

Liite 5

Siilinjärven kaivoksen louhosjatkumo, meluselvitys.

Ramboll Finland Oy, 2.3.2018.

Vastaanottaja
Yara Suomi Oy

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
2.3.2018

Viite
1510025522-008

SIILINJÄRVEN KAIVOKSEN LOUHOSJATKUMO MELUSELVITYS

Päivämäärä **2.3.2018**
Laatija **Ville Virtanen**
Tarkastaja **Janne Ristolainen**

Kuvaus **Siilinjärven kaivoksen louhosjatkumon ympäristövai-
kutusten arviointiin liittyvä meluselvitys**

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 3/2017
aineistoa.

http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501

Viite **1510025522-008**

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	3
2.	KOHTEEN JA TOIMINNAN KUVAUS	3
2.1	Hanke ja sijainti	3
2.2	Sivukiven ja rikastushiekan läjitys sekä malmin ajo	5
2.3	Louhinta ja kiviaineksen käsittely	5
3.	MELUN OHJE- JA RAJA-ARVOT	5
3.1	Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset ohjearvot	5
4.	MELUMALLINNUS	7
4.1	Melunlaskenta	7
4.1.1	Laskentamalli ja -parametrit	7
4.1.2	Laskentaepävarmuus	7
4.2	Laskennan lähtötiedot	7
4.2.1	Maastomalli	7
4.2.2	Melulähdetiedot	11
5.	TULOKSET JA TULKINTA	13
5.1	Melulaskennan tulokset	13
5.2	Melun impulssimaisuus	14
5.3	Mallinnetut meluntorjuntatoimet	15

LIITTEET

Meluvyöhykekartat:

1.1.1–1.2.2	VE1 eteläinen ja pohjoinen v.2025, päivä- ja yöaika, läjitys Jaakonmäkeen, kuljetukset Jaakonlammen louhoksesta
2.1.1–2.2.2	VE1 eteläinen ja pohjoinen v.2034, päivä- ja yöaika, läjitys Jaakonmäkeen, kuljetukset Jaakonlammen louhoksesta
3.1–3.2	VE2 v.2025, päivä- ja yöaika, läjitys Ansanmäkeen, kuljetukset päälouhoksesta
4.1–4.2	VE2 v.2025, päivä- ja yöaika, läjitys Itäläjitykseen, kuljetukset päälouhoksesta
5.1–5.2	VE2 v.2025, päivä- ja yöaika, läjitys Ansanmäkeen kuljetukset Jaakonlammen louhoksesta
6.1.1–6.2.3	VE2 eteläinen ja pohjoinen v.2025, päivä- ja yöaika, läjitys Itäläjitykseen, kuljetukset Jaakonlammen louhoksesta
7.1.1–7.2.2	VE2 eteläinen ja pohjoinen v.2034, päivä- ja yöaika, läjitys Itäläjitykseen, kuljetukset Jaakonlammen louhoksesta
8.1–8.2	VE4 v.2025, päivä- ja yöaika, läjitys Ansanmäkeen, kuljetukset Jaakonlammen louhoksesta
9.1–9.3	Vaihekuvat vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE4 tilanteista
10.1–10.9	3d Havainnekuvat Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE4 tilanteista

1. JOHDANTO

Yara Suomi Oy suunnittelee Siilinjärven kaivoslouhoksen laajentamista joko avaamalla uuden Jaakonlammen louhoksen tai laajentamalla nykyistä Särkijärven päälouhosta sen länsilaajennuksella. Laajennuksesta tehdään ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jossa tutkitaan louhoksen laajennuksen lisäksi rikastushiekka-alueen korottamisen ja sivukivien läjittämisen eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Saarisen louhoksella louhinta loppuu suunnitelman mukaan vuonna 2022, mutta louhosjatkumon suunnitelmien mukaisesti toiminta jatkuisi nykyisessä laajuudessaan vuoteen 2035 saakka.

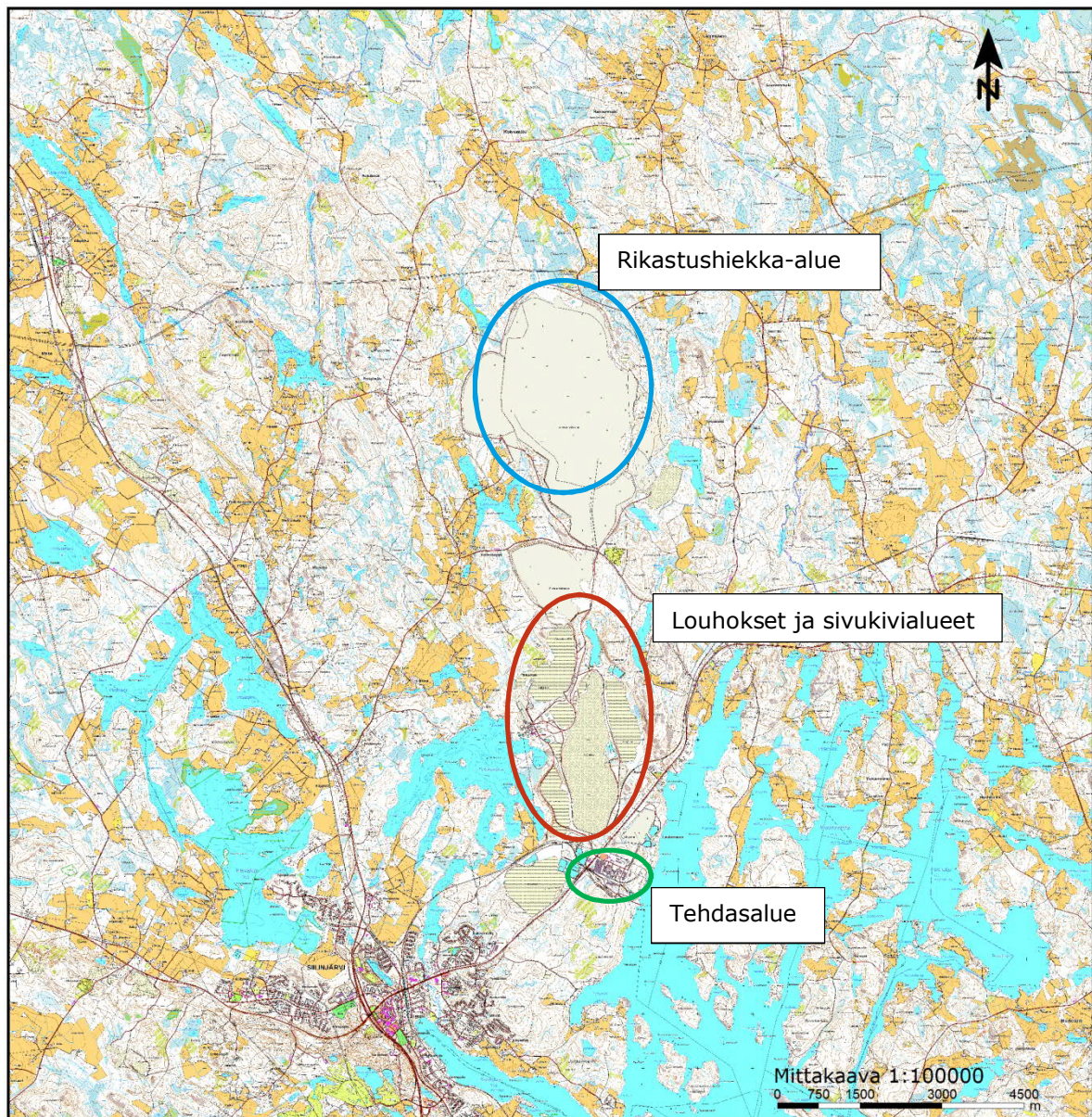
Tässä työssä on selvitetty melumallinnuksen avulla vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE4 mukaisten toimintojen ympäristöön aiheutuvat melutasot eri mallinnustilanteissa.

Työ on tehty Yara Suomi Oy:n toimeksiannosta. Ympäristövaikutusten arvioinnista vastaa Ramboll Finland Oy:ssä projektipäällikkö Matias Viitasalo, meluvaikutusten arvioinnista puolestaan ins. (AMK) Janne Ristolainen. Melumallinnuksen ja raportoinnin on tehnyt suunnittelija ins. (AMK) Ville Virtanen.

2. KOHTEEN JA TOIMINNAN KUVAUS

2.1 Hanke ja sijainti

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivos sijaitsee Kuuslahden kylässä kantatien 75 varrella, noin 3 kilometriä Siilinjärven kirkonkylältä koilliseen. Kuvassa 1 on esitetty toimipaikan sijainti. Kaivos-toiminnot sijoittuvat kantatien luoteispuolelle.



Kuva 1. Kaivoksen sijainti

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tutkitaan 0-vaihtoehtoon (toiminta jatkuu nykyisten lupien mukaisesti) lisäksi neljää eri hankevaihtoehtoa:

Vaihtoehto 0, VE0: Kaivoksella toimitaan nykyisten rajausten puitteissa eli Jaakonlammen louhosta tai länsilaaajennusta ei toteuteta. Saarisen louhinta loppuu vuoden 2022 aikana ja Särkijärven päälouhoksella louhintaa jatketaan kunnes nykyiset sivukivialueet ovat täyttyneet lakikorkeutensa +210 m mpy. Uusimman, vuosien 2012–2015 täydennyskairausten perusteella tehdyn kaivossuunnitelman mukaan sivukivialueiden on arvioitu täyttyvän vuosien 2024–2025 aikana. Mustin rikastushiekka-alueen lakikorkeus vuonna 2025 on +190 m mpy.

Vaihtoehto 1, VE1: Avataan Jaakonlammen louhos, jossa louhinta etenee joko etelään tai pohjoiseen. Jos louhinta etenee pohjoiseen, voi Jaakonlammen louhoksen ja päälouhoksen väliin jäädä maakannas, jolla sijaitsee padottu Jaakonlampi sekä kaivoksen sisäinen päätie. Louhinnan edetessä etelään yhdistyy Jaakonlammen louhos myöhemmin Särkijärven päälouhokseen. Sivukivien läjittämistä varten vaihtoehtossa VE1 avataan uusi Jaakonmäen sivukivialue, jonka lakikorkeus tulee olemaan tasolla +210 m mpy. Lisäksi käytössä olevia sivukivialueita korotetaan, jolloin Ansanmäen sivukivialueen lakikorkeus on +225 m mpy ja Itäläjityksen +220 m mpy. Mustin rikastushiekka-alueen lakikorkeus vuonna 2035 on +230 m mpy.

Jaakonlammen louhoksen suunnitellut louhintatasot ovat samat riippumatta louhinnan etenemissuunnasta.

Vaihtoehto 2, VE2: Avataan Jaakonlammen louhos, jossa louhinta etenee joko etelään tai pohjoiseen. Jos louhinta etenee pohjoiseen, voi Jaakonlammen louhoksen ja päälouhoksen väliin jäädä maakannas, jolla sijaitsee padottu Jaakonlampi sekä kaivoksen sisäinen päätie. Louhinnan edetessä etelään yhdistyy Jaakonlammen louhos myöhemmin Särkijärven päälouhokseen. Sivukivet sijoitetaan nykyisin käytössä oleville sivukiven läjitysalueille, joita korotetaan. Korotuksen jälkeen Ansanmäen lakikorkeudeksi tulee +230 m mpy ja Itäläjitetyksen sivukivialueiden lakikorkeudeksi tulee +240 m mpy. Mustin rikastushiekka-alueen lakikorkeus vuonna 2035 on +230 m mpy.

VE2 osalta mallinnettiin myös tilanne, jossa sivukiven määrät ovat huomattavasti tavanomaista toimintavuotta suuremmat. Tällä on vaikutusta melutasoon erityisesti sivukiven kuljetusreittien ja läjitysalueiden ympäristössä.

Vaihtoehto 4, VE4: Malmituotantoon otetaan Särkijärven päälouhoksen läntinen osa, ns. länsilaajennus. Vaihtoehdossa sivukivet läjitetään nykyisin käytössä oleville Ansanmäen ja Itäläjitetyksen sivukivialueille. Ansanmäen läjitysalueita laajennetaan lisäksi pohjoisen suuntaan ja läjitysalueen lakikorkeus on lopulta +230 m mpy. Itäläjitystä korotetaan lakikorkeuteen +240 m mpy. Mustin rikastushiekka-alueen lakikorkeus vuonna 2035 on +230 m mpy.

2.2 Sivukiven ja rikastushiekan läjitys sekä malmin ajo

Vaihtoehdosta riippuen sivukiveä ajetaan joko päälouhokselta tai Jaakonlammen louhokselta kolmelle eri läjitysalueelle: Ansanmäkeen, Itäläjitetykseen taikka Jaakonmäkeen.

Rikastushiekkaa läjitetään Mustin rikastushiekka-alueelle.

Malmia ajetaan rikastamolle päälouhoksesta tai Jaakonlammen louhokselta. Malmia voidaan ajaa louhoksista vuorotellen, mutta ajot keskittyvät yleensä jompaankumpaan louhokseen.

2.3 Louhinta ja kiviaineksen käsittely

Malmia louhitaan nykyään kahdella avolouhoksella. Särkijärven päälouhoksen malmintuotanto-osuus on noin 75 % ja Saarisen satelliittilouhoksen malmintuotanto-osuus on loput noin 25 %. Louhinnassa syntynyt malmi kuljetetaan rikastamolle ensivaiheen murskaukseen. Toiminnassa syntyy myös sivukiveä, jota käytetään mm. maanrakentamiseen toimipaikalla, mutta suurin osa sivukivestä läjitetään sivukiven läjitysalueille.

Sivukiven louhintaan kuuluu kiviaineksen louhinta (poraamalla ja räjäyttämällä), louheen käsittely (mahdollinen rikotus, kuormaus, murskaus) ja kuljetus läjitykseen. Kuljetuskalustona ovat pääasiassa louheautot.

3. MELUN OHJE- JA RAJA-ARVOT

3.1 Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset ohjearvot

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/92). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Taulukossa 1 on esitetty päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona ja sisällä.

Jos melu sisältää impulsseja tai ääneksiä tai on kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin. Impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus tehdään sille ajalle, jolloin melu on impulssimaista tai kapeakaistaista.

Taulukko 1. Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

Ulkona	L_{Aeq} enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

3.2 Ympäristöluvan melua koskevat ehdot

Itä-Suomen Aluehallintovirasto on 19.2.2015 antamallaan päätöksellä (Dnro ISAVI/2576/2014) muuttanut Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikalle (sisältäen kaivostoiminnan ja tehtaat) vuonna 2004 myönnetyn ympäristöluvan (Dnro ISY-2004-Y-272) ehtoja myöntäessään luvan kaivoksen Ansanmäen ja Itäläjätyksen sivukivialueiden laajentamiselle. Sallitut melutasot on annettu lupaehdossa 15 ja tarkkailusta on määrätty lupaehdossa 23h:

15. *Laitosten toiminnasta aiheutuva melu ei saa ylittää ympäristön asuinalueilla päivällä (klo 7–22) keskiäänitasoa 55 dB(A) eikä yöllä (klo 22–7) 50 dB(A). Loma-asumiseen käytettävillä alueilla ovat keskiäänitasot päivällä enintään 45 dB(A) ja yöllä 40 dB(A).*

Luvan saajan on ryhdyttävä tarvittaessa toimiin ympäristömelun vähentämiseksi. Yksittäisiä prosessilaitteita ja rakenteita uusittaessa sekä työmenetelmiä kehitettäessä on huolehdittava melupäästöjen rajoittamisesta niin, että melurajojen alittaminen on mahdollista. Eniten melua aiheuttavien töiden tekemistä, kuten iskumaisia voimakkaita ääniä, tulee mahdollisuuksien mukaan välttää yöaikaa.

Ansanmäen ja Itäläjätyksen sivukiviläjäytysalueiden laajennus tulee toteuttaa hakijan vastineessaan esittämien läjitysperiaatteiden mukaisesti (meluvallirakenne). Meluvallin rakentaminen saadaan tehdä päiväaikaan klo 7–22. Meluvallin sisällä läjitys voi tapahtua ympärivuorokautisesti.

Ulkotoiminnat, kuten raaka-aineiden ja jätteiden käsittely, liikenne ja sataman toiminnat sekä tuotteiden varastointi tulee toteuttaa ja järjestää niin, että ympäristön melu- ja pölyhaitat sekä roskaantuminen jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Pölyn, melun ja roskien leviäminen tehdasalueen ulkopuolelle on estettävä huolehtimalla riittävästä torjuntatoimenpiteistä.

- 23h. *Luvan saajan tulee seurata melun leviämistä lähimmille asutuille kiinteistöille jatkuvatoimisin mittarein. Esitys tarkkailun järjestämiseksi tulee toimittaa 30.4.2015 mennessä Pohjois-Savon ELY-keskukselle, joka voi tehdä esitykseen tarpeelliseksi katsomansa muutokset ja lisäykset.*

4. MELUMALLINNUS

4.1 Melunlaskenta

4.1.1 Laskentamalli ja -parametrit

Laskennallisissa tarkasteluissa käytettiin SoundPlan 7.4 -melumallinnusohjelmaa. Melun laskentamalleina olivat General Prediction Method, jota käytetään yleisesti mm. teollisuusmelun laskennassa.

Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää tyypillisesti laskenta-alueen korkeuskäyrät, taiteviivat ja rakennukset.

3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorptiion, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteen päin. Laskentatulosteissa olevat melukäyrät eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Taulukko 2. Laskentaparametrit.

Laskentahila	pisteet 50 metrin välein
Laskentakorkeus	2 metriä maanpinnasta
Laskentaetäisyys	5 000 metriä laskentapistestä
Heijastukset/absorptio	– vesistöt ja louhokset absorptiokerroin 0 (kova) – muut alueet absorptiokerroin 1 (pehmeä) – rakennukset täysin heijastavia
Heijastusten lukumäärä	2
Laskettavat meluarvot	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$, dB Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22-7}$, dB

4.1.2 Laskentaepävarmuus

Pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method, Kragh ym. 1982) on kehitetty siten, että laskentatulos vastaa mittaustulosta, joka saataisiin hyvin pitkän mittausjakson aikana eri sääoloissa. Laskentatulokselle ilmoitetaan seuraava keskihajonta:

- 5–10 dB yksittäiselle melulähteelle, joka sijaitsee lähellä maanpintaa ja säteilee kapeakaisista melua taajuusalueella 250–500 Hz. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä maanpinnan läheisyydessä ja kaukana melulähteestä.
- 1–3 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä laskentaetäisyydellä alle 500 m. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä noin 2 m korkeudella maanpinnasta ja pienemmät arvot laskentapisteitä yli 5 m korkeudella maanpinnasta.
- Alle 1 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä, jotka sijaitsevat suhteellisen korkealla maasta siten, että laskentapisteen ovat yli 5 m korkeudella maanpinnasta ja lähellä melulähdettä.

Arvioimme, että lähimpien asuinrakennusten kohdalla kokonaislaskentaepävarmuus on ± 3 dB.

4.2 Laskennan lähtötiedot

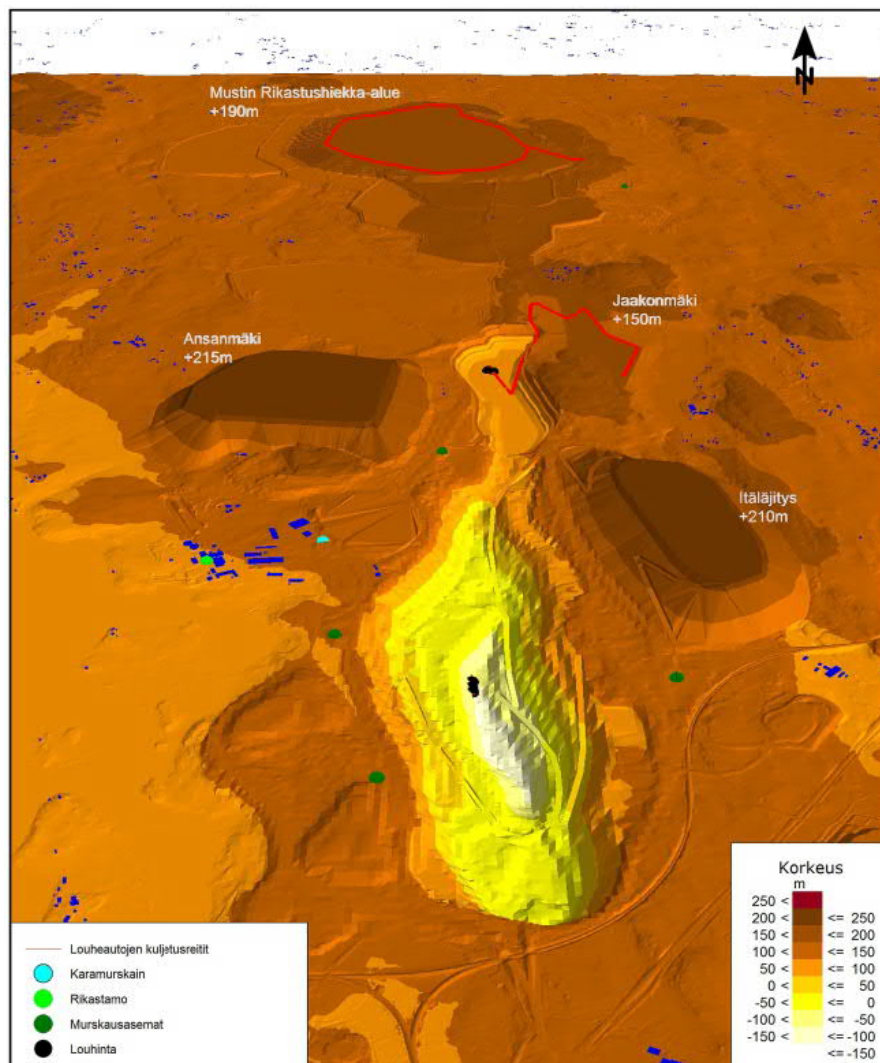
Työssä on tutkittu kolmen eri hankevaihtoehdon melua, joissa on huomioitu päivä- ja yöajan tilanteet vuosien 2025 ja 2034 osalta. Kaikkia mahdollisia toimintatilanteiden yhdistelmiä ei voida mallintaa, joten mallinnukset on tehty niin, että kerrallaan on toimintaa yhdellä louhoksella ja yhdellä sivukiven läjitysalueella. Eri mallinnustilanteista saadaan näin kuva suurimmasta meluvaikutusta aina yhdellä suunnalla. Todellisuudessa louhintaa saattaa olla useammalla louhoksella samaan aikaan ja sivukiveä saatetaan läjittää samanaikaisesti eri läjitysalueille, jolloin yhden läjitysalueen läheisyydessä meluvaikutus on mallinnettua pienempi.

4.2.1 Maastomalli

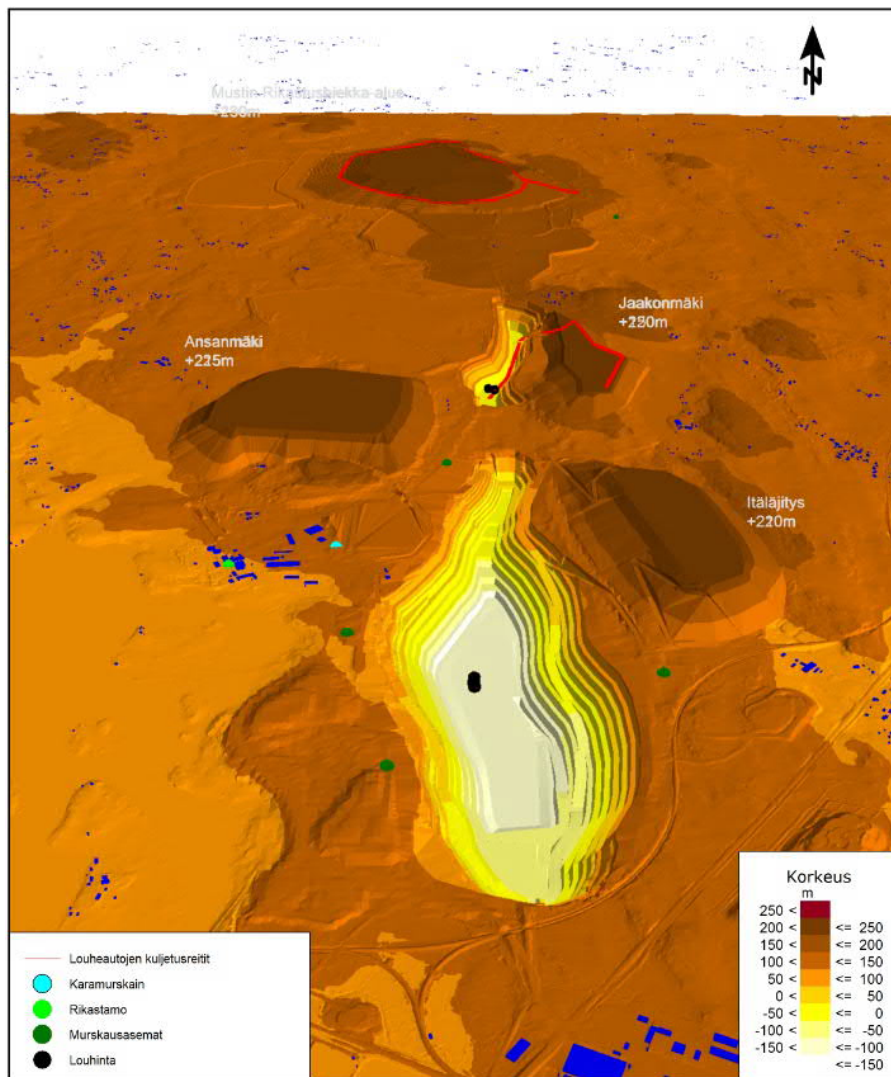
Maastoaineistona käytettiin louhosalueen osalta tilaajan toimittamaa laserkeilausaineistoa, jossa korkeuspisteiden väli on 20 metriä. Maastomallia täydennettiin louhosalueen ulkopuolella maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta tuotetulla aineistolla, jonka korkeustiedon tarkkuus on 2

m. Läjitysalueet digitoitiin malliin korkeus- ja sijaintitietojen perusteella. Mustin rikastushiekka-alueen läjityksen tiedot saatiin tilaajalta. Mallissa huomioitiin olemassa olevat rakennukset. Rakennusten käyttötiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan tietoihin.

Hankevaihtoehdossa VE1 on huomioitu kolme sivukiven läjitysalueetta sekä Päälouhos ja Jaakonlammen louhoksen eteläinen tai pohjoinen sijaintivaihtoehto. Mallinnus on tehty tilanteille, jossa toimintaa on Jaakonlammen louhoksella joko sen etelä- tai pohjoispäässä. Tällöin mallinnusten perusteella voidaan arvioida meluvaikutukset myös siinä tilanteessa, että koko alue louhitaan. Hankevaihtoehdon VE1 mallinnuksessa sivukiven läjitys on mallinnettu vain Jaakonmäen läjitys-alueelle. Hankevaihtoehdon VE2 osalta Jaakonlammen louhoksen rajaukset ovat samat kuin VE1:ssä, mutta hankevaihtoehto VE2:ssä sivukiveä ei läjitetä Jaakonmäen läjitykseen. Näin ollen hankevaihtoehdon VE2 meluvaikutukset ovat Ansanmäen ja Itäläjityksen toiminnan osalta vastaavat kuin hankevaihtoehdossa VE1, joten VE2 mallinnustilanteita voidaan käyttää pohjana arvioidessa myös VE1 meluvaikutuksia.

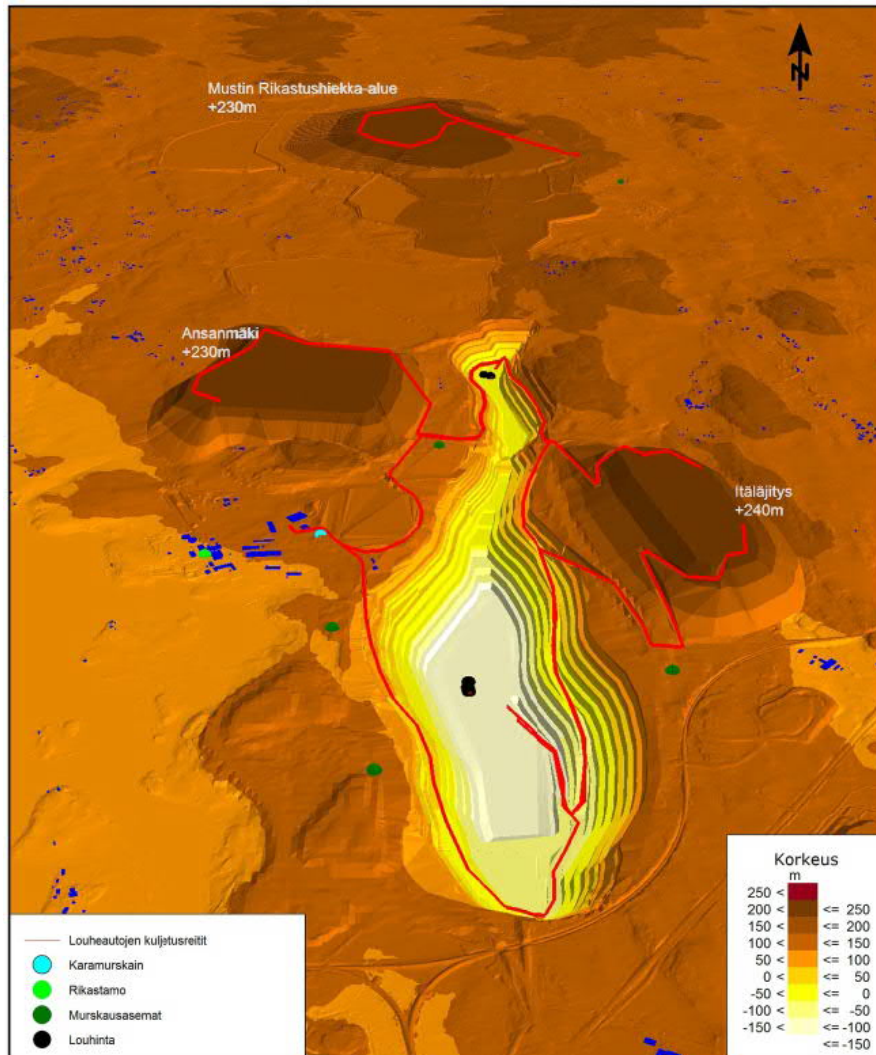


Kuva 4. Maasto ja melulähteet vaihtoehdon VE1 vuoden 2025 tilanteessa, jossa Jaakonlammen louhoksen osalta eteläinen sijaintivaihtoehto.



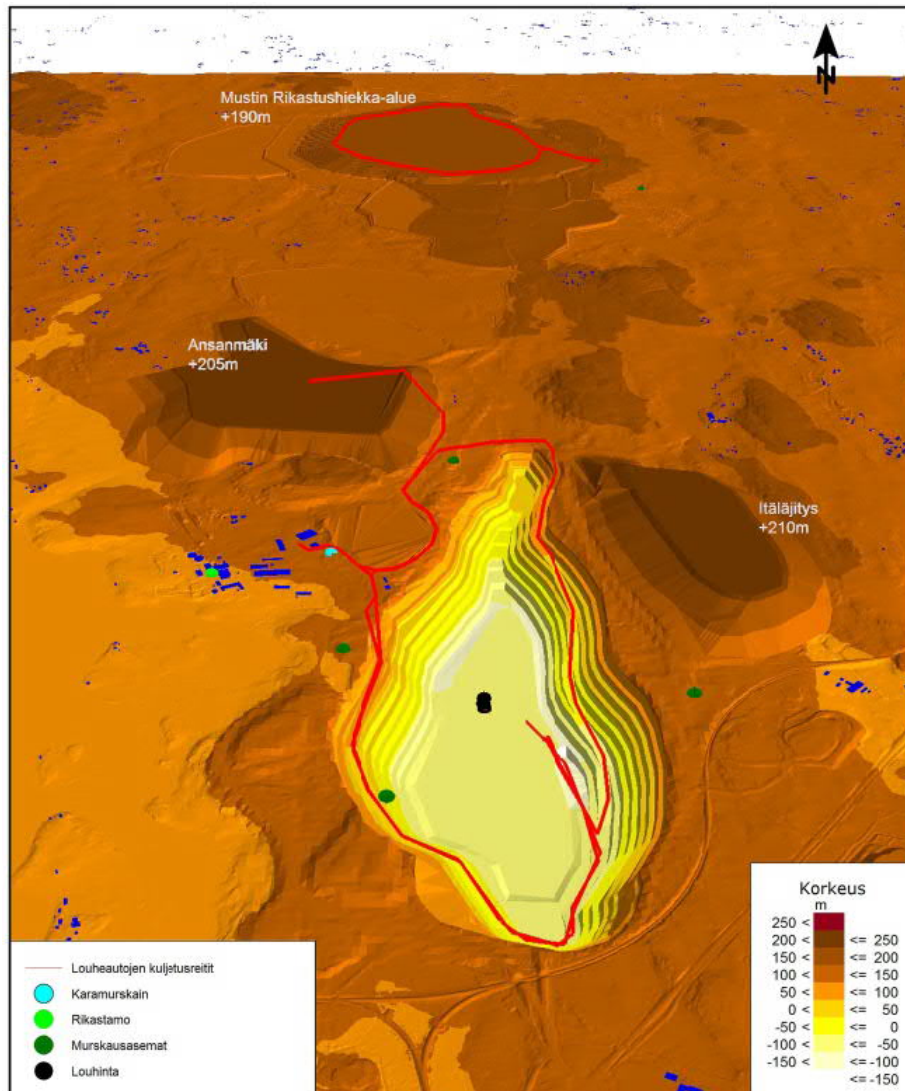
Kuva 5. Maasto ja melulähteet vaihtoehdon VE1 vuoden 2025 tilanteessa, jossa Jaakonlammen louhoksen osalta pohjoinen sijaintivaihtoehto.

Vaihtoehto VE2 on muuten sama kuin vaihtoehto VE1, mutta siinä ei ole Jaakonmäen läjitysalueita.



Kuva 6. Maasto ja melulähteet vaihtoehtoon VE2 vuoden 2034 tilanteessa, jossa Jaakonlammen louhoksen osalta eteläinen sijaintivaihtoehto.

Hankevaihtoehto VE4 on muuten sama kuin vaihtoehto VE1, mutta siinä ei ole Jaakonmäen läjitysalueita eikä Jaakonlammen louhosta.



Kuva 7. Maasto ja melulähteet vaihtoehdon VE4 vuoden 2025 tilanteessa

Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto ym.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Ympäristömeluarvioinneissa kasvillisuuden vaikutusta ei pääsääntöisesti oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

4.2.2 Melulähdetiedot

Melulähteiden äänitehotasot, akustiset korkeudet ja teholliset käyttöajat on määritetty Siilinjärven kaivokselta tehtyjen aiempien selvitysten perusteella sekä aiemmin vastaavista kohteista tehtyjen mittausten perusteella. Tehollista käyttöaikaa laskettaessa on huomioitu laitteistojen siirrot ja tauot yms.

Jaakonlammen louhinnan etenemisestä riippuen saattaa esimerkiksi sivukiven määrissä olla vuosittain huomattavaa eroa, joten vuoden 2025 tilanteen osalta mallinnettiin myös tilanne, jossa sivukiven kuljetusmäärät ovat tyypillistä toimintavuotta huomattavasti suuremmat.

Taulukko 3. Louhinta

Äänilähde	Äänitehotaso (L _{WA})	Toiminta-aika	Tehollinen käyttöaika toiminta-aikana	Akustinen korkeus maanpinnasta
Poravaunu	121 dB	24 h	50 %	+1 m
Rikotus	123 dB	24 h	50 %	+1 m
Pyöräkuormaaja	109 dB	24 h	100 %	+2 m

Taulukko 4. Läjitykset

Äänilähde	Äänitehotaso (L _{WA})	Toiminta-aika	Tehollinen käyttöaika toiminta-aikana	Akustinen korkeus maanpinnasta
Louheauto, Ajo ylämäkeen lastissa	122 dB	24 h	70 %	+5 m
Louheauto, Ajo alamäkeen tyhjänä	118 dB	24 h	30 %	+5 m
Louheen kippaus	121 dB	1 min / kippaus	100 %	+2 m
Työkone läjitysalueella	115 dB	24 h	100 %	+2 m

Louheautojen liikennemäärät määräytyvät vuositilanteen sekä kuljetettavan aineksen perusteella. Yara Suomi Oy:n ilmoittamien tietojen mukaisesti:

- Vuonna 2025 Malmia kuljetetaan 8 kuormaa / tunti ja sivukiveä 8,4 kuormaa / tunti.
- Vuonna 2025 Malmia kuljetetaan 8 kuormaa / tunti ja sivukiveä 30 kuormaa / tunti. (ns. "huippuvuosi")
- Vuonna 2034 Malmia kuljetetaan 7,8 kuormaa / tunti ja sivukiveä 7,8 kuormaa / tunti
- Rikastushiekka-alueen liikennemäärä on 5 kuormaa / tunti

Taulukko 4. Muiden toimintojen melulähteiden tiedot

Äänilähde	Äänitehotaso (L _{WA})	Toiminta-aika	Tehollinen käyttöaika toiminta-aikana	Akustinen korkeus maanpinnasta
Karamurskain	117 dB	24 h	100 %	+0 m
Rikastamo	77 dB	24 h	100 %	+5 m
Pastalaitos	90 dB	24 h	100 %	+5 m
Kiviainesmurska (Murskausasemat)	122 dB	Klo 8 - 22	100 %	+2 m
Kaivinkone (Murskausasemat)	105 dB	Klo 8 - 22	100 %	+2 m
Pyöräkone (murskausasemat)	109 dB	Klo 8 - 22	100 %	+2 m
Tehdasalue*	Pohjoiseen 124 dB Itään 115 dB Etelään 105 dB	24 h	100 %	+0-15 m

*Tehtaan melut jaoteltiin suuntaavuuden mukaan kolmeen eri ilmansuuntaan.

Murskausasemia on alueella toiminnassa 5 kpl.

5. TULOKSET JA TULKINTA

5.1 Melulaskennan tulokset

Meluvaikutukset riippuvat toteutettavasta YVA:n vaihtoehdosta. Melumallilaskelmiin perustuvat päiväajan melualueet on esitetty melukuvissa liitteissä 1–8 päivä- ja yöajan osalta. Koska alueen lomarakennukset sijaitsevat asuinrakennusten seassa, verrataan melutasoja niiden osalta asuinalueiden luvassa määritettyihin raja-arvoihin.

Yleisesti mallinnuksista voidaan todeta, että vaihtoehdosta riippumatta vuoden 2025 tilanne on meluvaikutuksiltaan suurempi kuin 2034 tilanne. Tämä johtuu siitä, että sivukiven läjitysalueet ovat matalammat eikä niiden lähialueelle muodostu katvealuetta. Kun louhinta etenee ajan kanssa syvemmälle, myös melun kantautuminen louhoksesta ympäristöön on heikompaa.

VE1

VE1:n vuoden 2025 päiväajan tilanteessa (Liite 1.1.1), jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat etelään sijoittuvasta Jaakonlammen louhoksesta ja läjitys on Jaakonmäellä, melutaso ylittää päiväajan lupaehdon 55 dB 5 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti päiväajan lupaehto 45 dB ylittyy 14 loma-asunnon kohdalla. VE1:n vuoden 2025 päiväajan tilanteessa (Liite 1.1.2), jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat pohjoiseen sijoittuvasta Jaakonlammen louhoksesta ja läjitys on Jaakonmäellä, melutaso ylittää päiväajan lupaehdon 55 dB 4 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti päiväajan lupaehto 45 dB ylittyy 14 loma-asunnon kohdalla. Yöajan tilanteessa jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat etelään sijoittuvasta Jaakonlammen louhoksesta ja läjitys on Jaakonmäellä (Liite 1.2.1) melutaso ylittää yöajan lupaehdon 50 dB 6 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti yöajan lupaehto 40 dB ylittyy 24 loma-asunnon kohdalla. Yöajan tilanteessa jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat pohjoiseen sijoittuvasta Jaakonlammen louhoksesta ja läjitys on Jaakonmäellä (Liite 1.2.2) melutaso ylittää yöajan lupaehdon 50 dB 5 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti yöajan lupaehto 40 dB ylittyy 25 loma-asunnon kohdalla. Päiväajan keskiäänitaso Jaakonmäen läjityksen itäpuolella Kortteisen rannassa on suurimmillaan noin 60 dB.

Vuoteen 2034 mennessä tilanne muuttuu läjityksen edetessä niin, että melutasot itäpuolella kaivosaluetta pienenevät jonkin verran. Päiväajan keskiäänitaso Kortteisen rannassa olevien vakituisten ja loma-asuntojen kohdalla on kuitenkin enimmillään tasolla noin 60 dB. 2034 tilanteessa melutaso ylittää päiväajan lupaehdon 55 dB yhteensä 3 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti päiväajan lupaehto 45 dB ylittyy 14 loma-asunnon kohdalla Jaakonlammen louhoksen sijoituessa niin etelään (liite 2.1.1) kuin pohjoiseen (Liite 2.1.2). Yöajan lupaehto 40 dB ylittyy 14 loma-asunnon kohdalla Jaakonlammen louhoksen sijaitessa etelässä ja ylittyy 20 loma-asunnon kohdalla Jaakonlammen louhoksen sijaitessa pohjoisessa (liitteet 2.2.1 ja 2.2.2). Suurin melun vaikutusalue on Jaakonmäen läjityksen itäpuolella.

VE2

VE2:n vuoden 2025 päiväajan tilanteessa (Liite 3.1), jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat Päälouhoksesta ja läjitys tapahtuu Ansanmäellä, melutaso ei ylitä päiväajan lupaehtoa 55 dB yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla mutta päiväajan lupaehto 45 dB ylittyy 16 loma-asunnon kohdalla. Yöajan tilanteessa (Liite 3.2) melutaso ylittää yöajan lupaehdon 40 dB 22 lomarakennuksen kohdalla. Suurin melun vaikutusalue on Jaakonlammen louhoksen itäpuolella sekä Päälouhoksen länsipuolella.

VE2:n vuoden 2025 päiväajan tilanteessa (Liite 4.1), jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat Päälouhoksesta ja läjitys tapahtuu Itäläjitykseen, melutaso ei ylitä päiväajan lupaehtoa 55 dB yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla mutta päiväajan lupaehto 45 dB ylittyy 15 loma-asunnon kohdalla. Yöajan tilanteessa (Liite 4.2) melutaso ylittää yöajan lupaehdon 40 dB 27 lomarakennuksen kohdalla. Suurin melun vaikutusalue on Jaakonlammen louhoksen itäpuolella sekä Päälouhoksen länsi- ja itäpuolella.

VE2:n vuoden 2025 päiväajan tilanteessa (Liite 5.1), jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat Jaakonlammen louhoksesta ja läjitys tapahtuu Ansanmäkeen, melutaso ei ylitä päiväajan lupaehtoa 55 dB yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla mutta päiväajan lupaehto 45 dB ylittyy 19 loma-asunnon kohdalla. Yöajan tilanteessa (Liite 5.2) melutaso ylittää yöajan lupaehdon 50 dB 2 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti yöajan lupaehto 40 dB ylittyy 25 loma-asunnon kohdalla.

Suurin melun vaikutusalue on Jaakonlammen louhoksen itäpuolella sekä Päälouhoksen länsipuolella.

VE2:n vuoden 2025 päiväajan tilanteessa, jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat Jaakonlammen louhoksen eteläisestä sijoittumisvaihtoehdosta ja läjitys tapahtuu Itäläjitykseen (Liite 6.1.1), melutaso ylittää päiväajan lupaehdon 45 dB 14 lomarakennuksen kohdalla. VE2:n vuoden 2025 päiväajan tilanteessa, jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat Jaakonlammen louhoksen pohjoisesta sijoittumisvaihtoehdosta ja läjitys tapahtuu Itäläjitykseen (Liite 6.1.2.) melutaso ylittää päiväajan lupaehdon 45 dB 15 lomarakennuksen kohdalla. Yöajan tilanteessa melutaso ylittää yöajan lupaehdon 50 dB 2 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti yöajan lupaehto 40 dB ylittyy 22 loma-asunnon kohdalla Jaakonlammen louhoksen sijoituessa etelään ja 23 loma-asunnon kohdalla Jaakonlammen louhoksen sijoituessa pohjoiseen (Liitteet 6.2.1 ja 6.2.2). Suurin melun vaikutusalue Jaakonlammen louhoksen itäpuolella sekä Päälouhoksen länsipuolella.

VE2 osalta mallinnetun "huippuvuoden" (louhittavan ja läjitettävän sivukiven määrät huomattavasti tavanomaista toimintavuotta suuremmat) melutasot ovat suuremmat kuin tavanomaisena toimintavuonna. "Huippuvuoden" 2025 päiväajan tilanteessa, jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat Jaakonlammen louhoksen pohjoisesta sijoittumisvaihtoehdosta ja sivukiven läjitys tapahtuu Itäläjitykseen (Liite 6.1.3.) melutaso ylittää päiväajan lupaehdon 55 dB Kortteisen rannan 2 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti päiväajan lupaehto 45 dB ylittyy 29 loma-asunnon kohdalla. Vastaavasti yöajan tilanteessa melutaso ylittää yöajan lupaehdon 50 dB Kortteisen rannan 2 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti yöajan lupaehto 40 dB ylittyy 52 loma-asunnon kohdalla (Liite 6.2.3). Suurin vaikutusalue melun Jaakonlammen louhoksen itäpuolella sekä Päälouhoksen länsipuolella

VE2:n osalta melutaso ei ylitä päiväajan lupaehto 55 dB yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla vuoden 2034 päiväajan tilanteessa Jaakonlammen louhoksen kummallakaan sijoittumisvaihtoehdolla (liitteet 7.1.1 ja 7.1.2) mutta päiväajan lupaehto 45 dB ylittyy 13 loma-asunnon kohdalla. Ko. tilanteissa kaikki kuljetukset tapahtuvat Jaakonlammen louhoksesta (joko pohjoinen tai eteläinen sijaintivaihtoehto) ja läjitys tapahtuu Itäläjitykseen. Yöajan tilanteessa, jossa Jaakonlammen louhos on eteläisessä sijaintivaihtoehdossa (Liite 7.2.1), melutaso ei ylitä yöajan lupaehto 50 dB yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla, mutta yöajan lupaehto 40 dB ylittyy 20 loma-asunnon kohdalla. Jaakonlammen louhoksen sijoituessa pohjoiseen sijaintivaihtoehtoon (Liite 7.2.2) melutaso ylittää yöajan lupaehdon 50 dB 1 asuinrakennuksen kohdalla ja vastaavasti yöajan lupaehto 40 dB ylittyy 19 loma-asunnon kohdalla. Suurin vaikutusalue on Jaakonlammen louhoksen itäpuolella sekä Päälouhoksen länsipuolella.

VE4

VE4:n vuoden 2025 päiväajan tilanteessa (Liite 8.1), jossa kaikki kuljetukset tapahtuvat Päälouhoksesta ja läjitys tapahtuu Ansanmäkeen, melutaso ei ylitä päiväajan lupaehto 55 dB yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla, mutta päiväajan lupaehto 45 dB ylittyy 17 loma-asunnon kohdalla. Yöajan tilanteessa (Liite 8.2) melutaso ylittää yöajan lupaehdon 40 dB 21 lomarakennuksen kohdalla. Suurin vaikutusalue on Ansanmäen pohjoispuolella sekä Päälouhoksen länsipuolella.

5.2 Melun impulssimaisuus

Kaivostoiminnassa syntyy *impulssimaista melua* tavanomaisesti louheen kippaukset, louheen rikotaus sekä sivukiven syöttö murskaan. Murskausmelu itsessään ei ole impulssimaista kuin murskauskaitoksen läheisyydessä eikä työkoneiden ääni tyypillisesti ole impulssimaista. Louheen kippauksen melun impulssimaisuus vaihtelee riippuen siitä kuinka suuria lohkokkeita seassa on ja useimmiten kippauksen äänet eivät ole kaikkein erottuvien ääni kaivostoiminnassa. Melun impulssimaisuus myös vähenee etäisyyden kasvaessa ja esimerkiksi rikotus sijoittuu niin syvälle kaivokseen, ettei sen melu ole tyypillisesti kuultavissa kaivosalueen ulkopuolella.

Huomioiden kaivostoiminnan luonteen ja impulssimaisten melulähteiden sijoittuminen syvälle louhokseen, kaivostoiminnan aiheuttaman melun ei arvioida olevan impulssimaista kaivosalueen ympäristön asuintalojen kohdalla.

Melun impulssimaisuus selvitetään tavanomaisesti paikan päällä kuulohavainnoin sekä mittamalla.

5.3 Mallinnetut meluntorjuntatoimet

Nykyisen ympäristöluvan mukaisesti sivukiven läjitys tehdään siten, että ensin läjitysalueelle läjitetään päiväaikana 10 m korkea valli, jonka takana läjitystä tehdään yöaikana. Näin voidaan vähentää asuintalojen suuntaan leviävää yöaikaista melua, koska toimintaa ei voida kokonaan keskeyttää yöajaksi. Murskausasemien viereen mallinnettiin 12 m korkeat vallit.

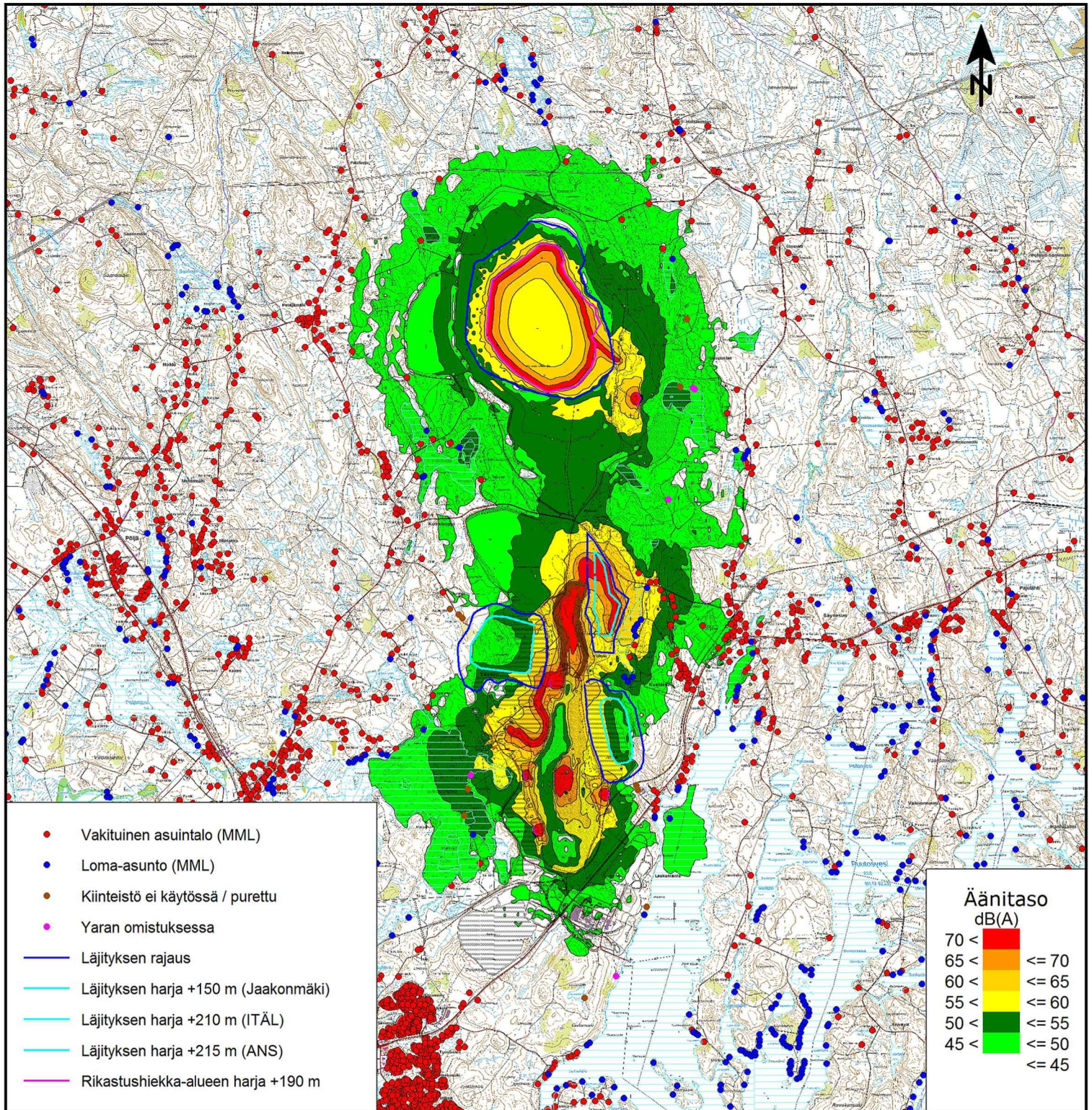
Lahdessa 2. maaliskuuta 2018



Janne Ristolainen
Projektipäällikkö



Ville Virtanen
Suunnittelija



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 1.1.1
 Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE1 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m

- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m

- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m

- Louheauto, sivukiven ajo Jaakonmäki 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjitys Jaakonmäki, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB,

tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

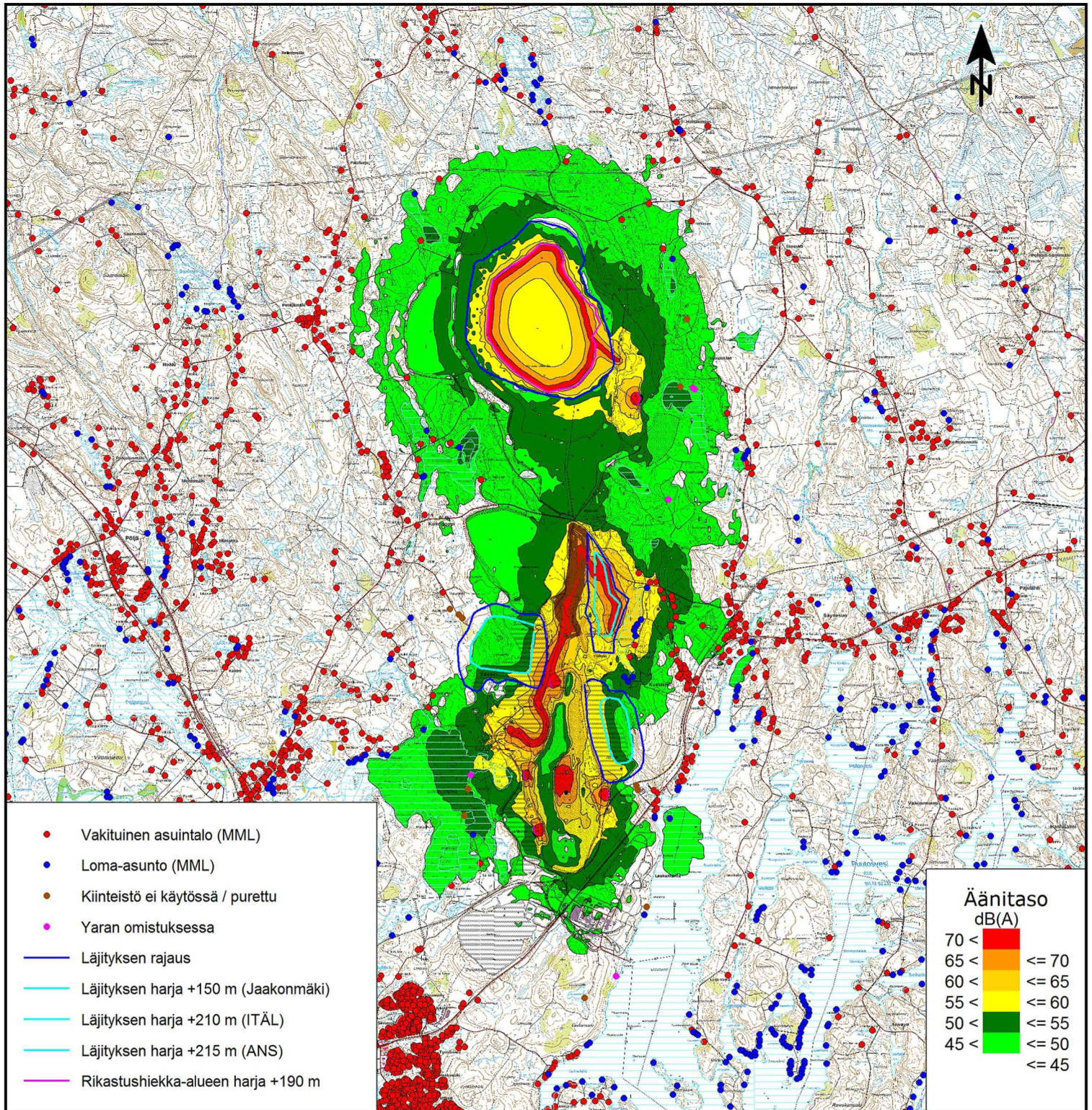
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
 m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 1.1.2
 Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE1 pohjoinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
 - Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
 - Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m
 - Louheauto, sivukiven ajo Jaakonmäki 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa
 Läjitys Jaakonmäki, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
 - Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
 - Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa
 - Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus
 - Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

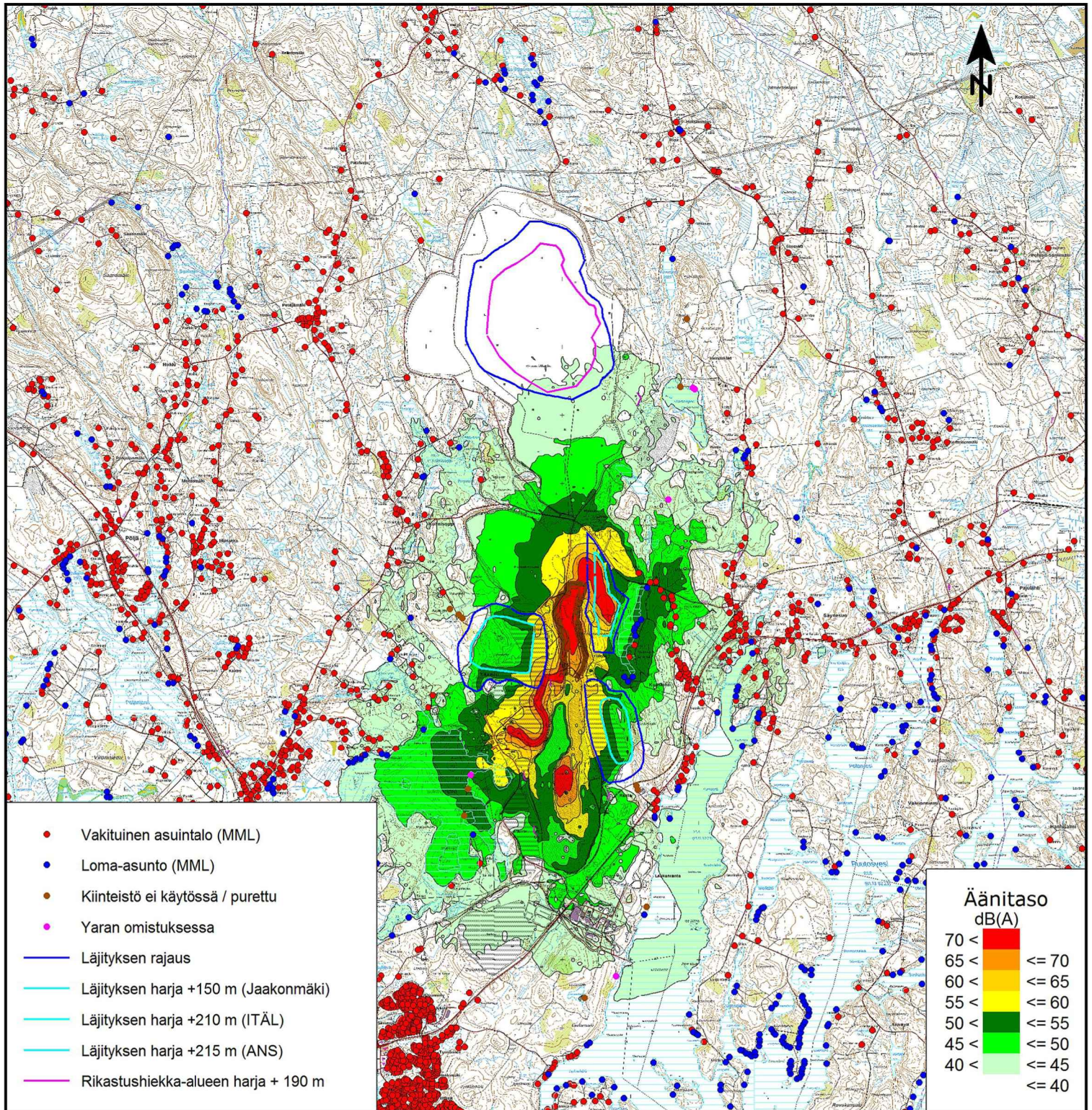
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
 100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
 22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
 m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 1.2.1
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE1 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m
- Louheauto, sivukiven ajo Jaakonmäki 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjäytys Jaakonmäki, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

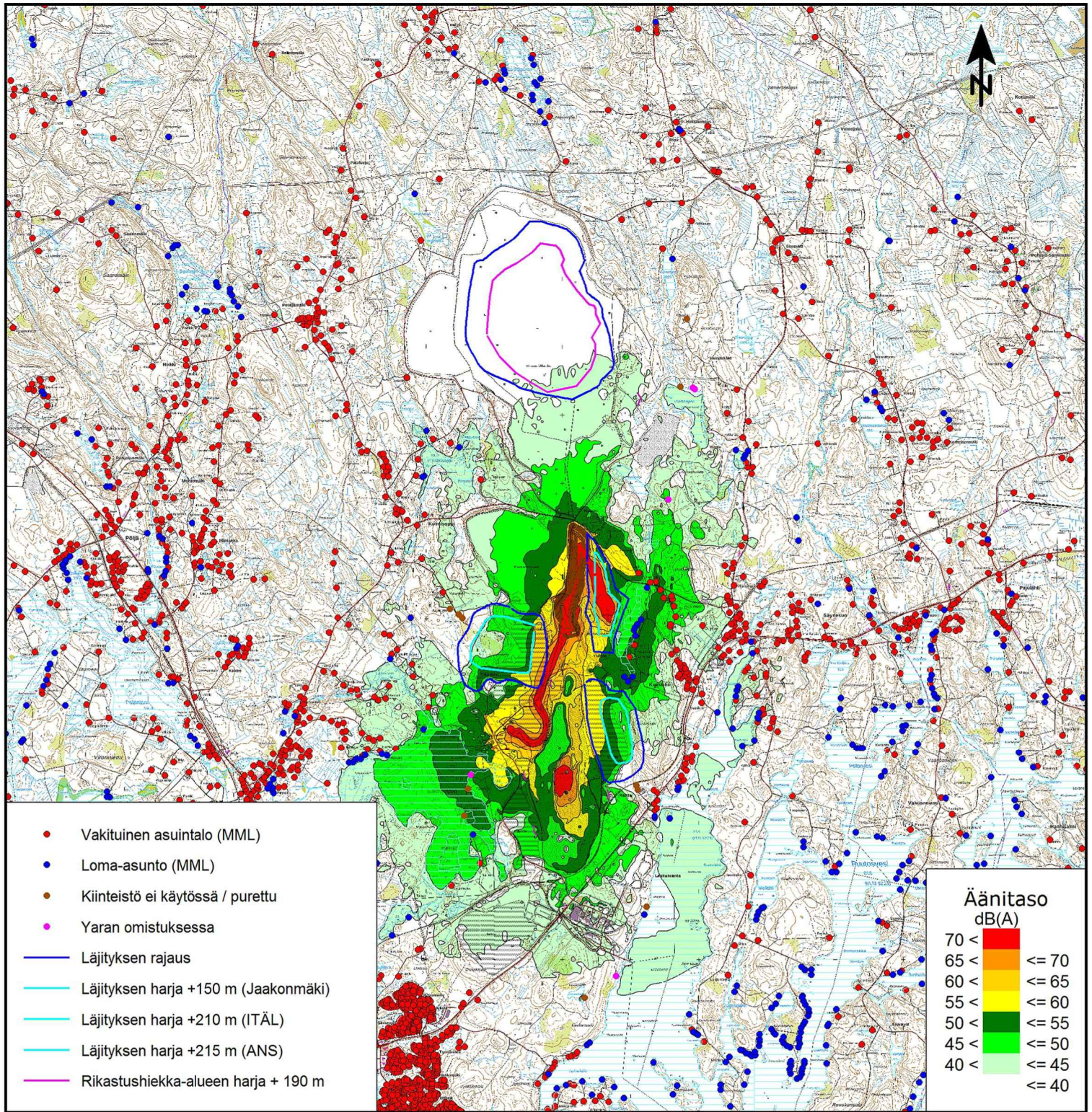
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 1.2.2

Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE1 pohjoinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m
- Louheauto, sivukiven ajo Jaakonmäki 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjäytys Jaakonmäki, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

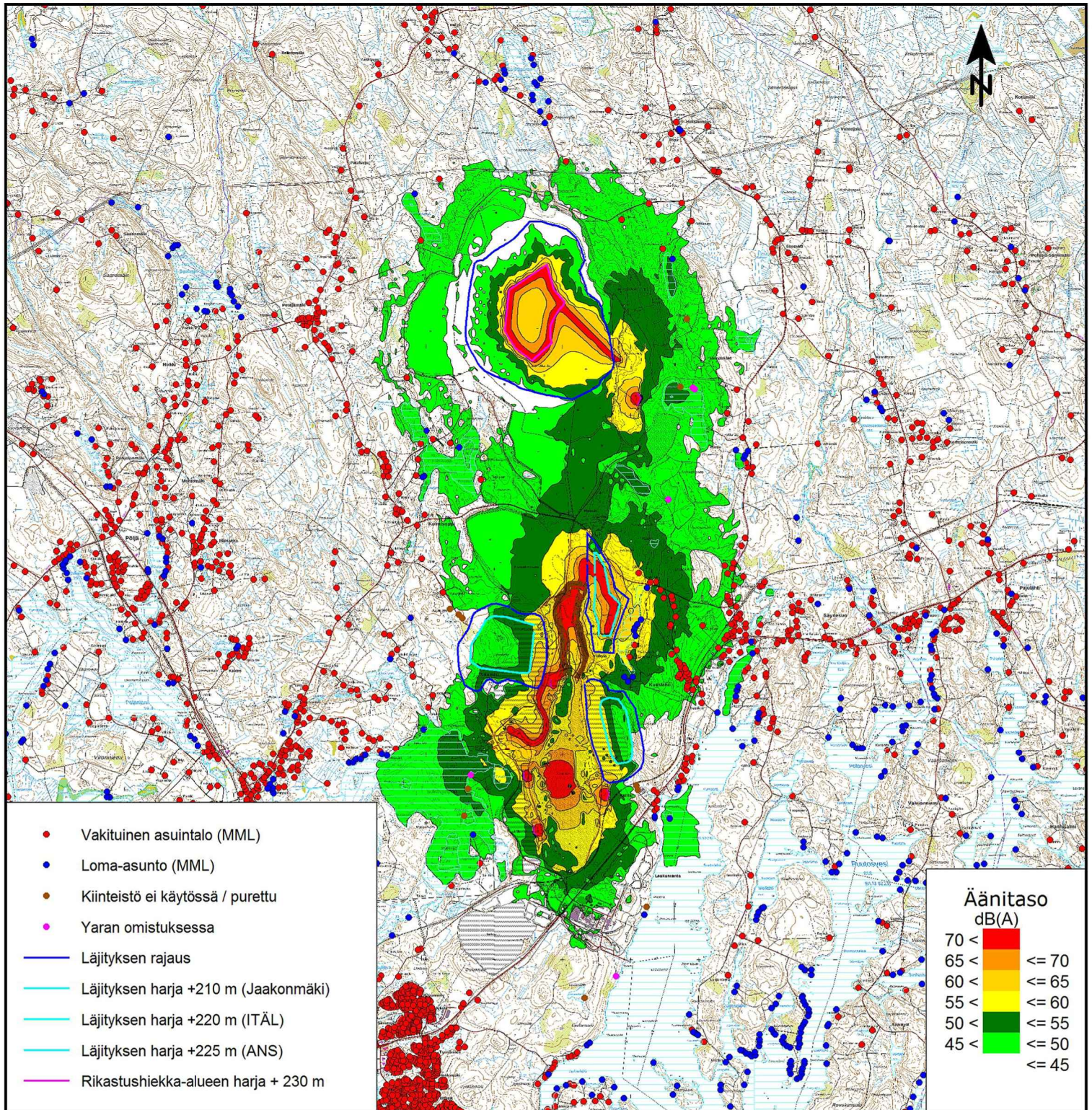
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
 100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
 22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
 m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 2.1.1
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE1 eteläinen, v.2034

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 130 m

- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 130 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 4 m

- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 4 m

- Louheauto, sivukiven ajo Jaakonmäki 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

Läjitys Jaakonmäki, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB,

tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

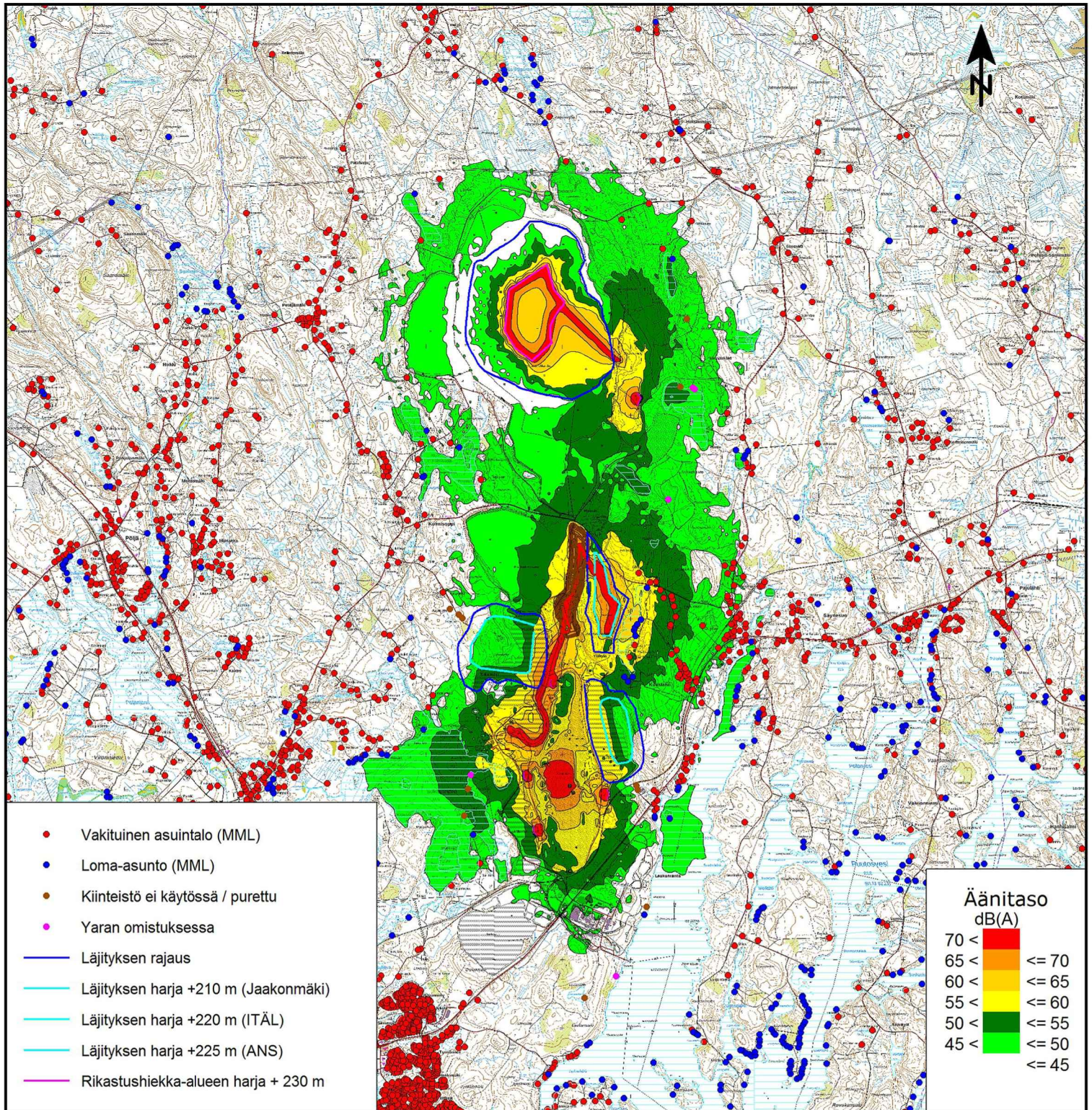
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 2.1.2
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE1 pohjoinen, v.2034

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 130 m

- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 130 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 4 m

- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 4 m

- Louheauto, sivukiven ajo Jaakonmäki 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

Läjitys Jaakonmäki, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

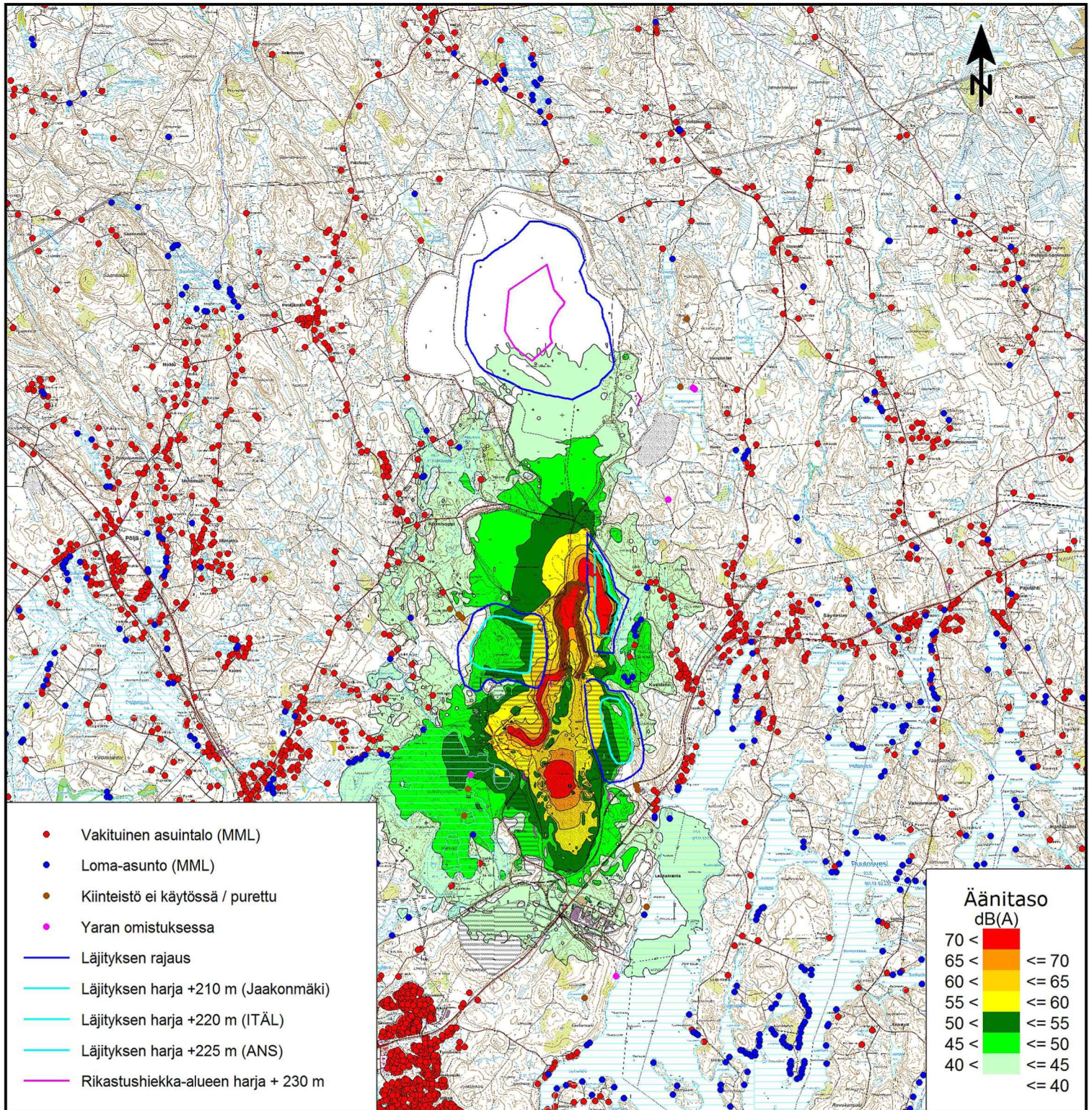
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 2.2.1
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE1 eteläinen, v.2034

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 130 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 130 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 4 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 4 m
- Louheauto, sivukiven ajo Jaakonmäki 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

Läjitys Jaakonmäki, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

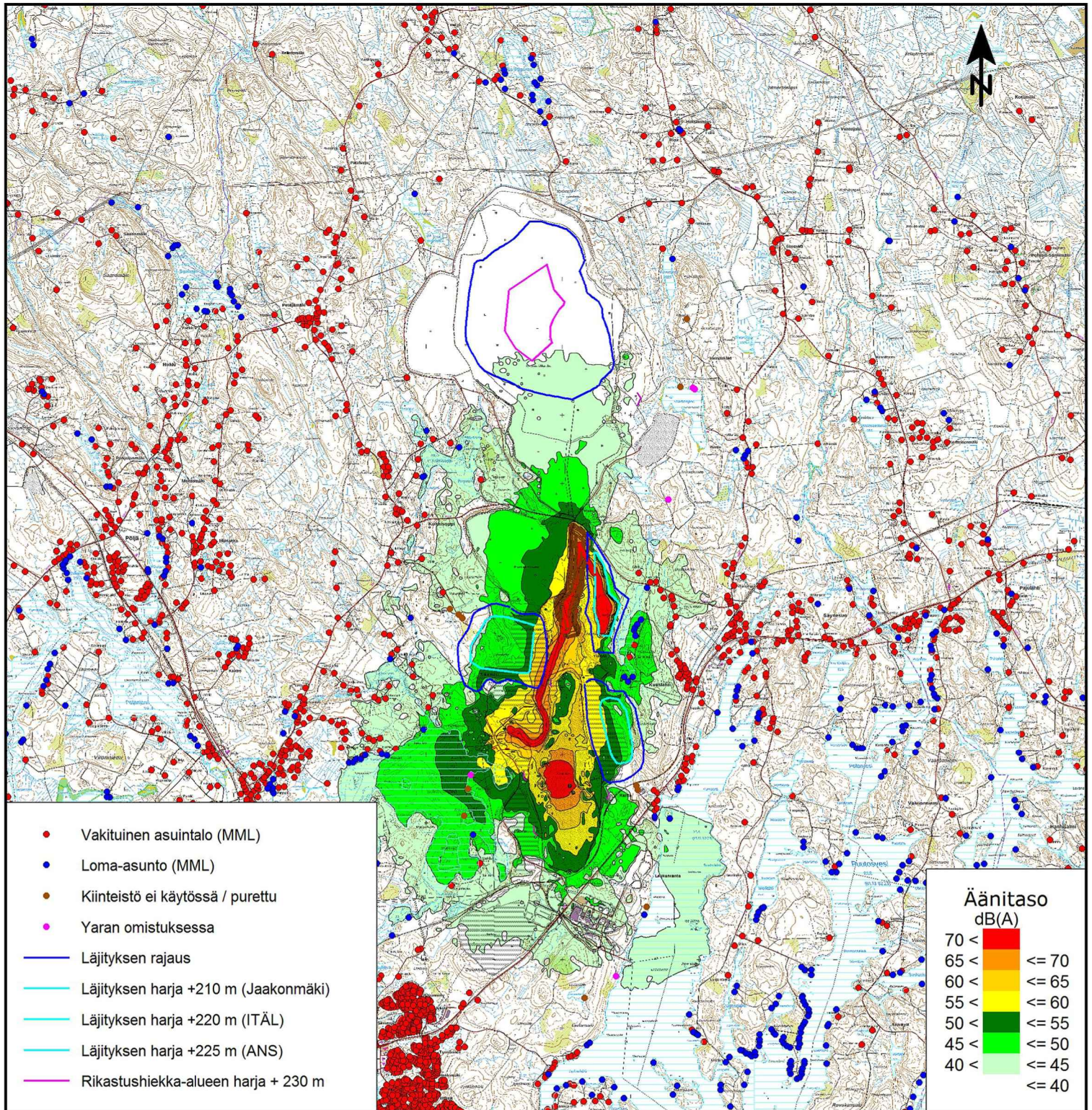
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 2.2.2
 Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE1 pohjoinen, v.2034

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 130 m
 - Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 130 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 4 m
 - Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 4 m
 - Louheauto, sivukiven ajo Jaakonmäki 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

Läjäytys Jaakonmäki, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
 - Louheauto, kipkaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kipkaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB,
 tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa
 - Louheauto, kipkaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kipkaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

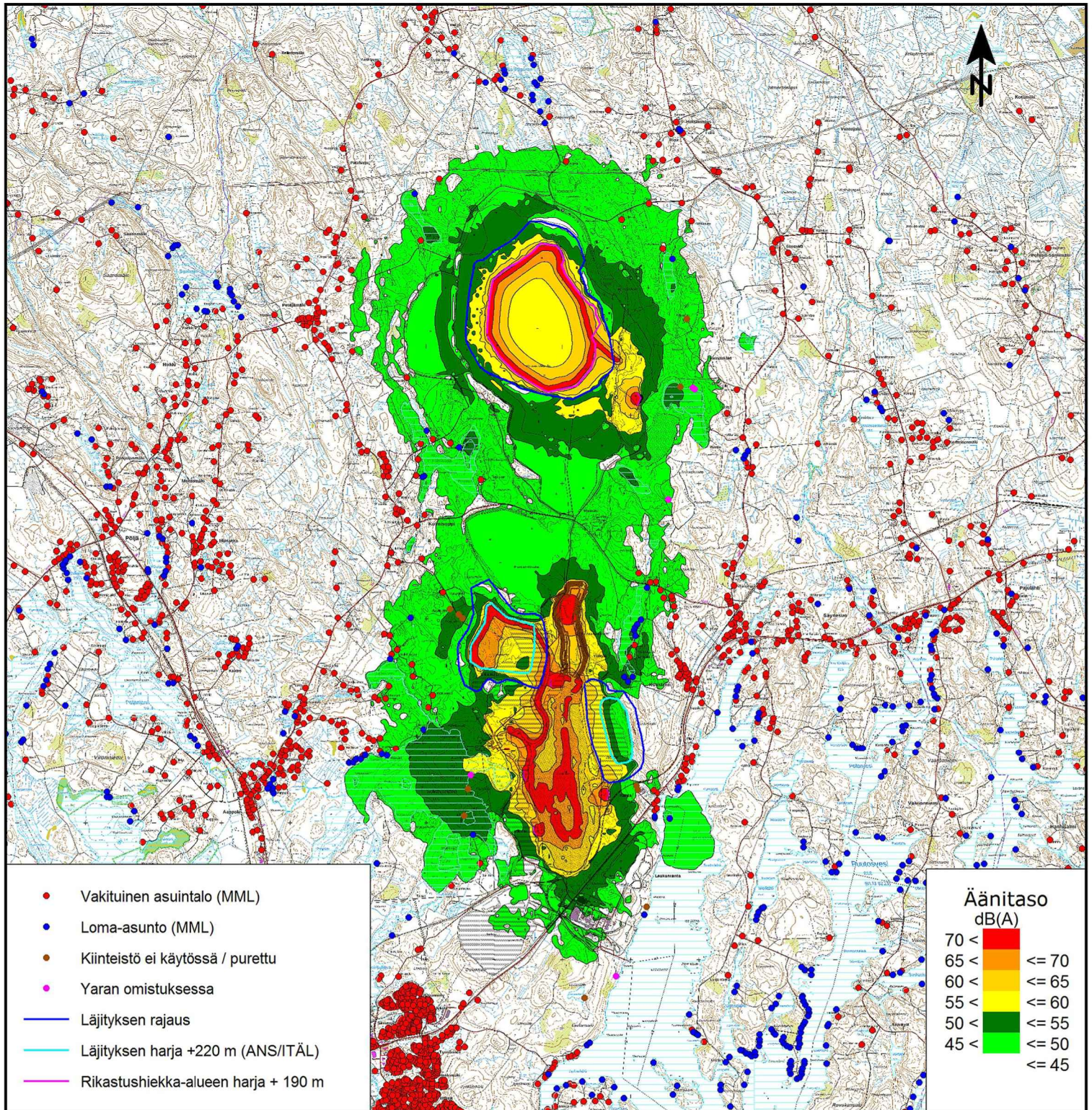
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
 100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
 22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
 m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 3.1
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE2 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m
- Louheauto, sivukiven ajo ANS 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m

Läjitys Ansanmäki, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo päälouhoksesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus
- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

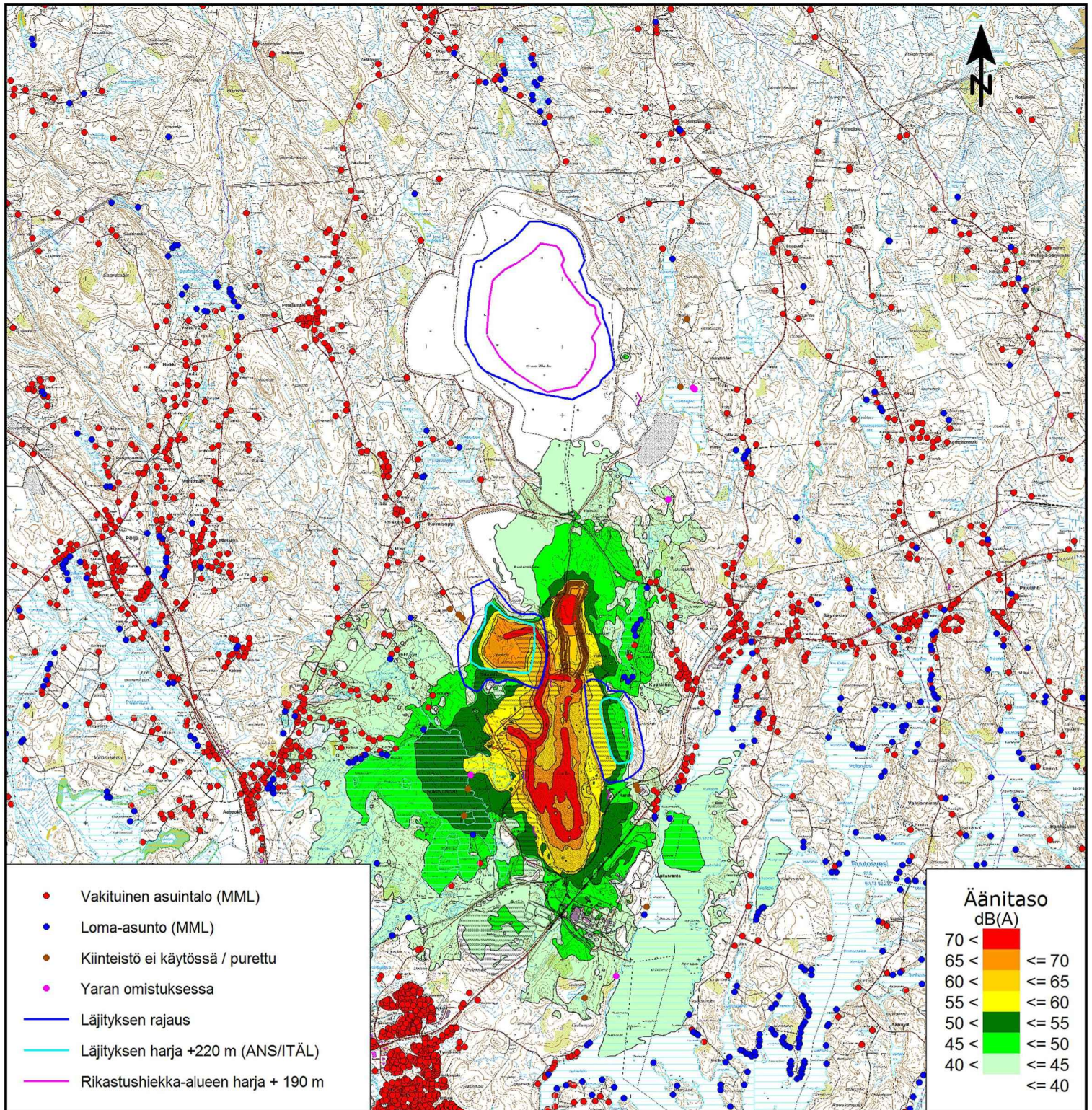
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 3.2
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE2 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m
- Louheauto, sivukiven ajo ANS 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m

Läjäytys Ansanmäki, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo päälouhoksesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

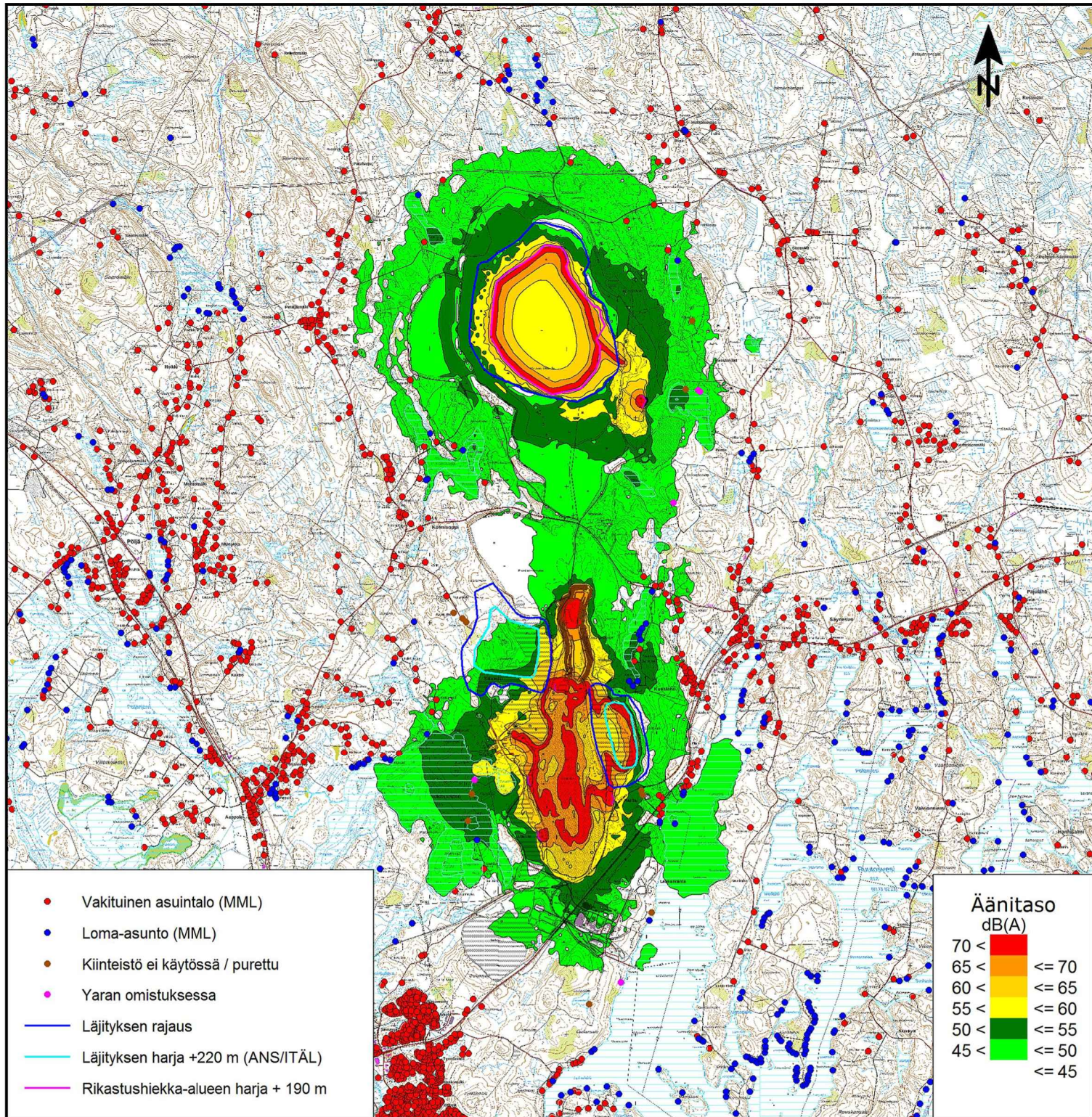
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 4.1

Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE2 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m
- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m

Läjitys Itäläjäitys, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo päälouhoksesta 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus
- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

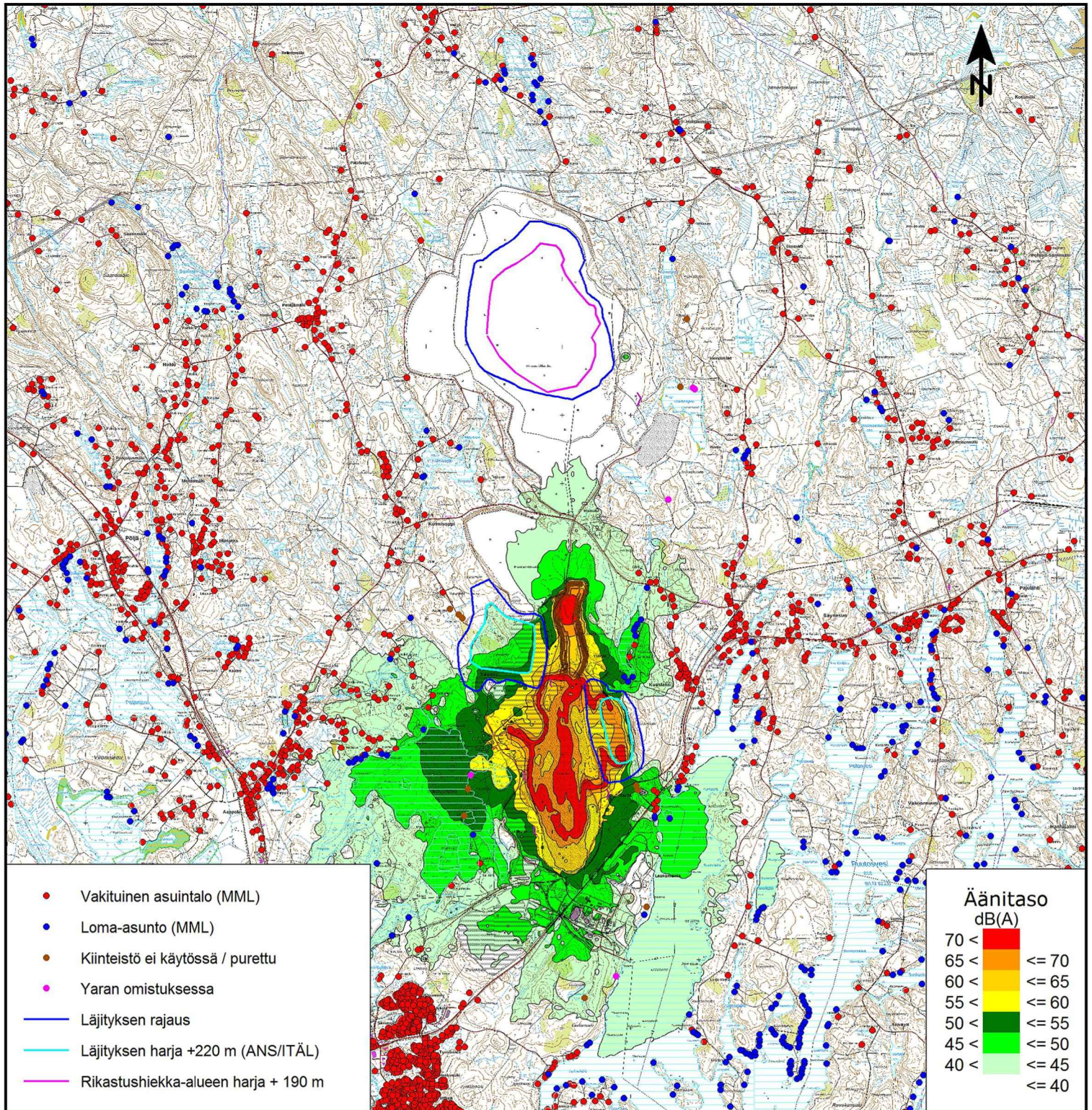
Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 4.2

Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE2 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m
- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m

Läjäytys Itäläjäytys, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo päälouhoksesta 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

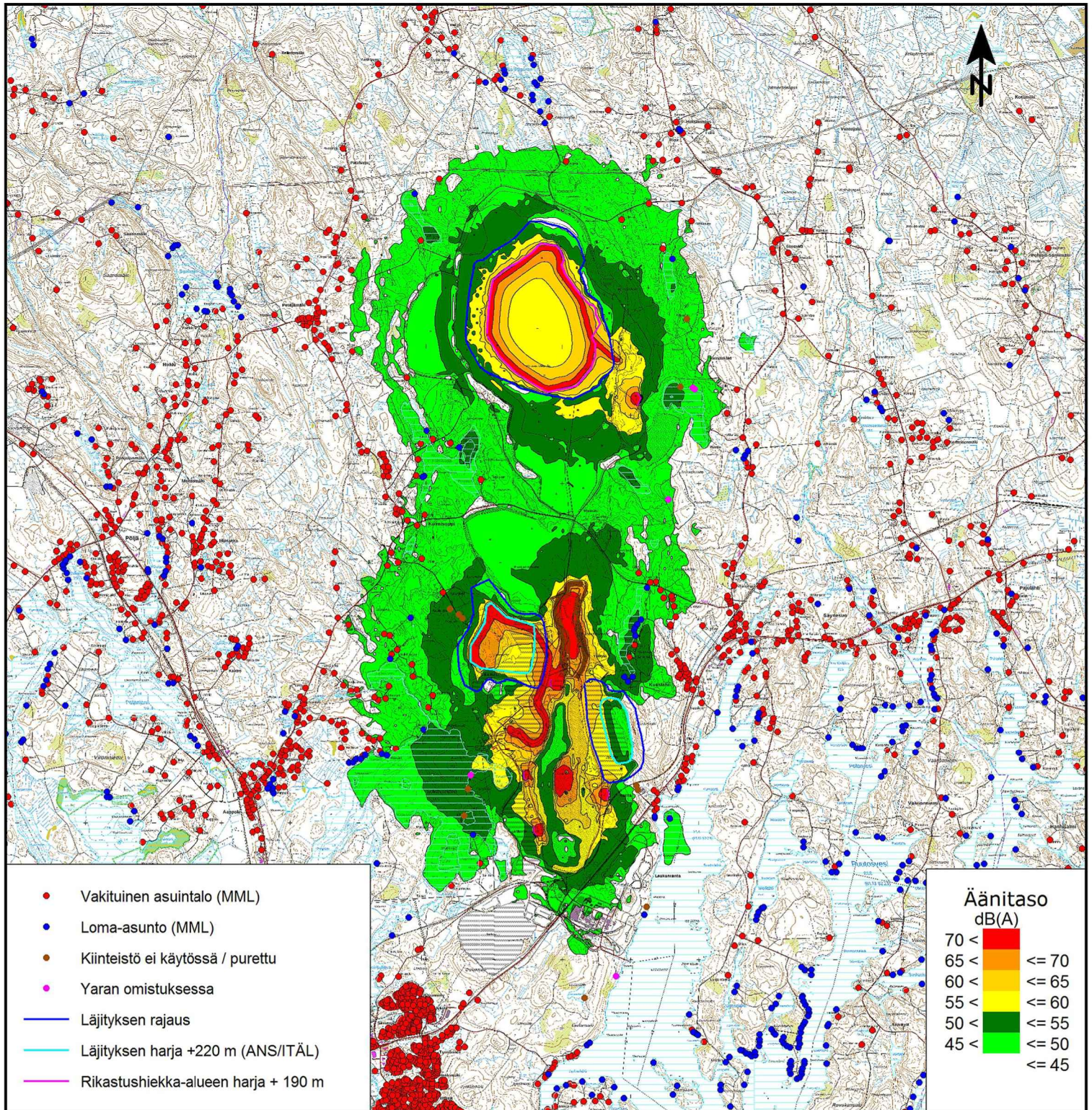
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 5.1
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE2 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m

- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m

- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m

- Louheauto, sivukiven ajo ANS 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjitys Ansanmäki, länsireuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB,

tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

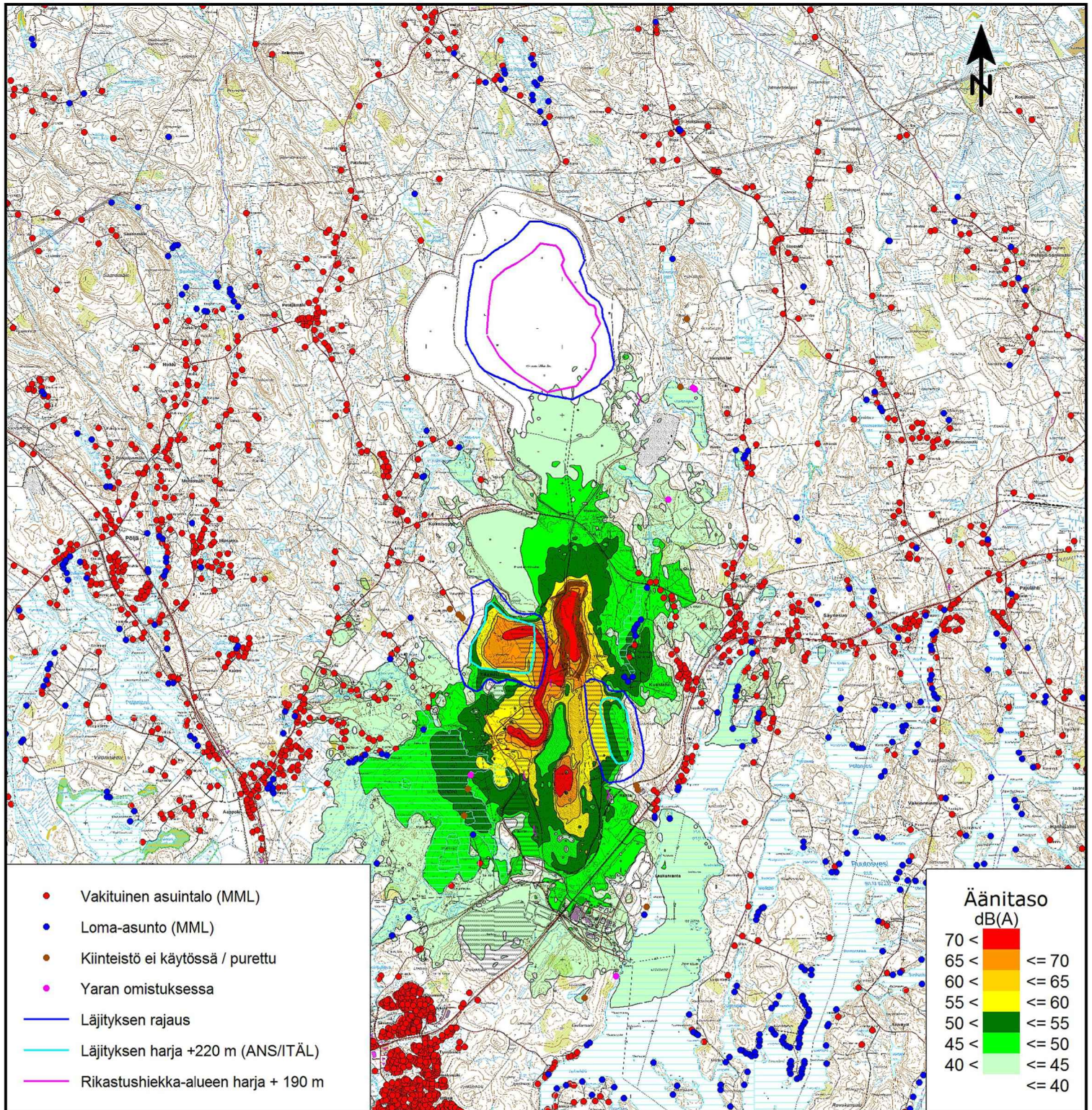
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 5.2
 Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE2 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
 - Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
 - Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m
 - Louheauto, sivukiven ajo ANS 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjäytys Ansanmäki, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
 - Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB,
 tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
 - Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

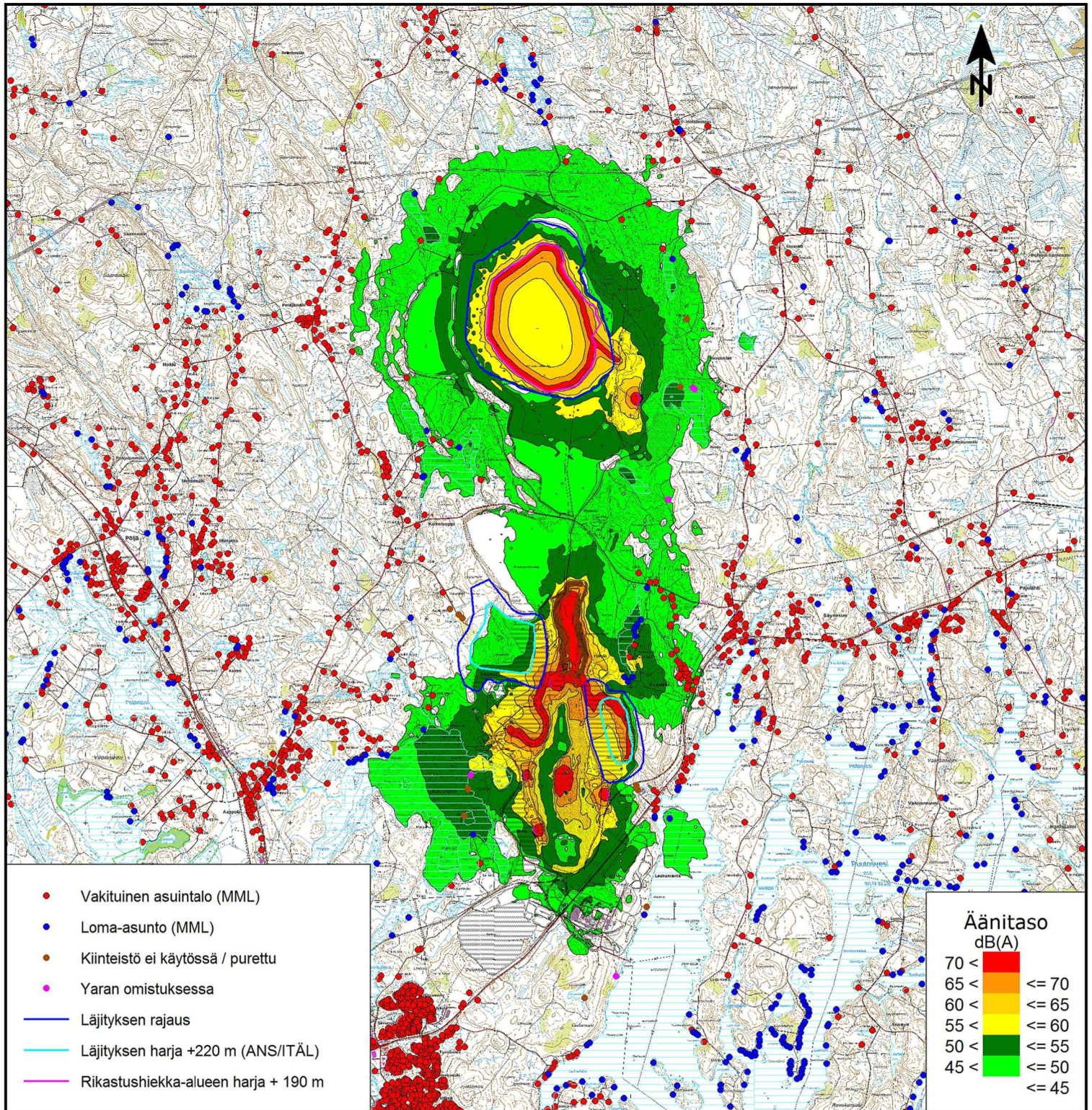
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
 100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
 22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
 m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 6.1.1
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE2 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m

- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m

- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m

- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjäytys Itäläjäytys, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

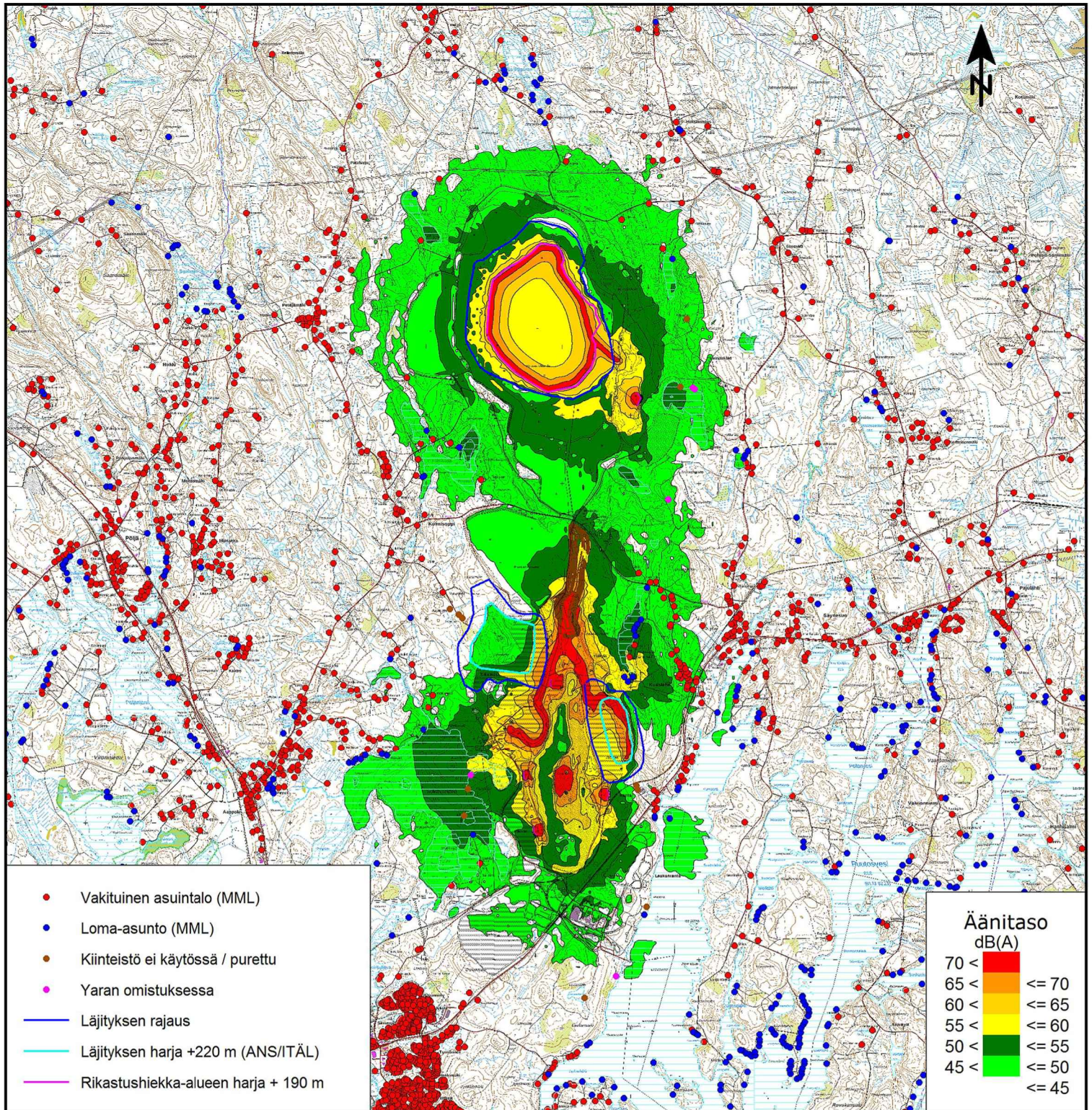
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 6.1.2
 Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE2 pohjoinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
 - Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
 - Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m
 - Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa
 Läjitys Itäläjitys, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
 - Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa
 - Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus
 - Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

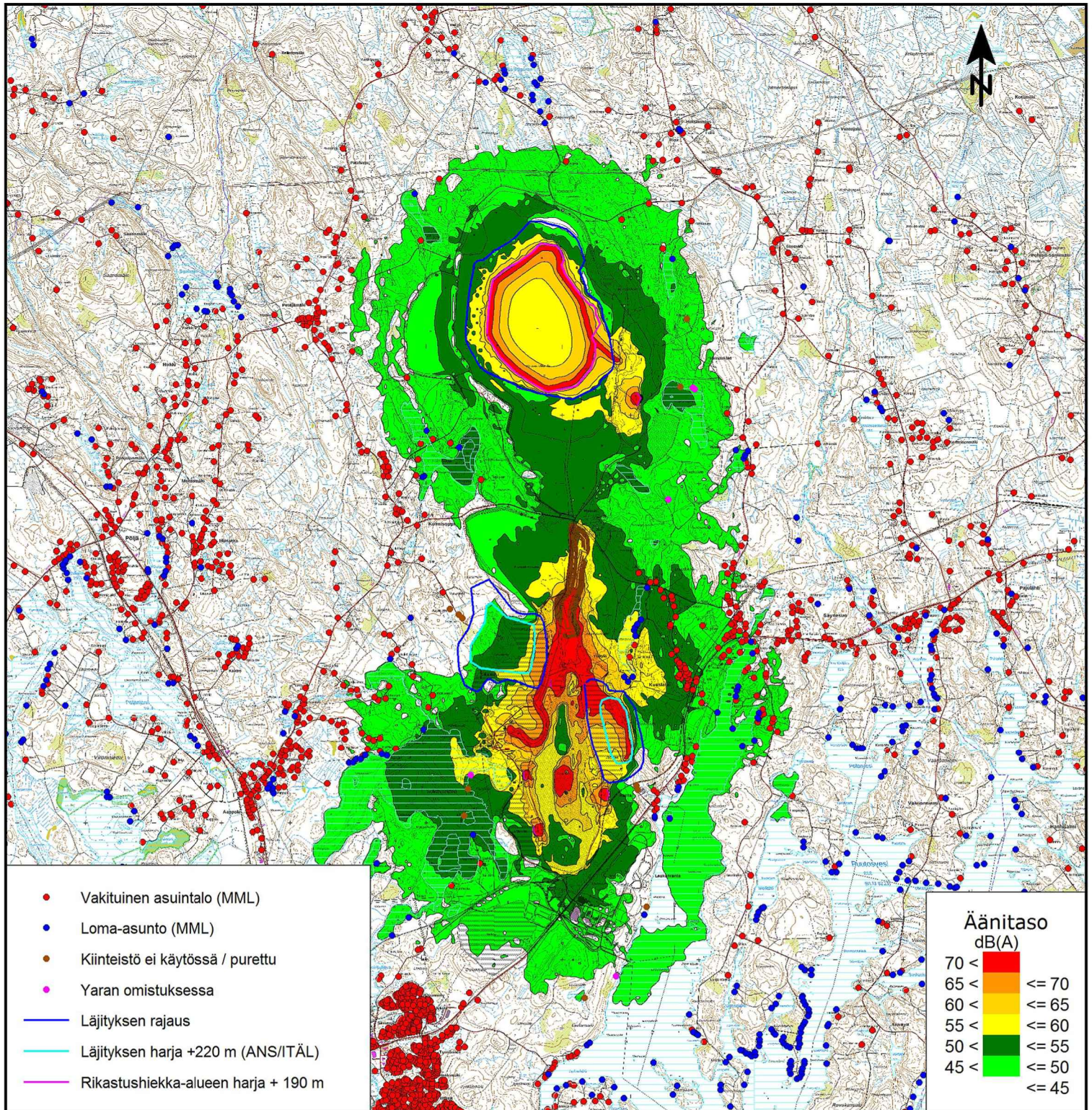
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
 100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
 22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
 m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 6.1.3

Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE2 pohjoinen, v.2025, HUIPPUVUOSI

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m

- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m

- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m

- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 30 autoa

Läjitys Itäläjäytys, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 30 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB,

tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

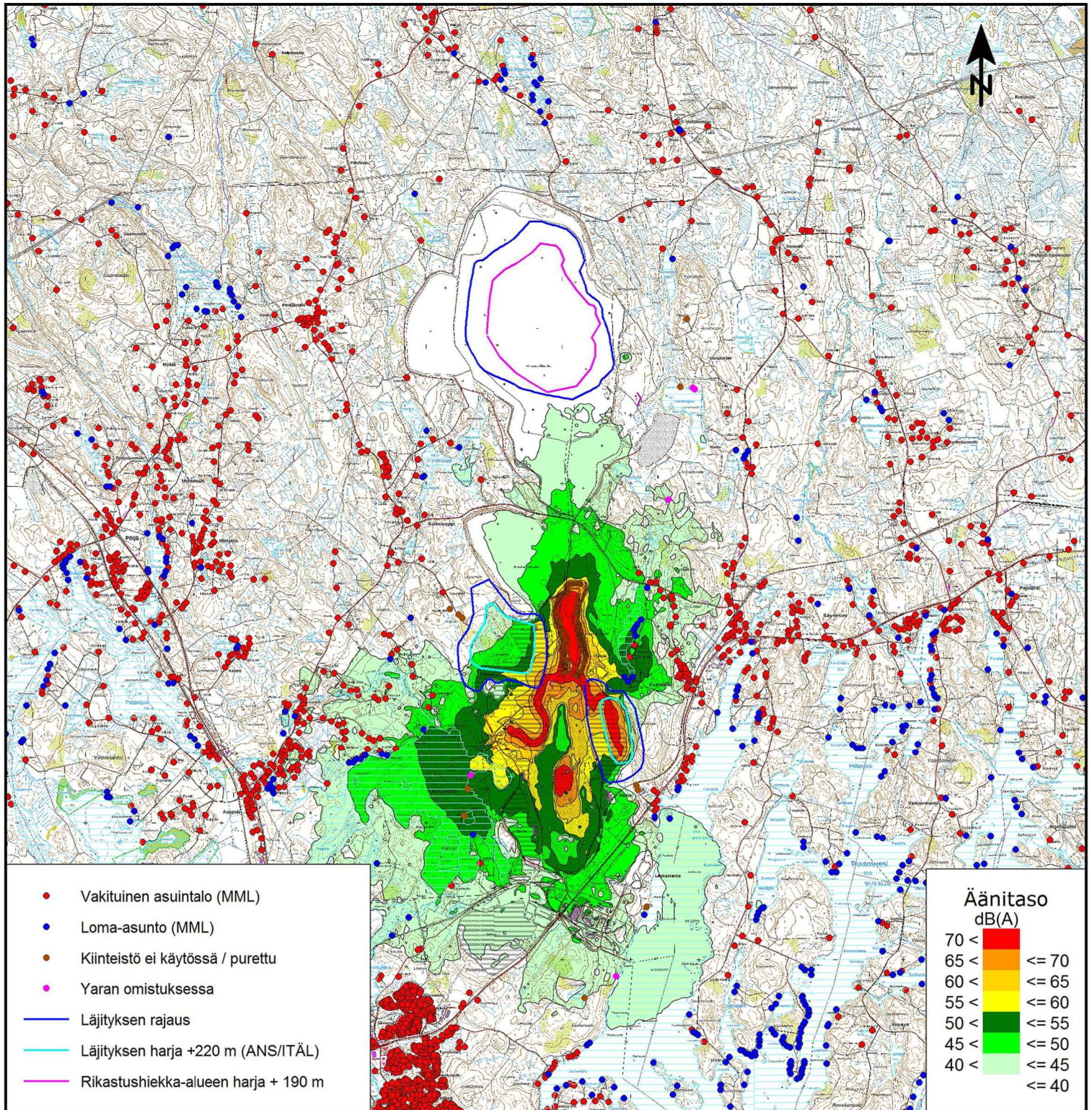
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

12/01/2018 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 6.2.1
 Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE2 eteläinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m
- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjäytys Itäläjäytys, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

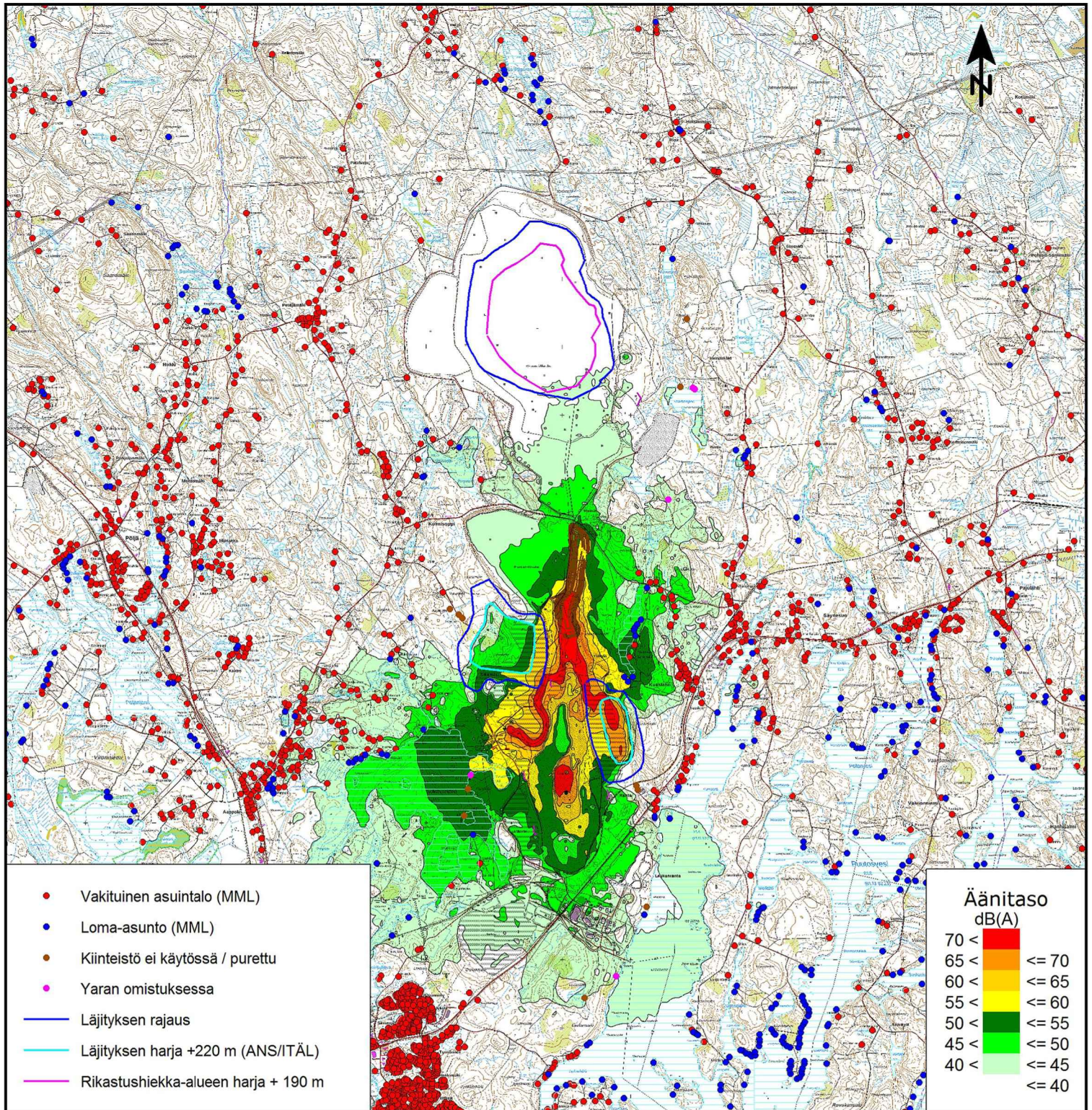
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
 100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
 22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
 m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 6.2.2

Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE2 pohjoinen, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m
- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjäytys Itäläjäytys, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

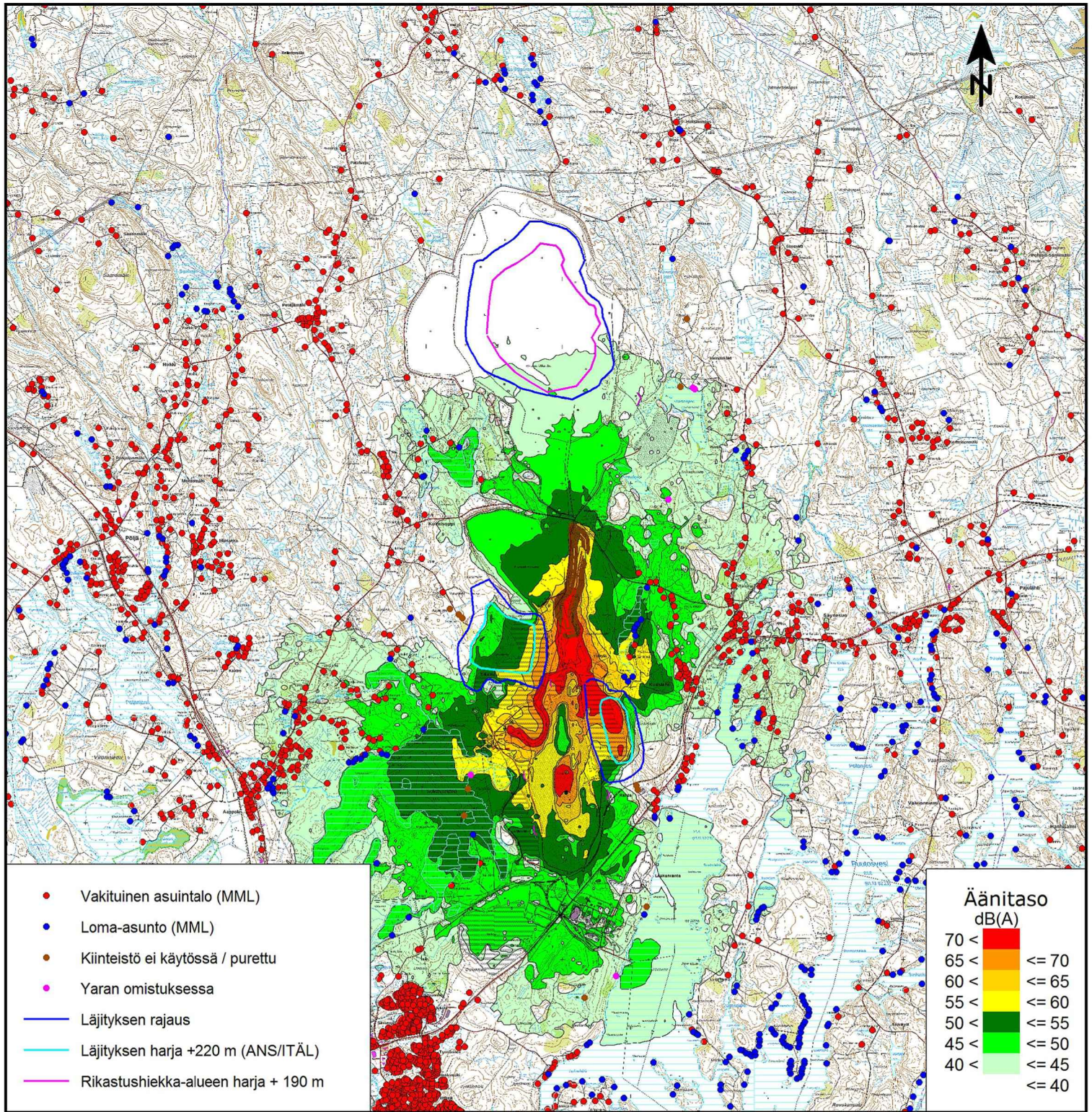
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 6.2.3

Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE2 pohjoinen, v.2025, HUIPPUVUOSI

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / + 52 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / + 52 m
- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 30 autoa

Läjäytys Itäläjäytys, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 30 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

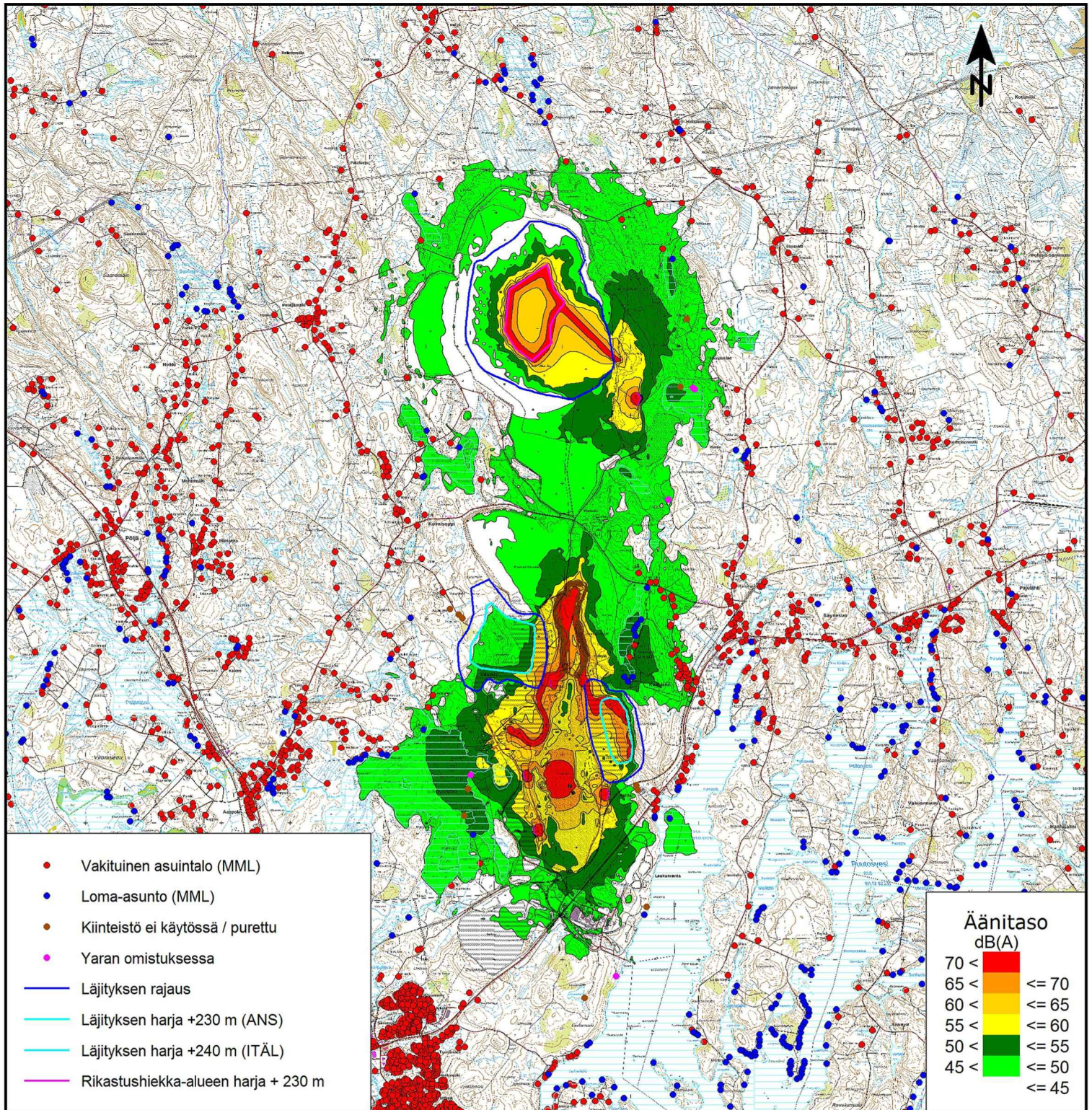
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
12/01/2018 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 7.1.1
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE2 eteläinen, v.2034

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 130 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 130 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 4 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 4 m
- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa
Läjäytys Itäläjäytys, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus
- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

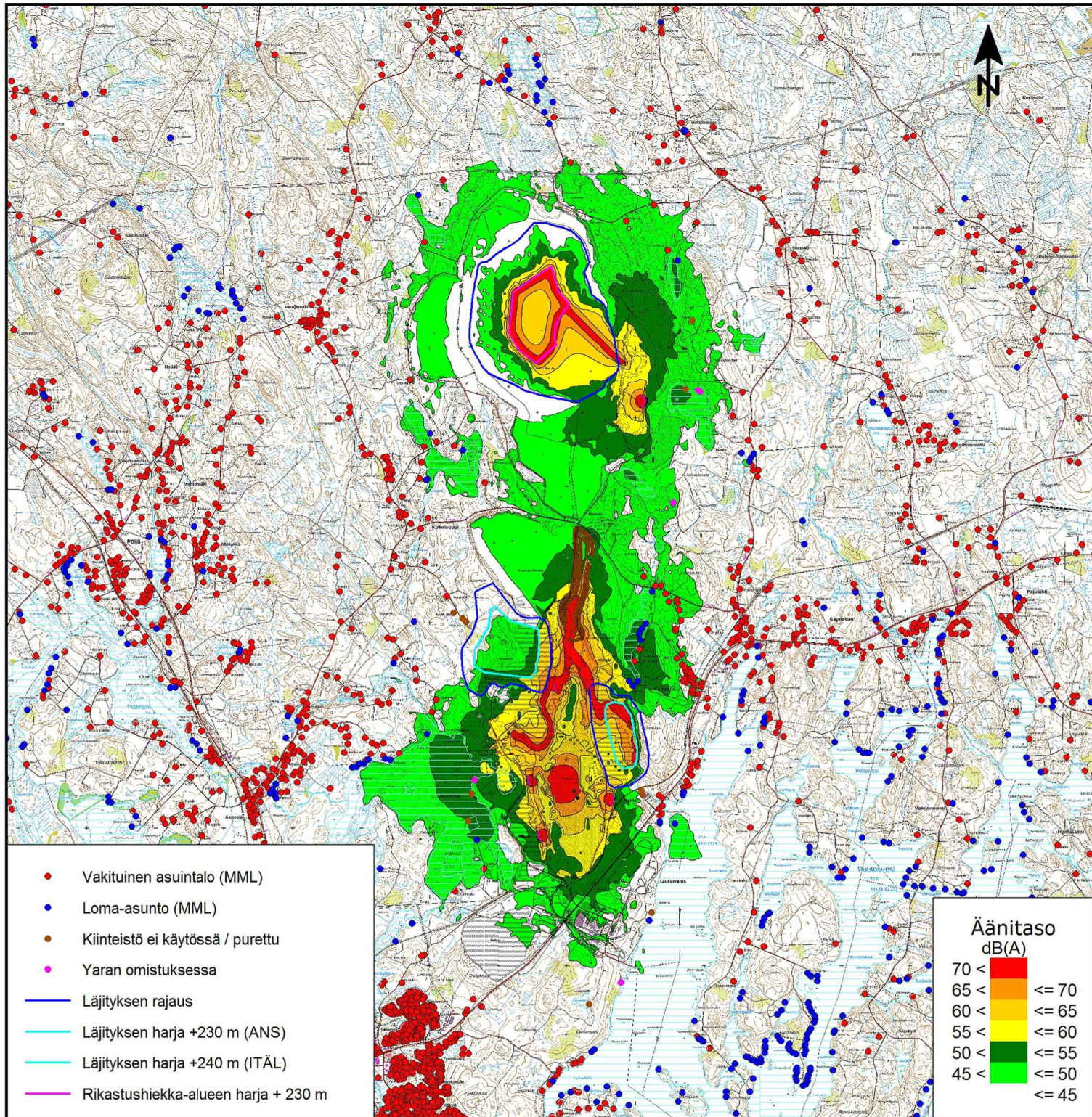
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

**Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22**

Laskentakorkeus mp + 2m
22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 7.1.2

Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE2 pohjoinen, v.2034

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 130 m

- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 130 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 4 m

- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 4 m

- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

Läjäytys Itäläjäytys, itäreuna, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB,

tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa

- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

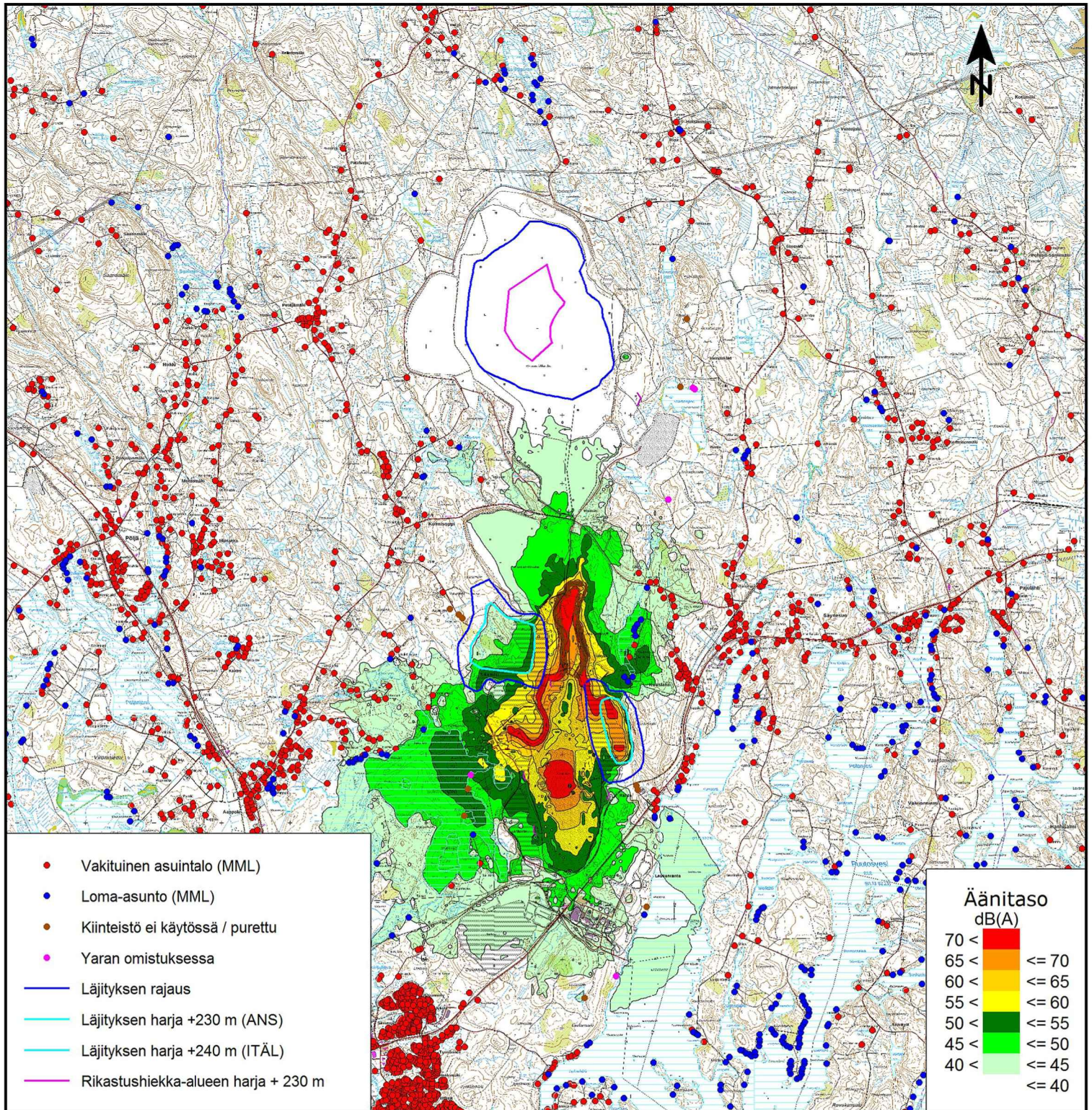
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 7.2.1

Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE2 eteläinen, v.2034

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 130 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 130 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 4 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 4 m
- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

Läjäytys Itäläjäytys, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

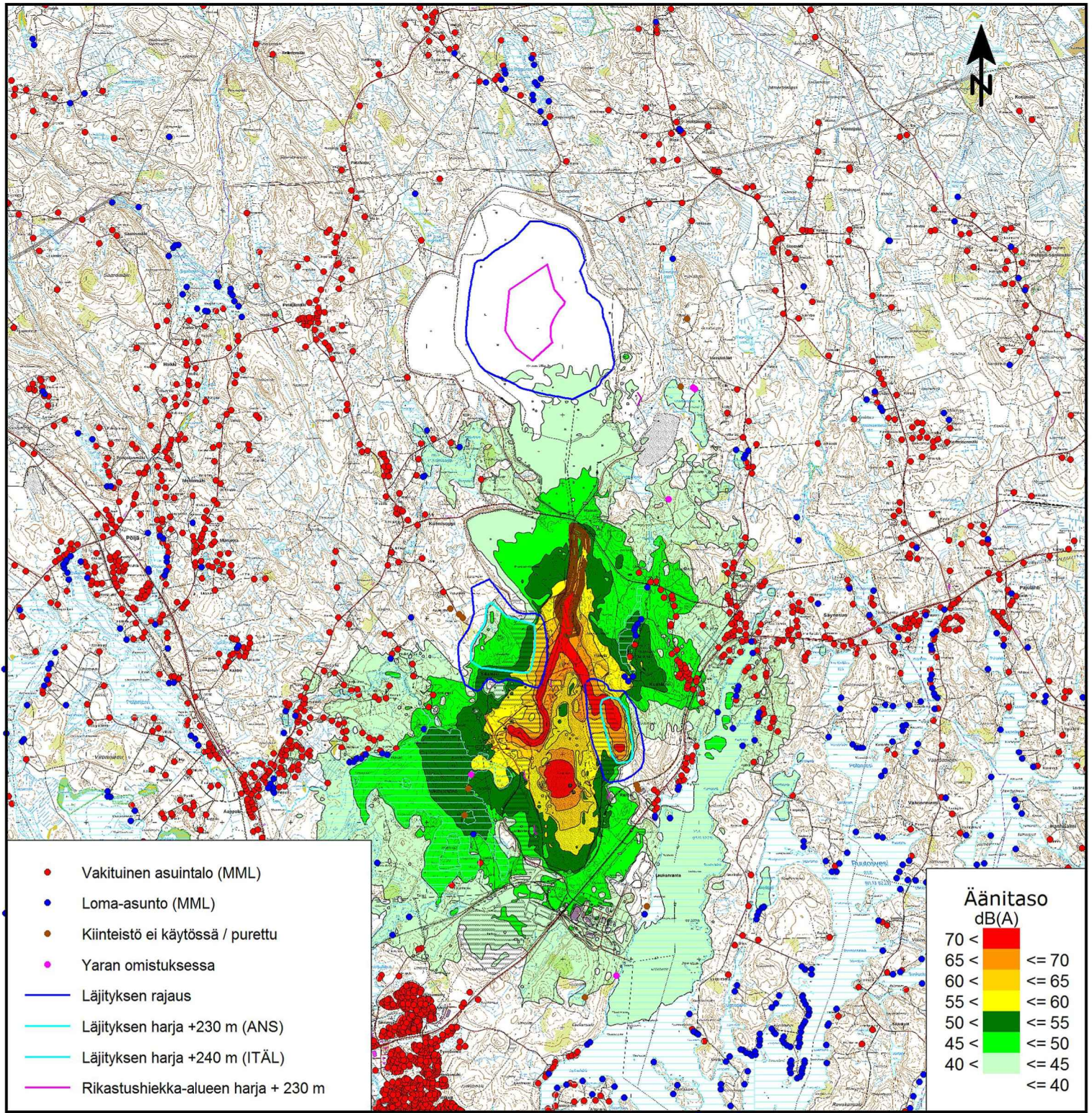
Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 7.2.2
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE2 pohjoinen, v.2034

Päälouhos:

- Poraus 3 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 130 m
- Työkone louhoksessa 3 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 130 m

Jaakonlampi:

- Poraus 2 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 4 m
- Työkone louhoksessa 2 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 4 m
- Louheauto, sivukiven ajo ITÄL 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa

Läjäytys Itäläjäytys, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo jaakonlammesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 7,8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 7,8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

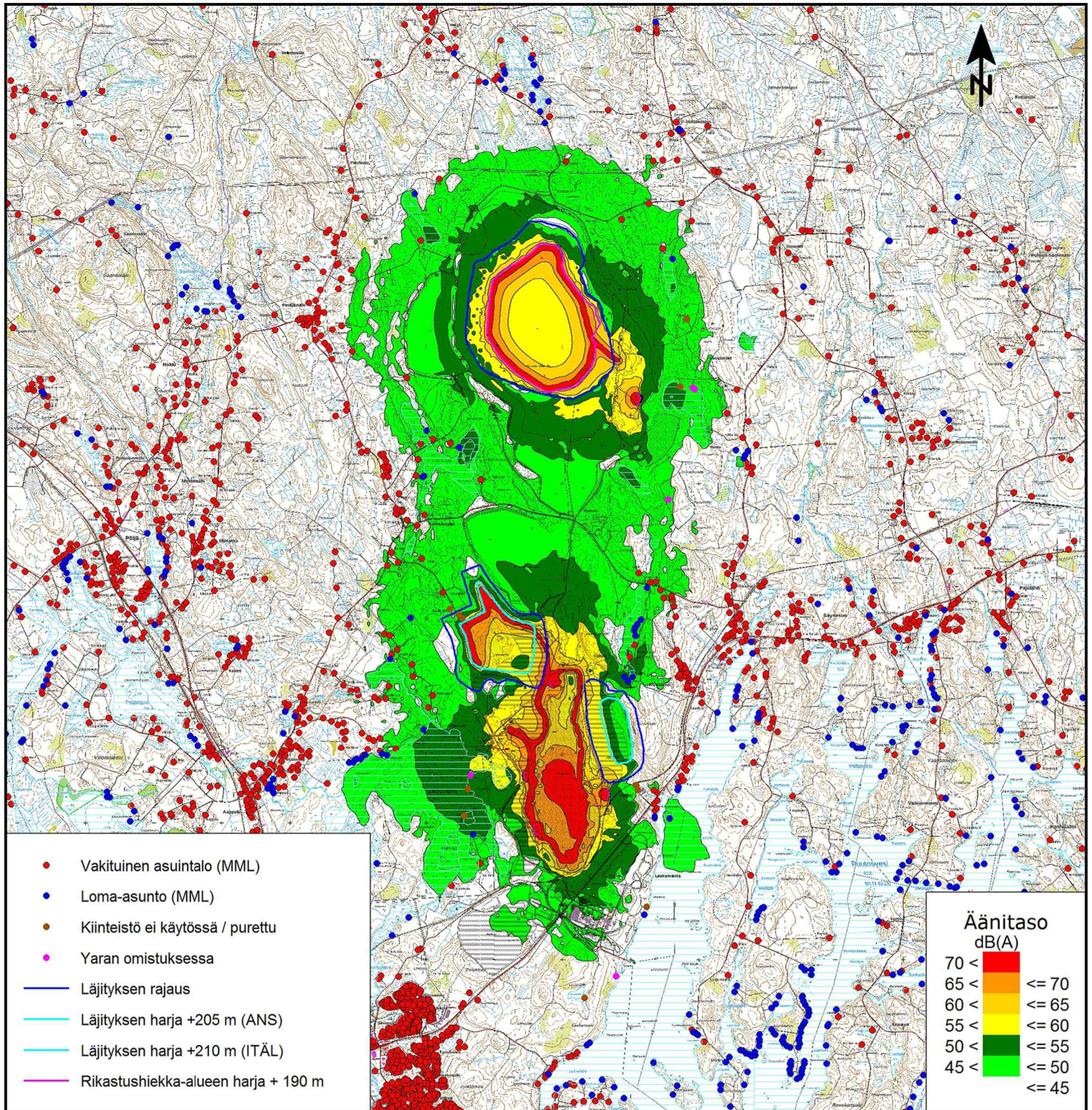
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 5 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22

Laskentakorkeus mp + 2m
22/09/2017 V. Virtanen

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 8.1
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22 VE4, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 5 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 5 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m
- Louheauto, sivukiven ajo ANS 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjitys Ansanmäki, suojavallin rakennus:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo päälouhoksesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastushiekka-alue klo 7-22:

- Louheauto lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 5 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 5 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus
- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 %

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

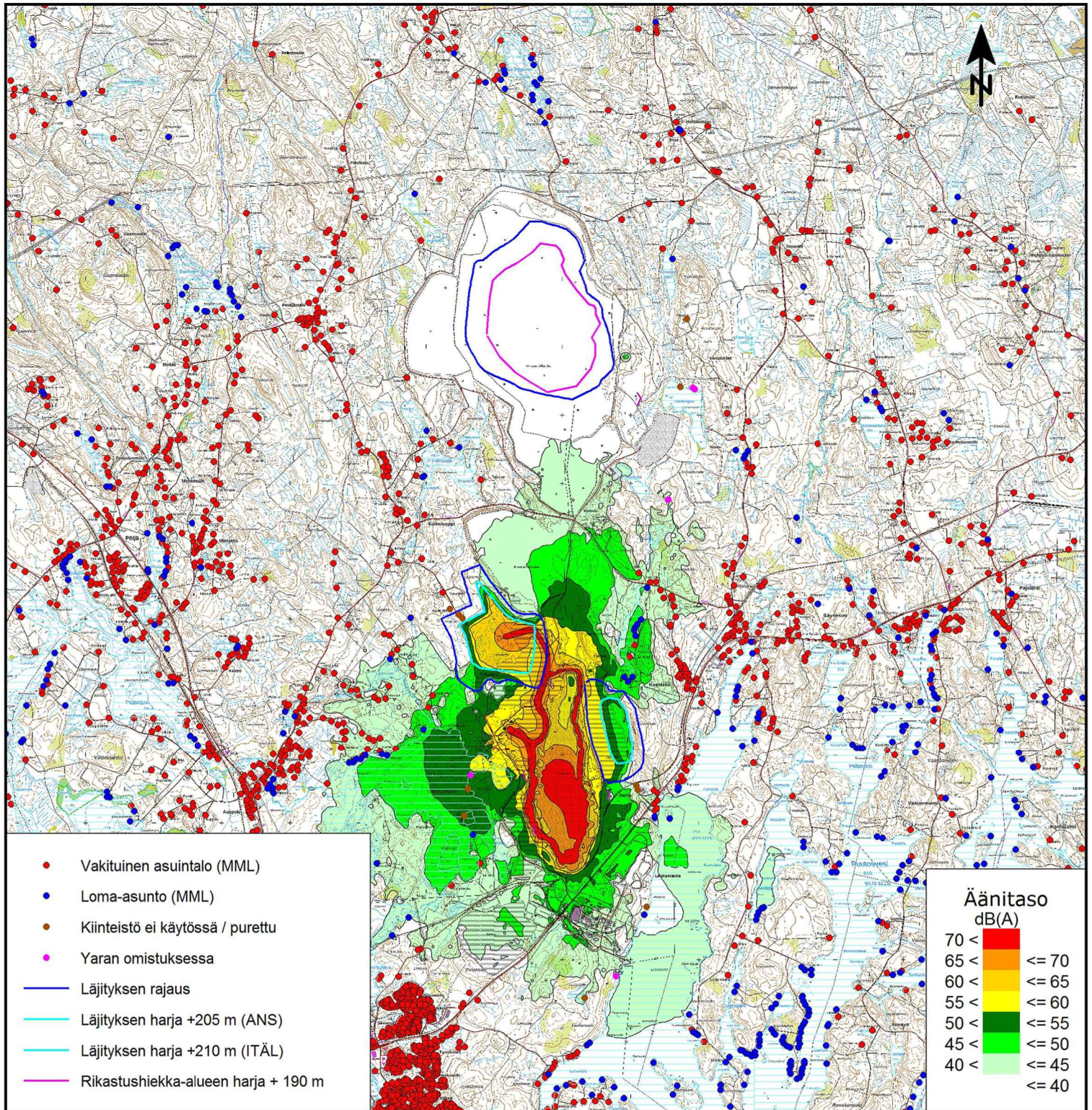
Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 4 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB
100% 14 h / klo 7-22

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000
m

Laskentakorkeus mp + 2m
22/09/2017 V. Virtanen



RAMBOLL

1510025522-008

Yara Suomi Oy

Siilinjärven kaivoksen

louhosjatkumon meluselvitys

Liite 8.2
Meluvyöhykkeet L_{Aeq} 22-7 VE4, v.2025

Päälouhos:

- Poraus 5 kpl / L_{WA} 121 dB / 50 % 24 h / - 100 m
- Työkone louhoksessa 5 kpl / L_{WA} 109 dB / 50% 24 h / - 100 m
- Louheauto, sivukiven ajo ANS 100 % / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8,4 autoa

Läjäytys Ansanmäki, suojavallin takana:

- Työkone kasalla / L_{WA} 115 / 100 % 24 h
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8,4 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Malmin kuljetus:

- Louheauto, ajo päälouhoksesta 100% / Lastissa L_{WA} 122 dB, tyhjänä L_{WA} 118 dB / 8 autoa
- Louheauto, kippaus / L_{WA} 121 dB / 8 kippausta tunnissa, 1 min / kippaus

Rikastamo 100 % 24h / L_{WA} 77 dB

Karamurskain 100 % 24 h / L_{WA} 117 dB

Pastalaitos 100 % 24 h / L_{WA} 90 dB

Murskausasemat 4 kpl / Murska L_{WA} 122 dB / Kaivinkone L_{WA} 105 dB / Pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB

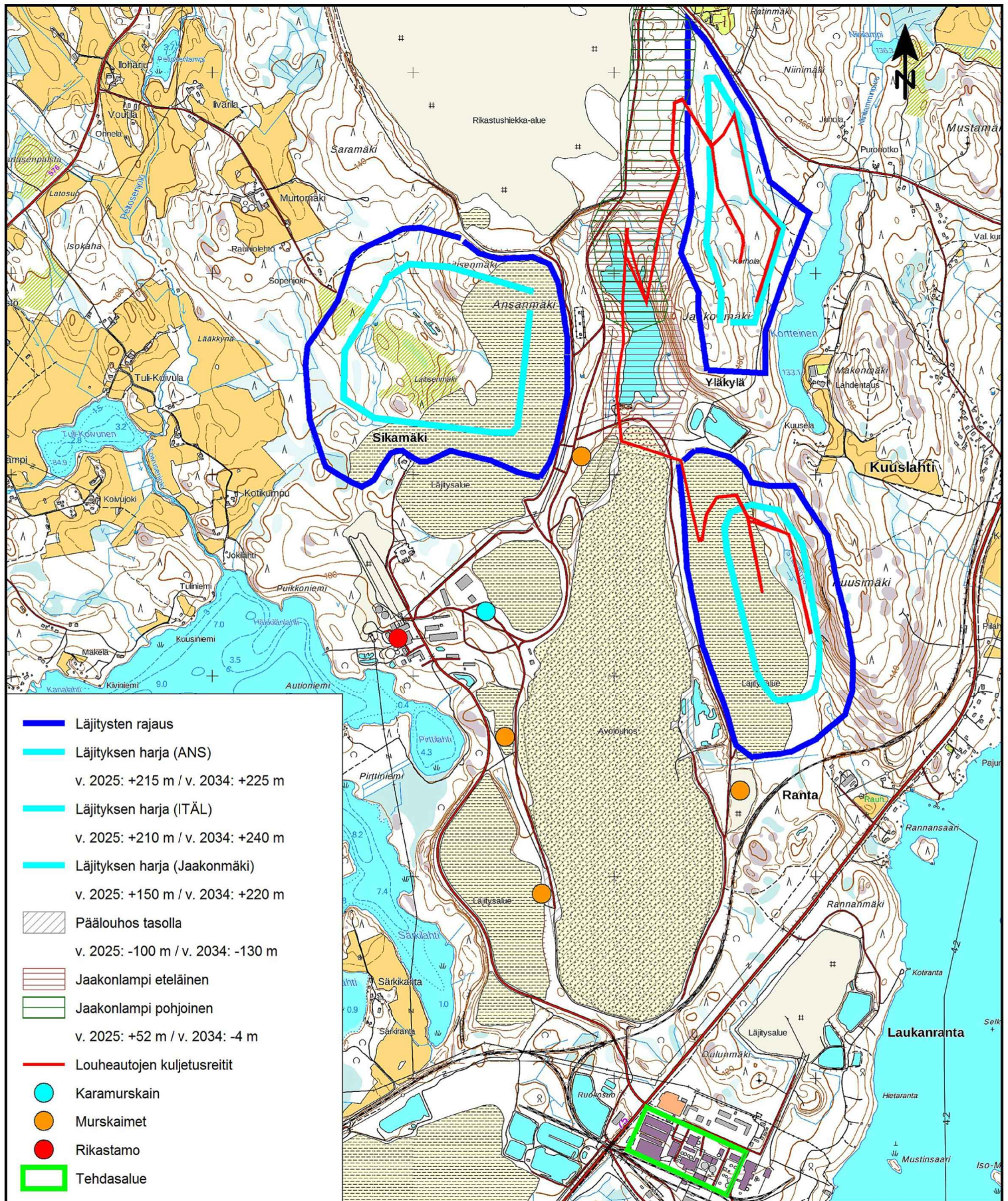
100% 14 h / klo 7-22

Mittakaava 1:80000

0 500 1000 2000 3000 m

Laskentakorkeus mp + 2m

22/09/2017 V. Virtanen



Liite 9.1
VE1
Vaihekuva

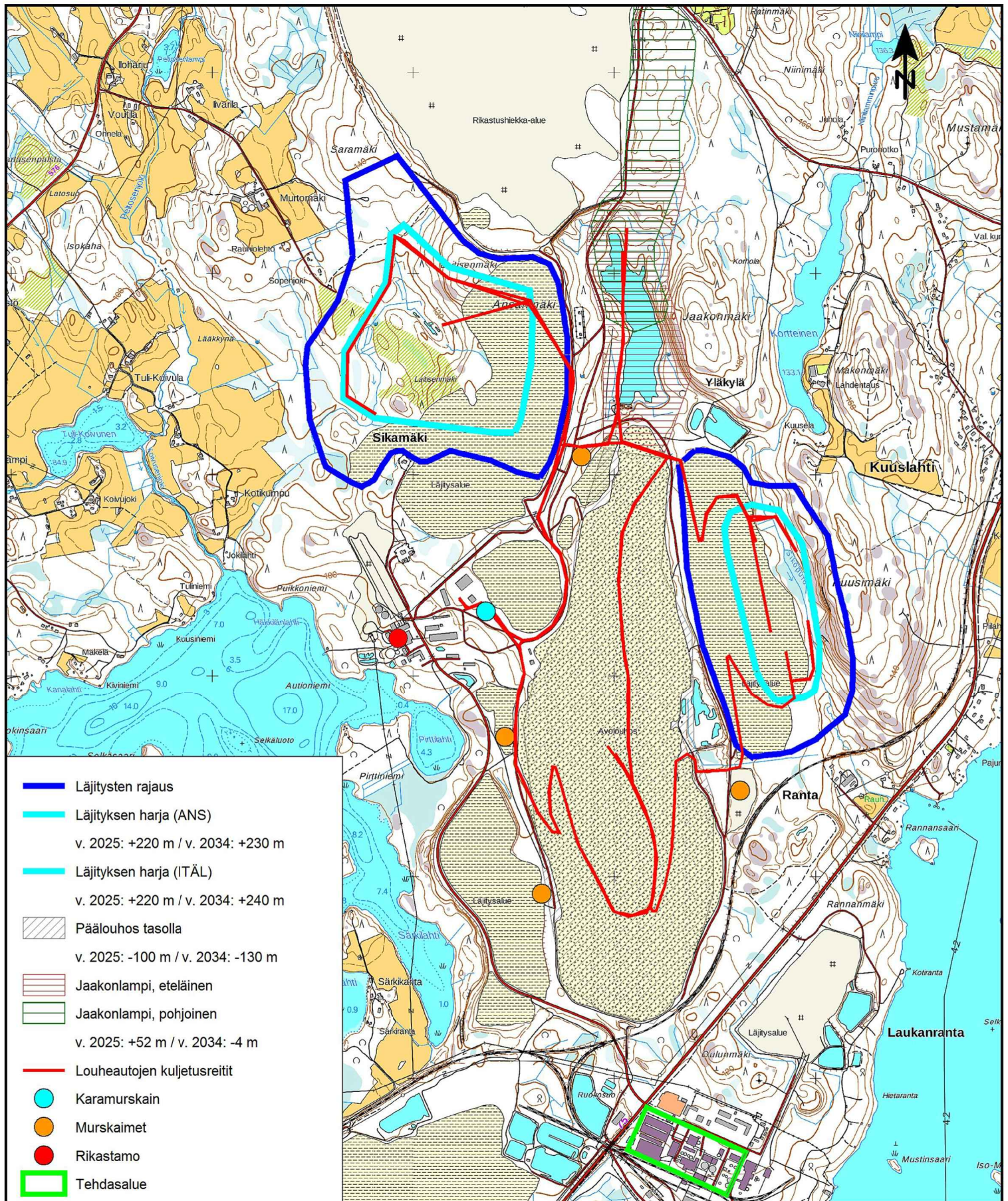
RAMBOLL

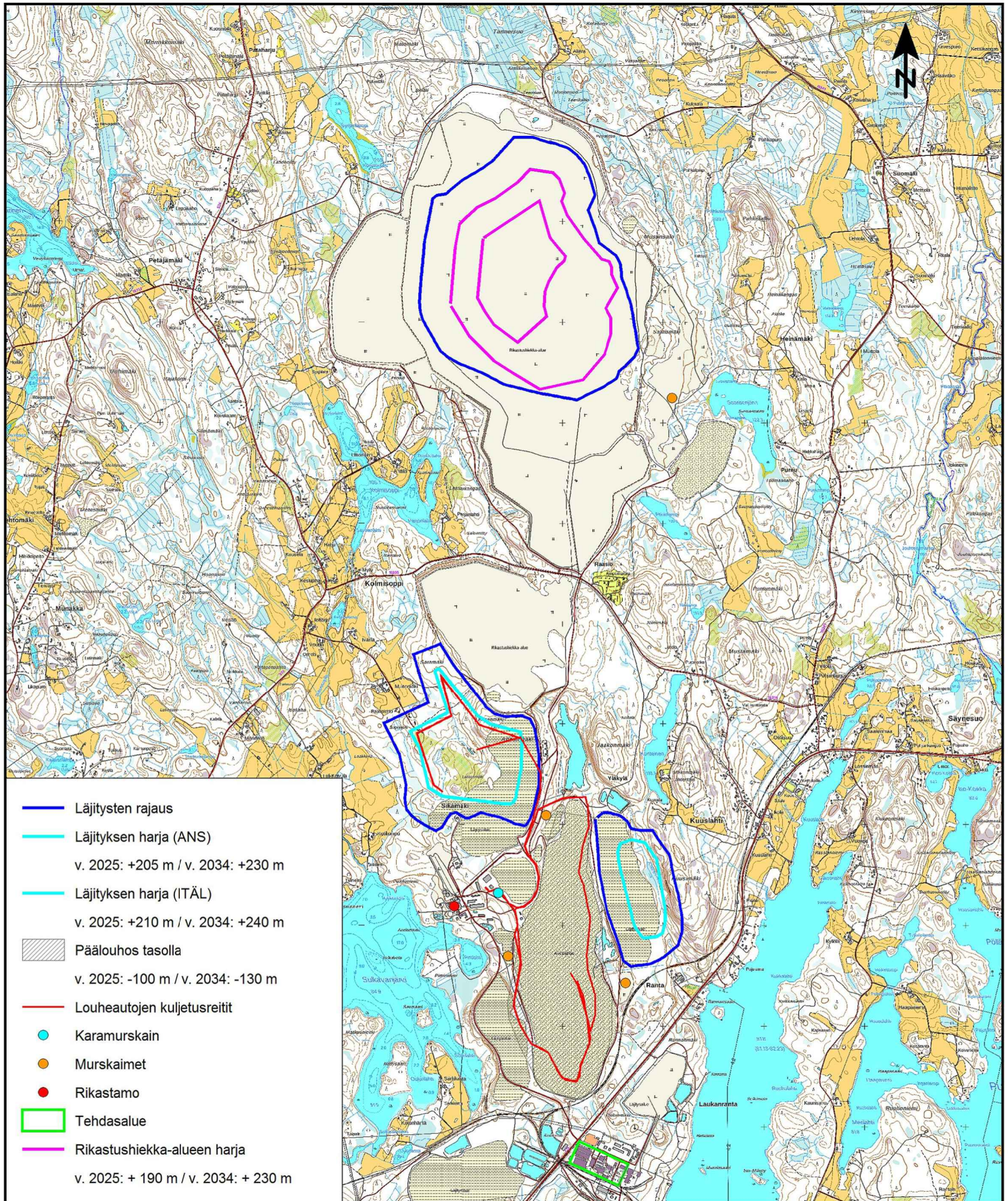
1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Mittakaava 1:25000

Laskentakorkeus mp + 2m
26/10/2017 V. Virtanen

0 200 400 800 1200 m





RAMBOLL

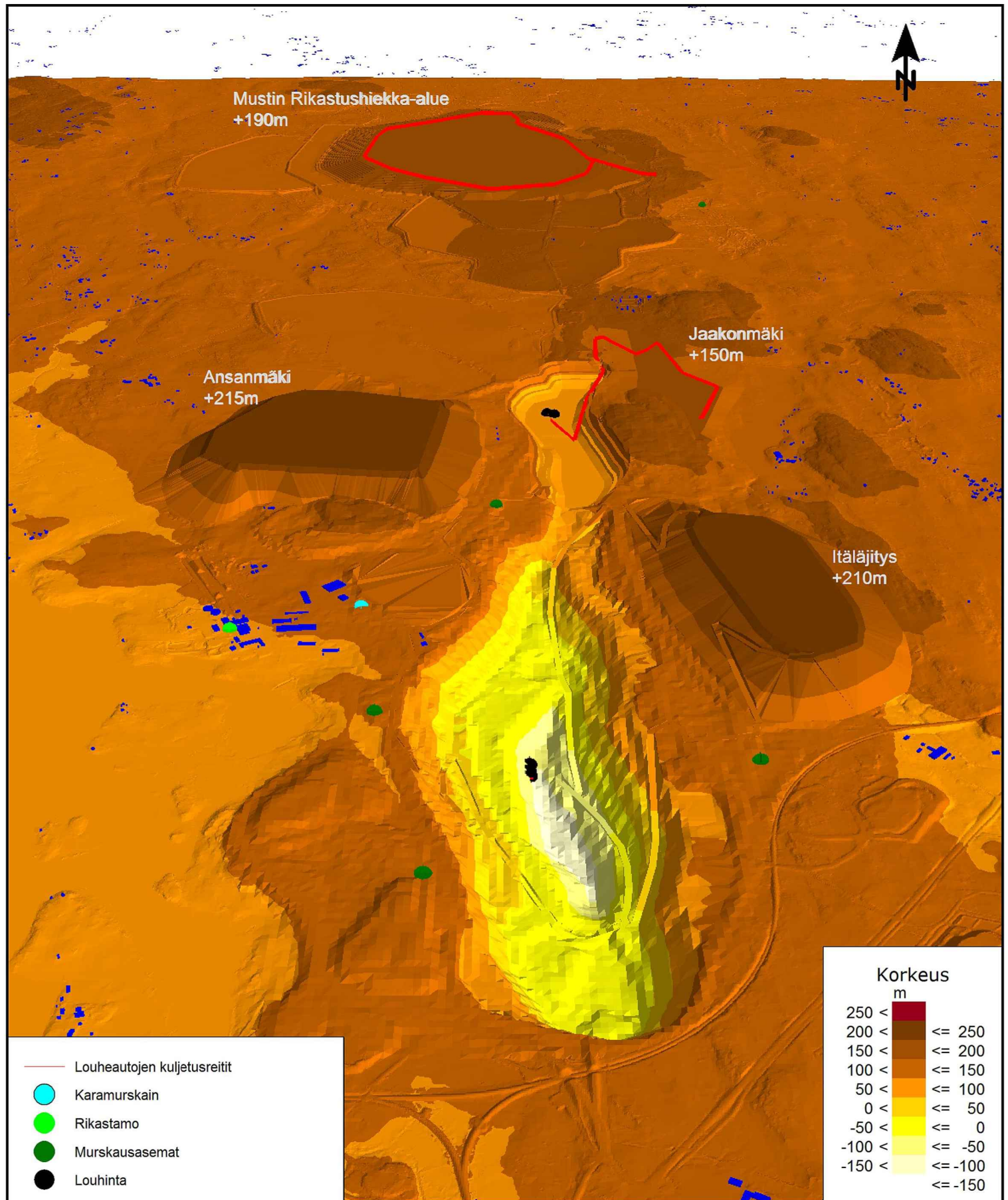
1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Liite 9.3
VE4
Vaihekuva

Mittakaava 1:50000

0 450 900 1800 2700 m

Laskentakorkeus mp + 2m
 12/09/2017 V. Virtanen



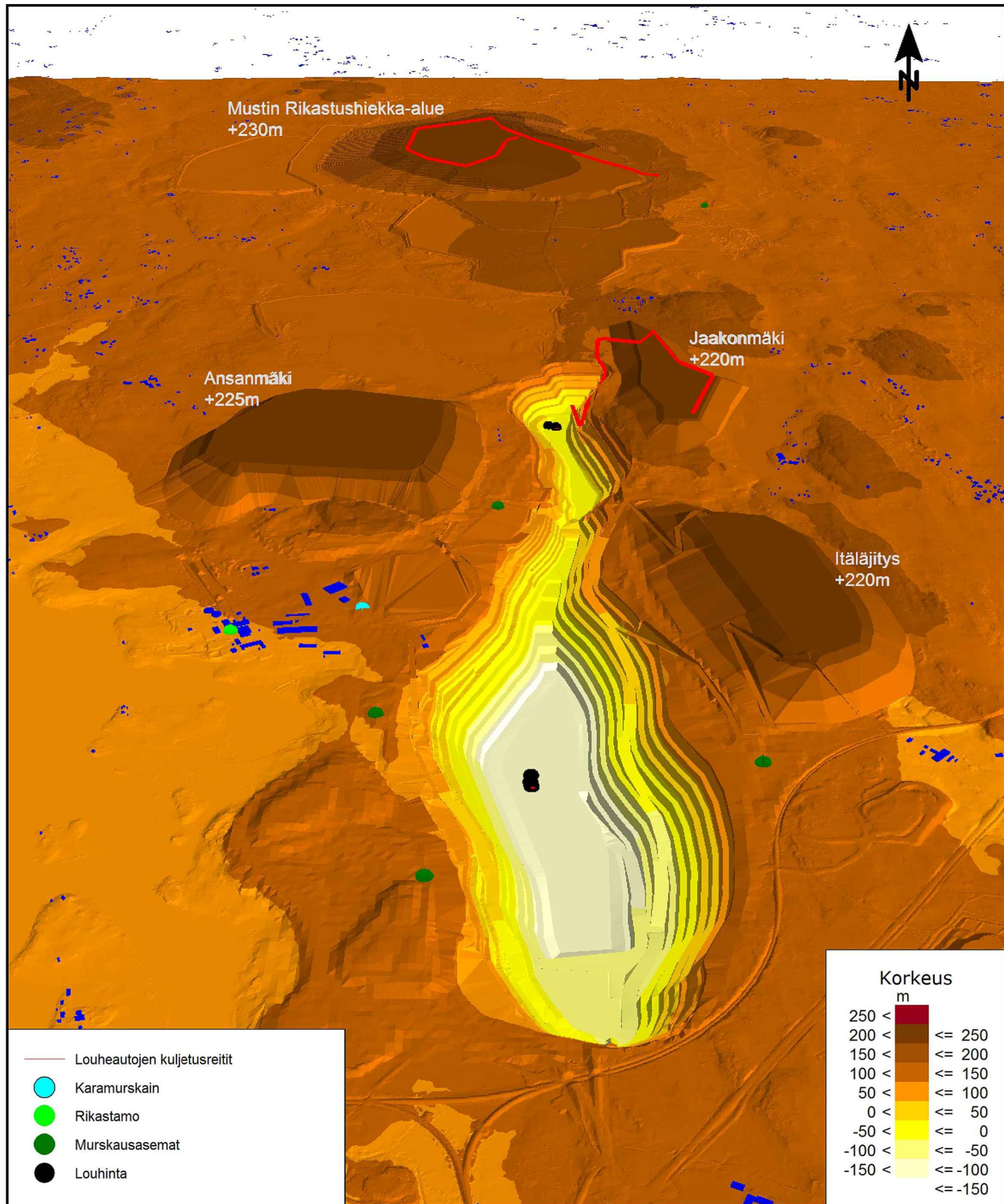
RAMBOLL

1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Liite 10.1
VE1 eteläinen v.2025

3D havainnekuva

Laskentakorkeus mp + 2m
26/10/2017 V. Virtanen



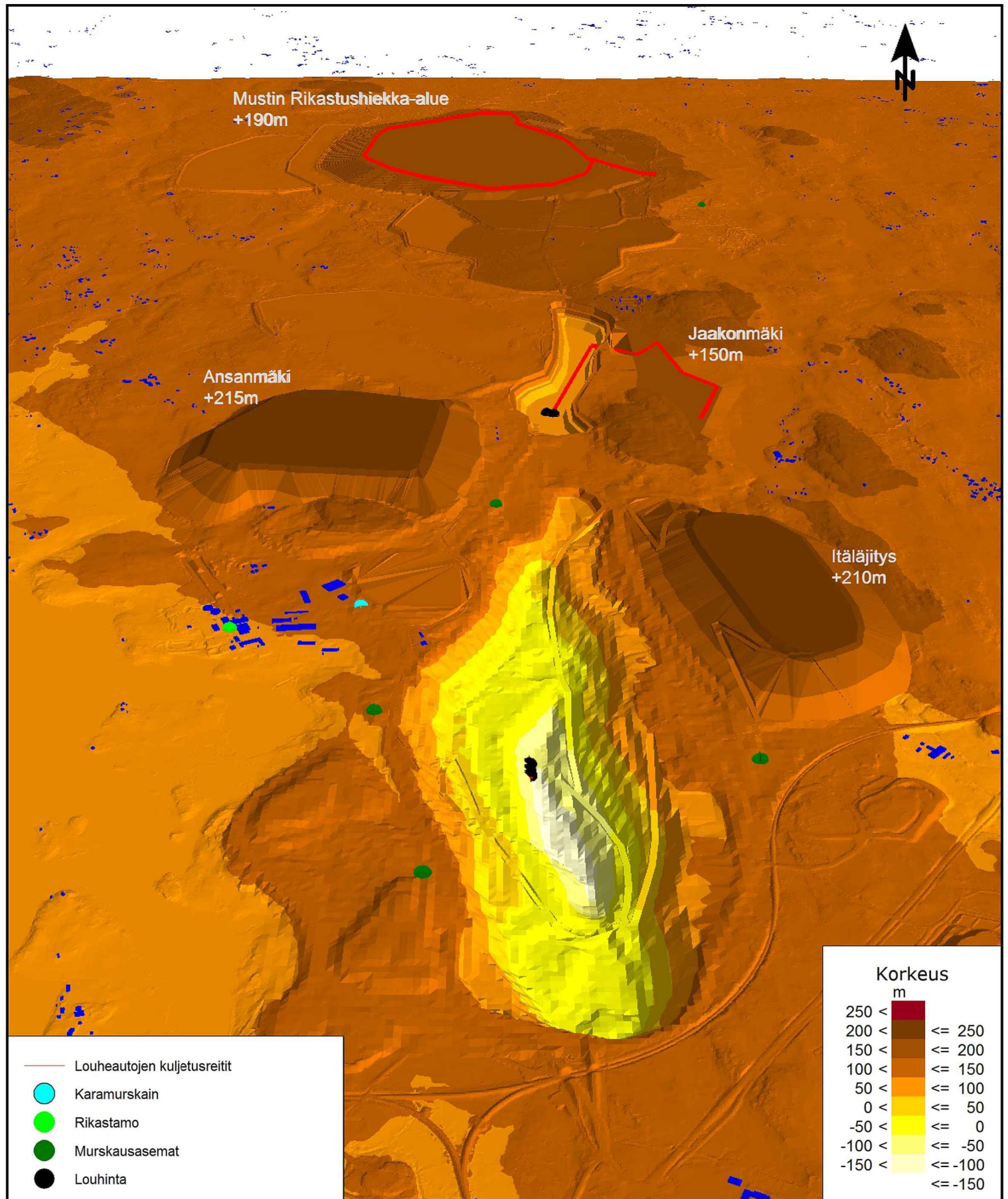
RAMBOLL

1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Liite 10.2
VE1 eteläinen v.2034

3D havainnekuva

Laskentakorkeus mp + 2m
26/10/2017 V. Virtanen

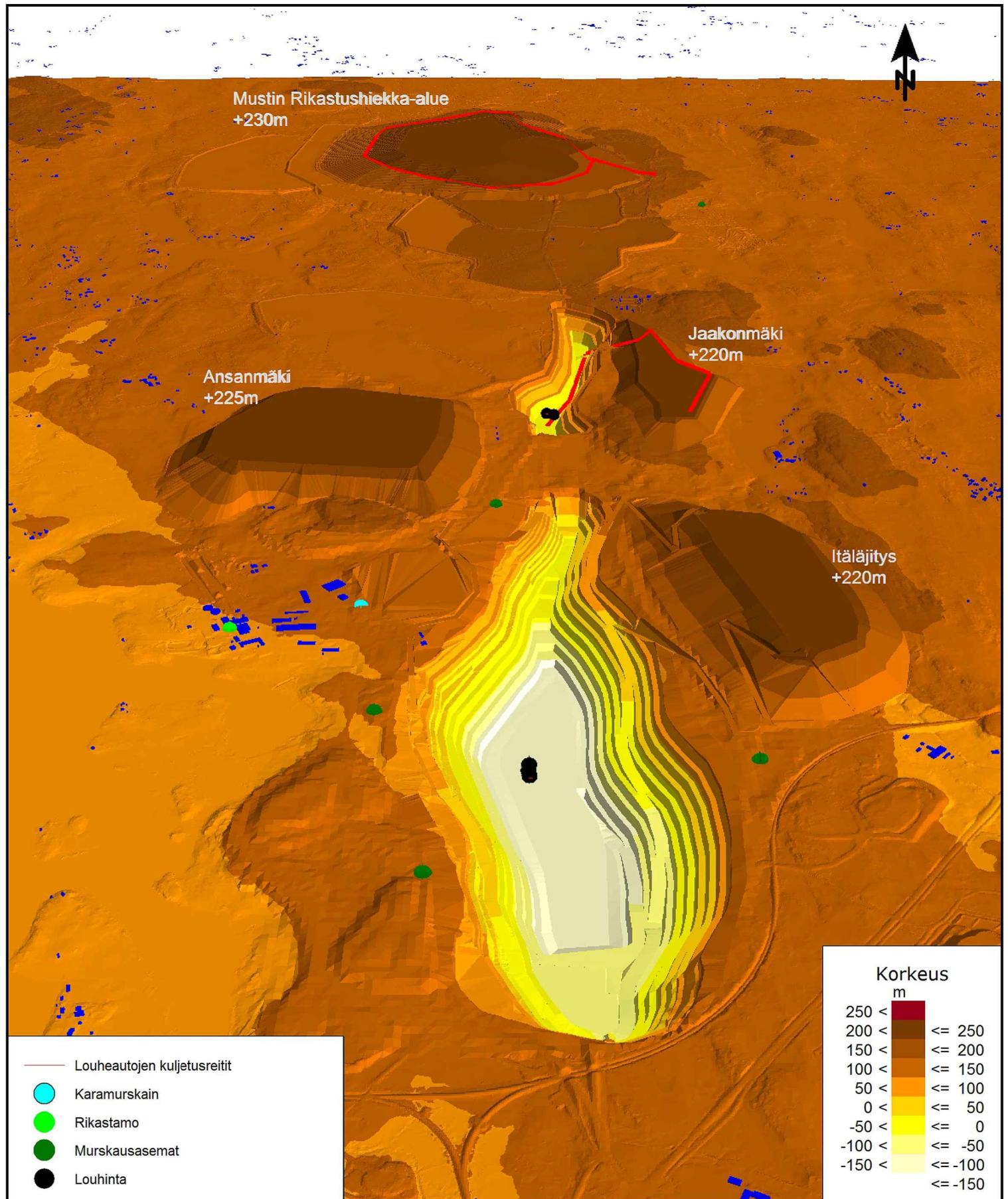


RAMBOLL

1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Liite 10.3
VE1 pohjoinen v.2025
3D havainnekuva

Laskentakorkeus mp + 2m
26/10/2017 V. Virtanen

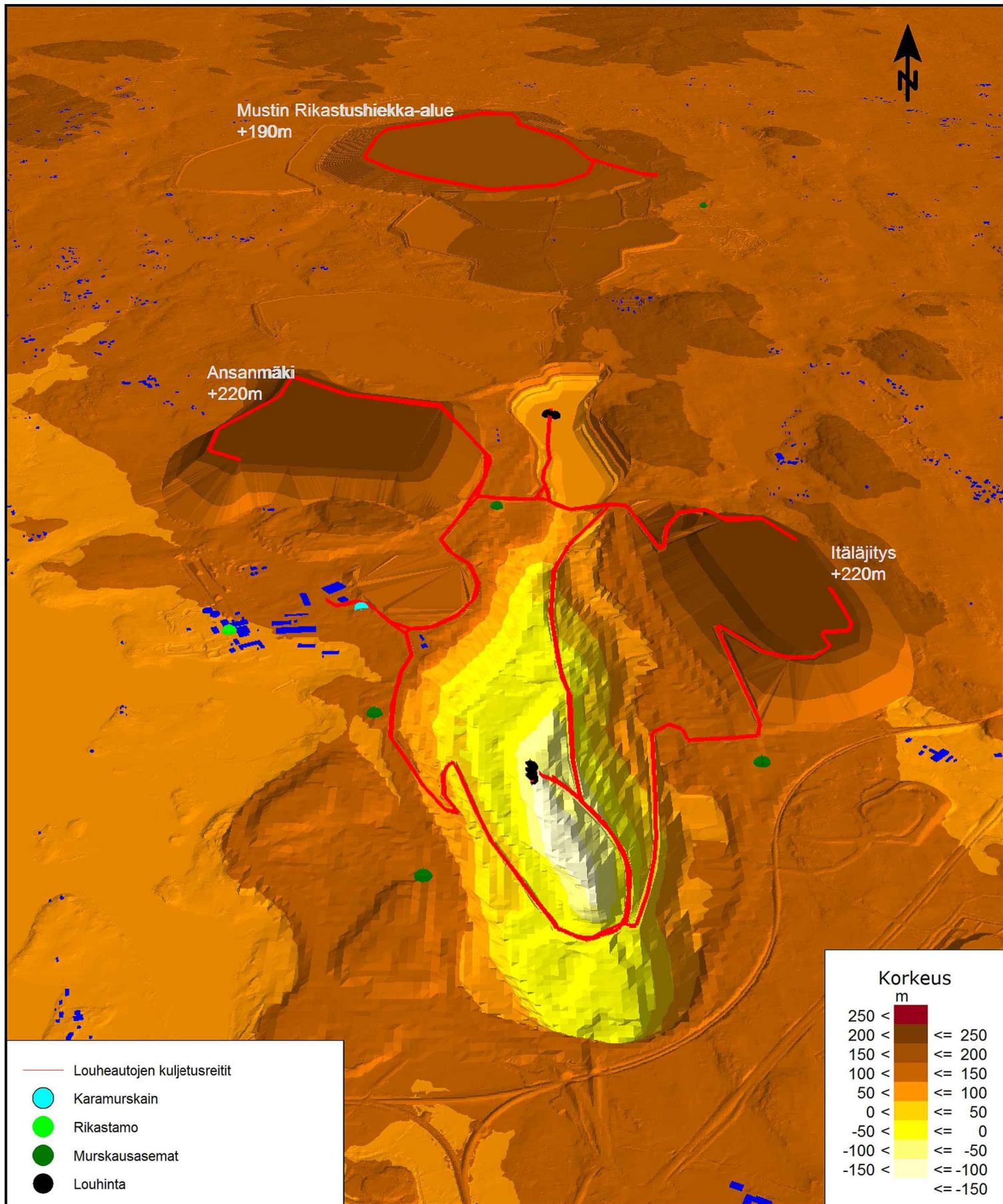


RAMBOLL

1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Liite 10.4
VE1 pohjoinen v.2025
3D havainnekuva

Laskentakorkeus mp + 2m
26/10/2017 V. Virtanen

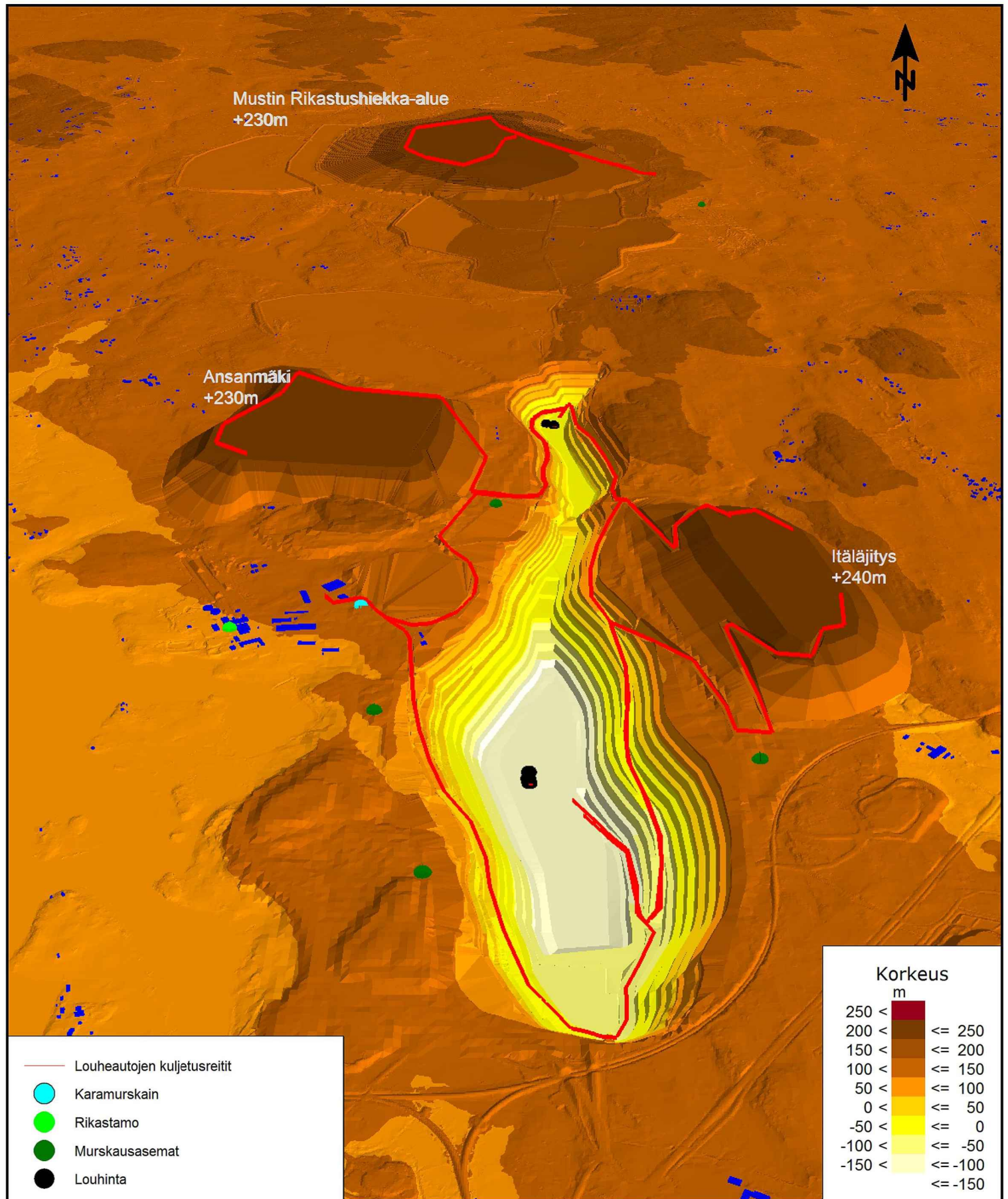


RAMBOLL

1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Liite 10.5
VE2 v.2025
3D havainnekuva

Laskentakorkeus mp + 2m
26/10/2017 V. Virtanen

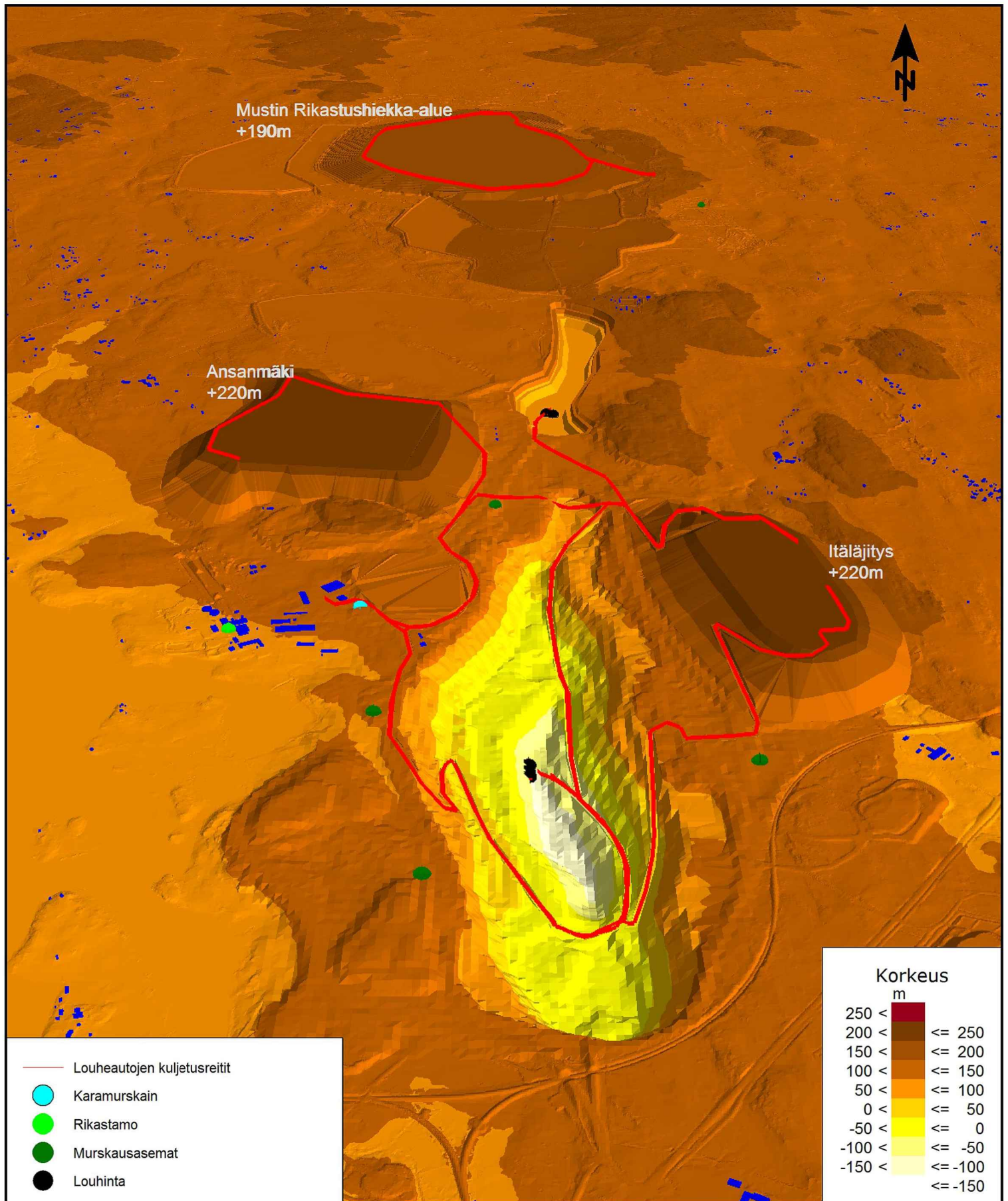


RAMBOLL

1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Liite 10.6
VE2 eteläinen v.2034
3D havainnekuva

Laskentakorkeus mp + 2m
26/10/2017 V. Virtanen

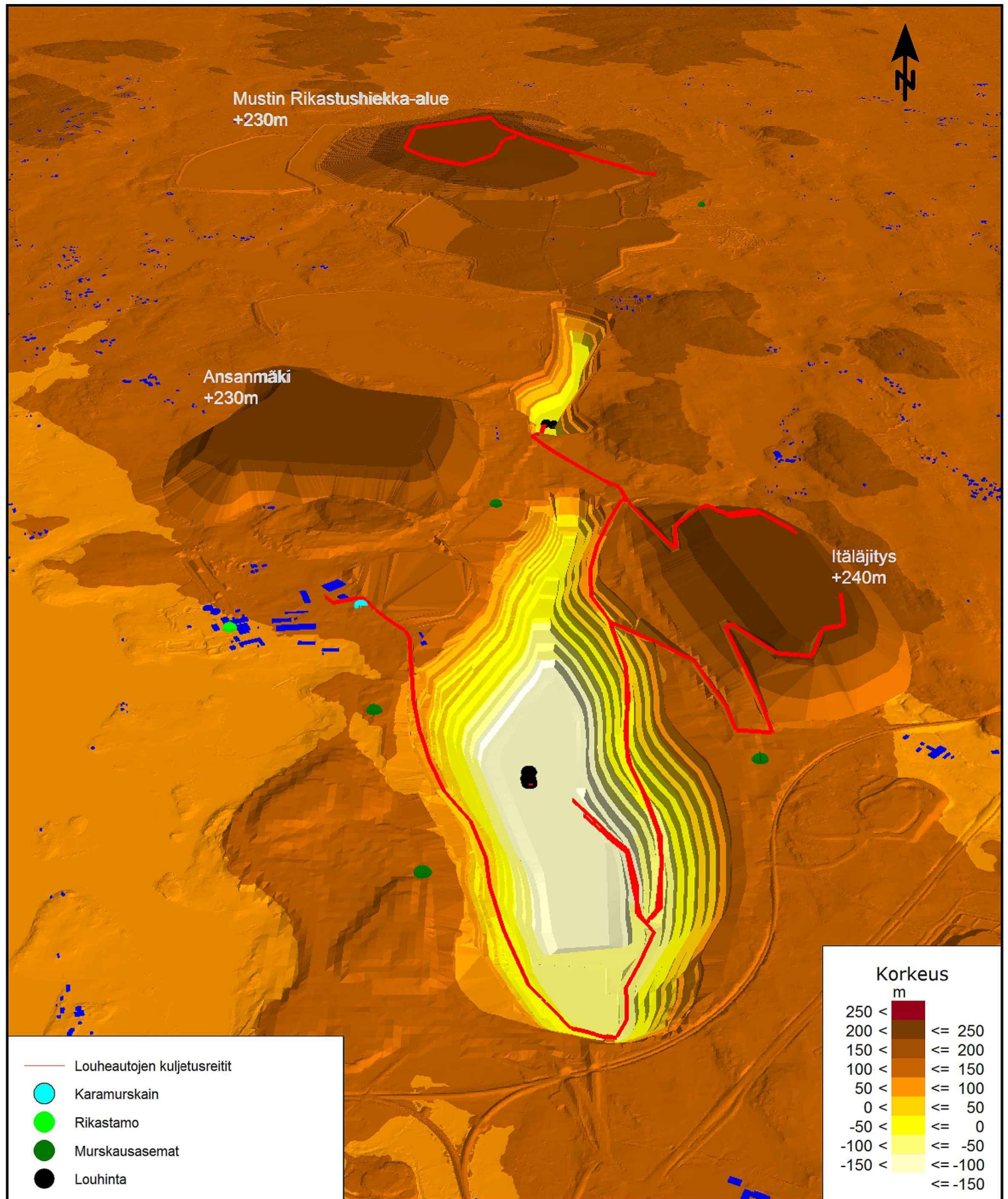


RAMBOLL

Liite 10.7
VE2 pohjoinen v.2025
3D havainnekuva

1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Laskentakorkeus mp + 2m
26/10/2017 V. Virtanen

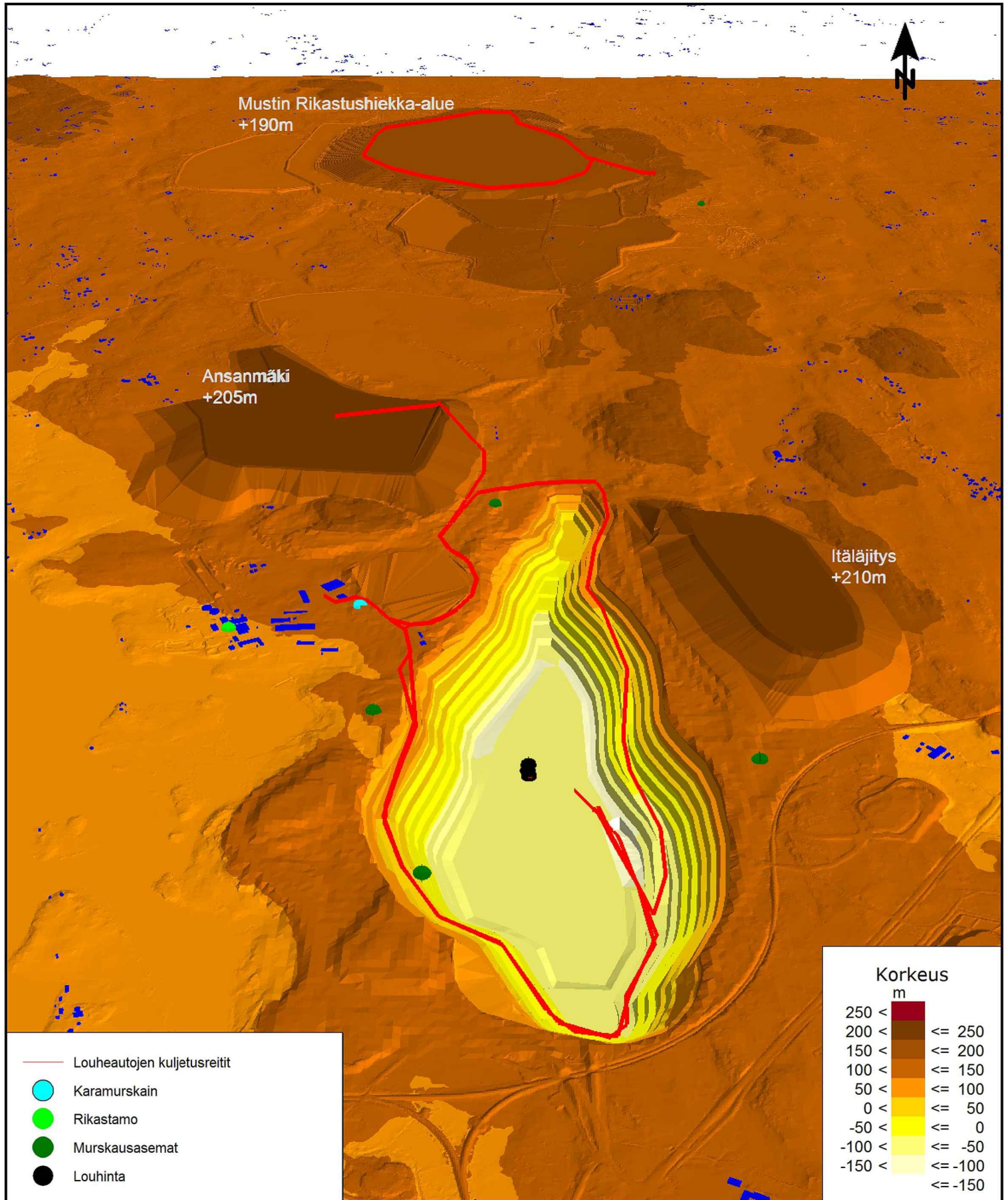


RAMBOLL

1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Liite 10.8
VE2 pohjoinen v.2034
3D havainnekuva

Laskentakorkeus mp + 2m
26/10/2017 V. Virtanen



RAMBOLL

1510025522-008
Yara Suomi Oy
Siilinjärven kaivoksen
louhosjatkumon meluselvitys

Liite 10.9
VE4 v.2025
3D havainnekuva

Laskentakorkeus mp + 2m
12/09/2017 V. Virtanen