

---

**TILAAJA:** Joensuun kaupunki, Joensuun tilakeskus  
Antti Turunen  
Muuntamotie 6, 80600 Joensuu  
p.050 471 16 37  
[antti.turunen@joensuu.fi](mailto:antti.turunen@joensuu.fi)

---

**TEKIJÄT:** Santtu Huusko | RI (amk)  
020 7118 699 | [santtu.huusko@sitowise.com](mailto:santtu.huusko@sitowise.com)  
Sami Mäkinen | DI, FISE V+ akustiikka  
020 7118 597 | [sami.makinen@sitowise.com](mailto:sami.makinen@sitowise.com)

*Santtu Huusko*  
*Sami Mäkinen*

## Meluselvitys

### Utran Koulun aitarakenne, Joensuu

Dokumentti luotu 10.7.2023

---

#### MUUTOSLUETTELO

| Revisio | Päiväys | Muutokset |
|---------|---------|-----------|
| -       | -       | -         |



## Tiivistelmä

Tässä lausunnossa on tutkittu, millainen vaikutus kohteen piha-alueelta poistetulla tiilialueella on melun kannalta lähiympäristössä. Kohteessa on poistettu vanha tiiliseinä ja korvattu teräsverkkorakenteella. Melunmuodostumista tarkasteltiin kuvitteellisella melutilanteella, jossa koulun piha-alueelle sijoitettiin tasaisesti melulähteitä ja vertailtiin, muuttuuko tarkasteltavissa rakennuksissa ja ulkoalueilla melutilanne aitarakennelmalla.

Liitteissä esitettyjen melutasojen muutos lähiympäristössä on 0...1 dB riippuen sijainnista. Muutos on hyvin pieni eikä teräsaidan korvaamisella vanhaa vastaavalla umpinaisella rakenteella tulla saavuttamaan melun kannalta merkittäviä muutoksia ja parempaa ääniympäristöä koulun alueen ulkopuolella.

Akustiikkasuunnittelijan suositus ääniolosuhteiden parantamiseksi on järjestyssäännöin sekä riittävällä valvonnalla puuttua äänekkääseen häiriökäyttäytymiseen ja estää melutilanteen muodostuminen koulun sisäpihalla.



## Taustatiedot

### 1.1 Rakennuskohde

Utran koulu  
Miilunpolttajantie 13  
80170 Joensuu

### 1.2 Selvityksen tarkoitus

Joensuun tilakeskus on tilannut meluselvityksen kohteeseen Utran koulu, Joensuu. Kohteena on Joensuussa sijaitseva koulurakennus, jonka piha-alueella on ollut epätoivottua melua. Tilaajan mukaan piha-alueelta kantautuu mm. huutamista ja mopoilla ajamisen ääntä. Kohteessa on ollut tiilialta, joka on purettu ja korvattu teräsverkkoaitarakennelmalla. Tässä lausunnossa on tutkittu, millainen vaikutus kohteesta poistetulla tiilialdalla on ollut melun kannalta. Melunmuodostumista tarkasteltiin kuvitteellisella melutilanteella, jossa koulun piha-alueille sijoitettiin tasaisesti melulähteitä ja vertailtiin, muuttuuko tarkasteltavissa rakennuksissa ja lähiympäristössä melutilanne ääntä eristämättömällä aita-rakennelmalla.

## 2. Vaatimukset ja ohjearvot

Koulun pihalta kuultavalle häiriömelulle ei ole asetettuja vaatimuksia rakentamista ohjaavassa lainsäädännössä tai ohjeistuksessa. Koulun pihamuurissa on "Moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty" -kyltti, joten melun voidaan katsoa edustavan häiriökäyttäytymistä.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelupiikan terveydellisistä olosuhteista 545/2015 asettaa vaatimuksia rakennuksen terveydellisistä olosuhteista:

"Yöaikainen (klo 22—7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona LAeq,1h (klo 22—7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen."

Tässä meluselvityksessä ei voida ottaa tämän vaatimuksen täyttymiseen kantaa, koska meluhäiriön kestoa ei ole satunnaisuutensa vuoksi voitu määrittää. Vain terveyssuojeluviranomainen voi määrittää terveyshaitan.

## 3. Lähtötiedot

Lausunto perustuu seuraaviin lähtötietoihin:

- Asema- ja pohjapiirrokset 31.3.2021, Joensuun kaupunki
- Maastotietokanta 27.6.2023, Maanmittauslaitoksen avoin data
- 2 m korkeusmalli 27.6.2023, Maanmittauslaitoksen avoin data
- Koulun lisärakennuksen pohjapiirustukset 24.5.2019, Parmaco Oy.
- Liikenteen moottoriajoneuvojen äänitasomittaus (Ajoneuvohallintakeskus AKE), 3/2007.

Lähtötietojen sisältö on eritelty tarkemmin seuraavissa luvuissa.

### 3.1 Melulähteet

Melulähteinä tässä tarkastelussa käytetty:

- Viivalähde, joka kuvaa mopedin, skootterin ja kevytmoottoripyörän keskimääristä



meluntuottoa. Näiden laitteiden mitattu enimmäistaso on vaihdellut 83–127 dB, keskiarvon ollessa 98 dB. Mallinnuksessa äänilähteen äänitehotaso on  $L_w$  98 dB. Melulähde on 40 cm korkeudella maanpinnasta, jolloin äänilähteen katsotaan kuuluvan pakoputkesta. Mallinnuksessa on kaksi eri ajoreittiä, jotka on esitetty sinisellä viivalla liitteessä 1 ja 2.

- Pistelähde, joka kuvaa ihmisten korotettua puheäänentuottoa. Mallinnuksessa äänilähteen äänitehotaso on  $L_{w,A}$  70 dB. Melulähteet ovat 160 cm korkeudessa maanpinnasta. Mallinnuksessa on 15 kpl melulähteitä, sijoiteltuna sattumanvaraisesti ympäri koulualuetta. Sijainnit on esitetty liitteissä X-merkinnöin, joiden sijoittelu esitetty liitteessä 1 ja 2.

Melumallinnuksessa on pyritty simuloimaan mahdollisimman tasainen meluntuotto, jota vertaillaan keskenään eri tilanteissa. Jokaisessa melumallinnusvariantissa äänilähteet ovat yhtä voimakkaita sekä samassa sijainnissa.

## 3.2 Muut liikennemuodot

Kohde ei sijaitse lentomelualueella eikä kohteen läheisyydessä ole raideliikennettä. Kohteeseen saavutaan Miilunpolttajantieltä, jonka päädyssä on kääntöympyrä. Tässä selvityksessä ei ole huomioitu tieliikenteen aiheuttamaa melua. Lisäksi koulun ja eteläpuolisten asuinrakennusten välillä on kevyenliikenteen väylä, jonka meluntuottoa ei ole huomioitu tässä selvityksessä.

# 4. Laskentamenetelmä

## 4.1 Melumallinnus

Häiriömelun aiheuttamat äänitasot korttelialueella on mallinnettu melulaskentaohjelmistolla CadnaA 2022, käyttäen tieliikennemelun sekä teollisuusmelun pohjoismaisia laskentamalleja.

CadnaA ohjelmisto laskee melukartat sille syötetyn kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Laskennassa otetaan huomioon mm, maastonmuodot, rakennusten sijainnit ja korkeudet sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määriteltujen absorptio-ominaisuuksien perusteella. Laskentaparametrit on esitetty taulukossa 1.

Liitekarttojen meluvyöhykkeet on viivoitettu 1 dB välein melun leviämisen havainnollistamiseksi. Valkoisella meluvyöhykkeellä keskiäänitaso on melukartoissa alle 45 dB. Julkisivuissa on esitetty rakennuksien eri julkisivujen pystylinjoille kohdistuvat suurimmat enimmäisäänitasot.

**Taulukko 1.** 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                 |
| Meluasteiden absorptio                                              | 0,21                 |
| Laskentahilan koko                                                  | 2 x 2 m <sup>2</sup> |
| Laskentakorkeus maanpinnasta/lattiasta                              | 2 m                  |



## 4.2 Epävarmuudet

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

## 5. Laskennan tulokset

### 5.1 Yleistä

Laadittu melumallinnustulos on kuvitteellinen. Mallinnuksen mukaisilla melusijainneilla on pyritty tuottamaan koulun sisäpihan alueelle tasainen äänitaso, joka kuvaa häiriöksi kuvaillua melua.

Melumallinnuksen tulokset on esitetty liitteissä 1 ja 2, sekä taulukossa 1. Piha-alueiden melukartat on esitetty 2 m korkeudessa maanpinnasta. Melumallinnuksessa on esitetty julkisivuihin *kohdistuvat* suurimmat päiväajan melutasot 2 m korkeudessa lattiapinnasta kriittisimmässä kerroksessa.

Tuloksien vertailussa käytettiin tarkastelupisteitä (TP1...TP7), jotka sijaitsevat 2 metrin korkeudessa maanpinnasta. Tarkastelupisteiden sijoittelu on esitetty liitteessä 1 ja 2 sekä tulokset taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Melumallinnuksessa käytettyjen tarkastelupisteiden tulokset  $L_{p,A}$  [dB]

| Tarkastelupiste   | Liite 1, s 1 | Liite 1, s2 | Liite 2, s1 | Liite 2, s2 |
|-------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Tarkastelupiste 1 | 60.3         | 61.1        | 60.3        | 61.1        |
| Tarkastelupiste 2 | 57.7         | 57.8        | 57.2        | 57.4        |
| Tarkastelupiste 3 | 55.3         | 55.9        | 54.1        | 54.8        |
| Tarkastelupiste 4 | 51.0         | 51.2        | 48.7        | 48.8        |
| Tarkastelupiste 5 | 55.0         | 56.0        | 55.0        | 56.0        |
| Tarkastelupiste 6 | 53.9         | 53.9        | 54.0        | 54.0        |
| Tarkastelupiste 7 | 53.7         | 53.6        | 53.7        | 53.7        |

Lisäksi melun leviämistä on tarkasteltu melukartassa:

- Liite 1: Tilanne tiili- ja verkkoaidalla, lähtötilanne
- Liite 2: Tilanne tiili- ja verkkoaidalla, tarkastelu lisärakentaminen huomioon

Liitteissä esitetyn melun leviäminen eri varianteissa on samankaltaista, ja melutasojen muutos lähiympäristössä on 0...1 dB, kuitenkin poikkeuksetta voimistuen hieman teräsaidan tapauksessa. Tarkastelupistein tehdyn tarkastelun perusteella suurin muutos melutasossa on tarkastelupisteessä 5, jonka muutos on 1 dB.

## 6. Johtopäätökset

Tässä selvityksessä ei tavoitteena ollut tarkastella melulähteiden tuottamia täsmällisiä piha-alueiden äänitasoja, vaan eri tilanteiden (tiilaita/teräsverkkoaita sekä rakennusmassoittelu) aiheuttamia muutoksia äänitasoihin. Melumallinnuksessa laadittu oleskelupihaan melutilanne on kuvitteellinen simulointi, eikä tämän tilanteen voida katsoa olevan ajallisesti säännöllinen tai tulkita edustavan satunnaisuutensa vuoksi todellista vallitsevaa melutilannetta.

Koska melutasojen muutokset eri tarkastelupisteissä ovat hyvin pieniä (0...1 dB), ei teräsaidan korvaamista vanhaa vastaavalla umpinaisella rakenteella tulla saavuttamaan melun kannalta merkittäviä muutoksia ja parempaa ääniympäristöä koulualueen ulkopuolella.

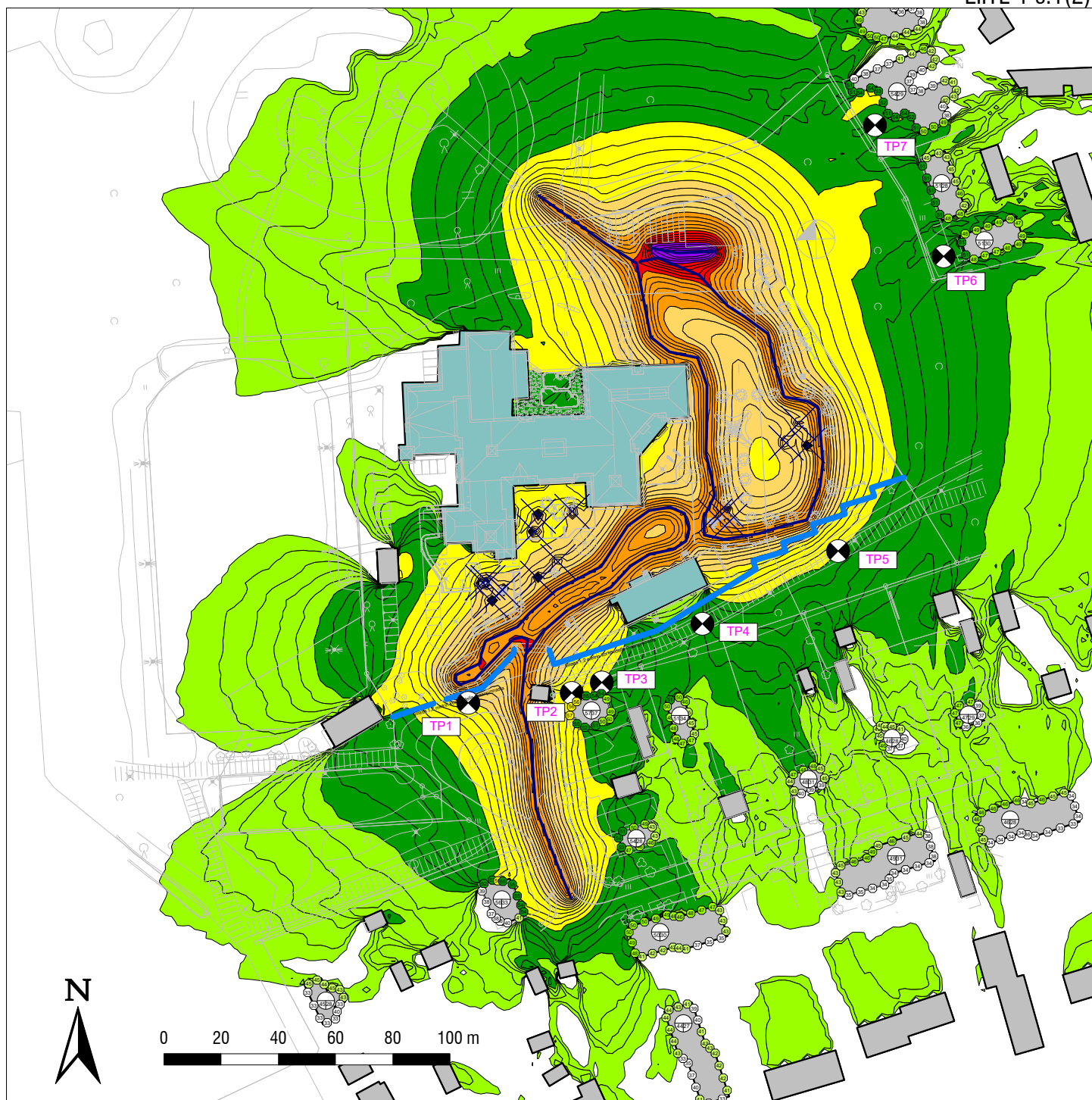


Akustiikkasuunnittelijan suositus ääniolosuhteiden parantamiseksi on järjestyssäännöin sekä riittävällä valvonnalla puuttua äänekkääseen häiriökäyttäytymiseen ja estää melutilanteen muodostuminen koulun sisäpihalla.

## Liitteet

1. Melukartat, lähtötilanne (2 s.).
2. Melukartat, tarkastelu lisärakentaminen huomioituna (2 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:  
1:2000 (A4)

**Työ:**

AKU23256-1, Utran koulu, aitatarkastelu

**Liitteen**

Melukartta

**sisältö:**

Koulun piha-alueelle simuloitu melu, tiiliäit koulun pihalla  
Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

**Liikenne:**

Ei tieliikennemelua

**Laatinut:**

Santtu Huusko, RI

**Pvm:**

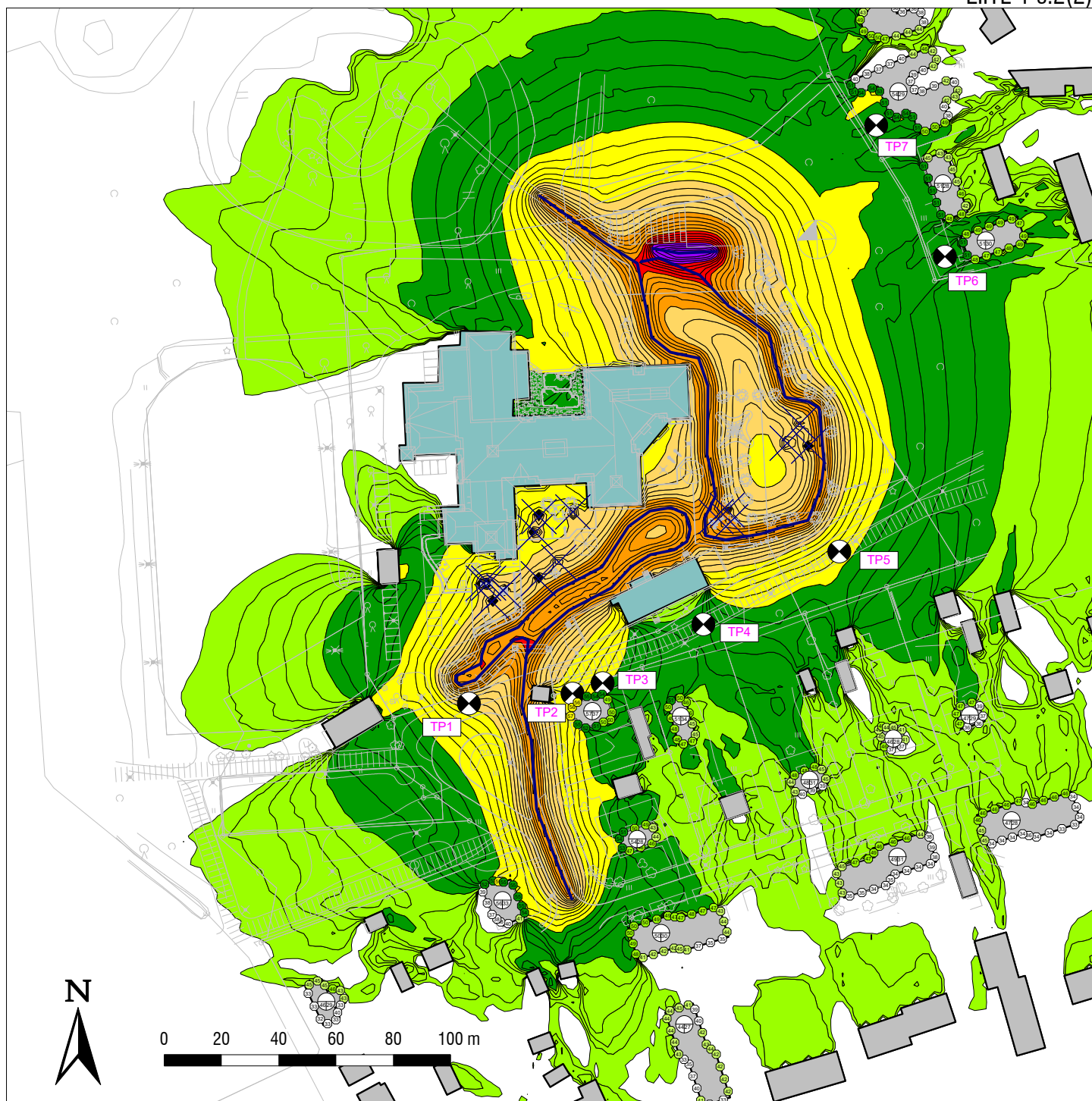
10.7.2023

**SITOWISE**

Vaihe 020 7118 590

[www.sitowise.com/akustiikka](http://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:  
1:2000 (A4)

**Työ:**

AKU23256-1, Utran koulu, aitatarkastelu

**Liitteen**

Melukartta

**sisältö:**

Koulun piha-alueelle simuloitu melu, verkkoaita  
Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

**Liikenne:**

Ei tieliikennemelua

**Laatinut:**

Santtu Huusko, RI

**Pvm:**

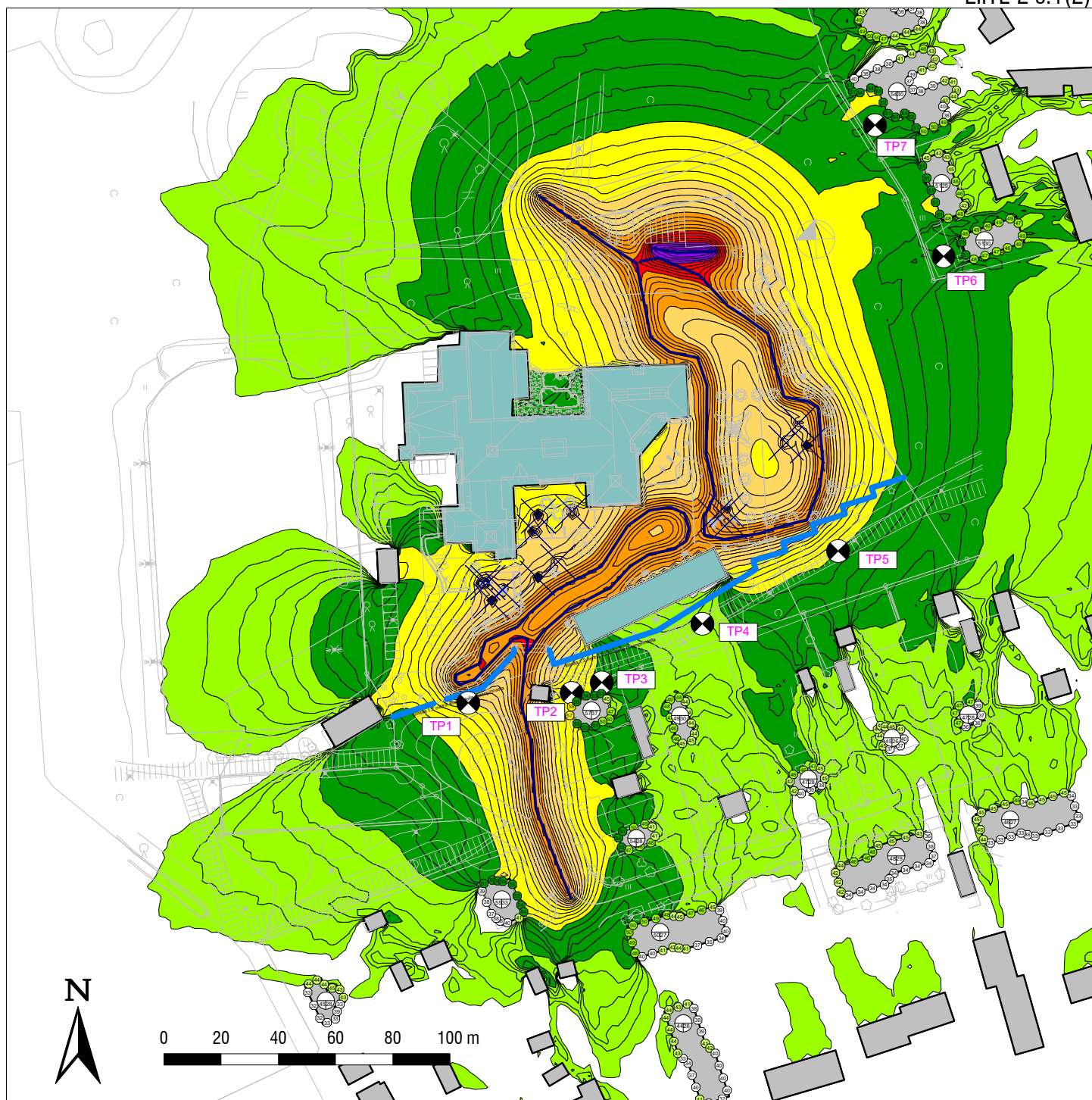
10.7.2023

**SITOWISE**

Vaihe 020 7118 590

[www.sitowise.com/akustiikka](http://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:  
1:2000 (A4)

**Työ:**

AKU23256-1, Utran koulu, aitatarkastelu

**Liitteen**

Melukartta

**sisältö:**

Koulun piha-alueelle simuloitu melu, tiiliäit koulun pihalla  
Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

**Liikenne:**

Ei tieliikennemelua

**Laatinut:**

Santtu Huusko, RI

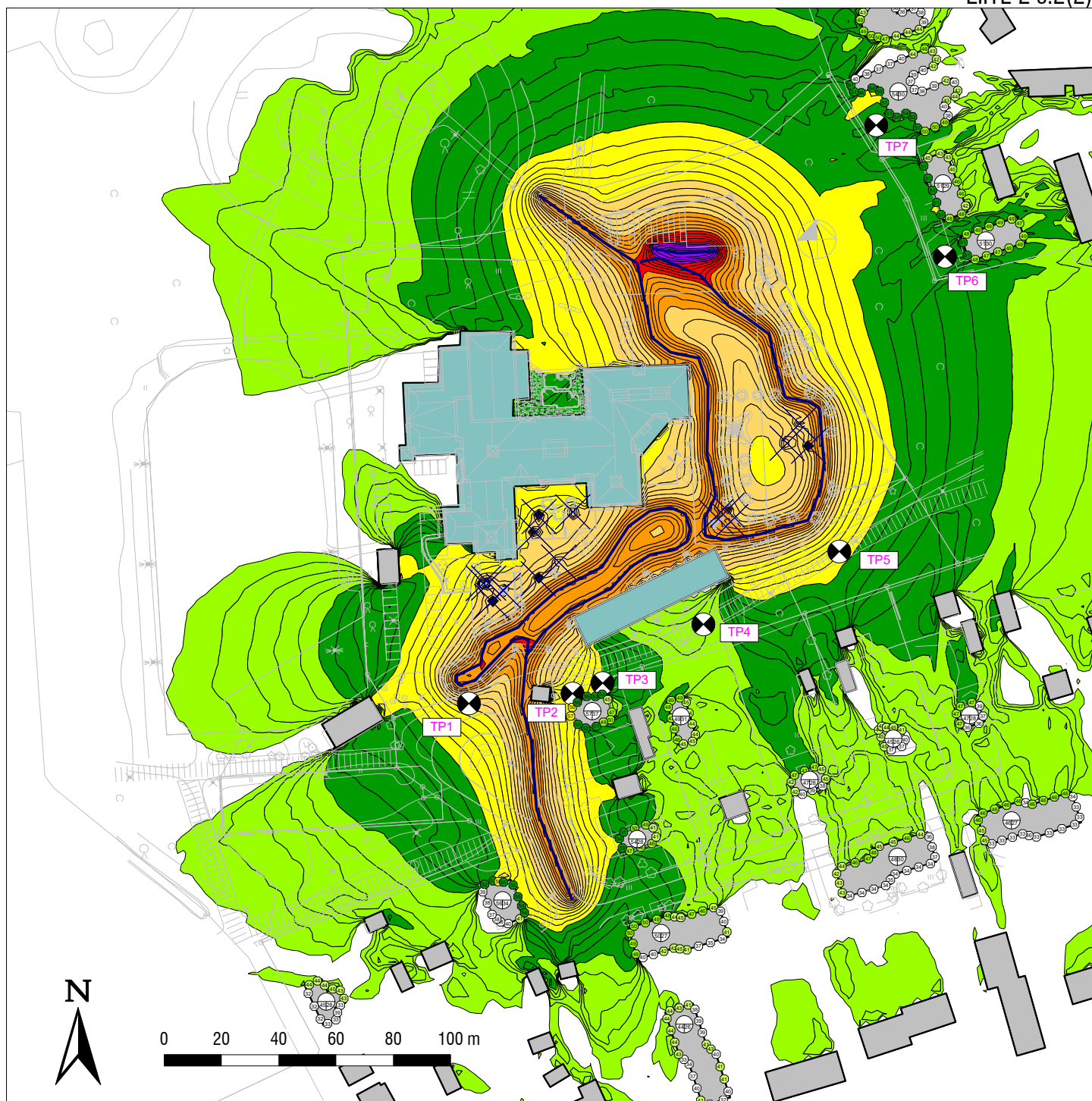
**Pvm:**

10.7.2023

**SITOWISE**

Vaihe 020 7118 590

[www.sitowise.com/akustiikka](http://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:  
1:2000 (A4)

**Työ:**

AKU23256-1, Utran koulu, aitatarkastelu

**Liitteen**

Melukartta

**sisältö:**

Koulun piha-alueelle simuloitu melu, verkkoaita  
Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

**Liikenne:**

Ei tieliikennemelua

**Laatinut:**

Santtu Huusko, RI

**Pvm:**

10.7.2023

**SITOWISE**

Vaihe 020 7118 590

[www.sitowise.com/akustiikka](http://www.sitowise.com/akustiikka)