

TYÖ: 19879  
10.5.2023

## LIIKENNEMELUSELVITYS

HAKKARINTIE 37, LEMPÄÄLÄ  
418-425-10-91



**TARATEST OY**  
Turkkirata 9 A  
33960 Pirkkala  
p. 03-368 3322  
[www.taratest.fi](http://www.taratest.fi)

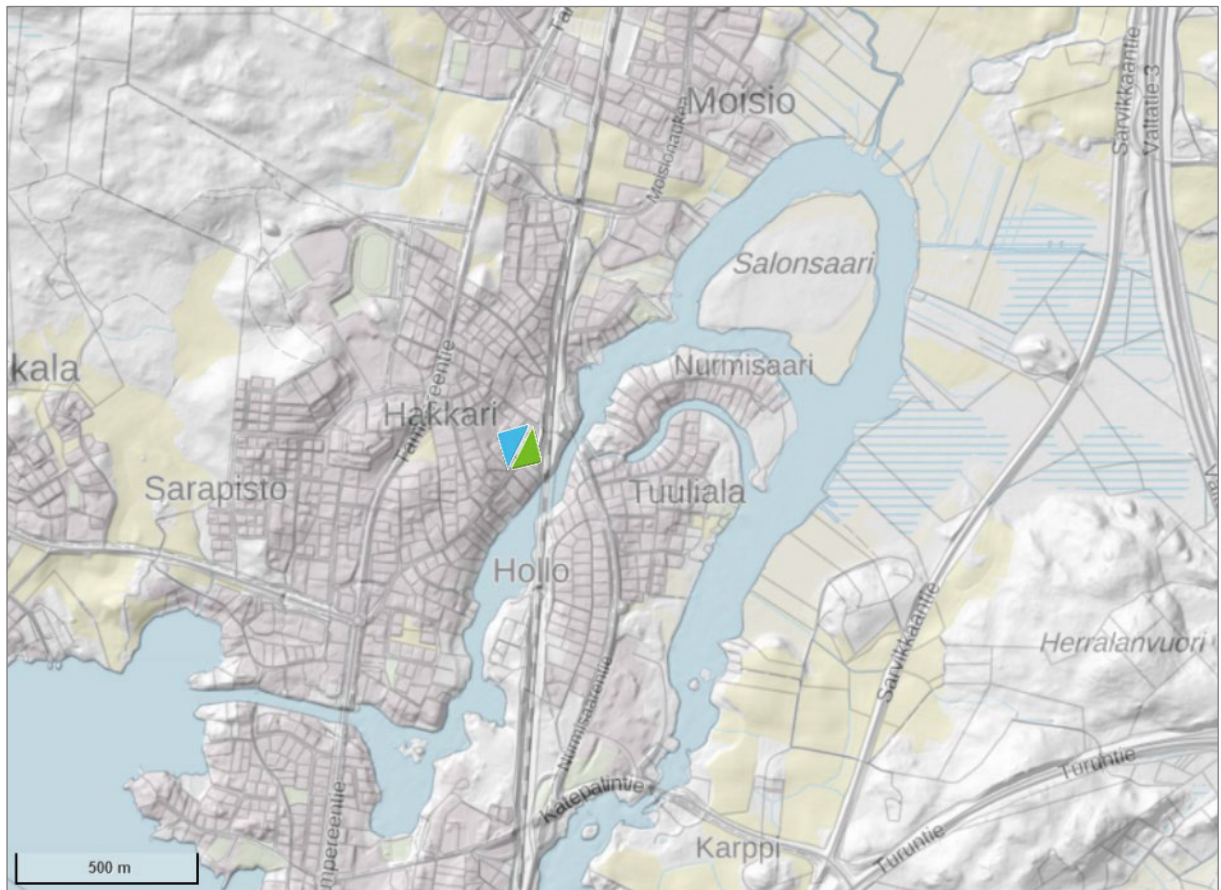
Johdanto .....	3
2 Sovellettavat ohjearvot .....	4
2.1. Ohjearvot ulkona .....	4
2.2. Ohjearvot sisällä .....	4
2.3. Hetkellinen enimmäisäänitaso .....	5
2.4. Kohteessa sovellettavat ohjearvot .....	5
3 Menetelmät ja lähtötiedot .....	5
3.1. Laskentamenetelmä ja maastomalli .....	5
3.2. Epävarmuustekijät ja merkittävimmät laskentaparametrit .....	6
3.3. Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot .....	6
4 Liikennemelulaskenta .....	7
4.1. Yleistä .....	7
4.2. Melutasot ulko-oleskelualueilla .....	7
4.3. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot .....	8
5 Johtopäätökset ja suositukset .....	8
Lähteet ja viitteet .....	10
Liitteet .....	10

## Johdanto

Taratest Oy on laatinut melulaskentamalliin pohjautuvan liikennemeluselvityksen Lempäälän Hakkarin alueelle lohkottavalle pientalokohteelle, osoitteeseen Hakkarintie 37, Lempäälä. Tarkastettava kiinteistö 418-425-10-91 on tarkoitus lohkoa kahdeksi erilliseksi kiinteistöksi, jolle nyt haetaan kaavamuutosta. Kohde sijaitsee rakennetussa ympäristössä Hakkarintien varressa ja Helsingistä Tampereelle kulkevan pääradan läheisyydessä, noin 2,5 kilometriä Lempäälän keskusta-alueen pohjoispuolella. Tarkasteltavalla alueella on voimassa oleva rakennuskaava 418-02034, joka on vahvistettu 10.5.1985.

Selvityksessä on tarkasteltu rakennettavaan tonttiin kohdistuvia, raideliikenteestä aiheutuvia melutasoja nyky- ja ennustetilanteen 2040 mukaisilla liikennemäärillä. Selvityksen melumallinnukset on tehty SoundPLAN melumallinnusohjelmistolla. Mallinnuksia varten tarkasteltavan alueen maastomalli muodostettiin maanmittauslaitoksen aineistosta. Mallinnuksilla on tarkasteltu kohteeseen suunniteltujen rakennusten julkisivuihin kohdistuvia melutasoja sekä kiinteistön piha- ja oleskelualueisiin kohdistuvia melutasoja. Laskentamallien mukaan on annettu lohkottavalle kiinteistölle suositukset massoittelusta sekä kaavamääräykset, joille kohde on ohjearvojen mukaisesti toteutettavissa.

Mallinnuksissa on huomioitu alueeseen vaikuttavien merkittävimpien melulähteiden aiheuttamat melutasot. Kohteeseen vaikuttava, merkittävin melulähde on kohteen itäpuolelle sijoittuva Helsingistä Tampereelle kulkeva pääraide. Pääradalla käytetyt junaliikennemäärät perustuvat Väylän toimittamaan aineistoon sekä Traffic Management Finlandin julkaisemaan avoimeen aineistoon. Alueen merkittävimmät tieliikennemelulähteet sijaitsevat kohteesta niin etäällä, ettei niiden aiheuttamilla melutasoilla katsota olevan vaikutusta.



**Kuva 1.** Selvityskohteen sijainti esitetynä kartalla. © MML 05/2023.

## 2 Sovellettavat ohjearvot

Valtioneuvoston päätöstä 993/1992 melutason ohjearvoista sekä Ympäristöministeriön asetusta rakennuksen ääniympäristöstä (YM027:00/2017) sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätöstä ei sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

### 2.1. Ohjearvot ulkona

#### Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992 (3.1 2 §)

Nykyisillä asumiseen käytettävillä alueilla sekä täydennysrakentamiskohteissa, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason ( $L_{Aeq}$ ) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja. [1]

#### Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, asetuksen 5 ja 6 § muutos (360/2019)

Virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 55 desibeliä kello 7-22 ja viherhuoneet siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 45 desibeliä kello 7-22, ellei asemakaavasta muuta johdu. [3]

**Taulukko 1.** Yleiset melutason ohjearvot ulkona ja sisätiloissa.

Yleiset melutason ohjearvot	Melun A-painotettu keskiäänitaso, (ekvivalenttitaso) $L_{Aeq}$	
	Päivällä klo 7 - 22	Yöllä klo 22 - 7
<b>Ulkona</b>		
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB	45-50 dB *
Loma-asumiseen käytettävät alueet	45 dB	40 dB
<b>Sisällä</b>		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

\* uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB

### 2.2. Ohjearvot sisällä

#### Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992 (3.2 3 §)

Asuin-, potilas- ja majoitushuoneissa on ohjeena, että ulkoa kantautuva melutaso sisällä alittaa melun A-painotetun ekvivalenttitason ( $L_{Aeq}$ ) päiväohjearvon (klo 7-22) 35 dB ja yöohjearvon (klo 22-7) 30 dB. Opetus- ja kokoontumistiloissa sovelletaan ainoastaan melutason päiväohjearvoa 35 dB, sekä liike- ja toimistohuoneissa päiväohjearvoa 45 dB. [1]

#### Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä (YM027:00/2017)

Asuntojen, majoitus- tai potilashuoneiden välillä pienin sallittu äänitasoeroluku  $D_{nT,w}$  on 55 dB. Rakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä ja impulssimaisen, kapeakaistaisen tai pienitaajuisen melun keskiäänitaso ei ylitä nukkumiseen tai lepoon käytettävissä huoneissa 25 desibeliä, ellei asemakaavasta muuta johdu. [2]

### 2.3. Hetkellinen enimmäisäänitaso

Ympäristöoppaan 108 [4] mukaan sisätilojen melutasoja voidaan tarkastella myös enimmäisäänitasoina toistuvien tie- ja raideliikenteen yöajan meluhuippujen osalta. Tarkasteltaessa rakennuksen julkisivuun kohdistuvan yöaikaisen toistuvan tyyppillisen ohiajon enimmäisäänitasoa  $L_{Amax}$ , vastaavana sisätilan ohjearvona käytetään asumiseen tarkoitettujen tilojen osalta arvoa 45 dB.

### 2.4. Kohteessa sovellettavat ohjearvot

Kohteessa vallitsevan rakennuskannan mukaan suunnittelualue voidaan tulkita joko vanhaksi tai uudeksi alueeksi. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen oppaan [5] mukaan: *”Uudella alueella tarkoitetaan pääsääntöisesti vähintään korttelin kokoista aluetta, jolla on ennestään hyvin vähän tai ei lainkaan asuinrakennuksia”*. Tarkasteltavalla alueella on olemassa olevaa vanhaa rakennuskantaa, eikä kohteessa ole voimassa olevaa asemakaavaa. Alue tulkitaan ELYn ohjeita noudattaen täydennysrakenuskohteeksi ja siellä voidaan soveltaa yömelun ohjearvoa 50 dB.

## 3 Menetelmät ja lähtötiedot

### 3.1. Laskentamenetelmä ja maastomalli

Suunnittelukohteen melumallinnus on laadittu SoundPlan 9.0 melulaskentaohjelmistolla käyttäen Railway Traffic Noise [6] -laskentastandardia. Laskentamallia varten alueesta muodostettiin kolmiulotteinen maastomalli hyödyntäen Maanmittauslaitoksen avointa tietoa. Maastomalliin on lisätty alueen tiet ja rakennukset. Oletetut kohteeseen tulevat rakennusmassat on sijoitettu malliin olemassa olevalle maanpinnalle. Rakennusmassojen oletetaan olevan kaksikerroksisia ja pohjapinta-alaltaan noin 150 m<sup>2</sup>. Kaksikerroksisten rakennusten takapihan alueelle on helpommin muodostettavissa suojaisat oleskelualueet. Kiinteistöillä nykyisellään sijaitsevat rakennusmassat on suunniteltu purettavaksi. Laskentamalleissa on lisäksi huomioitu kohteen itäpuolelle, junaradan varteen sijoittuva melusuojaus.



Kuva 2. Ote laskennassa käytetystä maastomallista sekä huomioidut rakennusmassat (VE1).

Laskentamallit huomioivat melun leviämisen kannalta olennaisimmat tekijät kuten melunlähteiden ominaisuudet, alueen topografian, rakennukset ja muut esteet, heijastukset erilaisista pinnoista sekä äänen ilma-absorption. Mallit huomioivat tiet, vesistöt ja rakennukset akustisesti kovina pintoina ja muun ympäristön pehmeänä. Laskentamallit on laskettu 3 metrin neliöpisteverkon tarkkuudella 2 metrin korkeudella vallitsevan maanpinnan yläpuolella. Laskennoissa on käytetty 2. kertaluokan heijastuksia ja melulähteiden hakuetäisyytenä on käytetty 1000 metriä. Julkisviuihin kohdistuvat melutasot on mallinnettu yhden (1) metrin välein. Muut laskentaparametrit on esitetty kohdassa 3.2.

### 3.2. Epävarmuustekijät ja merkittävimmät laskentaparametrit

Melun leviämismalleilla pyritään yleisesti tarkastelemaan suunniteltuun kohteeseen kohdistuvaa epäedullisinta tilannetta, tämän vuoksi on sääolosuhteiden aiheuttamien epävarmuustekijöiden minimoimiseksi mallinnuksessa käytetty melun leviämiselle otollisia laskentasääolosuhteita. Melumallinnuslaskennan menetelmätarkkuus on yleensä  $\pm 2$  dB.

**Taulukko 2.** Laskennan sääolosuhteet ja merkittävimmät laskenta-asetukset.

Ilmanpaine	Lämpötila	Suhteellinen kosteus	Laskenta-ruudukko	Heijastusten lkm.	Hakuetäisyys
1013,3 mbar	15°C	70 %	3 m x 3 m	2 kpl	1000 m

### 3.3. Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot

Kohteeseen vaikuttava, merkittävin melulähde on kohteen itäpuolelle sijoittuva Helsingistä Tampereelle kulkeva pääraide. Pääradalla käytetyt nykytilanteen junaliikennemäärät perustuvat Väylän toimittamaan aineistoon sekä Traffic Management Finlandin julkaisemaan avoimeen aineistoon [7]. Alueen merkittävimmät tieliikennemelulähteet sijaitsevat kohteesta niin etäällä, ettei niiden aiheuttamilla melutasoilla katsota olevan vaikutusta.

Finnrail Oy:n toimittaman aineiston mukaan venäläisen transitioliikenteen määrä tarkasteltavalla rataosuudella on noin 3 % kaikesta rataosuudella liikennöivästä tavaraliikenteen määrästä. Raideliikenteen ennustetilanteen liikennemäärän arvioinnissa on käytetty Liikenneviraston 2018 laatimaa selvitystä valtakunnallisista liikenne-ennusteista [8], jonka mukaan henkilöliikenteen keskimääräinen arki-voorokauden junamäärän kasvu kyseisellä rataosuudella on noin 50 % ja tavana- ja transitioliikenteen kasvu on noin 15 %. Ennustetilanteessa vuodelle 2040 on sovellettu henkilöliikenteen osalta vuoden 2050 liikenne-ennustetta ja tavana- ja transitioliikenteen osalta vuoden 2035 liikenne-ennustetta. Ennustetilanteen junaliikennemäärissä on lisäksi huomioitu suunniteltu lisäraide sekä sen tuoma liikennemäärän kasvu. Ennustetilanteen laskennassa lisääntynyt liikennemäärä on jaettu tasaisesti olemassa oleville raiteille. Laskennassa huomioitu raideliikenne on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3).

**Taulukko 3.** Laskennassa huomioitujen raideliikenteen melulähteet nyky- ja ennustetilanteessa.

Junatyyppi	Nopeus [km/h]	Pituus [m]	Nykytilanne		Ennustetilanne	
			7-22 [kpl]	22-7 [kpl]	7-22 [kpl]	22-7 [kpl]
InterCity, Sr2 / Sr3	170	252	49	7	74	11
Pendolino, Sm3	170	160	14	5	21	8
Lähijuna, Sm2 / Sm4	140	108	22	6	33	9
Pikajuna, Sr1	140	425	1	4	2	6
Tavarajuna, F-Taju	70	550	17	20	21	24
Tavarajuna, F-R-Taju	70	550	1	1	2	2

## 4 Liikennemelulaskenta

### 4.1. Yleistä

Selvityksessä on tarkasteltu rakennettavalle kiinteistölle kohdistuvia nyky- ja ennustetilanteen liikennemäärien aiheuttamia päivä- ja yöajan keskiäänitasoja ( $L_{Aeq7-22}$  ja  $L_{Aeq22-7}$ ) erilaisilla massoittelevaihtoehtoilla. Laskennoissa on huomioitu melulähteiden lisäksi vallitsevat maasto-olosuhteet sekä ole-massa olevat rakennusmassat. Kiinteistöllä nykyisellään sijaitsevat rakennusmassat tullaan purkamaan. Meluvyöhykekartoissa on esitetty valtioneuvoston asettamiin ohjearvotasoihin verrattavia  $L_{Aeq}$  päivä- ja yömelutasoja 5 dB meluvyöhykkeittäin.

Tarkasteltavien rakennusten julkisivuihin kohdistuvia melutasoja on tarkasteltu yleisen käytännön mukaisesti ennustetilanteessa (V1), jolloin liikennemäärät ovat kasvuennusteen mukaan suurelta osin noin kolmanneksen suuremmat mitä nykytilanteessa. Ennustetilannetta voidaan pitää mitoittavana, jolloin tulosten perusteella tehtävät johtopäätökset pätevät myös tulevaisuudessa. Julkisivuihin kohdistuvia melutasoja on tarkasteltu ainoastaan suunnitelmien mukaisilla rakennusmassoilla.

### 4.2. Melutasot ulko-oleskelualueilla

Ulko-oleskelualueisiin kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset melutasot on esitetty 5 dB värivyöhykkein melukarttaliitteissä 1-6. Tarkastelut on laadittu nykyisten rakennusmassojen lisäksi kahdella suunnitelmien mukaisilla massoittelevaihtoehtoilla. Liitteissä 1 ja 4 on esitetty päivä- ja yöaikaiset melutasot nyky- ja ennustetilanteessa nykyisillä rakennusmassoilla VE0, liitteissä 2 ja 5 nyky- ja ennustetilanteessa rakennusmassatarkastelulla VE1 ja liitteissä 3 ja 6 vastaavat tarkastelut rakennusmassatarkastelulla VE2. Piha-alueelle sijoittuvien oleskelualueiden sijainti ei ole tiedossa tämän selvityksen laatimisen aikaan. Junaradan läheisyydestä johtuen, rakennusmassat suositellaan sijoittamaan tontille rai-deliikenteen suuntaisesti, jotta piha-alueella on mahdollista saavuttaa päivä- ja yöaikaiset melutason ohjearvot.

#### Laskentatilanne VE0

Nykytilanteen liikennemäärillä ja kiinteistön nykyisillä rakennusmassoilla päiväaikainen kiinteistölle kohdistuva melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 56 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 55 dB (Liite 1). Ennustetilanteen liikennemäärillä tarkasteltuna päiväaikainen kiinteistölle kohdistuva melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 57 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 56 dB (Liite 4). Rakennusmassojen suojassa melutason ohjearvot saavutetaan kohtuullisesti molemmissa tarkasteluissa.

#### Laskentatilanne VE1

Nykytilanteen liikennemäärillä tarkasteltuna päiväaikainen kiinteistölle kohdistuva melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 57 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 56 dB (Liite 2). Rakennusmassojen suojassa päiväaikainen melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 49 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 48 dB. Ennustetilanteen liikennemäärillä päiväaikainen piha-alueeseen kohdistuva melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 58 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 56 dB (Liite 5). Rakennusmassojen suojassa päiväaikainen melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 50 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 48 dB. Mikäli oleskelualueet sijoitetaan kiinteistöllä rakennusmassojen suojaan, on kohteessa hyvin saavutettavissa päivä- ja yöaikaiset melutason ohjearvot.

#### Laskentatilanne VE2

Nykytilanteen liikennemäärillä tarkasteltuna päiväaikainen kiinteistölle kohdistuva melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 57 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 55 dB (Liite 3). Rakennusmassojen suojassa päiväaikainen melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 51 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 50 dB.

Ennustetilanteen liikennemäärillä päiväaikainen piha-alueeseen kohdistuva melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 58 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 56 dB (Liite 6). Rakennusmassojen suojassa päiväaikainen melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 50 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 48 dB. Mikäli oleskelualueet sijoitetaan kiinteistöllä rakennusmassojen suojaan, on kohteessa hyvin saavutettavissa päivä- ja yöaikaiset melutason ohjearvot.

Suurimmat melutasot kohdistuvat kiinteistön junaradan puoleiselle sivustalle. Jotta piha-alueella on mahdollista saavuttaa päivä- ja yöaikaiset melutason ohjearvot, rakennusmassat suositellaan sijoittamaan kiinteistölle junaradan ja Hakkarintien suuntaisesti. Mikäli rakennusmassojen länsipuolelle rakennetaan oleskeluun tarkoitettut terassialueet, on niillä mahdollista saavuttaa melutason päivä- ja yöaikaiset ohjearvot kaikissa tarkastelluissa tilanteissa.

### 4.3. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Kiinteistölle sijoittuvien rakennusten julkisivuihin kohdistuvia melutasoja on tarkasteltu kolmella erilaisella massoitteluvaihtoehdolla. Rakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot on kuvattu 1 dB värikyvyhykkein tämän selvityksen liitteessä 7-9. Liitteissä 7-8 on esitetty massoitteluvaihtoehtojen julkisivuihin kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset melutasot ja liitteessä 9 hetkelliset enimmäisäänitasot rakennusten julkisivuilla molemmilla massoitteluvaihtoehdoilla.

#### Laskentatilanne VE1

Laskentatilanteessa rakennusten julkisivuihin kohdistuvat suurimmat päiväaikaiset melutasot ovat 59 dB ja yöaikaiset melutasot 58 dB junaradan puoleisella sivustalla (Liite 7). Raideliikenteen aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso  $L_{Amax}$  julkisivuilla on enimmillään 74 dB (Liite 9, a). Julkisivuihin kohdistuvat melutasot aiheuttavat ulkoseinärakenteille enimmillään 29 dB ääneneristävyysvaatimuksen, joten ympäristöministeriön asetuksen mukainen ääneneristävyden ohjearvo 30 dB, riittää sisämelun ohjearvojen 30 dB, 35 dB ja 45 dB saavuttamiseen. Raideliikenteen aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso  $L_{Amax}$  mitoittaa julkisivumelun tarkastelun.

#### Laskentatilanne VE2

Laskentatilanteessa rakennusten julkisivuihin kohdistuvat suurimmat päiväaikaiset melutasot ovat 60 dB ja yöaikaiset melutasot 59 dB junaradan puoleisella sivustalla (Liite 8). Raideliikenteen aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso  $L_{Amax}$  julkisivuilla on enimmillään 75 dB (Liite 7, b). Julkisivuihin kohdistuvat melutasot aiheuttavat ulkoseinärakenteille enimmillään 30 dB ääneneristävyysvaatimuksen, joten ympäristöministeriön asetuksen mukainen ääneneristävyden ohjearvo 30 dB, riittää sisämelun ohjearvojen 30 dB, 35 dB ja 45 dB saavuttamiseen. Raideliikenteen aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso  $L_{Amax}$  mitoittaa julkisivumelun tarkastelun.

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyys koostuu ulkoseinien, ikkunoiden, ovien ja yläpohjan yhdessä muodostamasta ääneneristävydestä. Kyseisessä kokonaisuudessa rakennusosien ääneneristävyydellä ja näiden suhteellisilla osuuksilla on suuri merkitys saavutettavaan ulkovaipan ääneneristävyteen [9] Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja kohteelta vaadittava äänitasoero  $\Delta L$  ovat melko maltilliset ja tästä johtuen kohde on toteutettavissa tavanomaisilla rakenneratkaisuilla.

## 5 Johtopäätökset ja suositukset

Taratest Oy on laatinut melulaskentamalliin pohjautuvan liikennemeluseelvityksen Lempäälän Hakkarin alueelle lohoktavalle pientalokohteelle, osoitteeseen Hakkarintie 37, Lempäälä. Tarkastettava kiinteistö 418-425-10-91 on tarkoitus lohkoa kahdeksi erilliseksi kiinteistöksi, jolle nyt haetaan kaavamuu-



tosta. Kohde sijaitsee rakennetussa ympäristössä Hakkarintien varressa ja Helsingistä Tampereelle kulkevan pääradan läheisyydessä, noin 2,5 kilometriä Lempäälän keskusta-alueen pohjoispuolella. Tarkasteltavalla alueella on voimassa oleva rakennuskaava 418-02034, joka on vahvistettu 10.5.1985.

Selvityksessä on tarkasteltu rakennettavaan tonttiin kohdistuvia, raideliikenteestä aiheutuvia melutasoja nyky- ja ennustetilanteen 2040 mukaisilla liikennemäärillä. Selvityksen melumallinnukset on tehty SoundPLAN melumallinnusohjelmistolla. Mallinnuksia varten alueen maastomalli muodostettiin maanmittauslaitoksen aineistosta. Mallinnuksilla on tarkasteltu kohteeseen suunniteltujen rakennusten julkisivuihin kohdistuvia melutasoja sekä kiinteistön piha- ja oleskelualueisiin kohdistuvia melutasoja. Laskentamallien mukaan on annettu lohkottavalle kiinteistölle suositukset massoitelusta sekä kaavamääräykset, joille kohde on ohjearvojen mukaisesti toteutettavissa.

Mallinnuksissa on huomioitu alueeseen vaikuttavien merkittävimpien melulähteiden aiheuttamat melutasot. Kohteeseen vaikuttava, merkittävin melulähde on kohteen itäpuolelle sijoittuva Helsingistä Tampereelle kulkeva pääraide. Pääradalla käytetyt junaliikennemäärät perustuvat Väylän toimittamaan aineistoon sekä Traffic Management Finlandin julkaisemaan avoimeen aineistoon. Alueen merkittävimmät tieliikennemelulähteet sijaitsevat kohteesta niin etäällä, ettei niiden aiheuttamilla melutasoilla katsota olevan vaikutusta.

Suurimmat melutasot kohdistuvat kiinteistön junaradan puoleiselle sivustalle. Jotta piha-alueella on mahdollista saavuttaa päivä- ja yöaikaiset melutason ohjearvot, rakennusmassat suositellaan sijoittamaan kiinteistölle junaradan ja Hakkarintien suuntaisesti. Kaikissa laskentatilanteissa päiväaikainen piha-alueeseen kohdistuva melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 58 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 56 dB. Rakennusmassojen suojassa päiväaikainen melutaso  $L_{Aeq7-22}$  on enimmillään 52 dB ja yöaikainen melutaso  $L_{Aeq22-7}$  on enimmillään 51 dB. Mikäli oleskelualueet sijoitetaan kiinteistöllä rakennusmassojen suojaan, rakennusten länsipuolelle, on kohteessa hyvin saavutettavissa päivä- ja yöaikaiset melutason ohjearvot. Rakennusten junaradan puoleisille sivustoille ei suositella sijoittamaan oleskeluun tarkoitettuja alueita ilman erillistä melusuojausta.

Julkisivuihin kohdistuvat päiväaikaiset melutasot ovat enimmillään 60 dB ja yöaikaiset melutasot enimmillään 59 dB. Raideliikenteen aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso rakennusten julkisivuilla on enimmillään 75 dB. Raideliikenteen aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso  $L_{Amax}$  mitoittaa julkisivumelun tarkastelun. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot aiheuttavat ulkoseinärakenteille enimmillään 30 dB ääneneristävyysvaatimuksen. Koska ympäristöministeriön asetuksen mukainen ääneneristävyyden ohjearvo 30 dB riittää sisämelun ohjearvon saavuttamiseen, ei kohteeseen ole välttämätöntä asettaa äänitasoeron  $\Delta L$  kaavamääräystä.

Laskentamallien mukaan kohde on mahdollista toteuttaa molemmilla massoiteluvaihtoehdoilla. Piha-alueelle ei ole tarvetta rakentaa erillistä melusuojausta. Kuitenkin piha-alueen ja erityisesti mahdollisten tulevien terassialueiden melutasot suositellaan selvittämään rakennuslupavaiheessa, kun rakennusmassojen korkeusasemat ja oleskelualueiden sijainnit ovat tarkemmin selvillä.

Suositukset kaavamääräyksiä varten:

- Yhteiskäyttöön tai kiinteistökohtaiset leikki- ja oleskelualueet tulee sijoittaa alueille, jossa päiväaikainen melutaso on alle 55 dB(A) ja yöaikainen melutaso alle 50 dB(A).
- Mikäli tarkasteltavan uudisrakennuskohteen piha-alueella ei saavuteta melutason ohjearvoja, suositellaan esim. kiinteistökohtaisten lasitettujen terassiratkaisujen rakentamista tai muita rakenteita, joiden suojaan ulko-oleskelualueet voidaan osoittaa. Uudisrakennuskohteeseen

kohdistuvat melutasot sekä meluhaitan torjunta tulee selvittää rakennuslupavaiheessa laadittavalla erillisellä meluselvityksellä.

- Junaradan puoleisten julkisivujen äänitasoero  $\Delta L$  tulee olla 30 dB. Tätä ei kuitenkaan ole välttämättömästi määritellä asemakaavassa.


Pirkkalassa 10.5.2023

## TARATEST OY

Laatinut

  
Mira Alakoski, projekti-insinööri

Tarkastanut

  
Tuomas Räsänen, osastopäällikkö

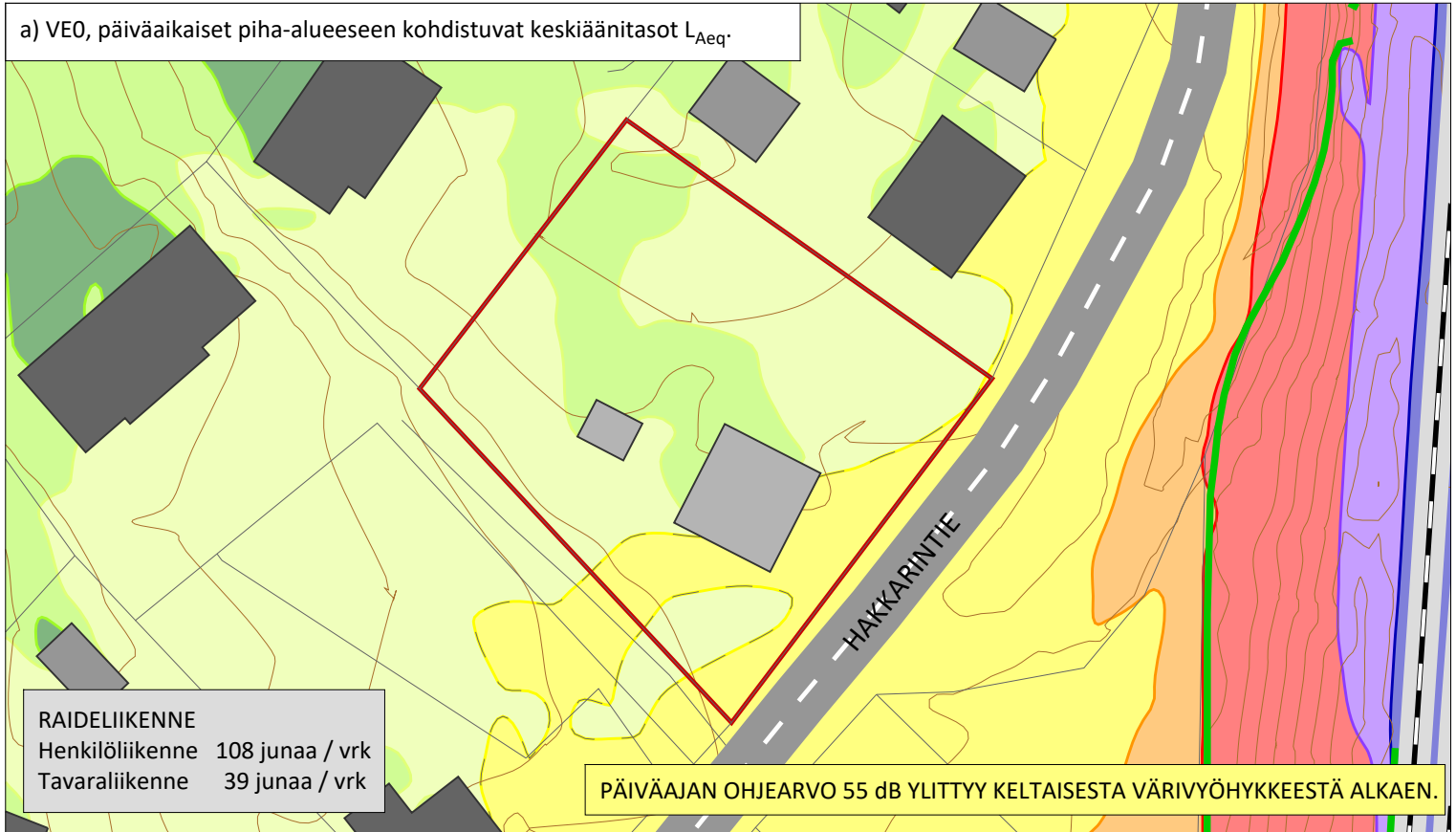
## Lähteet ja viitteet

- [1] Ympäristöministeriö, Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992
- [2] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä (YM027:00/2017)
- [3] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta 360/2019. Voimaantulo 1.4.2019
- [4] Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen. Ympäristöministeriö, ympäristöopas 108
- [5] Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa, Uudenmaan ELY-keskus, opas 02/2013
- [6] Railway traffic noise – NMT, TemaNord 1996:524, Nordic Council of Ministers 1996
- [7] Traffic Management Finland, avoin aineisto junaliikenteen aikatauluista, <https://juliadata.fi/>
- [8] Liikennevirasto, Valtakunnalliset liikenne-ennusteet 2018 (57/20187)
- [9] RIL 243–1–2007 Rakennusten akustinen suunnittelu
- [10] RIL 129-2003 Ääneneristysten toteuttaminen

## Liitteet

- Liite 1: VE0, päivä- ja yömelutasot ulkoalueilla, nykytilanne
- Liite 2: VE1, päivä- ja yömelutasot ulkoalueilla, nykytilanne
- Liite 3: VE2, päivä- ja yömelutasot ulkoalueilla, nykytilanne
- Liite 4: VE0, päivä- ja yömelutasot ulkoalueilla, ennustetilanne
- Liite 5: VE1, päivä- ja yömelutasot ulkoalueilla, ennustetilanne
- Liite 6: VE2, päivä- ja yömelutasot ulkoalueilla, ennustetilanne
- Liite 7: VE1, päivä- ja yömelutasot julkisivuilla
- Liite 8: VE2, päivä- ja yömelutasot julkisivuilla
- Liite 9: VE1/VE2, hetkellinen enimmäisäänitaso julkisivuilla

a) VEO, päiväaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$

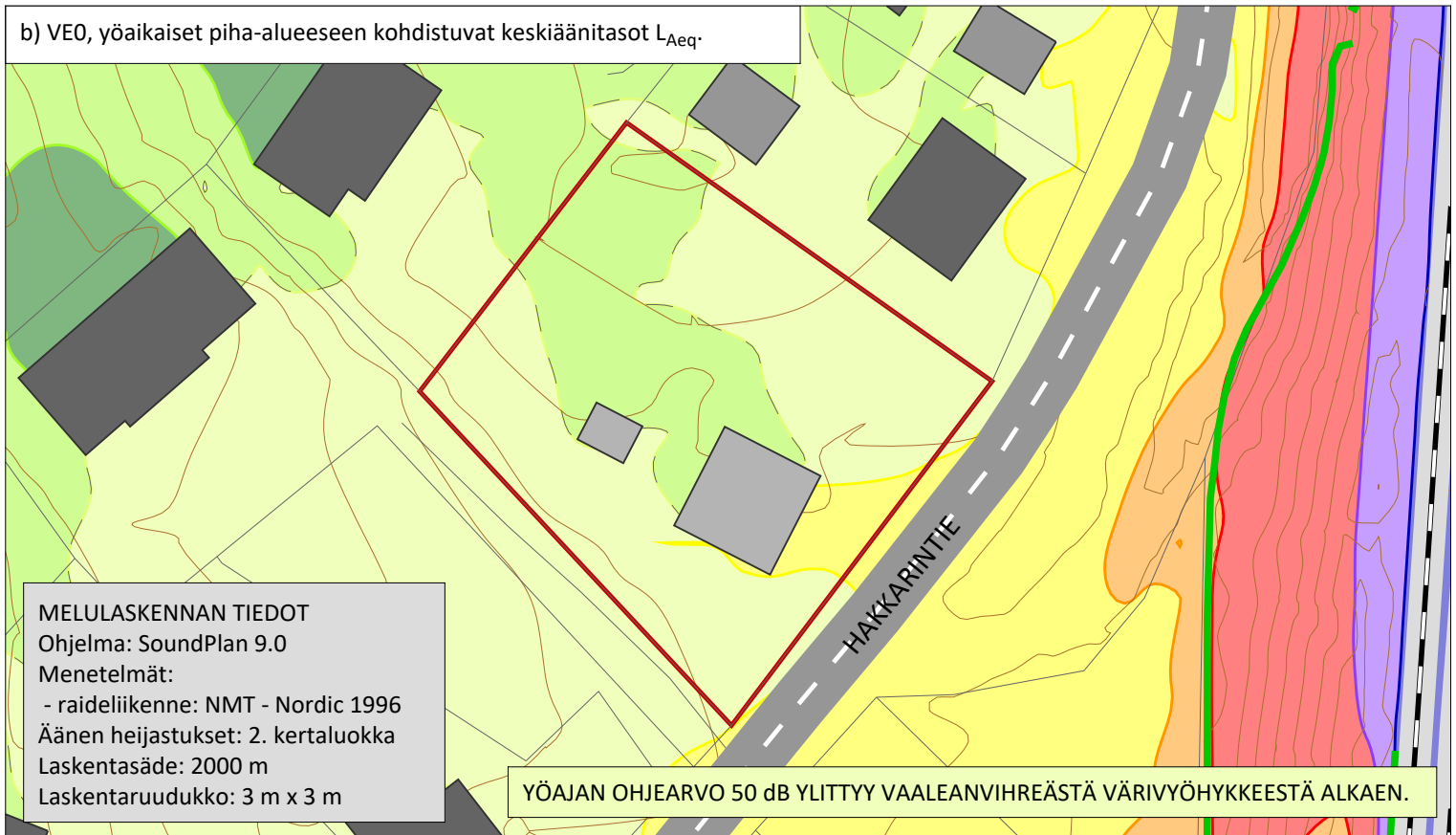


**RAIDELIIKENNE**

Henkilöliikenne 108 junaa / vrk  
Tavaraliikenne 39 junaa / vrk

PÄIVÄAJAN OHJEARVO 55 dB YLITTYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.

b) VEO, yöaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$

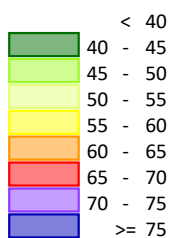


**MELULASKENNAN TIEDOT**

Ohjelma: SoundPlan 9.0  
Menetelmät:  
- raideliikenne: NMT - Nordic 1996  
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka  
Laskentasäde: 2000 m  
Laskentaruudukko: 3 m x 3 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VAALEANVIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.

Raideliikenteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  ulkoalueilla [dB]

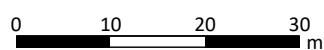


**Merkinnät**

- Nykyinen rakennus
- Asuinrakennus
- Muu rakennus
- Meluaita



Mittakaava 1:800



19879 Liikennemeluseluvitys  
Hakkarintie 37, Lempäälä

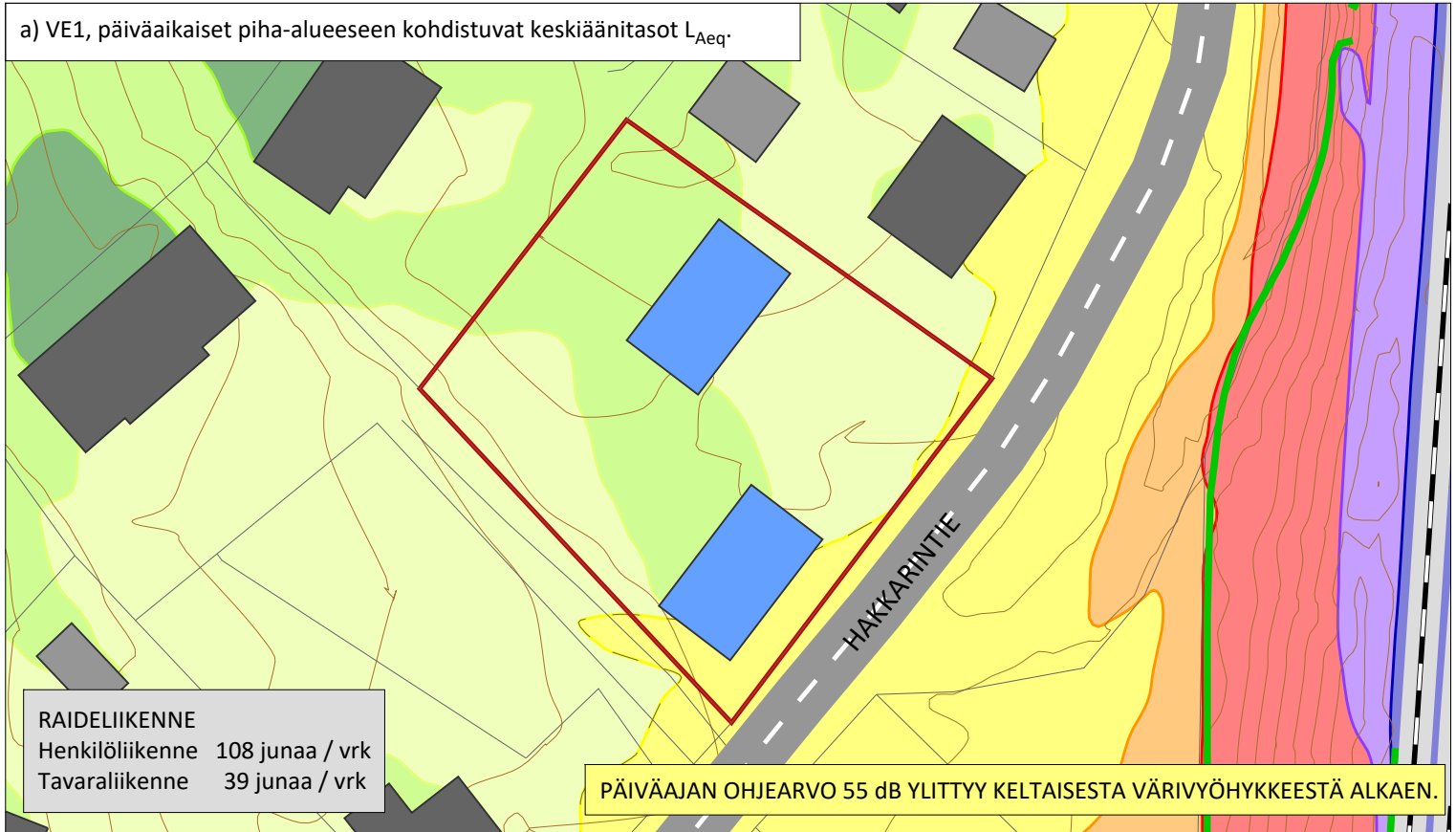
9.5.2023

**VEO**

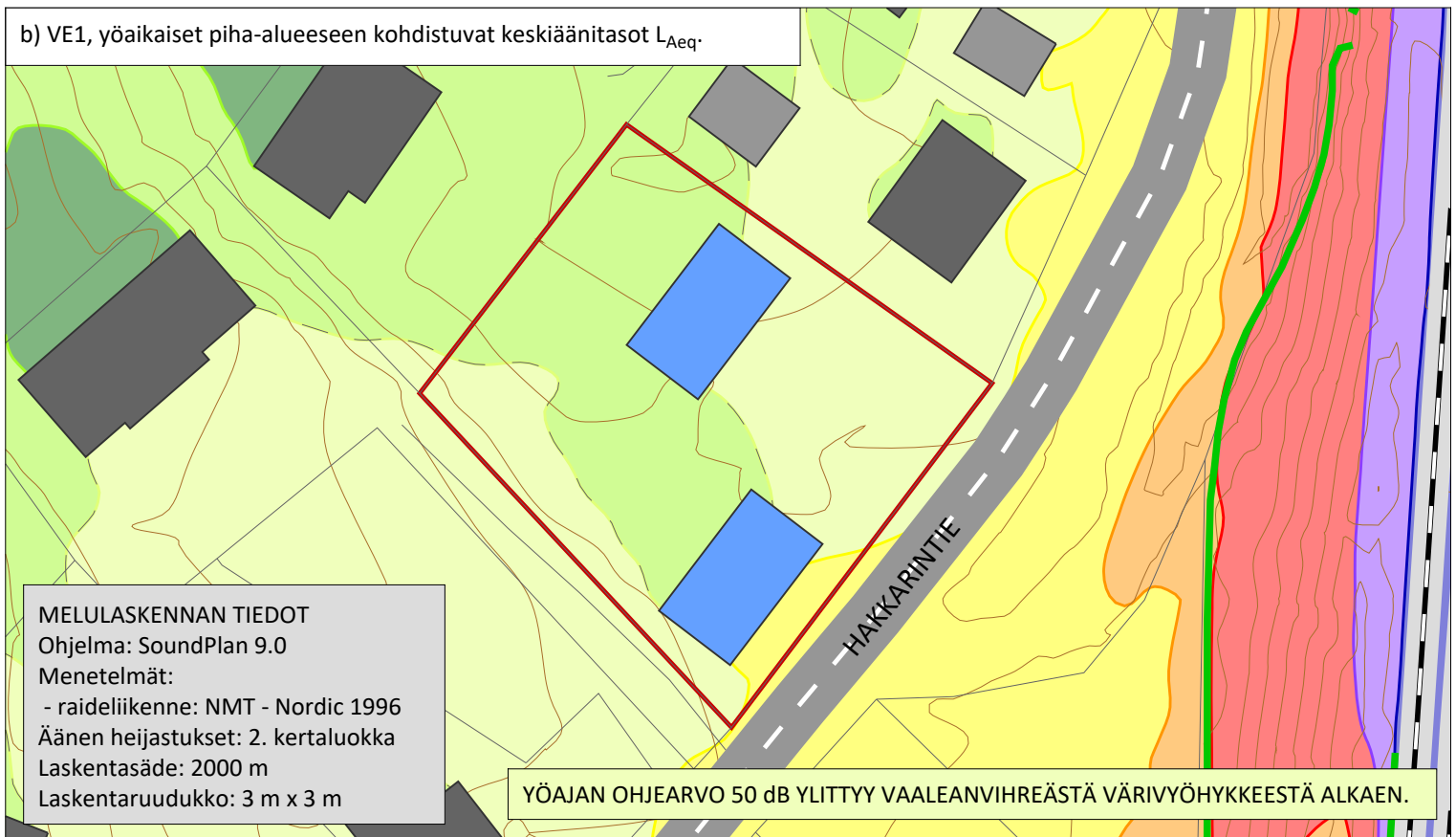
Liite 1: Nykyinen maankäyttö VEO  
Päivä- ja yömelu ulkoalueilla nykytilanteen liikennemäärillä



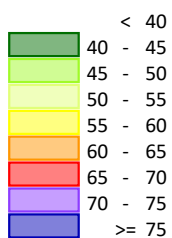
a) VE1, päiväaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$



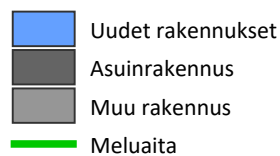
b) VE1, yöaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$



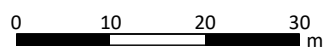
Raideliikenteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  ulkoalueilla [dB]



Merkinnät



Mittakaava 1:800



19879 Liikennemeluseluvitys  
Hakkarintie 37, Lempäälä

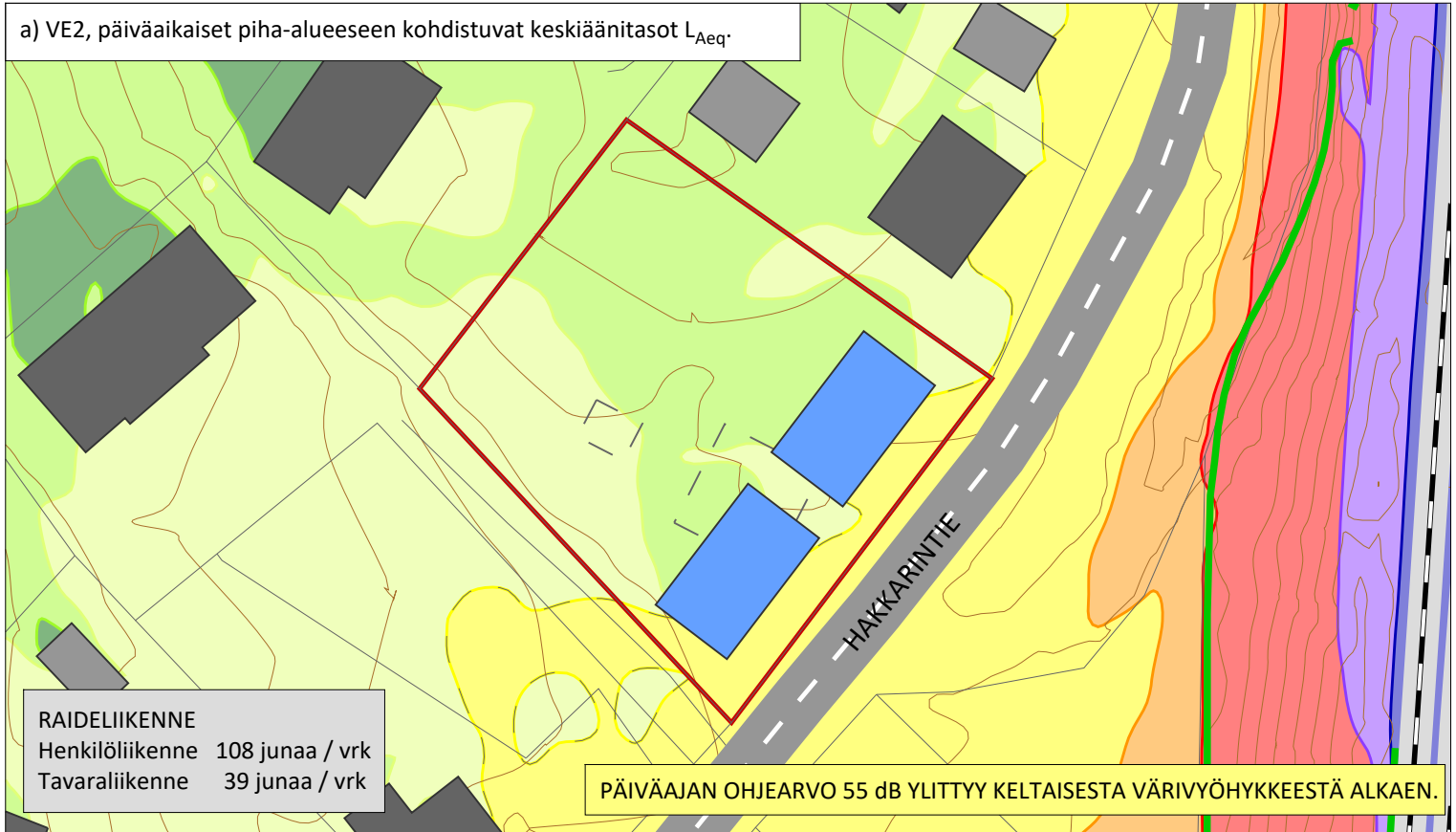
9.5.2023

**VE1**

Liite 2: Suunniteltu maankäyttö VE1  
Päivä- ja yömelu ulkoalueilla nykytilanteen liikennemäärillä

Taratest

a) VE2, päiväaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$

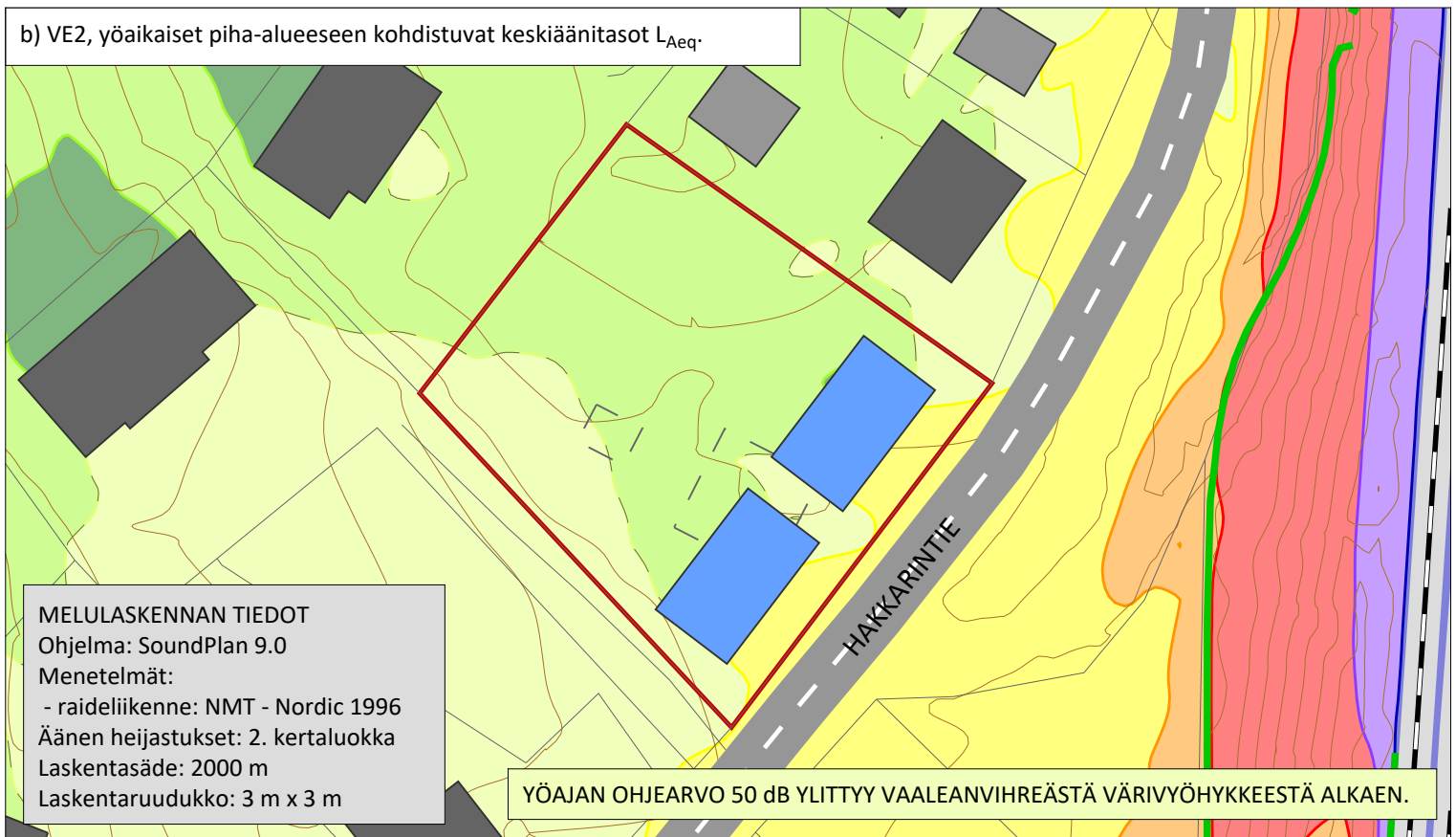


RAIDELIIKENNE

Henkilöliikenne 108 junaa / vrk  
Tavaraliikenne 39 junaa / vrk

PÄIVÄAJAN OHJEARVO 55 dB YLITTYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.

b) VE2, yöaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$

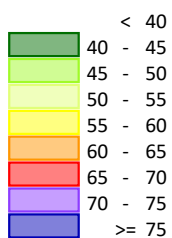


MELULASKENNAN TIEDOT

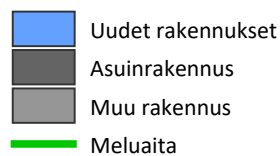
Ohjelma: SoundPlan 9.0  
Menetelmät:  
- raideliikenne: NMT - Nordic 1996  
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka  
Laskentasäde: 2000 m  
Laskentaruudukko: 3 m x 3 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VAALEANVIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.

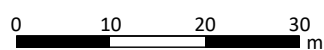
Raideliikenteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  ulkoalueilla [dB]



Merkinnät



Mittakaava 1:800



19879 Liikennemeluseluvitys  
Hakkarintie 37, Lempäälä

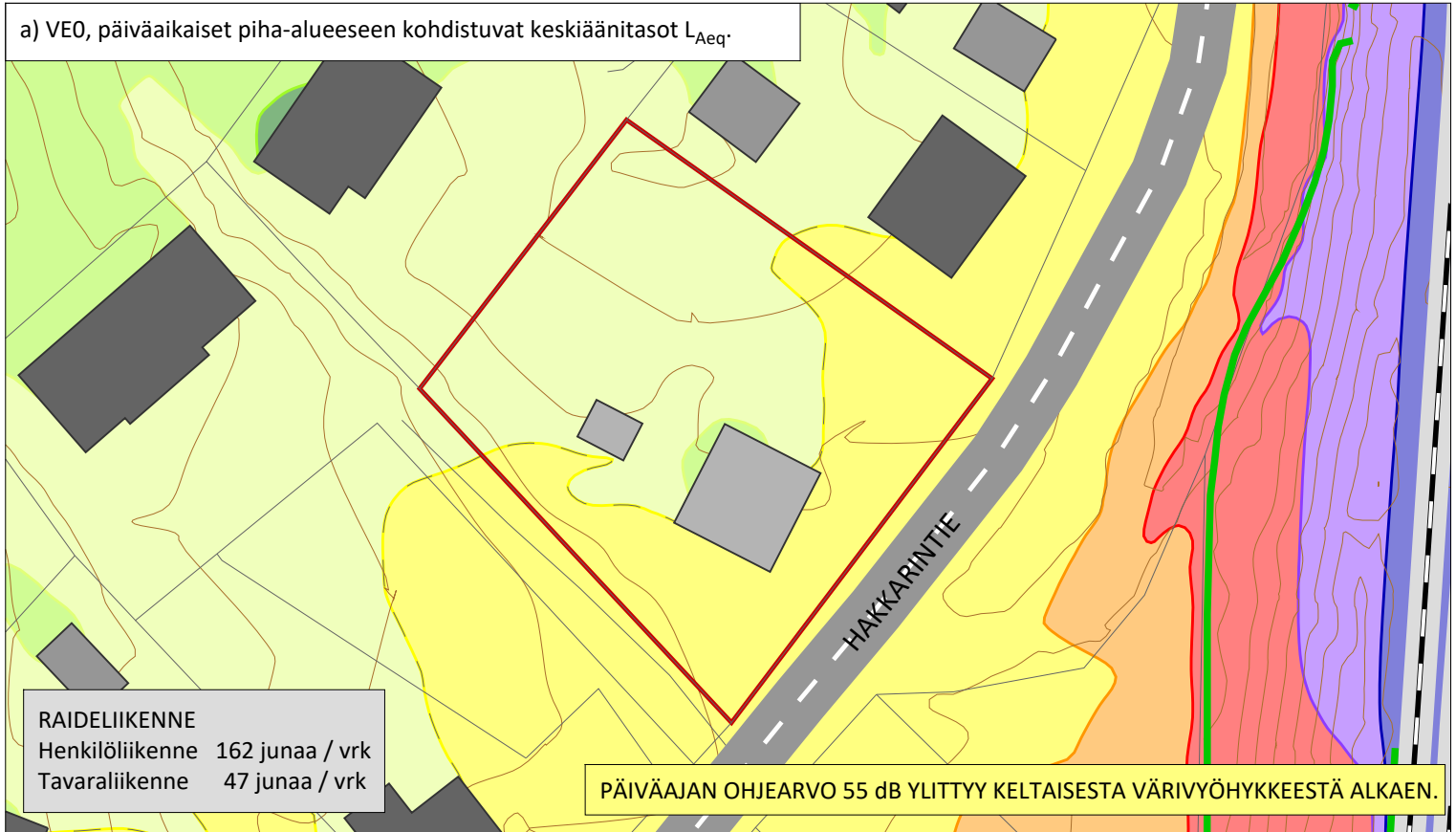
9.5.2023

**VE2**

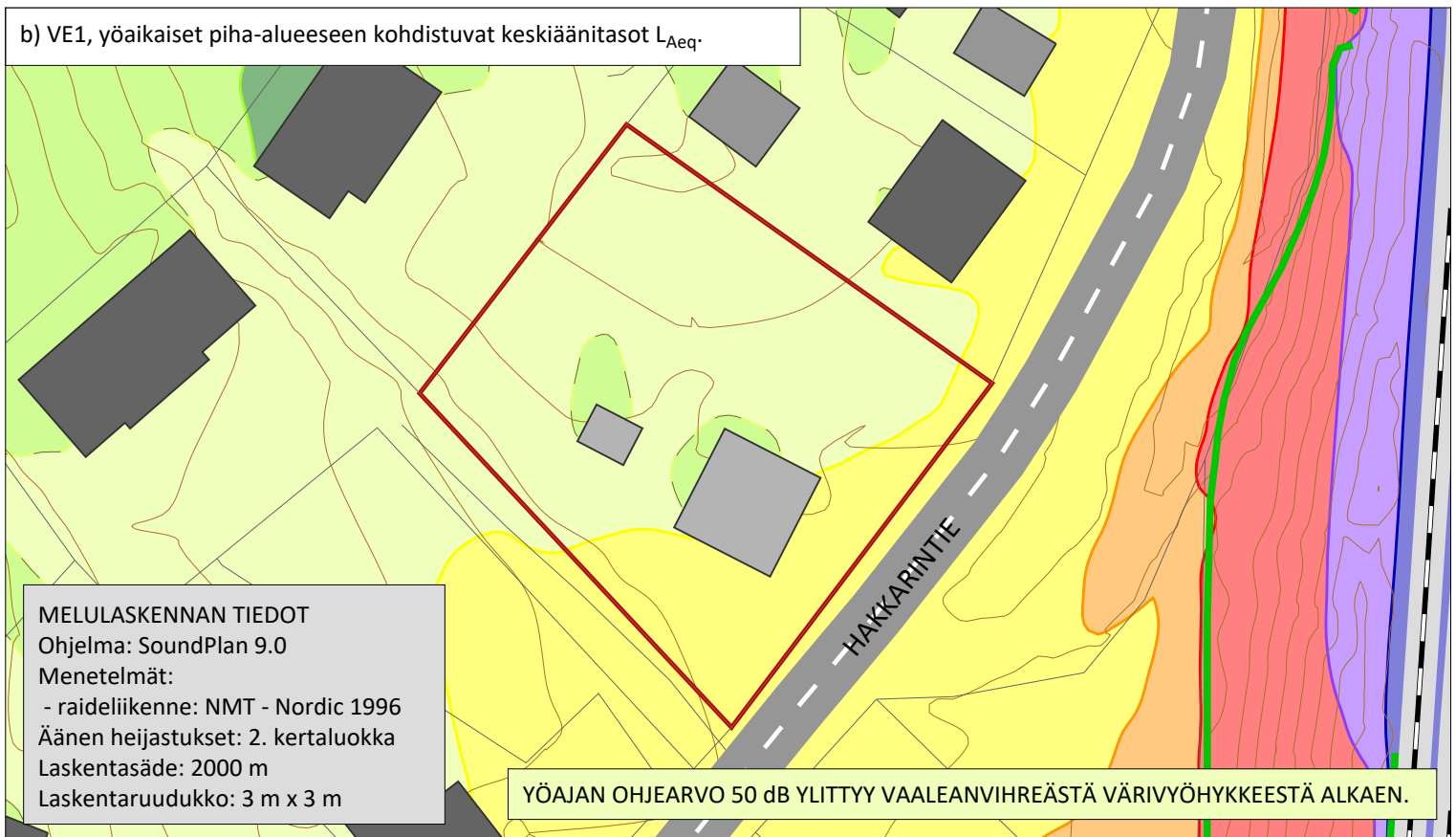
Liite 3: Suunniteltu maankäyttö VE2  
Päivä- ja yömelu ulkoalueilla nykytilanteen liikennemäärillä

Taratest

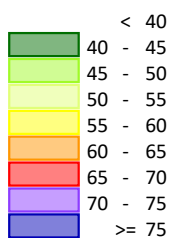
a) VE0, päiväaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$



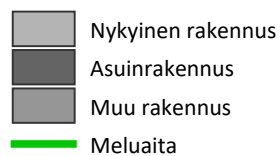
b) VE1, yöaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$



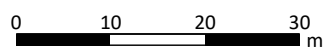
Raideliikenteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  ulkoalueilla [dB]



Merkinnät



Mittakaava 1:800



19879 Liikennemeluselvitys  
Hakkarintie 37, Lempäälä

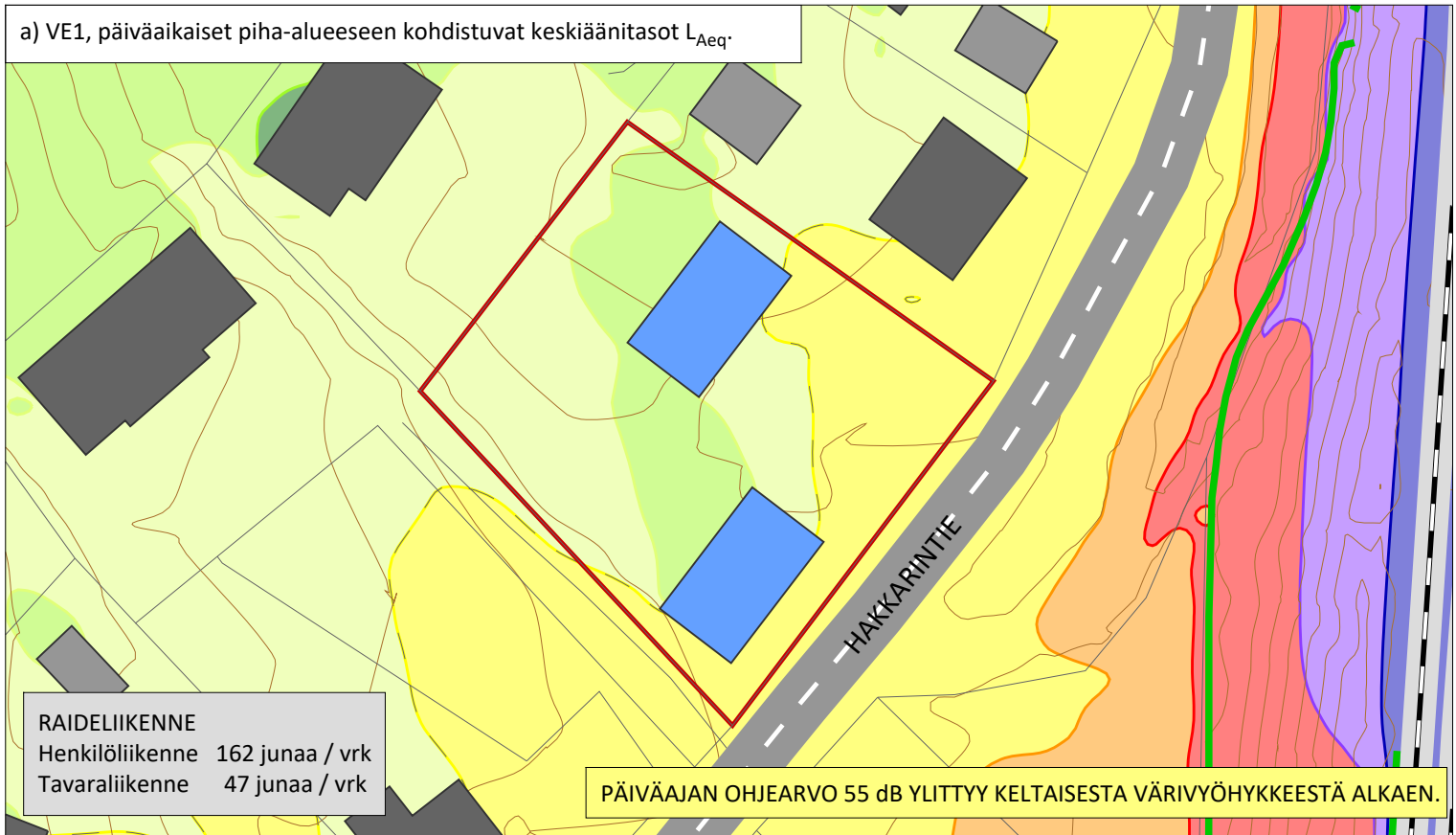
9.5.2023

**VE0**

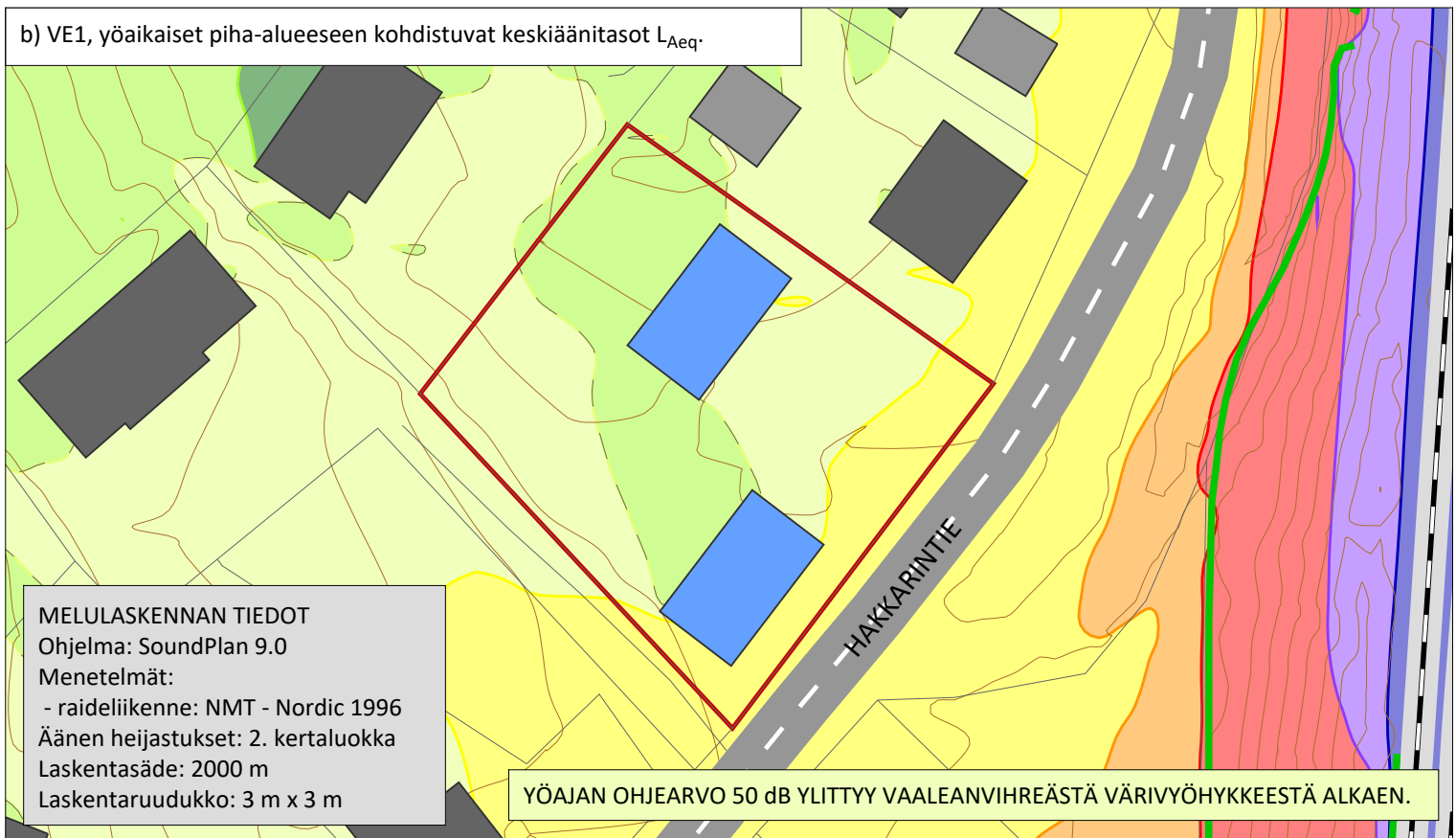
Liite 4: Nykyinen maankäyttö VE0  
Päivä- ja yömelu ulkoalueilla ennustetilanteen liikennemäärillä

Taratest

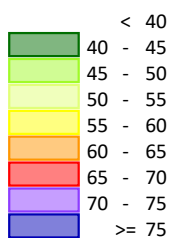
a) VE1, päiväaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$



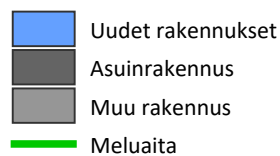
b) VE1, yöaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$



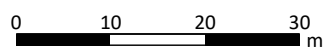
Raideliikenteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  ulkoalueilla [dB]



Merkinnät



Mittakaava 1:800



19879 Liikennemeluseluvitys  
Hakkarintie 37, Lempäälä

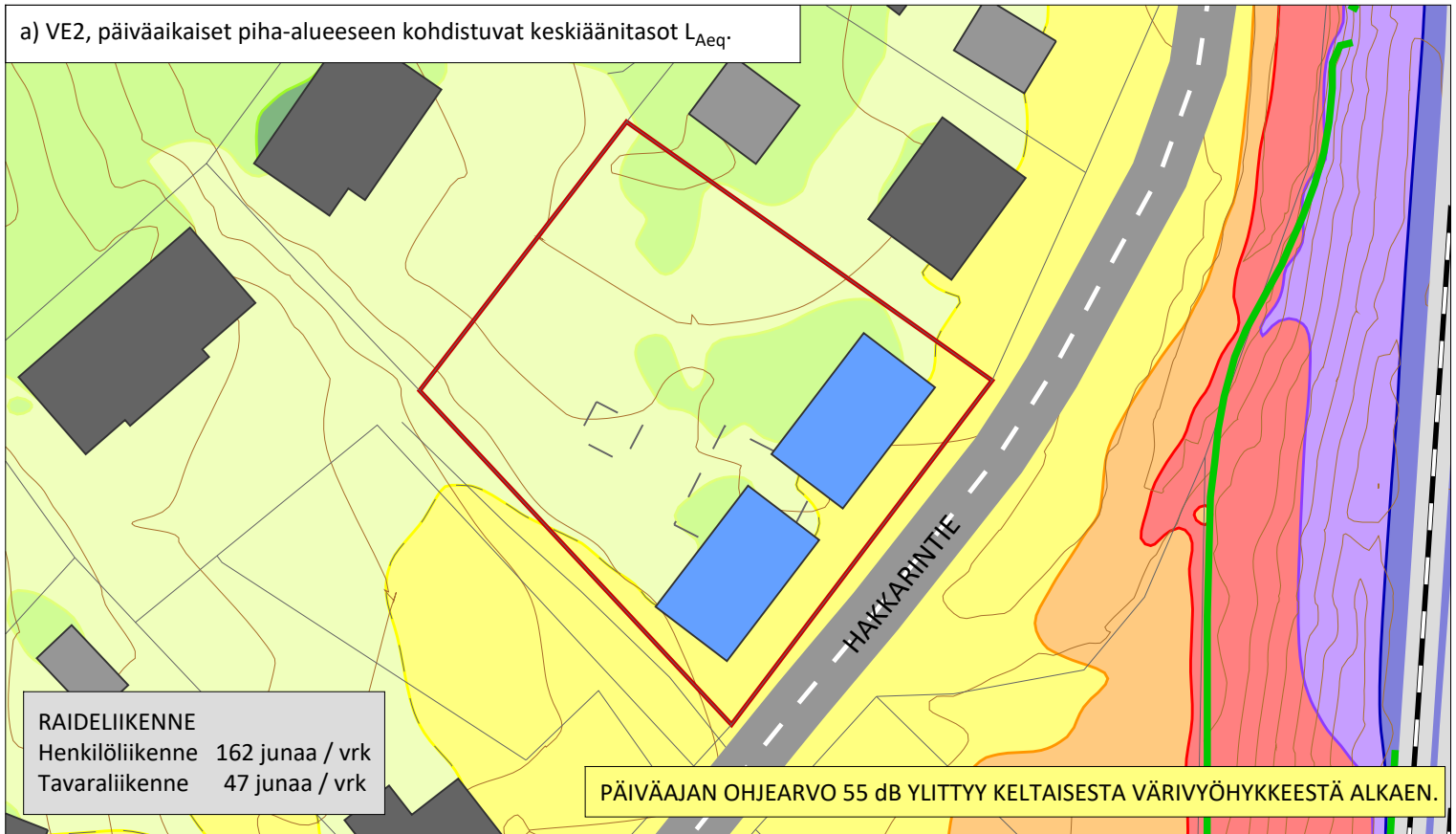
9.5.2023

**VE1**

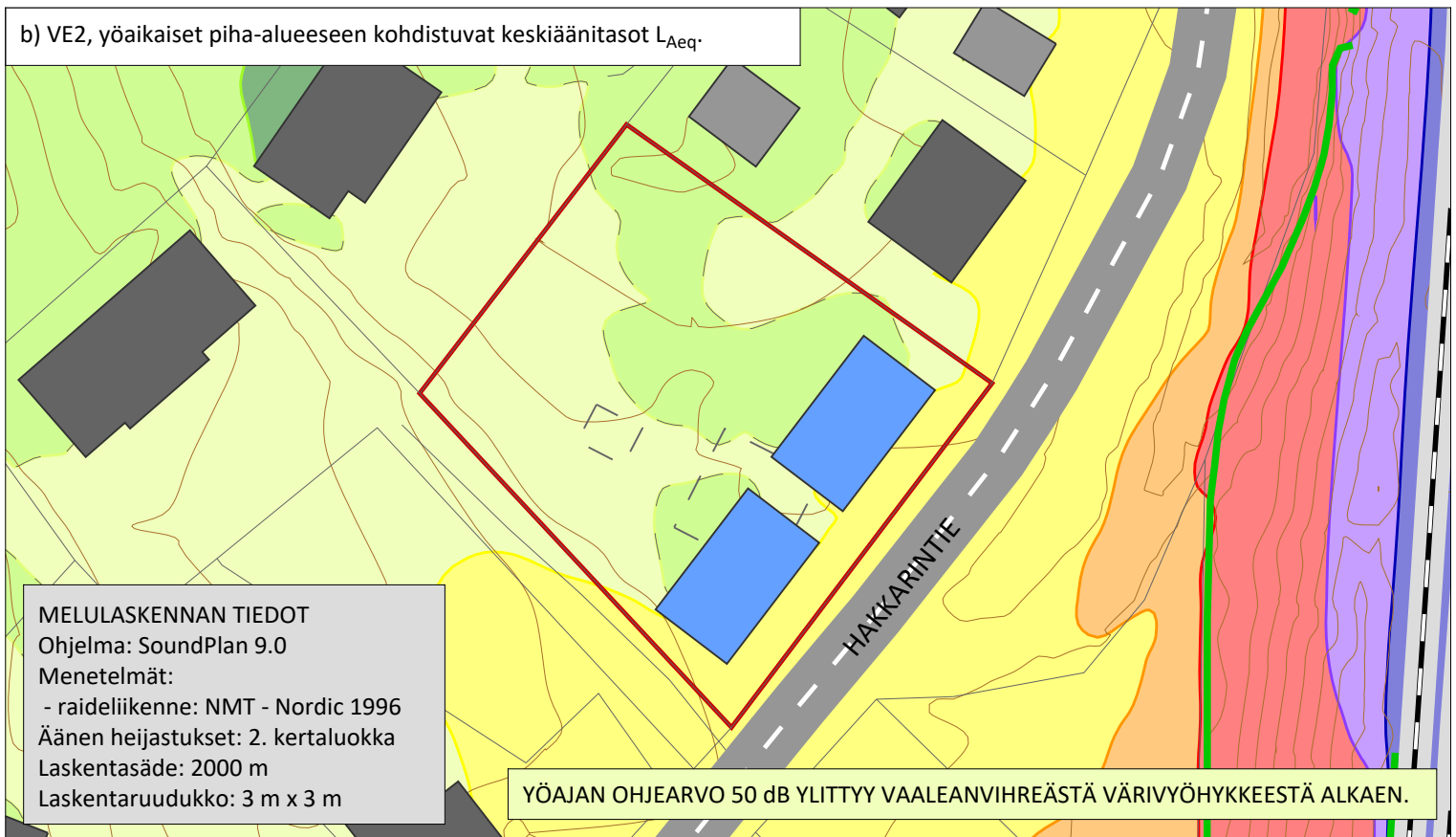
Liite 5: Suunniteltu maankäyttö VE1  
Päivä- ja yömelu ulkoalueilla ennustetilanteen liikennemäärillä

Taratest

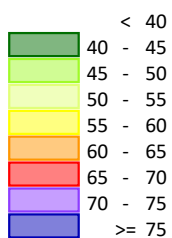
a) VE2, päiväaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$



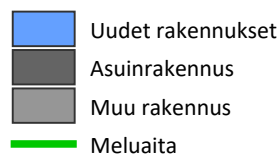
b) VE2, yöaikaiset piha-alueeseen kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$



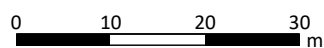
Raideliikenteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  ulkoalueilla [dB]



Merkinnät



Mittakaava 1:800



19879 Liikennemeluseluvitys  
Hakkarintie 37, Lempäälä

9.5.2023

**VE2**

Liite 6: Suunniteltu maankäyttö VE2  
Päivä- ja yömelu ulkoalueilla ennustetilanteen liikennemäärillä

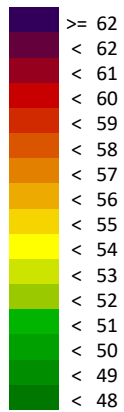
Taratest



a) VE1, päiväaikaiset julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$

Junaliikenne aiheuttaa julkisivurakenteelle 24 dB äänitasoeron.

Julkisivu dB

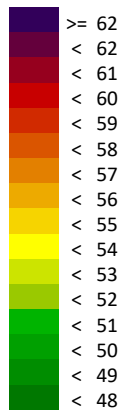


SUURIN JULKISIVUUN KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO ON 59 dB, JOTEN YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUKSEN MUKAINEN ÄÄNENERISTÄVYYDEN OHJEARVO 30 dB RIITTÄÄ SISÄMELUN OHJEARVON 35 dB SAAVUTTAMISEEN.

b) VE1, yöaikaiset julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$

Junaliikenne aiheuttaa julkisivurakenteelle 28 dB äänitasoeron.




Julkisivu dB



SUURIN JULKISIVUUN KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO ON 58 dB, JOTEN YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUKSEN MUKAINEN ÄÄNENERISTÄVYYDEN OHJEARVO 30 dB RIITTÄÄ SISÄMELUN OHJEARVON 30 dB SAAVUTTAMISEEN.

Raideliikenteen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset melutasot rakennusten julkisivuilla.

Merkinnät

-  Uudet rakennukset
-  Asuinrakennus
-  Muu rakennus

19879 Liikennemeluselvitys  
Hakkarantie 37, Lempäälä

9.5.2023

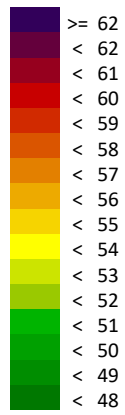
**VE1**

Liite 7: VE1, rakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot ennustetilanteen liikennemäärillä.

a) VE2, päiväaikaiset julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$

Junaliikenne aiheuttaa julkisivurakenteelle 25 dB äänitasoeron.

Julkisivu dB

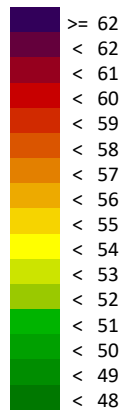


SUURIN JULKISIVUUN KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO ON 60 dB, JOTEN YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUKSEN MUKAINEN ÄÄNENERISTÄVYYDEN OHJEARVO 30 dB RIITTÄÄ SISÄMELUN OHJEARVON 35 dB SAAVUTTAMISEEN.

b) VE2, yöaikaiset julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$

Junaliikenne aiheuttaa julkisivurakenteelle 29 dB äänitasoeron.




Julkisivu dB



SUURIN JULKISIVUUN KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO ON 59 dB, JOTEN YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUKSEN MUKAINEN ÄÄNENERISTÄVYYDEN OHJEARVO 30 dB RIITTÄÄ SISÄMELUN OHJEARVON 30 dB SAAVUTTAMISEEN.

Raideliikenteen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset melutasot rakennusten julkisivuilla.

Merkinnät

-  Uudet rakennukset
-  Asuinrakennus
-  Muu rakennus

19879 Liikennemeluselvitys  
Hakkarantie 37, Lempäälä

9.5.2023

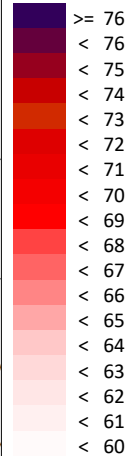
**VE2**

Liite 8: VE2, rakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot ennustetilanteen liikennemäärillä.

a) VE1, julkisivuihin kohdistuvat hetkelliset enimmäisäänitasot  $L_{Amax}$

Junaliikenne aiheuttaa julkisivurakenteelle 29 dB äänitasoeron.

Julkisivu dB

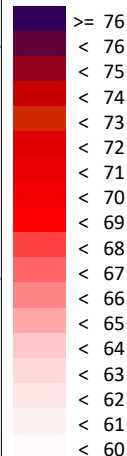


SUURIN JULKISIVUUN KOHDISTUVA HETKELLINEN ENIMMÄISÄÄNITASO ON 74 dB, JOTEN YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUKSEN MUKAINEN ÄÄNENERISTÄVYYDEN OHJEARVO 30 dB RIITTÄÄ SISÄMELUN OHJEARVON 35 dB SAAVUTTAMISEEN.

b) VE2, julkisivuihin kohdistuvat hetkelliset enimmäisäänitasot  $L_{Amax}$

Junaliikenne aiheuttaa julkisivurakenteelle 30 dB äänitasoeron.




Julkisivu dB



SUURIN JULKISIVUUN KOHDISTUVA HETKELLINEN ENIMMÄISÄÄNITASO ON 75 dB, JOTEN YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUKSEN MUKAINEN ÄÄNENERISTÄVYYDEN OHJEARVO 30 dB RIITTÄÄ SISÄMELUN OHJEARVON 35 dB SAAVUTTAMISEEN.

Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot rakennusten julkisivuilla.

Merkinnät

-  Uudet rakennukset
-  Asuinrakennus
-  Muu rakennus

19879 Liikennemeluselitys  
Hakkarantie 37, Lempäälä

9.5.2023

**VE1/VE2**

Liite 9: VE1/VE2, rakennusten julkisivuihin kohdistuvat hetkelliset enimmäisäänitasot ennustetilanteen liikennemäärillä.