

## **KM VIITA OY**

### **YLIJÄÄMÄLOUHEEN MURSKAAMINEN**

KIRKKONUMMI (257)  
STRÖMSBY (481)  
1-237 421B  
1-120

### **MELUN LEVIÄMISEN MALLINTAMINEN**

**RAPORTTI 9.9.2022**

## Sisällys

**Sisällysluettelo**

1 Aihe.....	3
2 Tilaajan yhteystiedot.....	3
3 Laatijan yhteystiedot.....	3
4 Työn tarkoitus.....	3
5 Tausta-aineisto.....	7
5.1 Melutason ohjearvot ja niiden soveltaminen.....	7
6 Melun leviämislaskenta.....	9
6.1 Melun leviämislaskennassa käytetty maastomalli.....	9
6.2 Melun leviämislaskennassa käytetty aineisto ja oletukset.....	9
7 Melun leviämismallinnuksen tulokset.....	11
7.1 Toiminnan aiheuttama melutaso.....	11
8 Johtopäätökset.....	13
LIITTEET.....	14



## 1 Aihe

Varastoidun ylijäämälouheen jalostamisen aiheuttaman melun leviämisen mallintaminen Kirkkonummen Strömsbyssä.

## 2 Tilaajan yhteystiedot

KM Viita oy  
Teollisuuskatu 16  
11130 RIIHIMÄKI

## 3 Laatijan yhteystiedot

Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5  
13110 HÄMEENLINNA

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

  
[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.

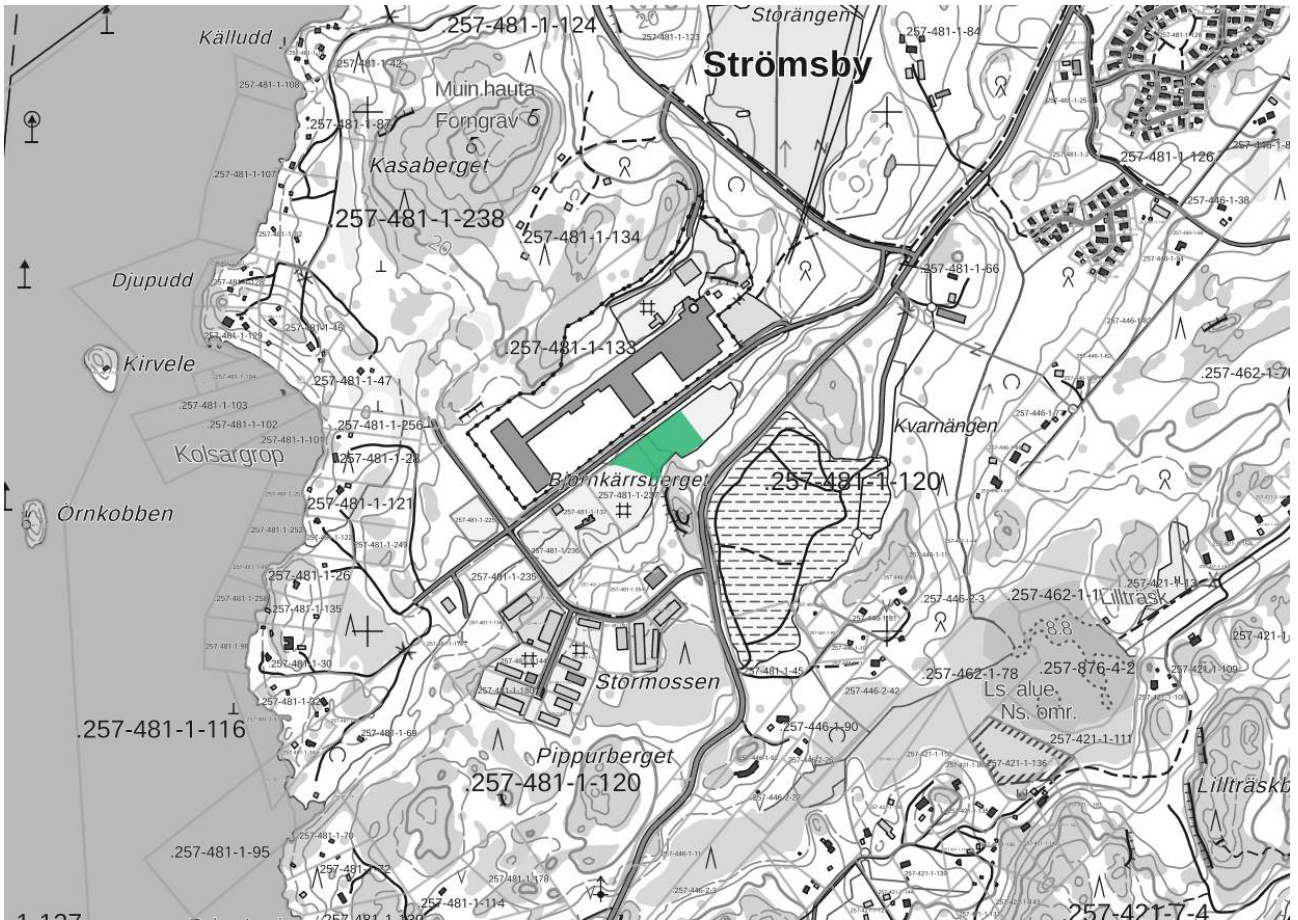
Ylijäämälouheen murskaamiselle on haettu ympäristölupaa. Hakemuksen käsittelyn aikana lupaviranomainen edellytti aiemman melumallinnuksen tarkistamista uudella laskennalla. Työn tarkoituksena oli mallintaa ylijäämälouheen murskaamisen aiheuttaman melun leviäminen haetun kallionottoalueen ympäristössä. Mallintamalla päästiin kokeilemaan toimintojen sijoittumisen, mutta myös erilaisten esteiden vaikutusta melun leviämiseen.

Mallinnettujen tilanteiden perusteella pystyttiin arvioimaan melunvaimennuskeinojen vaikutusta ja yhteenvetona esittämään meluntorjunnallisia suosituksia. Työ sisältää toimenpide-ehdotuksia ja työn tuloksia voidaan käyttää BAT- ja BEP -periaatteiden mukaisesti haittojen minimoimisen suunnittelussa.

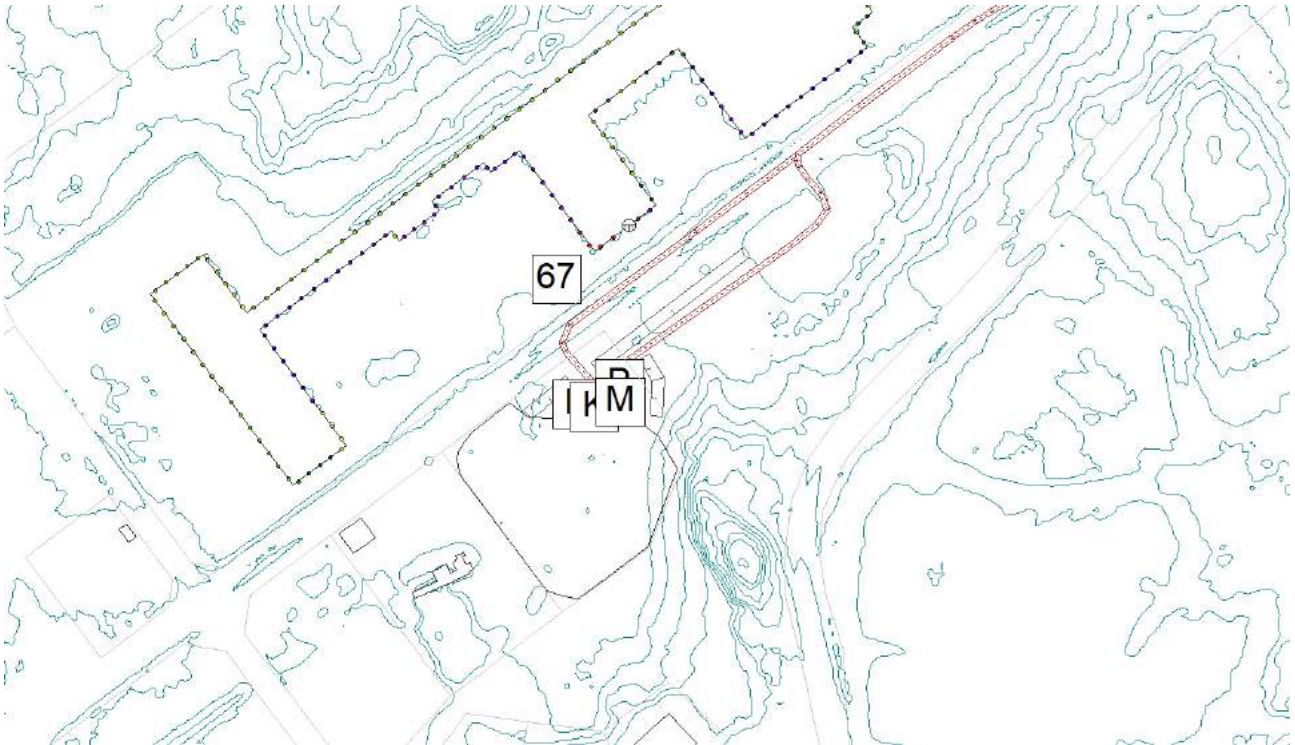
Suunnitellut toiminnot sijaitsevat Kirkkonummen Strömsbyssä, kiinteistöillä 1-237 421B ja 1-120. Kuvissa 1-2 on esitetty alueen sijainti ja kuvassa 3 laskentaohjelmaan siirretty maastomalli.



**Kuva 1.** Strömsbyn murskausalue sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä Kirkkonummen keskustaajamasta lounaaseen. Alueen sijainti on merkitty kuvaan sinisellä. Mittakaava 1 : 110 000.



**Kuva 2.** Alueelle kuljetaan Ojangontieltä, mikä erkanee Upinniemen johtavalta tieltä. Murskausalue on merkitty asemapiirrokseseen vihreällä. Lähtökohtana on ollut, että alueella ei murskata kolmea sataa metriä lähempänä lähintä asutusta, mutta mahdollisimman lähellä ylijäämälouhekasaa. Mittakaava noin 1 : 15 000.



**Kuva 3.** Melulaskentaohjelmaan (CadnaA 2021, DataKustik GmbH) siirretty maastomalli ja laskentapisteiden merkintä (pihapiirien laskentapisteet neliöillä ja seinäpinnan laskentapisteet pisteillä). Laskennassa käytettyjen melulähteiden tunnistheet:

*R = ylijäämälouheen rikotus iskuvasaralla, jotta louhe mahtuu esimurskaimeen kitaan. Toiminnanharjoittajan ilmoituksen mukaan rikotus on ollut kertaluonteista edellisen ympäristöluvan voimassaolon aikana.*

*M = ylijäämälouheen jalostaminen murskaamalla*

*P = ylijäämälouheen lastaus pyöräkoneella esimurskaimen kitaan ja murskeen lastaaminen maansiirtoautoihin*

*K = ylijäämälouheen lastaus kaivinkoneella esimurskaimen kitaan ja murskeen lastaaminen maansiirtoautoihin*

*Kaadot = kaadot esimurskaimen kitaan ja lastaukset maansiirtoautoihin*

Laskentapisteet sijoitettiin rakennusten seinäpinnoille ja pihapiireihin. Melun leviäminen on kuvattu lisäksi värillisinä melualueina liitteenä 3 olevissa laskennan karttatulosteissa.

## 5 Tausta-aineisto

Melun leviämislaskenta laadittiin CadnaA -ohjelmistolla<sup>1</sup>. Melun leviämisen laskentamalleina käytettiin pohjoismaisia teollisuusmelun ja tieliikennemelun laskentamalleja. Laskennassa käytetyt muuttujat on kuvattu raportissa ja raportin liitteissä 1 ja 2. Laskennan tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksiin 993/1992 ja 800/2010. Laskennan tulokset on kuvattu tässä raportissa ja liitteen 3 kartallisissa melutilannetuloosteissa.

Selvityksessä hyödynnettiin aiempaa Promethor Oy:n laskentaraaporttia<sup>2</sup>, insinööritoimiston kokemuksia vastaavista kohteesta, laitevalmistajan ilmoittamia laitteistotietoja ja ympäristöhallinnon ohjeita<sup>3</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.

<b>Ohjearvot ulkona</b>	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
<b>Ohjearvot sisällä</b>	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.

1 DataKustik GmbH CadnaA 2021, www.datakustik.com

2 Ympäristömeluselitys, Strömsbyn kiviainesalue Kirkkonummi. Kiviaineksen murskaus. PR4593-Y01. Promethor Oy 17.8.2018

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



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

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

Kiviainestuotannon ympäristönsuojeluvaatimuksista annetussa valtioneuvoston asetuksessa on edellä mainitut ulkotilojen ohjearvot säädetty noudatettavaksi raja-arvoiksi<sup>4</sup>.

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

---

4 Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010, 7 §



## 6 Melun leviämislaskenta

Mallinnuksessa esitetään laskentamalleihin perustuva ylijäämälouheen murskauksen (M), lastauksen (L, kaadot, K) ja rikotuksen (R) sekä liikennöinnin aiheuttaman melun leviäminen sekä alue- että pistemerkinnöin.

Mallinnus ottaa huomioon laskentamallien mukaisesti melun leviämisen, maastonmuodot ja melulähteiden korkeusasemat sekä sääolosuhteet. Yhteenveto laskennan tuloksista esitetään kohdassa 7 ja liitteessä 3.

### 6.1 Melun leviämislaskennassa käytetty maastomalli

Hanke- ja hankkeen vaikutusalueen maasto mallinnettiin. Lähtötietona käytettiin Maanmittauslaitoksen sähköistä kartta- ja mittausaineistoa alueesta sekä kiviainesten ottamis- ja jalostustoiminnasta laadittuja suunnitelmia. CAD-maastomalli siirrettiin melumallinnusohjelmistoon, jossa se muokattiin laskentatulosten tulkintaa helpottavaksi mm. tekstein ja viivaraajauksin.

Laskennassa käytetty maastomalli oli kolmiulotteinen. Maastomalli on sidottu ETRS-TM35-FIN -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 10 \* 10 metrin 3D-maastomalliruudukkoon ja karttatulosteiden osoittamiin laskentapisteisiin (kuulijapiste).

Sekä alue- että pistelaskenta tehtiin kahden (2) metrin korkeudelle. Laskentamalleina käytettiin pohjoismaisia teollisuusmelun ja tieliikennemelun laskentamalleja. Selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ja muut käytetyt muuttujat on esitetty liitteissä 1 ja 2.

Kaikki raportissa ja liitteissä mainitut melutasot on ilmoitettu A -taajuuspainotettuna keskiäänitasona,  $L_{Aeq, 7-22}$  dB. Alle  $L_{Aeq}$  45 dB melutasoja ei liitteissä ole kuvattu väreillä ja yli 100 dB:n melutasot on tulostettu punaisella. Kuulijapisteiden melutasot ovat pyöristetty lähimpään kokonaislukuun pyöristyssääntöjen mukaisesti.

Laskenta tehtiin Promethor Oy:n käyttämille taajuuksille, mitkä on esitetty liitteessä 2. Heijastusten lukumääräksi rajattiin yksi heijastus ja heijastuksen vaimentumisena käytettiin -20 dB:iä. Laskennassa käytetyt pohjoismaiset melumallit eivät ota huomioon iskumaisia tai kapeakaistaisia äänielementtejä. Iskumaisia elementtejä ei tehdyn äänitasomittauksen perusteella ei ole kuin yhdessä laskentapisteessä ja tämä otettiin huomioon laskentatulosten arvioinnissa huomioon<sup>5</sup>. Melun suuntaavuutta ei äänilähteistä ja niiden ominaisuuksista sekä etäisyyksistä johtuen otettu laskennassa huomioon.

<sup>5</sup> Ympäristömelumittaukset 3.-7.2021 KM Viita Oy:n Strömsbyn murskausasemalla Kirkkonummella. Projekti YKK66346. Sitowise Oy 15.11.2021. Mittauspiste Upinniementie 566, Kirkkonummi.



Tehollisella työajalla tarkoitetaan sitä työaikaa minuuteissa, jolloin työkone on toiminnassa (konetunnit) ja aiheuttaa myös melua. Teholliseen työaikaan vaikuttavat toiminnan katkokset mm. laitteistojen siirrot ja huollot sekä työntekijöiden tauot<sup>6</sup>. Tehollinen työaika otettiin laskentaskenaarioissa huomioon Promethor Oy:n laskennassaan käyttämällä päivittäisillä minuuttimäärillä.

Kokemusperäisesti todetaan, että alueen sisäisen liikenteen ja lastauksen aiheuttama melutaso jää alueen muiden toimintojen (murskaus, rikotus) melutasojen alle, eivätkä ne siten ole kuulijapisteiden melutasoja määrääviä, kun otetaan huomioon etäisyydet ja melun leviämisominaisuudet.

Yksittäiset äänet, esimerkiksi tyypillisesti pyöräkuormaajan peruutushälyttimen ääni, saattavat olla etäältäkin korvakuulolla tunnistettavissa, vaikkakaan äänet eivät yksin tai yhteenlaskettuna melutasona ylittäisi annettuja ohje- tai raja-arvoja kuulijapisteissä. Laskentamalleissa melutasot arvioidaan ekvivalentti- eli keskiäänitasoina, joille ao. ohje- ja raja-arvot on annettukin.

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

---

<sup>6</sup> Työkoneet eivät ole toiminnassa tai ainakaan aiheuta laskennassa käytettyä suurinta melutasoa laskenta-aikana kello 7-22, vaan tosiasiasa työkoneet ovat ajoittain - vähintäänkin melun kannalta – tyhjäkäynnillä, työntekijät pitävät lakisääteisiä taukojaan, työpäivät saattavat olla lyhyempiä ym.

## 7 Melun leviämismallinnuksen tulokset

Melun leviäminen laskettiin yhteensä neljässätoista tilanteessa. Melualueet tulostettiin 5 dB:n jaotuksella neliväritulosteina. Tulostetut melualueet rajattiin  $L_{Aeq} > 45$  dB:iin. Karttaliitteiden vasemmassa alakulmassa on värikartta, jolla kuvataan melualueita vastaavat melutasot desibeleissä.

Lisäksi lähimpien kuulijapisteiden melutaso laskettiin eri vaiheissa. Kuulijapisteeet sijoitettiin karttapiirroksen merkityille paikoille, lähimpiin pihapiireihin. Lisäksi asuinrakennusten seinäpinnoille asetettiin kuulijapisteeet. Pistelaskennan tulokset on esitetty kuulijapisteessä melutason lukuarvona tekstilaatikoissa,  $L_{Aeq}$ , dB(A).

Tulosteiden mittakaavasta johtuen melua aiheuttavien toimintojen sijainnit eivät erotu tulosteista. Melulähteet on kuitenkin laskennassa otettu huomioon siten kuin Promethor Oy omassa laskennassaan ne otti. Tulokset ovat siten vertailukelpoisia. Lisäksi Sitowise Oy:n mittauspisteet lisättiin laskentaan, jotta voitiin esittää arvio kuulijapisteiden melutasoista ja niihin vaikuttavista meluntorjuntatoimenpiteistä.

### 7.1 Toiminnan aiheuttama melutaso

Laskennan tulokset on kuvattu karttapohjilla, mitkä ovat liitteenä 3 (melutilannekartat 1 – 9). Tulosteiden mittakaava on 1 : 10 000.

Melun leviäminen mallinnettiin ylijäämälouheen jalostamisen kolmessa eri vaiheessa:

- 1) alussa, jolloin ylijäämälouheen varastokasa on nykyisessä paikassa (tulosteet 1/9-3/9)
- 2) keskivaiheessa, jolloin ylijäämälouheen varastokasasta on käsitelty murskaamalla noin puolet (tulosteet 4/9-6/9) ja
- 3) lopussa, jolloin ylijäämälouheen varastokasaa ei enää ole meluesteenä lännen suuntaan (tulosteet 7/9-9/9)

Kunkin toimintavaiheen kohdalla on ensin esitetty se melun leviämisen kannalta ns. pahin mahdollinen tilanne, jolloin työkoneet ovat lupahakemuksen työaikojen mukaisessa käytössä 100 % ja sääolot ovat otollisimmat melun leviämislle<sup>7</sup>, eikä melun leviämistä ole erillisillä toimenpiteillä rajattu (tulosteet 1/9, 4/9 ja 7/9). Seuraavaksi on arvioitu laskennallisesti meluesteiden vaikutus melun leviämiseen (tulosteet 2/9, 5/9 ja 8/9). Tämän lisäksi arvioitiin tehollisen toiminta-ajan vaikutus laskentatuloksiin (tulosteet 3/9, 6/9 ja 9/9).

#### Toiminnan alkuvaihe

Toiminnan alkuvaiheessa ylijäämälouheen varastokasa estää melun leviämistä tehokkaasti lännen suuntaan. Melu leviää vapaasti pohjoiseen ja idän suuntaan. Etelässä maankaatopaikka ja maastonmuodot estävät melun leviämistä. Melutasot lähimpien asuinrakennusten pihapiireissä on  $L_{Aeq, 7-22}$  35...52 dB (tuloste 1/9).

---

<sup>7</sup> Laskentamallien vakioituneet sääolot on kuvattu liitteessä 2. Malli laskee 360 asteen myötätuulen melulähteestä laskenta-alueelle, mikä pitää karttatulosteiden tulkinnessa ottaa huomioon - vrt. tuuliruusu.

Meluesteet tulee rakentaa kiviaineksen varastokasoista Ojangontien suuntaisesti ja murskausalueen itäpuolelle. Meluesteet on oltava vähintään 5 metriä korkeita ja ne on sijoitettava enintään 20 metrin etäisyydelle murskaamosta. Meluesteet laskevat toiminnan aiheuttamaa melutasoa idän suunnassa noin -8 dBA ja Ojangontien pohjoispuolella olevan teollisuuskäytön pihalla noin -4 dBA. Melutasot lähimpien asuinkiinteistön pihapiireissä ovat tällöin  $L_{Aeq, 7-22}$  35...44 dB (tuloste 2/9). Mahdollisen iskumaisuuskorjauksen seurauksena melutason ohjearvot eivät osoitteessa Upinniementie 566 ylity.

Lisäksi tehollisen työajan huomioon ottaminen laskee toiminnan aiheuttamia keskiäänitasoja laskentapisteissä noin -1 dBA (tuloste 3/9).

Länsipuolen lähimpien loma-asuntojen pihapiireissä melutasot ovat  $L_{Aeq, 7-22}$  26...34 dB toiminnan alkuvaiheessa, eikä laskentatarkkuus huomioon ottaenkaan melutasot tule ennakolta ylittymään.

Idän puoleisten asuinrakennusten pihapiirien melutasojen johdosta melun leviämisen estäminen idän suuntaan on varastokasoilla rakennettavilla meluesteillä tarpeen.

### Toiminnan keskivaihe

Toiminnan keskivaiheessa ylijäämälouheen varastokasaa on käsitelty noin puolet ja se edelleen estää melun leviämistä tehokkaasti lännen suuntaan. Etelässä maankaatopaikka ja maastonmuodot estävät melun leviämistä. Melu leviää kuitenkin vapaasti pohjoiseen ja idän suuntaan. Melutasot lähimpien asuinkiinteistön pihapiireissä on  $L_{Aeq, 7-22}$  38...52 dB (tuloste 4/9). Lisäksi ylijäämälouheen varastokasan pienentyminen lisää melutasoa Ojangonkaaren suuntaan noin +4 dBA verrattuna toiminnan alkuvaiheeseen, mallinnettujen melutasojen ( $L_{Aeq, 7-22}$  45 dB) jäädessä kuitenkin annettujen ohje- ja raja-arvojen alle.

Meluesteet tulee rakentaa kiviaineksen varastokasoista Ojangontien suuntaisesti ja murskausalueen itäpuolelle. Meluesteet on oltava vähintään 5 metriä korkeita ja ne on sijoitettava enintään 20 metrin etäisyydelle murskaamosta. Meluesteet laskevat toiminnan aiheuttamaa melutasoa idän suunnassa noin -7 dBA ja Ojangontien pohjoispuolella olevan teollisuuskäytön pihalla noin -4 dBA. Melutasot lähimpien asuinkiinteistön pihapiireissä ovat tällöin  $L_{Aeq, 7-22}$  35...45 dB (tuloste 5/9). Mahdollisen iskumaisuuskorjauksen seurauksena melutason ohjearvot eivät osoitteessa Upinniementie 566 ylity.

Lisäksi tehollisen työajan huomioon ottaminen laskee toiminnan aiheuttamia keskiäänitasoja laskentapisteissä noin -1 dBA (tuloste 6/9).

Länsipuolen lähimpien loma-asuntojen pihapiireissä melutasot ovat  $L_{Aeq, 7-22}$  32...37 dB toiminnan alkuvaiheessa, eikä laskentatarkkuus huomioon ottaenkaan melutasot tule ennakolta ylittymään.

Idän puoleisten asuinrakennusten pihapiirien melutasojen johdosta melun leviämisen estäminen idän suuntaan on varastokasoilla rakennettavilla meluesteillä tarpeen.



## Toiminnan loppuvaihe

Toiminnan loppuvaiheessa ylijäämälouheen varastokasa on käsitelty kokonaisuudessaan, eikä se enää estä melun leviämistä. Melu leviää kuitenkin vapaasti myös pohjoiseen ja idän suuntaan. Ojangonkaaren ja lähimpien loma-asuntojen pihapiireihin kantautuva melu edellyttää meluntorjuntatoimenpiteitä. Etelän suuntaan maankaatopaikka ja maastonmuodot estävät edelleen melun leviämistä, eivätkä meluntorjuntatoimet näihin suuntiin leviävän melun osalta ole tarpeen (tuloste 7/9).

Meluesteet tulee rakentaa kiviaineksen varastokasoista Ojangontien suuntaisesti ja murskausalueen länsi- ja itäpuolelle. Pohjoisen ja idän suuntaan meluesteiden on oltava vähintään 5 metriä korkeita ja ne on sijoitettava enintään 20 metrin etäisyydelle murskaamosta. Lännen suuntaan meluesteen on oltava vähintään 7 metriä korkea ja se on sijoitettava samoin enintään 20 metrin etäisyydelle murskaamosta. Paras vaimennus saavutetaan, kun varastokasat ovat mahdollisimman lähellä melulähteitä, mahdollisimman laajasti melulähteiden ympäröiden.

Meluesteet laskevat toiminnan aiheuttamaa melutasoa idän suunnassa noin -7 dBA (tasoon  $L_{Aeq, 7-22}$  45 dB) ja Ojangontien pohjoispuolella olevan teollisuuskiinteistön pihalla noin -10 dBA (tasoon  $L_{Aeq, 7-22}$  50 dB). Loma-asuntojen suuntaan melutaso laskee meluntorjuntatoimin parhaimmillaan noin -9 dBA (tasoon  $L_{Aeq, 7-22}$  36...43 dB). Melutasot lähimpien asuin-kiinteistön pihapiireissä ovat tällöin  $L_{Aeq, 7-22}$  38...45 dB (tuloste 8/9). Mahdollisen iskumaisuskorjauksenkaan seurauksena melutason ohjearvot eivät osoitteessa Upinniementie 566 ylity.

Kasan luiskakaltevuudella ei ole laskentatulosten perusteella suurta merkitystä laskentapisteiden melutasoon, mutta melun leviämisen, varastokasan sijoittelun ja työturvallisuuden kannalta luiskakaltevuus voi olla laskennassa käytetty 1:1,5. Myöskään laen leveydellä ei ollut vaikutusta laskentapisteiden melutasoon, mutta tältäkin osin kasojen on oltava työturvallisia.

Lisäksi tehollisen työajan huomioon ottaminen laskee toiminnan aiheuttamia keskiäänitasoja laskentapisteissä noin -1 dBA (tuloste 3/9).



## 8 Johtopäätökset

Melunleviämistilanteet varioitiin ja selvitettiin laskennalla kattavasti. Tehdyn laskennan perusteella haetuista toiminnoista ei aiheudu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 tai valtioneuvoston asetuksessa 800/2010 mainittujen melutason ohje- ja raja-arvojen ylittymistä, kun raportin mukaisista meluntorjuntatoimista huolehditaan. Toiminnan mallinnetusta melusta ei siten voida katsoa aiheutuvan lähialueen asukkaille terveys- tai viihtyisyyshaittaa tai merkittävää virkistysmahdollisuuksien heikentymistä.

Toiminnasta saattaa aiheutua melua, joka on toiminnan aiheuttaman melun luonteesta johtuen erotettavissa taustamelusta ja -äänistä korvakuulolla. Tämä ei kuitenkaan ole olemassa olevien säädösten, ohjeiden tai oikeuskäytännön mukainen este toiminnalle.

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. Samoin laskennassa käytetyistä oletuksista poiketen tuulensuunta ja muut sääolot ovat usein melua vaimentavia.

Mallinnetun tilanteen muuttujat voivat poiketa todellisen tilanteen muuttujista (kalusto, säätila, toimintapaikat). Melutilanne suositellaan tarkistettavaksi äänitasomittauksin toiminnan aikana. Mittausjärjestelyjen ja tulosten tulkinnan tulee noudattaa alan käytäntöjä, ohjeita ja säädöksiä (mm. sääolot, mittausetäisyys). Mittauksilla voidaan tarkistaa myös melun mahdolliset iskumaiset ja kapeakaistaiset (äänesmäiset) elementit kuulijapisteissä. Leviämislaskentaa voidaan tarkentaa mitattujen äänitasojen perusteella.

Raportin vakuudeksi,

Hämeenlinnassa 9.9.2022,



insinööri YAMK  
ympäristötekniikka, rakentaminen

## LIITTEET

LIITE 1: Laskennassa käytetyt muuttujat, 1 s

LIITE 2: Laskennan käytetyt taajuudet, 1 s

LIITE 3: Karttatulosteet melun leviämislaskennasta, 9 s.



Puusepänkatu 5  
13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)

Työnumero 95511022

Kuljetus ja maansiirto Viita Oy  
Ylijäämälouheen jalostamisesta aiheutuvan melun mallintaminen  
Strömsby, Kirkkonummi

### Laskennassa käytetyt muuttujat, liite 1 laskentareporttiin

<b>Sää</b>	10 C-ast., tuuli 3 m/s, suht. Kosteus 70 %
<b>Maan absorptio, G</b>	Maan pinta 1, järven pinta 0; 2 heijastusta
<b>Kuulijapiste, m</b>	2 m
<b>Laskentaruutu, m</b>	10*10 m, digitaalinen maastomalli (DTM) MML:n sähköisestä pohja-aineistosta
<b>Melueste</b>	H= 5 metriä / 7 metriä, lisäksi alku- ja keskivaiheissa louhekas
<b>Pistelähteet</b>	
Laskentamalli	Pohjoismainen teollisuusmelumalli
<b>Murskaus</b>	pistelähde
LWA, dBA	123 dBA
Taajuus, Hz	taajuudet oktaavikaistoittain esitetty erillisessä liitetaulukossa
Tehollinen työaika, min/d	720 minuuttia päivässä, kun mainittu erikseen; muuten ei otettu huomioon
Lähteen korkeus, m	3 m, +11.90 mmpy
<b>Pyöräkuormaaja, P</b>	pistelähde
LWA, dBA	104,7 dBA
Taajuus, Hz	taajuudet oktaavikaistoittain esitetty erillisessä liitetaulukossa
Tehollinen työaika, min/d	720 minuuttia päivässä, kun mainittu erikseen; muuten ei otettu huomioon
Lähteen korkeus, m	1 m, +9.90 mmpy
<b>Rikotus</b>	pistelähde
LWA, dBA	110,1 dBA
Taajuus, Hz	taajuudet oktaavikaistoittain esitetty erillisessä liitetaulukossa
Tehollinen työaika, min/d	180 minuuttia päivässä, kun mainittu erikseen; muuten ei otettu huomioon
Lähteen korkeus, m	1,5 m, +10.40 mmpy
<b>Kaivinkone, K</b>	pistelähde
LWA, dBA	105,6 dBA
Taajuus, Hz	taajuudet oktaavikaistoittain esitetty erillisessä liitetaulukossa
Tehollinen työaika, min/d	720 minuuttia päivässä, kun mainittu erikseen; muuten ei otettu huomioon
Lähteen korkeus, m	3 m, +11.90 mmpy
<b>Kaadot</b>	pistelähde
LWA, dBA	105 dBA
Taajuus, Hz	taajuudet oktaavikaistoittain esitetty erillisessä liitetaulukossa
Tehollinen työaika, min/d	720 minuuttia päivässä, kun mainittu erikseen; muuten ei otettu huomioon
Lähteen korkeus, m	3 m, +11.90 mmpy
<b>Tieliikenne</b>	viivalähde
Laskentamalli	Pohjoismainen tieliikennemalli
Ajoneuvomäärä KVL	60 käyntiä / vrk, 4 krt/h
Nopeusrajoitus	50 km/h
Tienpinta	Asfaltti
Lähteen korkeus, m	0,5 m



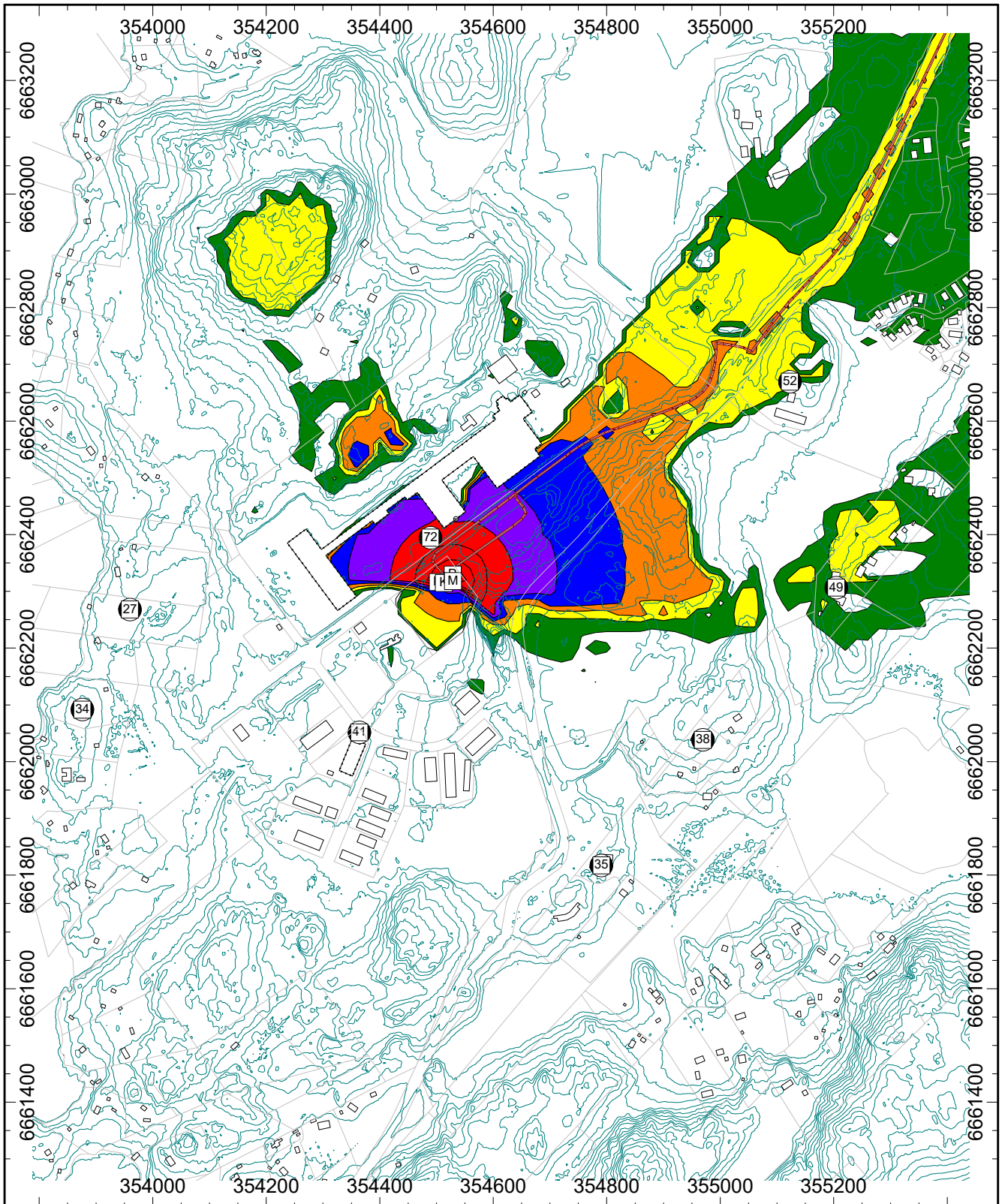
Puusepänkatu 5  
13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)

Työnumero 95511022  
Kuljetus ja maansiirto Viita Oy  
Ylijäämälouheen jalostamisesta aiheutuvan melun mallintaminen  
Strömsby, Kirkkonummi

**Laskennassa käytetyt taajuudet ja äänitehotasot oktaavikaistoittain, liite 1.2 laskentaraaporttiin**

Name	ID	Taajuudet oktaavikaistoittain, Hz (dB)								
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
MURSKAUS	M	-	119.0	119.0	121.0	121.0	118.0	115.0	110.0	104.0
RIKOTUS	R	-	103.0	103.0	104.0	106.0	105.0	104.0	100.0	93.0
LASTAUS	P	-	108.0	106.0	106.0	104.0	98.0	94.0	88.0	86.0
KAIVINKONE	K	-	104.0	104.0	106.0	103.0	101.0	97.0	90.0	50.0
KAADOT	KAADOT	-	130.0	133.0	133.0	133.0	131.0	126.0	117.0	105.0





Mittakaava 1 : 10 000, ETRS-TM35FIN

9.9.2022

Strömsby, Kirkkonummi  
Ylijäämälouheen murskaus, KM Viita Oy

**Toiminnan ja tieliikenteen melun leviämisen mallintaminen  
Pohjoismaiset teollisuus- ja tieliikennemallit**

Murskaus (M), lastaus (P, kaadot, K), rikotus (R)

9409522

Ei meluestettä

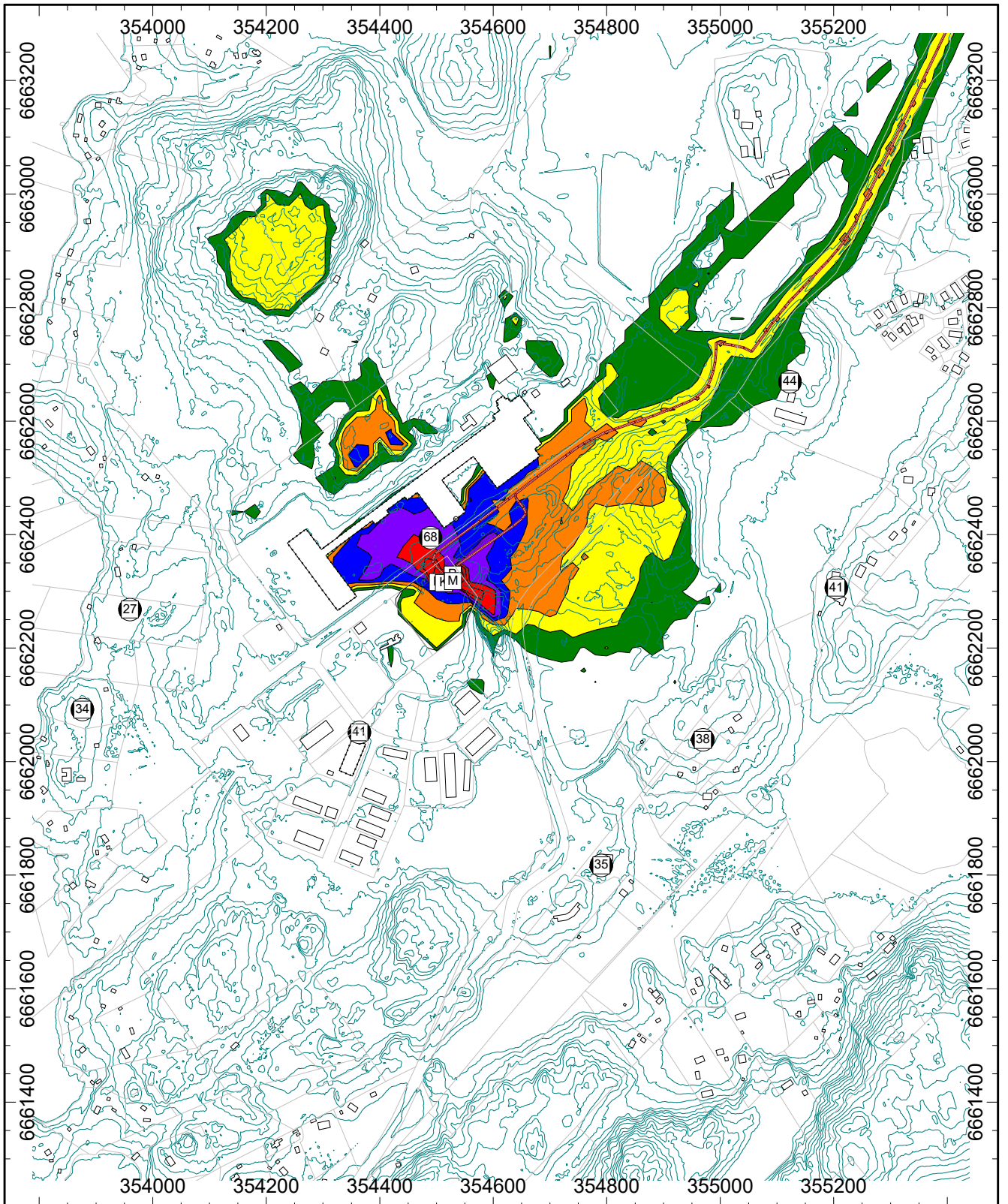
Toiminnan alkutilanne

1 / 9



Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5, 13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)

- 45.0 ≤ ... < 50.0 dB(A)
- 50.0 ≤ ... < 55.0 dB(A)
- 55.0 ≤ ... < 60.0 dB(A)
- 60.0 ≤ ... < 65.0 dB(A)
- 65.0 ≤ ... < 70.0 dB(A)
- 70.0 ≤ ... dB(A)



Mittakaava 1 : 10 000, ETRS-TM35FIN

9.9.2022

Strömsby, Kirkkonummi  
Ylijäämälouheen murskaus, KM Viita Oy

**Toiminnan ja tieliikenteen melun leviämisen mallintaminen  
Pohjoismaiset teollisuus- ja tieliikennemallit**

Murskaus (M), lastaus (P, kaadot, K), rikotus (R)  
Melusteet varastokasoista idän ja pohjoisen suunnassa  
Toiminnan alkutilanne

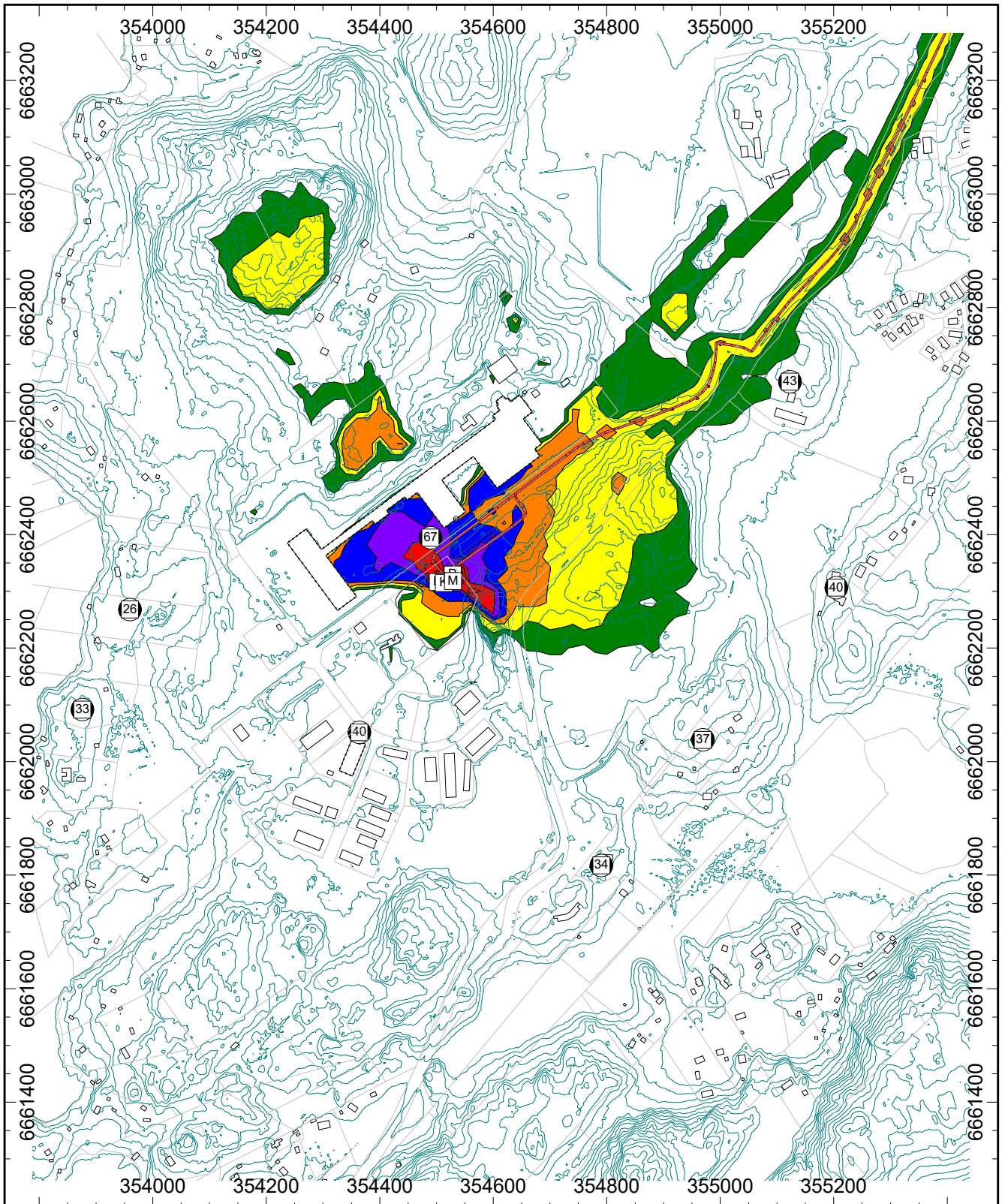
9409522

2 / 9

- 45.0 ≤ ... < 50.0 dB(A)
- 50.0 ≤ ... < 55.0 dB(A)
- 55.0 ≤ ... < 60.0 dB(A)
- 60.0 ≤ ... < 65.0 dB(A)
- 65.0 ≤ ... < 70.0 dB(A)
- 70.0 ≤ ... dB(A)



Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5, 13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)



Mittakaava 1 : 10 000, ETRS-TM35FIN

9.9.2022

Strömsby, Kirkkonummi  
Ylijäämälouheen murskaus, KM Viita Oy

**Toiminnan ja tieliikenteen melun leviämisen mallintaminen  
Pohjoismaiset teollisuus- ja tieliikennemallit**

Murskaus (M), lastaus (P, kaadot, K), rikotus (R)  
Meluesteet varastokasoista, tehollinen työaika huomioitu  
Toiminnan alkutilanne

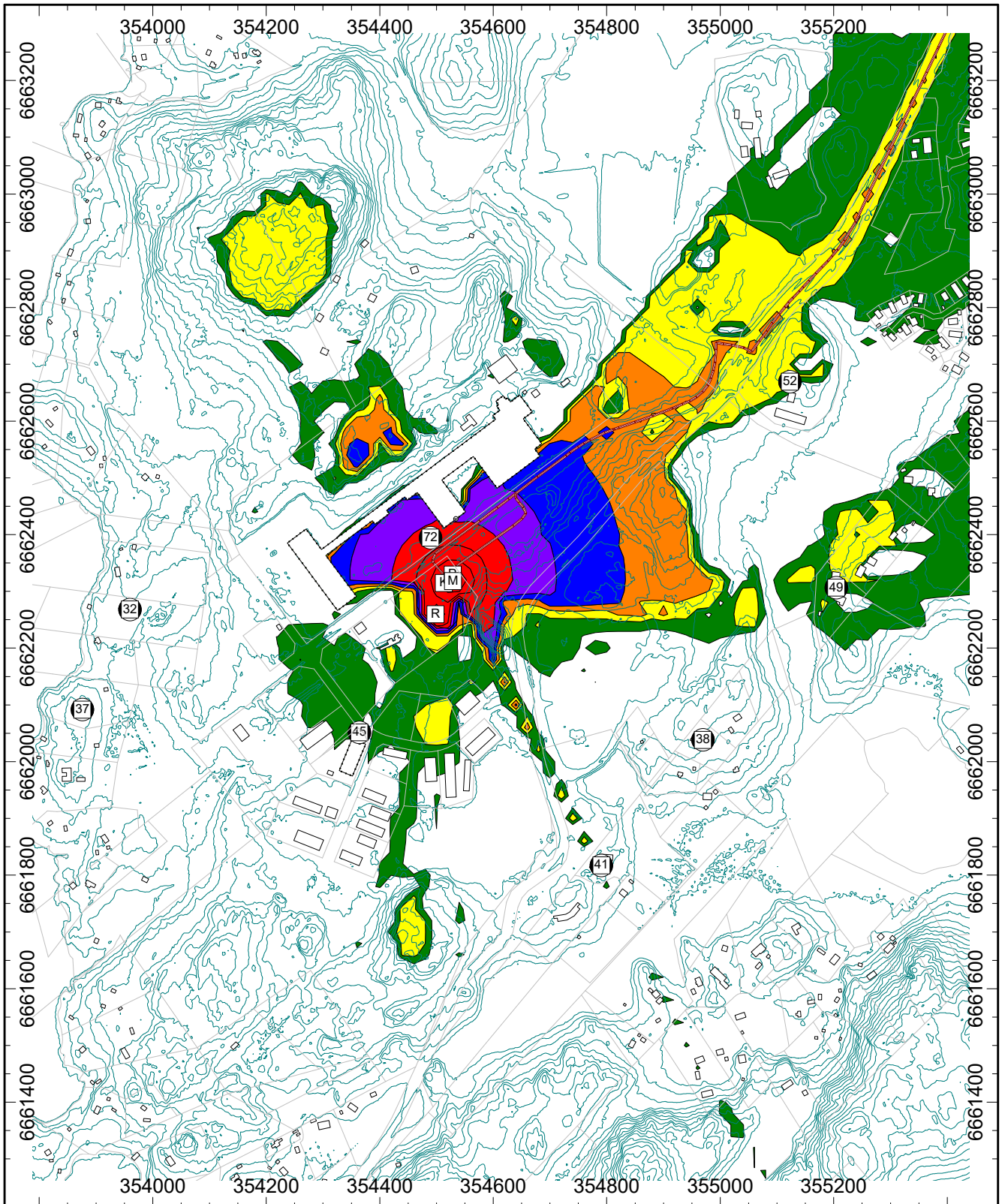
9409522

3 / 9

- 45.0 ≤ ... < 50.0 dB(A)
- 50.0 ≤ ... < 55.0 dB(A)
- 55.0 ≤ ... < 60.0 dB(A)
- 60.0 ≤ ... < 65.0 dB(A)
- 65.0 ≤ ... < 70.0 dB(A)
- 70.0 ≤ ... dB(A)



Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5, 13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)



Mittakaava 1 : 10 000, ETRS-TM35FIN

9.9.2022

Strömsby, Kirkkonummi  
Ylijäämälouheen murskaus, KM Viita Oy

**Toiminnan ja tieliikenteen melun leviämisen mallintaminen  
Pohjoismaiset teollisuus- ja tieliikennemallit**

Murskaus (M), lastaus (P, kaadot, K), rikotus (R)

9409522

Ei melusteitä

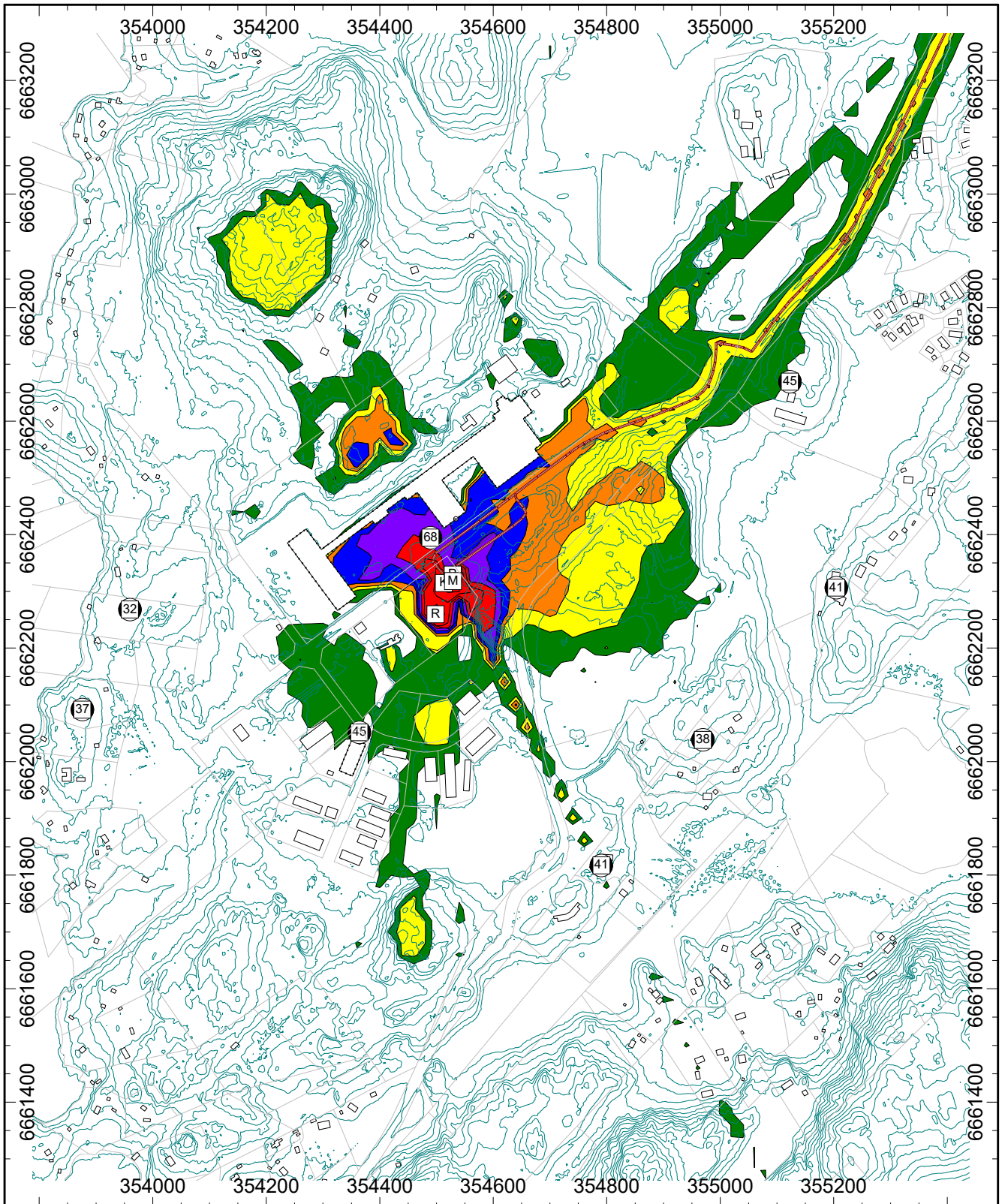
Toiminnan keskivaihe

4 / 9

- 45.0 ≤ ... < 50.0 dB(A)
- 50.0 ≤ ... < 55.0 dB(A)
- 55.0 ≤ ... < 60.0 dB(A)
- 60.0 ≤ ... < 65.0 dB(A)
- 65.0 ≤ ... < 70.0 dB(A)
- 70.0 ≤ ... dB(A)



Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5, 13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)



Mittakaava 1 : 10 000, ETRS-TM35FIN

9.9.2022

Strömsby, Kirkkonummi  
Ylijäämälouheen murskaus, KM Viita Oy

**Toiminnan ja tieliikenteen melun leviämisen mallintaminen  
Pohjoismaiset teollisuus- ja tieliikennemallit**

Murskaus (M), lastaus (P, kaadot, K), rikotus (R)

9409522

Meluesteet varastokasoista

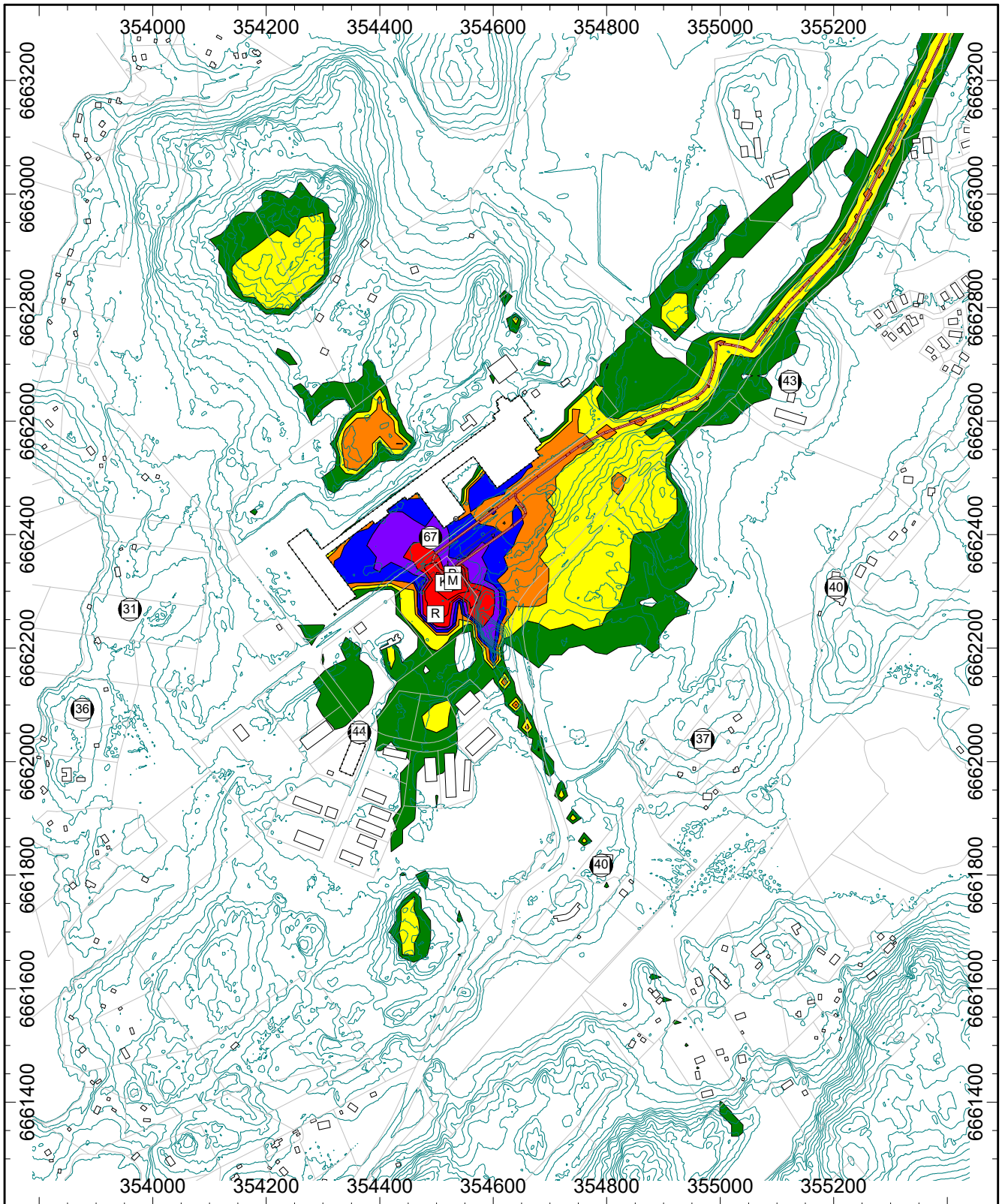
Toiminnan keskiviahie

5 / 9

- 45.0 ≤ ... < 50.0 dB(A)
- 50.0 ≤ ... < 55.0 dB(A)
- 55.0 ≤ ... < 60.0 dB(A)
- 60.0 ≤ ... < 65.0 dB(A)
- 65.0 ≤ ... < 70.0 dB(A)
- 70.0 ≤ ... dB(A)



Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5, 13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)



Mittakaava 1 : 10 000, ETRS-TM35FIN

9.9.2022

Strömsby, Kirkkonummi  
Ylijäämälouheen murskaus, KM Viita Oy

**Toiminnan ja tieliikenteen melun leviämisen mallintaminen  
Pohjoismaiset teollisuus- ja tieliikennemallit**

Murskaus (M), lastaus (P, kaadot, K), rikotus (R)

9409522

Melusteet varastokasoista

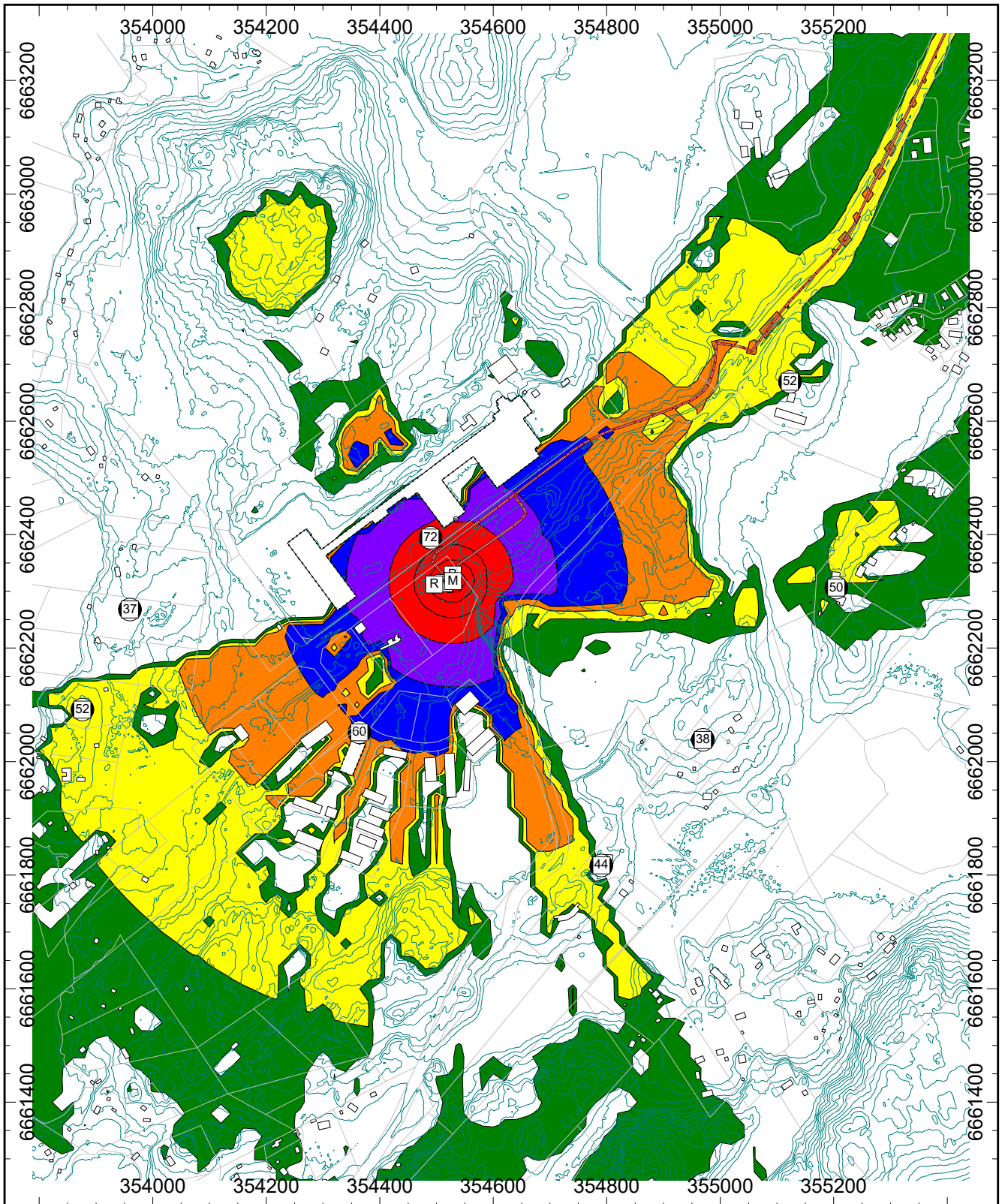
Toiminnan keskivaihe

6 / 9

- 45.0 ≤ ... < 50.0 dB(A)
- 50.0 ≤ ... < 55.0 dB(A)
- 55.0 ≤ ... < 60.0 dB(A)
- 60.0 ≤ ... < 65.0 dB(A)
- 65.0 ≤ ... < 70.0 dB(A)
- 70.0 ≤ ... dB(A)



Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5, 13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)



- 45.0 ≤ ... < 50.0 dB(A)
- 50.0 ≤ ... < 55.0 dB(A)
- 55.0 ≤ ... < 60.0 dB(A)
- 60.0 ≤ ... < 65.0 dB(A)
- 65.0 ≤ ... < 70.0 dB(A)
- 70.0 ≤ ... dB(A)

Mittakaava 1 : 10 000, ETRS-TM35FIN

9.9.2022

Strömsby, Kirkkonummi  
Ylijäämälouheen murskaus, KM Viita Oy

**Toiminnan ja tieliikenteen melun leviämisen mallintaminen  
Pohjoismaiset teollisuus- ja tieliikennemallit**

Murskaus (M), lastaus (P, kaadot, K), rikotus (R)

9409522

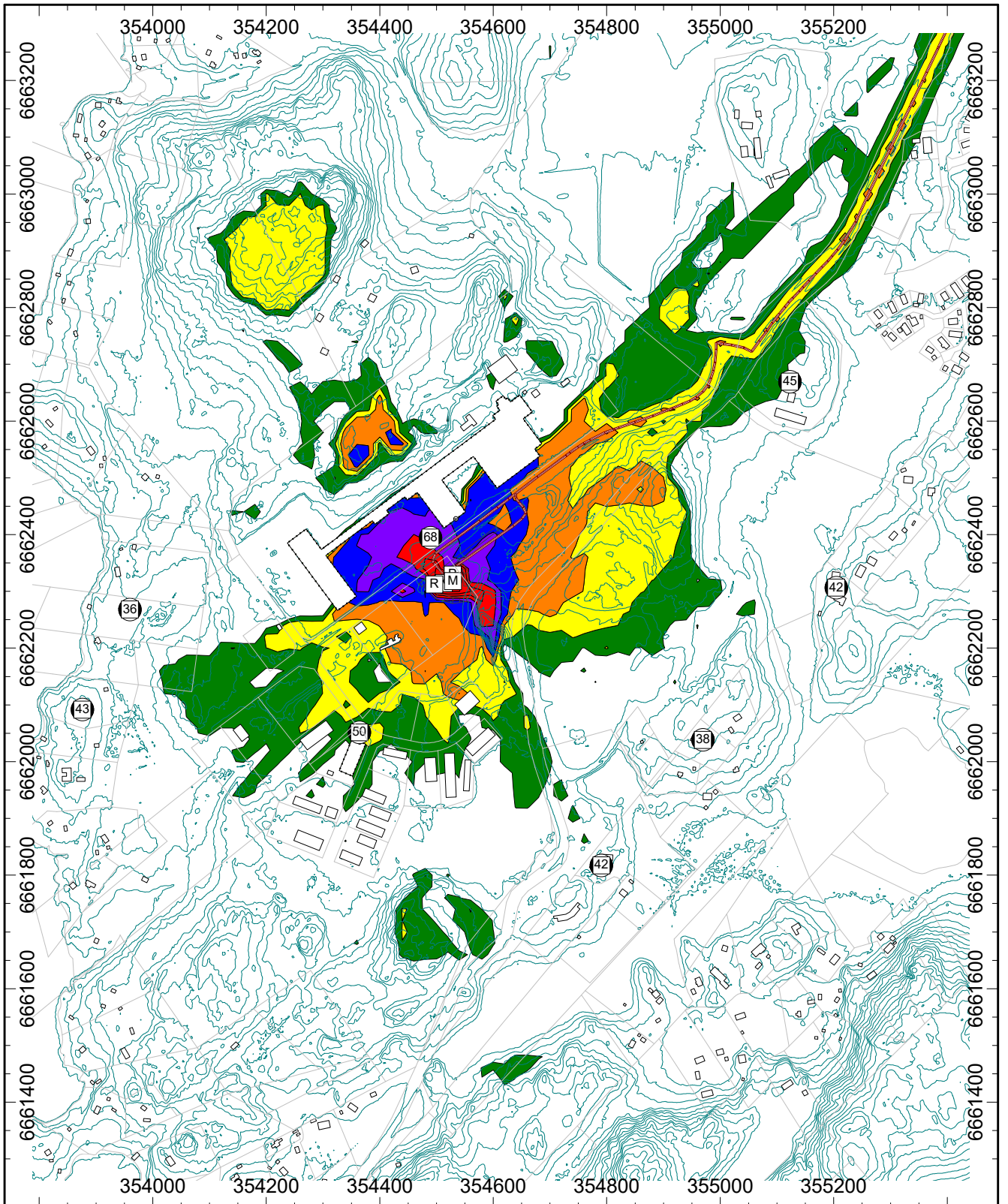
Ei melusteitä

Toiminnan loppuvaihe

7 / 9



Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5, 13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)



Mittakaava 1 : 10 000, ETRS-TM35FIN

9.9.2022

Strömsby, Kirkkonummi  
Ylijäämälouheen murskaus, KM Viita Oy

**Toiminnan ja tieliikenteen melun leviämisen mallintaminen  
Pohjoismaiset teollisuus- ja tieliikennemallit**

Murskaus (M), lastaus (P, kaadot, K), rikotus (R)

9409522

Meluesteet varastokasoista

Toiminnan loppuvaihe

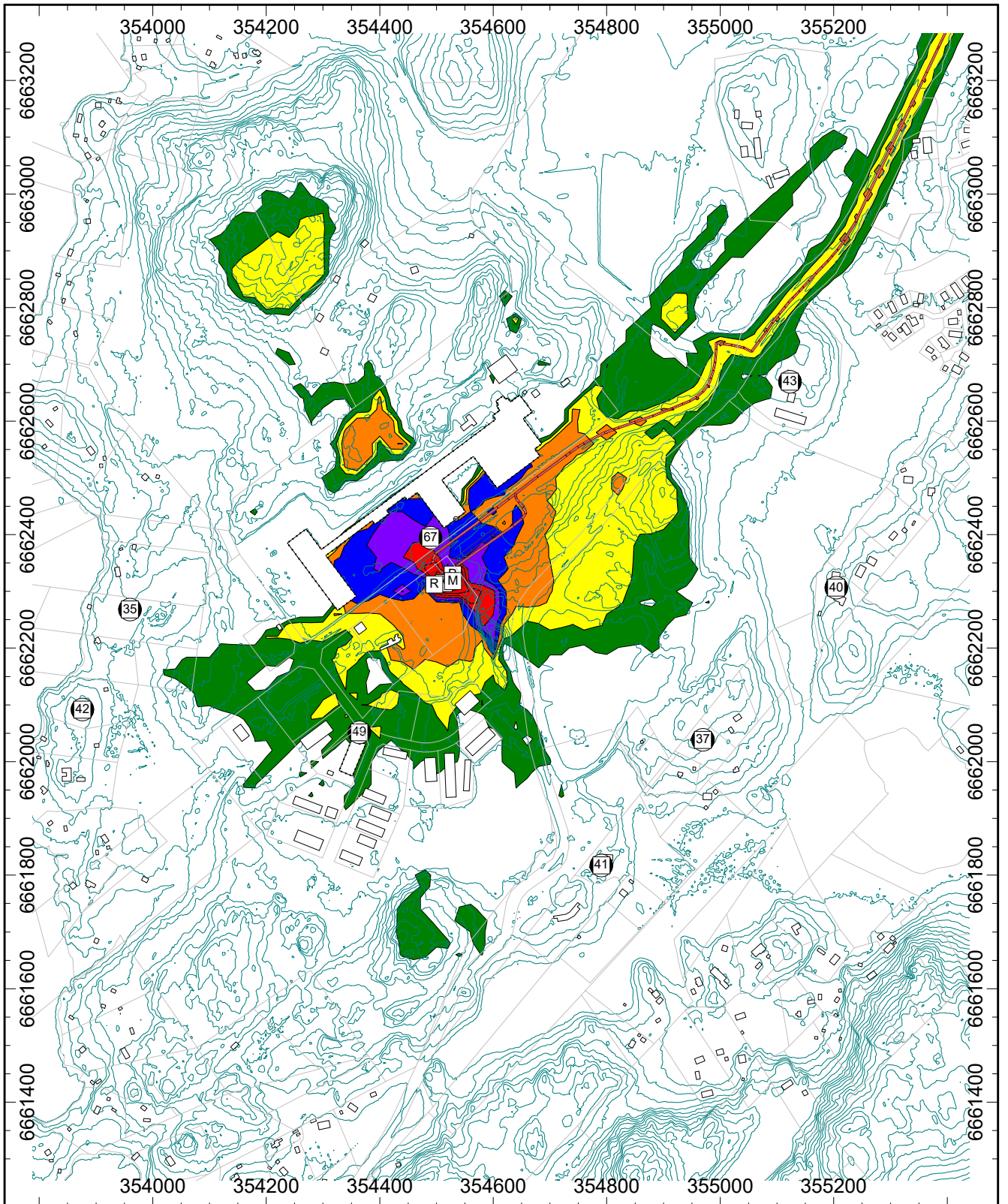
8 / 9

- 45.0 ≤ ... < 50.0 dB(A)
- 50.0 ≤ ... < 55.0 dB(A)
- 55.0 ≤ ... < 60.0 dB(A)
- 60.0 ≤ ... < 65.0 dB(A)
- 65.0 ≤ ... < 70.0 dB(A)
- 70.0 ≤ ... dB(A)



Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5, 13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)





Mittakaava 1 : 10 000, ETRS-TM35FIN

9.9.2022

Strömsby, Kirkkonummi  
Ylijäämälouheen murskaus, KM Viita Oy

**Toiminnan ja tieliikenteen melun leviämisen mallintaminen  
Pohjoismaiset teollisuus- ja tieliikennemallit**

Murskaus (M), lastaus (P, kaadot, K), rikotus (R)  
Meluesteet varastokasoista, tehollinen työaika huomioitu  
Toiminnan loppuvaihe

9409522

9 / 9

- 45.0 ≤ ... < 50.0 dB(A)
- 50.0 ≤ ... < 55.0 dB(A)
- 55.0 ≤ ... < 60.0 dB(A)
- 60.0 ≤ ... < 65.0 dB(A)
- 65.0 ≤ ... < 70.0 dB(A)
- 70.0 ≤ ... dB(A)



Insinööritoimisto Matti Jokinen  
Puusepänkatu 5, 13110 HÄMEENLINNA  
[www.imj.fi](http://www.imj.fi)