



**PELTONIEMEN KONE OY
LAPIN KAIVUPALVELU OY**

MAANKAATOPAIKKA, KEMIJÄRVI

KEMIJÄRVI (320)
HALOSEN RANTA (402)
MAANKAATOPAIKKA 30-3
PUISTIKKO 30-1

MELUN LEVIÄMISEN MALLINTAMINEN

RAPORTTI 14.12.2023



Sisällys

Sisällysluettelo

1 Aihe.....	3
2 Tilaajan yhteystiedot.....	3
3 Laatijan yhteystiedot.....	3
4 Työn tarkoitus.....	3
5 Tausta-aineisto.....	6
5.1 Melutason ohjearvot ja niiden soveltaminen.....	6
6 Melun leviämislaskenta.....	7
6.1 Melun leviämislaskennassa käytetty maastomalli.....	7
6.2 Melun leviämislaskennassa käytetty aineisto ja oletukset.....	7
7 Melun leviämismallinnuksen tulokset.....	8
7.1 Toiminnan aiheuttama melutaso.....	9
8 Johtopäätökset.....	9
LIITTEET.....	10



1 Aihe

Maankaatopaikkatoimintaan liittyvän kierrätysmateriaalin murskauksen aiheuttaman melun leviämisen mallintaminen Kemijärvellä. Työ perustuu Forcit Consulting Oy:n toimittamiin lupahakemusaineistoihin.

2 Tilaaajan yhteystiedot

Peltoniemen Kone Oy ja Lapin Konepalvelu Oy
c/o Forcit Consulting Oy
Vesa Sinervo
p. 010 832 1313

3 Laatijan yhteystiedot

Insinööritoimisto Matti Jokinen
Puusepänkatu 5
13110 HÄMEENLINNA

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

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

www.imj.fi

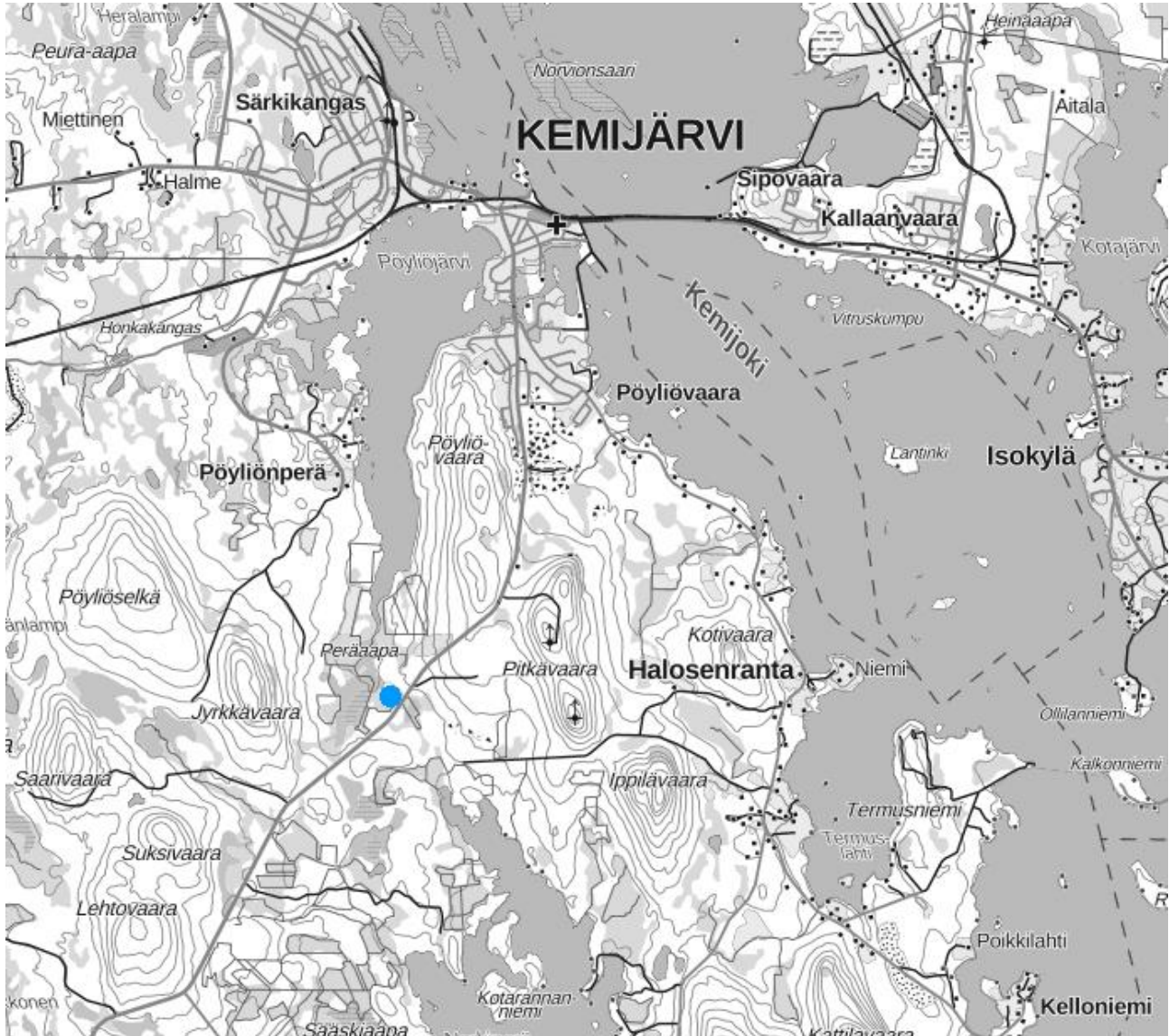
4 Työn tarkoitus

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.

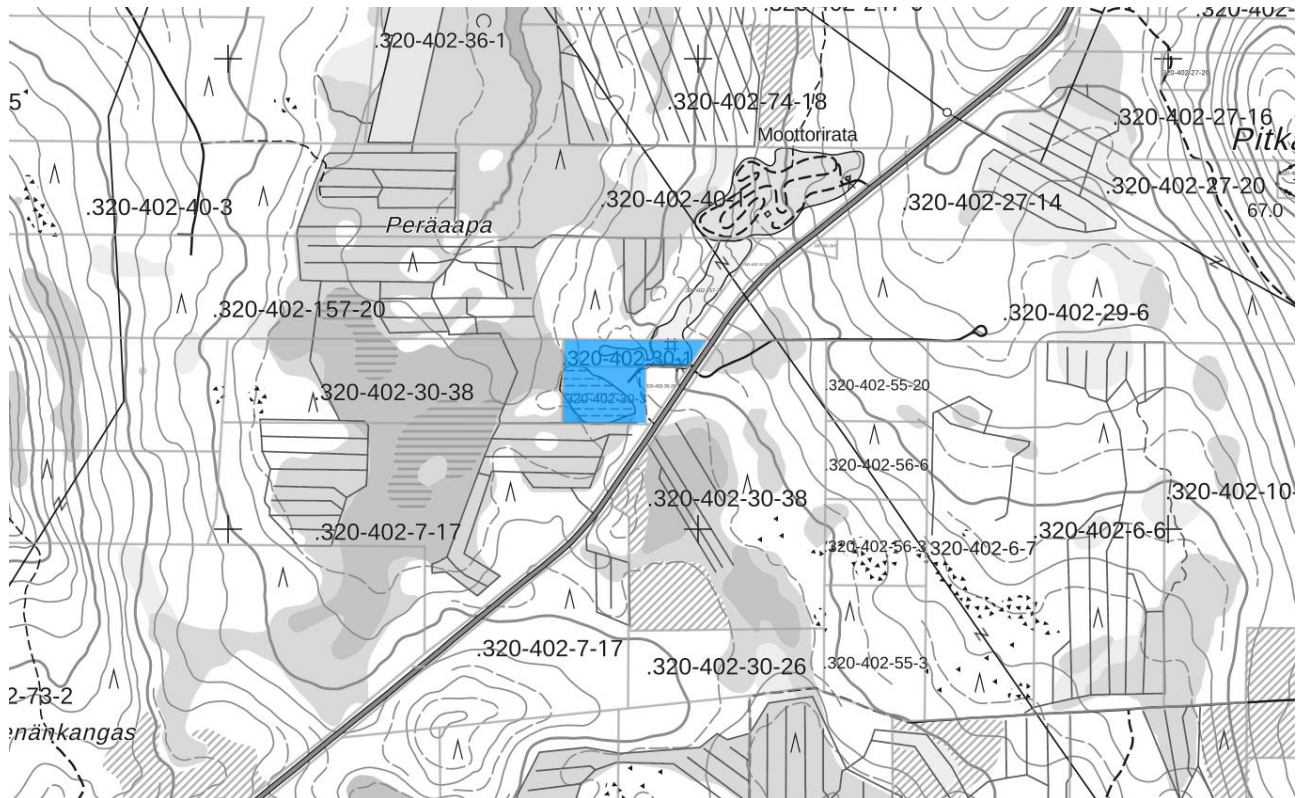
Maankaatopaikkatoiminnalle on haettu ympäristölupaa. Hakemuksen käsittelyn aikana on edellytetty melun leviämisen mallintamista alueen sijainnista ja toiminnoista johtuen.

Työn tarkoituksena oli mallintaa paikkatoimintaan liittyvän kierrätysmateriaalin murskauksen aiheuttaman melun leviäminen haetun kallionottoalueen ympäristössä. Työ sisältää toimenpide-ehdotuksia ja työn tuloksia voidaan käyttää BAT- ja BEP -periaatteiden mukaisesti haittojen minimoimisen suunnittelussa.

Suunniteltu toiminta sijaitsee Kemijärven Halosenrannassa tilolla Maankaatopaikka 30-3 ja Puistikko 30-1 (320-402-30-3 ja 320-402-30-1). Alueelle kuljetaan osoitteiden Luusuantie 498 ja 514 kohdalta erkanevien työmaateiden kautta. Kuvissa 1-2 on esitetty alueen sijainti.



Kuva 1. Maankaatopaikkaalue sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä Kemijärven kuntakeskustasta lounaaseen. Alueen sijainti on merkitty kuvaan sinisellä. Havainnekuvan mittakaava 1 : 150 000.



Kuva 2. Maankaatopaikka-alueen sijainti karttapohjalla. Alue on merkitty asemapiirrokseen sinisellä. Havainnekuvan mittakaava noin 1 : 60 000, tarkat mittasuhteet, etäisyydet ja sijaintitiedot suunnitelmapiirustuksista.

5 Tausta-aineisto

Melun leviämislaskenta laadittiin CadnaA -ohjelmistolla¹. Melun leviämisen laskentamalleina käytettiin pohjoismaisia teollisuusmelun ja tieliikennemelunlaskentamallia. Laskennassa käytetyt muuttujat on kuvattu raportissa ja raportin liitteissä 1 ja 2. Laskennan tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksiin 993/1992. Laskennan tulokset on kuvattu tässä raportissa ja liitteen 3 kartallisissa melutilannetuloissa.

Selvityksessä hyödynnettiin insinööritoimiston kokemuksia vastaavista kohteesta, laitevalmistajan ilmoittamia laitteistotietoja ja ympäristöhallinnon ohjeita².

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.

1 DataKustik GmbH CadnaA 2023, www.datakustik.com

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



*** 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-arvoiksi³.

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

6 Melun leviämislaskenta

Mallinnuksessa esitetään laskentamalleihin perustuva murskauksen (karttatulosteisiin merkitty kirjaimella M) ja lastauksen (L) aiheuttaman melun leviäminen sekä aluemerkinnoin.

Mallinnus ottaa huomioon laskentamallien mukaisesti melun leviämisen, maastonmuodot ja melulähteiden korkeusasemat sekä sääolosuhteet. Yhteenveto laskennan tuloksista esitetään kohdassa 7 ja liitteissä 2. Liitteessä 3 on esitetty laskennan tulokset karttatulosteina.

6.1 Melun leviämislaskennassa käytetty maastomalli

Hanke- ja hankkeen vaikutusalueen maasto mallinnettiin. Lähtötietona käytettiin Maanmittauslaitoksen sähköistä kartta- ja mittausaineistoa alueesta sekä maankaatopaikkatoiminnasta laadittuja suunnitelmia. CAD-maastomalli siirrettiin melumallinnusohjelmistoon, jossa se muokattiin laskentatulosten tulkintaa helpottavaksi mm. tekstein ja 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 10 * 10 metrin 3D-maastomalliruudukkoon ja karttatulosteiden osoittamiin laskentapisteesiin (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 85 dB:n melutasot on tulostettu mustalla. Kuulijapisteiden melutasot ovat pyöristetty lähimpään kokonaislukuun pyöristyssääntöjen mukaisesti.

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



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 ei otettu huomioon tehollista työaikaa, millä 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 tautot⁴. Toisin sanoen mallinnetut tilanteet ovat teoreettisia keskiäänitasojen enimmäistasoja.

Kokemusperäisesti todetaan, että alueen sisäisen liikenteen ja lastauksen aiheuttama melutaso jää alueen muiden toimintojen (murskaus) melutasojen alle, eivätkä ne siten ole toiminnan 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.

Laskennassa käytetyt pohjoismaiset melumallit eivät ota huomioon iskumaisia tai kapeakaistaisia äänielementtejä, mitkä tulee mitata toiminnan aikaisin äänitasomittauksin ja arvioida niiden esiintymisen vaikutus ohje- tai raja-arvojen soveltamiseen.

Laskennan epävarmuus on noin ± 2 dB 500 metriin ja noin ± 4 dB 1000 metriin asti.

7 Melun leviämismallinnuksen tulokset

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

Kartat tulostettiin A3-kokoon niiden mittakaavasta johtuen. Melulähteiden korkeusasemat sekä laskettujen tilanteiden kuvaus on liitteenä 2.

7.1 Toiminnan aiheuttama melutaso

Laskennan tulokset on kuvattu karttapohjilla, mitkä ovat liitteenä 3 (melutilannekartat 1 ja 2). Tulosteiden mittakaava on 1 : 5 000 (A3).

Melun leviäminen mallinnettiin ottoalueella kahdessa vaiheessa: täytön nykytilanteessa (alkutilanne) ja tilanteessa, missä täyttö on tehty tasolle +169 (lopputilanne). Laskennassa

⁴ Työkoneet eivät ole toiminnassa tai ainakaan aiheuta laskennassa käytettyä suurinta melutasoa laskenta-aikana kello 7-22, vaan tosiasiallisesti työkoneet ovat ajoittain - vähintäänkin melun kannalta – tyhjäkäynnillä, työntekijät pitävät lakisääteisiä taukojaan, työpäivät saattavat olla lyhyempiä ym, jolloin häiritsevää melua ei aiheudu.

on esitetty se melun leviämisen kannalta ns. pahin mahdollinen tilanne, jolloin työkoneet ovat lupahakemuksen työaikojen mukaisessa käytössä 100 % ja sääolot ovat otollisimmat melun leviämislle⁵.

Laskentatulosten perusteella meluntorjuntatoimenpiteitä ei maankaatopaikka-alueella ole tarpeen, koska melualueella ($L_{\text{aeq}, 7-22} >45 / >55$ dBA) ei ole melulle alttiita kohteita (pihapiirejä, kouluja, päiväkotia, sairaaloita, luonnonsuojelualueita ym).

Keskiäänitasona laskettuna kierrätysainesten jalostamisesta, lastauksesta ja liikenteestä yhteensä tai erikseen ei aiheudu melutason raja-arvojen ylityksiä lähimmissä pihapiireissä eikä luonnon tarkkailuun tarkoitetuilla alueilla varsinkaan.

8 Johtopäätökset


Tehdyn laskennan perusteella haetuista toiminnoista ei aiheudu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 mainittujen melutason ohjearvojen ylittymistä. 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). 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 14.12.2023,



Matti Jokinen
insinööri YAMK
ympäristötekniikka, rakentaminen

⁵ Laskentamallien vakioituiden sääolot on kuvattu liitteessä 1. Malli laskee 360 asteen myötätuulen melulähteestä laskenta-alueelle, mikä pitää karttatulosteiden tulkinnessa ottaa huomioon - vrt. tuuliruusu.



LIITTEET

LIITE 1: Laskennassa käytetyt muuttujat, 1 s

LIITE 2: Laskennan yhteenvetosivu, 1 s

LIITE 3: Karttatulosteet melun leviämislaskennasta, 2 s.



Puusepänkatu 5
13110 HÄMEENLINNA
www.imj.fi

Työnumero 110711823 Peltoniemen Kone Oy ja Lapin Kaivupalvelu Oy
Betonin murskauksesta aiheutuvan melun mallintaminen
Maankaatopaikka, Kemijärvi

Laskennassa käytetyt muuttujat, liite 1 laskentaraporttiin

Sää 10 C-ast., tuuli 3 m/s, suht. Kosteus 70 %
Maan absorptio, G Maan pinta 1, järven pinta 0; 1 heijastus
Kuulijapiste, m 2 m
Laskentaruutu, m 10*10 m, digitaalinen maastomalli (DTM) MML:n sähköisestä pohja-aineistosta
Melueste ei mallinnettu meluestettä

Pistelähteet

Laskentamalli Pohjoismainen teollisuusmelumalli

Murskaus

pistelähde
LWA, dB 123 dB
Taajuus, Hz 500 Hz
Tehollinen työaika, min/d ei otettu huomioon
Lähteen korkeus, m 3 m

Lastaus

pistelähde
LWA, dB 115
Taajuus, Hz 500
Tehollinen työaika, min/d ei otettu huomioon
Lähteen korkeus, m 3 m

Tieliikenne

Laskentamalli Pohjoismainen tieliikennemalli
Ajoneuvomäärä KVL Luusuantie 531, työmaatie 30
Nopeusrajoitus Maantie 80 km/h, työmaa-alue 40 km/h
Tienpinta asfaltti
Lähteen korkeus, m 0,5 m



Puusepänkatu 5
13110 HÄMEENLINNA
www.imj.fi

Työnumero 110711823 Peltoniemen Kone Oy ja Lapin Kaivupalvelu Oy
Betonin murskauksesta aiheutuvan melun mallintaminen
Maankaatopaikka, Kemijärvi

Laskentatilanteiden yhteenveto, liite 2 laskentaraaporttiin

Tilannetulos	Melueste, h m	Melulähteen korkeus, mmpy				Tehollinen työaika, min/d				Vaihe, mallinnettu tilanne
		Poraus	Murskaus	Rikotus	Lastaus	Poraus	Murskaus	Rikotus	Lastaus	
1	-		156/157.2		156/157.2	-	-	-	-	Toiminnan alkutilanne, ei melusteitä
2	-		169/169		169/169	-	-	-	-	Toiminnan lopputilanne, ei melusteitä