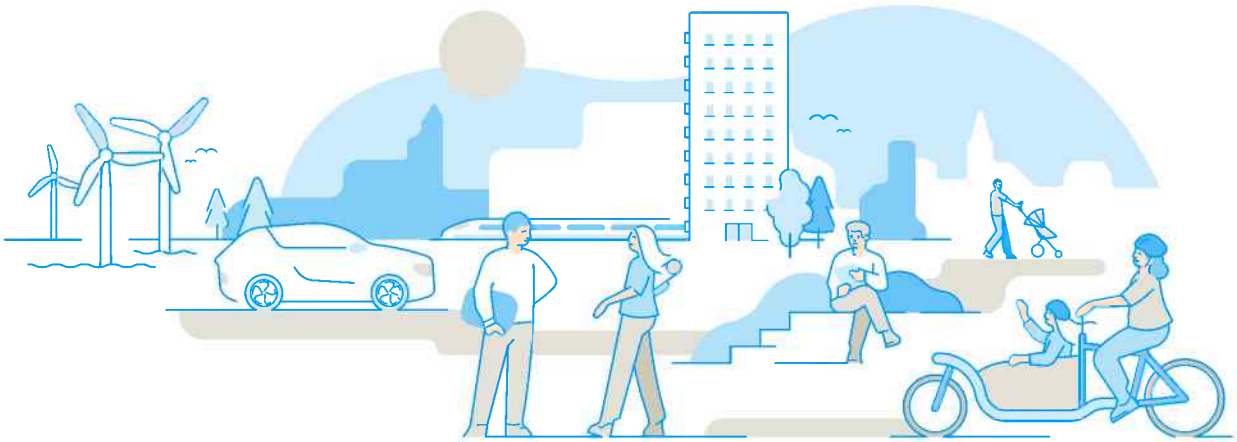
Vastaanottaja
Lappeenrannan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Meluselvitys

Päivämäärä
30.5.2024

Laihianrannan asemakaava
MELUSELVITYS



RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Laihianrannan asemakaava
MELUSELVITYS

Projekti nro	1510083008
Tilaaja	Lappeenrannan kaupunki
Päivämäärä	30.5.2024
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 5

3. SOVELLETTAVAT OHJEARVOT 6

4. MELULASKENNAT 7

5. TULOKSET JA JOHTOPÄÄTELMÄT 7

LÄHTEET 8

LIITTEET 8

1. Johdanto

Suunnittelualue sijaitsee Laihian kaupunginosassa. Alue rajautuu lännessä Murheistenrannantiehen, etelässä rautatiehen ja luoteessa Saimaaseen. Asemakaavoituksen tavoitteena on laajentaa Laihianrannan asuinaluetta ja lisätä kaupungin itäalueen pientalotonttitarjontaa. Selvityskohteen sijainti on esitetty kuvassa 1.1.

Kuva 1.1. Selvitysalueen sijainti (punainen rajaus)

Työssä selvitettiin laskennallisesti mallintamalla suunnittelukohteeseen kohdistuva raideliikenteen melu. Melulähteenä huomioitiin kaava-alueen eteläpuolella kulkeva junarata (Karjalan rata).

2. Menetelmät ja lähtötiedot

Melumallinnus on tehty SoundPLAN 9.0 –ohjelmistolla käyttäen ohjelmaan sisältyvää pohjoismaista raideliikennemelun laskentamallia (NMT-96) (Ympäristöministeriö, 2002). Laskentaohjelma laskee melun leviämisen 3D-maastomallissa huomioiden mm. etäisyysvaimentumisen, maastonmuodot, rakennukset, meluesteet ja heijastukset. Lisätietoa ohjelmistosta on saatavilla osoitteessa www.soundplan.eu.

Raideliikennemelumallin tarkkuuden arvioidaan olevan noin ± 2-3 dB enintään 300-500 m laskentaetäisyyksillä.

2.1 Maastomallin lähtötiedot

Laskennassa käytetty nykytilan 3D -maastomalli on muodostettu Lappeenrannan kaupungin kantakartta-aineiston tietojen pohjalta.

Ennustetilanteen maastomalliin on lisätty Lappeenranta-Muukko -ratasuunnitelman (nähtävilläoloaineisto 27.2.-28.3.2024) mukainen kaksoisraide, sekä ratasuunnitelmassa esitetyt meluesteet. Uudet rakennukset kaava-alueella on mallinnettu 16.5.2024 mukaisesta kaavan maankäyttöluonnoksesta. Rakennusten korkeudet ovat olleet kerroslukujen mukaan seuraavat: 1-kerroksiset asuinrakennukset 5 m, piharakennukset 3 m, 2-kerroksiset asuinrakennukset 8 m. Lisäksi rataa lähin piharakennus on meluntorjunnallisesti 4,5 m korkea.

2.2 Liikenteen lähtötiedot

Laskennassa on melulähteenä huomioitu kaava-alueen eteläpuolella kulkeva junarata.

Liikennetiedot perustuvat käynnissä olevassa Lappeenranta – Muukko –ratasuunnitelmassa esitettyihin rataosan nyky- ja ennusteliikenteen tietoihin, ja ne on esitetty taulukoissa 2.2.1. ja 2.2.2.

Taulukko 2.2.1. Liikennetiedot, raideliikenteen nykyliikenne

Nykytila				
Junatyyppi	**lkm päivä (07–22)**	**lkm yö (22–07)**	**Nopeus [km/h]**	**Pituus [m]**
Pendolino	2	2	140	180
IC	9	1	140	180
Tavarajuna (suom.)	10	8	100	480 (50%) 550 (50%)
Tavarajuna (ven.)	4	3	80	480 (50%) 550 (50%)

Taulukko 2.2.2. Liikennetiedot, raideliikenteen ennusteliikenne 2035

Ennuste, vuosi 2035				
Junatyyppi	**lkm päivä (07–22)**	**lkm yö (22–07)**	**Nopeus [km/h]**	**Pituus [m]**
Pendolino	2	2	200	180
IC	11	1	160	180
Tavarajuna (suom.)	10	8	100	480 (50%) 550 (50%)
Tavarajuna (ven.)	4	3	80	480 (50%) 550 (50%)

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 lupamenettelyssä. 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}, 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 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 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.

Selvityskohteessa sovelletaan ulko-oleskelualueiden keskiäänitason ohjearvona päivällä 55 dB ja yöllä 45 dB.

4. Melulaskennat

Melulaskennat on tehty siten, että tuloksia voidaan verrata valtioneuvoston päätöksen mukaisiin päivä- (klo 07-22) ja yöajan (klo 22–07) keskiäänitason ohjearvoihin.

Melutasot laskettiin ulkoalueiden melutilanteen arvioimiseksi Suomessa sovellettavan käytännön mukaisesti 2 metrin korkeudelle maanpinnasta.

Lisäksi suunniteltujen junarataa lähimpien asuinrakennusten melutilanteen arvioimista varten tehtiin melulaskennat julkisivuihin kohdistuvista raideliikenteen enimmäismelutasoista (maksimitasoista $L_{AFmax)}$. Tulosten perusteella arvioitiin julkisivujen äänieristyksen tarvetta.

Tärkeimmät laskentaparametrit:

- Ohjelma: SoundPlan 9.0
- Menetelmä: NMT96 (pohjoismainen raideliikennemelun laskentamalli)
- Äänen heijastukset rakennusten seinistä ja meluesteistä: 2 perättäistä
- Rakennusten ulkoseinän heijastushäviö: −1 dB
- Meluseinien heijastushäviö: -8 dB (ratameluesteet)
- Laskentasäde: 5000 m
- Laskentaruudukko (meluvyöhykelaskennat): 5 m x 5 m
- Maaperän kovuus: pehmeä (G=1), vesipinnat kovia (G=0)

5. Tulokset ja johtopäätelmät

Melulaskennan tulokset on esitetty raportin liitteenä olevissa kuvissa 1-5. Tässä on esitetty sanallisesti laskennan tulokset ja niiden pohjalta suositukset.

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty nykytilanteen keskiäänitasot päivällä ja yöllä, kuvissa 3 ja 4 ennustetilanteen keskiäänitasot päivällä ja yöllä, ja kuvassa 5 ennustetilanteen enimmäistasot asuinrakennusten julkisivuilla.

Keskiäänitasokuvissa päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB ylittyy oranssista värivyöhykkeestä alkaen ja yöohjearvo 45 dB vaaleanvihreästä värivyöhykkeestä alkaen.

Nykytilanteen melutasot
Kuvan 1 mukaan päiväajan ohjearvon 55 dB melutasovyöhyke leviää noin 140 m etäisyydelle ratalinjasta. Kuvan 2 mukaan ohjearvon 45 dB melutasovyöhyke kattaa koko kaava-alueen.

Ennustetilanteen melutasot ja meluntorjunta
Junaradan ja kaava-alueen väliin tullaan rakentamaan meluvalli, jonka yläpinnan korkeus on 8,2 m radan pinnasta lukien. Lisäksi Lappeenranta-Muukko -ratasuunnitelmassa on esitetty, että radan parantamisen yhteydessä tullaan rakentamaan 3,0 m korkea meluseinä radan varteen kaava-alueen puolelle. Nämä muodostavat yhtenäisen meluesteen kaava-alueen suuntaan, ja on huomioitu tässä melumallinnuksessa.

Kuvan 3 mukaan päiväajan ohjearvo 55 dB alittuu käytännössä koko kaava-alueella selvästi, ollen suurimmalta osin alle 50 dB.

Kuvan 4 mukaan yöajan ohjearvo 45 dB alittuu kaava-alueella laajalti. Kaikkien omakotitonttien alueelta on löydettävissä vyöhykkeitä, joilla 45 dB alittuu. Kaavan virkistysalueiksi varatuista alueista Valpurinpuisto on lähes kokonaisuudessaan alle 45 dB. Lähempänä rataa oleva Juhananpuisto on pääosin hieman yli 45 dB tasossa, pieneltä osin alle 45 dB.

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.

Keskiäänitasojen melulaskennoista (kuvat 3 ja 4) voidaan arvioida, että äänieristystarpeita ei keskiäänitason suhteen synny asemakaavassa esitetyille rakennuspaikoille rakennettaessa.

Junan (tavarajuna, venäläisillä vaunuilla) ohituksen aikaisen enimmäistason L_{AFmax} suhteen on tehty laskenta julkisivuihin, ja se on esitetty kuvassa 5. Sisällä asuinhuoneissa ei saisi ylittyä enimmäisäänitaso L_{AFmax} 45 dB (Ympäristöministeriö, 2018).

Tavanomainen rakentaminen tuottaa yleensä n. 30 dB äänieristävyyden, jolloin laskettu enimmäistaso ei saisi ylittää 75 dB. Laskettujen enimmäismelutasojen suurin arvo on 70 dB, eli ääneneristykseksi riittää 25 dB. Kaavaan on tarpeen merkitä 30 dB ja sitä suuremmat arvot.

Rakennuslupavaiheessa on kuitenkin hyvä huomioida, että melualueella olevan rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden tulee olla vähintään 30 dB (Ympäristöministeriö, 2017).

Muuta
Lähtötietojen tai suunnitelmien oleellisesti muuttuessa on tämä selvitys suositeltavaa päivittää.

Lähteet

Ympäristöministeriö, 2002. Raideliikennemelun laskentamalli. Ympäristöopas 97.

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)

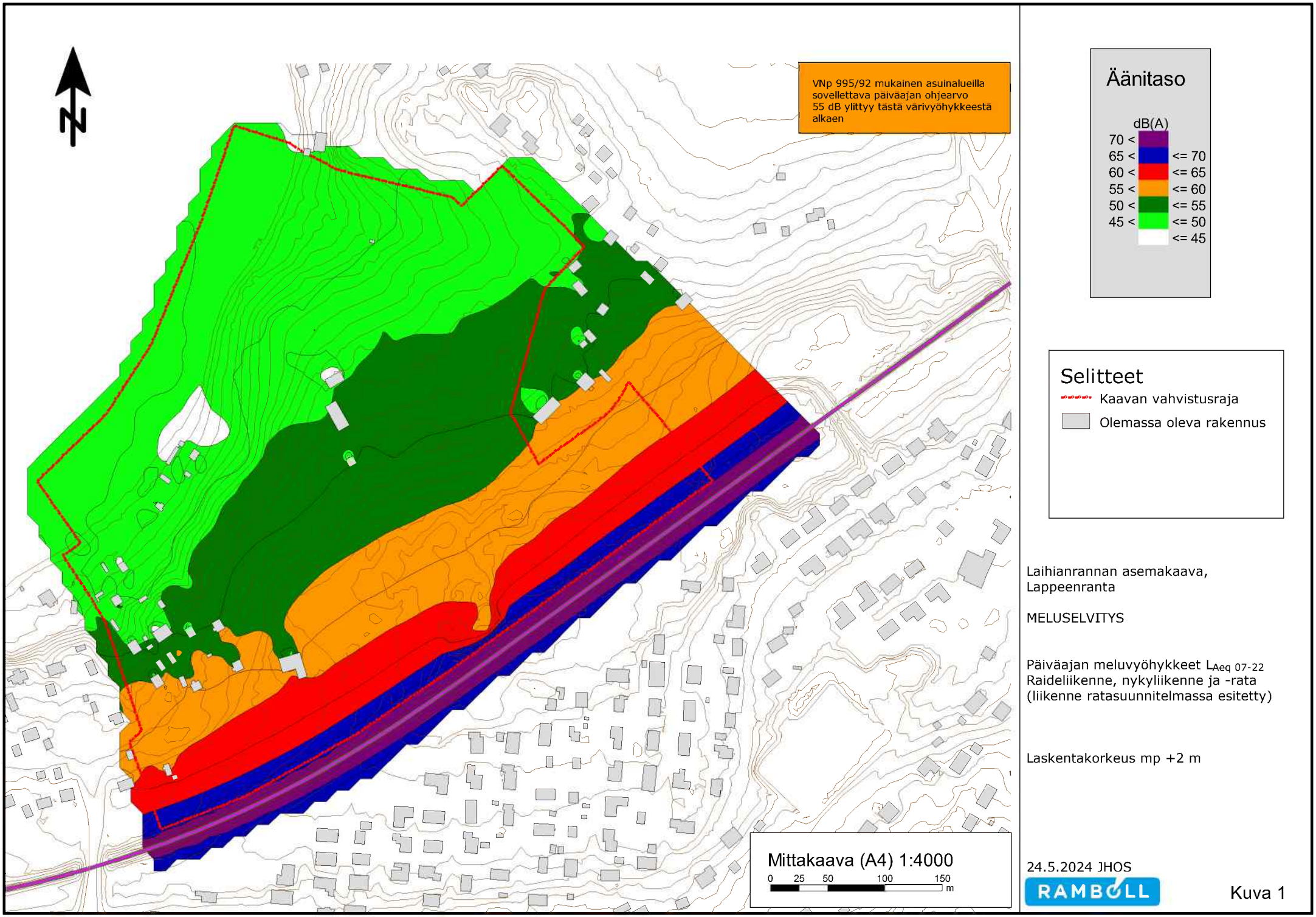
Ympäristöministeriö, 2023. Melun- ja tärinäntorjuntaratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa.

Liitteet

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

Kuva 1. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 07\text{-}22}$, nykytilanne
Kuva 2. Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22\text{-}07}$, nykytilanne
Kuva 3. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 07\text{-}22}$, ennustetilanne v.2035

Kuva 4. Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22\text{-}07}$, ennustetilanne v.2035
Kuva 5. Junaliikenteen enimmäistaso L_{AFmax} julkisivuilla



Laihianrannan asemakaava, Lappeenranta

MELUSELVITYS

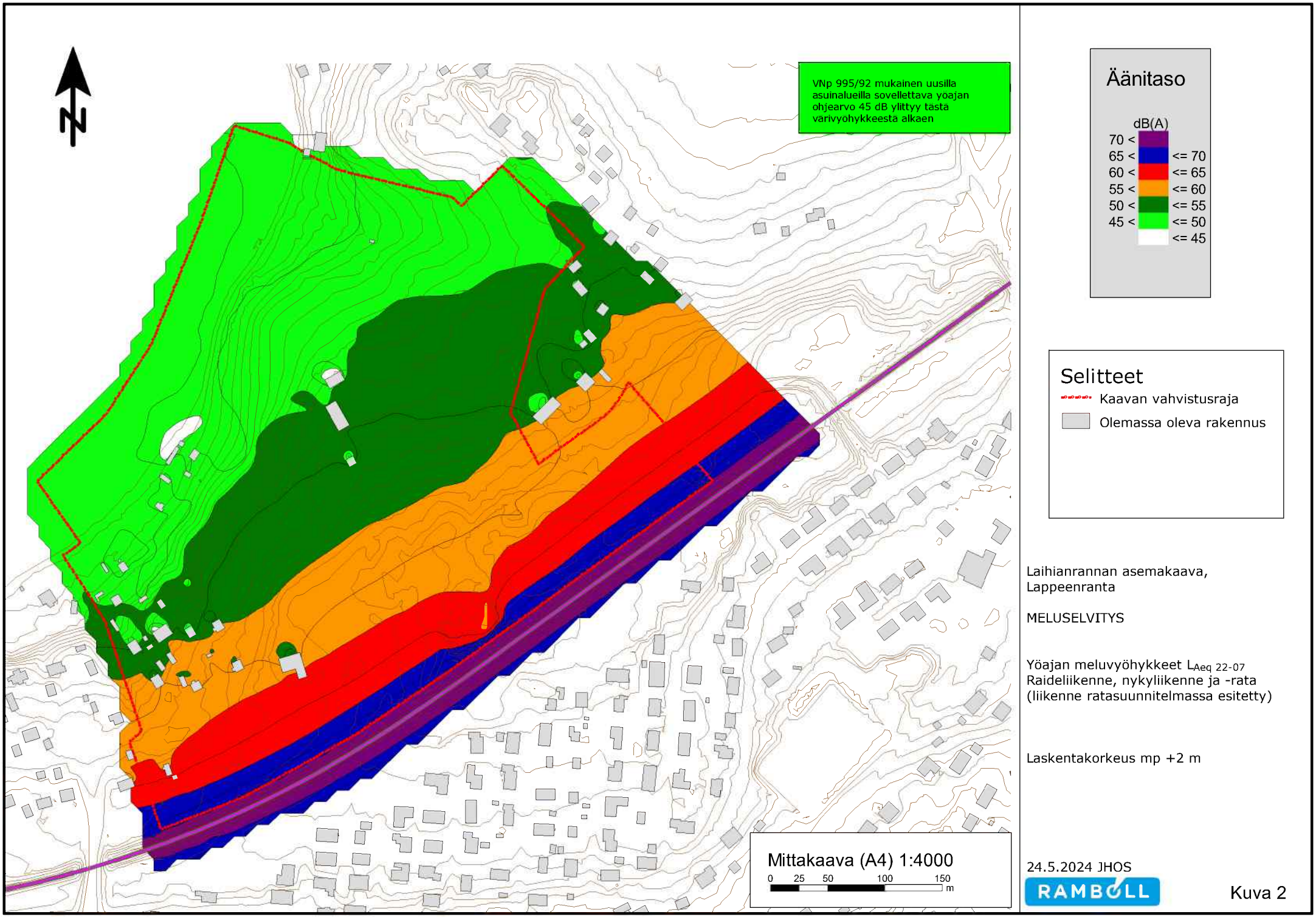
Päiväajan meluvyöhykkeet $L_{Aeq\ 07\text{-}22}$
Raideliikenne, nykyliikenne ja -rata (liikenne ratasuunnitelmassa esitetty)

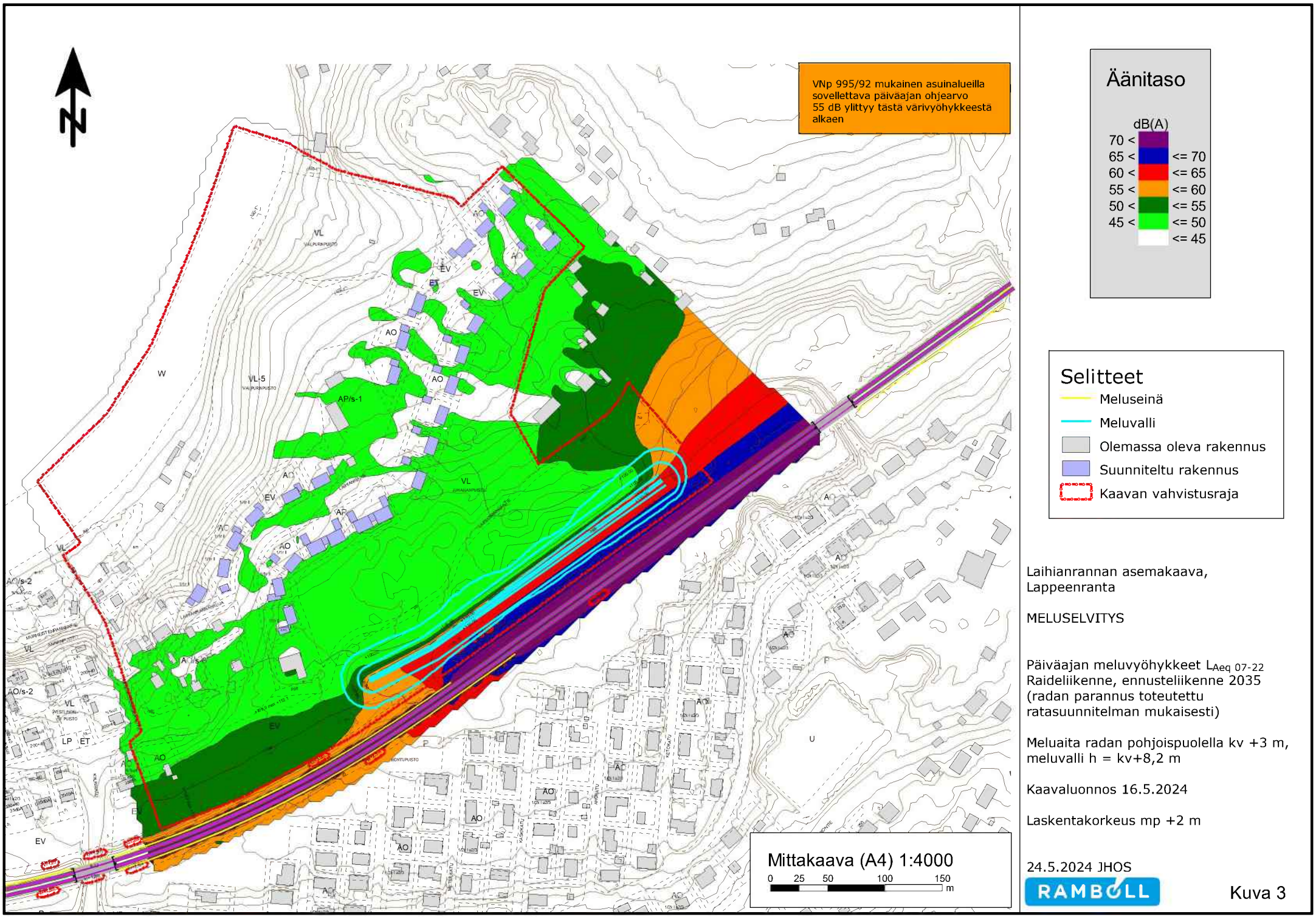
Laskentakorkeus mp +2 m

24.5.2024 JHOS

RAMBOLL

Kuva 1


VNp 995/92 mukainen uusilla asuinalueilla sovellettava yöajan ohjearvo 45 dB ylittyy tästä varivyohykkeestä alkaen
Äänitaso
dB(A)
70 <
65 < <= 70
60 < <= 65
55 < <= 60
50 < <= 55
45 < <= 50
<= 45
Selitteet
Kaavan vahvistusraja
Olemassa oleva rakennus
Laihianrannan asemakaava, Lappeenranta
MELUSELVITYS
Yöajan meluvyöhykkeet LAeq 22-07
Raideliikenne, nykyliikenne ja -rata
(liikenne ratasuunnitelmassa esitetty)
Laskentakorkeus mp +2 m
Mittakaava (A4) 1:4000
0 25 50 100 150 m
24.5.2024 JHOS
RAMBOLL
Kuva 2



Laihianrannan asemakaava, Lappeenranta

MELUSELVITYS

Päiväajan meluvyöhykkeet $L_{Aeq\ 07-22}$
Raideliikenne, ennusteliikenne 2035
(radan parannus toteutettu ratasuunnitelman mukaisesti)

Meluaita radan pohjoispuolella kv +3 m, meluvalli h = kv+8,2 m

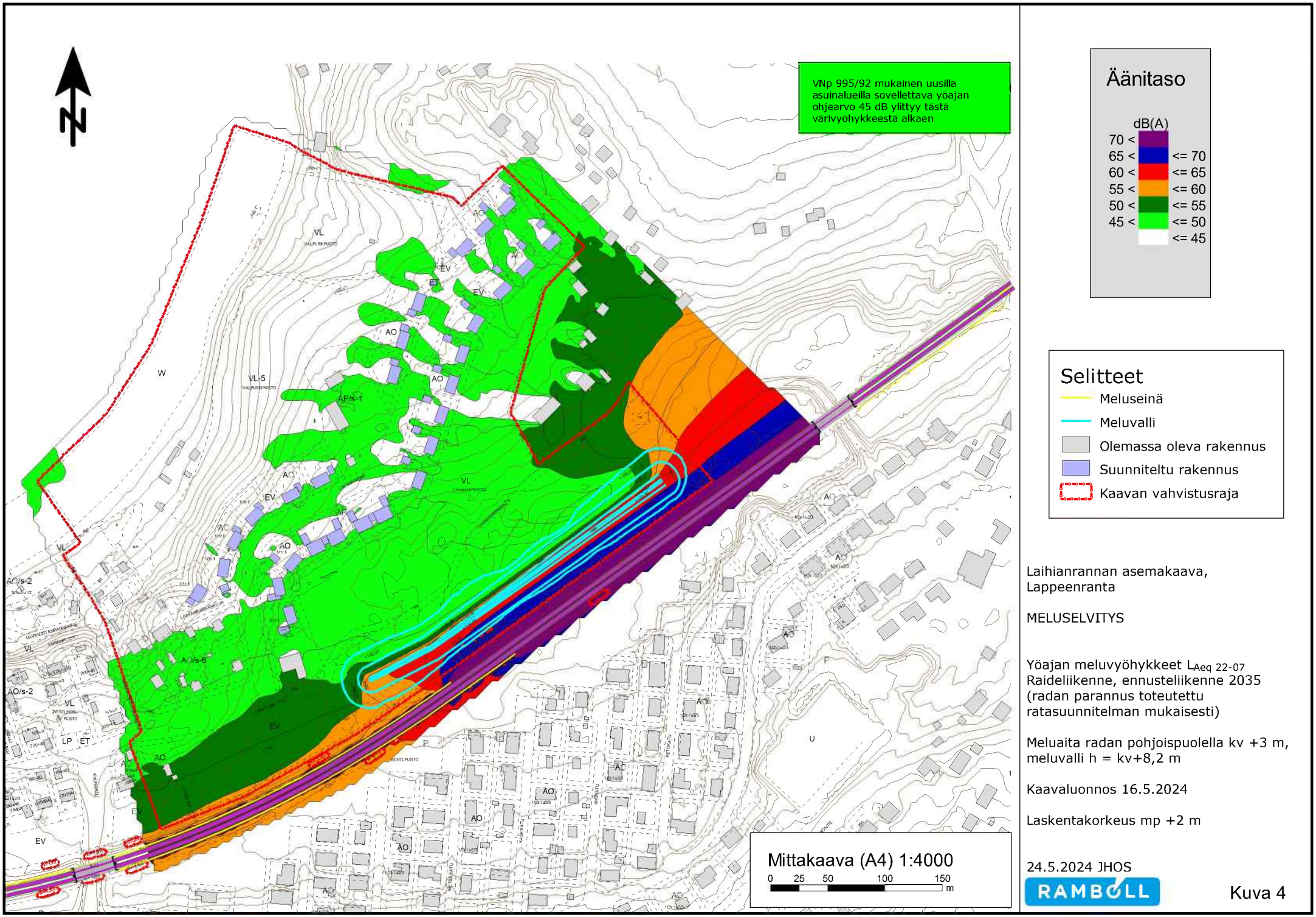
Kaavaluonnos 16.5.2024

Laskentakorkeus mp +2 m

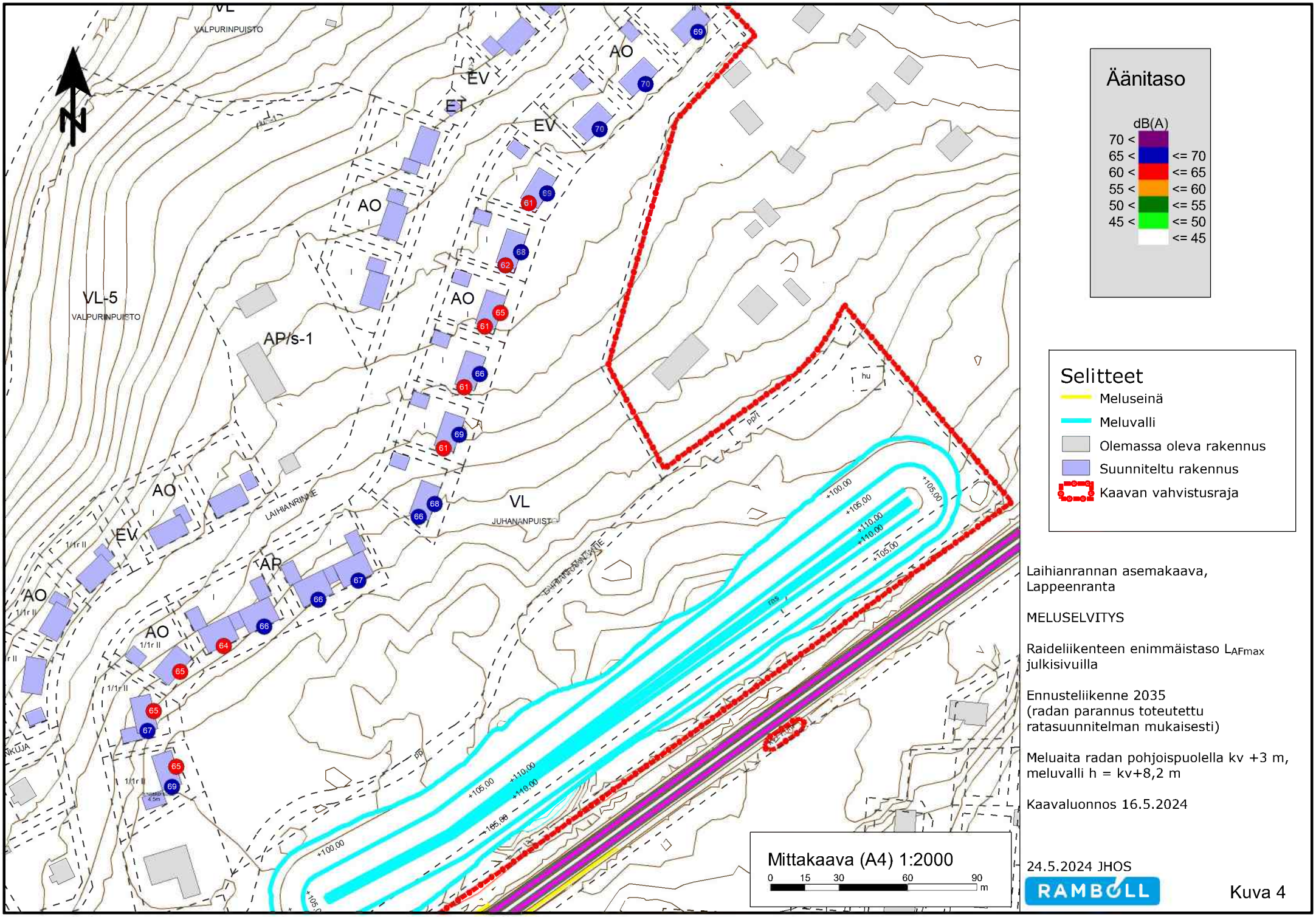
24.5.2024 JHOS

RAMBOLL

Kuva 3


VNp 995/92 mukainen uusilla asuinalueilla sovellettava yöajan ohjearvo 45 dB ylittyy tästä varivyöhykkeestä alkaen
Äänitaso
dB(A)
70 <
65 < <= 70
60 < <= 65
55 < <= 60
50 < <= 55
45 < <= 50
<= 45
Selitteet
Meluseinä
Meluvalli
Olemassa oleva rakennus
Suunniteltu rakennus
Kaavan vahvistusraja
Laihianrannan asemakaava, Lappeenranta
MELUSELVITYS
Yöajan meluvyöhykkeet LAeq 22-07
Raideliikenne, ennusteliikenne 2035
(radan parannus toteutettu ratasuunnitelman mukaisesti)
Meluaita radan pohjoispuolella kv +3 m, meluvalli h = kv+8,2 m
Kaavaluonnos 16.5.2024
Laskentakorkeus mp +2 m
24.5.2024 JHOS
RAMBOLL
Mittakaava (A4) 1:4000
0 25 50 100 150 m

Kuva 4


Äänitaso
dB(A)
70 < <= 70
65 < <= 65
60 < <= 60
55 < <= 55
50 < <= 50
45 < <= 45
Selitteet
Meluseinä
Meluvalli
Olemassa oleva rakennus
Suunniteltu rakennus
Kaavan vahvistusraja
Laihianrannan asemakaava, Lappeenranta
MELUSELVITYS
Raideliikenteen enimmäistaso LAFmax julkisivuilla
Ennusteliikenne 2035
(radan parannus toteutettu ratasuunnitelman mukaisesti)
Meluaita radan pohjoispuolella kv +3 m, meluvalli h = kv+8,2 m
Kaavaluonnos 16.5.2024
Mittakaava (A4) 1:2000
0 15 30 60 90 m
24.5.2024 JHOS
RAMBOLL
Kuva 4
VL-5
VALPURINPUISTO
AP/s-1
AO
EV
ET
VL
JUHANANPUISTO
LAIHIANRINNE
LAIHIANRANTATIE