

GSP Group Oy

ASEMAKAAVAVAIHEEN LIIKENNEMELUSELVITYS

Turku Ratapiha asemakaavanmuutos 2/2018, Turku
Päivitetty Väyläviraston ratapihasuunnitelman perusteella

HELSINKI
Viikinportti 4 B 18
00790 Helsinki
puh. 050 377 6565

TURKU
Rautakatu 5 A
20520 Turku
puh. 050 570 3476

TAMPERE
Viinikankatu 47
33800 Tampere
puh. 040 866 8615



www.promethor.fi
Y-tunnus: 0996539-4
Kotipaikka: Turku

Tilaaaja:
GSP Group Oy
Sami Kettunen

Asemakaavavaiheen liikennemeluselvitys

Kohde:
Turku Ratapiha asemakaavanmuutos 2/2018, Turku
Päivitetty Väyläviraston ratapihasuunnitelman perusteella

Aikaisemmat meluselvitykset kohteeseen:

PR4648-Y01	29.8.2018	Esiselvitysvaiheen meluselvitys
PR4648-Y02	22.11.2019	Asemakaavavaiheen meluselvitys

Raportin numero:
PR4648-Y03

Raportin päiväys:
1.6.2020

Kirjoittaja(t):
Johanna Toivonen
Nuorempi suunnittelija,
Ympäristösuunnittelija AMK
puh. 040 455 2469
sp. johanna.toivonen@promethor.fi

Tarkastanut:
Jani Kankare
Toimitusjohtaja, FM
puh. 040 574 0028
sp. jani.kankare@promethor.fi

Sisällysluettelo

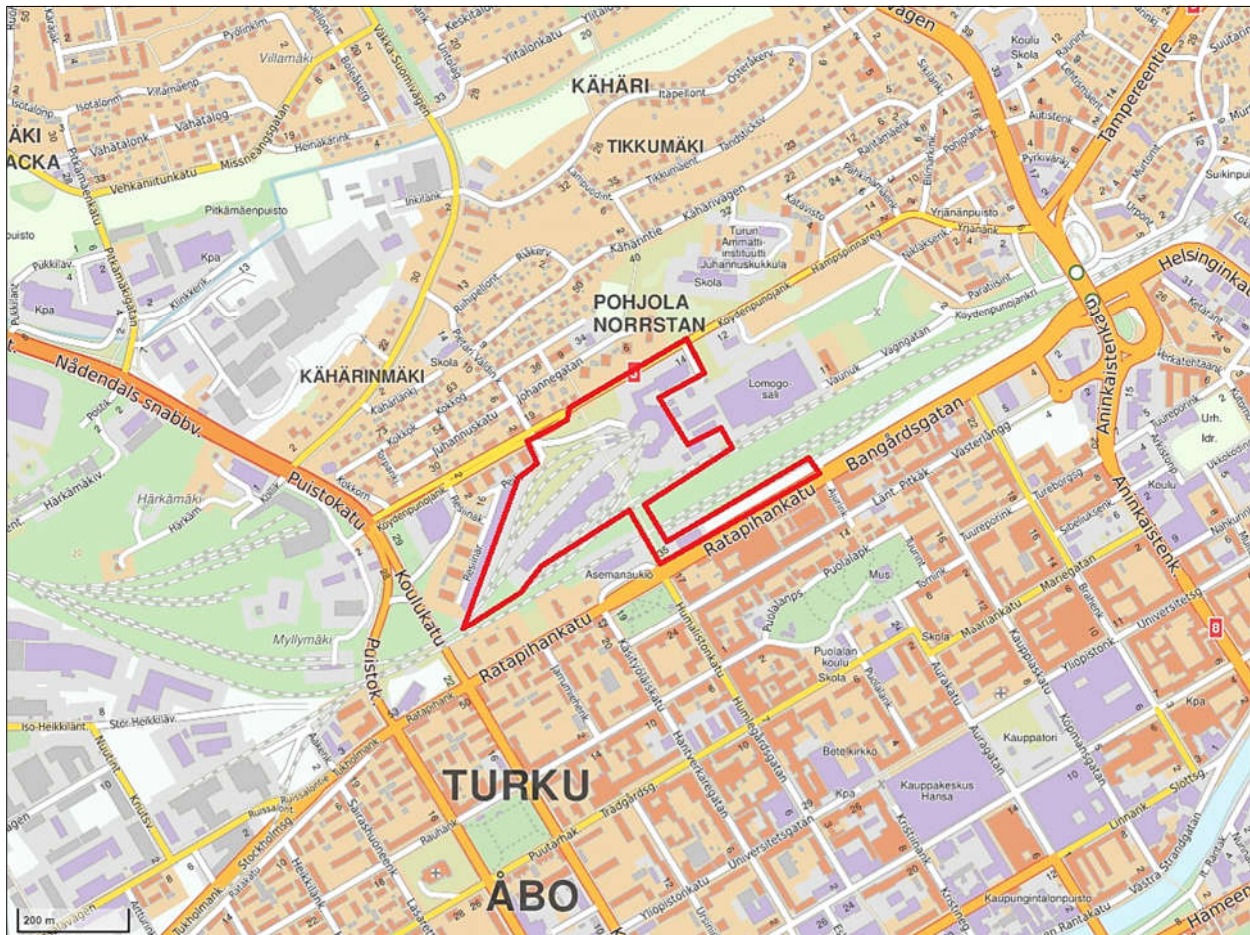
1	Selvityskohde.....	4
2	Sovellettavat melun ohjearvot ja suositukset	5
2.1	Melutason ohjearvot ulkoalueilla	5
2.2	Melutason ohjearvot sisätiloissa.....	5
2.3	Hetkellisten maksimiäänitasojen huomioon ottaminen julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten laadinnassa	6
2.4	Ohjeet asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden sijoittumisesta.....	6
2.5	Suositus melutasosta parvekkeilla	6
3	Melutasojen laskenta	7
3.1	Laskentamenetelmät.....	7
3.2	Maastomalli ja rakennukset	7
3.3	Liikennetiedot.....	7
4	Laskentatulokset.....	8
4.1	Piha-alueet	8
4.2	Julkisivuihin kohdistuvat äänitasot.....	9
4.2.1	Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset	9
4.2.2	Parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset.....	11
5	Yhteenveto	12
6	Kirjallisuus.....	13

Liitteet:

Liite 1	Liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B) nykyisellä maankäytöllä ja nykyisellä liikenteellä.
Liite 2	Liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B) nykyisellä maankäytöllä ja ennustevuoden 2030 liikenteellä.
Liite 3	Liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3B) suunnitellulla maankäytöllä ja ennustevuoden 2030+hanke liikenteellä.
Liite 4	Rakennusten julkisivuun kohdistuva liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 4A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 4B) suunnitellulla maankäytöllä ja ennustevuoden 2030+hanke liikenteellä.
Liite 4.1	Liitteen 4A julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso 3D-viistokuvina.
Liite 5	Rakennusten julkisivuun kohdistuva raideliikenteen aiheuttama yöajan hetkellinen maksimiäänitaso $L_{AF,max}$ suunnitellulla maankäytöllä ja ennustevuoden 2030+hanke liikenteellä.
Liite 6.1	Asuin- ja majoitushuoneistojen julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.
Liite 6.2	Opetus- ja kokoontumistilojen julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.
Liite 6.3	Liike- ja toimistotilojen julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.
Liite 7	Asuinrakennusten parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset.
Liite 8	Melulaskennassa käytetyt liikennetiedot.

1 SELVITYSKOHDE

Tässä selvityksessä on tarkasteltu laskennallisesti mallintaen liikenteen aiheuttamaa melutasoa ja sen vaikutuksia asemakaavanmuutosalueella Turku Ratapiha. Kohde sijaitsee Turun keskusta-alueella rautatieaseman luoteispuolella (kuva 1). Alueella on nykyisin rautatietoimintaan liittyviä varikko- ja huoltorakennuksia. Asemakaavanmuutoksen tavoitteena on osoittaa alueelle asumista ja palveluita sekä monipuolinen elämys- ja tapahtumakeskittymä. Nykyinen veturitallirakennus on tarkoitus säilyttää, mutta muut alueen nykyiset rakennukset on suunniteltu purettavan.



Kuva 1. Alueen likimääräinen rajaus on kuvassa punaisella (Kartan lähde: MML Paikkatietoikkuna).

Alueen melutasojen kannalta merkittävimmät melulähteet ovat Köydenpunojankadun ja Ratapihankadun liikenne. Myös Koulukadun ja Naantalın pikatien liikennemelu kantautuu alueelle. Alueen melutasoja on tarkasteltu laskennallisesti nykyisellä ja ennustevuoden 2030 tie- ja raideliikenteellä. Laskennalla on määritetty suunniteltujen ulkoalueiden melutaso ja meluntorjunnan tarve sekä rakennusten julkisivujen ja parvekkeiden ääneneristävyyssvaatimukset.

2 SOVELLETTAVAT MELUN OHJEARVOT JA SUOSITUKSET

2.1 Melutason ohjearvot ulkoalueilla

Lähinnä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelussa sovellettavat ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [1]. Taulukossa 1 on esitetty päätöksen sisältämät ohjearvot ulkona havaittavalle ympäristömelulle. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä.

Päätöksessä ohjearvot on annettu päiväajan klo 7–22 ja yöajan klo 22–7 ekvivalentti- eli keskiäänitasoina. Päätöksessä ei ole esitetty ohjearvoja hetkittäisille maksimiäänitasoille. Päätöstä ei sovelleta katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Tulokseen tehtävä lisäys johtuu siitä, että iskumaisuus ja/tai kapeakaistaisuus lisää melun häiritsevyyttä. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu ei ole normaalisti iskumaista tai kapeakaistaista. Tieliikenteen melussa iskumaisuutta voi esiintyä siltojen liikuntasauvojen kohdalla ja raideliikenteen melussa vastaavasti ristikon ja vaihteen kohdalla. Rautatieliikenteen kirs kuntamelu on kapeakaistaista.

Taulukko 1. Ohjearvot keskiäänitasolle L_{Aeq} ulkona

Alueen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB(A) ¹	50 dB(A) ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

2.2 Melutason ohjearvot sisätiloissa

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annetut ohjearvot ulkoa sisätiloihin kantautuvasta melusta on esitetty taulukossa 2. Ohjearvot on annettu päiväajan klo 7–22 ja yöajan klo 22–7 ekvivalentti- eli keskiäänitasoina. Päätöksessä ei ole esitetty ohjearvoja hetkittäisille maksimiäänitasoille.

Taulukko 2. Ohjearvot keskiäänitasolle L_{Aeq} sisätiloissa

Huoneen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB(A)	30 dB(A)
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB(A)	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB(A)	-

2.3 Hetkellisten maksimiäänitasojen huomioon ottaminen julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten laadinnassa

Vaikka alueella alittuisivat ohjearvojen mukaiset keskiäänitasot, voivat lyhytaikaiset voimakkaan melun jaksot aiheuttaa häiriötä. ELY-keskuksen oppaan 02/2013 [2] mukaan tällaista lyhytaikaista voimakasta melua esiintyy etenkin lentokoneiden nousu- ja laskulinjojen alapuolella, raskaan tavarajunaliikenteen läheisyydessä sekä bussipysäkkien läheisyydessä. Lisäksi myös esimerkiksi yöaikainen jakeluliikenne kauppoihin, raskaan liikenteen levähdyspaikat ja bussiterminaalit kuuluvat mahdollisen hetkellisen voimakkaan melun aiheuttajiin.

ELY-keskuksen oppaan mukaan: *"Mitoitussuosituksiksi voi ottaa, että maksimimelu ei ylitä sisällä öisin toistuvasti tasoa 45 dB AFmax."*

Lisäksi myös Asumisterveysohjeessa [3] on esitetty ohjeita yöaikaiselle melulle:

"Melu voi vähentää unen ja levon virkistävää vaikutusta, jos se vaikeuttaa nukahtamista, vähentää unen syvyyttä tai aiheuttaa ylimääräisiä tai ennenaikaisia heräämisiä. Yksittäisten melutapahtumien unenhäirinnän todennäköisyys riippuu melun voimakkuuden lisäksi muun muassa melutapahtumien kestosta ja määrästä sekä samanaikaisen taustamelun voimakkuudesta ja laadusta. Unenhäirintää alkaa esiintyä, kun unen tai levon aikainen L_{Aeq} -taso ylittää 25 – 35 dB(A) tai, kun yksittäisten melutapahtumien enimmäistaso ylittää, tapahtumien kestosta ja toistuvuudesta riippuen, 40 – 65 dB(A). Alaraja pätee usein toistuville, pitkään kerrallaan kestäville tai oudoille meluille, yläraja kerran tai pari yöaikana toistuville lyhytaikaisille tutuille meluille, joihin nukkuja on tottunut olemaan reagoimatta." (sivu 35 – 36).

2.4 Ohjeet asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden sijoittumisesta

ELY-keskuksen oppaassa 02/2013 on esitetty ohje asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden sijoittamisesta. Oppaan mukaan, mikäli julkisivulla ylittyy päivällä keskiäänitaso 65 dB(A), tulee asuntojen aueita myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto). Lisäksi julkisivulle, jolla ylittyy päiväaikaan keskiäänitaso 65 dB(A), ei tulisi rakentaa parvekkeita vaan niiden sijaan viherhuoneita.

2.5 Suositus melutasosta parvekkeilla

Parvekkeiden käyttökelpoisuuden ja hyvän ääniolosuhteen saavuttamiseksi parvekelasituksen tarve ja ääneneristävyysvaatimukset suositellaan mitoittettavan niin, että parvekkeella saavutetaan valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ulkoalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB(A).

ELY-keskuksen oppaan 02/2013 mukaan oleskeluparvekkeet rinnastetaan asuntojen pihoihin ja niihin sovelletaan samoja ohjearvoja.

3 MELUTASOJEN LASKENTA

3.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla DataKustik CadnaA 2020 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja raideliikennemelumalleja [4,5]. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan kartta- ja paikkatietotiedostoja käyttäen, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojuukset.

Laskennassa käytetään lähtötietoina teiden liikennetietoja (liikennemäärä, raskaan liikenteen osuus ja ajonopeus) ja rautatien liikennetietoja (junien määrä junatyypeittäin päivällä ja yöllä, junien pituus ja ajonopeus), joiden perusteella määritetään melulähteiden ns. lähtömelutasot. Lähtötason perusteella määritetään äänilähteen aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus, maavaimennus ja heijastukset erilaisista pinnoista.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana lähteestä tarkastelupiste sijaitsee.

Melulaskentojen laskentaruudukon kokona on käytetty 5 m × 5 m ja melutason laskentaetäisyytenä 1000 m. Laskennassa on huomioitu ”äänisäteiden” ensimmäinen heijastus rakennuksista. Rakennusten julkisivun absorptiokerroin on 0,2 (lähes täysin kova). Ulko-oleskelualueiden melutasot on laskettu 2 m korkeudelle maanpinnasta tai pihakannen tasosta ja julkisivuun kohdistuvat tasot pystysuunnassa 3 m välein.

3.2 Maastomalli ja rakennukset

Maastomallina laskennoissa on käytetty Maanmittauslaitoksen korkeuspisteaineistoa (koordinaattijärjestelmä ETRS-GK23, korkeusjärjestelmä N2000). Nykyisten rakennusten korkeudet on arvioitu ilmakuvien perusteella. Suunniteltujen rakennusten korkeudet ja maanpinnan suunnitellut tasaukset on huomioitu arkkitehdin (PES-Arkkitehdit Oy) toimittamien tietojen mukaisesti. Raiteiden sijainnit ratapihalla on huomioitu Sweco Ympäristö Oy:n laatiman meluselvityksen mukaisesti [6].

3.3 Liikennetiedot

Melulaskennoissa käytetyt tie- ja raideliikennetiedot on esitetty liitteessä 8. Tieliikennetiedot perustuvat WSP Finland Oy:n laatimaan liikenneselvitykseen 5.11.2019. Ennusteliikennemäärät on mitoitettu nykyiselle liikenneverkolle, joka mahdollistaa osalle tieosuuksista suuremmat määrät kuin Turun kaupungin kehitetty verkko. Suunnitellun maankäytön tilanteessa on huomioitu hankkeen aiheuttama tieliikenteen lisäys.

Raideliikennetiedot ja raiteiden sijainnit perustuvat Sweco Ympäristö Oy:n laatimaan Ratapihan meluselvitykseen. Raideliikenteen alhaisimpana nopeutena on laskennassa käytetty 30 km/h pohjautuen pohjoismaisen raideliikennemelun laskentamallin suositukseen. Laskennassa ei ole huomioitu mahdollista ristikon- ja vaihteen yliajomelua pohjautuen Sweco Ympäristö Oy:n laatimaan Ratapihan meluselvitykseen.

4 LASKENTATULOKSET

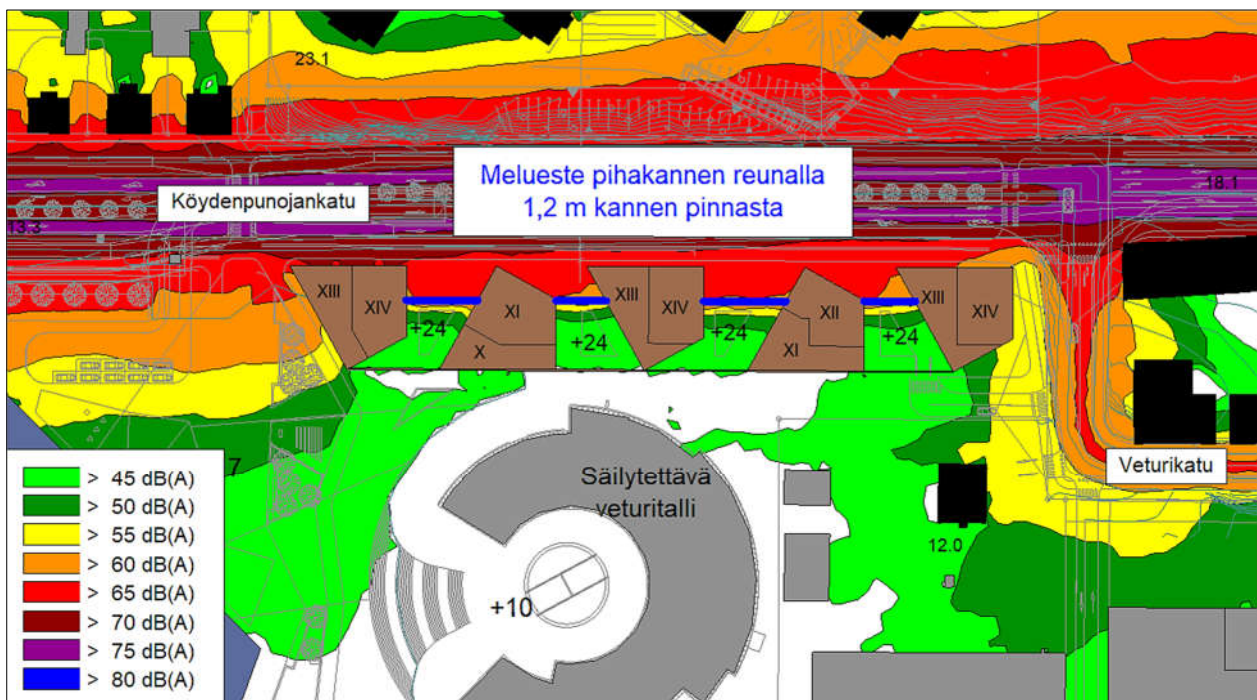
4.1 Piha-alueet

Seuraavassa on esitetty tiivistetysti melulaskennan tulokset. Melun leviämiskartat on esitetty liitteinä. Asuinrakennusten ulko-oleskelualueiden melutasojen tarkastelussa on sovellettu valtioneuvoston päätöksen ohjearvoja $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja $L_{Aeq,22-7} \leq 50$ dB(A).

Melukarttaliitteissä 1 ja 2 on esitetty liikenteen aiheuttama melutaso alueella nykyisellä maankäytöllä. Päiväajan keskiäänitaso on alueella laajalti alle ohjearvon 55 dB(A). Merkittävimmät melulähteet ovat Köydenpunojankadun ja Ratapihankadun tieliikenne sekä raideliikenne. Melutaso nousee alueella nykyisestä ennustevuoteen 2030 alle 1 dB liikennemäärän kasvun johdosta.

Melukarttaliitteissä 3A ja 3B on esitetty liikenteen aiheuttama melutaso alueella suunnitellulla maankäytöllä ja ennustevuoden 2030 liikenteellä, jossa on huomioitu myös hankkeen tuoma tieliikenteen lisäys. Melulaskentojen mukaan Köydenpunojankadun varrelle suunniteltujen asuinrakennusten kansipihojen ulko-oleskelualueilla ylittyy sekä päiväajan ohjearvo 55 dB(A) että yöajan ohjearvo 50 dB(A). Muilla suunnitelluilla asuinrakennusten ulko-oleskelualueilla sekä yleisillä ulko-oleskelualueilla päivä- ja yöajan ohjearvot alittuvat.

Ohjearvojen saavuttamiseksi Köydenpunojankadun varren asuinrakennusten ulko-oleskelualueet tulee suojata vähintään 1,2 m korkealla meluesteellä pihakannen pohjoisreunalla (kuva 2). Meluesteen materiaali voidaan valita vapaasti, kunhan se on tiivisrakenteinen pihakannen tasosta vähintään 1,2 m korkeuteen asti.



Kuva 2. Köydenpunojankadun varren asuinrakennusten ulko-oleskelualueiden suojaamiseksi suunniteltu meluntorjunta. Kuvassa on esitetty päiväajan keskiäänitaso 2 m korkeudella pihakannen/maanpinnan tasosta.

Alueen vaiheittaisen rakentumisen vaikutukset melutasoihin

Alueen rakentumisen vaiheista ei ole olemassa vielä kovin tarkkaa tietoa. Alustavan arvion mukaan ensimmäisessä vaiheessa rakentuisivat areena hotelleineen ja toimistoineen, silta ratapihan yli sekä osa asunnoista. Toisessa vaiheessa rakentuisi elämyskeskus ja lisää asuntoja. Kolmannessa vaiheessa rakentuisi eteläkiinteistön toimitukset sekä loput asunnot.

Melutarkasteluiden mukaan kaava-alueen länsiosaan suunnitellut asuinkerrostalot voidaan rakentaa halutussa rakennusvaiheessa ja halutussa järjestyksessä pihakannelle eikä väliaikaista meluntorjuntatarvetta ulko-oleskelualueille ole tarpeen osoittaa. Köydenpunojankadun asuinkerrostalojen rakentuminen voidaan myös toteuttaa halutussa vaiheessa eli esimerkiksi elämyskeskuksen rakentuminen ei vaikuta niiden ulko-oleskelualueiden melutasoihin. Niiden osalta suositellaan kuitenkin, että rakennusten väleissä olevat ulko-oleskelualueet otetaan käyttöön vasta kun ulko-oleskelualueen molemminpuoleiset asuinkerrostalot ovat rakentuneet kattokorkeuteensa. Muutoin tulee osoittaa väliaikaista meluntorjuntaa pihakannelle.

4.2 Julkisivuihin kohdistuvat äänitasot

Rakennusten julkisivuihin kohdistuva päivä- ja yöajan keskiäänitaso on esitetty melukarttaliitteissä 4A ja 4B. Liitteessä 4.1 on esitetty julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso 3D-kuvina. Liitteessä 5 on esitetty julkisivuun kohdistuva suurin rautatieliikenteen ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso.

Julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on asuinrakennusten julkisivuilla suurimmillaan 67–69 dB(A) Köydenpunojankadun varrella. Suunnitellun hotellin julkisivulla päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan 63–64 dB(A). Ratapihankadun varteen suunniteltujen liike- ja toimistorakennusten julkisivuille kohdistuu päiväaikaan suurimmillaan 75 dB(A). Rakennusten julkisivuun kohdistuvissa päiväajan keskiäänitasoissa on eroa eri kerrosten välillä useita desibelejä. Melutaso on korkeampi rakennusten alimmissa kerroksissa etenkin aivan melulähteiden läheisyydessä sijaitsevilla rakennuksilla.

Julkisivuun kohdistuva raideliikenteen aiheuttama yöajan hetkellinen maksimiäänitaso on suurimmillaan asuinrakennuksilla 77 dB(A), hotellilla 63 dB(A), elämyskeskuksella 76 dB(A) ja toimistotiloilla 70-77 dB(A).

4.2.1 Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset

Julkisivun äänitasoerovaatimus lasketaan (valitaan suurin arvo):

- julkisivuun kohdistuvan tie- ja raideliikenteen keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena tai
- julkisivuun kohdistuvan raideliikenteen maksimiäänitason ja sisällä sallitun maksimiäänitason erotuksena.

Laskennassa on käytetty taulukon 2 mukaisia sisääänitason ohjearvoja. Lisäksi majoitus- ja asuinhuoneiden osalta on sovellettu ELY-keskuksen sekä asumisterveysohjeen ohjetta noudattaen 45 dB(A):n maksimiäänitasoa yöaikaiselle junamelulle. Normaalisti raideliikenteen maksimiäänitasoa sovelletaan asuin- ja majoitushuoneistoille pelkästään yöaikaan, koska suurin osa ihmisistä nukkuu tällöin.

Lasketut ääneneristävyysvaatimukset on esitetty liitteissä 6.1, 6.2 ja 6.3. Esitetyt vaatimukset sisältävät 1–3 dB varmuusvaran.

Asuinrakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset ovat suurimmillaan 36 dB(A) lähimpänä Köydenpunojankatua olevilla julkisivuilla (liite 6.1). Hotellin majoitushuoneiden vaatimukset ovat suurimmillaan 32 dB(A). Vaatimukset ovat normaalia/keskikorkeaa tasoa ja ovat saavutettavissa pääosin

tavanomaisin julkisivurakentein, mutta ovien ja ikkunoiden eristävyysiin on syytä kiinnittää erityistä huomiota.

Opetus- ja kokoontumistilojen julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset ovat suurimmillaan Ratapihankadun varren lähimmillä julkisivuilla 42 dB(A). Tämän tasoinen vaatimus on korkea tasoa ja vaatii julkisivurakenteilta erityisratkaisuja. Opetus- ja kokoontumistiloille ei ole olemassa ohjearvoa hetkellisille maksimiäänitasoille. Suunniteltujen rakennusten julkisivuun kohdistuvien verrattain korkeiden raideliikenteen aiheuttamien maksimiäänitasojen vuoksi on kuitenkin suositeltavaa huomioida ne jatkosuunnittelussa, jotta mm. tilojen viihtyisyys taataan.

Liike- ja toimistotilojen julkisivujen vaatimukset ovat suurimmillaan Ratapihankadun varren lähimmillä julkisivuilla 32 dB(A) (liite 6.3) Toimisto-, liike- tai julkisille tiloille ei ole olemassa ohjearvoa hetkellisille maksimiäänitasoille. Suunniteltujen rakennusten julkisivuun kohdistuvien verrattain korkeiden raideliikenteen aiheuttamien maksimiäänitasojen vuoksi on kuitenkin suositeltavaa huomioida ne jatkosuunnittelussa, jotta mm. tilojen viihtyisyys taataan.

Vaatimusten vaikutukset rakentamiseen

Taulukossa 3 on esitetty äänitasoerovaatimusten vaikutuksia asuinrakentamiseen, kun vaatimus on enintään 40 dB [7]. Taulukossa esitettyä korkeamman äänitasoerovaatimuksen saavuttaminen on mahdollista kohdekohtaisen suunnittelun avulla. Yli 40 dB:n vaatimuksen saavuttaminen vaatii ulkoseinärakenteelta ja ikkunoilta erittäin hyvää ääneneristävyttä, ja tavallisesti ikkunoiden pientä pinta-alaa. Lisäksi toisarvoisten tilojen (keittiö, kylpyhuone, sauna, vaatehuone ja apukeittiö) sijoittaminen näille julkisivuille auttaa vaatimuksen saavuttamisessa (muiden tilojen kuin asuinhuoneiden äänitasoerovaatimus on 5 dB pienempi). Vaatimus voidaan saavuttaa myös käyttämällä ns. kaksoisjulkisivua.

Taulukko 3. Ääneneristävyysvaatimusten vaikutus asuinrakentamiseen

Ääneneristävyysvaatimus	Vaatimuksen taso	Toimenpiteet ja suositukset rakentamisessa
25 dB	Normaali/ alhainen	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella.
30 dB	Normaali	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella ellei ikkunoiden ja parvekeovien pinta-alasuhde lattiapinta-alaan ole suuri. Asuinhuoneiden sijoittelulla ei ole väliä.
35 dB	Keskikorkea	Kevytrakenteisissa rakennuksissa ikkunoilta ja parvekeoilta vaaditaan normaalia korkeampaa ääneneristyskykyä. Asuinhuoneita voidaan sijoittaa melulähteen puolelle.
40 dB	Korkea	Ulkoseinärakenteilta vaaditaan hyvää ääneneristävyttä ja ikkunoilta sekä ikkunoilta vaaditaan erikoisratkaisuja. Asuinhuoneet suositellaan sijoitettavan suojan puolelle. Melulähteen puolelle voidaan sijoittaa ns. toisarvoisia tiloja.

Julkisivun kokonaisääneneristävyysvaatimus ei ole sama asia kuin yksittäisten rakennusosien, kuten ikkunoiden, ääneneristävyys. Yksittäisten rakennusosien eristävydet (jotta kokonaisääneneristävyysvaatimus täyttyy) mitoitetaan erillisessä julkisivujen ääneneristävyys selvityksessä huomioiden mm. erilaisten rakennusosien pinta-alojen keskinäinen suhde.

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus voidaan määräyksissä esittää esimerkiksi seuraavasti: *Rakennuksen ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että liikenteestä rakennuksen julkisivuun kohdistuvan melutason ja sisämelutason erotus on vähintään x dB A-painotettuna.*

4.2.2 Parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset

Asuinrakennusten oleskeluparvekkeiden lasituksen tarve ja ääneneristävyysvaatimuksen mitoittaminen on laadittu niin, että parvekkeella saavutetaan valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ulkoalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB(A). Parvekkeille kohdistuvien melutasojen ja asetetun tavoitearvon 55 dB(A) perusteella on määritetty ääneneristävyysvaatimukset asuinrakennusten parvekelasituksille (liite 7). Vaatimus on esitetty kaikille julkisivuille siitä huolimatta, onko kaikkiin suunniteltu sijoitettavan parvekkeita. Esitetty eristävyysluku (äänitasoeroluku) kuvaa parvekkeeseen kohdistuvan päiväajan keskiäänitason ja päiväajan ohjearvon välistä äänitasoeroa. Vaatimusten määrittämisessä on huomioitu, että seinäheijastus nostaa parvekkeen äänitasoa keskimäärin kolme desibeliä ja näin ollen parveke on tarpeen lasittaa, kun julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 52 dB(A).

Asuinrakennusten parvekkeet tulee lasittaa kaikkien rakennusten lähes kaikilla julkisivuilla. Parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset ovat suurimmillaan 13–14 dB(A) lähimpänä Köydenpunojankatua olevilla asuinrakennusten julkisivuilla.

Taulukossa 4 on esitetty ”suuntaa antavasti” erilaisten lasitusratkaisujen tuoma keskimääräinen äänitasoero.

Taulukko 4. Äänitasoero vaatimus ja vaatimuksen täyttävä ratkaisu (suuntaa antava tieto). Parvekkeiden on oletettu olevan 4+4 mm laminoitua kaidelasia, betonia tai jokin muu äänellisesti vastaava rakenne. Tiedot perustuvat lasinvalmistajien ilmoittamiin tietoihin sekä akustisen vaimennusmateriaalin vaikutuksen laskennalliseen arviointiin.

Äänitasoero vaatimus	Meluntorjuntaratkaisu
0 dB / julkisivulle ei ole esitetty vaatimusta	Parvekelasitus ei ole tarpeellinen
1–7 dB	Raollinen 6 mm parvekelasitus
8–10 dB	Raollinen 10 mm parvekelasitus
11–12 dB	10 mm parvekelasitus + tiivistyslistat (tuuletus on hoidettava ainakin yhdeltä parvekkeen sivulta tai jotenkin muuten)
11–12 dB	Raollinen 10 mm parvekelasitus + parvekkeen kattoon 50 mm mineraalivillaa ¹ . Akustointimateriaalia tulee asentaa 70 % parvekkeen kattopinta-alasta. Materiaali voidaan peittää rimoituksella, jonka peittoprosentti voi olla korkeintaan 70 %.
13–14 dB	10 mm parvekelasitus + tiivistyslistat + parvekkeen kattoon 50 mm mineraalivillaa ¹ . Akustointimateriaalia tulee asentaa 70 % parvekkeen kattopinta-alasta. Materiaali voidaan peittää rimoituksella, jonka peittoprosentti voi olla korkeintaan 70 %. (Tuuletus on hoidettava ainakin yhdeltä parvekkeen sivulta tai jotenkin muuten.)
15 dB ja tätä suurempi	Edellyttää todennäköisesti kiinteää lasitusta.

¹ Materiaalin tulee olla ulko-olosuhteisiin soveltuvaa ja pölyämätöntä (mineraalivillan vaihtoehto on esim. Ewona Acustica).

Parvekelasituksen ääneneristävyysvaatimus voidaan määräyksissä esittää esimerkiksi seuraavasti: *Parvekkeen kiinteiden rakenteiden, lasituksen ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että liikenteestä parvekejulkisivuun kohdistuvan melutason ja parvekkeen melutason erotus on vähintään x dB A-painotettuna.*

5 YHTEENVETO

Turku Ratapiha asemakaavanmuutosalueen suunnitellun maankäytön kannalta merkittävimpiä melulähteitä ovat Köydenpunojankadun ja Ratapihankadun tieliikenne sekä junaliikenne ratapihalla. Melutaso nousee alueella nykyisestä ennustevuoteen 2030 alle 1 dB liikennemäärän kasvun johdosta. Hankkeen tuoma tieliikenteen lisäys ei vaikuta merkittävästi nykyisten tieosuuksien melutason kasvuun. Uusi tieyhteys Köydenpunojankadulta pysäköintihalliin lisää melua sen vieressä olevien nykyisten asuinkerrostalojen sisäpihoilla. Näiden suojaamiseksi on suunnittelun edetessä tarpeen tutkia meluntorjuntaa. Suunnitellun maankäytön rakennusmassa ei aiheuta merkittävää heijastus- tai vaimennusvaikutusta kaava-alueen ympäristössä.

Melulaskentojen mukaan Köydenpunojankadun varrelle suunniteltujen asuinrakennusten kansipihojen ulko-oleskelualueilla ylittyy päiväajan ja yöajan ohjearvo. Ulko-oleskelualueet tulee suojata vähintään 1,2 m korkealla melusteellä pihakannen pohjoisreunalla. Muilla suunnitelluilla asuinrakennusten ulko-oleskelualueilla sekä yleisillä ulko-oleskelualueilla päivä- ja yöajan ohjearvot alittuvat. Alueen rakentamisella vaiheittain ei ole kovin suurta merkitystä ulkoalueiden ohjearvojen saavuttamiseen. Melutarkasteluiden mukaan kaava-alueen länsiosaan suunnitellut asuinkerrostalot voidaan rakentaa halutussa rakennusvaiheessa ja halutussa järjestyksessä pihakannelle eikä väliaikaista meluntorjuntatarvetta ulko-oleskelualueille ole tarpeen osoittaa. Köydenpunojankadun asuinkerrostalojen rakentuminen voidaan myös toteuttaa halutussa vaiheessa eli esimerkiksi elämyskeskuksen rakentuminen ei vaikuta niiden ulko-oleskelualueiden melutasoihin. Niiden osalta suositellaan kuitenkin, että rakennusten väleissä olevat ulko-oleskelualueet otetaan käyttöön vasta kun ulko-oleskelualueen molemminpuoleiset asuinkerrostalot ovat rakentuneet kattokorkeuteensa.

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimus on asuinrakennuksilla suurimmillaan 36 dB(A) ja hotellilla suurimmillaan 32 dB(A). Tämän tasoiset vaatimukset on saavutettavissa pääosin tavanomaisin julkisivurakentein, mutta ovien ja ikkunoiden eristävyys on syytä kiinnittää erityistä huomiota.

Liike- ja toimistotilojen julkisivujen vaatimukset ovat suurimmillaan Ratapihankadun varren lähimmillä julkisivuilla 32 dB(A). Opetus- ja kokoontumistilojen julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset ovat suurimmillaan Ratapihankadun varren lähimmillä julkisivuilla 42 dB(A). Tämän tasoinen vaatimus on korkeaa tasoa ja vaatii julkisivurakenteilta erityisratkaisuja. Toimisto-, liike-, opetus- tai kokoontumistiloille ei ole olemassa ohjearvoa hetkellisille maksimiäänitasoille. Suunniteltujen rakennusten julkisivuun kohdistuvien verrattain korkeiden raideliikenteen aiheuttamien maksimiäänitasojen vuoksi on kuitenkin suositeltavaa huomioida ne julkisivujen suunnittelussa, jotta mm. tilojen viihtyisyys taataan.

Asuinrakennusten parvekkeet tulee lasittaa kaikkien rakennusten lähes kaikilla julkisivuilla. Parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset ovat suurimmillaan 13–14 dB(A) lähimpänä Köydenpunojankadun olevien asuinrakennusten julkisivuilla. Tämän tasoiset vaatimukset ovat korkeaa tasoa, joka tulee huomioida parvekkeiden suunnittelussa. Lisäksi ELY-keskuksen oppaan mukaan julkisivulle, jolla ylittyy päiväaikaan keskiäänitaso 65 dB(A), ei tulisi rakentaa parvekkeita vaan niiden sijaan viherhuoneita. Näiden osalta on myös huomioitava ELY-keskuksen ohje, jonka mukaan päiväajan keskiäänitason ylittäessä julkisivulla 65 dB(A), tulee asuntojen aueta myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto).

6 KIRJALLISUUS

1. Ympäristöministeriö. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
2. Airola Hannu, Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa, Elinkeino- ja liikenne- ja ympäristökeskus, OPAS 02/2013.
3. Asumisterveysohje, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2003, 93 s.
4. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.
5. Nielsen H. L et al., Railway Traffic Noise. The Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:524. Århus 1996. 65 s. + liitt. 8 s.
6. Sweco Ympäristö Oy, Turun Ratapihan meluselvitys, työnumero: 23700067, 13.3.2020.
7. Rakennusteollisuus RT ja Betonikeskus ry. Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunniteluohje. 2009.



Liite
1A

Liikennemeluserelvitys.
Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.
 Nykyinen maankäyttö ja liikenne.
 Tie- ja raiteliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

LASKENTA-ASETUKSET
 Laskentaohjelma: CadnaA 2020
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000





Liite
1B

Liikennemeluserelvitys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Nykyinen maankäyttö ja liikenne.

Tie- ja raiteliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.



Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaohjelma: CadnaA 2020

Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m

Melutason laskentaetäisyys: 1000 m

Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta

Heijastusten lukumäärä: 1

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23

Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite
2A

Liikennemeluserelvitys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Nykyinen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne.

Tie- ja raiteliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaohjelma: CadnaA 2020

Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m

Melutason laskentaetäisyys: 1000 m

Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta

Heijastusten lukumäärä: 1

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23

Korkeusjärjestelmä: N2000





Liite
2B

Liikennemeluselvytys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Nykyinen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne.

Tie- ja raiteliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

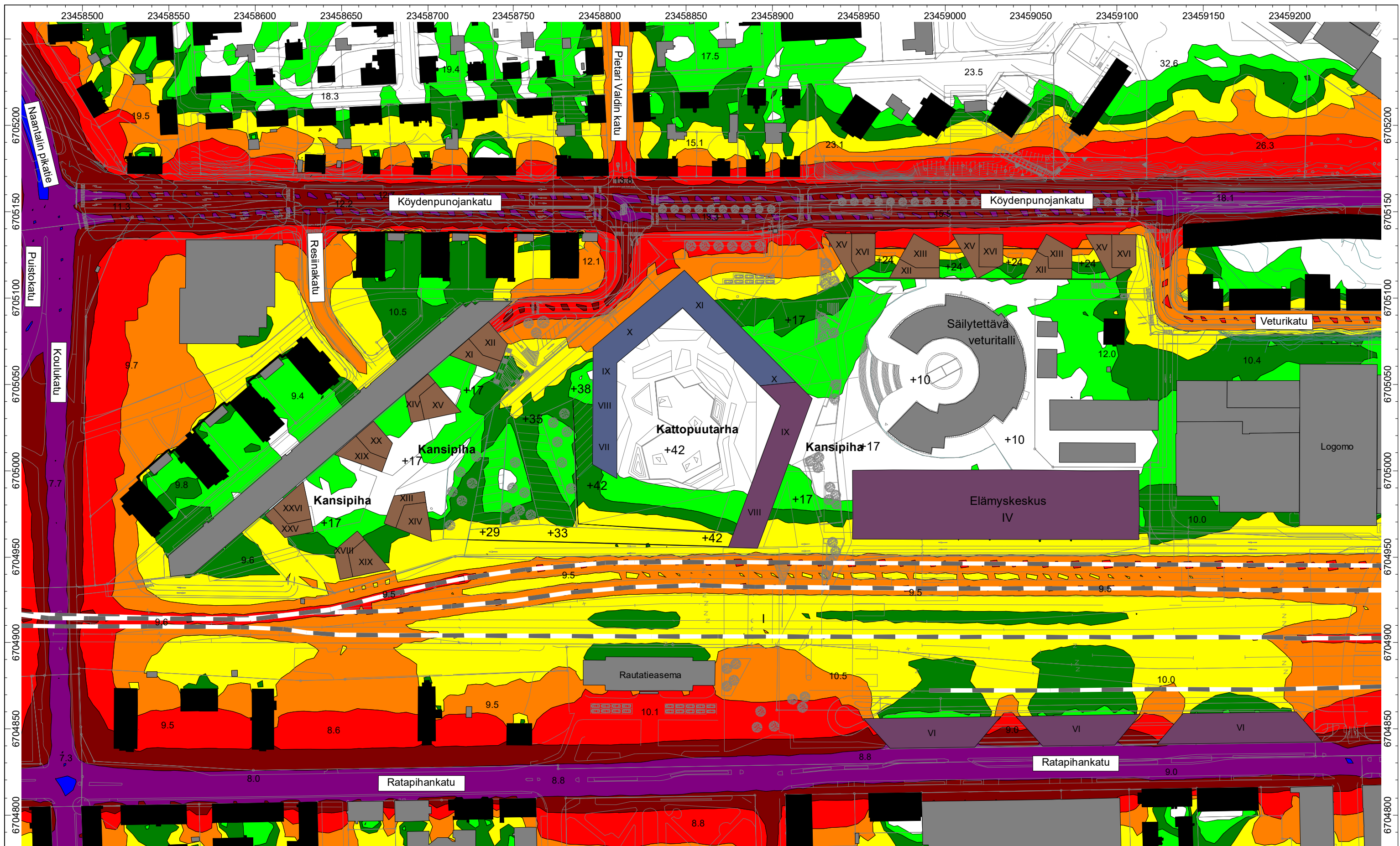
- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaohjelma: CadnaA 2020
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000





Liite
3A



Liikennemeluserelvitys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

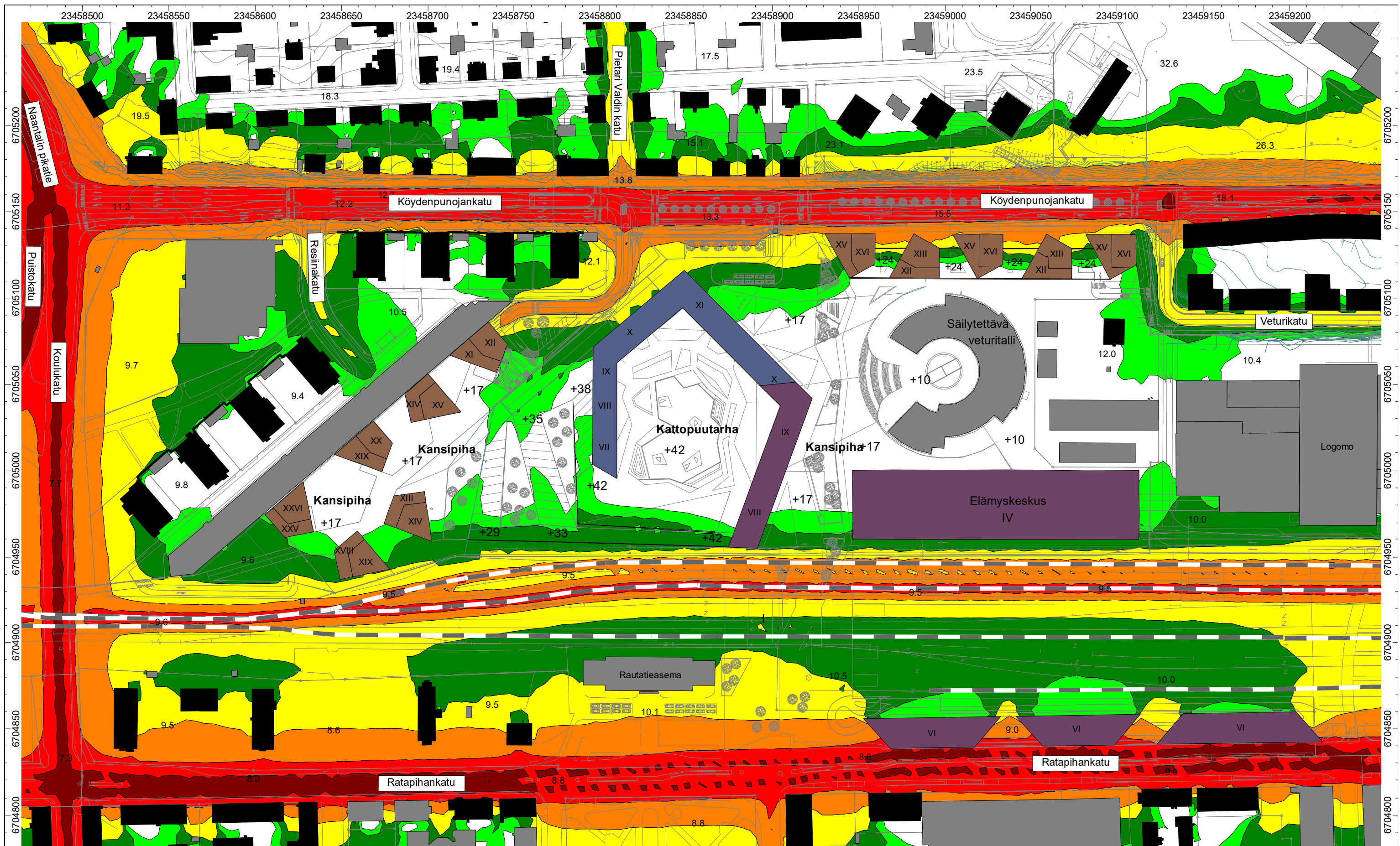
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaohjelma: CadnaA 2020
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite
3B

Liikennemeluselitys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaohjelma: CadnaA 2020
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite
4A

Liikennemeluselitys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.

Rakennusten julkisivuun kohdistuva suurin tie- ja raiteliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaohjelma: CadnaA 2020
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: kerrosittain,
 kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite
4B

Liikennemeluserveys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.

Rakennusten julkisivuun kohdistuva suurin tie- ja raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

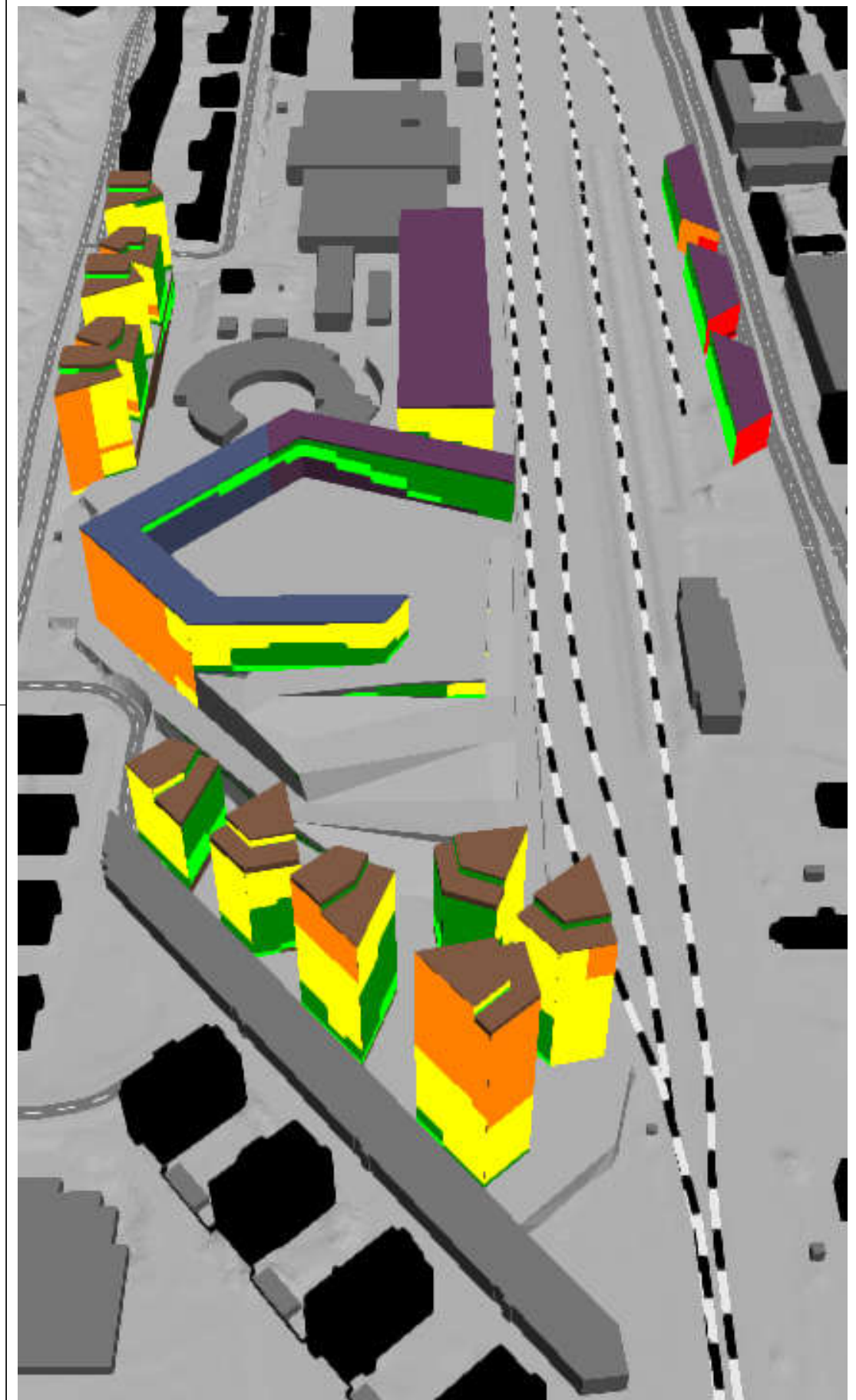
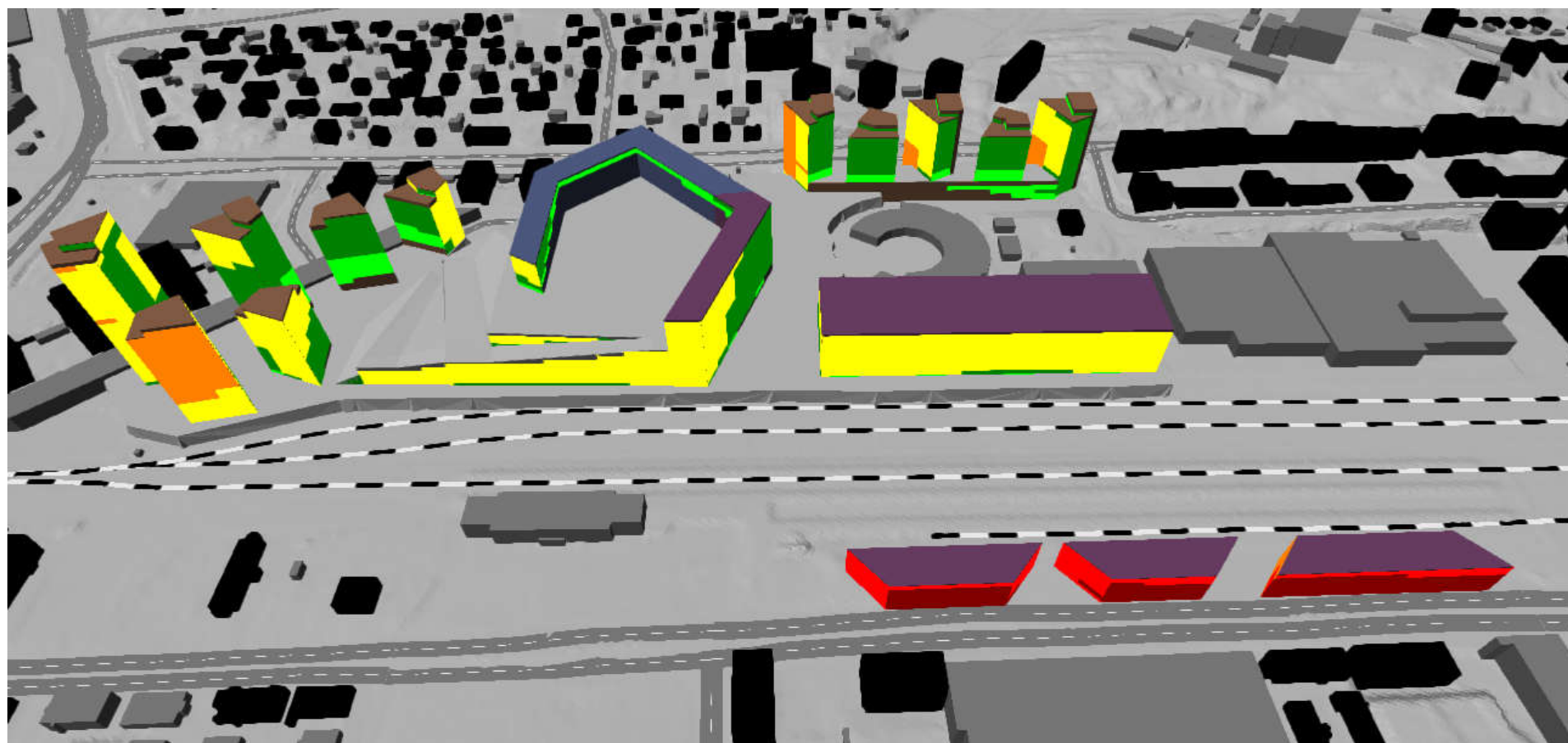
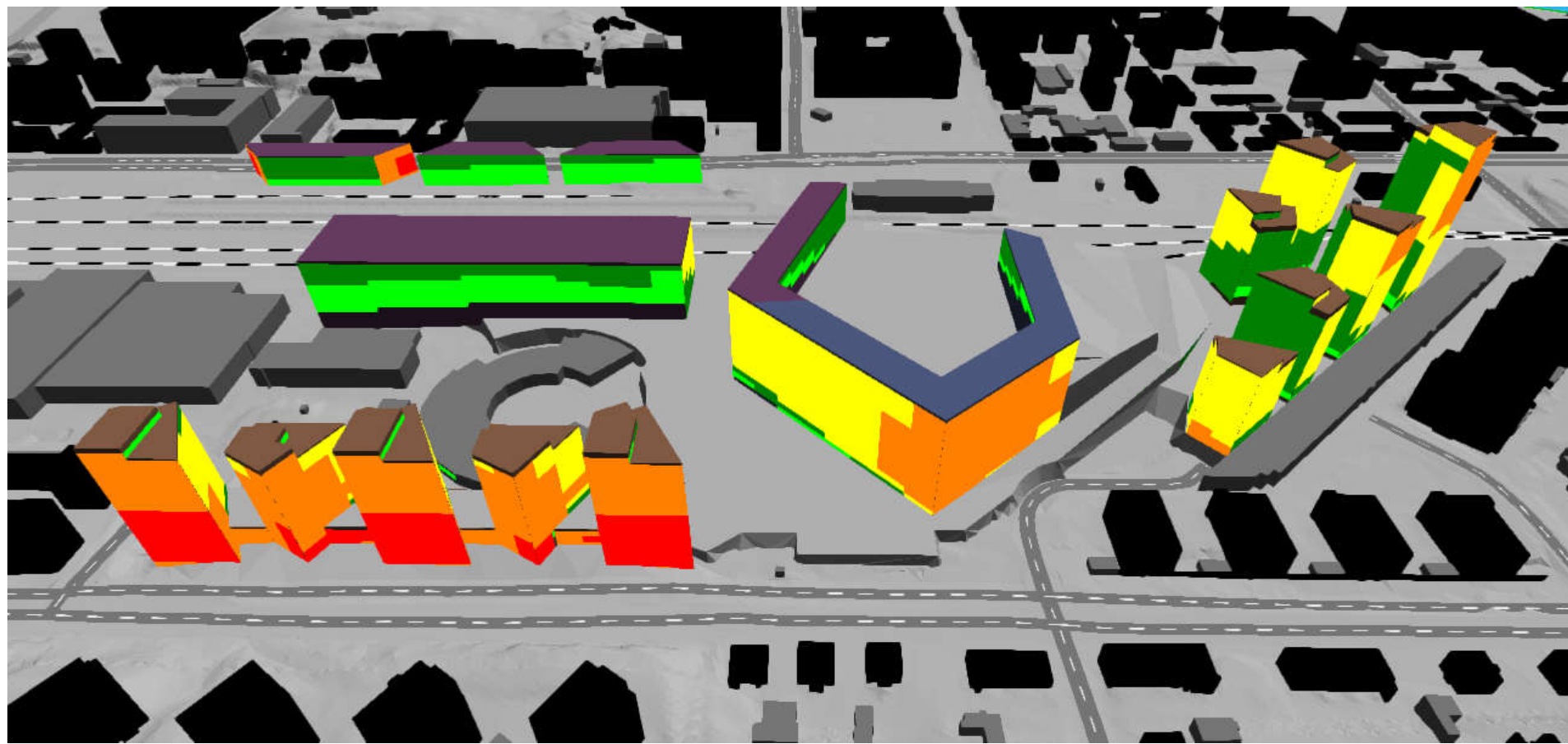
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaohjelma: CadnaA 2020
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: kerrosittain,
 kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite
4.1

Liikennemeluselitys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.

Liitteen 4A julkisivuun kohdistuva päiväjän keskiäänitaso 3D-viistokuvina.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaohjelma: CadnaA 2020
 Melutaso laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: kerroksittain,
 kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite
5

Liikennemeluselvitys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.
Rakennusten julkisivuun kohdistuva suurin raideliikenteen aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso LAFmaks.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

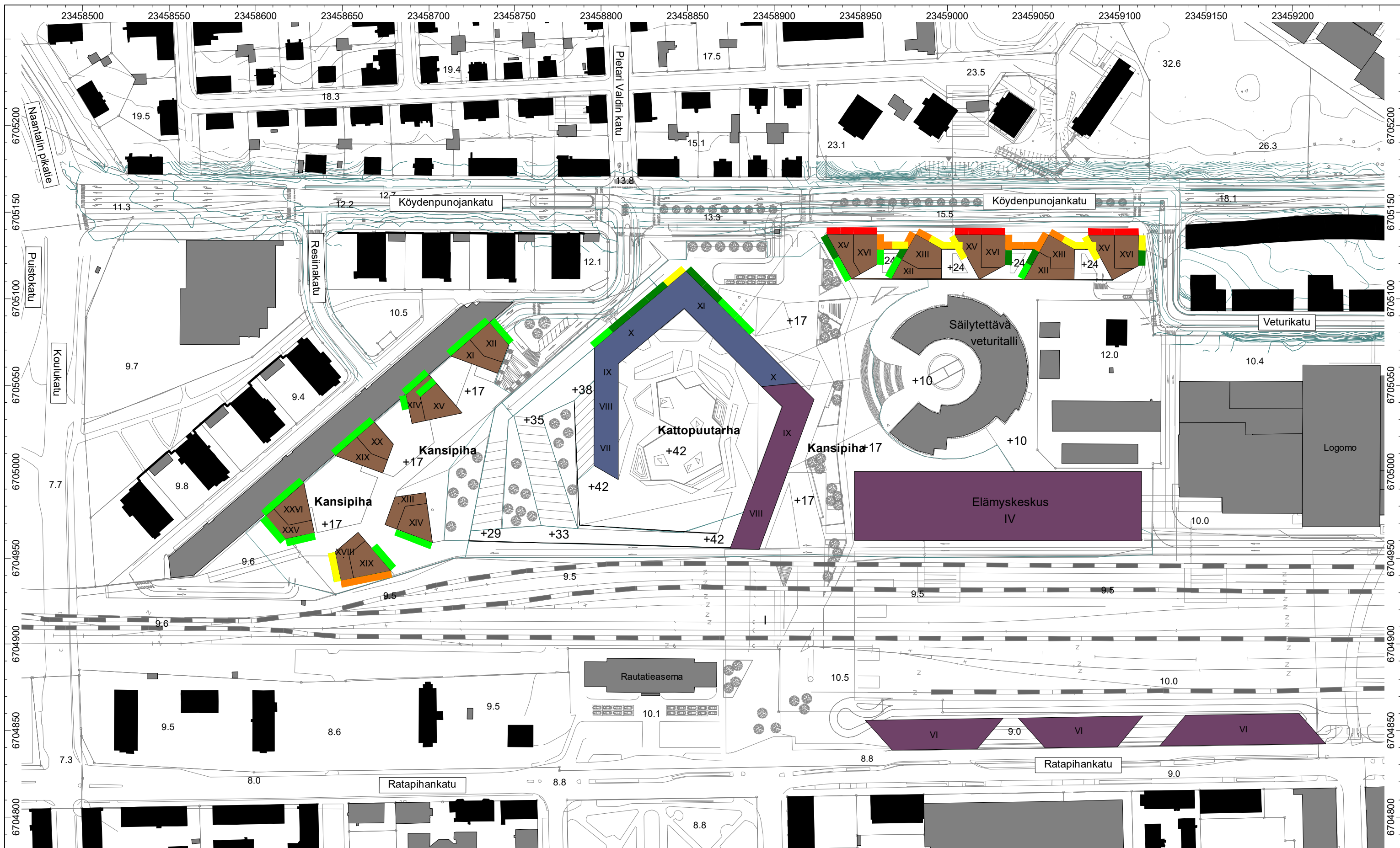
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

LASKENTA-ASETUKSET
Laskentaohjelma: CadnaA 2020
Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
Laskentakorkeus: kerrosittain,
kerroskorkeus 3 m
Heijastusten lukumäärä: 1
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
Korkeusjärjestelmä: N2000





Liite
6.1



Liikennemeluserveys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.

Asuin- ja majoitushuoneistojen julkisivujen ääneneristävyyksivaatimukset tie- ja raiteliikenteen melua vastaan.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

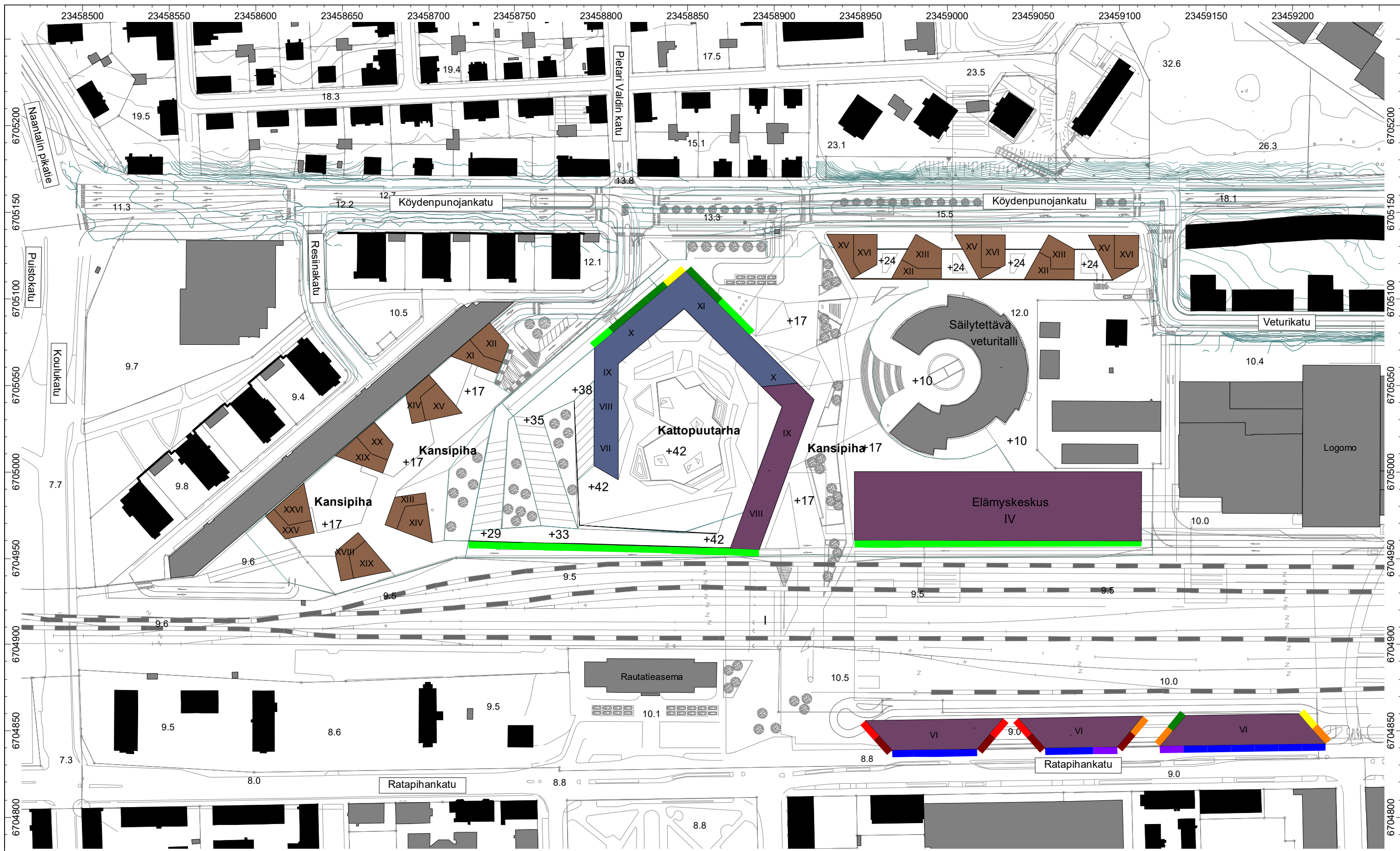
- = 28 dB(A)
- = 30 dB(A)
- = 32 dB(A)
- = 34 dB(A)
- = 36 dB(A)
- = 38 dB(A)
- = 40 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

Vaatimukset on määritetty tie- ja raiteliikenteen keskiäänitasosta sekä raiteliikenteen hetkellisestä maksimiäänitasosta. Vaatimukset sisältävät varmuusvarana 1-3 dB.

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite
6.2

Liikennemeluserveys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.

Opetus- ja kokoontumistilojen julkisivujen ääneneristävyyttä vaatimukset tie- ja raiteliikenteen melua vastaan.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

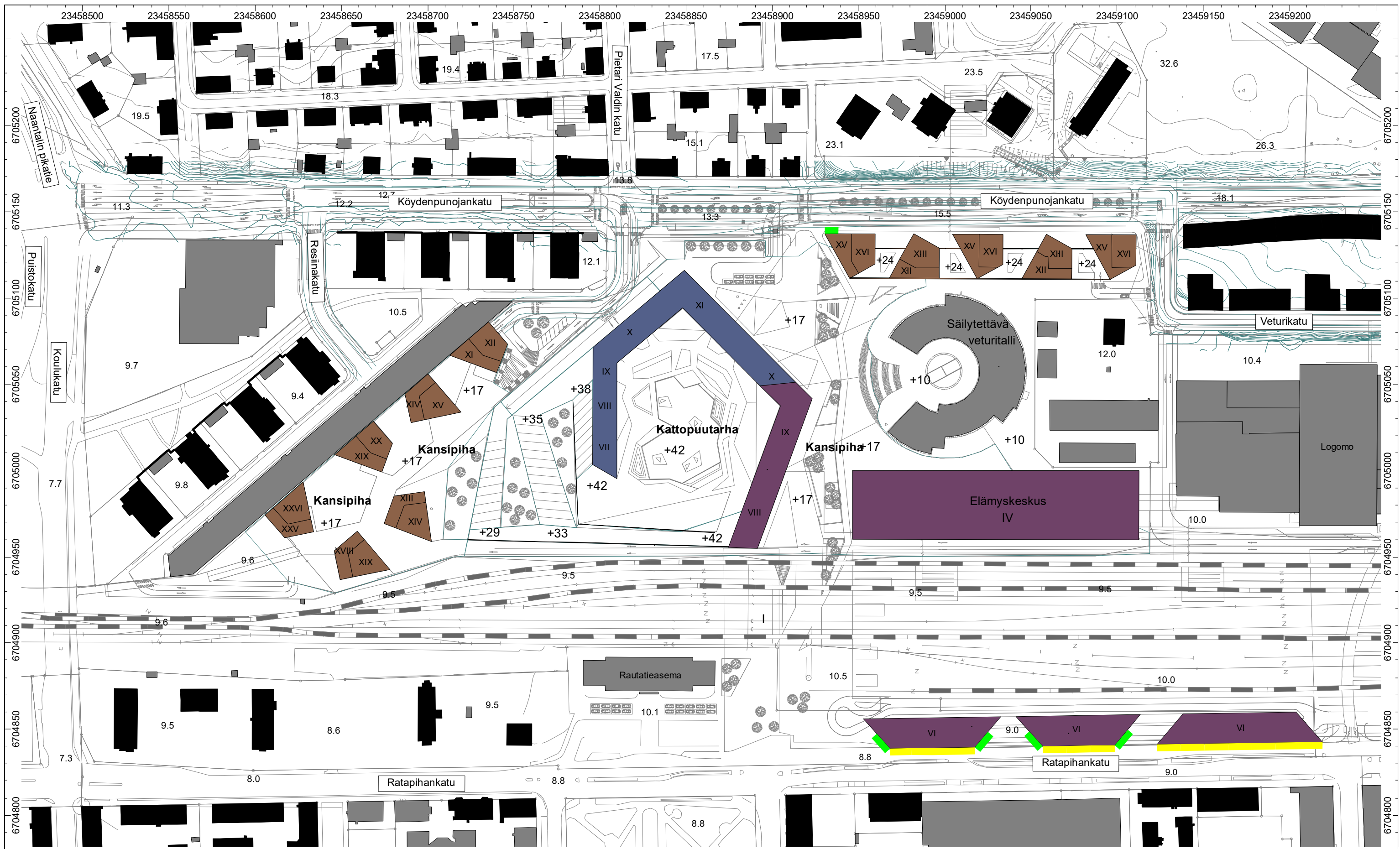
- = 28 dB(A)
- = 30 dB(A)
- = 32 dB(A)
- = 34 dB(A)
- = 36 dB(A)
- = 38 dB(A)
- = 40 dB(A)
- = 42 dB(A)

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

Vaatimukset on määritetty tie- ja raiteliikenteen keskiäänitasosta. Vaatimukset sisältävät varmuusvarana 1-3 dB.

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite
6.3

Liikennemeluserivitys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.

Liike- ja toimistotilojen julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset tie- ja raiteliikenteen melua vastaan.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

- = 28 dB(A)
- = 30 dB(A)
- = 32 dB(A)
- = 34 dB(A)
- = 36 dB(A)
- = 38 dB(A)
- = 40 dB(A)

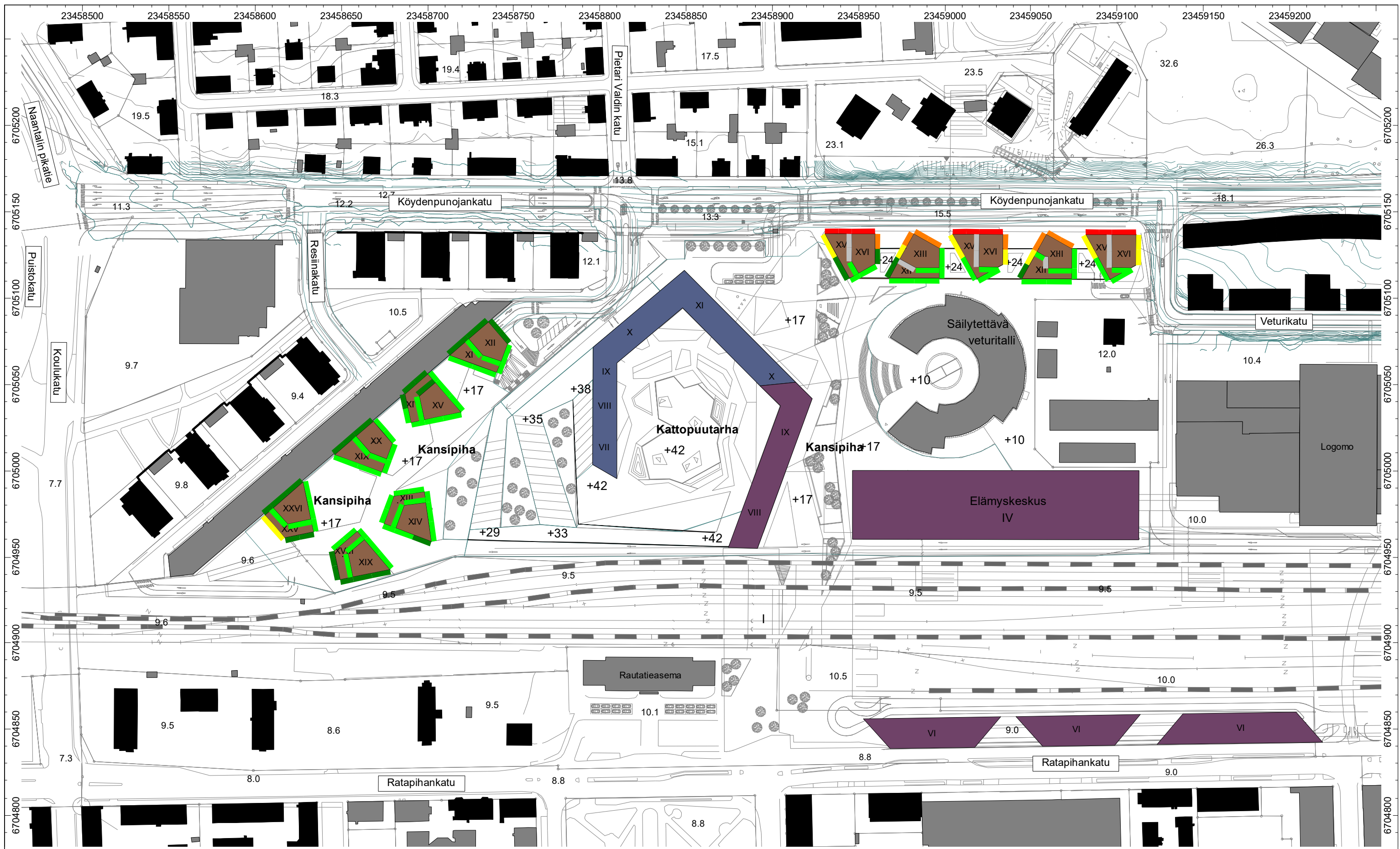
- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

Vaatimukset on määritetty tie- ja raiteliikenteen keskiäänitasosta. Vaatimukset sisältävät varmuusvarana 1-3 dB.

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
Korkeusjärjestelmä: N2000





Liite
7

Liikennemeluserveys.

Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.

Kaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne, jossa on huomioitu hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys.

Asuinrakennusten parvekkeiden ääneneristävyyksivaatimukset tie- ja raideliikenteen melua vastaan.

Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

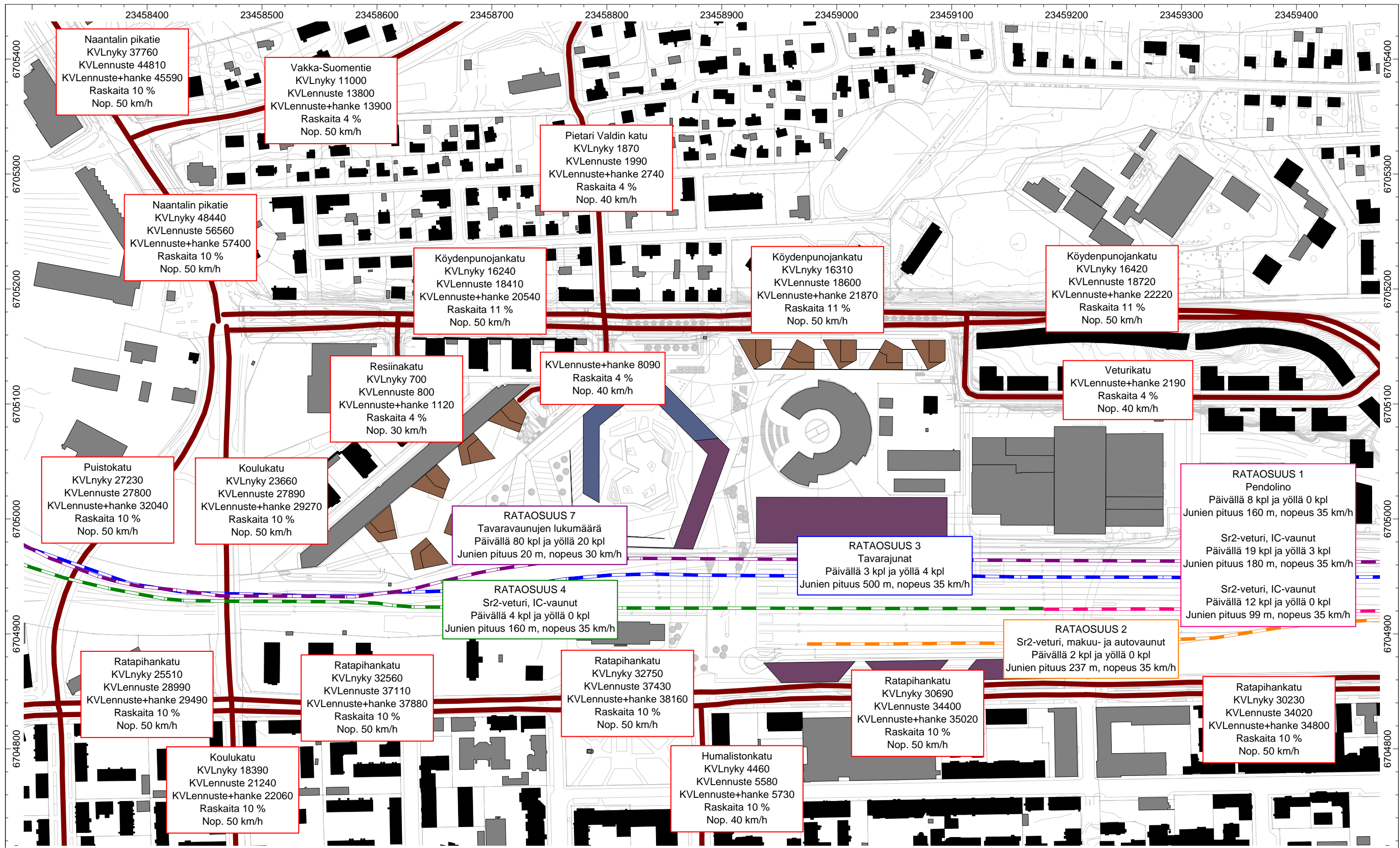
- = Ei lasitustarvetta
- = 1-3 dB
- = 4-6 dB
- = 7-9 dB
- = 10-12 dB
- = 13-15 dB
- = 16-18 dB

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:2000 (A3)

Vaatimusten määrittämisessä on huomioitu, että parvekkeen seinäheijastus nostaa parvekkeen äänitasoa keskimäärin kolme desibeliä ja näin ollen parveke on tarpeen lasittaa, kun julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 52 dB(A).
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
Korkeusjärjestelmä: N2000





Liite
8

Liikennemeluselvitys.
Turku Ratapiha, asemakaavanmuutos 2/2018, Turku.
Melulaskennoissa käytetyt tie- ja raideliikennetiedot.



Raportti nro: PR4648-Y03

1.6.2020

PROMETHOR

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu hotellirakennus
- = Suunniteltu muu rakennus

Mittakaava 1:3000 (A3)

Tieliikennetiedot perustuvat WSP Finland Oy:n 5.11.2019 laatimaan liikenne-ennusteeseen. Melulaskennassa käytetyt ja esitetyt ennusteliikennemäärät on mitoitettu nykyiselle liikenneverkolle. Raideliikennetiedot perustuvat Sweco Ympäristö Oy:n laatimaan selvitykseen "Turun Ratapihan meluselvitys, 13.3.2020".

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
Korkeusjärjestelmä: N2000