

TILAAJA: Espoon Asunnot Oy
Jaana Hellinen
p. 043 826 6519
jaana.hellinen@espoonasunnot.fi

TEKIJÄT: Santtu Huusko | RI (amk)
020 7118 699 | santtu.huusko@sitowise.com
Sami Mäkinen | DI, FISE V+ akustiikka
020 7118 597 | sami.makinen@sitowise.com
Jarkko Punnonen | DI, FISE PV akustiikka
020 7118 595 | jarkko.punnonen@sitowise.com

Meluselvitys

Vermopolku, 113906, Espoo

- Vermo, Mäkkylän aseman eteläpuolella



Dokumentti luotu 31.5.2024

MUUTOSLUETTELO

Revisio	Päiväys	Muutokset
A	16.8.2024	kohta 6.2 tarkennettu äänitasoero vaatimuksia.



Tiivistelmä

Tässä lausunnossa on tutkittu, millaisin meluntorjuntatoimenpitein tontille suunniteltavat rakennukset voidaan toteuttaa. Kohteen meluntorjunnan tarpeen määrää raideliikenne.

Kohteen ohi kulkee rautatie lähimmillään noin 30 m etäisyydellä. Kohteen lähistöllä sijaitsee Mäkkylän rautatieasema.

Melun päiväohjearvo 55 dB täyttyy pihan leikki- ja oleskelualueella.

Melumallinnuksen perusteella pohjoisrakennus (Asuinrakennus III) sijaitsee melualueella.

Kohteen meluntorjunnan määrittää raideliikenteen hetkelliset enimmäisäänitasot. Pohjoispuolen julkisivun päätyosan äänitasoerovaatimus on mallinnuksen mukaan 33 dB sekä länsipuolen julkisivun äänitasoerovaatimus 31 dB. Muilla julkisivuilla äänitasoerovaatimukset ovat 30 dB tai alle.

Suunnitelluilla parvekesijainneilla täytetään parvekkeita koskevat melun ohjearvot.



Sisällys

TIIVISTELMÄ.....	2
SISÄLLYS	3
1. TAUSTATIEDOT.....	4
1.1 Rakennuskohde.....	4
1.2 Selvityksen tarkoitus	4
2. VAATIMUKSET JA OHJEARVOT	4
2.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992	4
2.2 Asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017.....	4
2.3 Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa	5
3. LÄHTÖTIEDOT	5
3.1 Tieliikenne	5
3.2 Raideliikenne.....	6
3.3 Muut liikennemuodot	6
4. LASKENTAMENETELMÄ	6
4.1 Melumallinnus	6
4.2 Epävarmuudet.....	7
5. LASKENNAN TULOKSET.....	7
5.1 Yleistä	7
5.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla.....	7
5.3 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla	8
5.4 Äänitasot asuntojen parvekkeilla	8
6. ALUEEN MELUNTORJUNTATOIMENPITEET	8
6.1 Pihan oleskelualueen suojaus melulta	8
6.2 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys	8
6.3 Parvekkeiden ja terassien suojaus melulta	9
7. EPÄVARMUUSTARKASTELU.....	9
LIITTEET	9



1. Taustatiedot

1.1 Rakennuskohde

Vernonpolku, aluenumero 113906
Vernonpolku 3
00370 Espoo

1.2 Selvityksen tarkoitus

Espoon asunnot Oy on tilannut meluselvityksen kohteeseen Vernonpolku, Espoo. Kohde käsittää 3-kerroksisen luhtitalon, sekä 3 kpl 2 kerroksista asuinrakennusta. Lisäksi alueella sijaitsee pysäköintikatos, varastotiloja sekä jätehuone. Tämän selvityksen tarkoituksena on tutkia, millaisin melutorjuntatoimenpitein kortteliin suunniteltavat rakennukset voidaan toteuttaa.

2. Vaatimukset ja ohjearvot

2.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992

Rakennuksen ja oleskelualueiden meluntorjunta on toteutettava niin, että valtioneuvoston päätöksessä nro 993/1992, esitetyt melutason ohjearvot täyttyvät. Päätöksen mukaan rakennuksen ulkopuolisen melulähteen aiheuttama melun keskiäänitaso $L_{A,eq}$ saa olla:

- Sisällä asuin-, majoitus- ja potilashuoneissa päivällä klo 7-22 enintään 35 dB ja yöllä klo 22-7 enintään 30 dB.
- Ulkona asumiseen käytettävillä alueilla päivällä klo 7-22 enintään 55 dB ja yöllä klo 22-7 enintään 50 dB. Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB.

Alue on tulkittu tässä selvityksessä vanhaksi alueeksi.

2.2 Asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017

Vuoden 2018 alussa voimaan tulleessa Ympäristöministeriön asetuksessa ja sen muutoksessa (796/2017 ja muutos 360/2019) on annettu vaatimukset uuden rakennuksen melun- ja värinäntorjunnalle. Ääniympäristöasetus ohjaa lähtökohtaisesti vain rakennuslupaprosessia eikä ota kantaa maankäytön suunnitteluun. Asetuksen vaatimukset on tässä tapauksessa kuitenkin hyvä huomioida jo kaavoituksessa. Rakennuksen, joka on melualueella ja jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä. Kyseisen asetuksen ohjeen mukaan rakennus sijaitsee melualueella, jos luvussa 2.1 esitetyt ulkomelun ohjearvot ylittyvät rakennuspaikalla.

Virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä kello 7–22 55 desibeliä ja viherhuoneet vastaavasti siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 45 desibeliä.

Asetuksen erillisessä ohjeessa edellytetään suunnittelussa kiinnitettävän huomiota myös esimerkiksi raide- ja lentoliikenteen hetkellisiin suuriin äänitasoihin. A-painotettu enimmäisäänitaso L_{Amax} rakennuksen asuinhuoneissa ei tulisi ylittää 45 desibeliä. Impulssimaiseen, kapeakaistaiseen tai pienitaajuiseen ulkomeluun tulisi kiinnittää erityistä huomiota suunnittelussa, erityisesti kun kyse on rakennuksen nukkumiseen tai lepoon käytettävistä tiloista.



2.3 Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa

Uudenmaan ELY-keskuksen oppaassa Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa (opas 02/2013) annetaan lisäohjeistuksia liittyen parvekkeiden ja julkisivujen melutasoihin. Espoon kaupunki on edellyttänyt yleensä ohjeen ehtojen täyttävän.

Oppaan mukaan parvekkeita ei tule sijoittaa julkisivuille, joilla päiväajan keskiäänitaso on yli 65 dB. Lisäksi, jos asuinrakennuksen julkisivulla ylittyy päivällä keskiäänitaso 65 dB, tulee kaavassa määrätä asunnot aukeamaan myös hiljaisempaan suuntaan (ns. läpitalon huoneisto). Mikäli julkisivulla on yli 70 dB keskiäänitaso, asumista ei suositella kaavoitettavaksi lainkaan.

3. Lähtötiedot

Lausunto perustuu seuraaviin lähtötietoihin:

- Asema- ja pohjapiirrokset 22.5.2024, Arkkitehdit Anttila & Rusanen Oy
- Maastotietokanta 28.1.2016, Maanmittauslaitoksen avoin data
- 2 m korkeusmalli 29.8.2015, Maanmittauslaitoksen avoin data
- Liikennetiedot 29.4.2024, Tarjouspyyntö tie- ja raideliikennetiedot vuodelle 2060.

Lähtötietojen sisältö on eritelty tarkemmin seuraavissa luvuissa.

Lisäksi maastomallin pohjana on käytetty Espoon kaupungin EU-meluselvityksen 2017 yhteydessä tuotettua 3D-maastomallia. Lähtötietojen sisältö on eritelty tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

3.1 Tieliikenne

Merkittävinä tieliikenteen äänilähteinä alueella ovat kohteen pohjoispuolella sijaitseva rautatie sekä tähän liittyvä Mäkkylän rautatieasema. Koska ennustetut liikennemäärät ovat suuremmat kuin nykyiset, ennustetilanne on mitoittava. Melumallinnuksessa käytetyt liikennemäärät on esitetty taulukossa 1.

Ennusteliikennemäärien pohjana on liikenne-ennustemallilla tehty vuoden 2060 ennustetilanne. Meluselvityksessä käytetyt ennusteliikennemäärät eivät suoraan edusta tiettyä ennustevuotta. Ennuste on eri ennustetilanteista ja vuosista laadittu asiantuntijan arvio, joka melunäkökulmasta ja ennusteiden epävarmuudet huomioon ottaen edustaa tilannetta, johon selvityksessä on meluntorjuntatarpeen kannalta katsottu tarpeelliseksi varautua.

Liikenteen jakautumisesta päivälle ja yölle sekä kevyeen ja raskaaseen liikenteeseen ei ollut saatavilla tietoa. Tämän vuoksi käytettiin yleisesti käytettyä 10 % osuutta sekä yöliikenteelle että raskaalle liikenteelle.

Taulukko 1. Tieliikennemäärätiedot. Melumallinnuksessa käytettiin ennusteen 2060 tietoja.

Väylä	KAVL 2060 ennuste [ajon./vrk]	Raskaan liikenteen osuus [%]	Yö- liikenteen osuus [%]	Nopeus- rajoitus [km/h]
Turuntie	17100	10	10	60
Perkkaantie	6500	10	10	50
Ravitie	5700	10	10	50
Vermopolku	50	10	10	30
Vermorinne (Vermopolulta itään)	250	10	10	30



Vernonrinne (Vernonpulta länteen)	100	10	10	30
Vernonrinteenkuja	300	10	10	30

3.2 Raideliikenne

Kohteen ohi kulkee rautatie lähimmillään noin 30 m etäisyydellä. Kohteen lähistöllä sijaitsee Mäkkylän rautatieasema. Rautatieaseman laiturirakennelmat sijaitsevat noin 50 m etäisyydellä. Osa paikallisliikenteen junista pysähtyy Mäkkylän asemalla. Tätä ei melua mallinnettaessa ole voitu ottaa huomioon, koska junien jarrutuksista ja kiihdytyksistä rataosalla ei ollut tarkkaa tietoa.

Raideliikenteen lähtömelutasot on esitetty Ympäristöministeriön Ympäristöoppaassa 97 Sm5-junaa lukuun ottamatta. Sm5-junan lähtöarvoina on VTT:n vuonna 2010 mittauksissa määrittämiä lähtömelutasoja.

Raideliikenteen liikennemäärät ja lähtömelutasot ovat ennustevuonna 2060 suuremmat kuin nykytilanteessa. Melulaskennassa käytetyt liikennemäärätiedot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Raideliikennemäärätiedot. Melumallinnuksessa käytettiin ennusteen tietoja.

	Juna- tyyppi	Päivä klo 7-22 [kpl]	Yö klo 22-7 [kpl]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Todellinen nopeus [km/h]	Keski- määräi- nen pi- tuus [m]
Ennuste- tilanne arkivuoro- kausi	Kaukalahden junat (A juna)					
	Sm5	96	13	100	60	75
	Sm5	62	14	100	60	150
	Sm5	56	2	100	60	225
	Kirkkonummen junat (S-, U- ja L-junat)					
	Sm5	23	7	120	60	75
	Sm5	38	4	120	60	150
	Sm5	5	1	120	60	225
	Karjaan junat (Y-juna)					
	Sm1	28	1	100	100	109,6
	Kaukoliikenne					
	IC2	16	1	120	120	125
	IC2	15	2	120	120	178

3.3 Muut liikennemuodot

Kohde ei sijaitse lentomelualueella.

4. Laskentamenetelmä

4.1 Melumallinnus

Liikenteen aiheuttamat äänitasot korttelialueella on mallinnettu melulaskentaohjelmistolla CadnaA 2023, käyttäen tie- ja raideliikennemelun pohjoismaisia laskentamalleja.

CadnaA ohjelmisto laskee melukartat sille syötetyn kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Laskennassa otetaan huomioon mm. liikenneväylien liikennemäärät, ajonopeudet, maastonmuodot, rakennusten sijainnit ja korkeudet sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määriteltyjen absorptio-ominaisuuksien perusteella. Laskentaparametrit on

esitetty taulukossa 3.

Liitekarttojen meluvyöhykkeet on viivoitettu 1 dB välein melun leviämisen havainnollistamiseksi. Valkoisella meluvyöhykkeellä keskiäänitaso on melukartoissa alle 45 dB. Julkisivuja parvekemelukartoissa on esitetty rakennuksien eri julkisivujen pystylinjoille kohdistuvat tai vallitsevat suurimmat keskiäänitasot.

Taulukko 3. Melumallissa käytetyt tärkeimmät laskentaparametrit.

Laskentasäde	1500 m
Heijastusten kertaluku	2
Laskentasäde heijastuksissa (lähde – vastaanotto)	1000 m
Heijastuspinnan laskentasäde (lähde/vastaanotto – heijastava pinta)	100 m
Maaston absorptio	1
Teiden absorptio	0
Rakennusten absorptio	0,21
Melusteiden absorptio	0,21
Laskentahilan koko	2 x 2 m ²
Laskentakorkeus maanpinnasta/lattiasta	2 m

4.2 Epävarmuudet

Tieliikennemelun pohjoismaisen laskentamallin tulokset vastaavat melumittausten vuosikeskiarvoja (Ympäristöministeriön ohje 6, 1993). Raideliikenteen pohjoismaisen laskentamallin tarkkuus on lähellä raidetta lähes aina ± 3 dB, kun molemmat raiteet ovat näkyvissä (Ympäristöministeriön ohje 97, 2002).

Mallien tarkkuus heikkenee, kun etäisyys melulähteestä kasvaa ja tuuliolosuhteet eroavat mallin oletusarvoista. Malli olettaa tuulen suunnan olevan aina lähteeltä vastaanottajalle, joten malli mallintaa aina melunleviämiselle otollisinta tilannetta. Lisäksi mallinnuksen tarkkuuteen vaikuttaa lähtötietojen, kuten liikennetietojen ja maastomallin tarkkuus.

5. Laskennan tulokset

5.1 Yleistä

Tulevaisuuden melutilanne ratkaisee alueen meluntorjuntatarpeen, koska tulevaisuuden liikennemäärät ovat suuremmat kuin nykyiset. Tästä syystä tässä lausunnossa esitetään vain ennustetilanteen melukartat.

Melumallinnuksen tulokset on esitetty liitteissä 1...4. Piha-alueiden melukartat on esitetty 2 m korkeudessa maanpinnasta. Julkisivumeluliitteissä on esitetty julkisivuun *kohdistuvat* suurimmat päiväajan melutasot 2 m korkeudessa lattiapinnasta kriittisimmässä kerroksessa. Parvekemeluliitteissä on esitetty parvekkeilla *vallitsevat* suurimmat päiväajan melutasot +2 m korkeudessa lattiapinnasta kriittisimmässä kerroksessa. Liitteet:

- Liite 1: Melukartta, päivä- ja yöaikaan ennustetilanteessa
- Liite 2: Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot päiväaikaan ennustetilanteessa
- Liite 3: Parvekkeilla vallitsevat keskiäänitasot päiväaikaan ennustetilanteessa
- Liite 4: Julkisivuille kohdistuvat raideliikenteestä johtuvat enimmäisäänitasot

5.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla

Melun päiväohjearvo 55 dB täyttyy pihan oleskelualueella melumallinnuksen mukaan. Liikenteestä johtuva keskiäänitaso on päiväaikaan 6 dB korkeampi kuin yöllä. Oleskelualueiden yöajan äänitasovaatimus on 5 dB päiväajan vaatimusta pienempi, joten päiväajan



melutaso on tässä tapauksessa mitoittava. Tontin piha-alueiden keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa ennustetilanteessa päivä- ja yöaikaan 2 m korkeudella maanpinnasta.

5.3 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla

Suurimmat asuinrakennuksien julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päivällä 62 dB ja yöllä 56 dB (liite 3). Äänitasot eivät riipu merkittävästi tutkittavan kerroksen korkeusasemasta.

Raideliikenteen aiheuttamat suurimmat hetkelliset enimmäisäänitasot ($L_{A,F,max}$) pohjoisjulkisivulla ovat 78 dB. Raideliikenteen aiheuttamat suurimmat hetkelliset enimmäisäänitasot ($L_{A,F,max}$) länsijulkisivulla ovat 76 dB (liite 4, s. 1).

Asemakaavassa rakennuksen ulkovaippaa koskeva ääneneristysvaatimus $\Delta L_{A,vaad}$ annetaan rakennuksen julkisivuun kohdistuvan ja sisällä sallittavan äänitason erotuksena. Julkisivuun kohdistuvassa äänessä ei oteta huomioon julkisivusta poispäin heijastuvaa ääntä.

5.4 Äänitasot asuntojen parvekkeilla

Liitteessä 3 on esitetty rakennusten parvekkeilla vallitseva päivä- ja yöaikainen keskiäänitaso (heijastus huomioitu). Suurimmat asuinrakennuksien parvekkeilla vallitsevat keskiäänitasot ovat päivällä 55 dB ja yöllä 49 dB (liite 3). Parvekkeiden meluntorjunta määräytyy päiväajan melukarttojen mukaan (päiväohjearvo 55 dB).

6. Alueen meluntorjuntatoimenpiteet

6.1 Pihan oleskelualueen suojaus melulta

Luvussa 2.1 esitetyt melun ohjearvot täyttyvät suunnitelluilla pihan oleskelualueilla (täyttää myös uudelle alueelle asetetut vaatimukset). Jos pihojen paikat muuttuvat, oleskelualueet voidaan vapaasti sijoittaa alueelle, joka näkyy liitteen 1 sivulla 1 valkoisena sekä vaalean ja tumman vihreänä. Jos rakennusmassoittelu, meluesteiden tai oleskelualueiden sijoittelu tai muu sellainen muuttuu, tilanne täytyy tarkastuttaa akustiikkasuunnittelijalta.

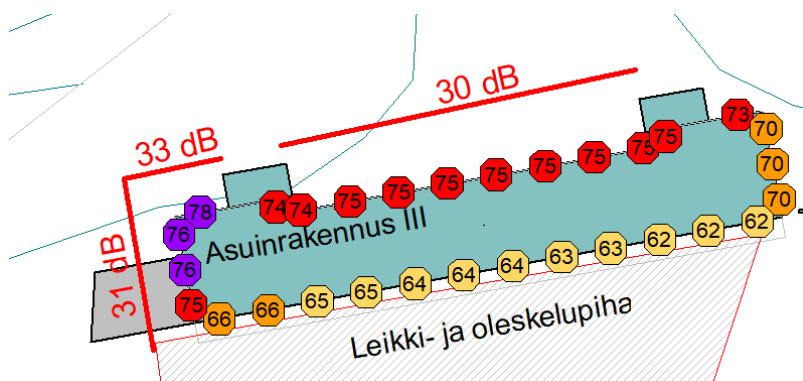
6.2 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys

Sisätiloissa sallittava melutaso on 35/30 dB päivällä/yöllä. Päiväajan melutasot ovat sisätilojen meluntorjunnan kannalta mitoittavat. Pohjoisjulkisivuun kohdistuu raideliikenteestä 62 dB melutaso, joten laskennallinen ulkovaipan äänitasoero vaatimus on $\Delta L_{A,vaad} = 27$ dB.

Melumallinnuksen perusteella pohjoisrakennus (Asuinrakennus III) sijaitsee melualueella.

Melualueella sijaitsevia kohteita koskee kuitenkin ääniympäristöasetuksen minimivaatimus (luku 2.2), joka on suurempi kuin edellä esitetty laskennallinen äänitasoero vaatimus. Näin ollen ulkovaipan äänitasoero vaatimus on $\Delta L_{A,vaad} = 30$ dB raideliikennemelua vastaan.

Liitteessä 4 ja kuvassa 1 on esitetty raideliikenteen hetkelliset enimmäisäänitasot. A-painotettu enimmäisäänitaso $L_{A,max}$ rakennuksen asuinhuoneissa ei tulisi ylittää 45 desibeliä. Pohjoisjulkisivun päätyyn kohdistuu 78 dB enimmäisäänitaso, joten ulkovaipan äänitasoero vaatimus on $\Delta L_{A,vaad} = 33$ dB. Länsijulkisivuun kohdistuu 76 dB enimmäisäänitaso, joten ulkovaipan äänitasoero vaatimus on $\Delta L_{A,vaad} = 31$ dB. Luhtikäytävän osalle kohdistuu 75 dB enimmäisäänitaso, joten ulkovaipan äänitasoero vaatimus on $\Delta L_{A,vaad} = 30$ dB.



Kuva 1. Melumallinnuksen mukaiset ulkovaipan äänitasoerovaatimukset.

Rakennuksen ikkunoiden, ikkunaovien, ulkoseinärakenteiden ja mahdollisten korvausilma-venttiilien ääneneristys on mitoitettava menetelmällä, joka ottaa huomioon rakennusosien muodostaman kokonaisuuden, niiden pinta-alat sekä huonetilan pinta-alan. Tällaisia menetelmiä on esitetty ympäristöministeriön ympäristöoppaassa 108 sekä ohjeen RIL 243-1-2007 luvussa 8.4.

6.3 Parvekkeiden ja terassien suojaus melulta

Parvekkeiden sijainneista on arkkitehtisuunnitelmissa luonnokset. Kuitenkin lopulliset parvekkeiden sijoittelut voivat vielä muuttua, joten parvekkeiden meluntorjunta tulee suunnitella tarkemmin kohteen rakennuslupaa haettaessa. Parvekkeiden meluntorjunta määrittyy julkisivulla vallitsevien päiväajan melutasojen mukaan (päiväohjearvo 55 dB). Liitteessä 3 on esitetty parvekkeilla vallitsevat päiväajan melutasot. Arkkitehtisuunnitelma-luonnoksien mukaisella parvekesijoittelulla täytetään päiväajan melutasot.

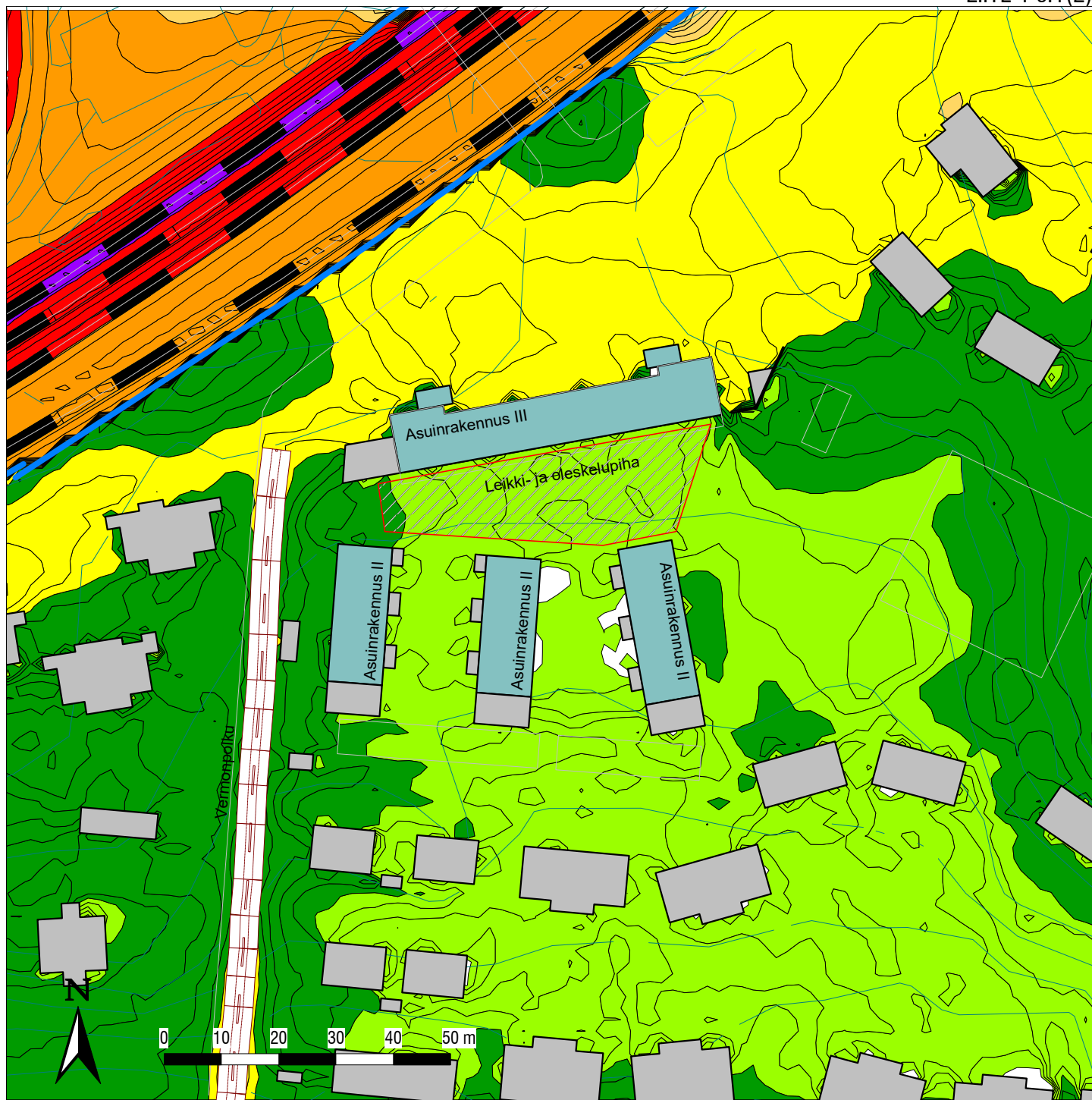
7. Epävarmuustarkastelu

Liikenne-ennusteisiin liittyy huomattavia epävarmuuksia, mutta ennusteet ovat todennäköisemmin liikennemääriä yliarvioivia kuin aliarvioivia. Melumallinnus ei ole herkkä liikennemäärän pienille muutoksille. Esimerkiksi liikennemäärän puolittuminen tai kaksinkertaistuminen vastaavasti pienentää tai kasvattaa tien melupäästöä vain 3 dB. Tässä kohteessa tieliikennemelun vaikutus on hyvin pieni johtuen junaradan läheisyydestä kohteeseen sekä tieliikenteen liikennemääristä.

Raideliikenteen osalta mallinnuksessa ei ole voitu ottaa huomioon junien kiihdytyksiä ja jarrutuksia Mäkkylän asemalta, koska tästä ei ollut tietoa saatavilla. Mallinnuksessa on kuitenkin käytetty kohteen viereisellä rataosuudella mitattuja lähi- ja kaukojunien keskinopeuksia ja enimmäisnopeuksia, joissa näkyy Mäkkylän aseman vaikutus junien nopeuksiin. Raideliikenteen osalta ei myöskään ollut tiedossa vaihteiden sijaintia, joten raideliikenteestä johtuvaa vaihdekolinaa ei ole otettu huomioon mallinnuksessa.

Liitteet

1. Melukartat, päivä- ja yöaikaan ennustetilanteessa (2 s.).
2. Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot päiväaikaan ennustetilanteessa (1 s.).
3. Parvekkeilla vallitsevat keskiäänitasot päiväaikaan ennustetilanteessa (1 s.).
4. Julkisivuille kohdistuvat raideliikenteestä johtuvat enimmäisäänitasot (1 s.).

**Päiväajan keskiäänitaso** $L_{A,eq,7-22}$

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

Mittakaava:
1:1000 (A4)

Työ:

12009146-1, Vernonpolku 3

Liitteen

Melukartta

sisältö:

Raide- ja tieliikennemelu. Radan meluesteet huomioitu.
Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne:

Vuoden 2060 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne
(KAVL) päivällä klo 07-22

Laatinut:

Santtu Huusko, RI

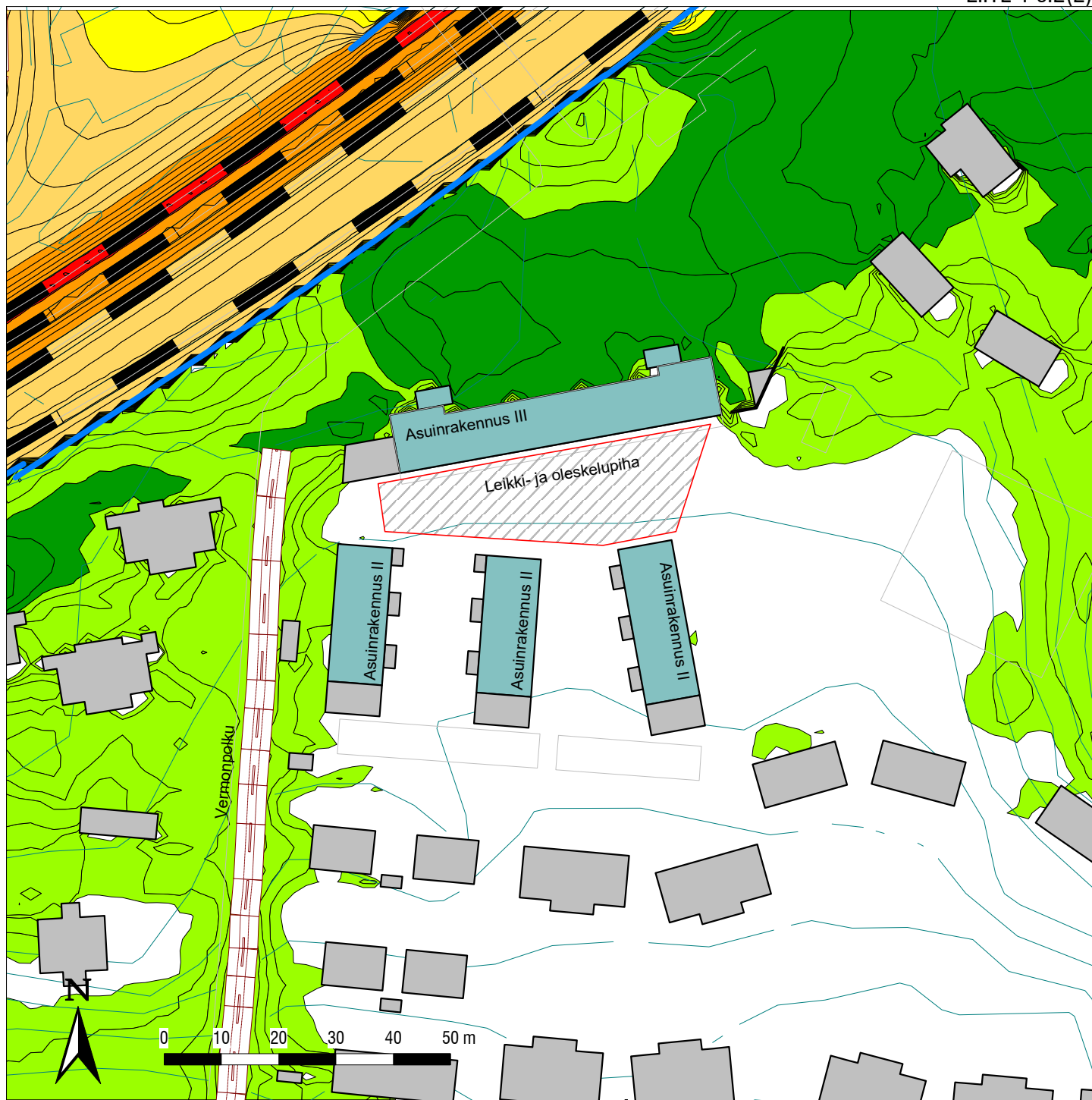
Pvm:

31.5.2024

SITOWISE

Vaihe 020 7118 590

www.sitowise.com/akustiikka

**Yöajan keskiäänitaso** $L_{A,eq,22-7}$

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

Mittakaava:
1:1000 (A4)

12009145 Vernonpolku 3, Melumallinnus 05.cna

Työ:

12009146-1, Vernonpolku 3

Liitteen

Melukartta

sisältö:

Raide- ja tieliikennemelu. Radan meluesteet huomioitu.
Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne:

Vuoden 2060 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne
(KAVL) yöllä klo 22-07

Laatinut:

Santtu Huusko, RI

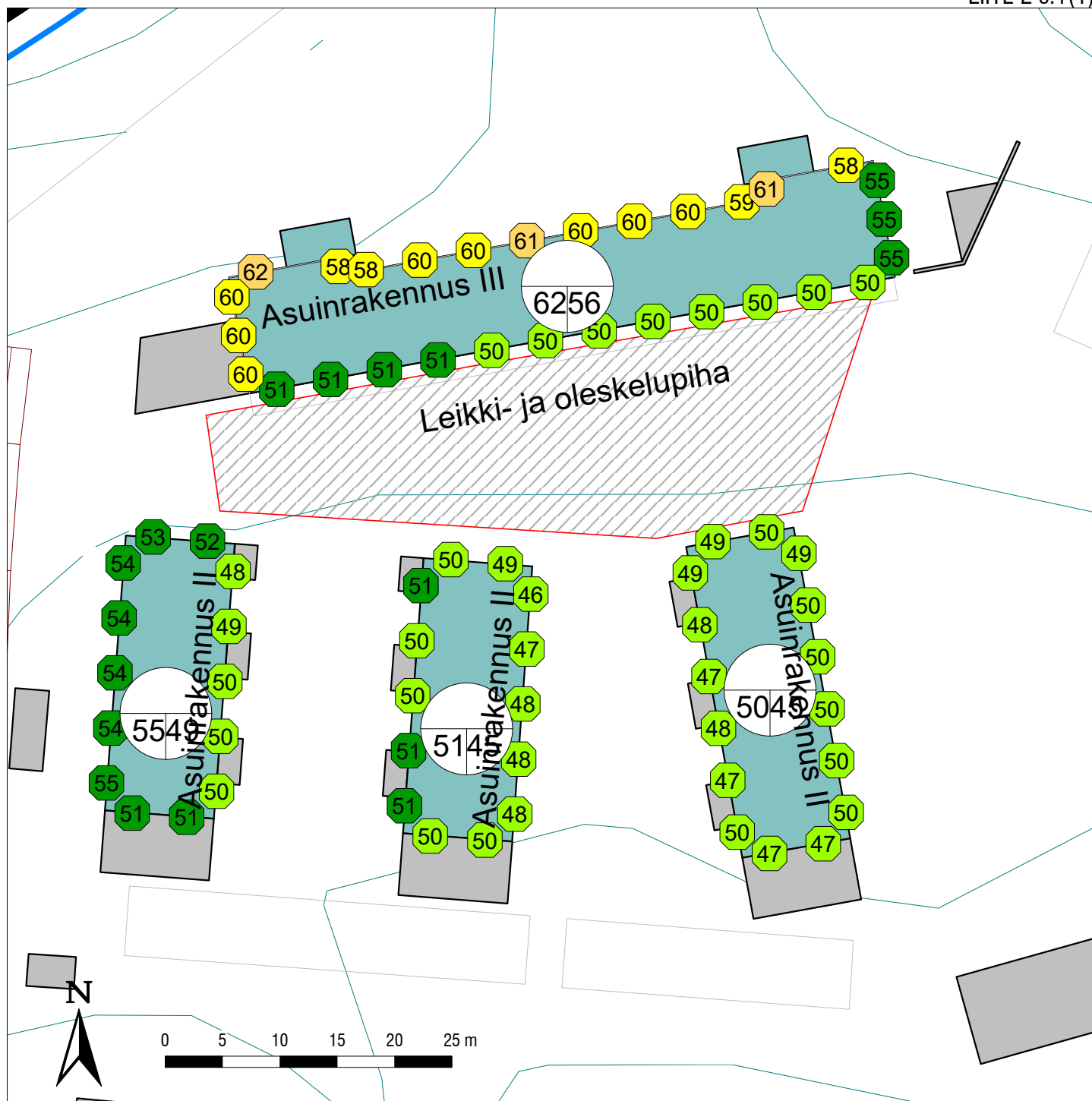
Pvm:

31.5.2024

SITOWISE

Vaihe 020 7118 590

www.sitowise.com/akustiikka

**Päiväajan keskiäänitaso** $L_{A,eq,7-22}$

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

Mittakaava:
1:500 (A4)

Työ:

12009146-1, Vermonpolku 3

Liitteen

Julkisivumelutasot

sisältö:

Raide- ja tieliikennemelu. Radan meluesteet huomioitu.

Liikenne:

Vuoden 2060 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) päivällä klo 07-22

Julkisivuihin kohdistuvat melutasot:

Pieniin ympyröihin on laskettu julkisivun pystylinjaan kohdistuva suurin keskiäänitaso päivällä. Ison ympyrän sisään on merkitty suurin koko rakennuksen julkisivuihin kohdistuva keskiäänitaso päivällä ja yöllä.

Laatinut:

Santtu Huusko, RI

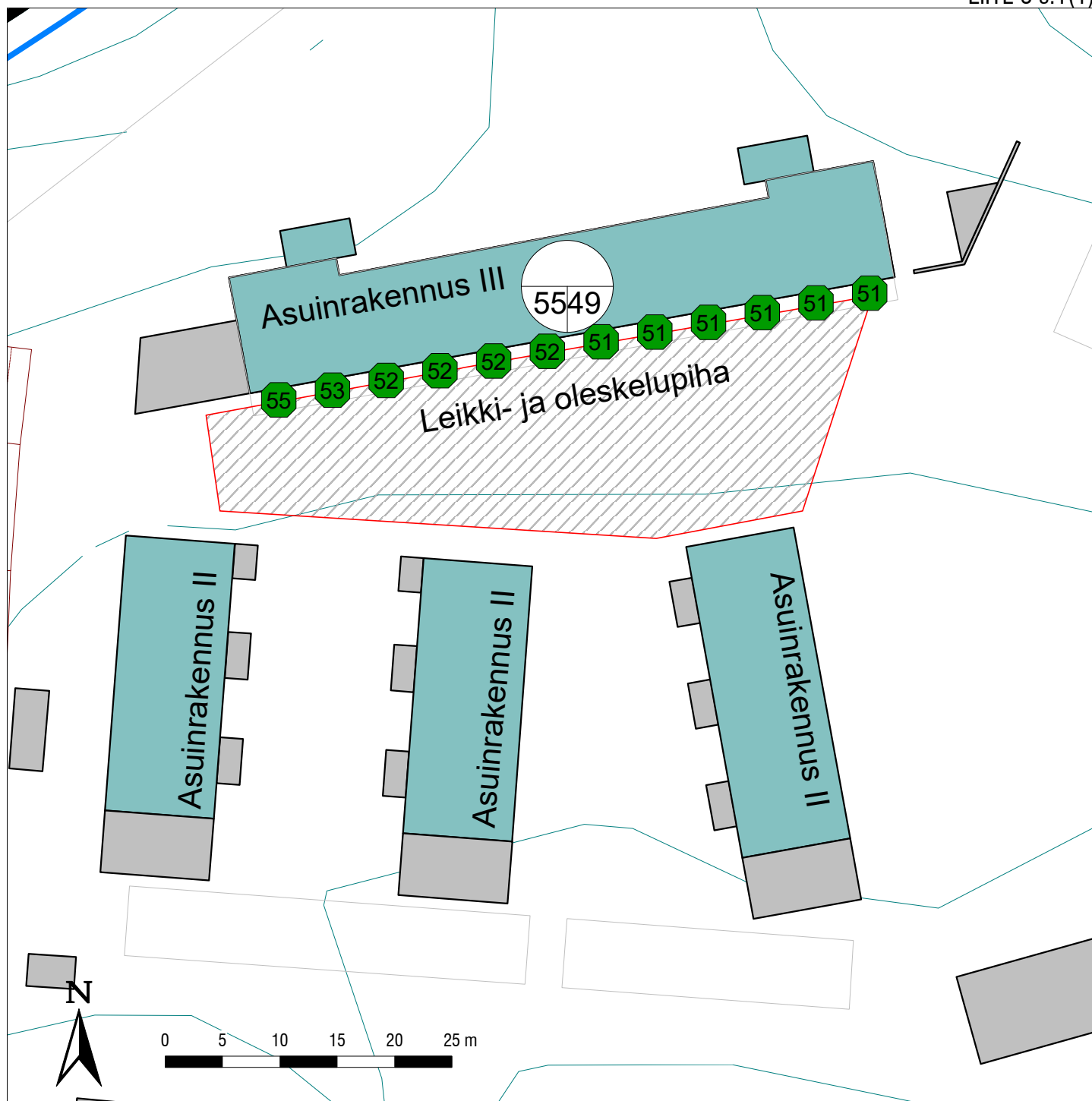
Pvm:

31.5.2024

SITOWISE

Vaihe 020 7118 590

www.sitowise.com/akustiikka

**Päiväajan keskiäänitaso** $L_{A,eq}$ 7-22

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

Mittakaava:
1:500 (A4)

Työ:

12009146-1, Vermonpolku 3

Liitteen

Parvekemelutasot

sisältö:

Raide- ja tieliikennemelu. Radan meluesteet huomioitu.

Liikenne:

Vuoden 2060 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) päivällä klo 07-22

Parvekkeilla vallitsevat melutasot:

Pieniin ympyröihin on laskettu suurin parvekelinjalla vallitseva keskiäänitaso päivällä. Ison ympyrän sisään on merkitty suurin koko rakennuksen parvekkeilla vallitseva keskiäänitaso päivällä ja yöllä.

Laatinut:

Santtu Huusko, RI

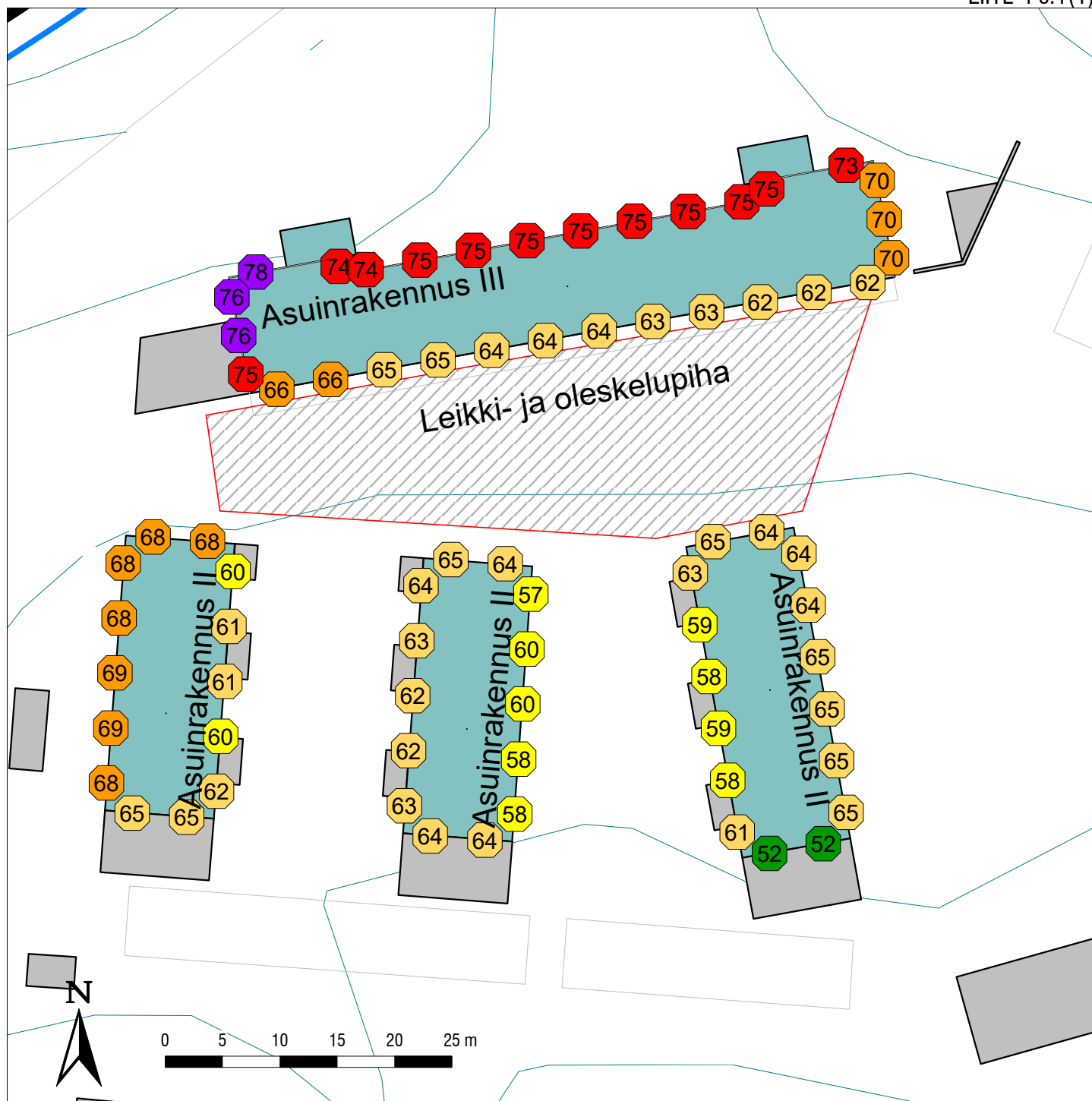
Pvm:

31.5.2024

SITOWISE

Vaihe 020 7118 590

www.sitowise.com/akustiikka



Enimmäisäänitaso

L_{Amax}

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

Mittakaava:
1:500 (A4)

Työ: 12009146-1, Vermonpolku 3
Liitteen sisältö: Julkisivumelutasot
 Raideliikenteen aiheuttamat enimmäisäänitasot

Julkisivuihin kohdistuvat melutasot: Pieniin ympyröihin on laskettu julkisivun pystylinjaan kohdistuva enimmäisäänitaso.

Laatinut: Santtu Huusko, RI
Pvm: 31.5.2024

SITOWISE

Vaihde 020 7118 590
www.sitowise.com/akustiikka