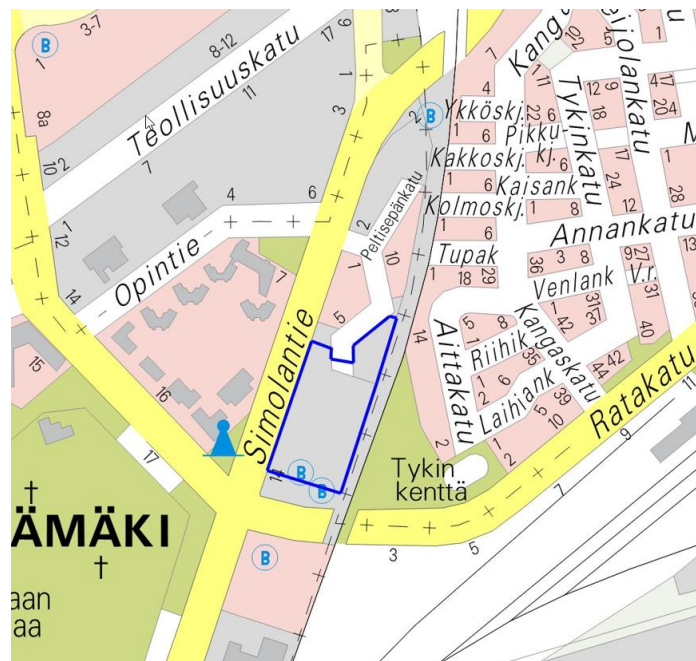


SIMOLANTIE II ASEMAKAAVAN MUUTOS, LAPPEENRANTA

MELUSELVITYS

24.4.2023



318310/15

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	3
2. Lähtötiedot ja menetelmät.....	3
2.1. Suunnittelualue.....	3
2.2. Laskentamalli.....	4
2.3. Laskennassa käytetyt liikennetiedot.....	5
2.4. Laskentamallin epävarmuus ja huomioiminen tulosten tulkinnassa.....	6
3. Ohjearvot ja määräykset.....	6
3.1. Melutasojen yleiset ohjearvotasot.....	6
3.2. Enimmäisäänitasojen vertailuarvot	7
4. Melulaskentojen tulokset	8
4.1. Piha-alueiden melu ja meluntorjunnan mitoitus.....	8
4.2. Uusien rakennusten julkisivuihin kohdistuva melu ja julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot.....	9
5. Johtopäätökset	10
Liitteet.....	10
Viitteet	10

1. Johdanto

WSP Finland Oy on laatinut Lappeenrannan kaupungin elinvoiman ja kaupunkikehityksen toimialan kaupunkisuunnittelun toimeksiannosta ympäristömeluselvityksen Simolantie II asemakaavan muutosta varten. Toimeksiantajan yhteyshenkilönä toimi kaupunginarkkitehti Maarit Pimiä. Suunnittelukohteessa on tarkoitus mahdollistaa kerrostaloasumista suunnittelualueelle. Suunnittelualue sijaitsee Simolantien varrella. Simolantien lisäksi alueen melutilanteeseen vaikuttavat Ratakadun liikenne, Luumäki – Lappeenranta -rata sekä Metsä-Fibren sahalle johtava teollisuusraide.

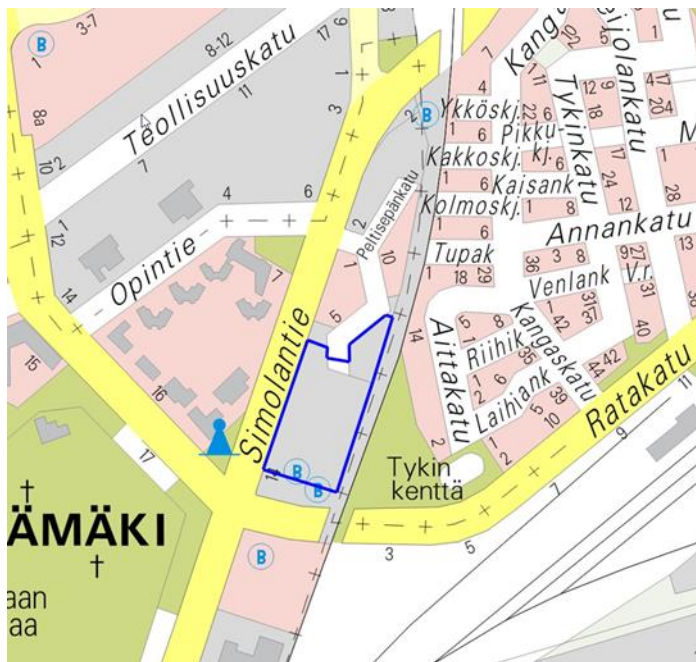
Selvityksessä on tarkasteltu suunniteltujen kerrostalojen piha- ja oleskelualueille sekä rakennusten julkisivuihin kohdistuvia auto- ja junaliikenteen päivä- ja yöajan keskiäänitasoja ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$) sekä raideliikenteen aiheuttamia hetkellisiä enimmäisäänitasoja (L_{AF-max}). Tarkastelut on tehty nykytilanteen (vuosi 2020) ja ennustetilanteen (vuosi 2040) liikennetilanteessa.

Työstä on WSP Finland Oy:ssä vastannut projektipäällikkö FM Sirpa Lappalainen.

2. Lähtötiedot ja menetelmät

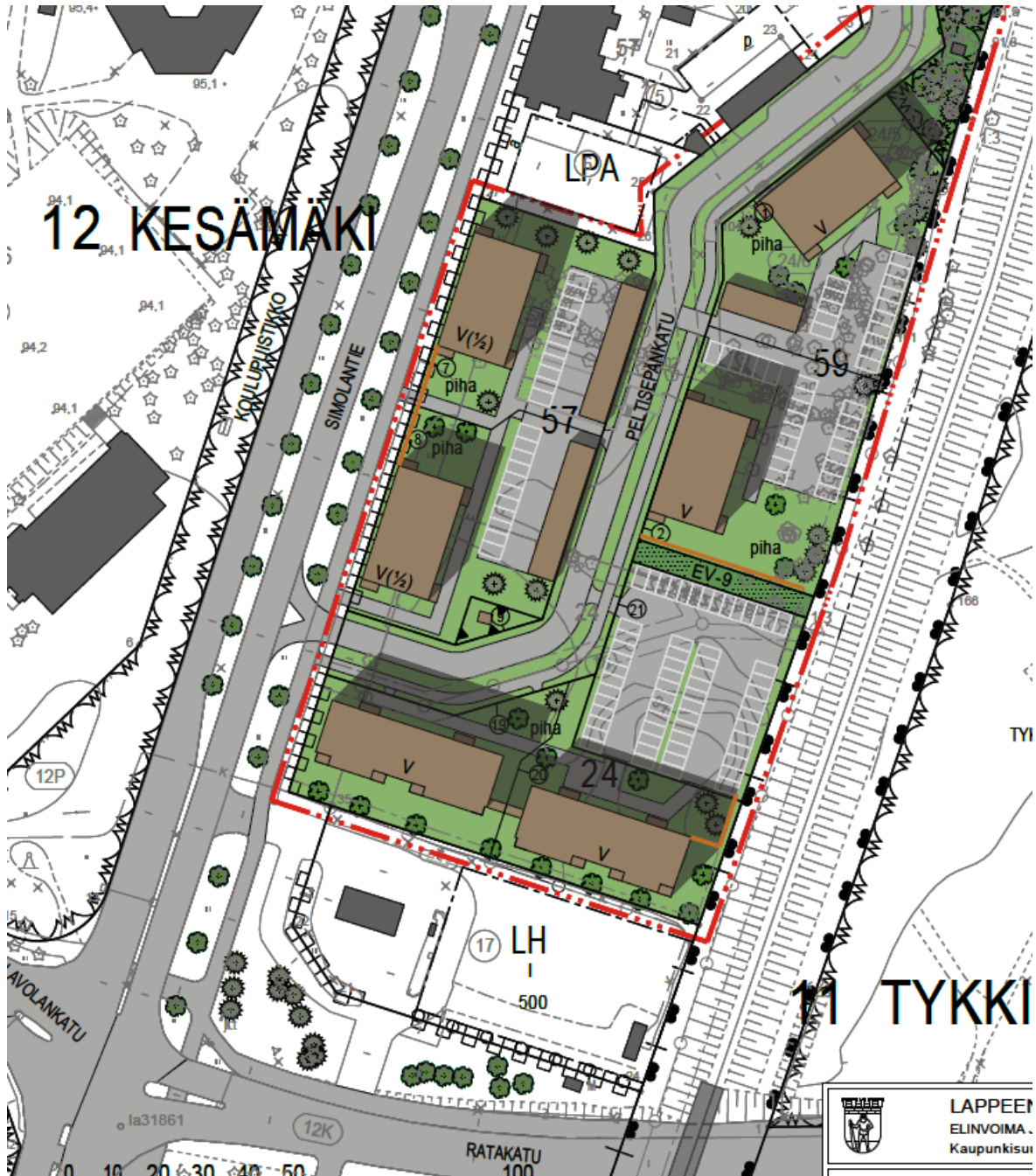
2.1. Suunnittelualue

Kaavamuuotosalue sijaitsee Simolantien varrella lähellä Ratakadun kulmausta. Alueelle ollaan mahdollistamassa kuusi 5-kerroksista asuinkerrostaloa, jotka sijoittuvat Simolantien ja teollisuusraiteen väliin. Kaavaluonnokseen oli sisällytetty Simolantien varrelle rakennusten väliin meluseinä, joten tämä meluseinä on huomioitu kaikissa melutarkasteluvaihtoehdoissa. Suunnittelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1 ja rakennusmassoittelu kuvassa 2.



Kuva 1. Suunnittelualan sijainti (Lappeenrannan kaupunki)

24.4.2023



Kuva 2. Havainnekuva suunnittelualueesta (Lappeenrannan kaupunki).

2.2. Laskentamalli

Melumallinnus on tehty Cadna A / 2022 ympäristömelun laskentaohjelmiston pohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla. Laskenta ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan ja ilman absorption aiheuttamat vaimennukset. Tien pinnat ja vesistöt on oletettu koviksi ($G=0$) ja muu ympäristö pehmeäksi ($G=1$). Malli on ns. myötätuulimalli, jossa oletetaan,

että tuulen suunta on aina melulähteestä melulaskentapisteeseen päin (ts. kaikkiin ilman-suuntiin samanaikaisesti).

Laskentamallina on käytetty WSP:n laatimaa Lappeenrannan keskustaajaman meluselvitystä vuodelta 2021, jonka maanpintamalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta (korkeuspisteet käyritetty 0,5 m korkeuskäyriksi) ja olemassa olevat rakennusaineistot on saatu Lappeenrannan kaupungilta (3D-aineisto).

Uudet rakennusmassat on syötetty malliin Lappeenrannan kaupungin toimittaman alustavan kaavaluonnoksen dwg-aineistojen perusteella.

Laskennoissa rakennusten absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2 eli 80 % äänestä heijastuu rakennuksista. Laskennoissa on otettu huomioon yksi heijastuskerta.

Mallissa on huomioitu Luumäki – Imatra ratasuunnitelman mukaiset junaliikennemäärät.

Meluvyöhykelaskennassa laskentapistettä on sijoitettu 5 metrin välein ja 2 metrin korkeudelle maanpinnan tasosta. Lisäksi tehtiin laskennat julkisivuihin kohdistuvasta melusta 2 metrin korkeudelle.

2.3. Laskennassa käytetyt liikennetiedot

Laskennassa käytetyt liikennetiedot perustuvat Lappeenrannan keskustaajaman meluselvitykseen.

Laskennassa käytetyt tieliikennemäärät, raskaan liikenteen osuudet, vuorokausijakauma ja nopeusrajoitukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt tieliikennetiedot.

Tie	KVL v. 2020	KVL v. 2040	Päiväliikenteen osuus, %	Raskaanliikenteen osuus, %	Nopeusrajoitus, km/h
Simolantie pohjoiseen	4470	5480	90	4	50
Simolantie etelään	4360	5595	90	4	50
Ratakatu	6320	7690	90	4	50

Taulukossa 2 on esitetty melulaskennassa käytetyt Luumäki – Imatra ratasuunnitelman mukaiset junaliikennetiedot Luumäki – Lappeenranta välillä. Ratasuunnitelmasta poiketen ennustetilanteen tarkastelussa on kaikki tavaraliikenteen junat oletettu suomalaisiksi tavarajuniksi, koska venäläinen liikenne on nykyisen tiedon mukaan loppunut. Tavaraliikenteen nopeutena on ennustetilanteessa käytetty 90 km/h.

Taulukko 2. Laskennassa käytetyt raideliikennetiedot Luumäki – Lappeenranta -rataosuudella.

Junatyyppe	Lukumäärä päivällä, klo 7-22		Lukumäärä yöllä, klo 22-7		Nopeus (km/h)		Pituus (m)
	Nykytilanne	Ennustetilanne	Nykytilanne	Ennustetilanne	Nykytilanne	Ennustetilanne	
Pendolino	4	4	0	0	140	200	159
IC2	12	13	1	1	140	200	178
Suomalainen tavarajuna	11	16	8	11	100	90	580
Venäläinen tavarajuna	5	0	3	0	80	0	580

Metsä Fibren sahalle johtavalla teollisuusraiteella on arvioitu kulkevan neljä tavarajunaa viikossa.

2.4. Laskentamallin epävarmuus ja huomioiminen tulosten tulkinnassa

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat ± 1 dB toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan. Laskentamallivertailussa tieliikenteen aiheuttamalle melulle mitatut ja lasketut tasot mäkisessä maastossa erosivat suurimmillaan 5 - 6 dB (Eurasto 2005).

Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus on tieliikennemelun mallintamisen osalta noin ± 2 dB.

Raideliikennemelun laskennassa selvästi suurin melupäästötietoihin liittyvä virhelähde on ollut junien nopeuksien epävarmuus. Junien nopeuksissa saisi olla vain noin 10 % virhe, jos halutaan päästä 1 dB tarkkuuteen lasketuissa tuloksissa. Epätarkkojen nopeustietojen takia joillakin rataosilla on voinut aiheutua jopa 5 dB virhe laskentatuloksissa.

Muita raideliikennemelun arviointiin liittyvää epävarmuutta aiheuttavat mm. kiskojen pinnan kunnosta johtuva epävarmuus ja junien liikennemäärästä ja junien väärästä sijoittamisesta eri raiteille voi aiheutuvat virheet (Eurasto 2009).

Edellä mainituista tekijöistä johtaen voidaan arvioida, että melulaskentojen tarkkuus on ± 3 dB raideliikennemelun osalta.

3. Ohjearvot ja määräykset

3.1. Melutasojen yleiset ohjearvotasot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutasojen ohjearvot

(taulukko 3). Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa. Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväajan keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöajan keskiäänitasolle (klo 22 – 7). Valtioneuvoston päätöksen mukaan melutaso ei saa ylittää taulukossa 3 esitettyjä tasoja.

Taulukko 3. Melutason yleiset ohjearvotasot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	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 $L_{Aeq07-22} = 55$ dB ja $L_{Aeq22-07} = 50$ dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

Kaavamuuotos koskee aluetta, jolla ei ole nykyisin asuinrakennuksia. Kohteeseen tulee soveltaa uudelle alueelle tarkoitettua yöaikaisen keskiäänitason ($L_{Aeq\ 22-7}$) ohjearvoa, 45 dB.

3.2. Enimmäisäänitasojen vertailuarvot

Suomen lainsäädännössä ei ole annettu ympäristömelun enimmäisäänitasoille ohjearvoja.

Tässä selvityksessä laskettuja hetkellisiä enimmäisäänitasoja verrataan sisämelun osalta 45 dB (L_{AFmax}) tasoihin, jotka on mainittu eräänlaisina terveydellisinä kriteereinä voimassa olevissa säädöksissä ja ohjeistuksessa. Koska melulaskenta tehdään julkisivun ulkopuolelle, on selvityksessä huomioitu seinärakenteen ääneneristävyys ennen vertaamista kyseiseen sisämelun arvoon.

Uudenmaan ELY-keskuksen oppaassa 02/2013 (Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa) sekä Ympäristöministeriön ohjeessa rakennuksen ääniympäristöstä (Ympäristöministeriö 2018) suositetaan, että sisällä sallittava enimmäisäänitaso (L_{AFmax}) ympäristömelun osalta olisi 45 dB.

Maailman terveysjärjestö WHO on julkaissut ohjeistuksen "Guidelines for Community Noise" vuonna 1999, jossa makuuhuoneeseen sisälle suositellaan yöaikaiseksi tavoitearvoksi enimmäisäänitasolle (L_{AFmax}) 45 dB, kun ikkunat pidetään suljettuina.

4. Melulaskentojen tulokset

4.1. Piha-alueiden melu ja meluntorjunnan mitoitus

Tie- ja raideliikenteen yhteismeluvyöhykekartat on esitetty liitteissä 1 – 4.

Nykyliikenteellä päiväajan keskiäänitaso ei ylitä 55 dB ohjearvoa suunniteltujen asuinkerrostalojen piha-alueilla. Yöaikana 50 dB melutaso kuitenkin ylittyy osittain piha-alueilla (lähinnä pysäköintialueilla) ja alle 45 dB yöajan keskiäänitason melualueita muodostuu pajoitellen (Liite 1).

Ennusteliikenteellä melutilanne on samankaltainen kuin nykyliikenteellä arvioituna, mutta raideliikenteen aiheuttama melu on hieman vähäisempää (Liite 2). Piha-alueiden suojaamiseksi on suunnittelun aikana muutettu rakennusmassoittelua ja sen lisäksi tavararaiteen puoleiselle tontin reunalle on mitoitettu meluseiniä (liite 3). Meluseinien vaikutuksesta melutasot alenevat tontin eteläpäässä sijaitsevalla pihalla noin 5 dB ja pohjoisemmalla pihalla noin 0,5 dB (kuva 3). Suunniteltujen rakennusten piha-alueilla yöajan keskiäänitaso on alle 50 dB. Alle 45 dB yömelutasoihin päästään osittain.



Kuva 3. Suunniteltujen meluseinien melua alentava vaikutus (dB) piha-alueilla.

4.2. Uusien rakennusten julkisivuihin kohdistuva melu ja julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot

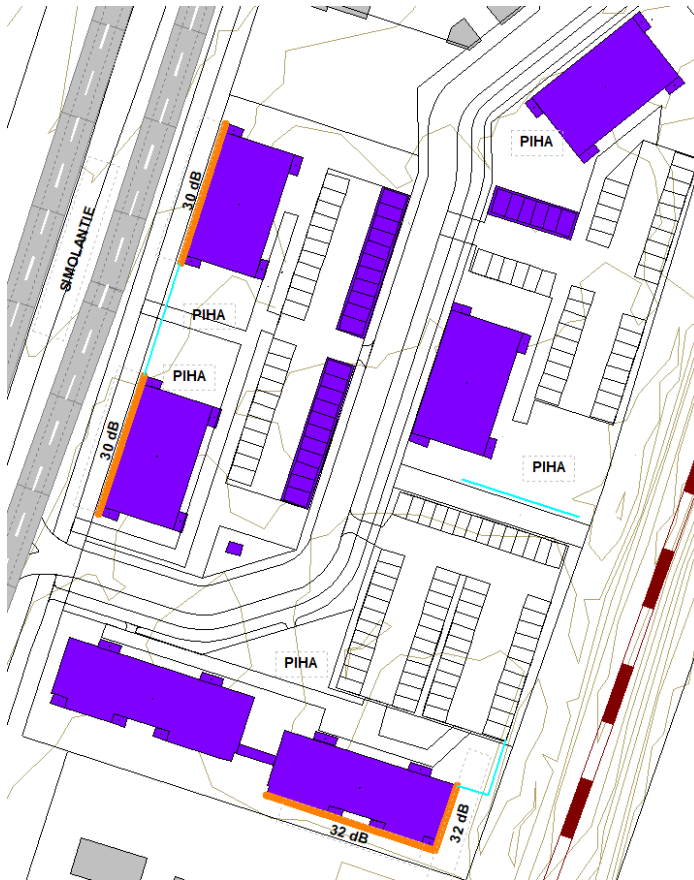
Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot on esitetty liitteenä esitetyissä meluvyöhykekartoissa. Raideliikenteen enimmäisäänitasot on esitetty liitteenä 4 olevassa kartassa.

Julkisivuilta vaadittava äänitasoero ΔL muodostetaan vähentämällä julkisivuun kohdistuvasta äänitasosta (keskiäänitasot tai enimmäisäänitaso) vastaavan sisämelun ohje- tai suositusarvo ($L_{Aeq\ 7-22}$ 35 dB / $L_{Aeq\ 22-7}$ 30 dB / L_{AFmax} 45 dB).

Simolantien varrelle suunniteltujen kahden kerrostalon julkisivuille kohdistuu päiväaikana 65 dB keskiäänitaso, joten Simolantien puoleiselta julkisivulta tulee vaatia 30 dB äänitasoeroa. Muiden rakennusten osalta keskiäänitasoihin perustuvalla mitoituksella julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot jäävät alle 30 dB.

Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot ovat eteläisimmän rakennuksen julkisivuilla enimmillään 77 dB. Siten enimmäisäänitasojen perusteella tämän rakennuksen Luumäki – Lappeenranta -radan puoleisilta julkisivuilta tulee vaatia 32 dB äänitasoeroa.

Kuvassa 4 on esitetty vaadittavat äänitasoerot päivä- ja yöajan keskiäänitasojen ja enimmäisäänitasojen perusteella määritettynä.



Kuva 4. Julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot (30/32 dB äänitasoero vaatimus) merkitty kuvaan oranssilla.

5. Johtopäätökset

Simolantien aiheuttaman tieliikennemelun torjumiseksi kahden Simolantien suuntaisen rakennuksen väliin on jo kaavaluonnoksessa esitetty meluestettä. Tämän esteen sijoittaminen on tarpeen piha-alueiden suojaamiseksi tieliikennemelulta.

Luumäki – Lappeenranta -rataosuuden raideliikenne aiheuttaa ohjearvon ylittäviä yömelutasoja kaava-alueelle. Rakennusmassoittelulla sekä tonttimeluseinillä saadaan vaikutuksia pienennettyä ja melutasot ovat osittain alle ohjearvon ($L_{Aeq,22-7} < 45$ dB). Rataosuuden ennusteliikennemäärään liittyy epävarmuutta, koska venäläinen tavaraliikenne on ainakin toistaiseksi lopetettu. Lisäksi tässä selvityksessä käytettyjä liikennemääriä suurempia liikenne-ennusteita on esitetty esimerkiksi Luumäki-Imatra -radan yleissuunnitelmassa.

Suunniteltujen rakennusten julkisivuille kohdistuvien keskiäänitasojen ja junien ohitusten aiheuttamien enimmäisäänitasojen perusteella kolmen rakennuksen julkisivuille tulisi antaa kaavassa julkisivun äänitasoerovaatimus, jonka suuruus on 30 / 32 dB.

Liitteet

- 1) Nykyliikennemäärän mukaiset keskiäänitason meluvyöhykekartat. Karttoihin merkitty myös julkisivuihin kohdistuvat melutasot. Päivä- ja yöajan keskiäänitasot. 2 sivua
- 2) Ennusteliikennemäärän mukaiset keskiäänitason meluvyöhykekartat. Karttoihin merkitty myös julkisivuihin kohdistuvat melutasot. Päivä- ja yöajan keskiäänitasot. 2 sivua
- 3) Nykyliikennemäärän (tie- ja raideliikenne) mukaiset keskiäänitason meluvyöhykekartat, **meluntorjunta huomioiden**. Karttoihin merkitty myös julkisivuihin kohdistuvat melutasot. Päivä- ja yöajan keskiäänitasot. 2 sivua
- 4) Raideliikenteen aiheuttamien enimmäisäänitasojen meluvyöhykekartat ja enimmäistasot rakennusten julkisivuilla. 1 sivu

Viitteet

Eurasto, Raimo. Ympäristöministeriö 2005. Ympäristömeludirektiivin täytäntöön panoon liittyvät laskentamallivertailut.

Eurasto, Raimo 2009: Meluselvitysten tarkkuuden parantaminen. Suomen ympäristö 26 / 2009.

Nordic Council of Ministers, 1997. Railway traffic noise: the Nordic prediction method. TemaNord 1997:524.

Nordic Council of Ministers 1996. Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996:525.

Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista.

Ympäristöministeriön asetuksen muutos rakennuksen ääniympäristöstä 360/2019



**SIMOLANTIEN ASUINALUEEN
VAIHEEN 2 ASEMAKAAVAN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen
yhteismelu

Nykytilanne

nykyinen rakennus
suunniteltu rakennus

Meluste h = 2,5 m



**Päiväajan keskiäänitaso
LAeq 7-22 [dB]**

> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m



Mittakaava: 1:1000 (A4)

WSP Finland Oy
26.4.2023



SIMOLANTIEN ASUINALUEEN VAIHEEN 2 ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS

Tie- ja raideliikenteen
yhteismelu

Nykytilanne

 nykyinen rakennus
 suunniteltu rakennus

 Meluste h = 2,5 m



Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7 [dB]

 > 45.0 dB
 > 50.0 dB
 > 55.0 dB
 > 60.0 dB
 > 65.0 dB
 > 70.0 dB
 > 75.0 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m



Mittakaava: 1:1000 (A4)

WSP Finland Oy
26.4.2023



SIMOLANTIEN ASUINALUEEN VAIHEEN 2 ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS

Tie- ja raideliikenteen
yhteismelu

Ennustetilanne
Tavarajunat suomalaisia,
nopeus 90 km/h

nykyinen rakennus
suunniteltu rakennus

Meluste h = 2,5 m



Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22 [dB]

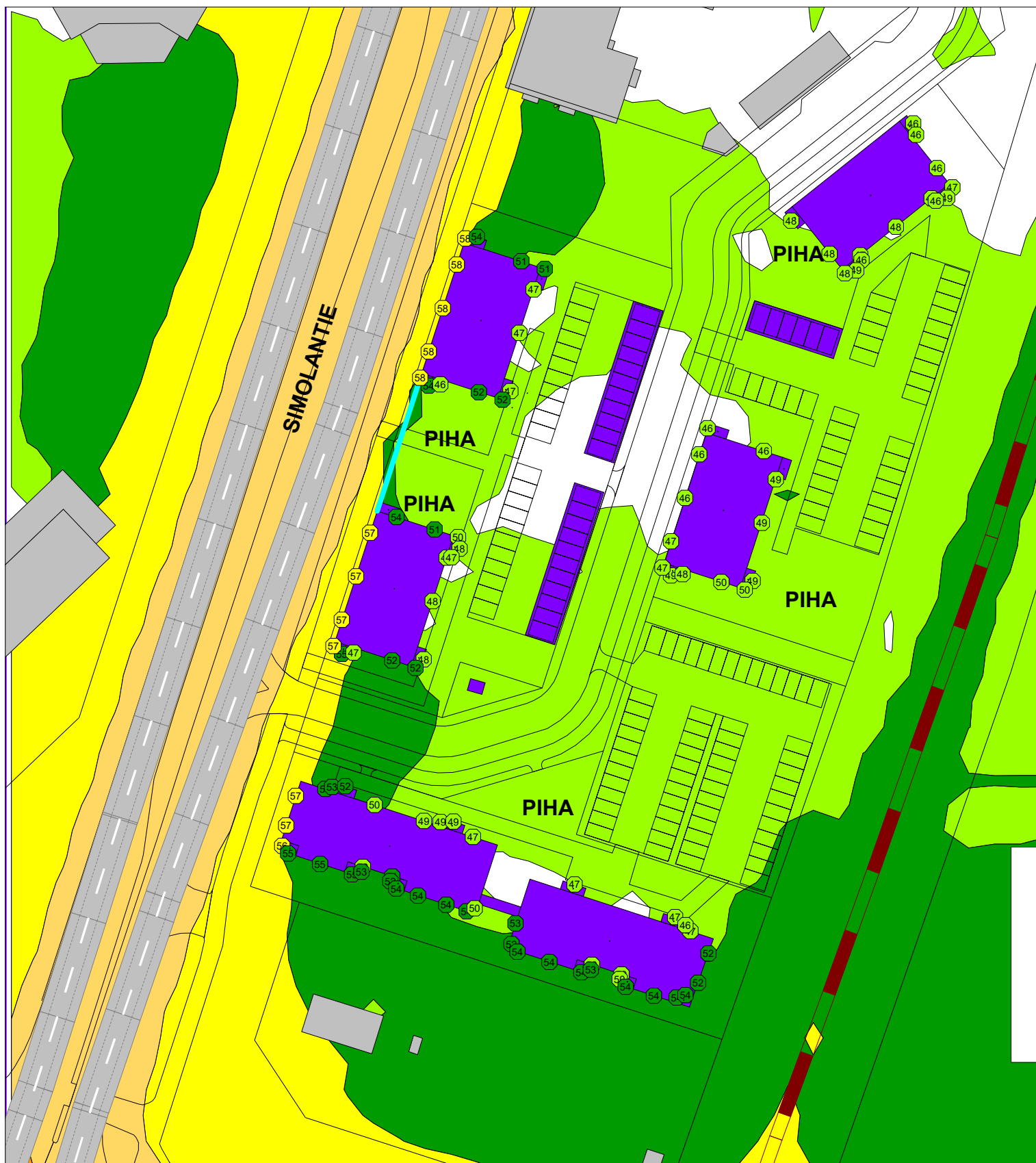
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m



Mittakaava: 1:1000 (A4)

WSP Finland Oy
26.4.2023



**SIMOLANTIEN ASUINALUEEN
VAIHEEN 2 ASEMAKAAVAN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen
yhteismelu

Ennustetilanne
Tavarajunat suomalaisia,
nopeus 90 km/h

nykyinen rakennus
suunniteltu rakennus

Meluste h = 2,5 m



**Yöajan keskiäänitaso
LAeq 22-7 [dB]**

> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m



Mittakaava: 1:1000 (A4)

WSP Finland Oy
26.4.2023



SIMOLANTIEN ASUINALUEEN VAIHEEN 2 ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu

Ennustetilanne meluntorjunnalla
Tavarajunat suomalaisia,
nopeus 90 km/h

nykyinen rakennus
suunniteltu rakennus

Meluste h = 2,5 m



Päiväajan keskiäänitaso
LAeq 7-22 [dB]

> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m



Mittakaava: 1:1000 (A4)

WSP Finland Oy
26.4.2023



SIMOLANTIEN ASUINALUEEN VAIHEEN 2 ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu

Ennustetilanne meluntorjunnalla
Tavarajunat suomalaisia,
nopeus 90 km/h

nykyinen rakennus
suunniteltu rakennus

Meluste h = 2,5 m



Yöajan keskiäänitaso
LAeq 22-7 [dB]

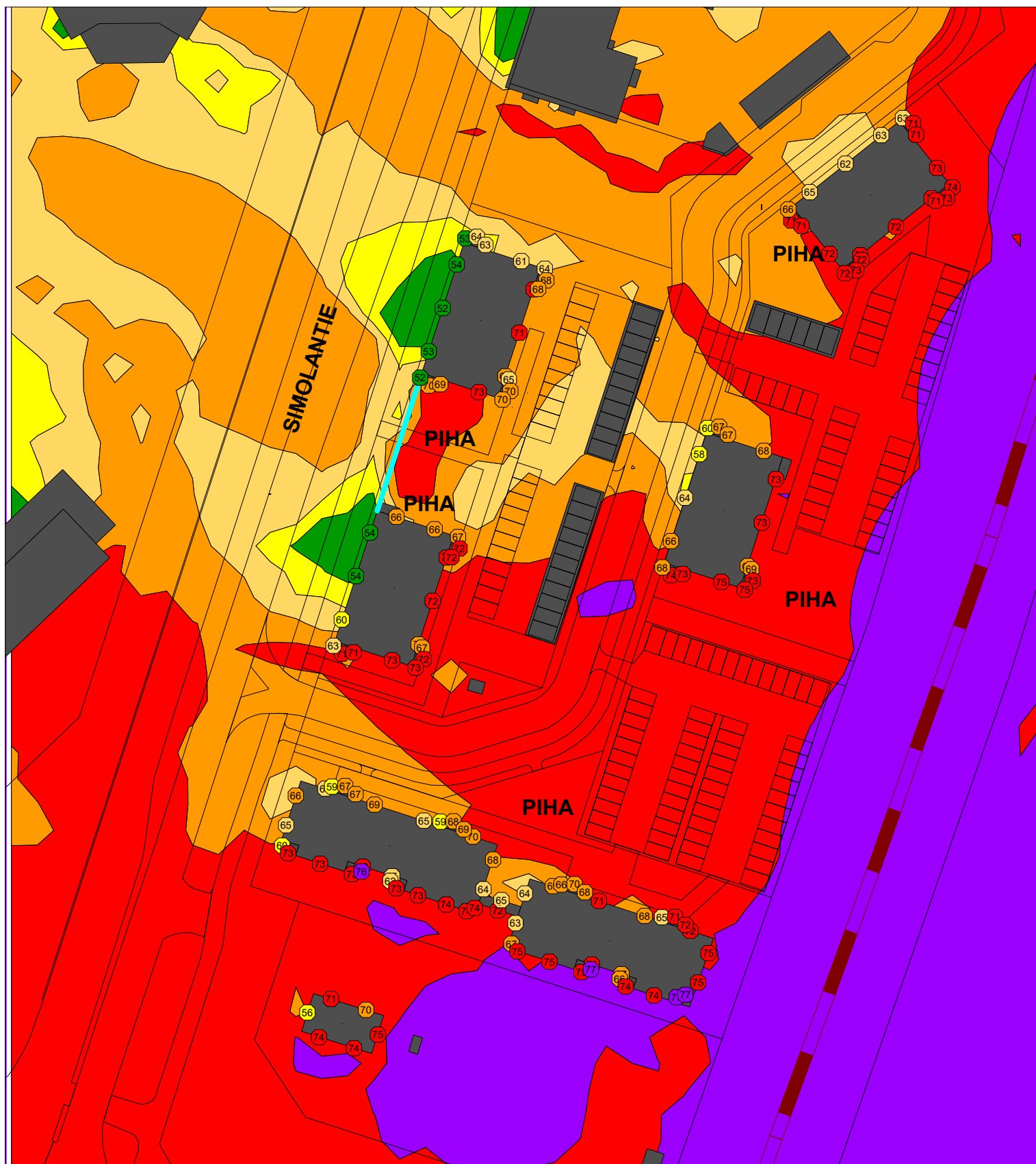
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m



Mittakaava: 1:1000 (A4)

WSP Finland Oy
26.4.2023



SIMOLANTIEN ASUINALUEEN VAIHEEN 2 ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS

Raideliikennemelu
Ennustetilanne

Junan ohituksen
aiheuttama enimmäistaso

Melueste h = 2,5 m



Junan ohituksen aiheuttama
hetkellinen enimmäistaso
L_{max}

Yellow	> 65.0 dB
Orange	> 70.0 dB
Red	> 75.0 dB
Dark red	> 80.0 dB
Purple	> 85.0 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

wsp

Mittakaava: 1:1000 (A4)

WSP Finland Oy
24.4.2023