

# **Jokiniemen Kampus**

## **Liikennemeluselvitys**

1618891.1

20.1.2022

**TIIVISTELMÄ**

Tässä selvityksessä tutkitaan tie- ja raideliikenteen aiheuttamia äänitasoja kaavamuutosta varten Jokiniemen uuden korttelialueen julkisivuilla ja piha- ja oleskelualueilla. Kohde sijaitsee Tikkurilan rautatieasemalta 200 m pohjoiseen raiteiden itäpuolella.

Kohde koostuu uudesta korttelialueesta Vantaan Tikkurilassa. Merkittävimmät melunlähteet kohteen ympäristössä ovat Valkoisenlähteentie, Jokiniemenkatu, sekä Vantaan Tikkurilan rautatieasemalla kulkeva junaliikenne. Laskennassa mukana olleiden väylien liikennemäärät on kuvattu kohdassa 2.2.

Kohteen oleskelualueella vallitsevat keskiäänitasot on esitetty liitteissä 1 ja 3 Selvityksen perusteella todettiin että, leikkiin ja ulko-oleskeluun tarkoitetuilla alueilla annetut ohjearvot alittuvat. Melutason ohjearvot ylittyvät kampuspuiston ja elpymispuutarhan alueilla. Nämä alueet on suojattava meluntorjunnalla. Osa kattopihoista sijoittuu melualueelle. Näiden suojaamiseksi tulee toteuttaa meluntorjunta, tai kattopihat tulee (mahdollisuuksien mukaan) sijoittaa ohjearvon alittaville alueille. Jatkosuunnittelussa kun oleskelualueiden sijainnit tarkentuvat, tulee tarkemmin tutkia meluesteiden tarpeet, soveltuvat sijoittelut sekä laajuudet.

Kaavamääräys on suositeltavaa määritellä siten, että liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää oleskelu- ja leikkialueilla päiväaikana ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 55 dB eikä yöaikana ( $L_{A,e,22-7}$ ) 45 dB (uusi alue).

Ulkovaipan äänitasoerosuositukset on esitetty kohdassa 5.2. Selvityksen perusteella todettiin, että ulkovaipan ääneneristyksen määrittelyssä mitoittavaksi muodostuvat tie- ja raideliikenteestä aiheutuvat keskiäänitasot sekä raideliikenteestä aiheutuvat enimmäisäänitasot. Äänitasoerosuositukset on esitetty kohdassa 5.2.1 kuvassa 7.

Selvityksen perusteella todettiin, että liike- ja toimistokerroksissa sisämelutason vaatimus täyttyy tavanomaisilla ulkovaipan rakenneosilla. Opetus- ja kokoustiloissa suurin muodostuva äänitasoerosuositus on  $\Delta L_{A,vaad} = 31$  dB (66 dB – 35 dB).

Mahdollisille parvekkeille muodostuva äänitasoerosuositus vaihtelee selvityksen perusteella välillä  $\Delta L_{A,vaad} 1...15$  dB. Vantaan meluselvitysohjeen [1] mukaisesti parvekkeita ei kuitenkaan suositella julkisivuille, joille kohdistuu päiväaikana 65 - 69 dB keskiäänitaso tai yöaikana 55- 59 dB (uusi alue) keskiäänitaso. Koska keskiäänitaso vaihtelee eri julkisivuilla, on parvekkeita koskeva kaavamääräys suositeltavaa määritellä siten, että liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikana ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 55 dB eikä yöaikana ( $L_{A,eq,22-7}$ ) 50 dB. Näin ollen tarkempi parvekkeita koskeva ääneneristys selvitys laadittaisiin rakennuslupavaiheessa.

Espoossa 20.1.2022

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY



Mirkku Kauhanen, akustiikkasuunnittelija



Muska Mäki, akustiikkasuunnittelija



Timo Huhtala, suunnittelujohtaja

# Jokiniemen Kampus

## SISÄLLYSLUETTELO

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| TIIVISTELMÄ .....                                                | 2  |
| 1 JOHDANTO .....                                                 | 4  |
| 1.1 Tilaaja .....                                                | 4  |
| 1.2 Tekijät .....                                                | 4  |
| 1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus .....                         | 4  |
| 2 LÄHTÖTIEDOT .....                                              | 4  |
| 2.1 Maastomalli ja rakennukset .....                             | 4  |
| 2.2 Liikenne .....                                               | 5  |
| 2.2.1 Tieliikenne .....                                          | 5  |
| 2.2.2 Raideliikenne .....                                        | 6  |
| 2.2.3 Raitiovaunuliikenne .....                                  | 6  |
| 3 VAATIMUKSET .....                                              | 7  |
| 3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista ..... | 7  |
| 3.2 Hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,max}$ .....               | 8  |
| 3.3 Kohteessa sovellettavat vaatimukset .....                    | 8  |
| 3.4 Lentomelu .....                                              | 8  |
| 4 MALLINNUS .....                                                | 9  |
| 5 TULOKSET .....                                                 | 9  |
| 5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla .....                        | 9  |
| 5.2 Ulkovaipan äänitasoero-suositukset .....                     | 10 |
| 5.2.1 Keskiäänitasot .....                                       | 10 |
| 5.2.2 Enimmäisäänitasot .....                                    | 11 |
| 5.2.1 Suositukset äänitasoero-vaatimuksista .....                | 13 |
| 5.3 Parvekkeiden meluntorjunta .....                             | 14 |
| 5.4 Epävarmuudet .....                                           | 15 |
| LIITTEET .....                                                   | 15 |
| LÄHTEET .....                                                    | 16 |

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tilaaja

Vantaan kaupunki  
Kaupunkiympäristö  
Kiinteistöt ja tilat, Mittaus- ja geopalvelut  
01030 Vantaan Kaupunki

Heikki Kangas  
[heikki.kangas@vantaa.fi](mailto:heikki.kangas@vantaa.fi)

p. 040 528 9465

### 1.2 Tekijät

A-Insinöörit Suunnittelu Oy  
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo  
puh. 0207 911 888, fax. 0207 911 778

Ins AMK Mirkku Kauhanen  
[mirkku.kauhanen@ains.fi](mailto:mirkku.kauhanen@ains.fi)

p. 040 191 8579

Ins AMK Muska Mäki  
[muska.maki@ains.fi](mailto:muska.maki@ains.fi)

p. 044 061 7384

DI Timo Huhtala  
[timo.huhtala@ains.fi](mailto:timo.huhtala@ains.fi)

p. 040 6433 762

### 1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Rakennuskohde: Jokiniemen kampus  
Osoite: 01300, Vantaa

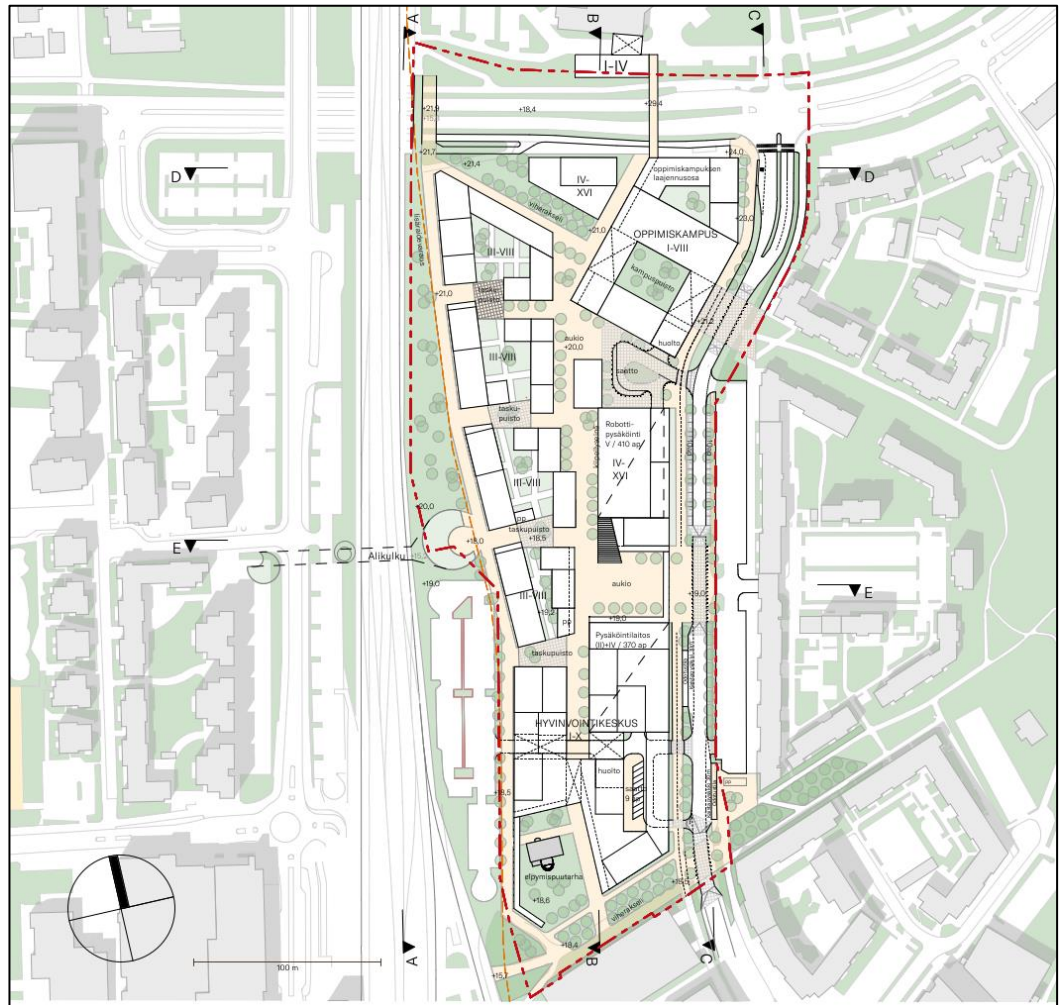
Tehtävä: Liikennemeluselvitys

Tässä selvityksessä tutkitaan kaavamuutosta varten tie- ja raideliikenteen tuottamia melutasoja kohteen julkisivuille ja piha-alueilla. Selvityksessä tarkastellaan piha-alueen sijoitusta sekä määritetään julkisivuilta ja parvekkeilta vaadittavat äänitasoerot siten, että melutasojen ohjearvot saavutetaan.

## 2 LÄHTÖTIEDOT

### 2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys perustuu Arkkitehtitoimiston Harris Kjisik Oy:n 10.01.2022 toimittamiin suunnitelmiin sekä Maanmittauslaitokselta saatuaan avoimeen pohjakartta-aineistoon. Kartta sisältää alueen korkeustiedot sekä rakennusten ja liikenneväylien sijainnit: <http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>. Korttelin rakennusmassojen ja liikenneväylien sijainnit esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1.** Kohteen rakennusmassojen sijainnit. Yleissuunnitelmaluonnos päivätty 10.1.2022.

## 2.2 Liikenne

### 2.2.1 Tieliikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät tiemelulähteet ovat Valkoisenlähteentie, Jokiniemenkatu sekä Ratatie. Teiden nyky- ja ennusteliikennemäärät on saatu Vantaan kaupungilta. Keskiarkivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille taulukossa 1.

Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 91 % keskiarkivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput 9 % yöajalle (klo 22–7).

**Taulukko 1.** Laskennassa käytetyt keskiarquivuorokauden liikennemäärät

| Tieosuus             | KAVL<br>Nykytilanne<br>v. 2021<br>[ajon/vrk] | KAVL<br>Ennuste<br>v. 2030<br>[ajon/vrk] | Nopeus-<br>rajoitus<br>[km/h] | Raskaan<br>liikenteen<br>osuus<br>[%] |
|----------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Jokiniementie        | 7210                                         | 14630                                    | 40                            | 7                                     |
| Tikkurilantie        | 9460                                         | 9790                                     | 40                            | 7                                     |
| Väritehtaankatu      | 1000                                         | 1100                                     | 30                            | 7                                     |
| Ratatie              | 3830                                         | 4620                                     | 40                            | 18                                    |
| Valkoisenlähteen tie | 7210                                         | 14630                                    | 40                            | 7                                     |

### 2.2.2 Raideliikenne

Kohteen lähellä sijaitsee Tikkurilan rautatieasema, jonka kautta kulkevien junien nykyiset ja ennuste liikennetiedot on saatu Sweco infra & Rail Oy: lta. Junaliikenteen ennustetiedot ovat vuodelle 2050. Junien tyypit, lukumäärät, keskimääräiset pituudet ja asettuminen eri raiteille kohteen kohdalla, on esitetty erikseen yö- ja päiväajalle liitteissä 4 ja 5. Nopeuksien osalta on käytetty Vantaan meluselvitysohjeen [1] mukaisia nopeuksia eri junatyypeille. Näistä nopeuksista on käytetty ns. pahempaa versiota, eli korkeampaa nopeutta jokaisen junatyyppin kohdalla. Lähijunien tyypit on todettu Juliadata sivuston avulla: ([Julia - Junaliikenteen havaintojärjestelmä \(juliadata.fi\)](#)).

Lähijunien ja kehäradan junien osalta on todettu seuraavasti:

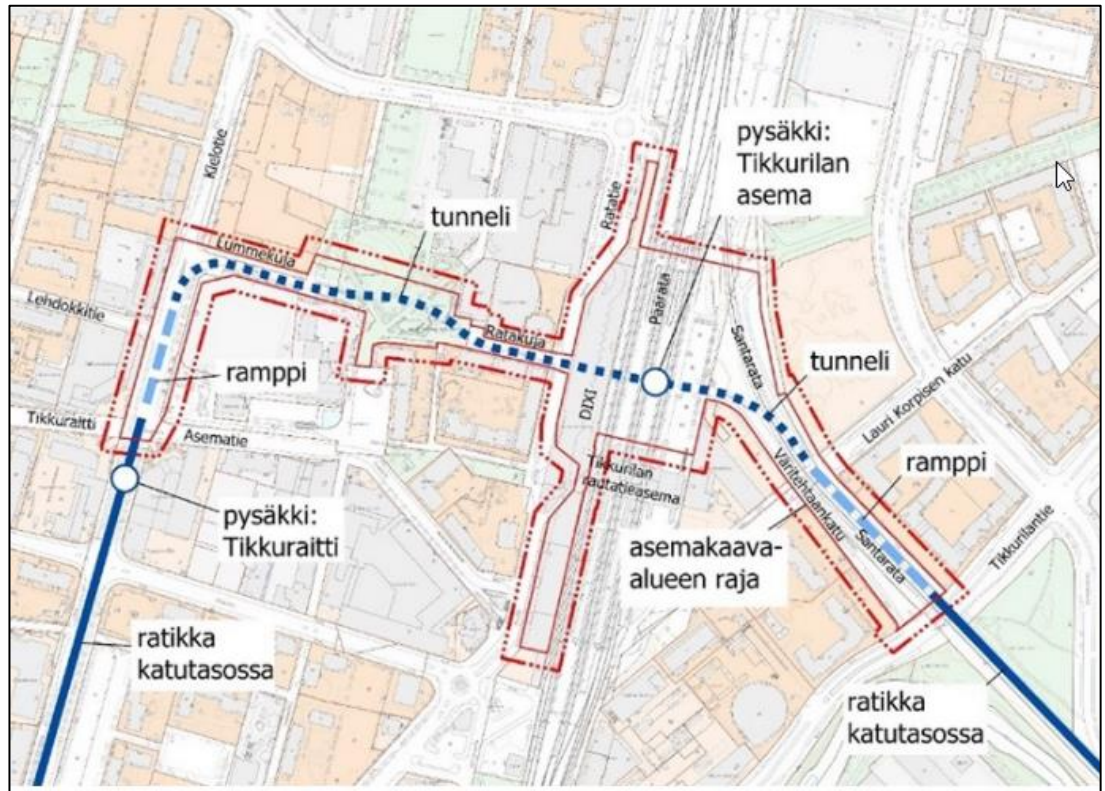
- R ja Z junien olevan junatyyppiä Sm4
- K, I ja P olevan junatyyppiä sm5. I ja P junat ovat kehäradan junia.

Selvityksessä ei ole otettu huomioon itäistä pistoraidetta, koska liikenne on kyseisellä raiteella niin satunnaista.

### 2.2.3 Raitiovaunuliikenne

Vantaan ratikkaa koskevat tiedot on saatu Vantaan ratikan yleissuunnitelmasta [2]. Vantaan ratikka luo poikittaisen joukkoliikenneyhteyden Lentoaseman, Aviapoliksen, Tikkurilan, Hakunilan, Mellunmäen ja usean pienemmän joukkoliikenteen solmupisteen välille.

Kohteen kohdalla raitiotie kulkee tunnelissa, jolloin ilmamelu ei leviä kohteen alueelle. Raitiotietä ei ole huomioitu meluselvityksessä tästä syystä.



**Kuva 2.** Kuvassa on havainnollistettu tunnelin sekä ramppien osuudet sinisillä katkoviivoilla. Kuva: Vantaan kaupunki [3].

### 3 VAATIMUKSET

#### 3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [4] on määritelty melun A-painotetun ekvivalenttitason  $L_{A,eq}$  enimmäisarvot ulko- ja sisätiloissa. Päätöksessä määritetyt suurimmat sallitut äänitasot on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset suurimmat sallitut ohjearvot

| Sovellettava alue                                                                                                                                | Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo $L_{A,eq}$ |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                  | Päiväaikaan (klo 7-22)                                       | Yöaikaan (klo 22-7) |
| <b>Ohjearvot ulkona</b>                                                                                                                          |                                                              |                     |
| Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet | 55 dB                                                        | 45 / 50 dB*         |
| Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet                         | 45 dB                                                        | 40 dB               |
| <b>Ohjearvot sisällä</b>                                                                                                                         |                                                              |                     |

|                                   |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|
| Asuin, potilas ja majoitushuoneet | 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 yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
- 4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja  $L_{A,eq,07-22} = 55$  dB ja  $L_{A,eq,22-07} = 50$  dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

### 3.2 Hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,max}$

Ympäristöoppaan 108 [5] mukaan sisätilojen melutasoja voidaan tarkastella myös enimmäisäänitasoina toistuvien raideliikenteen yöajan meluhuippujen osalta. Kun tarkastellaan rakennuksen julkisivuun kohdistuvaa yöaikaista äänitasoltaan toistuvan tyypillisen ohiajon enimmäisäänitasoa  $L_{A,max}$  vastaavana sisätilojen ohjearvona käytetään asumiseen tarkoitettujen tilojen osalta arvoa 45 dB

### 3.3 Kohteessa sovellettavat vaatimukset

Kohteessa sovelletaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 esitettyjä ulko-oleskelualueiden ohjearvoja, joiden mukaan A-painotettu keskiäänitasot eivät saa ylittää ulko-oleskelualueilla päiväaikana ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 55 dB eikä yöaikana ( $L_{A,eq,22-7}$ ) 45 dB (uusi alue).

Kohteen asuin-, potilas- ja majoitustiloissa noudatetaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 määritettyjä ohjearvoja, jolloin liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikana  $L_{A,eq,7-22} = 35$  dB tai yöaikana  $L_{A,eq,22-7} = 30$  dB.

Liikenteen aiheuttaman sisämelun yöaikaisen enimmäistason suositusarvona sovelletaan enimmäisäänitasoa  $L_{A,max}$  45 dB. Tavoitteena on että  $L_{A,max}$  45 dB ei ylitä yöaikaan lepoon ja nukkumiseen käytettävissä tiloissa.

Toimisto- ja liikerakennuksen osalta sovelletaan valtioneuvoston päätöksen mukaista ohjearvoa, jonka mukaan liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso  $L_{A,eq,7-22}$  ei saa liike- ja toimistohuoneissa ylittää päiväaikaan 45 dB.

Opetus- ja kokoontumistilojen osalta sovelletaan valtioneuvoston päätöksen mukaista ohjearvoa, jonka mukaan liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso  $L_{A,eq,7-22}$  ei saa opetus- ja kokoontumistiloissa ylittää päiväaikaan 35 dB.

Parvekkeiden osalta sovelletaan valtioneuvoston päätöksen mukaisia ohjearvoja, joiden mukaan liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso  $L_{A,eq}$  ei saa ylittää ulko-oleskelualueilla päiväaikaan 55 dB tai yöaikaan 50 dB (vanha alue).

### 3.4 Lentomelu

Kohde ei sijaitse lentomelualueella.

## 4 MALLINNUS

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2021 sisältää pohjoismaiset tie-liikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva yläpitosopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu pohjakartta-aineistosta luotavaan kolmiulotteiseen maastomalliin. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa maanpinta, vesialueet, rakennukset ja tiet on asetettu kokonaan heijastavaksi pinnoiksi. Rakennuksen julkisivusta tuleville heijastuksille on asetettu 1 dB vaimennus. Ohjelmisto laskee melun leviämisen maastossa tai rakennetussa ympäristössä liikennemäärien, ajonopeuksien ja raskaan liikenteen suhteellisten osuuksien perusteella.

Liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päiväaikaan ( $L_{A,eq,7-22}$ ) ja yöaikaan ( $L_{A,eq,22-7}$ ). Melun leviämisen havainnollistamiseksi liitteessä 1 on esitetty mallinnuksen tuloksena saadut melukartat, jotka tässä selvityksessä on laskettu käyttämällä 2 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Lisäksi liitteessä 3 on esitetty katoille muodostuvat melukartat, jotka on laskettu käyttämällä metrin tiheää laskentapisteverkkoa. Melukartat on laskettu 2 metriä maanpinnan ja kattopinnan yläpuolella.

Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. Vyöhykkeet on lisäksi jaettu pienempiin osiin mustilla viivoilla 1 dB välein. Meluvyöhykkeet on piirretty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää 45 dB.

Liitteissä 1 ja 2 on julkisivuille kohdistuvan melun suurimmat äänitasot esitetty numeroarvoina julkisivun pinnan kohdalla ilman julkisivusta tulevaa heijastusta. Laskenta on tehty rakennuksen jokaisen kerroksen korkeudella 2 m lattiatason yläpuolella. Keskiäänitasot on esitetty liitteessä 1 ja junan ohituksen aikaiset enimmäisäänitasot liitteessä 2.

## 5 TULOKSET

### 5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla

Kohteen ulko-oleskelualueiden sijainnit on esitetty liitteissä 1 ja 3. Kohteessa sovelletaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 esitettyjä ulko-oleskelualueiden ohjearvoja, joiden mukaan A-painotettu keskiäänitasot eivät saa ylittää ulko-oleskelualueilla päiväaikana ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 55 dB eikä yöaikana ( $L_{A,eq,22-7}$ ) 45 dB (uusi alue).

Selvityksen perusteella todettiin, leikkiin ja ulko-oleskeluun tarkoitetuilla alueilla annetut ohjearvot alittuvat. Melutason ohjearvot ylittyvät kampuspuiston ja elpymispuutarhan alueilla. Nämä alueet on suojattava meluntorjunnalla. Osa kattopihoista sijoittuu melualueelle. Näiden suojaamiseksi tulee toteuttaa meluntorjunta, tai kattopihat tulee (mahdollisuuksien mukaan) sijoittaa ohjearvon alittaville alueille. Jatkosuunnittelussa kun oleskelualueiden sijainnit tarkentuvat, tulee tarkemmin tutkia meluesteiden tarpeet, soveltuvat sijoittelut sekä laajuudet.

Kaavamääräys on suositeltavaa määritellä siten, että liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää oleskelu- ja leikkialueilla päiväaikana ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 55 dB eikä yöaikana ( $L_{A,e,22-7}$ ) 45 dB (uusi alue).

## 5.2 Ulkovaipan äänitasoero-suositukset

Kohteen julkisivuille muodostuvat ulkovaipan ääneneristysvaatimukset ilmoitetaan julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona  $\Delta L_{A,vaad}$ . Sisätiloissa sovelletaan Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvoa, jonka mukaan liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 35 dB tai yöaikaan ( $L_{A,eq,22-7}$ ) 30 dB. Lisäksi yöaikaisen junan ohituksen aiheuttama äänitaso ei saa ylittää asunnossa 45 dB. Asuin-tilojen äänitasoero-vaatimukset voidaan siis määrittää joko keski- tai enimmäisäänitasojen perusteella

### 5.2.1 Keskiäänitasot

#### 5.2.1.1 Asuin-, potilas- ja majoitustilat

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimus ilmoitetaan julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona  $\Delta L_{A,vaad}$ . Kohteen julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Melukartoista nähdään, että suurimmat julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päiväaikaan 66 dB ja yöaikaan 59 dB. Näistä keskiäänitasoista muodostuvat suurimmat äänitasoero-vaatimukset ovat  $\Delta L_{A,vaad} = 31$  dB asuin-, potilas- ja majoitustiloissa.

Melukartoista nähdään, että keskiäänitasojen perusteella määritetyt äänitasoero-vaatimukset ovat merkittävästi pienempiä radan puoleisilla julkisivuilla kuin enimmäisäänitasoista muodostuvat, joten ne eivät ole näiden julkisivujen ulkovaipan ääneneristävyyden kannalta mitoittavia.

Julkisivut, joissa mitoittavampana on keskiäänitasot, on merkattu kuvassa 7 tumman sinisellä viivalla. Lisäksi suosituksen perässä on yksi tähti (\*).

#### 5.2.1.2 Liike- ja toimistotilat

Toimisto- ja liikerakennuksen osalta sovelletaan valtioneuvoston päätöksen mukaista ohjearvoa, jonka mukaan liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso  $L_{A,eq}$  ei saa liike- ja toimistohuoneissa ylittää päiväaikaan 45 dB.

Liikerakennuksen julkisivuun kohdistuvat suurimmat keskiäänitasot raiteiden puoleisille julkisivuille ovat päiväaikaan 66 dB. Suurin muodostuva äänitasoero-suositus on näin ollen  $\Delta L_{A,vaad} = 21$  dB (66 dB – 45 dB). Vaatimus on varsin pieni ja sisämelutason vaatimus täyttyy ns. normaalein ulkovaipan rakenneosin. Näin ollen liike- ja toimistorakennuksille ei ole tämän meluselvityksen perusteella tarpeen antaa erikseen kaavamääräystä julkisivun äänitasoero-vaatimuksesta

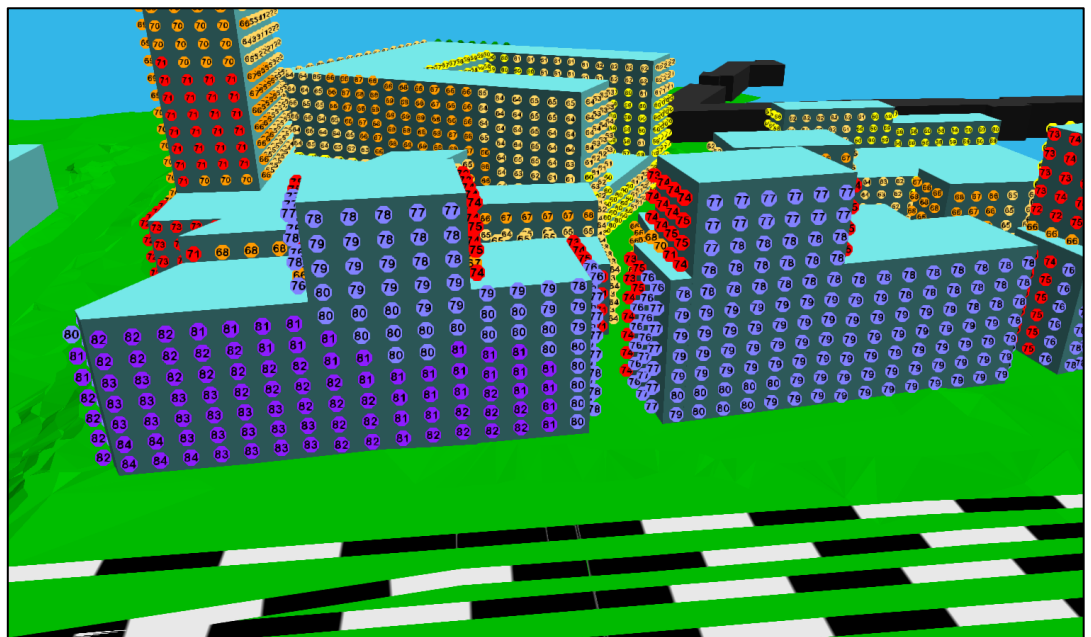
#### 5.2.1.3 Opetus- ja kokoontumistilat

Opetus- ja kokoontumistilojen osalta sovelletaan valtioneuvoston päätöksen mukaista ohjearvoa, jonka mukaan liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso  $L_{A,eq}$  ei saa opetus- ja kokoontumistiloissa ylittää päiväaikaan 35 dB.

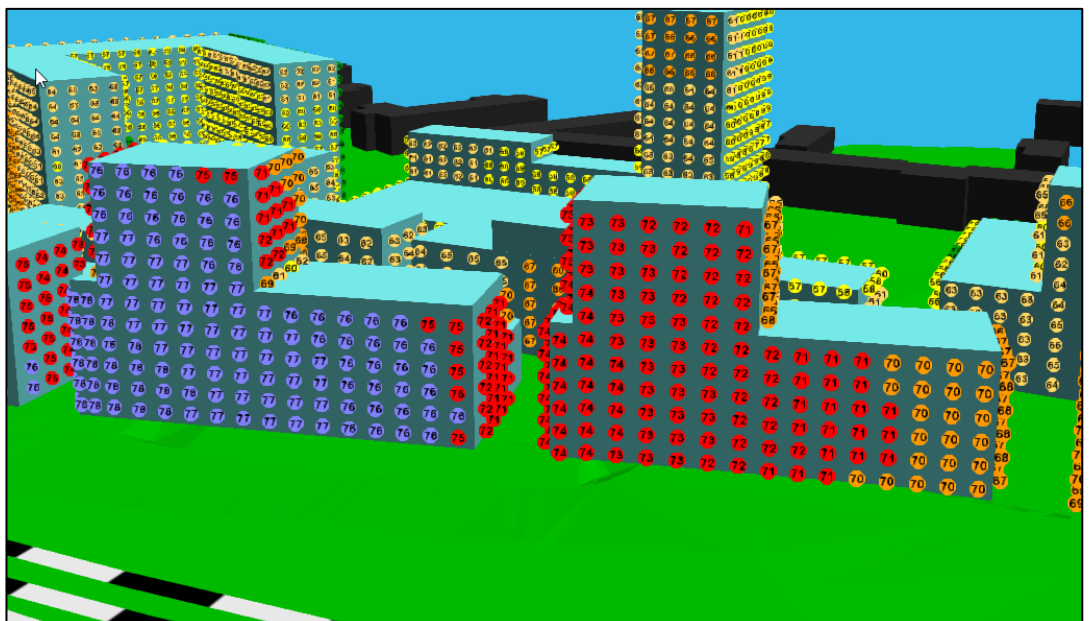
Opetus- ja kokoontumistilojen julkisivuun kohdistuvat suurimmat keskiäänitasot Jokiniementien puoleisilla julkisivuilla, ovat päiväaikaan 66 dB. Suurin muodostuva äänitasoerosuositus on näin ollen  $\Delta L_{A,vaad} = 31 \text{ dB}$  (66 dB – 35 dB).

## 5.2.2 Enimmäisäänitasot

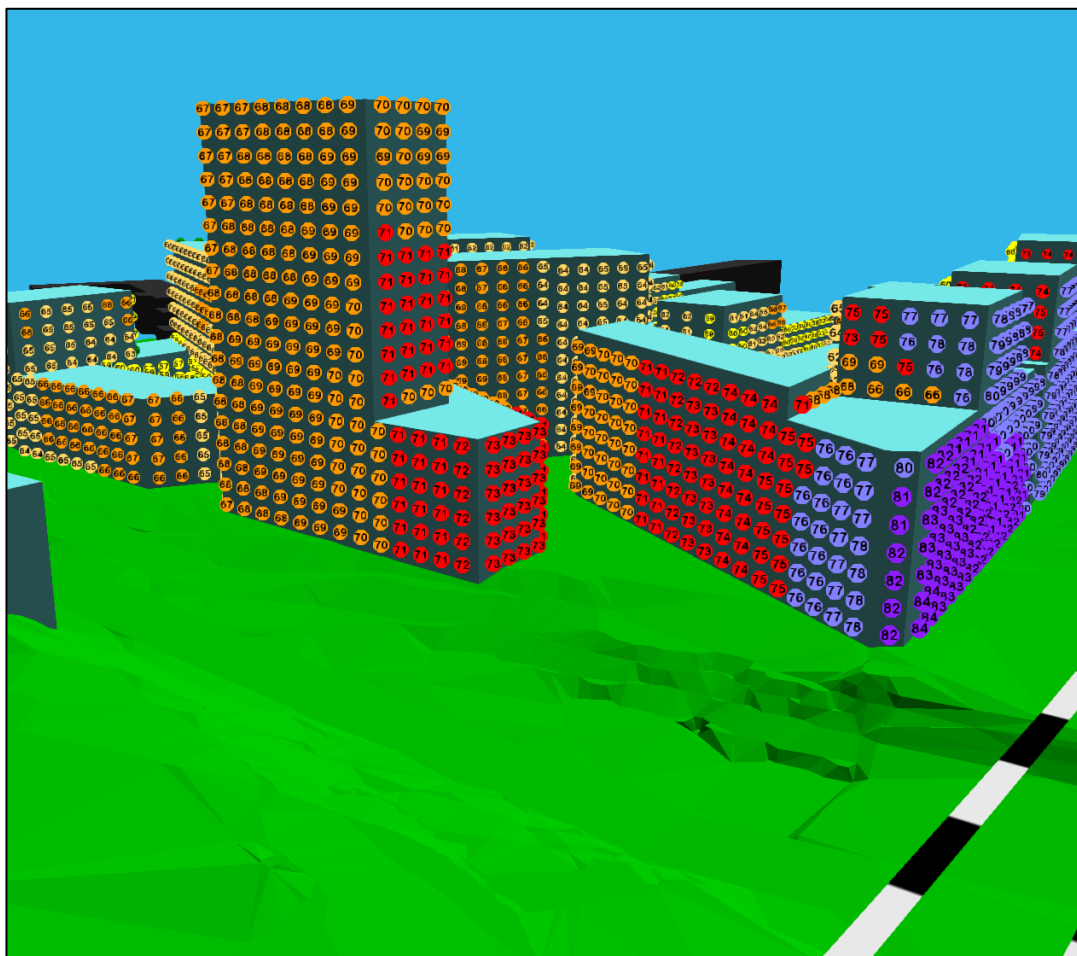
Kohteen julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat yöaikaiset enimmäisäänitasot on esitetty liitteen 2 kartoissa. Liitteestä nähdään, että suurimmat julkisivuille kohdistuvat enimmäisäänitasot ovat radan puoleisilla julkisivuilla  $L_{A,max}$  84 dB. Näistä enimmäisäänitasoista muodostuva suurin äänitasoero vaatimus on  $\Delta L_{A,vaad}$  39 dB. Muilla julkisivuilla äänitasoero vaatimus vaihtelee välillä  $\Delta L_{A,vaad}$  31...35 dB. Kuvissa 3–6 on esitetty julkisivuille kohdistuvat enimmäisäänitasot kerroksittain.



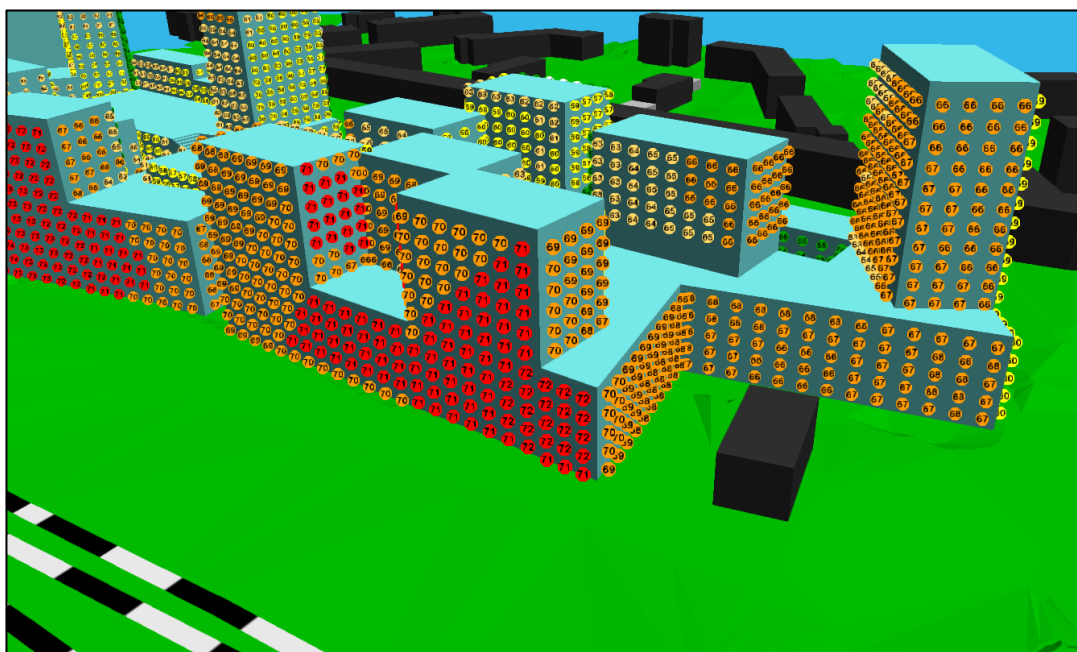
**Kuva 3.** Enimmäisäänitasot junan ohituksesta, lännestä



**Kuva 4.** Enimmäisäänitasot junan ohituksesta, pohjoisesta



**Kuva 5.** Enimmäisäänitasot junan ohituksesta, pohjoisesta



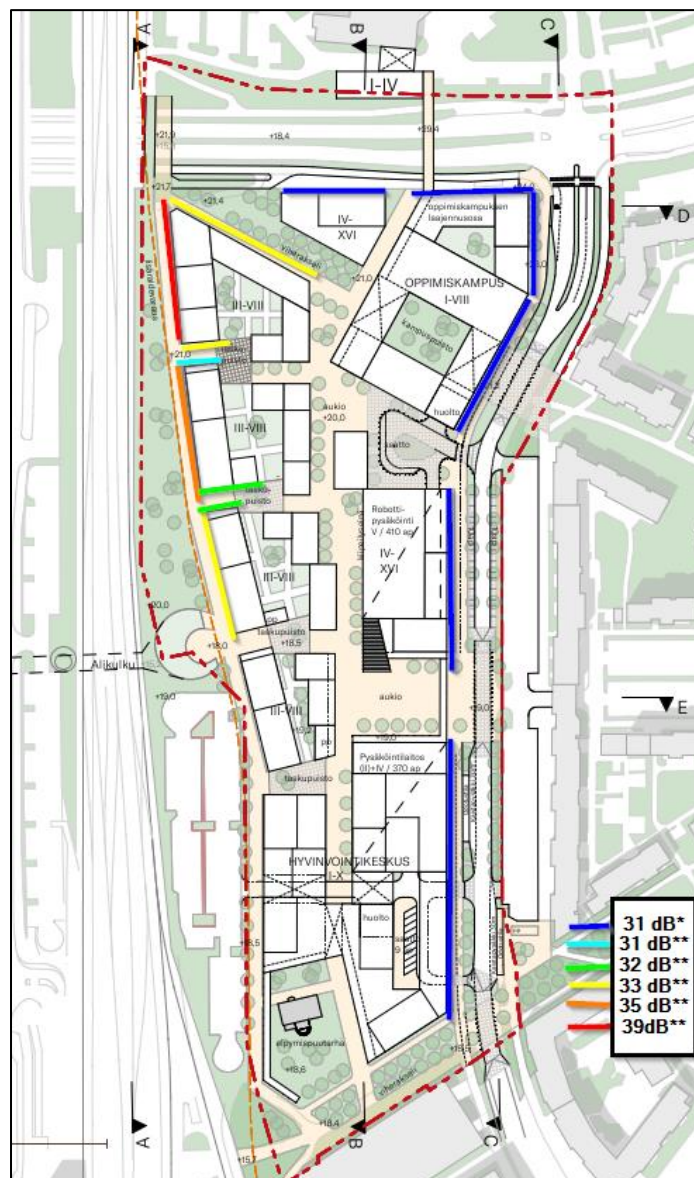
**Kuva 6.** Enimmäisäänitasot junan ohituksesta, luoteesta

### 5.2.1 Suositukset äänitasoerovaatimuksista

Melukartoista ja kuvista 3–6 nähdään, että enimmäisäänitasot ovat mitoittavia määritettäessä radan puoleisten lepoon ja nukkumiseen tarkoitettujen tilojen julkisivujen ulkovaipan äänitasoerovaatimuksia. Kuvassa 7 on esitetty suositukset asemakaavassa esitettäville äänitasoero-vaatimuksille  $\Delta L_{A,vaad}$ .

Liitteestä 1 nähdään, että keskiäänitasot ovat merkitsevempiä Valkoisenlähteen ja Jokiniemenkadun puoleisilla julkisivuilla.

Kuviin on merkattu yhdellä tähdellä (\*) ne julkisivut, joiden äänitasoerosuositus muodostuu keskiäänitasoista ja kahdella tähdellä (\*\*) ne julkisivut, joiden äänitasoerosuositus muodostuu enimmäisäänitasoista.



**Kuva 5.** Raideliikenteen enimmäisäänitasoista ja tieliikenteen keskiäänitasoista muodostuvat suositukset äänitasoerovaatimuksista  $\Delta L_{A,vaad}$ . Keskiäänitasoista muodostuvat äänitasoero-

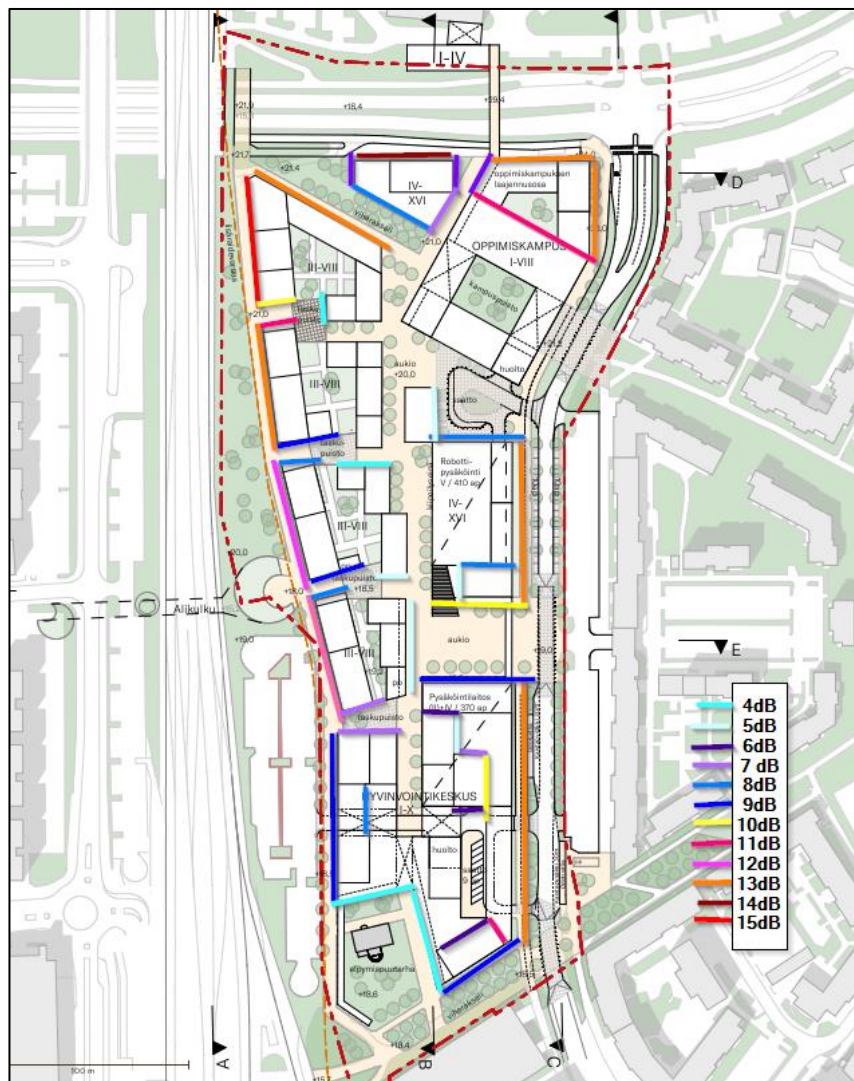
vaatimukset on määritelty asuin-, majoitus- ja potilashuoneille. Oppimiskampuksen Jokiniemenkadun puoleinen julkisivu on määritelty opetus- ja kokoontumistiloille. Enimmäisäänitasot on määritelty nukkumiseen ja lepoon käytetyille tiloille.

Kohteen ulkovaipan äänitasoerovaatimukset määräytyvät tämän selvityksen perusteella raide-  
liikenteen enimmäisäänitasoista sekä tieliikenteen keskiäänitasoista.

### 5.3 Parvekkeiden meluntorjunta

Parvekkeiden osalta sovelletaan valtioneuvoston päätöksen mukaisia ohjearvoja, joiden mukaan liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso  $L_{A,eq}$  ei saa ylittää ulko-oleskelualueilla päiväaikaan 55 dB tai yöaikaan 45 dB (uusi alue).

Lasitetun parvekkeen äänitasoerovaatimus ilmoitetaan parvekelasitukseen kohdistuvan äänitason ja parvekkeella sallittavan äänitason erona  $\Delta L_{A,vaad}$ . Parvekkeille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Kuvassa 8 on esitetty eri väreillä julkisivuittain parvekkeille muodostuvat äänitasoero-suositukset  $\Delta L_{A,vaad}$ .



**Kuva 8.** Parvekkeiden äänitasoerosuositukset on esitetty eri väreillä. Muilla julkisivuilla parvekkeet tulee lasittaa, mutta ei erikseen mitoittaa.

Lasittamattomana parveke on ulkotilassa ja julkisivusta takaisin heijastuva ääni kasvattaa parvekkeella vallitsevaa äänitasoa. Lasitetun parvekkeen äänitasoeroa laskettaessa lasituksiin ja parvekkeen muihin vaipparakenteisiin kohdistuvaa heijastusta ei oteta huomioon, sillä tällöin ääni heijastuu lasituksen pinnasta pois päin, eikä vaikuta parvekkeella muodostuvaan äänitasoon. Näin ollen, mikäli parveketta ei lasiteta, on parvekkeelle muodostuva äänitaso julkisivuheijastuksesta johtuen noin 3 dB korkeampi kuin parvekelasituksiin kohdistuva äänitaso. Tästä syystä kaikki parvekkeet, joiden lasituksiin kohdistuva äänitaso on liitteen 1 päiväajan melukartoissa vähintään 52 dB tai yöajan melukartoissa 42 dB tulisi tämän selvityksen perusteella lasittaa tai muilla tavoin varmistaa, etteivät melun ohjearvotasot ylitä parvekkeella. Kuvassa 8 kaikki julkisivut, joita ei ole värikoodattu tulee lasittaa, mutta ei erikseen mitoiteta.

Parvekkeille muodostuva äänitasoerosuositus vaihtelee selvityksen perusteella välillä  $\Delta L_{A,vaad}$  1...15 dB. Vantaan meluselvitysohjeen [1] mukaisesti parvekkeita ei kuitenkaan suositella julkisivuille, joille kohdistuu päiväaikana 65 - 69 dB melutaso tai yöaikana 55 - 59 dB dB (uusi alue) melutaso. Tällä melutasolla oleskeluparvekkeiden jatkosuunnittelu vaatii yksityiskohtaisempaa akustiikkasuunnittelua.

Keskiäänitaso vaihtelee eri julkisivuilla (liite 1), joten ei ole tarkoituksenmukaista määrittää jokaisen julkisivun parvekkeille äänitasoeroja samanlaisena kaavamääräyksenä. Kaavamääräys on sen sijaan suositeltavaa määrittellä siten, että liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikana ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 55 dB eikä yöaikana ( $L_{A,eq,22-7}$ ) 45 dB (uusi alue).

## 5.4 Epävarmuudet

Meluselvityksessä olevat epävarmuudet liittyvät useimmiten liikennemäärien ennustamiseen sekä raideliikenteen nopeuksiin. Keskiäänitasoja laskettaessa on käytetty keskimääräisiä nopeuksia, joten äänitaso voi vaihdella hetkellisesti ennustetusta tasosta. Nämä vaihtelut kuitenkin tasaantuvat pitkällä aikavälillä päivä- ja yöajan keskiäänitasoa laskettaessa.

Raideliikenteen enimmäisäänitasojen laskennassa on käytetty junan suurinta ohitusnopeutta, eivätkä liikennemäärät vaikuta enimmäisäänitason laskentaan. Junat kulkevat suoraa rataosuutta, ja junien nopeudet ovat suhteellisen hyvin tunnettu. Tällöin melumalli vastaa suhteellisen hyvin mittaustilannetta, jolla mallinnuksen lähtöarvot on Pohjoismaisessa laskentamallissa määritetty.

Selvitys on kokonaisuudessaan laadittu siten, että tulokset eivät pyri aliarvioimaan melutasoja. Näin ollen selvityksen tuloksena esitettyjen meluntorjuntavaatimusten voidaan arvioida olevan riittävät, vaikka epävarmuuksia esitettyihin tuloksiin väistämättä liittyykin.

## LIITTEET

1. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot (4 s.)
2. Julkisivuille muodostuvat enimmäisäänitasot yöaikaan (2 s.)
3. Kattopihoille muodostuvat melukartat (2 s.)
4. Junaliikenne (4 s.)
5. Junien sijoittuminen raiteille (1 s.)

## LÄHTEET

1. Vantaan kaupungin meluselvitysohje maankäytön suunnitteluun, 2019, Vantaan kaupunki
2. Vantaan ratikan yleissuunnitelma, Vantaa, 18.9.2019
3. Kuva 2. Vantaan kaupunki. 2021. Vantaan ratikan tunnelin asemakaavoitus käynnistyy: [Vantaan kaupunki - Vantaan ratikan tunnelin asemakaavoitus käynnistyy](#)
4. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992
5. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, nro 796/2017



1618891.1  
LIITE 1, s. 1/4  
20.1.2022

Jokiniemen kampus  
Vantaa

ENNUSTE V.2030/2050  
päiväaikaan LA,eq,7-22



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

### Melukartta

Tie- ja raideliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheitastuksen kanssa

### Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
tie- ja raideliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheitastusta

Rautatievaihde

- Suunnitellut rakennukset
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



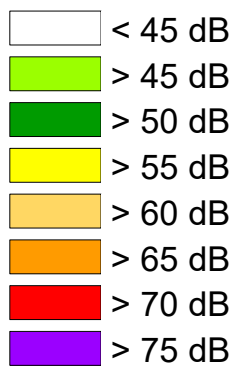
1618891.1  
LIITE 1, s. 2/4  
20.1.2022

**Jokiniemen kampus  
Vantaa**

**ENNUSTE V.2030/2050  
päiväaikaan LA,eq,7-22**



**A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22**



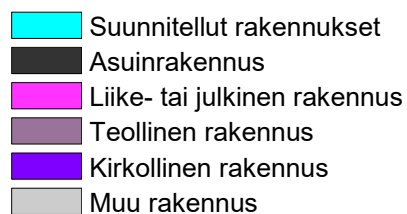
### Melukartta

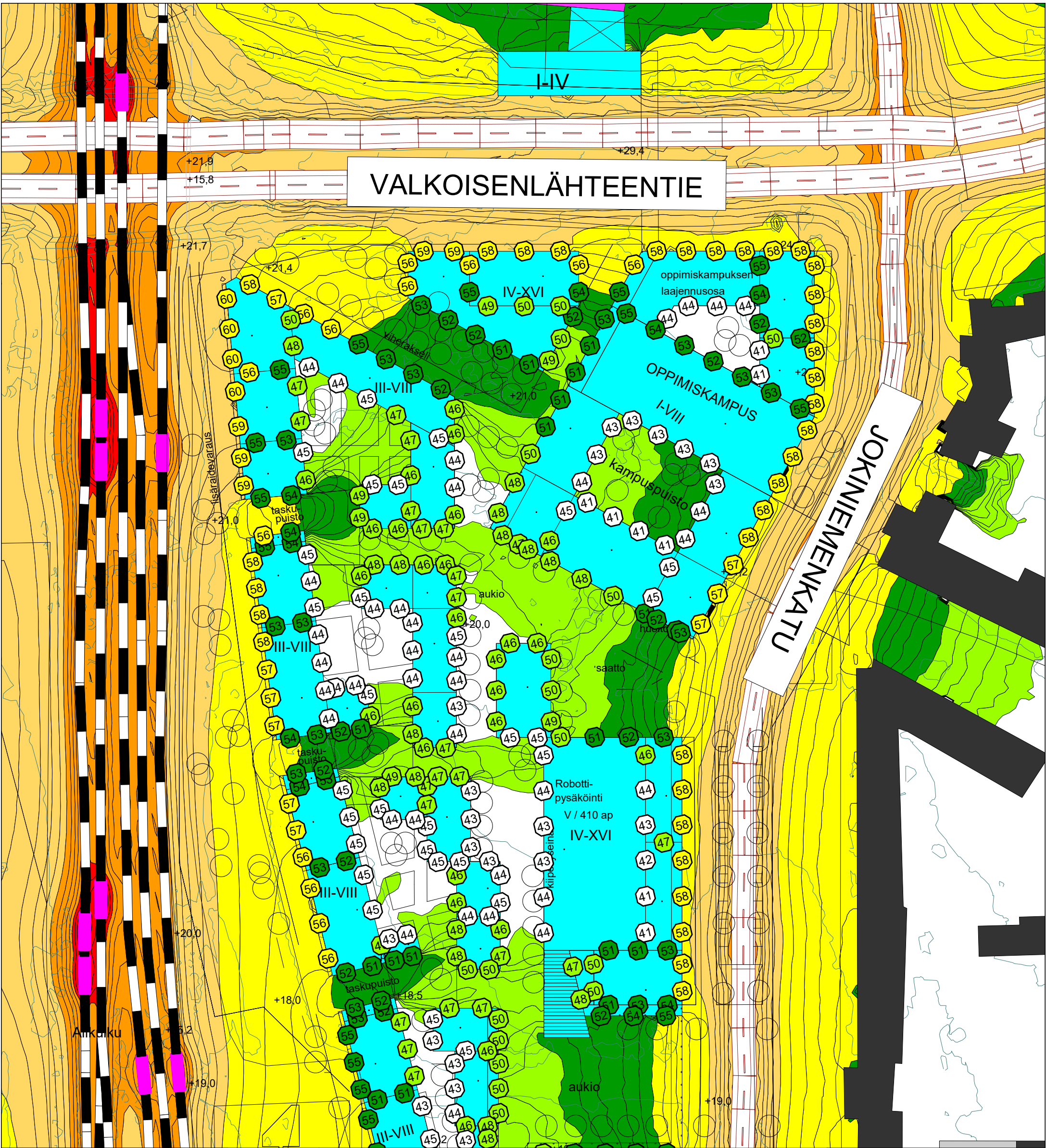
Tie- ja raideliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheitastuksen kanssa

### Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
tie- ja raideliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheitastusta

  Rautatievaihde





1618891.1  
LIITE 1, s. 3/4  
20.1.2022

Jokiniemen kampus  
Vantaa

ENNUSTE V.2030/2050  
yöaikaan LA,eq,22-7



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

#### Melukartta

Tie- ja raideliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheitastuksen kanssa

#### Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
tie- ja raideliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheitastusta

Rautatievaihde

- Suunnitellut rakennukset
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



1618891.1  
LIITE 1, s. 4/4  
20.1.2022

Jokiniemen kampus  
Vantaa

ENNUSTE V.2030/2050  
yöaikaan LA,eq,22-7



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

#### Melukartta

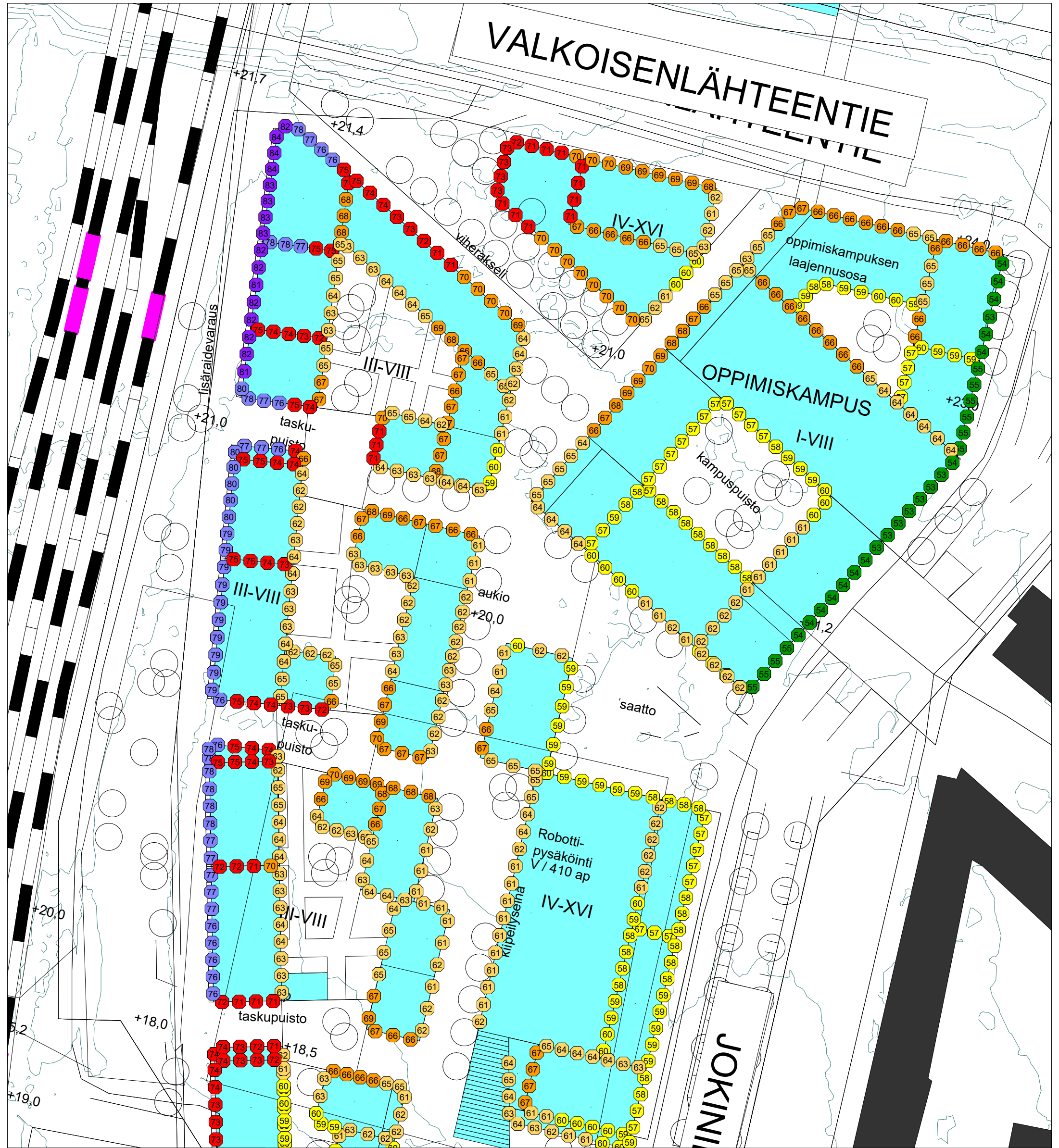
Tie- ja raideliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijustuksen kanssa

#### Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
tie- ja raideliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijustusta

Rautatievaihde

- Suunnitellut rakennukset
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



1618891.1  
LIITE 2, s. 1/2  
20.1.2022

Jokiniemen Kampus  
Vantaa

ENNUSTE V.2050  
LAM,max yöaikaan

N

A-painotettu raideliikenteen enimmäisäänitaso  
LAM,max yöaikaan

< 50 dB

> 50 dB

> 55 dB

> 60 dB

> 65 dB

> 70 dB

> 75 dB

> 80 dB

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
raideliikenteen enimmäisäänitasot  
ilman julkisivuheijastusta

Rautatievaihde

Suunnitellut rakennukset

Asuinrakennus

Liike- tai julkinen rakennus

Teollinen rakennus

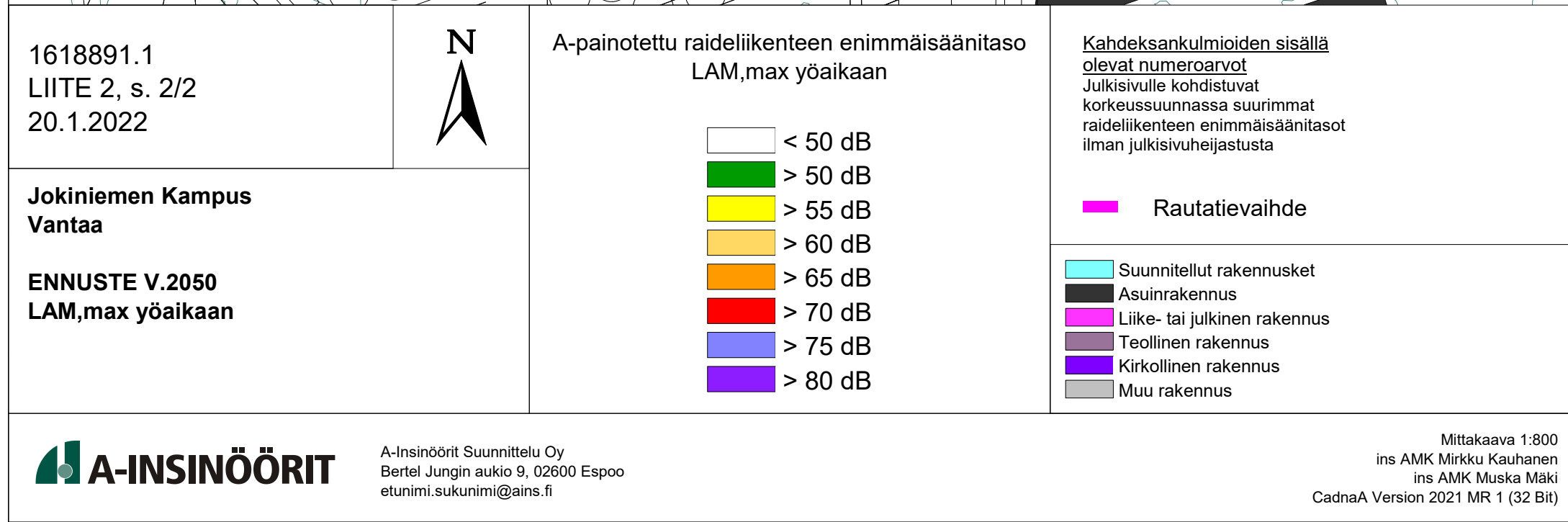
Kirkollinen rakennus

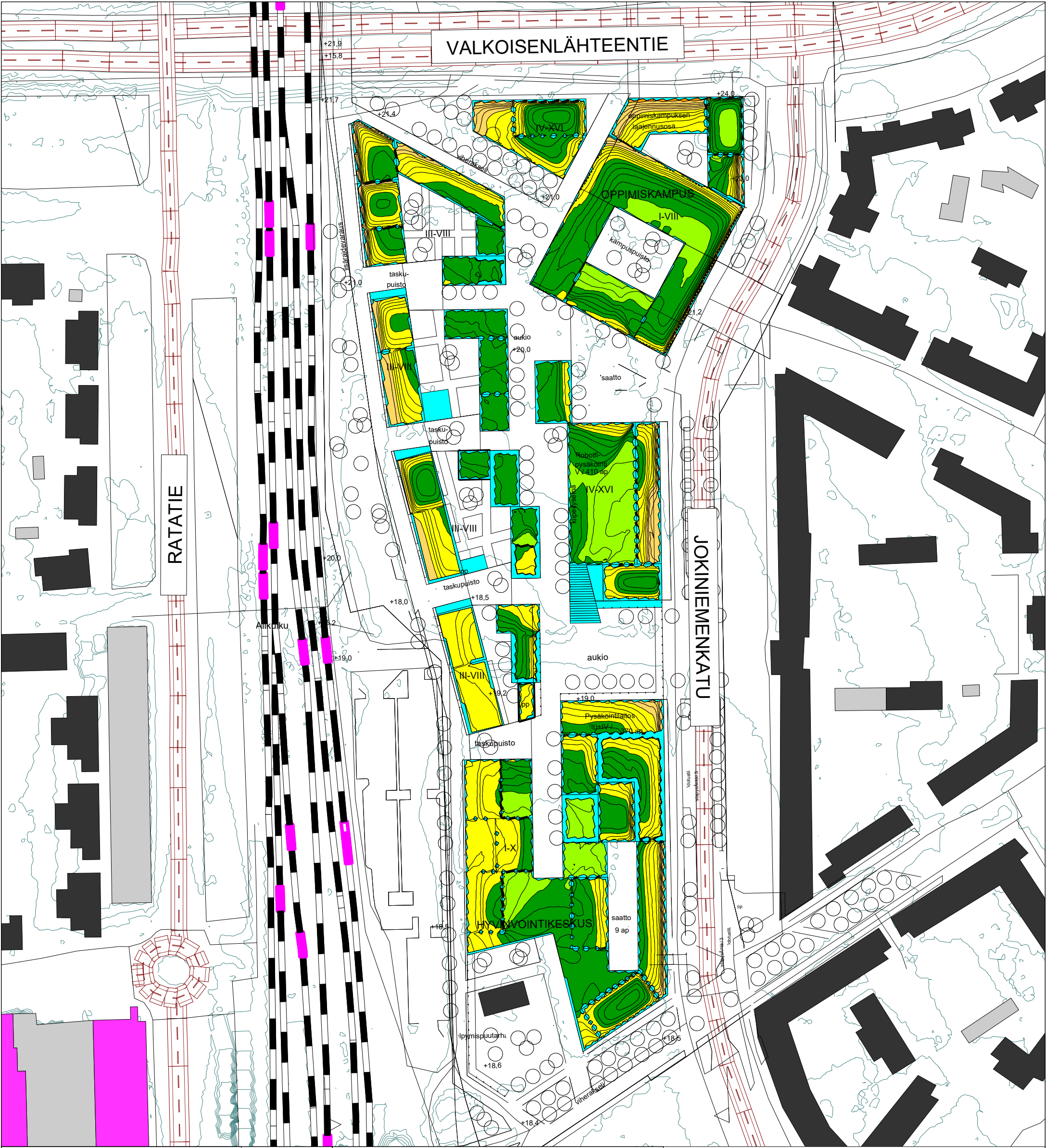
Muu rakennus

A-INSINÖÖRIT

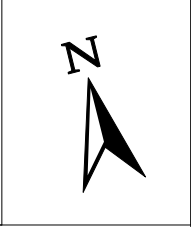
A-Insinöörit Suunnittelu Oy  
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo  
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:800  
ins AMK Mirkku Kauhanen  
ins AMK Muska Mäki  
CadnaA Version 2021 MR 1 (32 Bit)





1618891.1  
LIITE 3, s. 1/2  
20.1.2022



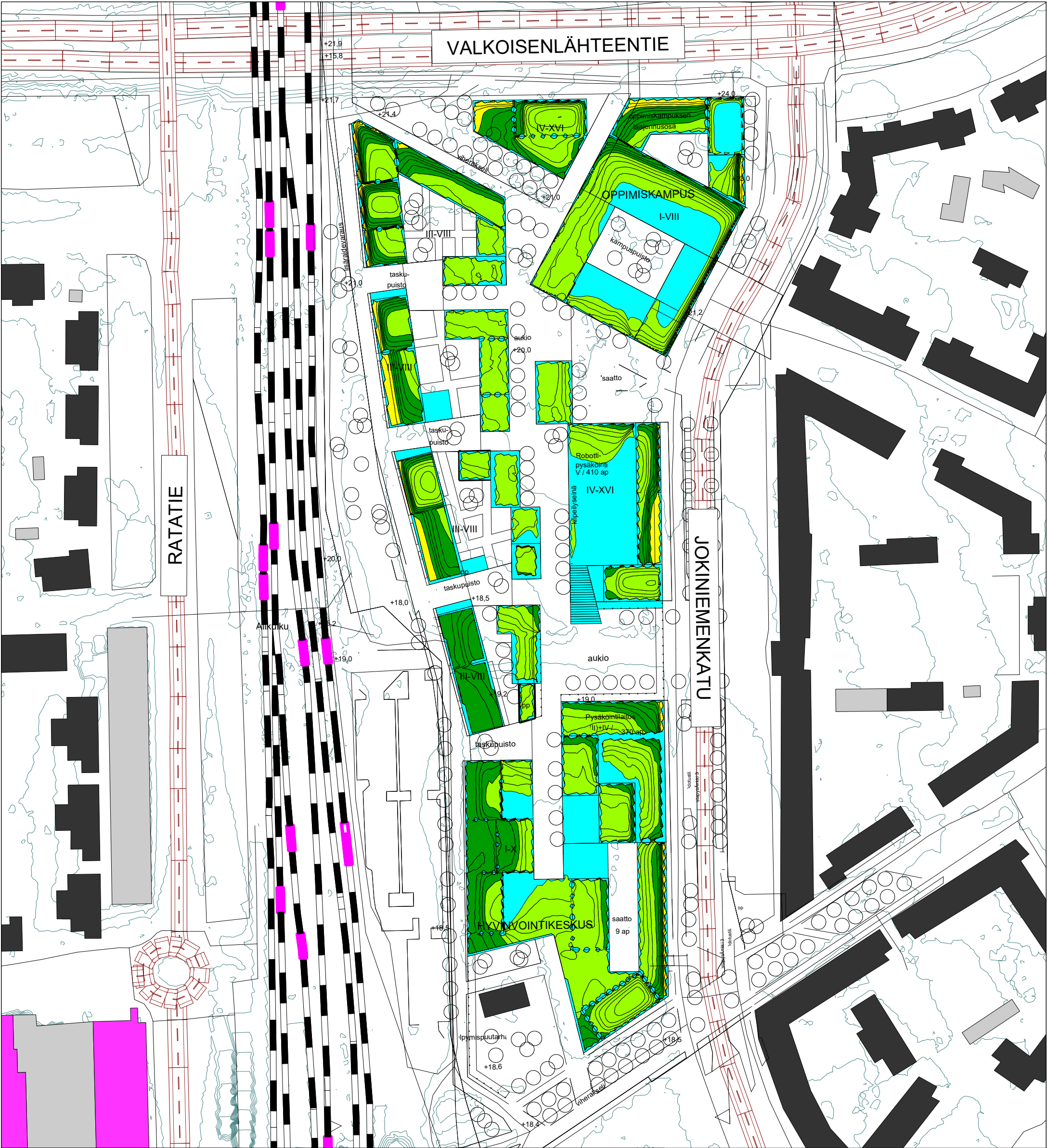
A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Melukartta  
Tie- ja raideliikenteen melutasot  
2 m katon yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

Rautatievaihde

- Suunitellut rakennukset
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



1618891.1  
LIITE 3, s. 2/2  
20.1.2022



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Melukartta  
Tie- ja raideliikenteen melutasot  
2 m katon yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

- Rautatievaihde
- Suunitellut rakennukset
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

## NYKYTILANNE

## Raide 1

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suositteltu nopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                              |                             |                       |
| R , Z          | Sm4    | Sm4 sähkömoottorijunat                                                                                 | 44                       | 12                    | 108           | 160                                          | 70                          | 228                   |
| K, I, P        | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 |                          |                       |               |                                              |                             |                       |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) | 2                        | -                     | 300           | 160                                          | 60                          | 570                   |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        | 14                       | 4                     | 160           | 160                                          | 60                          | 328                   |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat                                    | 32                       | 3                     | 185           | 160                                          | 60                          | 520                   |

## Raide 2

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suositteltu nopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                              |                             |                       |
| R , Z          | Sm4    | Sm4 sähkömoottorijunat                                                                                 | 28                       | 9                     | 108           | 160                                          | 70                          | 228                   |
| K,I, P         | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 |                          |                       |               |                                              |                             |                       |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) | 1                        | -                     | 300           | 160                                          | 60                          | 570                   |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        | 6                        | 3                     | 160           | 160                                          | 60                          | 328                   |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat                                    | 22                       | 2                     | 185           | 160                                          | 60                          | 520                   |

## Raide 3

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suositteltu nopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                              |                             |                       |
| R , Z          | Sm4    | Sm4 sähkömoottorijunat                                                                                 | 15                       | 3                     | 108           | 80                                           | 70                          | 228                   |
| K,I, P         | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 |                          |                       |               |                                              |                             |                       |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) | 1                        | -                     | 300           | 80                                           | 60                          | 570                   |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        | 3                        | -                     | 160           | 80                                           | 60                          | 328                   |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat                                    | 12                       | 1                     | 185           | 80                                           | 60                          | 520                   |

## Raide 4

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suositteltu nopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                              |                             |                       |
| R , Z          | Sm4    | Sm4 sähkömoottorijunat                                                                                 | -                        | 1                     | 108           | 80                                           | 70                          | 228                   |
| K,I, P         | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 | 73                       | 14                    | 75            | 80                                           | 70                          | 132                   |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) |                          |                       |               |                                              |                             |                       |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        |                          |                       |               |                                              |                             |                       |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat                                    |                          |                       |               |                                              |                             |                       |

## Raide 5

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suosittelunopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| R, Z           | Sm4    | Sm4 sähkömoottorijunat                                                                                 |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| K, I, P        | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 | 112                      | 33                    | 75            | 80                                         | 70                          | 132                   |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-vaunuista koostuvat junat                                      |                          |                       |               |                                            |                             |                       |

## Raide 6

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suosittelunopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| R, Z           | Sm4    | Sm4 sähkömoottorijunat                                                                                 | -                        | 2                     | 108           | 80                                         | 70                          | 228                   |
| K, I, P        | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 | 77                       | 18                    | 75            | 80                                         | 70                          | 132                   |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-vaunuista koostuvat junat                                      |                          |                       |               |                                            |                             |                       |

## ENNUSTETILANNE 2050

## Raide 1

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suosittelunopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| R, Z           | Sm4    | Sm4 sähkömoottorijunat                                                                                 | 61                       | 17                    | 108           | 160                                        | 70                          | 228                   |
| K, I, P        | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        | 20                       | 6                     | 160           | 160                                        | 60                          | 328                   |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-vaunuista koostuvat junat                                      | 48                       | 5                     | 185           | 160                                        | 60                          | 520                   |

## Raide 2

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suosittelunopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| R, Z           | Sm4    | Sm4 sähkömoottorijunat                                                                                 | 39                       | 13                    | 108           | 160                                        | 70                          | 228                   |
| K, I, P        | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        | 8                        | 4                     | 160           | 160                                        | 60                          | 328                   |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-vaunuista koostuvat junat                                      | 32                       | 3                     | 185           | 160                                        | 60                          | 520                   |

Raide 3

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suosittelunopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| R, Z           | Sm4    | Sm4sähkömoottorijunat                                                                                  | 21                       | 4                     | 108           | 80                                         | 70                          | 228                   |
| K, I, P        | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        | 4                        | -                     | 160           | 80                                         | 60                          | 328                   |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat                                    | 18                       | 2                     | 185           | 80                                         | 60                          | 520                   |

Raide 4

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suosittelunopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| R, Z           | Sm4    | Sm4sähkömoottorijunat                                                                                  | -                        | 2                     | 108           | 80                                         | 70                          | 228                   |
| K, I, P        | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 | 102                      | 20                    | 75            | 80                                         | 70                          | 132                   |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat                                    |                          |                       |               |                                            |                             |                       |

Raide 5

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suosittelunopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat                                                      |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| R, Z           | Sm4    | Sm4sähkömoottorijunat                                                                                  |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| K, I, P        | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 | 157                      | 46                    | 75            | 80                                         | 70                          | 132                   |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat                                    |                          |                       |               |                                            |                             |                       |

Raide 6

| Lähijunatyypit | Tyyppi | Selitys                                                                                                | Päivä klo. 7-22<br>[kpl] | Yö klo. 22-7<br>[kpl] | Pituus<br>[m] | Suosittelunopeus/<br>nopeusrajoitus [km/h] | Todellinen nopeus<br>[km/h] | Paino keskimäärin [t] |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                | Sm 1/2 | paikallisliikenteen                                                                                    |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
| R, Z           | Sm4    | Sm4sähkömoottorijunat                                                                                  | -                        | 3                     | 108           | 80                                         | 70                          | 228                   |
| K, I, P        | Sm5    | Sm5 sähkömoottorijunat                                                                                 | 108                      | 25                    | 75            | 80                                         | 70                          | 132                   |
|                | Sr     | Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut) |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | Pen    | Pendolino (Sm3)                                                                                        |                          |                       |               |                                            |                             |                       |
|                | IC2    | Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat                                    |                          |                       |               |                                            |                             |                       |

Lähteet:

Liikennevirasto, Valtakunnalliset liikenne-ennusteet (57/2018)

