

**SORAVUORI OY**

**MUSTIKKAMÄEN SORA-ALUE**

**LOPPI**

**MELUN LEVIÄMISEN MALLINTAMINEN**

**RAPORTTI 31.12.2024**



## Sisällys

# Sisällysluettelo

1 Aihe.....	3
2 Tilaajan yhteystiedot.....	3
3 Laatijan yhteystiedot.....	3
4 Työn tarkoitus.....	3
5 Tausta-aineisto.....	4
5.1 Melutason ohjearvot ja niiden soveltaminen.....	4
6 Melun leviämislaskenta.....	5
6.1 Melun leviämislaskennassa käytetty maastomalli.....	5
6.2 Melun leviämislaskennassa käytetty aineisto ja oletukset.....	5
7 Melun leviämismallinnuksen tulokset.....	7
7.1 Toiminnan aiheuttama melutaso.....	7
8 Johtopäätökset.....	7
LIITTEET.....	8



## 1 Aihe

Kiviainesten murskaamisen aiheuttaman melun leviämisen mallintaminen sora-alueen ympäristöön.

## 2 Tilaajan yhteystiedot

Soravuori Oy  
Henry Vuorinen  
p. 0400 610 115

## 3 Laatijan yhteystiedot

Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Hattelmalantie 5 (käyntiosoite)  
13130 HÄMEENLINNA

Matti Jokinen  
insinööri amk, ympäristönsuojelu, 2001  
insinööri yamk, rakentaminen, 2007

p. 044 353 7904  
matti.jokinen@imj.fi

[www.imj.fi](http://www.imj.fi)

## 4 Työn tarkoitus

Melun aiheuttajan on lähtökohtaisesti huolehdittava meluntorjunnasta. Meluntorjunnassa on otettava huomioon asutus, melulle herkät alueet ja toiminnot sekä alueen melutaso ja toiminnan vaikutus melutasoon. Lisäksi aiheuttajan on arvioitava meluntorjuntatoimien vaikutus melutasoon, samoin kuin torjuntatoimien toteuttamisen tekniset ja taloudelliset edellytykset.

Työn tarkoituksena oli mallintaa murskaustoiminnan aiheuttaman melun leviäminen sora-alueen ympäristössä. Työn tuloksia voidaan käyttää BAT- ja BEP -periaatteiden mukaisesti haittojen minimoimisen suunnittelussa.

## 5 Tausta-aineisto

Melun leviämislaskenta laadittiin CadnaA -ohjelmistolla<sup>1</sup>. Melun leviämisen laskentamalleina käytettiin pohjoismaista teollisuusmelun leviämiseen tarkoitettua laskentamallia. Laskennassa käytetyt muuttujat on kuvattu raportissa. Laskennan tulokset on kuvattu tässä raportissa ja liitteen 1 kartallisissa melutilannetuloosteissa.

Selvityksessä hyödynnettiin insinööritoimiston kokemuksia vastaavasta työstä ja ympäristöhallinnon ohjeita<sup>2</sup>.

### 5.1 Melutason ohjearvot ja niiden soveltaminen

Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992) sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Taulukossa 1 on esitetty valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melutasojen ohjearvot.

**Taulukko 1.** Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot.

Ohjearvot ulkona	Päivällä $L_{Aeq, 7-22}$ , dB	Yöllä $L_{Aeq, 22-7}$ , dB
Asumiseen käytettävät alueet*	55	50
Virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä*	55	50
Hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet*	55	50
Loma-asumiseen käytettävät alueet**	45	40
Taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet	45	40
Luonnonsuojelualueet***	45	40
Ohjearvot sisällä	Päivällä $L_{Aeq, 7-22}$ , dB	Yöllä $L_{Aeq, 22-7}$ , dB
Asuin- potilas- ja majoitushuoneet	35	30
Opetus- ja kokoontumistilat	35	-
Liike- ja toimistotilat	45	-

\* Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB. Oppilaitosalueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

\*\* Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa kuitenkin korkeampia ohjearvoja.

\*\*\* Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

1 DataKustik GmbH CadnaA 2024 MR1, www.datakustik.com

2 mm. Suomen ympäristö 25/2010-julkaisu, s. 36, taulukko 7.

Kiviainestuotannon ympäristönsuojeluvaatimuksista annetussa valtioneuvoston asetuksessa on edellä mainitut ulkotilojen ohjeavrot säädetty noudatettavaksi raja-arvoiksi<sup>3</sup>.

Selvityksen johtopäätöksissä on pohdittu melun leviämislaskennan tuloksia ja verrattu tuloksia mainittuihin säädöksiin.

## 6 Melun leviämislaskenta

Mallinnuksessa esitetään laskentamalleihin perustuva kiviaineksen murskaamisen aiheuttaman melun leviäminen piste- sekä aluemerkinnoin.

Mallinnus ottaa laskentamallien mukaisesti huomioon melun leviämisen, maastonmuodot, rakennetun ympäristön ja melulähteen korkeusasemat sekä sääolosuhteet. Yhteenveto laskennan tuloksista esitetään kohdassa 7. Liitteessä 1 on esitetty laskennan tulokset karttatulosteina.

### 6.1 Melun leviämislaskennassa käytetty maastomalli

Hanke- ja hankkeen vaikutusalueen maasto mallinnettiin. Lähtötietona käytettiin Maanmittauslaitoksen sähköistä kartta-, ilmakuva- ja mittausaineistoa alueesta. CAD-maastomalli siirrettiin melumallinnusohjelmistoon, jossa se muokattiin laskentatulosten tulkintaa helpottavaksi mm. viivarajauksin.

Laskennassa käytetty maastomalli on kolmiulotteinen. Maastomalli on sidottu ETRS-TM35FIN -peruskoordinaatistoon ja N2000 -korkeusjärjestelmään.

### 6.2 Melun leviämislaskennassa käytetty aineisto ja oletukset

CadnaA –ohjelmisto määrittää maanpinnan ja melulähteiden korkeusaseman digitaalisesta pintamallista annetulla tarkkuudella (kohta 6.2). Melun leviäminen laskettiin 20 \* 20 metrin 3D-maastomalliruudukkoon ja karttatulosteiden osoittamiin laskentapisteisiin (kuulijapiste).

Sekä alue- että pistelaskenta tehtiin kahden (2) metrin korkeudelle. Laskentamalleina käytettiin pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Selvityksessä käytetty lähtömelutaso on tyypillisen kolmivaihemurskaamon mukainen LWA 123 dBA. Lisäksi laskentamalliin syötettiin mitatut lähtömelutasot terssikaistoittain.

Kaikki raportissa ja liitteissä mainitut melutasot on ilmoitettu työnaikaisena A -taajuuspainotettuna keskiäänitasona,  $L_{Aeq}$  dB. Alle  $L_{Aeq}$  45 dB melutasoja ei liitteissä ole kuvattu väreillä ja yli 85 dB:n melutasot on tulostettu mustalla. Kuulijapisteiden melutasot ovat pyöristetty lähimpään kokonaislukuun pyöristyssääntöjen mukaisesti. Laskennan tulokset on osoitettu tekstilaatikoilla.

<sup>3</sup> Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010, 7 §

Kartta-aineistosta ja mallinnetusta ympäristöstä johtuen sekä karttatulosteiden luettavuuden säilyttämiseksi karttatulosteille ei ole katsottu tarpeelliseksi lisätä selitteitä, koska alue ja rakennusten sekä uuden asuinalueen sijainnit ovat tunnistettavia karttapohjasta.

Laskenta tehtiin taajuudella 500 Hz. Heijastusten lukumääräksi rajattiin yksi heijastus ja heijastuksen vaimentumisena käytettiin -20 dB:iä. Melun suuntaavuutta ei etäisyyksistä ja melulähteiden ominaisuuksista sekä lähtömelutasoista johdosta otettu laskennassa huomioon.

Laskennassa otettiin huomioon myös tehollista työaika, millä tarkoitetaan sitä työaika minuuteissa, jolloin varastointikontit aiheuttavat myös melua. Teholliseen työaikaan vaikuttavat toiminnan katkokset<sup>4</sup>. Toisin sanoen mallinnetut tilanteet ovat

- tilanteissa 1 ja 2 teoreettisia keskiäänitasojen enimmäistasoja silloin kun työtä tehdään melun leviämisen kannalta otollisimmillaan sekä
- tilanteissa 3 ja 4 tehollinen työaika huomioituna, jolloin laskentatulokset vastaavat paremmin todellisia melutilanteita alueen ympäristössä.

Laskentamalleissa melutasot arvioidaan ekvivalentti- eli keskiäänitasoina, joille ao. ohje- ja raja-arvot on annettukin.

Laskennassa käytetty pohjoismainen melumalli ei ota huomioon iskumaisia tai kapeakaistaisia äänielementtejä, mitkä tulee todeta toiminnan aikaisin äänitasomittauksin ja arvioida niiden esiintymisen vaikutus mahdolliseen ohje- tai raja-arvojen soveltamiseen. Ennakolta tällaisia kapeakaistaisia tai iskumaisia ääneksiä ei pihapiireissä ole johtuen etäisyyksistä.

Laskennan epävarmuus on noin  $\pm 2$  dB 500 metriin ja noin  $\pm 4$  dB 1000 metriin asti.

---

4 Kontit eivät välttämättä ole toiminnassa tai ainakaan aiheuta laskennassa käytettyä suurinta melutasoa koko laskenta-aikana kello 7-22



## 7 Melun leviämismallinnuksen tulokset

Melualueet tulostettiin 5 dB:n jaotuksella neliväritulosteina. Tulostetut melualueet rajattiin  $L_{Aeq} > 45$  dB:iin. Karttaliitteiden oikeassa alakulmassa on värikartta, jolla kuvataan melu-alueita vastaavat melutasot desibeleissä.

Kartat tulostettiin A4-kokoon. Tulosteiden mittakaava on 1 : 5000, mikä on mainittu myös kussakin tulosteessa.

### 7.1 Toiminnan aiheuttama melutaso

Melun leviäminen laskettiin neljässä erilaisessa tilanteessa. Laskennan tulokset on kuvattu karttapohjilla, mitkä ovat liitteenä 1 (melutilannekartat 1-4).

#### **Ei meluestettä, karttatuloste 1**

Murskausmelun leviämistä ei ole estetty ja melu leviää vapaasti maastonmuodot ja laskentamuuttujat huomioon ottaen. Murskauksen aiheuttama melutaso voi pihapiireissä olla  $L_{Aeq}$  38...56 dB.

#### **Melueste, karttatuloste 2**

Murskausmelun leviämistä on estetty viiden metrin korkuisilla kiviaineksen varastokasoilla, mitkä on sijoitettu murskauslaitoksen lännen- ja luoteenpuoleisille sivuille, enintään 50 m etäisyydelle murskauslaitoksesta. Murskauksen aiheuttama melutaso voi pihapiireissä olla  $L_{Aeq}$  27...51 dB.

#### **Ei meluestettä, tehollinen työaika, karttatuloste 3**

Murskausmelun leviämistä ei ole estetty ja melu leviää vapaasti maastonmuodot ja laskentamuuttujat huomioon ottaen. Tehollinen työaika (75 %) on otettu laskennassa huomioon. Murskauksen aiheuttama melutaso voi pihapiireissä olla  $L_{Aeq}$  37...55 dB. Tehollisen työajan vaikutus keskiäänitasoon on noin -1dBA.

#### **Melueste, tehollinen työaika, karttatuloste 4**

Murskausmelun leviämistä on estetty viiden metrin korkuisilla kiviaineksen varastokasoilla, mitkä on sijoitettu murskauslaitoksen lännen- ja luoteenpuoleisille sivuille, enintään 50 m etäisyydelle murskauslaitoksesta. Tehollinen työaika (75 %) on otettu laskennassa huomioon. Murskauksen aiheuttama melutaso voi pihapiireissä olla  $L_{Aeq}$  25...50 dB. Tehollisen työajan vaikutus keskiäänitasoon on noin -1dBA.

## 8 Johtopäätökset

Tehdyn laskennan perusteella haetuista toiminnoista ei aiheudu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 tai valtioneuvoston asetuksessa 800/2010 mainittujen melutason ohje- ja raja-arvojen ylittymistä, kun meluntorjunnasta huolehditaan esimerkiksi laskennan mukaisilla varastokasoista rakennettavilla melusteillä. Toiminnan mallinnetusta melusta ei voida katsoa aiheutuvan lähialueen asukkaille terveys- tai viihtyisyyshaittaa tai merkittävää virkistysmahdollisuuksien heikentymistä.

Laskentatuloksia tulkittaessa on hyvä huomioida raportissa esitetty, mutta myös laskennan luonne. Ns. pahimmasta mahdollisesta tilanteesta lähtevä laskenta ei vastaa kaikilta osin todellista tilannetta. Todellisuudessa toiminnassa on päivittäisiä taukoja ja toiminnassa saattaa olla pitkiäkin katkoksia, jolloin alueella ei toimita, eikä siten toiminta aiheuta meluaan (melupäivät / hiljaiset päivät, tehollinen työaika). Samoin laskennassa käytetyistä oletuksista poiketen tuulensuunta ja muut sääolot ovat usein melua vaimentavia.

Alue sijaitsee maaseutumaisella alueella, missä taustamelua ei juuri ole. Toiminnan aiheuttama melu tulee korvakuulolla erottumaan seudun taustaäänistä. Tämä ei kuitenkaan ole olemassa olevien säädösten, ohjeiden tai oikeuskäytännön mukainen este toiminnalle.

Raportin vakuudeksi,

Hämeenlinnassa 31.12.2024,

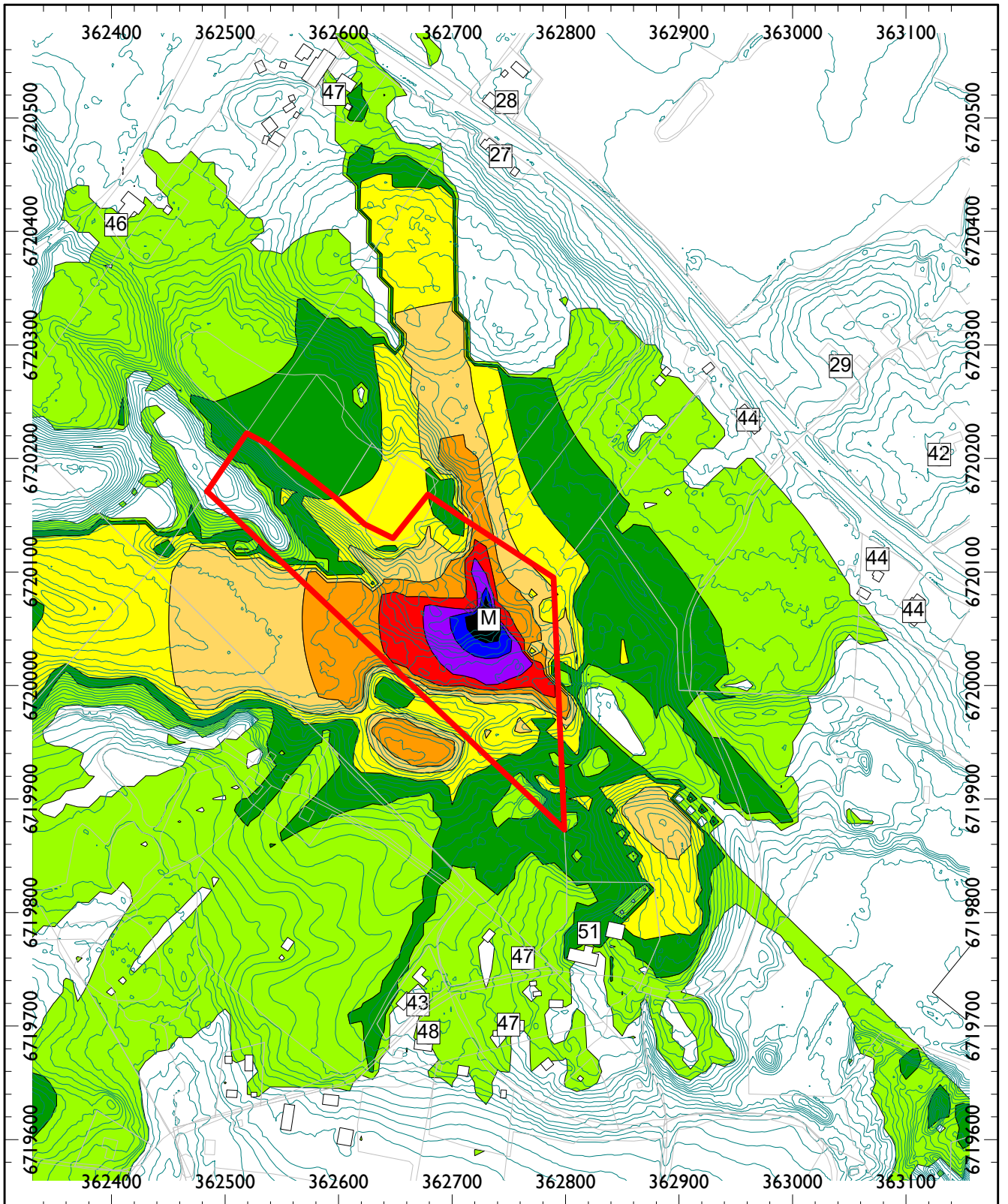


Matti Jokinen  
insinööri YAMK  
ympäristötekniikka, rakentaminen

## LIITTEET

LIITE 1: Karttatulosteet melun leviämislaskennasta, 4 s.





- >= 45.0 dB(A)
- >= 50.0 dB(A)
- >= 55.0 dB(A)
- >= 60.0 dB(A)
- >= 65.0 dB(A)
- >= 70.0 dB(A)
- >= 75.0 dB(A)
- >= 80.0 dB(A)
- >= 85.0 dB(A)

Mittakaava 1 : 5 000, ETRS-TM35FIN

31.12.2024

Mustikkamäen sora-alue

Loppi

**Murskausmelun leviämisen mallintaminen**

**Pohjoismainen teollisuusmelumalli**

Murskausmelu, kiviaineksen kolmivaihemurskaus

LWA=123 dB, meluste h=5m

1114624

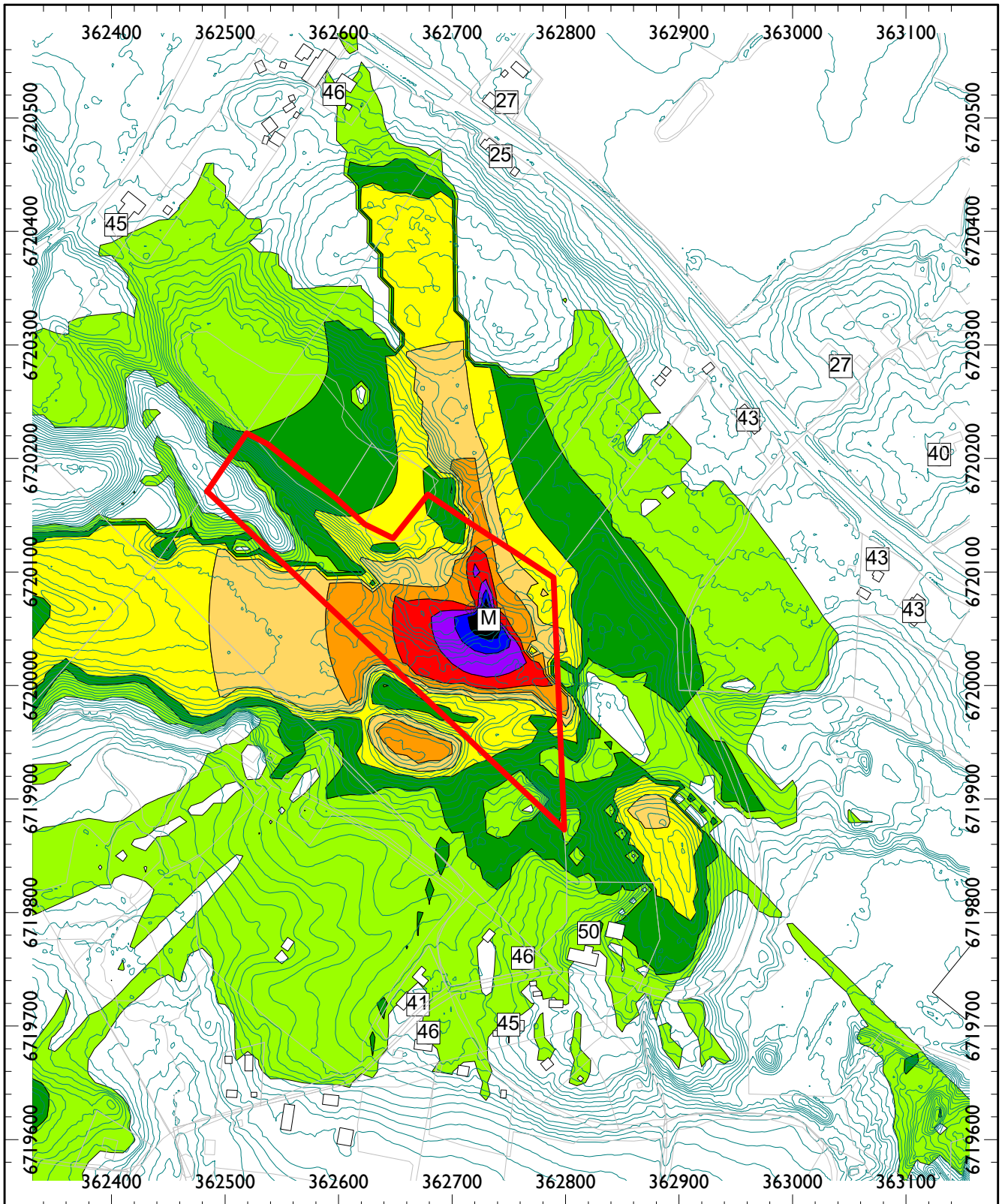
2 / 4

Insinööritoimisto Matti Jokinen

Hattelmalantie 5 (käyntiosoite)

13130 HÄMEENLINNA

[www.imi.fi](http://www.imi.fi)



- $\geq 45.0$  dB(A)
- $\geq 50.0$  dB(A)
- $\geq 55.0$  dB(A)
- $\geq 60.0$  dB(A)
- $\geq 65.0$  dB(A)
- $\geq 70.0$  dB(A)
- $\geq 75.0$  dB(A)
- $\geq 80.0$  dB(A)
- $\geq 85.0$  dB(A)

Mittakaava 1 : 5 000, ETRS-TM35FIN

31.12.2024

Mustikkamäen sora-alue  
Loppi

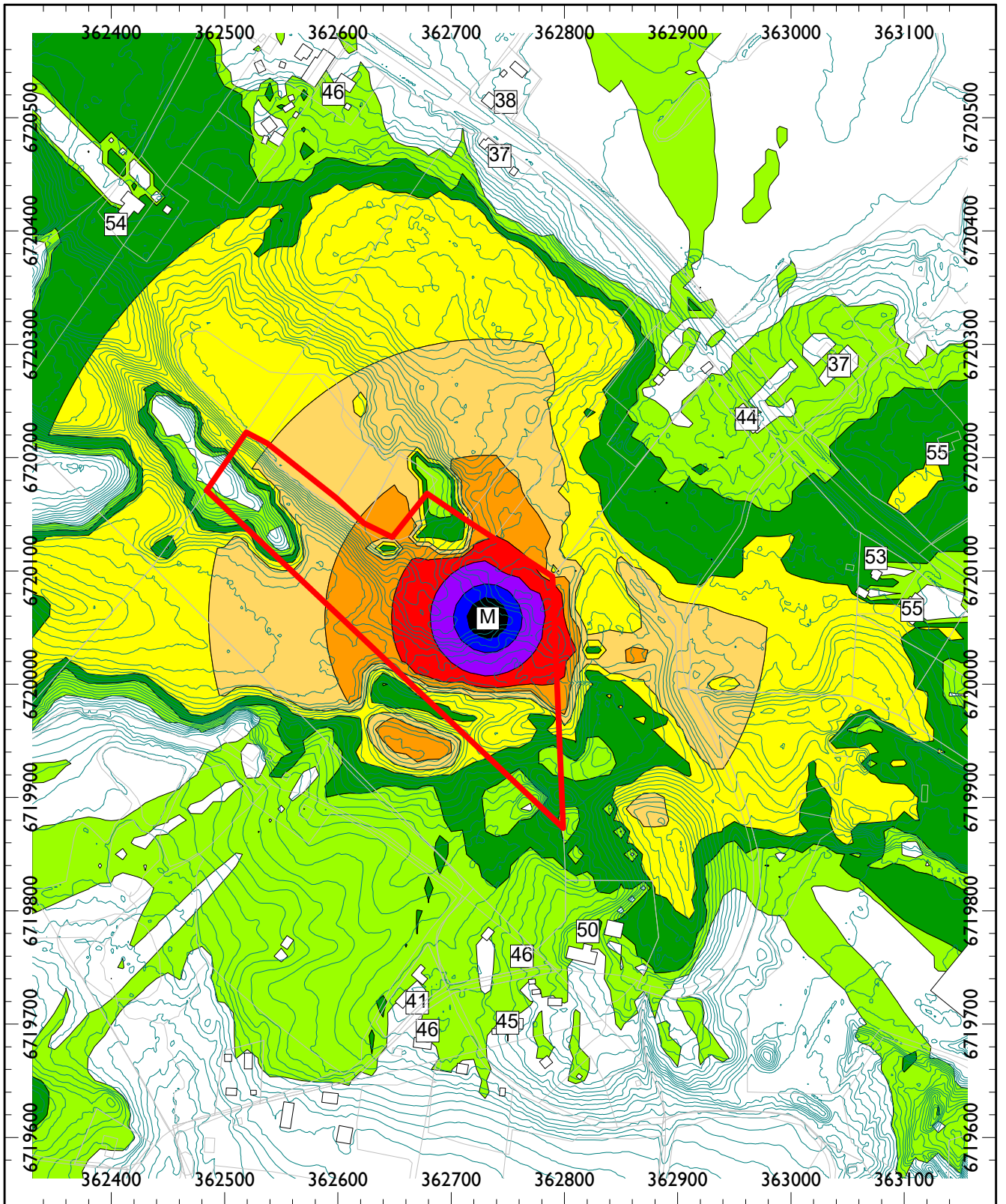
**Murskausmelun leviämisen mallintaminen**  
**Pohjoismainen teollisuusmelumalli**

Murskausmelu, kiviaineksen kolmivaihemurskaus  
LWA=123 dB, meluste h=5m, tehollinen työaika 75%

1114624

4 / 4

Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Hattelmalantie 5 (käyntiosoite)  
13130 HÄMEENLINNA  
[www.imi.fi](http://www.imi.fi)



- $\geq 45.0$  dB(A)
- $\geq 50.0$  dB(A)
- $\geq 55.0$  dB(A)
- $\geq 60.0$  dB(A)
- $\geq 65.0$  dB(A)
- $\geq 70.0$  dB(A)
- $\geq 75.0$  dB(A)
- $\geq 80.0$  dB(A)
- $\geq 85.0$  dB(A)

Mittakaava 1 : 5 000, ETRS-TM35FIN

31.12.2024

Mustikkämäen sora-alue  
Loppi

**Murskausmelun leviämisen mallintaminen**  
**Pohjoismainen teollisuusmelumalli**

Murskausmelu, kiviaineksen kolmivaihemurskaus  
LWA=123 dB, ei meluestettä, tehollinen työaika 75 %

1114624

3 / 4

Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Hattelmalantie 5 (käyntiosoite)  
13130 HÄMEENLINNA  
[www.imi.fi](http://www.imi.fi)