

Bonava Suomi Oy



LIIKENNEMELUSELVITYS

Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku

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

TURKU
Rautakatu 5 A
20520 Turku
puh. 050 570 3476

TAMPERE
Hatanpään valtatie 34 D
33900 Tampere
puh. 040 866 8615



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

Tilaaaja:
Bonava Suomi Oy
Timo Veijalainen

Liikennemeluselvitys

Kohde:
Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku

Raportin numero:
PR4355-Y01

Raportin päiväys:
6.8.2019

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

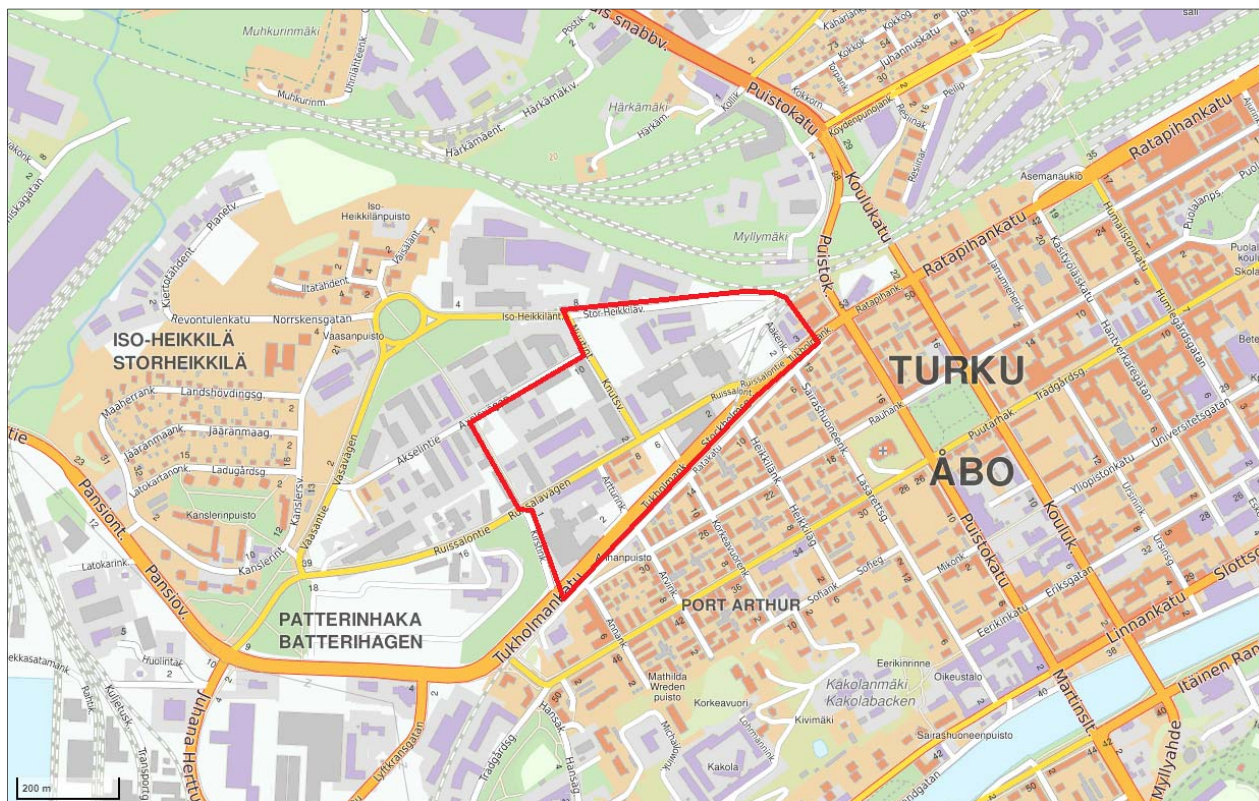
1	Selvityskohde	4
2	Sovellettavat melun ohjearvot ja suositukset	5
2.1	Melutason ohjearvot ulkoalueilla	5
2.2	Melutason ohjearvot sisätiloissa	5
2.3	Hetkellisten maksimiäänitasojen huomioon ottaminen julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten laadinnassa	6
2.4	Ohjeet asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden 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	8
4.2.1	Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset	8
4.2.2	Parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset	9
5	Yhteenveto	11
6	Kirjallisuus	12

Liitteet:

- Liite 1 Tie-, raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2029 ennusteliikenteellä.
- Liite 2 Rakennusten julkisivuun kohdistuva tie-, raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2029 ennusteliikenteellä.
- Liite 3 Rakennusten julkisivuun kohdistuva raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama yöajan hetkellinen maksimiäänitaso $L_{AF,max}$ suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2029 ennusteliikenteellä.
- Liite 4 Suunniteltujen asuinrakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.
- Liite 5 Asuinrakennusten parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset.
- Liite 6 Melulaskennassa käytetyt liikennetiedot.

1 SELVITYSKOHDE

Tässä selvityksessä on tarkasteltu laskennallisesti mallintamalla sekä liikennemelumittauksin liikenteen aiheuttamaa melutasoa ja sen vaikutuksia kaavamuutoskohteessa Kirstinpuisto (kaavatunnus 2/2013). Kaava-alue sijaitsee Turun Iso-Heikkilän kaupunginosassa noin 1,6 km etäisyydellä Kauppatorista (kuva 1). Asemakaavamuutoksen tavoitteena on vanhan teollisuusalueen kehittäminen keskustamaisiksi toimintoiltaan monipuoliseksi ja viihtyisäksi asuinalueeksi. Turun Saippuan keskeiset vanhat teollisuusrakennukset (ns. Saippua-Center) sekä korttelin 28 puutalokokonaisuus on tarkoitus suojella asemakaavassa. Alueen halki lounaasta koilliseen sijoittuu raitiotien varaus. Mahdollisesti tuleva raitio on huomioitu melulaskennoissa.



Kuva 1. Kaava-alueen likimääräinen rajaus on kuvassa punaisella (Kartan lähde: MML Paikkatietoikkuna).

Kaava-alueen melutasojen kannalta merkittävimmät melulähteet ovat Tukholmankadun ja Iso-Heikkiläntien tieliikenne sekä tavarajunaliikenne kohteen pohjoispuolella. Alueen melutasoja on tarkasteltu laskennallisesti ennustevuoden 2029 tie-, raide- ja raitiotieliikenteellä. Laskennalla on määritetty ulkoalueiden melutaso ja meluntorjunnan tarve ulko-oleskelualueilla sekä rakennusten julkisivujen ja parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset.

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-, raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama melu ei ole normaalisti iskumaista tai kapeakaistaista. Tieliikenteen melussa iskumaisuutta voi esiintyä siltojen liikuntasauvojen kohdalla ja raide- sekä raitiotieliikenteen melussa vastaavasti ristikon ja vaihteen kohdalla. Raitiotie- ja rautatieliikenteen kirkkuntamelu 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 vaikuttaa sisä-äänitasoihin häiritsevästi. 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: *"Mitoitussuositukseksi 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 2019 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 melusuojaukset.

Laskennassa käytetään lähtötietoina teiden liikennetietoja (liikennemäärä, raskaan liikenteen osuus ja ajonopeus) ja rauta- sekä raitiotien 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.

Taulukossa 3 on esitetty käytetyt laskenta-asetukset.

Taulukko 3. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudukon koko	3 x 3 m ²
Laskentakorkeus	Piha-alueet 2 m maan pinnasta Julkisivut kerroksittain, kerroskorkeus 3 m
Melutason laskentaetäisyys (maks)	Laskennassa on huomioitu enimmillään 1000 m etäisyydellä sijaitsevat tie- ja raideosuudet.
Maanpinnan akustinen kovuus	Tien pinta 0 (kova) Alue rautatien alla 1 (pehmeä) Alue raitiotien alla 1 (pehmeä) Laajat asfaltoidut alueet 0 (kova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Laskennassa on huomioitu "äänisäteiden" ensimmäinen heijastus rakennuksista. Rakennusten julkisivun absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova).

3.2 Maastomalli ja rakennukset

Maastomallina laskennoissa on käytetty Turun kaupungin kantakartta-aineistoa (koordinaattijärjestelmä ETRS-GK23, korkeusjärjestelmä N2000). Nykyisten rakennusten korkeudet on arvioitu ilmakuvien perusteella. Suunniteltujen rakennusten korkeudet ja maanpinnan suunniteltu tasaus on huomioitu 20.5.2019 päivätyn asemakaavaehdotuksen mukaisesti.

3.3 Liikennetiedot

Melulaskennoissa käytetyt tie-, raide- ja raitiotieliikennetiedot on esitetty liitteessä 6. Tiedot perustuvat FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n selvitykseen "Kirstinpuiston asemakaava-alueen meluselvytys, 15.5.2019, P35572p001". Rautateiden ja raitiotien siltojen ja vaihteiden kohdalla on huomioitu raideliikennemelun laskentamallin mukaiset korjaukset (vaihteet +6 dB ja sillat +3 dB).

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). Liikenteen vuorokausijakaumasta johtuen päiväjän keskiäänitaso on yöajan keskiäänitasoa noin 7 dB korkeampi. Näin ollen päiväajan ohjearvon saavuttaminen on alueella meluntorjuntatarpeen määrittämisen kannalta määräävä.

Melukarttaliitteissä 1A ja 1B on esitetty liikenteen aiheuttama melutaso alueella suunnitellulla maankäytöllä ja ennustevuoden 2029 liikenteellä. Laskentojen mukaan suunnitellut asuinrakennukset suojaavat tehokkaasti sisäpihojen ulko-oleskelualueita ja näin ollen sekä päivä- että yöajan ohjearvot niillä saavutetaan ilman meluntorjuntatoimenpiteitä. On kuitenkin huomioitava, että kortteli 30 on laskennassa mallinnettu nykyisen maaston mukaisesti ja näin ollen sen ulko-oleskelualueen meluntorjuntatarve suositellaan tarkistettavan rakennuslupavaiheessa, kun pihakannen korkeusasema on selvillä. Korttelien rakentumisen järjestyksellä ei ole merkitystä ulko-oleskelualueiden melutasoihin, kunhan kukin kortteli rakentuu kokonaisuudessaan kattokorkeuteensa ennen kyseisen korttelin ulko-oleskelualueen käyttöön-ottoa.

4.2 Julkisivuihin kohdistuvat äänitasot

Rakennusten julkisivuihin kohdistuva päivä- ja yöajan keskiäänitaso on esitetty melukarttaliitteissä 2A ja 2B. Laskennan perusteella päiväajan keskiäänitaso on asuinrakennusten julkisivuilla suurimmillaan 68–71 dB(A) Tukholmandadun myötäisillä julkisivuilla ja 61–64 dB(A) Iso-Heikkiläntien myötäisillä julkisivuilla.

Rakennusten julkisivuun kohdistuva raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama yöajan hetkellinen maksimiäänitaso on esitetty liitteessä 3. Suurimmillaan maksimiäänitaso on 67–69 dB(A) raitiotieliikenteen ja pohjoispuolen tavarajunaliikenteen läheisillä julkisivuilla.

Raideliikenteen kaarrekirkunnan aiheuttamaa melutasoa mitattiin kaava-alueen koillisosassa 1.8.2019 valvotulla mittauksella. Kirkuntaa todettiin ilmenevän ainakin tavarajunan ohiajossa (asemalta luoteen suuntaan). Mittaustulosten perusteella määritettiin lähimmän suunnitellun asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuvan kirkunnasta maksimiäänitaso 83 dB(A). Kaarrekirkunta on luonteeltaan kapeakaistaista melua.

4.2.1 Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset

Julkisivun äänitasoerovaatimus lasketaan (valitaan suurin arvo):

- julkisivuun kohdistuvan tie-, raide- ja raitiotieliikenteen keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena tai
- julkisivuun kohdistuvan raide- ja raitiotieliikenteen maksimiäänitason ja sisällä sallitun maksimiäänitason erotuksena.

Laskennassa on käytetty taulukon 2 mukaisia sisääänitason ohjearvoja ja ELY-keskuksen sekä asumisterveysohjeen ohjetta noudattaen 45 dB(A):n maksimiäänitasoa yöaikaiselle junamelulle. Normaalisti raide-liikenteen maksimiäänitasoa sovelletaan asuinhuoneistoille pelkästään yöaikaan, koska suurin osa ihmisistä nukkuu tällöin.

Lasketut ääneneristävyysvaatimukset on esitetty liitteessä 4. Esitetyt vaatimukset eivät sisällä yleisesti käytettyä varmuusvaraa ellei toisin ole erikseen mainittu. Vaatimusten määrittämisessä on huomioitu raide- ja raitiotieliikenteen mahdolliset vaihteet, sillat ja kaarrekirskunta.

Asuinrakennusten ääneneristävyysvaatimukset ovat suurimmillaan 36 dB(A) Tukholmankadun myötäisellä julkisivulla korttelissa 64. Vaatimus määräytyy yksinomaan tieliikenteen aiheuttamasta päiväajan keskiäänitasosta. Alueen koillisosassa Iso-Heikkiläntien myötäisillä julkisivuilla vaatimukset ovat 32–35 dB(A). Iso-Heikkiläntien puoleisten julkisivujen ääneneristävyysvaatimuksiin on sisällytetty varmuusvaraa mahdollisen raideliikenteen kaarrekirskunnan, ratapihan toiminnan sekä Iso-Heikkiläntien välittömän läheisyyden vuoksi. Vaatimusten määrittämisessä on huomioitu, että kaarrekirskunta on luonteeltaan kapeakaistaista ja julkisivujen ääneneristävyys on tavanomaisesti suurempaa korkeammilla taajuuksilla (asuinrakennuksen tavanomaisen julkisivun ääneneristävyys kaarrekirskuntaa vastaan on noin 10 dB suurempi kuin esimerkiksi tieliikennemelua vastaan).

Vaatimusten vaikutukset asuinrakennuksen julkisivurakentamiseen on esitetty taulukossa 4 [6].

Taulukko 4. 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	Ulkoseinäarakenteilta vaaditaan hyvää ääneneristävyttä ja ikkunoilta sekä ikkunaovilta 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 5). Vaatimus on esitetty kaikille julkisivuille siitä huolimatta, onko kaikkiin suunniteltu sijoitettavan parvekkeita. Esitetyt 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 päiväjän keskiäänitaso ylittää 52 dB(A).

Asuinrakennusten parvekkeet tulee lasittaa lähes kaikkien rakennusten kaikilla melulähteiden puoleisilla julkisivuilla. Sisäpihojen parvekkeet voidaan melun näkökulmasta suurelta osin jättää lasittamatta. Äänitasoeroluku on suurimmillaan 13–16 dB(A) Tukholmankadun myötäisillä julkisivuilla.

Taulukossa 5 on esitetty ”suuntaa antavasti” erilaisten lasitusratkaisujen tuoma keskimääräinen äänitasoero.

Taulukko 5. Äänitasoerovaatimus ja vaatimuksen täyttävä ratkaisu (suuntaa antava tieto). Parvekekaiteiden 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.

Äänitasoerovaatimus	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

Kirstinpuiston asemakaavamuutosalueen suunnitellun maankäytön kannalta merkittävimpiä melulähteitä ovat Tukholmankadun ja Iso-Heikkiläntien tieliikenne sekä tavarajunaliikenne alueen pohjoispuolella. Asemakaavaehdotuksessa esitetyt asuinrakennukset suojaavat tehokkaasti sisäpihojen ulko-oleskelualueita, ja näin ollen sekä päivä- että yöajan melutason ohjearvot niillä saavutetaan ilman meluntorjuntatoimenpiteitä. Korttelien rakentumisen järjestyksellä ei ole merkitystä ulko-oleskelualueiden melutasoihin, kunhan kukin kortteli rakentuu kokonaisuudessaan kattokorkeuteensa ennen kyseisen korttelin ulko-oleskelualueen käyttöönottoa.

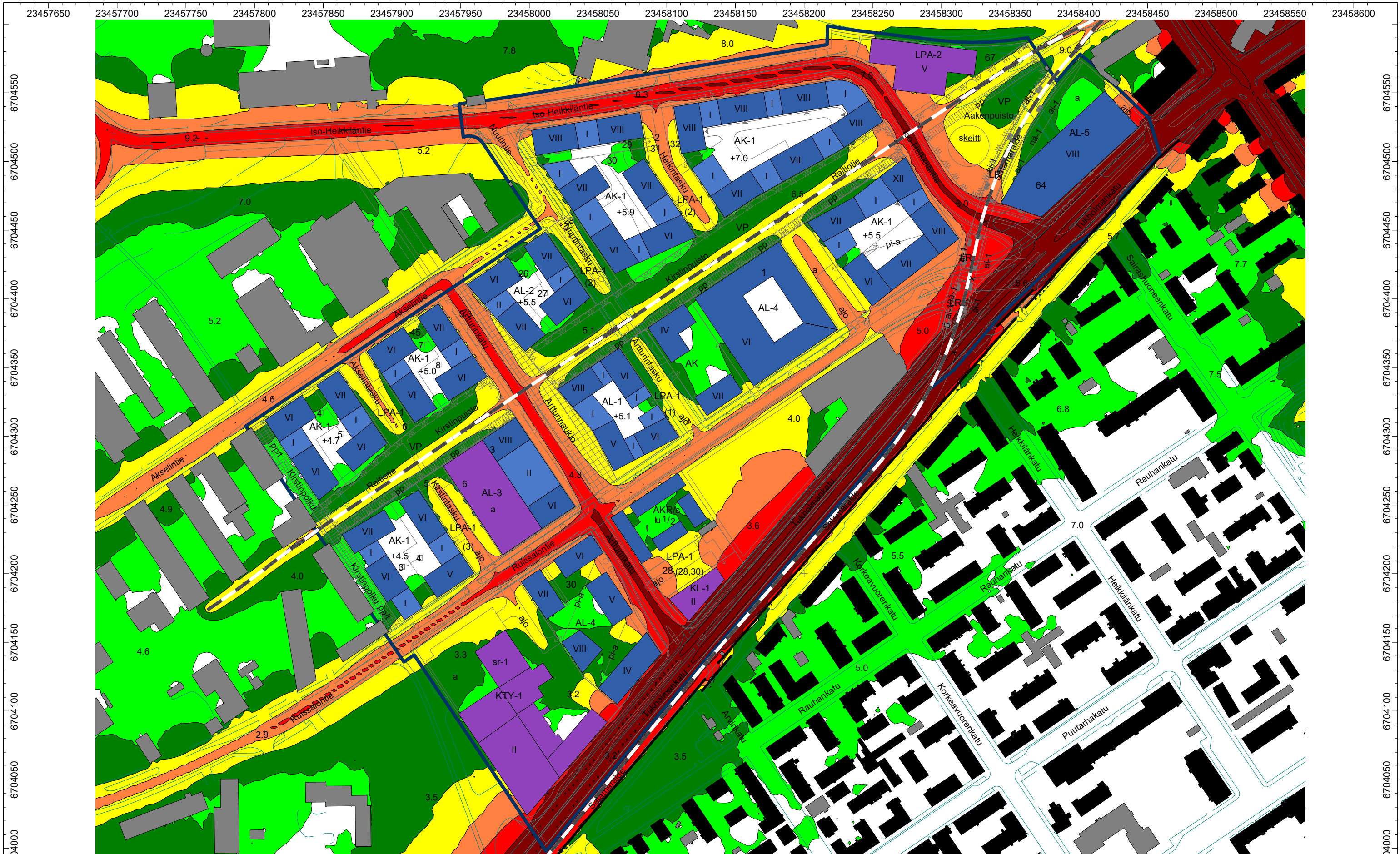
Asuinrakennuksen julkisivun ääneneristävyysvaatimus on ilman varmuusvaraa suurimmillaan 36 dB(A) Tukholmankadun myötäisellä julkisivulla korttelissa 64. Alueen koillisosassa Iso-Heikkiläntien myötäisillä julkisivuilla vaatimukset ovat 32–35 dB(A). Iso-Heikkiläntien puoleisten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukseen on sisällytetty varmuusvaraa mahdollisen raideliikenteen kaarrekirskunnan, ratapihan toiminnan sekä Iso-Heikkiläntien välittömän läheisyyden vuoksi.

Asuinrakennusten parvekkeet tulee lasittaa lähes kaikkien rakennusten kaikilla melulähteiden puoleisilla julkisivuilla. Sisäpihojen parvekkeet voidaan melun näkökulmasta suurelta osin jättää lasittamatta. Parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset ovat suurimmillaan 13–16 dB(A) Tukholmankadun myötäisillä 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. Tällaisia julkisivuja on etenkin Tukholmankadun myötäisillä lähimmillä asuinrakennuksilla. 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).

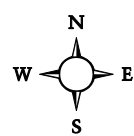
6 KIRJALLISUUS

1. Ympäristöministeriö. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
2. Airola Hannu, Melun- ja tärinätorjunta maankäytön suunnittelussa, Elinkeino- 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. Rakennusteollisuus RT ja Betonikeskus ry. Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunniteluohje. 2009.

LUONNOS



Liite
1A



Liikennemeluselitys.

Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku.

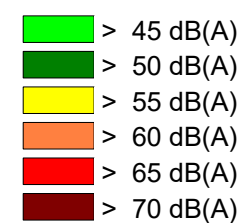
Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2029 ennusteliikenne.

Tie-, raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.

Raportti nro: PR4355-Y01

6.8.2019

PROMETHOR



LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaruudun koko: 3 m x 3 m
Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
Heijastusten lukumäärä: 1

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
Korkeusjärjestelmä: N2000

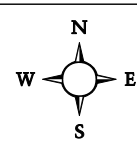
Mittakaava 1:2500 (A3)

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

LUONNOS



Liite
1B



Liikennemeluselitys.
Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku.
 Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2029 ennusteliikenne.
 Tie-, raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

Raportti nro: PR4355-Y01

6.8.2019

PROMETHOR

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

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentaruudun koko: 3 m x 3 m

Melutason laskentaetäisyys: 1000 m

Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta

Heijastusten lukumäärä: 1

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23

Korkeusjärjestelmä: N2000

Mittakaava 1:2500 (A3)

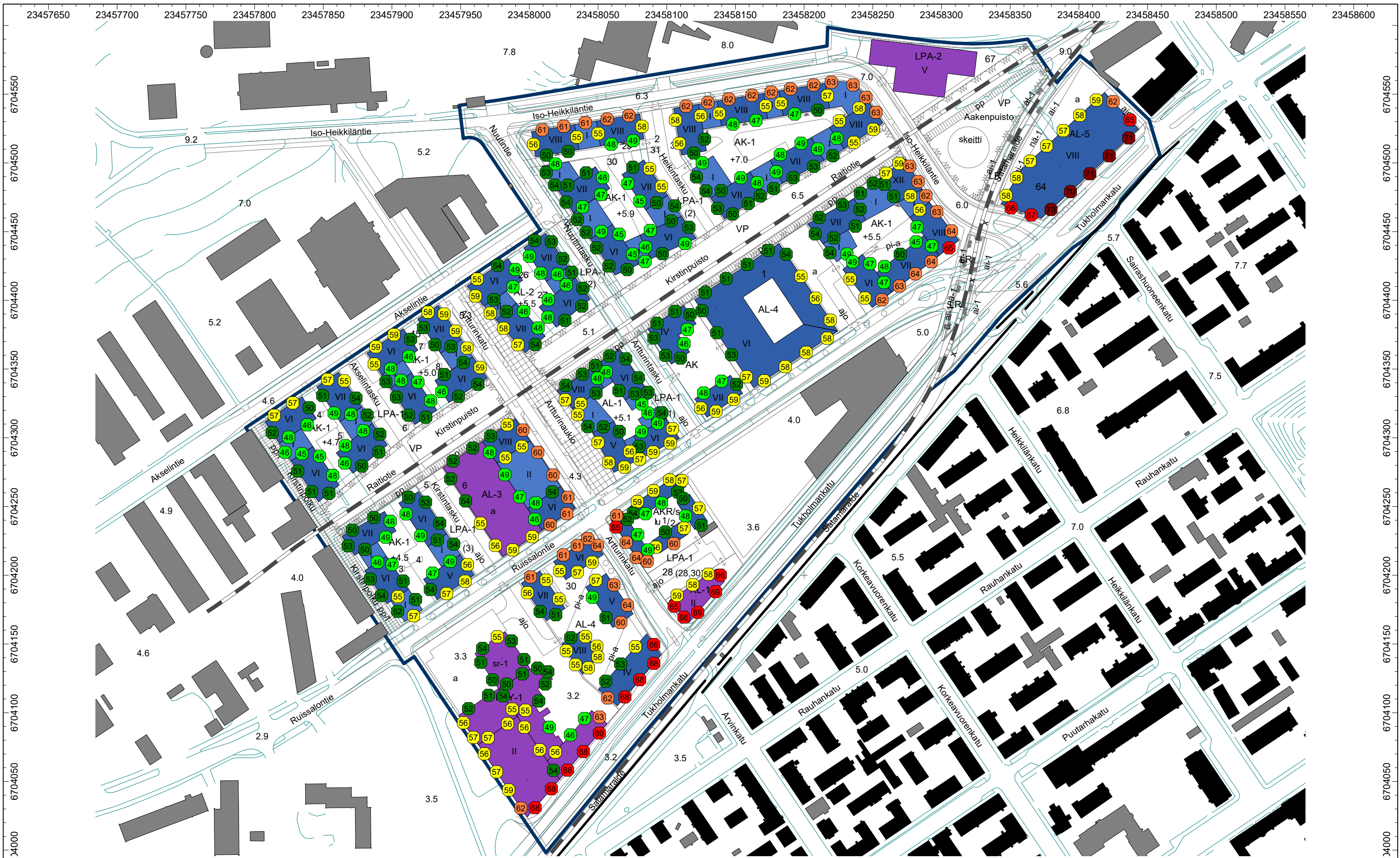
= Olemassa oleva asuinrakennus

= Olemassa oleva muu rakennus

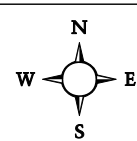
= Suunniteltu asuinrakennus

= Suunniteltu muu rakennus

LUONNOS



Liite
2A



Liikennemeluselitys.

Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku.

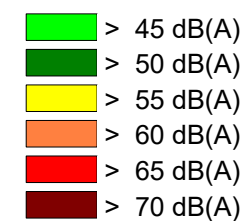
Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2029 ennusteliikenne.

Rakennusten julkisivuun kohdistuva tie-, raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq7-22}.

Raportti nro: PR4355-Y01

6.8.2019

PROMETHOR



LASKENTA-ASETUKSET

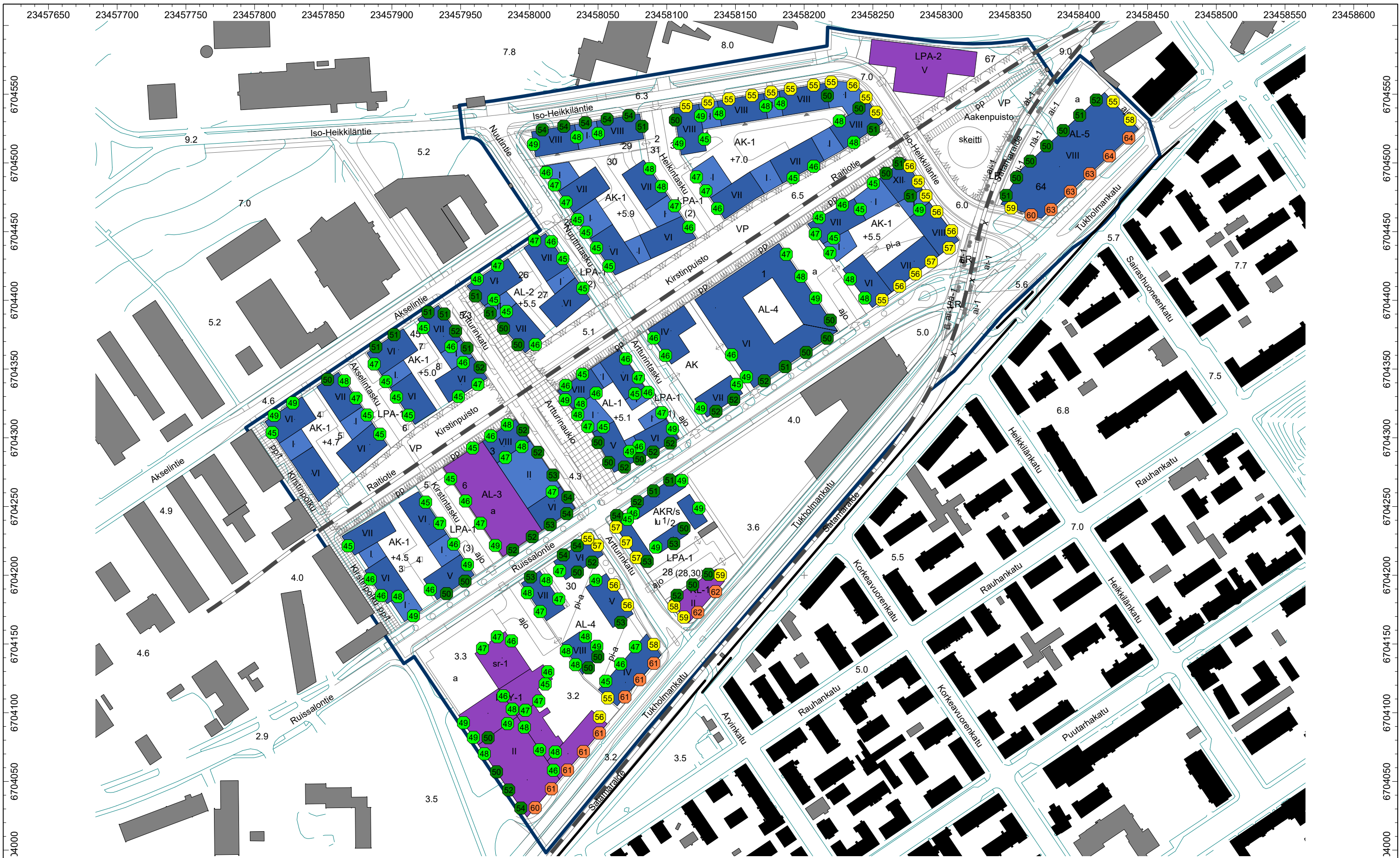
Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
Laskentakorkeus: kerrosittain,
kerroskorkeus 3 m
Heijastusten lukumäärä: 1

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
Korkeusjärjestelmä: N2000

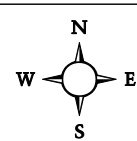
Mittakaava 1:2500 (A3)

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

LUONNOS



Liite
2B



Liikennemeluselitys.
Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku.
 Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2029 ennusteliikenne.
 Rakennusten julkisivuun kohdistuva tie-, raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

Raportti nro: PR4355-Y01

6.8.2019

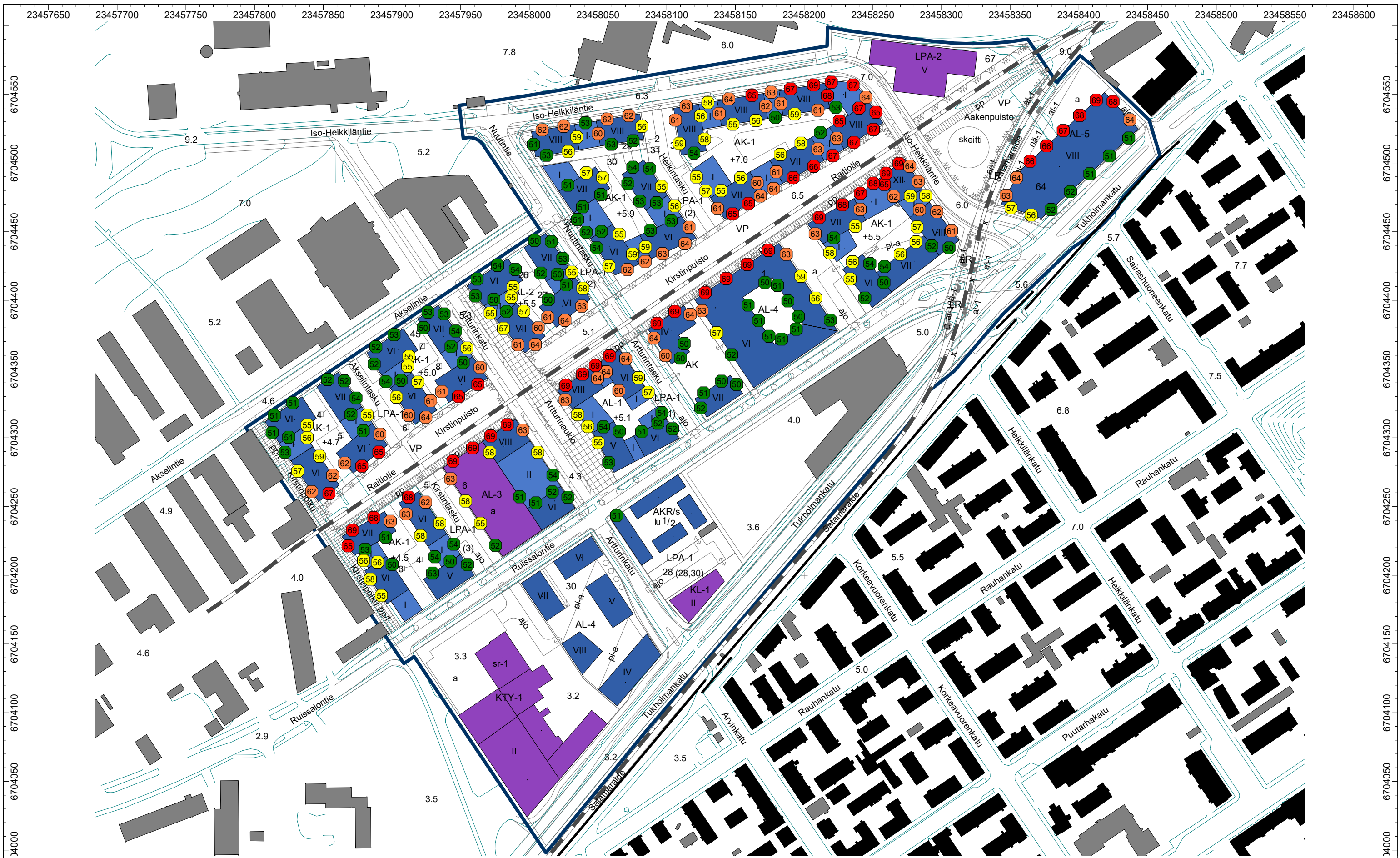
PROMETHOR

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

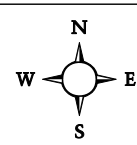
LASKENTA-ASETUKSET
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: kerroksittain,
 kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- Mittakaava 1:2500 (A3)**
- = Olemassa oleva asuinrakennus
 - = Olemassa oleva muu rakennus
 - = Suunniteltu asuinrakennus
 - = Suunniteltu muu rakennus

LUONNOS



Liite
3



Liikennemeluseluvitys.

Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku.

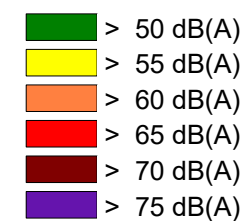
Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2029 ennusteliikenne.

Rakennusten julkisivuun kohdistuva raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama yöajan hetkellinen maksimiäänitaso LAFmaks.

Raportti nro: PR4355-Y01

6.8.2019

PROMETHOR



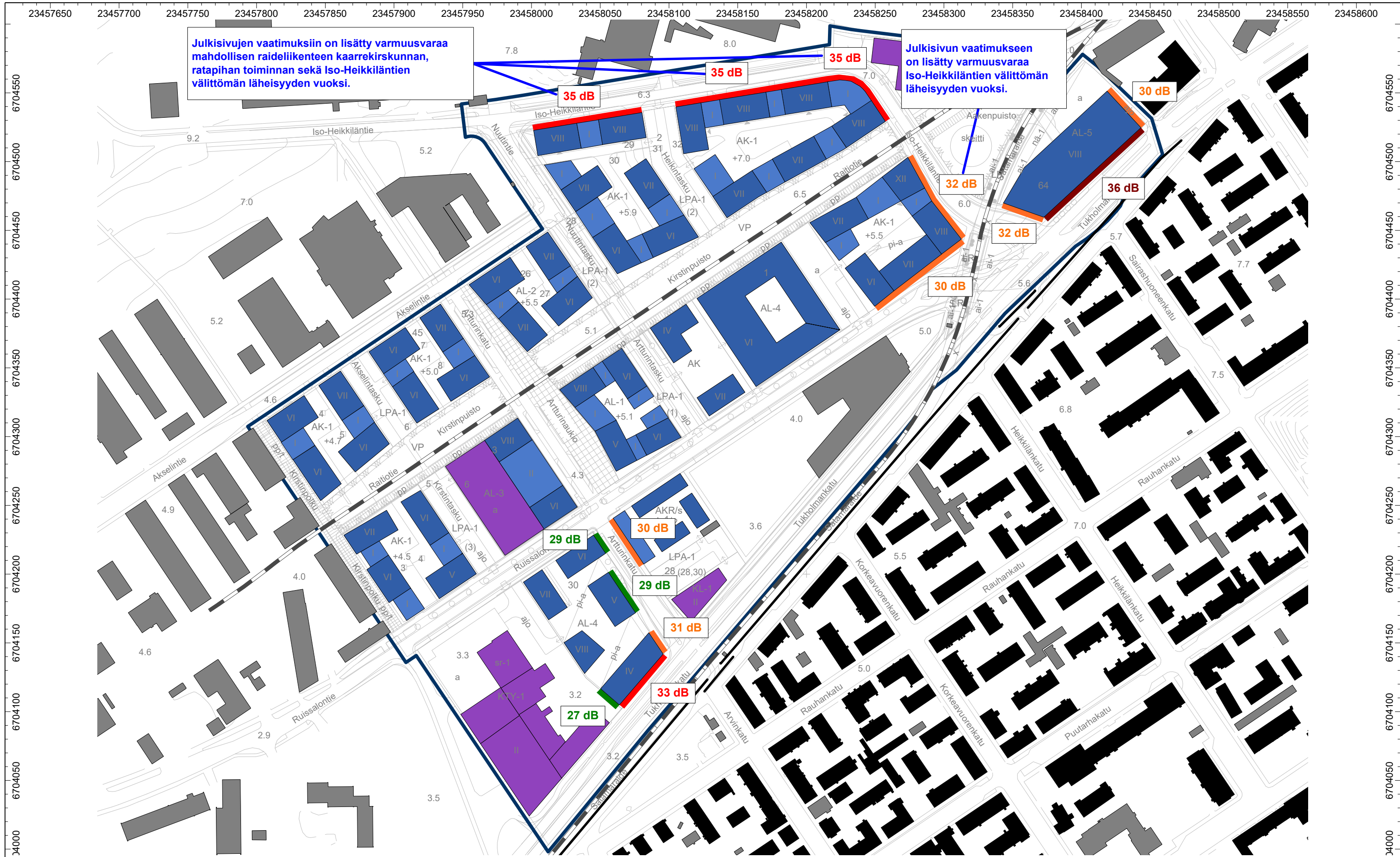
LASKENTA-ASETUKSET

Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
Laskentakorkeus: kerrosittain,
kerroskorkeus 3 m
Heijastusten lukumäärä: 1

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
Korkeusjärjestelmä: N2000

Mittakaava 1:2500 (A3)

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



Liite
4

Liikennemeluserivitys.
Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku.
 Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2029 ennusteliikenne.
 Asuinrakennusten julkisivujen ääneneristävyyden vaatimukset tie-, raide- ja raitiotieliikenteen melua vastaan.

Raportti nro: PR4355-Y01 6.8.2019 PROMETHOR

- = 27-29 dB(A)
- = 30-32 dB(A)
- = 33-35 dB(A)
- = 36-38 dB(A)

Vaatimusten määrittämisessä on huomioitu tie-, raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso sekä raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttama yöajan hetkellinen maksimiäänitaso. Vaatimukset eivät sisällä varmuusvaraa ellei toisin ole mainittu.

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- Mittakaava 1:2500 (A3)
- = Olemassa oleva asuinrakennus
 - = Olemassa oleva muu rakennus
 - = Suunniteltu asuinrakennus
 - = Suunniteltu muu rakennus

LUONNOS



Liite
5

Liikennemeluserivitys.
Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku.
 Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2029 ennusteliikenne.
 Asuinrakennusten parvekkeiden ääneneristävyyksivaatimukset tie-, raide- ja raitiotieliikenteen melua vastaan.

Raportti nro: PR4355-Y01 6.8.2019 PROMETHOR

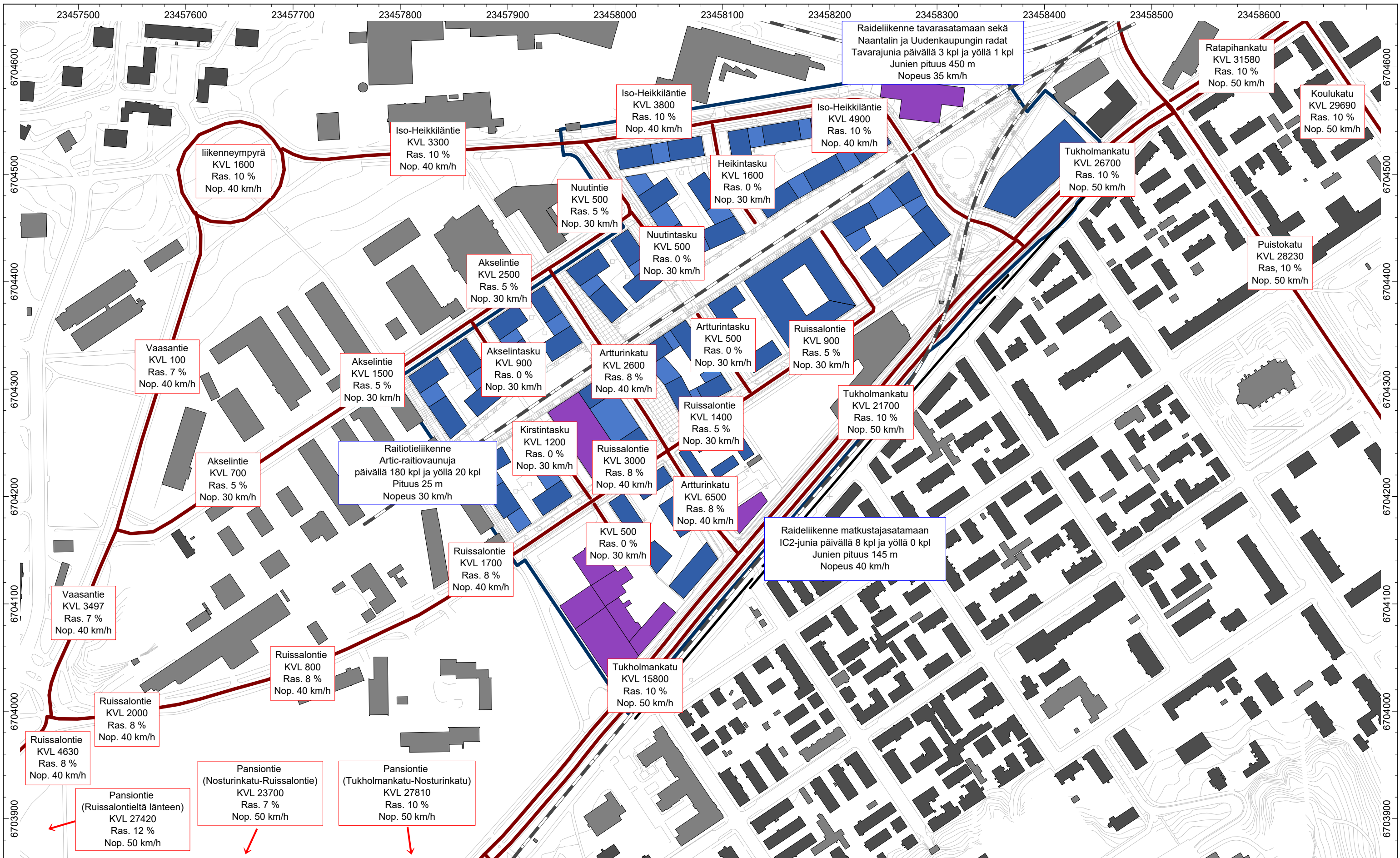
- = ei lasitustarvetta
- = 1-3 dB(A)
- = 4-6 dB(A)
- = 7-9 dB(A)
- = 10-12 dB(A)
- = 13-15 dB(A)
- = 16- dB(A)

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).

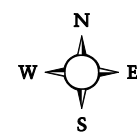
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23
 Korkeusjärjestelmä: N2000

Mittakaava 1:2500 (A3)

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



Liite
6



Liikennemeluserveys.
Asemakaavamuutos Kirstinpuisto 2/2013, Turku.
 Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2029 ennusteliikenne.
 Melulaskennassa käytetyt liikennetiedot.

Raportti nro: PR4355-Y01

6.8.2019

PROMETHOR

Mittakaava 1:3200 (A3)

Kaikkien teiden yöajan liikenteen osuutena on laskennassa käytetty 10 %. Esitetty KVL tieto kuvaa tien keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää. Raskaiden osuus kokonaisliikenteestä on esitetty kohdassa "Ras." ja tieosuuden nopeusrajoitus kohdassa "Nop.".