

Vastaanottaja
Lappeenrannan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Meluselvitys

Päivämäärä
23.8.2024

Asemanseudun asemakaava MELUSELVITYS



Asemanseudun asemakaava

MELUSELVITYS

Projekti nro	1510079005
Tilaaaja	Lappeenrannan kaupunki
Päivämäärä	23.8.2024
Laatija	Jari Hosiokangas
Tarkastaja	Timo Korkee

Ramboll
Kansikatu 5B
33100 TAMPERE

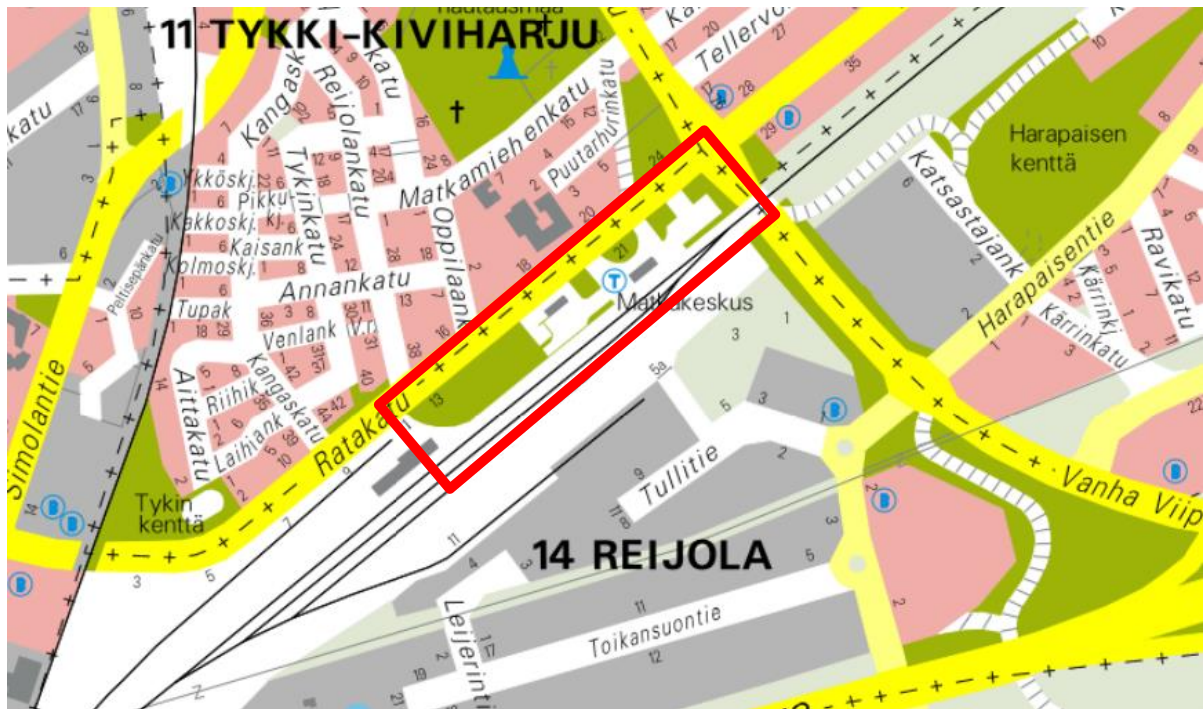
P +358 20 755 611
<https://fi.ramboll.com>

Sisällysluettelo

SISÄLLYSLUETTELO	3
1. JOHDANTO	4
2. MENETELMÄT JA LÄHTÖTIEDOT	5
2.1 MAASTOMALLIN LÄHTÖTIEDOT	5
2.2 LIIKENTEEN LÄHTÖTIEDOT	6
3. SOVELLETTAVAT OHJEARVOT	7
4. MELULASKENNAT	8
5. TULOKSET JA JOHTOPÄÄTELMÄT	8
LÄHTEET	10
LIITTEET	10

1. Johdanto

Meluselvitys liittyy Lappeenrannan asemanseudun alueen kehittämiseen liittyvään kaavamuutokseen. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa rautatieaseman ympäristön kokonaisvaltainen kehittäminen ydinkeskustaan liittyvänä toimitilojen, palvelujen ja asumisen alueena. Selvityskohteen sijainti on esitetty kuvassa 1.1.



Kuva 1.1. Selvitysalueen sijainti (punainen raja)

Työssä selvitettiin laskennallisesti mallintamalla suunnittelukohteeseen kohdistuva raide- ja katu-liikenteen melu. Melulähteenä huomioitiin Ratakadun, Vanhan Viipurintien ja Kauppakadun ajoneuvoliikenne sekä rautatien junaliikenne.

2. Menetelmät ja lähtötiedot

Melumallinnus on tehty SoundPLAN 9.0 – ohjelmistolla käyttäen ohjelmaan sisältyviä pohjoismaisia tie- ja rauteliikennemelun laskentamalleja (RTN-96 ja NMT-96). Ohjelma laskee melun leviämisen 3D -maastomallissa huomioiden äänen kulkuun vaikuttavina tekijöinä mm. etäisyysvaimentumisen, maastonmuodot, rakennukset, meluesteet ja heijastukset. Lisätietoa ohjelmistosta on saatavilla osoitteessa www.soundplan.eu.

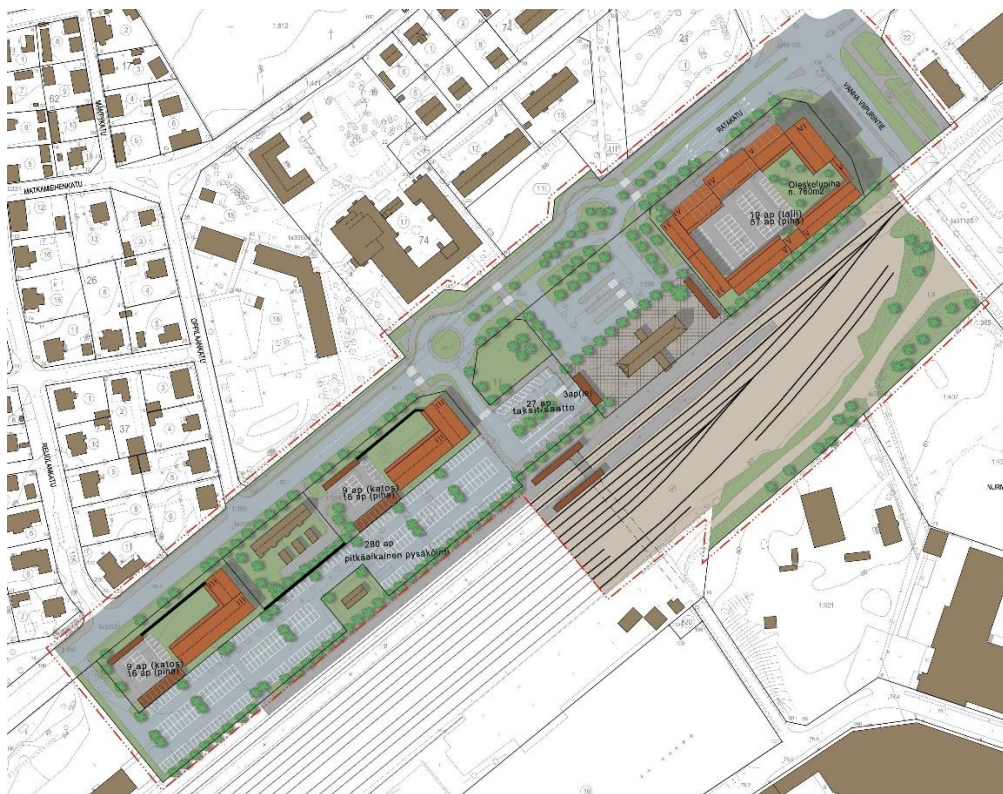
Tieliikennemelumallin tarkkuuden arvioidaan olevan noin ± 2 dB alle 300 m laskentaetäisyyksillä. Rauteliikennemelumallin tarkkuuden arvioidaan yleisesti olevan $\pm 2-3$ dB 300-500 m etäisyydelle radasta.

2.1 Maastomallin lähtötiedot

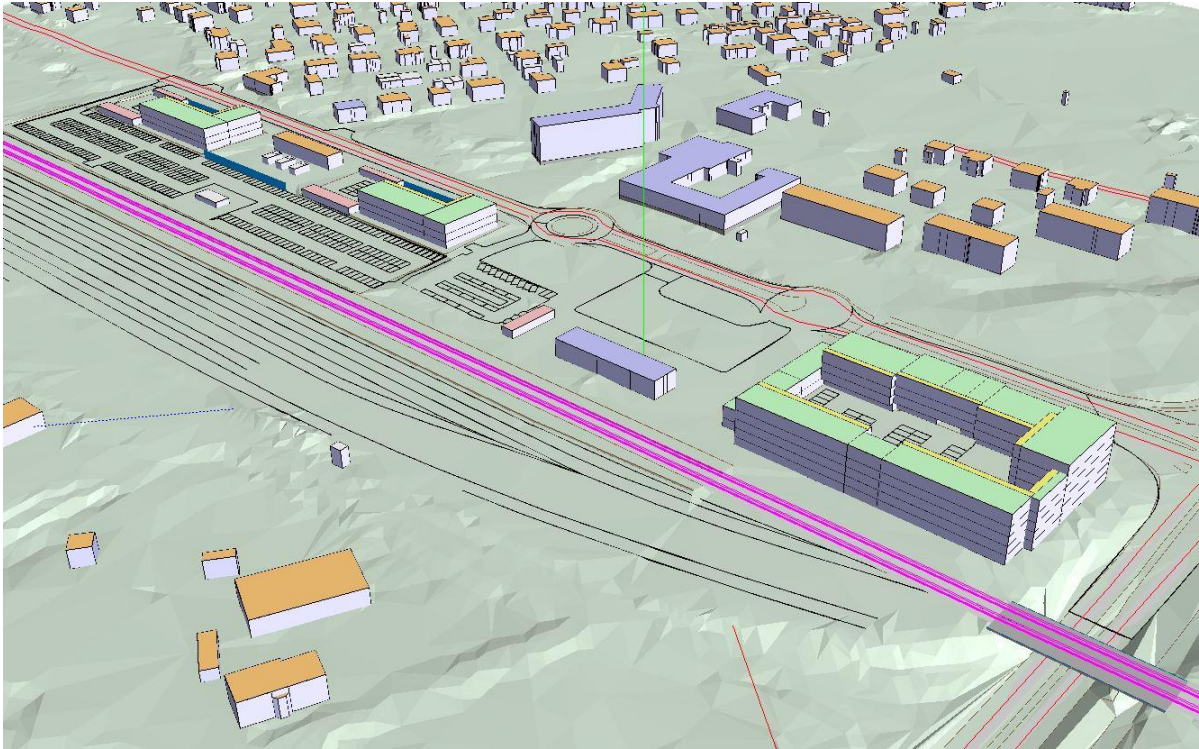
Laskennassa käytetty 3D -maastomalli on muodostettu Lappeenrannan kaupungin kantakartta-aineiston ja Maanmittauslaitoksen 2m -korkeusmallin tietojen pohjalta. Katuverkon päivitysten ja suunnitellun rakentamisen alueiden kohdalla maastomallin korkotasoa on muokattu arvioituihin korkeustasoihin. Korkeustasomerkintöjä on esitetty melun laskentakuvissa.

Suunnittelussa oleva kaksoisraide on mallinnettu Lappeenranta-Muukko -ratasuunnitelman periaattein, jossa uusi raide tulee nykyisen pääraiteen eteläpuolelle.

Maastomallin päälle on lisätty kaavan maankäyttöluonnoksen mukainen rakennusmassoittelu (kuva 2.1.1). Näkymä laskentamalliin on esitetty kuvassa 2.1.2.



Kuva 2.1.1. Mallinnuksessa käytetty maankäyttöluonnos



Kuva 2.1.2. Suunnitelma mallinnettuna melulaskentaohjelmaan

Laskennassa on huomioitu akustisesti kovana maanpintana katualueet sekä päällystetyiksi esitetyt pinnat. Akustisesti kovaa pintaa ovat mm. asfaltti ja kiveykset.

2.2 Liikenteen lähtötiedot

Laskennassa on huomioitu katumelun osalta Ratakatu, Vanha Viipurintie ja Kauppakatu vuoden 2040 ennusteliikenteellä. Ennustetilanteen liikennemäärät ovat hieman isompia kuin nykyliikenteen, ja mitoittavat meluntorjuntatarpeen. Liikennetiedot perustuvat kaupungin liikennemallin, ja ne on esitetty taulukossa 2.2.1.

Taulukko 2.2.1. Katujen liikennetiedot

Katu	Vuorokausiliikenne KVL, ennustetilanne v. 2040 (ajoneuvoa/vrk)	Raskas liikenne, (%)	Nopeus, (km/h)
Ratakatu	9065	4	50
Vanha Viipurintie	18028	4	50
Kauppakatu	25119	4	50

Päiväliikenteen klo 7-22 välinen osuudeksi vuorokauden kokonaisliikenteestä on oletettu tavanomainen 90%.

Raideliikenteen osalta on käytetty taulukossa 2.2.2. esitettyjä tilaajan toimittamia tietoja v. 2050 ennusteliikenteestä.

Taulukko 2.2.2. Raideliikenteen liikennetiedot

Junatyyppi	Päivä klo 7-22 kpl	Yö klo 22-7 kpl	Pituus m	Nopeus km/h
Pendolino (Sm3)	2	2	180	40-80 (pysähtyy asemalla)
IC2	11	1	180	40-80 (pysähtyy asemalla)
Tavarajuna, suomalainen	14	11	480 m (50%) 550 m (50%)	80 km/h

3. Sovellettavat ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (VNp 993/1992) on esitetty yleiset melutason ohjearvot päivä- ja yöajan keskiäänitasoina. Ohjearvoja sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamettelyssä. Päätöksen mukaiset melun ohjearvot on esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1. Valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaiset melutason ohjearvot

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), $L_{Aeq,T}$ enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
ULKONA		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50/45 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
SISÄLLÄ		
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

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

Raideliikenteestä aiheutuvalle melun enimmäistasolle L_{AFmax} on annettu suunnittelua ohjaava suositus mm. ympäristöministeriön ohjeessa rakennuksen ääniympäristöstä (Ympäristöministeriö,

2018) sekä ympäristöministeriön ohjeessa ”Melun- ja värinäntorjuntaratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa” (Ympäristöministeriö, 2023). Niiden mukaan sisälle kantautuva A-painotettu enimmäisäänitaso L_{AFmax} rakennuksen asuinhuoneissa ei saisi ylittää 45 dB.

4. Melulaskennat

Melulaskennat on tehty siten, että tuloksia voidaan verrata valtioneuvoston päätöksen mukaisiin päivä- (klo 07-22) ja yöajan (klo 22-07) ohjearvoihin. Melulaskennat on tehty sekä meluvyöhykelaskentoina piha-alueille, sekä rakennusten julkisivuihin kohdistuvina laskentoina eri kerroksiin.

Meluvyöhykelaskentojen äänitasot on esitetty 5 dB välein vaihtuvien värialuein. Esimerkiksi 50-55 dB meluvyöhyke on esitetty kuvissa tummanvihreällä.

Meluvyöhykelaskennat tehtiin ulkoalueiden melutilanteen arvioimiseksi Suomessa sovellettavan käytännön mukaisesti 2 metrin korkeudelle maanpinnasta.

Suunniteltujen asuinrakennuksen julkisivujen melutilanteen arvioimista varten tehtiin melulaskennat julkisivuihin kohdistuvista melutasoista kerroksittain, sivusuunnassa laskentapisteen etäisyys oli 5 m.

Käytetyt laskentaparametrit:

- Ohjelma: SoundPlan 9.0
- Menetelmä: Katumelulle RTN-96 (pohjoismainen tieliikennemelun laskentamalli), junamelulle NMT-96 (pohjoismainen raideliikennemelun laskentamalli)
- Äänen heijastukset rakennusten seinistä ja meluesteistä: 3 perättäistä
- Rakennusten ulkoseinän heijastushäviö: -1 dB.
- Laskentasäde: 5000 m
- Laskentaruudukko (meluvyöhykelaskennat): 5 m x 5 m
- Maaperän kovuus: kaava-alue, asfaltoidut pinnat ja kadun pinnat kovat ($G=1$)

5. Tulokset ja johtopäätelmät

Melulaskennan tulokset on esitetty raportin liitteenä olevissa kuvissa 1-3. Tässä on esitetty sanallisesti laskennan tulokset ja niiden pohjalta suositukset.

Päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen ja yöohjearvo 50 dB tummanvihreästä värivyöhykkeestä alkaen. Uusilla alueilla sovellettava yöohjearvo 45 dB ylittyy vaaleanvihreästä vyöhykkeestä alkaen. Sovellettavan yöohjearvon valinta tehdään tapauskohtaisesti.

Ulkoalueiden melutasot ja meluntorjunta

Kuvassa 1 on esitetty katu- ja raideliikenteen päiväajan keskiäänitasot. Uusien asuinrakennusten kortteleiden oleskeluun osoitetuilla piha-alueilla alittuu ohjearvo 55 dB. Kahden lounaisosan korttelin pihan suojana on meluseinä Ratakadun suuntaan. Koillisen korttelin piha-alue suojautuu umpikorttelin massoittelemisen ansiosta.

Kuvan 2 mukaan yöajan 50 dB ohjearvo alittuu kortteleiden sisäpihoilla ainakin osittain. Leikki- ja oleskelupaikat tulee osoittaa ohjearvon alittaville kohdille.

Parvekkeiden meluntorjunta

Parvekkeet luetaan ulko-oleskelualueisiin, ja melun ohjearvojen tulisi täyttyä. Päiväajan melun suhteen parvekelasituksen tulee alentaa melua enimmillään 6 dB, jotta 55 dB ei ylity. Yöajan melun suhteen parvekelasituksen tulee alentaa melua enimmillään 9 dB, jolloin matalampi yöohjearvo 45 dB ei ylity.

Mikäli äänitasoerovaatimus on 1–3 dB, vaatimus yleensä täyttyy tavanomaisella lasituksella. Kun äänitasoerovaatimus on 4–9 dB, parvekelasien ääneneristävyydestä laaditaan selvitys rakennuslupavaiheessa (Ympäristöministeriö, 2023).

Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja äänieristystarve

Rakennuksen ulkovaipalta eli ulkoseiniltä, -ovilta, –ikkunoilta ja tuuletusaukoilta vaadittu kaavamääräyksiin liitettävä kokonaiseristävyys eli äänitasoero (ΔL) määräytyy näihin kohdistuvan keskiäänitason tai enimmäisäänitason perusteella. Yleensä alin kaavaan merkittävä ääneneristävyyden arvo on 30 dB.

Taulukon 3.1 mukaisesti ei sisällä asuintiloissa saa ylittyä päiväaikaan 35 dB eikä yöaikaan 30 dB keskiäänitaso. Sisämelun ohjearvot ovat samat uusilla ja vanhoilla alueilla. Lisäksi sisällä asuinhuoneissa ei saisi ylittyä raideliikenteestä aiheutuva enimmäisäänitaso L_{AFmax} 45 dB.

Keskiäänitasojen melulaskentojen (liitteen kuvat 1-2) perusteella määritetyt ääneneristävyyden vaatimukset on merkitty ko. laskentakuviiin. Keskiäänitason perusteella edellytettävät ääneneristävyydet ovat välillä 30-36 dB.

Raideliikenteestä aiheutuvia julkisivuille kohdistuvia enimmäismelutasoja L_{AFmax} on arvioitu suomalaiselle tavarajunalle, joka ajaa ohi 80 km/h. Henkilöliikenteen junat pysähtyvät asemalla, joten niiden nopeus ja siten myös melutaso on selvästi tavarajunia alhaisempaa.

Tavarajunaliikenteen enimmäismelutasot on esitetty liitteen kuvassa 3. Suurin arvo on lähinnä rataa olevan asuinkerrostalon radan puolen julkisivuun kohdistuva 91 dB. Tämä tuottaa äänieristystarpeen 46 dB. Tämä on erittäin suuri ja tavanomaisesta poikkeava vaatimus, ja ääneneristykseen toteuttaminen edellyttää huolellista suunnittelua. Tavallisella yksinkertaisella seinällä ei päästä näin korkeisiin äänieristävyyksiin. Mahdollinen toteutustapa voi olla radan puolen luhtikäytävä, jolla on oma tiivis seinä radan suuntaan. Mitoituslaskelmat tulee tehdä aikaisessa vaiheessa jatkosuunnittelua.

Myös muut julkisivut, joissa äänieristystarve on 38 dB tai enemmän, tulee suunnitella huolellisesti hyvissä ajoin. Äänieristystarve voi edellyttää merkittäviä rajoituksia materiaaleille, ikkunoiden koolle ja huoneiden käyttötarkoituksille.

Rakennuslupavaiheessa on hyvä huomioida, että melualueella olevan asuin-, hoito- ja majoitusrakennuksen julkisivun ääneneristävyyden tulee olla vähintään 30 dB (Ympäristöministeriö, 2017).

Muuta

Lähtötietojen tai suunnitelmien oleellisesti muuttuessa on tämä selvitys suositeltavaa päivittää.

Lähteet

Ympäristöministeriö, 2017. Ympäristöministeriön asetus rakennusten ääniympäristöstä 796/2017 (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta, 360/2019).

Ympäristöministeriö, 2018. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä (28.6.2028)

Ympäristöministeriö, 2023. Melun- ja värinäntorjuntaratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa.

Liitteet

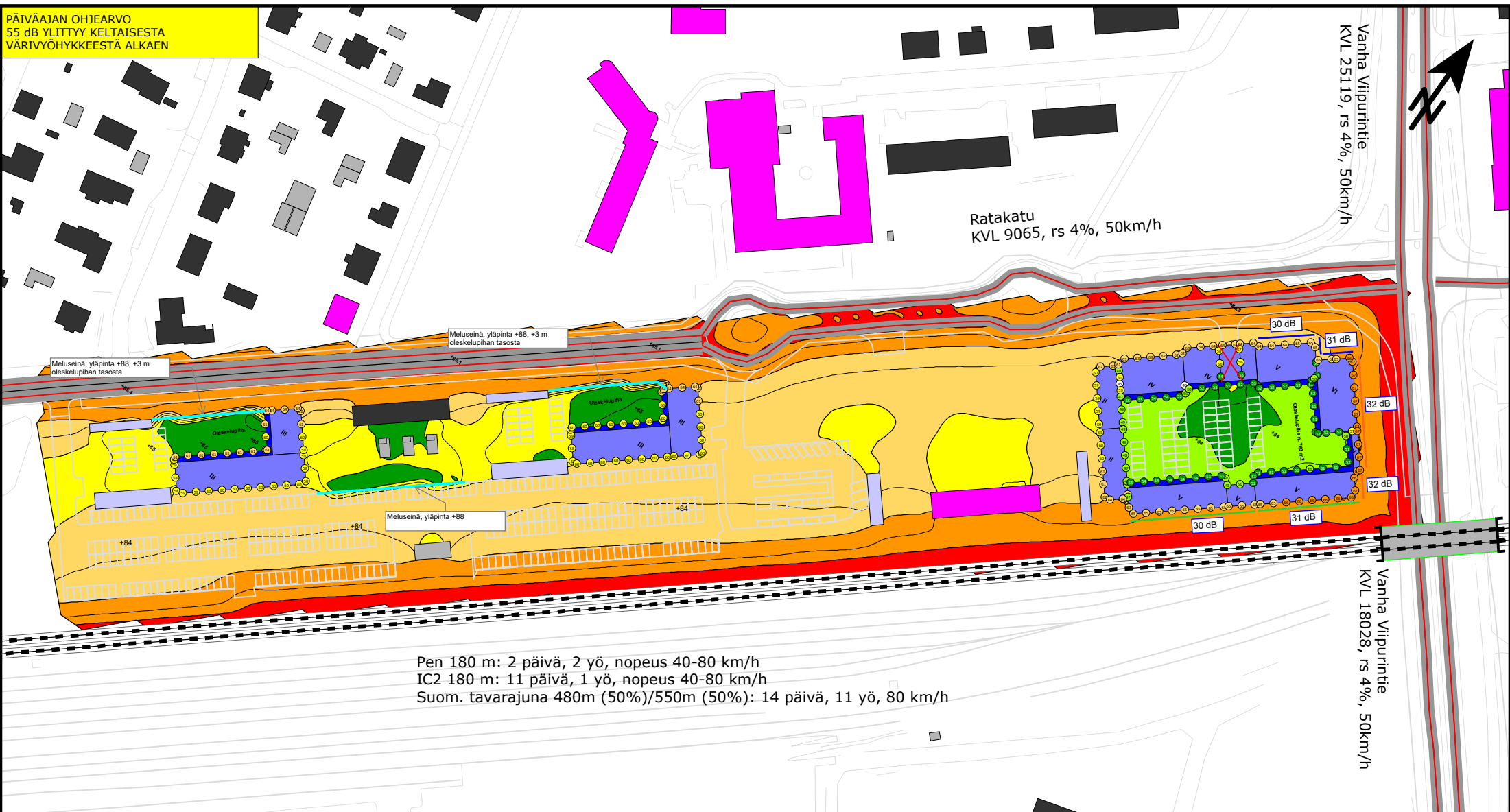
Liitekuvia on 3 kappaletta, ja ne sisältävät melulaskennan tulokset. Kuvien keskeinen sisältö on kerrottu meluselvityksen luvussa 5.

Kuva 1. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 07-22}$, ennustetilanne v.2040

Kuva 2. Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22-07}$, ennustetilanne v.2040

Kuva 3. Raideliikenteen enimmäistaso L_{AFmax}

PÄIVÄAJAN OHJEARVO
55 dB YLITTYY KELTAISESTA
VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN



Lappeenrannan kaupunki
Asemanseudun asemakaava
Meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

Ennustetilanne v.2040

Massoitteluluonnos 8.8.2024

36 dB Julkisivulta edellytettävä äänitasoero
raideliikennemelun keskiäänitasoa
vastaan. Viiva tai nuoli osoittaa
julkisivuosan.

36 dB Julkisivulta edellytettävä äänitasoero tie- ja raideliikennemelun keskiäänitasoa vastaan. Viiva tai nuoli osoittaa julkisivuosan.

36 dB Julkisivulta edellytettävä
äänitasoero tieliikennemelun
keskiäänitasoa vastaan. Viiva
tai nuoli osoittaa julkisivuosan.

Äänitaso, dB

70 <		
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
		<= 45

Selitteet

-  Asuinrakennus
-  Liike-tai julkinen rakennus
-  Muu rakennus
-  Suunniteltu asuinrakennus
-  Suunniteltu muu rakennus
-  Parvekkeet
-  Meluseinä

MELULASKENNAN TIEDOT

Ohjelma: SoundPLAN 9.0

Menetelmä: RTN:1996, NMT:1996

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 5 m x 5 m

Mittakaava (A4) 1:2000



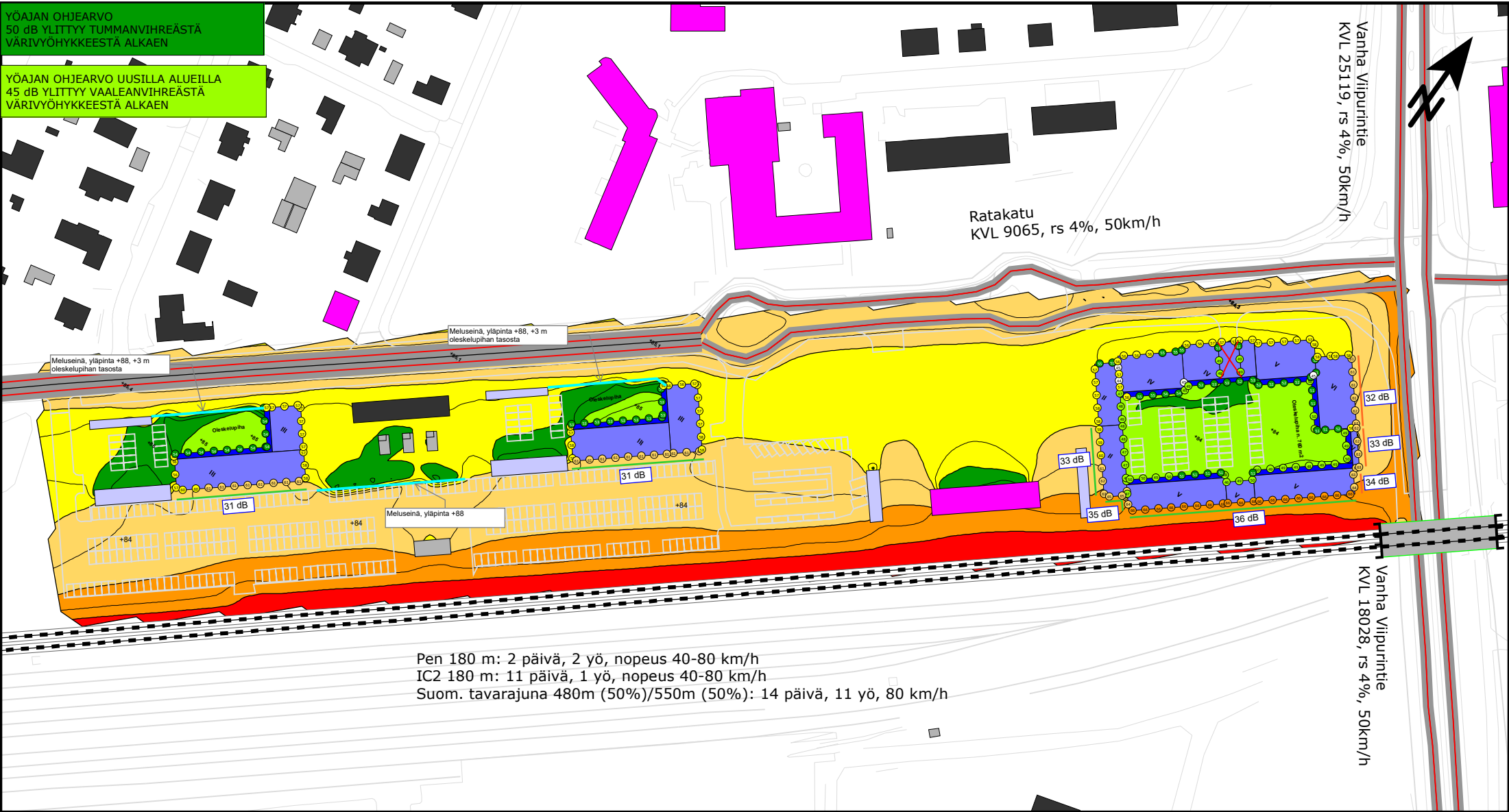
21.8.2024 JHOS



KUVA 1

YÖAJAN OHJEARVO
50 dB YLITTYY TUMMANVIHREÄSTÄ
VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN

YÖAJAN OHJEARVO UUSILLA ALUEILLA
45 dB YLITTYY VAALEANVIHREÄSTÄ
VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN



Pen 180 m: 2 päivä, 2 yö, nopeus 40-80 km/h
IC2 180 m: 11 päivä, 1 yö, nopeus 40-80 km/h
Suom. tavarajuna 480m (50%)/550m (50%): 14 päivä, 11 yö, 80 km/h

Lappeenrannan kaupunki Asemanseudun asemakaava Meluselvitys

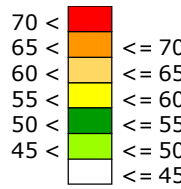
Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

Ennustetilanne v.2040

Massoitteluluonnos 8.8.2024

- 36 dB Julkisivulta edellytettävä äänitasoero raideliikennemelun keskiäänitasoa vastaan. Viiva tai nuoli osoittaa julkisivuosan.
- 36 dB Julkisivulta edellytettävä äänitasoero tie- ja raideliikennemelun keskiäänitasoa vastaan. Viiva tai nuoli osoittaa julkisivuosan.
- 36 dB Julkisivulta edellytettävä äänitasoero tieliikennemelun keskiäänitasoa vastaan. Viiva tai nuoli osoittaa julkisivuosan.

Äänitaso, dB



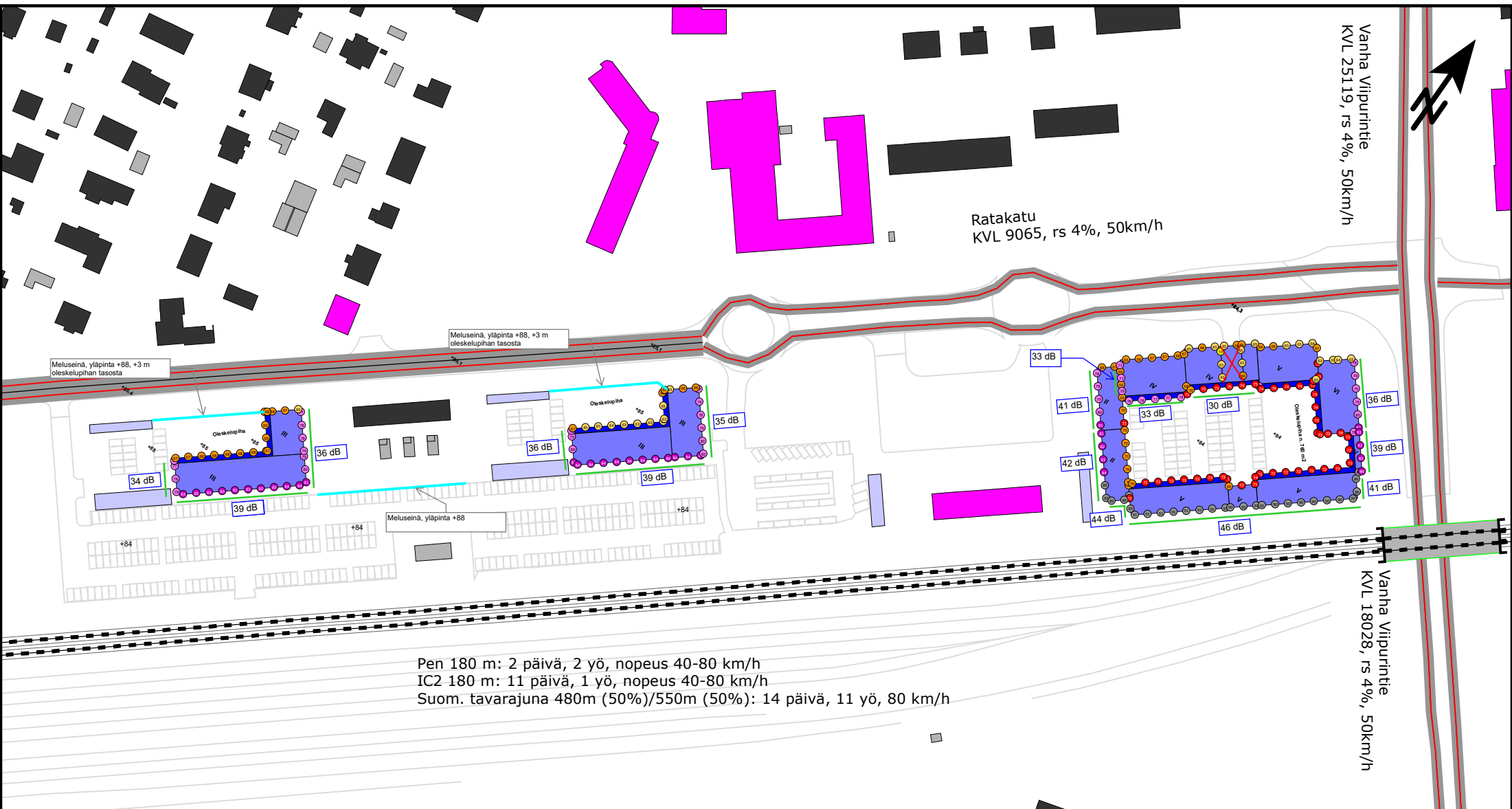
Selitteet

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Muu rakennus
- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Parvekkeet
- Meluseinä

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, NMT:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 5 m x 5 m

Mittakaava (A4) 1:2000
0 10 20 40 60 80 100 m

21.8.2024 JHOS **RAMBOLL**



Lappeenrannan kaupunki Asemanseudun asemakaava Meluselvitys

Raideliikenteen maksimitaso L_AF_{max}

Ennustetilanne v.2040

Massoitteluluonnos 8.8.2024

39 dB Julkisivulta edellytettävä
A-äänitasoero
raideliikennemelun
enimmäistasoa vastaan

KUVA 3