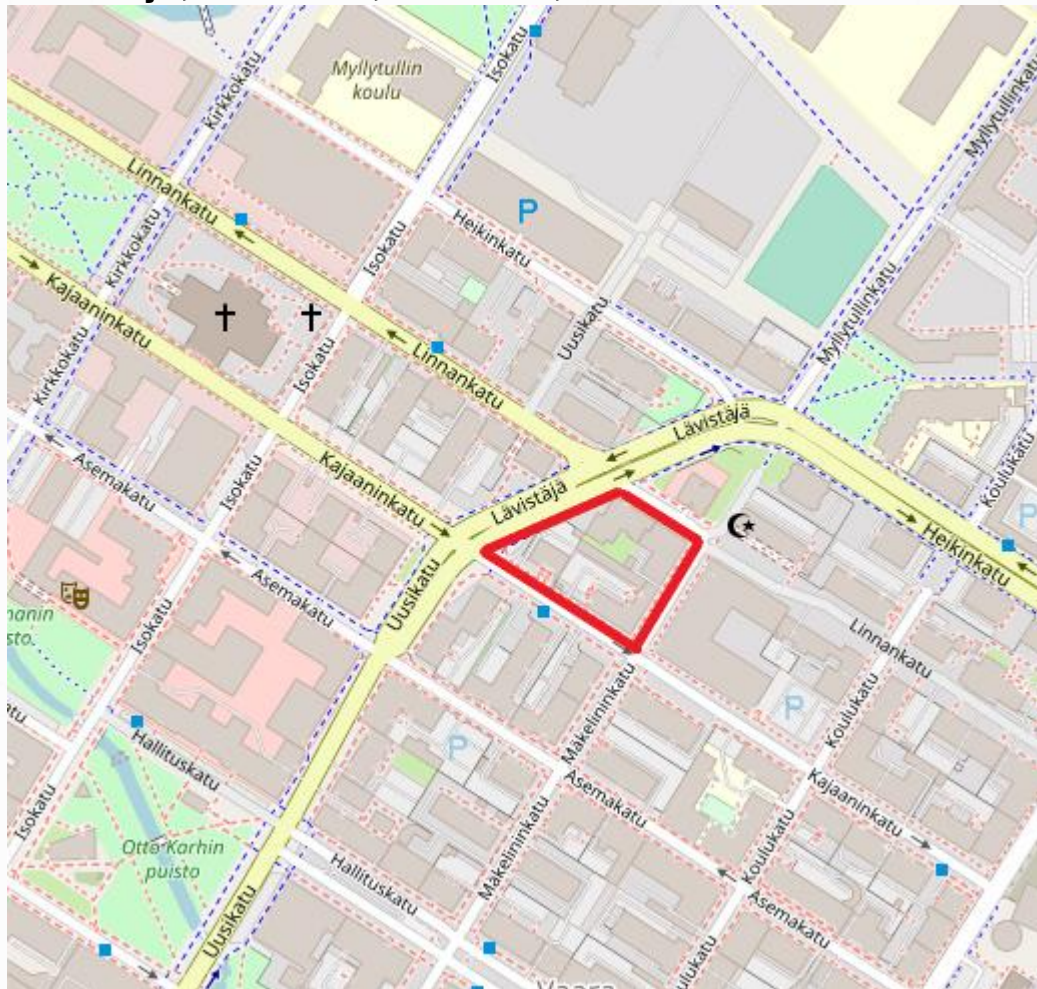


**TILAAJA:** Peab Oy  
Marko Leinonen  
040 7020 767  
[marko.leinonen@peab.fi](mailto:marko.leinonen@peab.fi)

**TEKIJÄT:** Ville Kontinen | DI  
029 0059 556 | [ville.kontinen@sitowise.com](mailto:ville.kontinen@sitowise.com)  
Anttoni Kananen | DI, FISE V+ akustiikka  
020 7118 592 | [anttoni.kananen@sitowise.com](mailto:anttoni.kananen@sitowise.com)

## Meluselvitys Lävistäjä, kortteli 3, tontti 24, Oulu



Dokumentti luotu 24.1.2022

### MUUTOSLUETTELO

Revisio	Päiväys	Muutokset
-	-	-

## Tiivistelmä

Tässä lausunnossa on tutkittu, millaisin meluntorjuntatoimenpitein tontille suunniteltavat rakennukset voidaan toteuttaa. Kohteen meluntorjunnan tarpeen määrää tieliikenne. Kohteen sisäpihalla vallitsee päivällä enimmillään 60 dB keskiäänitaso. Lävistäjän puoleisen julkisivun äänitasoerovaatimus on mallinnuksen mukaan 30 dB. Vaatimus koskee kaikkia julkisivuja, koska rakennus on melualueella. Kaikki rakennuksen terassit tulee lasittaa. Terassien meluntorjuntaan tulee kiinnittää erityistä huomiota vaativan melutilanteen vuoksi. Terassien meluntorjunnan toimenpiteet on esitetty luvussa 6.

Luvussa 6 esitetyillä toimenpiteillä luvussa 2.1 esitetyt melun ohjearvot täyttyvät kohteen sisäpihalla sekä terasseilla.

## 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
3. LÄHTÖTIEDOT .....	5
3.1 Tieliikenne .....	5
4. LASKENTAMENETELMÄ .....	5
5. LASKENNAN TULOKSET.....	6
5.1 Yleistä .....	6
5.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla.....	6
5.3 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla .....	6
5.4 Äänitasot ullakkokerroksen julkisivuilla.....	6
6. ALUEEN MELUNTORJUNTATOIMENPITEET .....	7
6.1 Pihan oleskelualueen suojaus melulta .....	7
6.2 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys .....	7
6.3 Ullakkokerroksen terrassien suojaus melulta.....	7
7. EPÄVARMUUSTARKASTELU.....	8
LIITTEET.....	8

# 1. Taustatiedot

## 1.1 Rakennuskohde

Lävistäjä  
90100 Oulu  
Kortteli 3  
Tontti 24

## 1.2 Selvityksen tarkoitus

Peab Oy on tilannut meluselvityksen kohteeseen Lävistäjä, Oulu. Kohde on 9/7 kerroksinen asuinkerrostalo. Kahdessa ensimmäisessä kellarikerroksessa ovat varasto- ja huolto-tiloja sekä pysäköintitilaa. Katutasen kerroksessa on liiketila ja 2.-6. kerroksessa on asuinhuoneistoja. Ullakkokerroksessa (7. kerros) on 3 terassillista asuinhuoneistoa. Tämän selvityksen tarkoituksena on tutkia, millaisin melutorjuntatoimenpitein kortteliin suunniteltava rakennus voidaan toteuttaa.

# 2. Vaatimukset ja ohjearvot

## 2.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992

Rakennuksen ja oleskelualueiden melutorjunta 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.
- Liike- ja toimistohuoneissa päivällä klo 7-22 enintään 45 dB. Yöohjearvoa ei sovelleta liike- ja toimistohuoneisiin.
- 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 oletettu vanhaksi tässä selvityksessä.

## 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 tärinäntorjunnalle. 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 rakennuspai- kalla.

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  $L_{A,F,max}$  rakennuksen asuinhuoneissa ei saisi ylittää 45 desibeliä. Impulssimaiseen, kapeakaistaiseen tai pienitaajuiseen ulkomeluun tulisi kiinnittää erityistä huomiota suunnittelussa, erityisesti kun kyse on rakennuksen nukkumiseen tai lepoon käytettävistä tiloista.

### 3. Lähtötiedot

Lausunto perustuu seuraaviin lähtötietoihin:

- Pohjapiirustukset 26.10.2021, UKI Arkkitehdit Oy
- Maastotietokanta (ladattu 13.1.2022), Maanmittauslaitoksen avoin data
- 2 m korkeusmalli (ladattu 13.1.2022), Maanmittauslaitoksen avoin data
- Liikennetiedot 11.1.2022, Oulun kaupungin liikenneinsinööri Erkki Malo

Lähtötietojen sisältö on eritelty tarkemmin seuraavissa luvuissa.

#### 3.1 Tieliikenne

Merkittävänä tieliikenteen äänilähteenä alueella ovat Lävistäjä, Uusikatu ja Kajaaninkatu. Koska ennustetut liikennemäärät ovat suuremmat kuin nykyiset kohteen viereisillä teillä, ennustetilanne on mitoittava. Tieliikennemäärä on ennustettu vuodelle 2040. Melumallinnuksessa käytetyt liikennemäärät on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Tieliikennemäärätiedot. Melumallinnuksessa käytettiin ennusteen tietoja.

Väylä <sup>1)</sup>	KAVL nykytilanne [ajon./vrk]	KAVL ennuste [ajon./vrk]	Raskaan liikenteen osuus [%]	Yö- liiken- teen osuus [%]	No- peus- rajoitus [km/h]
Uusikatu (Asemakatu - Hallituskatu)	9500	16900	3	5	30
Uusikatu (Lävistäjä - Asemakatu)	9700	15000	3	5	30
Heikinkatu (Tulliväylä - Koulukatu)	13600	12700	3	5	30
Heikinkatu (Koulukatu-Lävistäjä)	13600	12200	3	5	30
Lävistäjä (Linnakatu - Uusikatu)	8500	10700	3	5	30
Lävistäjä (Heikinkatu - Linnakatu)	8500	10200	3	5	30
Rautatienkatu	11900	9300	3	5	30
Kajaaninkatu (Lävistäjä - Isokatu)	2000	9000	3	5	30
Hallituskatu	12400	7700	3	5	30
Isokatu (Heikinkatu - Linnakatu)	2900	4200	3	5	30
Linnakatu (Lävistäjä- Isokatu)	4600	4100	3	5	30

<sup>1)</sup> Väyliä, joiden KAVL < 4000, ei ole esitetty taulukossa.

### 4. Laskentamenetelmä

Liikenteen aiheuttamat äänitasot korttelialueella on mallinnettu melulaskentaohjelmistolla CadnaA 2021, käyttäen tiemelun 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 2.

Meluvyöhykkeet on viivoitettu 1 dB välein melun leviämisen havainnollistamiseksi. Valkoisella meluvyöhykkeellä keskiäänitaso on melukartoissa alle 45 dB. Julkisivumelukartoissa

on esitetty rakennuksien eri julkisivujen pystylinjoille kohdistuvat suurimmat keskiäänitasot.

**Taulukko 2.** 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	0
Teiden absorptio	0
Rakennusten absorptio	0,21
Meluesteiden absorptio	0,21
Laskentahilan koko	2 x 2 m <sup>2</sup>
Laskentakorkeus maanpinnasta/lattiasta	2 m

## 5. Laskennan tulokset

### 5.1 Yleistä

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

Melumallinnuksen tulokset on esitetty liitteissä 1–3. Piha-alueiden melukartat on esitetty 2 m korkeudessa maanpinnasta. Julkisivumeluliitteissä on esitetty julkisivuun *kohdistuvat* 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: Ullakkokerroksen julkisivuun kohdistuvat keskiäänitasot päiväaikaan ennustetilanteessa

### 5.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla

Tontin piha-alueiden keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa ennustetilanteessa päivä- ja yöaikaan 2 m korkeudella maanpinnasta. Liikenteestä johtuva keskiäänitaso on päiväaikaan 10 dB korkeampi kuin yöllä. Oleskelualueiden yöajan äänitasovaatimus on 5 dB päiväajan vaatimusta pienempi, joten päiväajan melutasot tulevat tässä tapauksessa mitoittaviksi. Kohteen sisäpihalla melutasot ovat päivällä suurimmillaan 60 dB.

### 5.3 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla

Suurimmat asuinrakennuksien julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päivällä 65 dB (liite 2 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 ullakkokerroksen julkisivuilla

Liitteessä 3 on esitetty ullakkokerroksen julkisivuun kohdistuvat keskiäänitasot päivällä. Suurimmat ullakkokerroksen julkisivuun kohdistuvat keskiäänitasot ovat päivällä 61 dB

(liite 3 s. 1). Ullakkokerroksen terassien meluntorjunta määräytyy päiväajan melukarttojen mukaan (päiväohjearvo 55 dB).

## 6. Alueen meluntorjuntatoimenpiteet

### 6.1 Pihan oleskelualueen suojaus melulta

Pihan oleskelualueet voidaan vapaasti sijoittaa sisäpihan alueelle, joka näkyy liitteen 1 sivulla 1 valkoisena sekä vaalean ja tumman vihreänä. Tällä alueella luvussa 2.1 esitetyt melun ohjearvot täyttyvät. Jos rakennusmassoittelu, melusteiden tai oleskelualueiden sijoittelu tms. muuttuu, tilanne täytyy tarkastuttaa akustikolla.

### 6.2 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys

Sisätiloissa sallittava melutaso on 35 dB päivällä ja 30 dB yöllä. Päiväajan melutasot ovat sisätilojen meluntorjunnan kannalta mitoitettavat. Luoteisjulkisivuun kohdistuu 65 dB melutaso, joten ulkovaipan laskennallinen äänitasoerovaatimus tämän selvityksen mukaan olisi 30 dB.

Melualueella sijaitsevia kohteita koskee ääniympäristöasetuksen minimivaatimus (luku 2.2), joka on yhtä suuri kuin edellä esitetty laskennallinen äänitasoerovaatimus. Näin ollen ulkovaipan äänitasoerovaatimus on  $\Delta L_{A,vaad} = 30$  dB tieliikennemelua vastaan joka koskee rakennuksen jokaista julkisivulinjaa.

Ulkovaipan ääneneristystä koskeva asemakaavamääräyksen teksti on esimerkiksi:

*Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jonka ulkovaipparakenteiden kokonaisuuden on toteutettava asuin- ja majoitustiloissa äänitasoero  $\Delta L_{A,vaad} = 30$  dB tieliikennemelua vastaan. Liikehuoneistoissa vaatimus on 10 dB pienempi.*

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 Ullakkokerroksen terassien suojaus melulta

Terassien sijainneista on arkkitehtisuunnitelmissa luonnokset. Kuitenkin lopulliset terassien sijoittelut voivat vielä muuttua, joten terassien meluntorjunta tulee suunnitella tarkemmin kohteen rakennuslupaa haettaessa. Terassien meluntorjunta määräytyy julkisivulla vallitsevien päiväajan melutasojen mukaan (päiväohjearvo 55 dB). Liitteessä 3 on esitetty ullakkokerroksen julkisivuun kohdistuvat päiväajan melutasot. Liitteen 3 arvoihin tulee lisätä +3 dB, jotta julkisivusta heijastuva ääni otetaan huomioon.

Terassien suunnittelussa ja sijoittelussa tulee huomioida seuraavat asiat:

- kaikki rakennuksen terassit tulee lasittaa
- terassilasitukset tulee tiivistää välilistoilla
- tavanomaisesti terassilasituksella voidaan saavuttaa n. 10 dB eristävyys
- parhaimmillaan terassilasituksella voidaan saavuttaa n. 15 dB eristävyys, mutta tämä asettaa vaatimuksia terassin geometrialle, vaimennukselle ja kaitteen perustamistavalle

## 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 mallinnuksessa ei ole mallinnettu liikennemelun ulkopuolisia melulähteitä.

### Liitteet

1. Melukartat, päivä- ja yöaikaan ennustetilanteessa (2 s.).
2. Julkisiviille kohdistuvat keskiäänitasot päiväaikaan ennustetilanteessa (1 s.).
3. Ullakkokerrokseen kohdistuvat keskiäänitasot päiväaikaan ennustetilanteessa (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:  
1:500 (A4)

220117\_Lävistäjä\_18.cmx

**Työ:** 22102-1, Lävistäjä**Liitteen** Melukartta**sisältö:** Tieliikennemelu  
Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta**Liikenne:** Vuoden 2040 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne  
(KAVL) päivällä klo 07-22**Laatinut:** Ville Kontinen, DI**Pvm:** 24.1.2022

 HELIMÄKI  
AKUSTIKOT

Vaihde 020 7118 590  
www.helimaki.fi

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

	> 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)

220117 Lävistäjä 18.cmx

**Työ:** 22102-1, Lävistäjä**Liitteen** Melukartta**sisältö:** Tieliikennemelu  
Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta**Liikenne:** Vuoden 2040 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne  
(KAVL) yöllä klo 22-07**Laatinut:** Ville Kontinen, DI**Pvm:** 24.1.2022

HELIMÄKI  
AKUSTIKOT

Vaihde 020 7118 590  
www.helimaki.fi

**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)

220117\_Lävistäjä\_18.cnx

**Työ:** 22102-1, Lävistäjä  
**Liitteen sisältö:** Julkisivumelutasot  
Tieliikennemelu

**Liikenne:** Vuoden 2040 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) päivällä klo 07-22

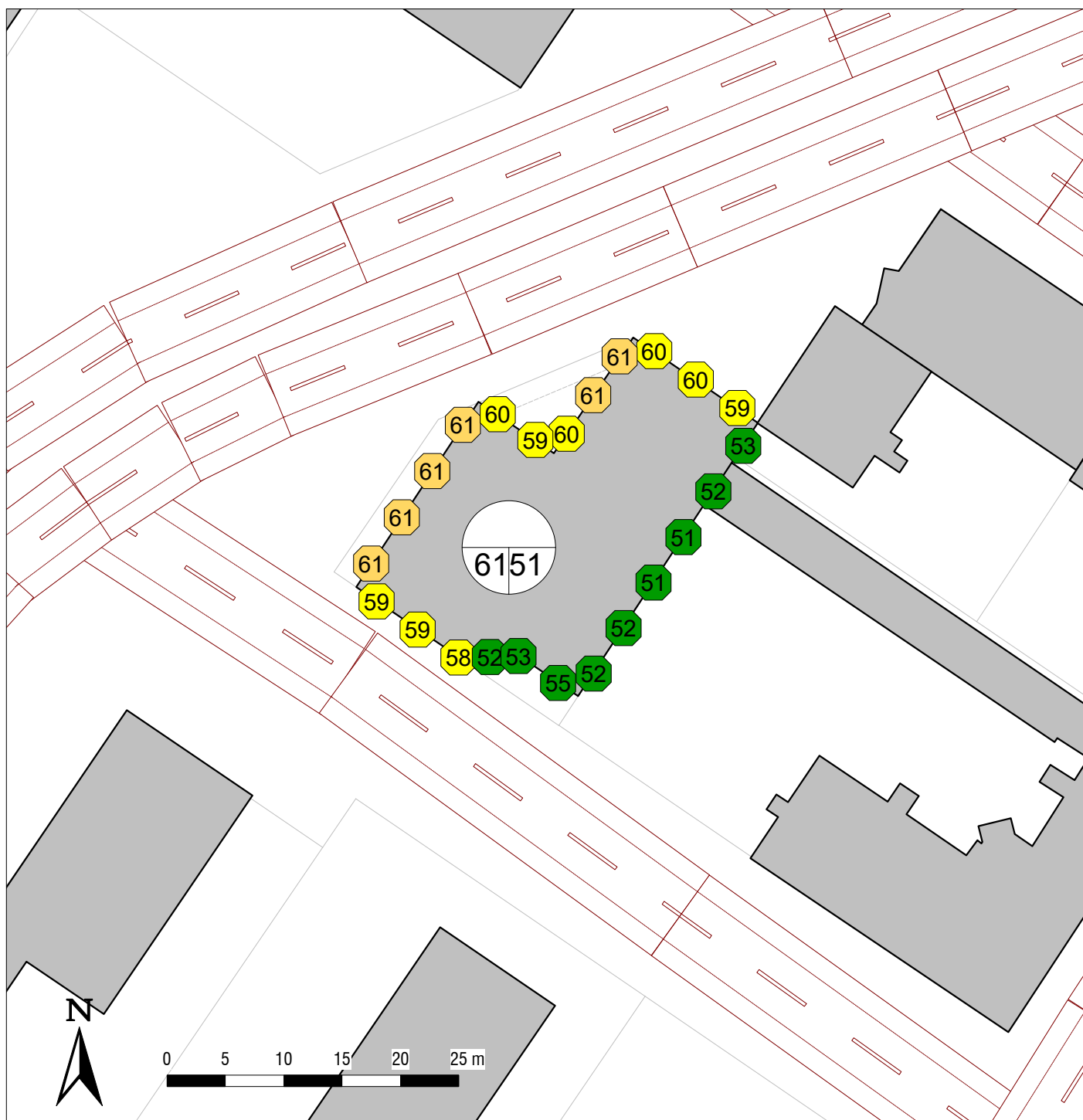
**Julkisivuihin kohdistuvat melutasot:** Pieniin ympyröihin on laskettu julkisivun pystylinjaan kohdistuva suurin keskiäänitaso päivällä. Ison ympyrän sisään on merkitty suurin koko rakennuksen julkisivuihin kohdistuva keskiäänitaso päivällä ja yöllä.

**Laatinut:** Ville Kontinen, DI

**Pvm:** 24.1.2022

**HELMÄKI**  
**AKUSTIKOT**

Vaihde 020 7118 590  
www.helimaki.fi

**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)

220117\_Lävistäjä\_18\_cms

**Työ:** 22102-1, Lävistäjä  
**Liitteen sisältö:** Ullakkokerroksen julkisivumelutasot  
Tieliikennemelu

**Liikenne:** Vuoden 2040 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) päivällä klo 07-22

**Parvekkeilla vallitsevat melutasot:** Pieniin ympyröihin on laskettu ullakkokerrokseen kohdistuva keskiäänitaso päivällä. Ison ympyrän sisään on merkitty suurin ullakkokerrokseen kohdistuva keskiäänitaso päivällä ja yöllä.

**Laatinut:** Ville Kontinen, DI

**Pvm:** 24.1.2022

**HELMÄKI**  
**AKUSTIKOT**

Vaihde 020 7118 590  
www.helimaki.fi