

Resiinakuja 1

Liikennemeluserveys

1623670.1B

27.10.2023

27.10.2023

Tiivistelmä

Tässä selvityksessä on tutkittu tie- ja raideliikenteen aiheuttamia äänitasoja kohteen Resiinakuja 1 julkisivuilla ja oleskelualueilla. Selvitys on tehty kohteen asemakaava-muutosta varten. Kohde on 5-kerroksinen asuinkerrostalo Tuusulan Jokelassa. Merkittävimmät melunlähteet kohteen ympäristössä ovat Jokelantie sekä Jokelan rautatie-aseman kautta kulkevat junat. Kohdassa 2.2 on kuvattu oheisten väylien liikennemää-
rät.

Kohteen oleskelualueella vallitsevat keskiäänitasot on esitetty liitteessä 1. Tehdyn sel-
vityksen perusteella voidaan todeta, että leikkiin ja ulko-oleskeluun tarkoitetuilla alu-
eilla annetut ohjearvot alittuvat, kun pyöräkatoksen tien puoleinen seinän yläreuna on
vähintään korkoasemassa +74,8. Rakennuksen korkeus on tällöin noin 3m. Melumal-
linnuksen perusteella seinässä voi olla kulkuaukko, mutta melutasojen ohjearvotasojen
saavuttaminen (aukon koko ja sijainti) on hyvä tarkistaa vielä rakennuslupavaiheessa
tarkentuneiden suunnitelmien perusteella.

Suosituksien ulkovaipan äänitasoerovaatimuksiksi on esitetty kohdassa 5.2. Selvityksen
perusteella todettiin, että ulkovaipan ääneneristyksen määrittelyssä mitoittavaksi muo-
dostuvat raideliikenteen yöaikaiset hetkelliset enimmäisäänitasot. Suurin muodostuva
äänitasoerovaatimus on radan puoleisella julkisivulla $\Delta L_{A,vaad}$ 41 dB (liikennemelua
vastaan). Äänitasoerovaatimuksessa on mukana varmuutta, sillä hetkelliset enim-
mäisäänitasot on mallinnettu suurimpien sallittujen nopeuksien perusteella. Käytän-
nössä kohteessa mitoittavaksi muodostuva tavarajuna kulkee lähes aina hitaammin
kuin suurin sallittu nopeus mahdollistaisi. Suositeltavat ulkovaipan äänitasoerovaati-
mukset on esitetty tarkemmin kohdassa 5.2.3 kuvassa 4.

Radan puoleinen äänitasoerovaatimus $\Delta L_{A,vaad}$ 41 dB on korkeahko ja edellyttää toteu-
tusvaiheessa ulkoseinärakenteelta vähintään noin $R_w + C_{tr} \geq 57$ dB ääneneristävyyttä.
Lisäksi ikkunoiden ja parvekeovien ääneneristävyyden tulee todennäköisesti olla va-
kioratkaisua hieman parempi. Tarkempi määrittely laaditaan tilakohtaisesti rakennuslu-
pavaiheen suunnittelussa.

27.10.2023

Parvekkeille muodostuvat suositeltavat äänitasoerovaatimukset vaihtelevat selvityksen perusteella välillä $\Delta L_{A,vaad}$ 5...9 dB. Suositeltavat parvekkeiden äänitasoerovaatimukset on esitetty tarkemmin kohdassa 5.3. kuvassa 5.

Ehdotukset kohteen asemakaavamääräyksi (esitetty tarkemmin kohdassa 6):

Liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää ulko-oleskelualueilla ja parvekkeilla päiväaikana ($L_{Aeq,7-22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{Aeq,22-7}$) 50 dB.

*Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jolla rakennuksen ulkovaipan äänitasoeron liikennemelua vastaan tulee olla vähintään merkityn lukeman osoittaman äänitasoerovaatimuksen tasolla ($\Delta L_{A,vaad} \geq XX$ dB).**

**kuvassa 4 esitetty äänitasoerovaatimukset julkisivuittain*

Espoossa 27.10.2023

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY

Muska Mäki, akustiikkasuunnittelija

Mirkku Kauhanen, projekti-insinööri

Tuukka Lyly, projektipäällikkö

Jarno Kokkonen, suunnittelupäällikkö

27.10.2023

Resiinakuja 1

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä	2
1 Johdanto	5
1.1 Tilaaja	5
1.2 Tekijät	5
1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus	5
2 Lähtötiedot	6
2.1 Maastomalli ja rakennukset	6
2.2 Liikenne	7
2.2.1 Tieliikenne	7
2.2.2 Raideliikenne	7
3 Vaatimukset	8
3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista	8
3.2 Enimmäisäänitaso $L_{A,max}$	9
4 Mallinnus	10
5 Tulokset	11
5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla	11
5.2 Suositukset ulkovaipan äänitasoerovaatimuksista	11
5.2.1 Keskiäänitasot	12
5.2.2 Enimmäisäänitasot	12
5.2.3 Suositukset äänitasoerovaatimuksista	14
5.3 Parvekkeiden ääniolosuhteet	16
6 Ehdotukset kohteen asemakaavamääräyksiä	17
7 Epävarmuudet	18
Liitteet	19
Lähteet	19

27.10.2023

Resiinakuja 1
Liikennemeluserveys

1623670.1B

1 Johdanto

1.1 Tilaja

Lakea Oy
Karhumäentie 3
01530 Vantaa

Irmeli Mäkelä
irmeli.makela@lakea.fi

p. 050 471 4772

1.2 Tekijät

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

Ins AMK Muska Mäki
muska.maki@ains.fi

p. 044 061 7384

Ins AMK Mirkku Kauhanen
mirkku.kauhanen@ains.fi

p. 040 191 8579

Tuukka Lyly, FISE PV akustiikka
tuukka.lyly@ains.fi

p. 050 470 5355

Dipl.Ins Jarno Kokkonen
jarno.kokkonen@ains.fi

p. 050 410 1713

1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Kohde: Resiinakuja 1

Osoite: 05400 Jokela

Tehtävä: Liikennemeluserveys asemakaavamuutosta varten

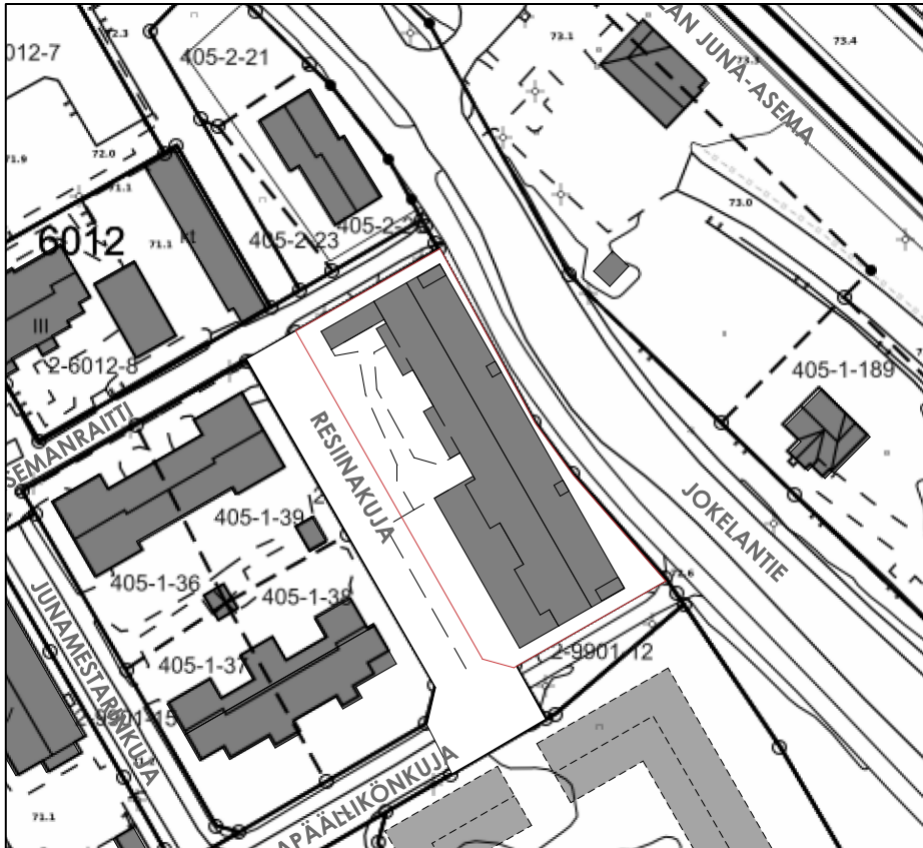
27.10.2023

Tässä selvityksessä on tutkittu tie- ja raideliikenteen tuottamia melutasoja kohteen Resiinakuja 1 julkisivuille ja piha-alueille kohteen asemakaavamuutosta varten. Selvityksessä on tarkasteltu piha-alueen sijoitusta sekä määritetty suositeltavat äänitasoero-vaatimukset julkisivuille ja parvekkeille, jotta saavutetaan asetetut tavoitearvot.

2 Lähtötiedot

2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys perustuu Arkkitehtitoimisto HPK Arkkitehdit Oy:n 3.10.2023 päivättyihin pääpiirustuksiin sekä Maanmittauslaitokselta saatuun avoimeen pohjakartta-aineistoon. Kartta sisältää alueen korkeustiedot sekä rakennusten ja liikenneväylien sijainnit: maanmittauslaitos/avoimen-tietoaineiston-cc-40. Kohteen asemapiirros on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kohteen asemapiirros.

2.2 Liikenne

2.2.1 Tieliikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitseva merkitsevin melulähde on Jokelantie. Tien nykyiset ja ennustetut liikennemäärät on saatu Tuusulan kaupungilta. Kaupungin toimittamat nykyliikennemäärät (v.2022) ovat Väylän karttapalvelusta [[Suomen Väylät \(vayla-pilvi.fi\)](https://www.suomenvaelyt.fi)]. Ennusteliikennemäärät on laskettu Traficom (liikenne- ja viestintäviraston) valtakunnallisten liikenne-ennusteiden [1] perusteella vuodelle 2050. Keskiarkivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty taulukossa 1.

Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 90 % keskiarkivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput yöajalle (klo 22–7).

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt keskiarkivuorokauden liikennemäärät

Tieosuus	KAVL Nyky v. 2022 [ajon/vrk]	KAVL Ennuste v. 2050 [ajon/vrk]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Raskaan liikenteen osuus
Jokelantie	7200	9500	40	4,2 %

2.2.2 Raideliikenne

Kohteen vieressä sijaitsee Jokelan rautatieasema, jonka kautta kulkevien junien nykyiset ja ennustetut liikennetiedot on saatu raportista ”*Pasila-Riihimäki välityskyvyn nostaminen, ratasuunnitelma, vaihe 3*” [2]. Ennusteliikennemääriä ei ole esitetty raportissa tietylle vuodelle. Junien tyypit, lukumäärät, keskimääräiset pituudet ja arvioidut nopeudet kohteen kohdalla, on esitetty erikseen yö- ja päiväajalle taulukossa 2.

Keskiäänitasolaskennassa junien nopeuksina on käytetty avoimista aineistoista saatuja, toteutuneita junanopeuksia [3].

Enimmäisäänitasojen laskennassa on tarkasteltu yöaikaisia enimmäisäänitasoja rataosuuden suurimmilla sallituilla nopeusrajoituksilla. Selvityksen perusteella tavarajuna on kohteessa mitoittavin yöaikaisten hetkellisten enimmäisäänitasojen osalta.

27.10.2023

Taulukko 2. Laskennassa käytetyt junaliikennetiedot

Junatyyppi	Junan pituus [m]	Junan nopeus [km/h] *	Junien lukumäärä Päivä / Yö	
			Nykytilanne v. 2018	Ennuste
Henkilöjunat				
Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	416	130 / 200	4 / 2	3 / 3
Pendolinot	159	140 / 200	10 / 1	19 / 5
IC 2 -junat	177	130 / 200	38 / 3	30 / 6
Sm 4 sähkömoottorijunat	109	40 / 200	60 / 18	120 / 32
Tavarajunat				
Suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	460	70 / 120	6 / 2	12 / 12

* toteutunut junan nopeus kohteen kohdalla / nopeusrajoituksen mukainen nopeus

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 3. Tässä työssä on sovellettu täydennysrakentamisen yöajan ohjearvoa 50 dB.

27.10.2023

Taulukko 3. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset suurimmat sallitut ohjearvot

Sovellettava alue	Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo L_{Aeq}	
	Päiväaikaan (klo 7–22)	Yöaikaan (klo 22–7)
Ohjearvot ulkona		
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
Ohjearvot sisällä	Päiväaikaan (klo 7–22)	Yöaikaan (klo 22–7)
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 ja vanhoilla asuinalueilla 50 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa.

3.2 Enimmäisäänitaso $L_{A,max}$

Ympäristöoppaan 108 [5] mukaan sisätilojen melutasoja voidaan tarkastella myös enimmäisäänitasoina toistuvien raideliikenteen yöajan meluhuippujen osalta. Tyypillisesti raideliikennemelun osalta enimmäisäänitasot ovat tiemeluun verrattuna merkityksellisemmät sen ajallisen vaihtelun vuoksi. Yöaikaisien enimmäisäänitason suositusarvona käytetään lepoon tarkoitettujen tilojen osalta tavoitetasoa $L_{A,max} \leq 45$ dB. Mitoitettavana enimmäisäänitasona ei ole yksittäinen äänekäs ohitus, vaan usein toistuvien äännekkäimpien ohitusten keskimääräinen enimmäisäänitaso.

27.10.2023

4 Mallinnus

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2023 sisältää pohjoismaiset tieliikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva ylläpitösopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu kolmiulotteiseen maastomalliin, johon on määritetty keskeiset äänen leviämiseen vaikuttavat objektit sekä eri pintojen akustiset ominaisuudet. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa, asfalttipinnat, vesialueet, rakennukset ja tiet on asetettu akustisesti koviksi pinnoiksi. Kaava-alueen maanpinta on mallinnettu puolikovana. Muilta osin maanpinta on asetettu vaimentavaksi. Rakennuksen julkisivusta tuleville heijastuksille on asetettu 1 dB vaimennus. Ohjelmisto laskee melun leviämisen 3D-maastomallissa huomioiden rakennetun ympäristön sekä melulähteiden liikennetiedot päivä- ja yöaikaan

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

Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. 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. Liitteissä on esitetty ainoastaan korkeussuunnassa suurimmat äänitasot.

27.10.2023

5 Tulokset

5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla

Kohteen leikki- ja ulko-oleskelualueiden sijainnit on esitetty liitteessä 1. Leikki- ja oleskelualueet sijaitsevat rakennuksen sisäpihan puolella. Kohteessa sovelletaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 esitettyjä leikki- ja ulko-oleskelualueiden ohjearvoja, joiden mukaan A-painotettu keskiäänitasot eivät saa ylittää leikki- ja ulko-oleskelualueilla päiväaikana ($L_{Aeq,7-22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{Aeq,22-7}$) 50 dB (vanha alue).

Kohteen leikki- ja ulko-oleskelualueen vallitsevat äänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Liitteen melukartoista nähdään, etteivät ohjearvotasot ylity päivä- tai yöaikaan ennustetilanteessa kohteen sisäpihan puolella, kun pyöräkatoksen tien puoleinen seinän yläreuna on vähintään korkoasemassa +74,8. Rakennuksen korkeus on tällöin noin 3m. Melumallinnuksen perusteella seinässä voi olla kulkuaukko, mutta melutasojen ohjearvotasojen saavuttaminen (aukon koko ja sijainti) on hyvä tarkistaa vielä rakennuslupavaiheessa tarkentuneiden suunnitelmien perusteella.

Kaavamääräys onkin suositeltavaa määritellä siten, että liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää oleskelu- ja leikkialueilla päiväaikana ($L_{Aeq,7-22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{Aeq,22-7}$) 50 dB (vanha alue). Näin ollen melutasojen saavuttaminen tarkastetaan rakennuslupavaiheessa.

Kaavamääräyksen muotoilu edellä mainitulla tavalla varmistaa sen, että rakennuslupavaiheessa tulee huomioitua mahdolliset (ei vielä tiedossa olevat) muutokset alueen väylissä tai teissä, joilla voi olla vaikutusta alueen melutilanteeseen tulevaisuudessa. Lisäksi kaavamääräyksen muotoilu näin mahdollistaa rakennuslupavaiheessa vielä melusteiden sijainnin ja korkeuden tarkistuksen, joilla melun vaatimustaso saavutetaan.

5.2 Suositukset ulkovaipan äänitasoerovaatimuksista

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

27.10.2023

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 hetkellinen äänitaso ei ole suositeltavaa ylittää lepoon tai nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa 45 dB Ympäristöoppaan 108 [5] mukaisesti. Asuintilojen äänitasoerovaatimukset voidaan siis määrittää joko keski- tai enimmäisäänitasojen perusteella

5.2.1 Keskiäänitasot

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 64 dB ja yöaikaan 59 dB. Näistä keskiäänitasoista muodostuva suurin suositus äänitasoerovaatimukseksi on $\Delta L_{A,vaad} = 29$ dB.

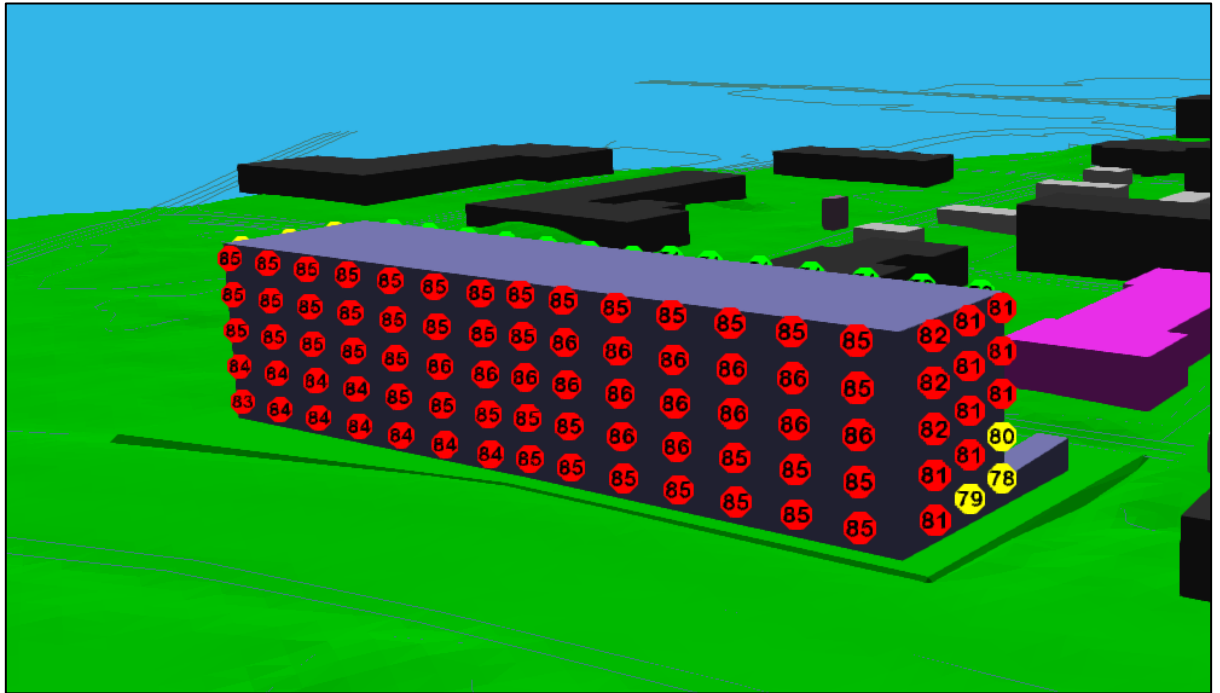
Koska laskettu äänitasoero on $\Delta L_{A,vaad} < 30$ dB, ei kohteen asuin- tai liikerakennuksille ole selvityksen perusteella tarpeen antaa kaavamääräystä julkisivun äänitasoerovaatimuksesta keskiäänitasoihin perustuen.

5.2.2 Enimmäisäänitasot

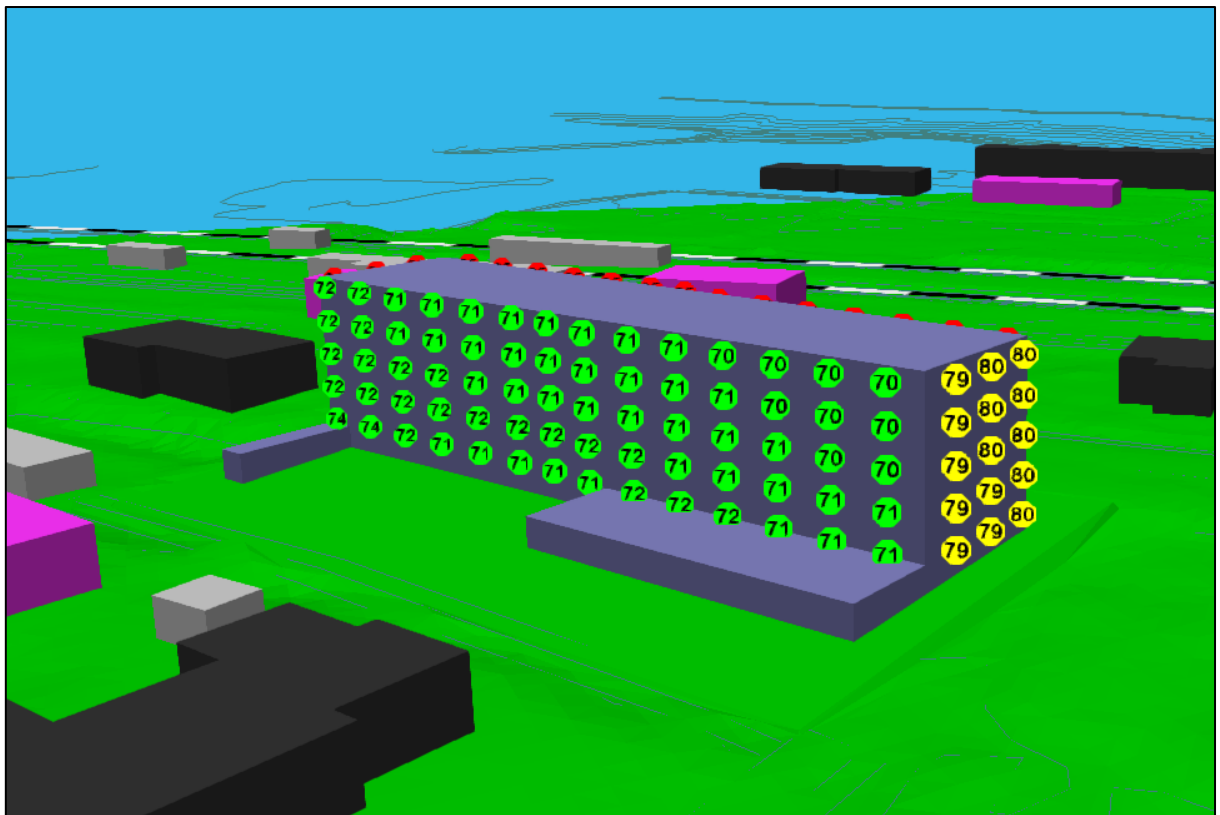
Julkisivuille kohdistuvat, junien ohituksesta aiheutuvat yöaikaiset enimmäisäänitasot on esitetty liitteen 2 melukartoissa. Äänitasot ovat suurimmillaan 86 dB, jolloin suurin muodostuva suositeltava äänitasoerovaatimus on $\Delta L_{A,vaad} = 41$ dB.

Kuvissa 2–3 on esitetty julkisivuille kohdistuvat enimmäisäänitasot 3D-näkymässä.

27.10.2023



Kuva 2. Julkisivuille kohdistuvat yöajan hetkelliset enimmäisäänitasot kuvattuna radan suunnalta.



Kuva 3. Julkisivuille kohdistuvat yöajan hetkelliset enimmäisäänitasot kuvattuna sisäpihan puolelta.

27.10.2023

5.2.3 Suositukset äänitasoerovaatimuksista

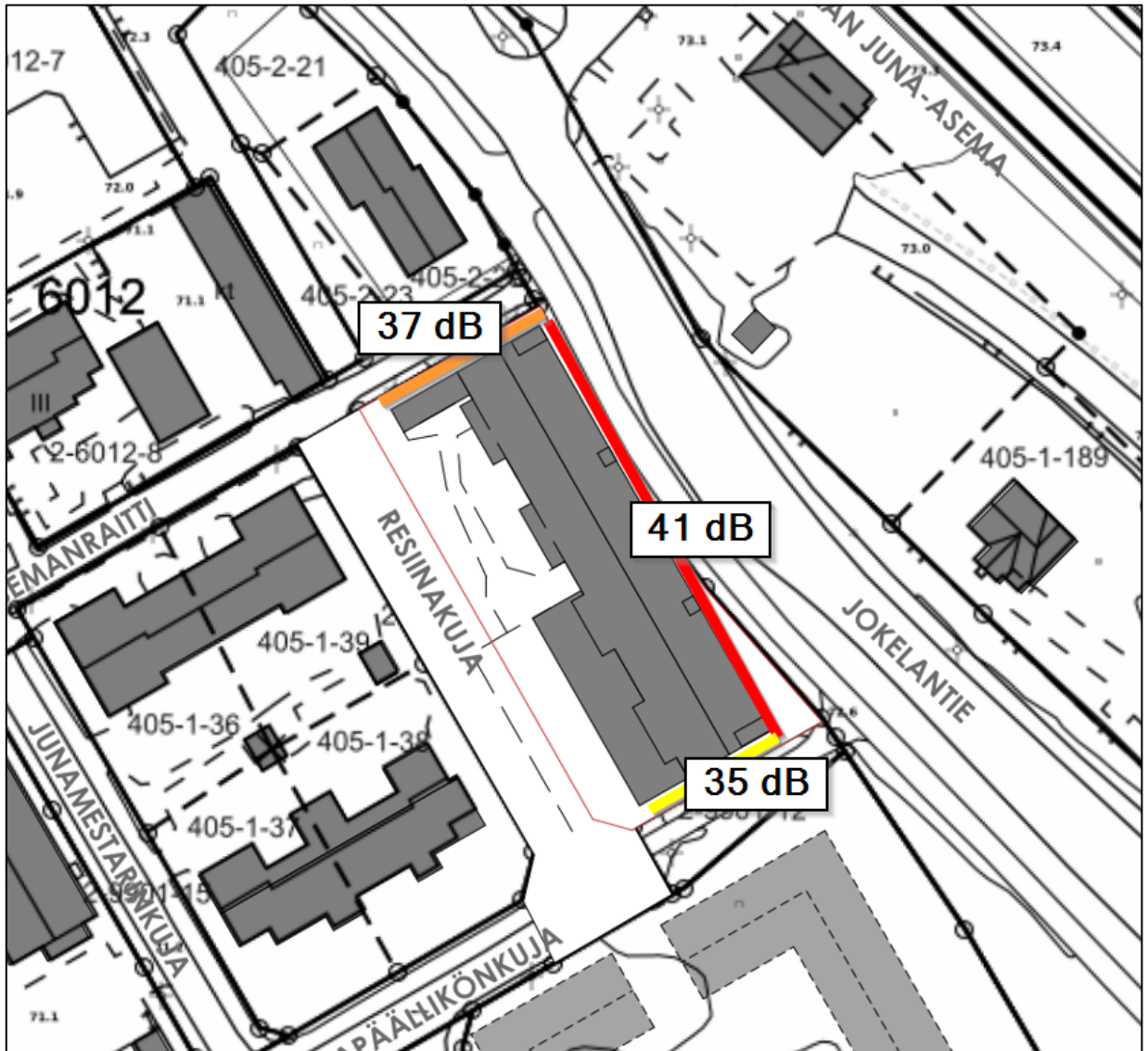
Liitteiden 1 ja 2 melukartoista ja kuvista 2–3 nähdään, että raideliikenteen yöaikaiset hetkelliset enimmäisäänitasot ovat mitoittavimpia ulkovaipan äänitasoerovaatimuksia määritettäessä. Tie- ja raideliikenteen keskiäänitasoista ei muodostu kohteeseen suosituksia äänitasoerovaatimuksiksi.

Ympäristöministeriön oppaan ”Melun- ja värinäntorjuntaratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa” [9] mukaan:

Äänitasoerovaatimuksen raideliikennemelua vastaan voi antaa vain, mikäli äänitasoerovaatimus aiheutuu henkilöjunista eikä lähistöllä ole vaihteita. Muiden melulähteiden tulee olla vähintään 10 dB hiljaisempia.

Kohteessa tavarajunat ovat yöaikaisten hetkellisten enimmäisäänitasojen kannalta miitoittavia, joten ulkovaipan äänitasoerovaatimus on suositeltavaa antaa liikennemelua vastaan (ei siis vain raideliikennemelua vastaan). Kohteen kohdalla ei sijaitse vaihteita.

Kuvassa 4 on esitetty suositukset asemakaavassa esitettäville äänitasoerovaatimuksille $\Delta L_{A,vaad}$ liikennemelua vastaan. Kuvassa esitetyissä suositelluissa äänitasoerovaatimuksessa on mukana varmuutta, sillä hetkelliset enimmäisäänitasot on mallinnettu suurimpien sallittujen nopeuksien perusteella. Käytännössä kohteessa mitoittavaksi muodostuva tavarajuna kulkee lähes aina hitaampaa kuin suurin sallittu nopeus mahdollistaisi.



Kuva 4. Suositeltavat ulkovaipan äänitasoerovaatimukset liikennemelua vastaan $\Delta L_{A,vaad}$.

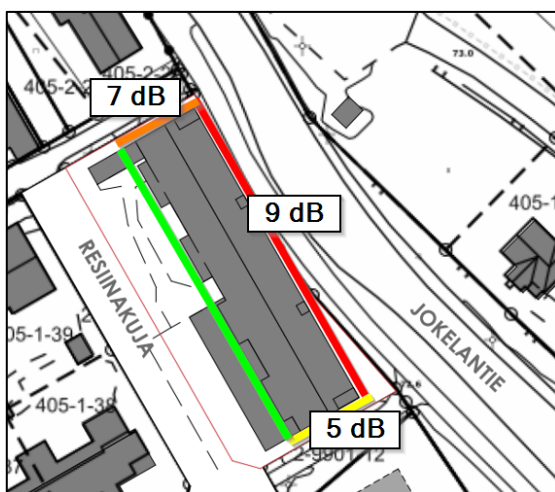
Radan puoleinen äänitasoerovaatimus $\Delta L_{A,vaad}$ 41 dB on korkeahko ja edellyttää toteutusvaiheessa ulkoseinärakenteelta vähintään noin $R_w + C_{tr} \geq 57$ dB ääneneristävyyttä. Lisäksi ikkunoiden ja parvekeovien ääneneristävyyden tulee todennäköisesti olla vakioratkaisua hieman parempi. Tarkempi määrittely laaditaan tilakohtaisesti rakennuslupavaiheen suunnittelussa.

5.3 Parvekkeiden ääniolosuhteet

Parvekkeilla sovelletaan Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvoja, joiden mukaan liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa parvekkeilla ylittää päiväaikana ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB ja yöaikana ($L_{A,eq,22-7}$) 50 dB.

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 5 on esitetty eri värisin viivoin julkisivuittain parvekkeille muodostuvat suositukset äänitasoerovaatimuksiksi $\Delta L_{A,vaad}$.

Lasittamattomana parveke on ulkotilassa ja julkisivusta sekä parvekerakenteista heijastuva ääni kasvattaa parvekkeella vallitsevaa äänitasoa. Lasitetun parvekkeen äänitasoeroa laskettaessa lasitukseen 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 parvekettä ei lasiteta, on parvekkeelle muodostuva äänitaso heijastuksista johtuen noin 3 dB suurempi kuin parvekelasitukseen kohdistuva äänitaso. Tästä syystä kaikki parvekkeet, joiden lasitukseen kohdistuva äänitaso on liitteen 1 päiväajan melukartoissa vähintään 52 dB tai yöajan melukartoissa vähintään 47 dB tulee lasittaa. Julkisivut, jotka on suositeltavaa lasittaa, mutta joiden meluntorjuntaa ei ole tarpeen erikseen mitoittaa, on esitetty kuvassa 5 vihreällä.



Kuva 5. Lasitettujen parvekkeiden suositeltavat äänitasoerovaatimukset $\Delta L_{A,vaad}$. Vihreällä on esitetty julkisivuilla sijaitsevat parvekkeet, jotka suositellaan lasitettavaksi, mutta niiden meluntorjuntaa ei ole tarpeen erikseen mitoittaa.

27.10.2023

Koska keskiäänitaso vaihtelee parvekkeittain, on parvekkeita (ja ulko-oleskelualueita) koskeva kaavamääräys suositeltavaa määrittellä siten, että *liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää ulko-oleskelualueilla ja parvekkeilla päiväaikana ($L_{Aeq,7-22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{Aeq,22-7}$) 50 dB*. Näin ollen tarkempi meluntorjuntarakenteita koskeva mitoitus ja suunnittelu laadittaisiin rakennuslupavaiheessa lopullisten suunnitelmien perusteella.

Lisäksi kaavamääräyksen muotoilussa näin on etuna se, että mikäli alueen melutilanne olennaisesti muuttuisi, tulisi rakennuslupavaiheessa huomioitua esimerkiksi alueen väylien tai tieliikennejärjestelyiden muutosten vaikutusta melutasoihin (jotka eivät kaavavaiheessa ole vielä mahdollisesti tiedossa).

6 Ehdotukset kohteen asemakaavamääräyksiä

Leikki- ja oleskelualueita sekä parvekkeita koskeva kaavamääräys voidaan muotoilla esimerkiksi seuraavasti:

Liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää ulko-oleskelualueilla ja parvekkeilla päiväaikana ($L_{Aeq,7-22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{Aeq,22-7}$) 50 dB.

Näin ollen melutasojen saavuttaminen parvekkeilla ja ulko-oleskelualueilla tarkastetaan rakennuslupavaiheessa. Kaavamääräyksen muotoilu edellä mainitulla tavalla varmistaa sen, että rakennuslupavaiheessa tulee huomioitua mahdolliset (ei vielä tiedossa olevat) muutokset alueen väylissä tai teissä, joilla voi olla vaikutusta alueen melutilanteeseen tulevaisuudessa. Lisäksi kaavamääräyksen muotoilu näin mahdollistaa rakennuslupavaiheessa vielä melusteiden sijainnin ja korkeuden tarkistuksen, joilla melun vaatimustaso saavutetaan.

Mikäli kaavassa kuitenkin halutaan parvekkeille antaa äänitasoerovaatimuksia, on suositeltavat vaatimukset esitetty raportin kuvassa 5. Varmuusvaraa ei näihin ole tarpeen enää lisätä, sillä rakennuslupavaiheessa tehtävä mitoituslaskenta sekä tämän selvityksen melumallinnus itsessään sisältää jo varmuusvaroja.

27.10.2023

Ulkovaipan äänitasoerovaatimuksia koskeva kaavamääräys voidaan Ympäristöministeriön ohjeen [9] mukaisesti muotoilla esimerkiksi seuraavasti:

Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jolla rakennuksen ulkovaipan äänitasoeron liikennemelua vastaan tulee olla vähintään merkityn lukeman osoittaman äänitasoerovaatimuksen tasolla ($\Delta L_{A,vaad} \geq XX$ dB).⁽¹⁾

⁽¹⁾ Kuvassa 4 on esitetty suositeltavat ulkovaipan äänitasoerovaatimukset julkisivuittain, jotka voidaan merkitä kaavakartalle.

Lisää hyviä esimerkkejä melua koskevista erilaisista kaavamääräyksistä löytyy Ympäristöministeriön julkaisusta 2023:28 (s.45, kohta 5.6). ”Melun- ja tärinätorjuntaratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa” (https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165049/YM_2023_28.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

7 Epävarmuudet

Tehtyyn meluselvitykseen ei sisälly tavanomaista liikennemeluselvitystä suurempia epävarmuuksia.

Meluselvityksen lähtötietoihin liittyvät epävarmuudet liittyvät useimmiten liikennemäärien ennustamiseen sekä raideliikenteen nopeuksiin. Laskentatulokset eivät ole kovin herkkiä suurehkoillekaan muutoksille liikennemäärien suhteen. Mikäli ennuste on 25 % suurempi, niin sillä on noin 1 dB vaikutus keskiäänitasoihin.

Raideliikenteen hetkellisten enimmäisäänitasojen mallintamiseen liittyy hieman epävarmuutta, sillä kohteessa mitoittavaksi muodostuu tavarajuna. Tavarajunan suurin sallittu nopeusrajoitus on kohteen kohdalla 120 km/h, mutta käytännössä kohteessa mitoittavaksi muodostuva tavarajuna kulkee lähes aina hitaampaa kuin suurin sallittu nopeus mahdollistaisi. Selvitys on laadittu kuitenkin pahimman mahdollisen tilanteen perusteella, jossa tavarajunat kulkevat suurimman sallitun nopeusrajoituksen mukaista nopeutta. Mallinnustulos on ns. turvallisella puolella.

Kokonaisuutena selvitys on laadittu siten, että tulokset eivät pyri aliarvioimaan melutasoja. Näin ollen selvityksen tuloksena esitettyjen meluntorjuntavaatimusten voidaan

27.10.2023

arvioida olevan riittävät, vaikka epävarmuuksia esitettyihin tuloksiin väistämättä liittyykin.

Liitteet

1. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot, ennustetilanne (2 s.)
2. Julkisivuille kohdistuvat enimmäisäänitasot, ennustetilanne (1 s.)

Lähteet

1. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet, Traficom (liikenne- ja viestintävirasto, 6/2022
2. Pasila-Riihimäki välityskyvyn nostaminen, ratasuunnitelma, vaihe 3, meluselvitys, Väylävirasto, 28.2.2022
3. Muistio: Junaliikenteen analysoidut GPS-nopeustiedot EU-melumallin lähtötiedoksi, Sitowise Oy, 2.9.2021
4. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskoelma, nro 993/1992
5. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. 2018. Helsinki, ympäristöministeriö.
6. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, nro 796/2017
7. Nielsen H. et al. Road traffic noise: the Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Nordic Council of Ministers
8. Nielsen H. et al. Railway traffic noise: the Nordic prediction method. TemaNord 1997:524. Nordic Council of Ministers
9. Ympäristöministeriön julkaisuja. 2023:28. Melun- ja tärinäntorjuntaratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa.
10. Kylliäinen, M. & Hongisto, V. 2007. Rakennusten akustinen suunnittelu: akustiikan perusteet. Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, RIL 243-1-2007.

Resiinakuja 1
05400 Jokela

ENNUSTE V. 2040

Melukartta

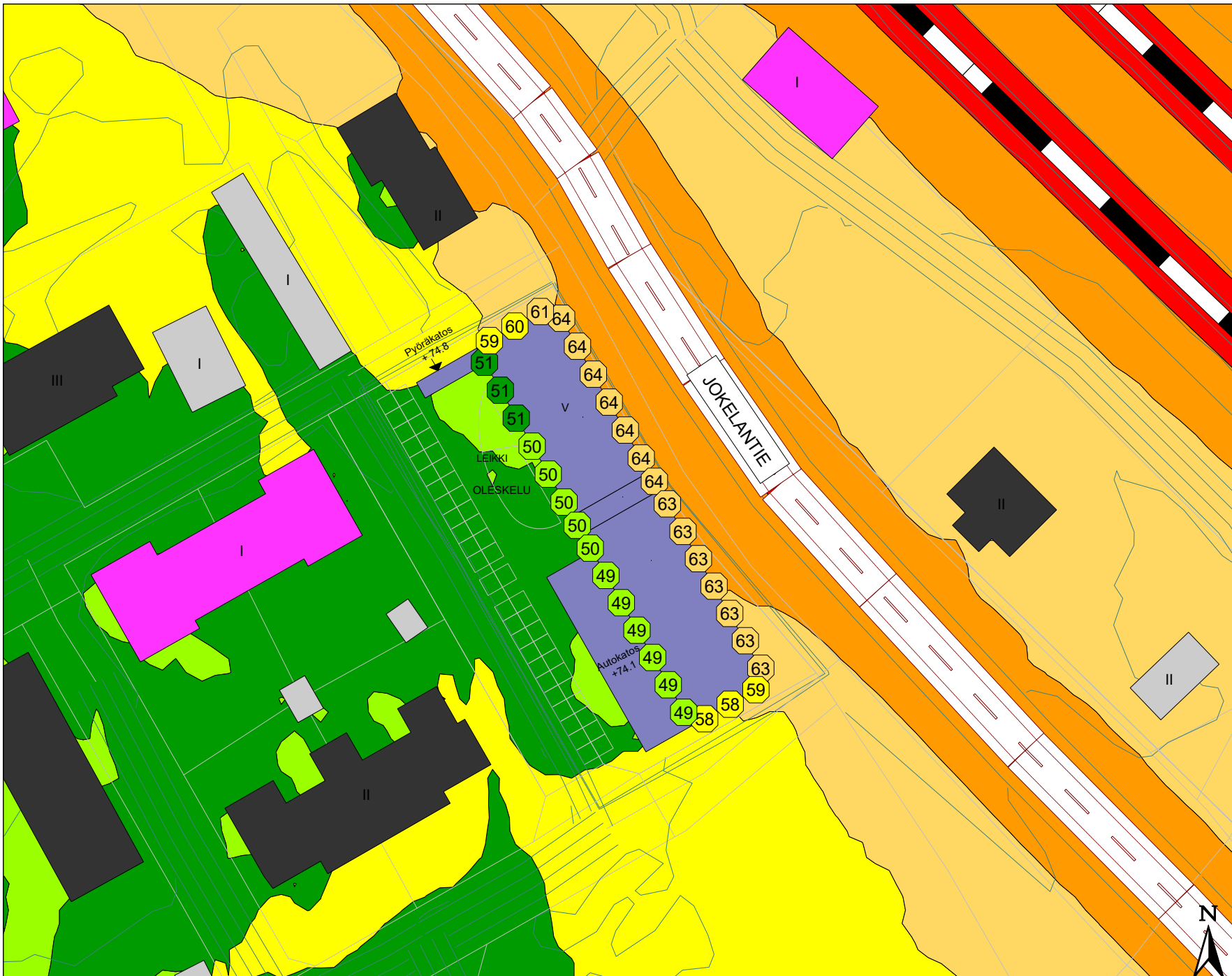
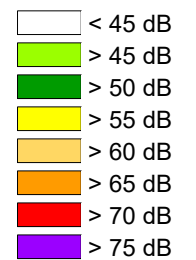
Tie- ja raideliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raideliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



Resiinakuja 1
05400 Jokela

ENNUSTE V. 2040

Melukartta

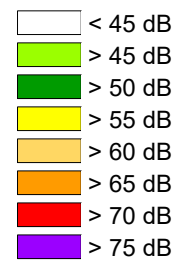
Tie- ja raideliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raideliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$



Resiinakuja 1
05400 Jokela

Enimmäisäänitasot yöaikaan [dB]

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
raideliikenteen yöajan
hetkelliset enimmäisäänitasot
ilman julkisivuheijastusta

**Yöajan hetkelliset
enimmäisäänitasot**
 L_{Amax}

