

Vastaanottaja
Hannukainen Mining Oy

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
13.3.2018

HANNUKAISEN KAIVOSHANKE, KOLARI YÖAIKAISEN TOIMINNAN MELUSELVITYS

HANNUKAISEN KAIVOSHANKE, KOLARI YÖAIKAISEN TOIMINNAN MELUSELVI TYS

Päivämäärä 13.3.2018
Laatija Sakari Ruokolainen
Tarkastaja Olli Pärjälä
Hyväksyjä Hannukainen Mining Oy
Kuvaus Hannukaisen kaivoksen suunnitellusta toiminnasta aiheutuvien melutasojen selvitys mallintamalla

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 08/2017 aineistoa.

http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501

Tässä selvityksessä suunnittelu on tehty ETRS-TM35FIN / N2000 –koordinaatistoissa.

Proj.numero 1510020528

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Vertailuarvot	1
3.	Melumallinnuksen suorittaminen	2
3.1	Mallinnusohjelma ja -asetukset	2
3.2	Melulähteet	2
3.2.1	Kaivosalueen melulähteet	2
3.3	Mallinnustilanteet	3
4.	Mallinnustulokset	7
4.1	Epävarmuustarkastelu	7
4.1.1	Melun mahdollinen impulssimaisuus	7
4.1.2	Mallinnusmenetelmä, -asetukset ja melulähteet	7
5.	Johtopäätökset	7
5.1	Toiminnasta aiheutuvat ympäristömelutasot	7

LIITTEET

Melun leviämismallinnukset, yöajan keskiäänitasot, $L_{Aeq, 22-7}$

1	Tuotantovaihe, vuodet n. 0-5
2	Tuotantovaihe, vuodet n. 5-10
3	Tuotantovaihe, vuodet n. 10-15

1. JOHDANTO

Hannukainen Mining Oy on hakenut ympäristölupaa Kolarissa Hannukaisen kylässä sijaitsevan esiintymän hyödyntämiselle. Ympäristölupahakemuksen ja kaivosalueen osayleiskaavoituksen tueksi Ramboll on selvittänyt suunnitellusta kaivostoiminnasta aiheutuvia melutasoja lähiympäristössä laskennallisesti mallintamalla (Ramboll, Hannukaisen kaivoshanke, Kolari, Meluselvitys, 22.12.2017). Selvityksessä tarkasteltiin päivä- (7-22) ja yöajan (22-7) keskiäänitasoja, viimeisen yötunnin (6-7) keskiäänitasoja sekä hetkellisiä enimmäisäänitasoja toiminnan eri vaiheissa.

Vuoden 2017 selvityksen mukaisissa tuotantotilanteissa yöaikaisen toiminnan osuus oli pieni, koska suurin osa melulähteistä toimi yöaikana vain yhden tunnin ajan (6-7). Tässä työssä on tarkasteltu ja suunniteltu laajemman yöaikaisen toiminnan määriä siten, että aiheutuvat keskiäänitasot alittavat melun VNp:n 993/1992 mukaiset yöajan ohjearvot.

2. VERTAILUARVOT

Toiminnasta aiheutuvia melutasoja verrataan valtioneuvoston päätöksessä melutasojen ohjearvoista 993/1992 annettuihin melutasojen ohjearvoihin (A-painotettu keskiäänitaso, L_{Aeq}), jotka on esitetty taulukossa 1. Lisäksi aktiivisen yöajan toimintatunnin klo 6-7 tuntikohtaisia keskiäänitasoja on verrattu koko yöajan ohjearvoihin.

Taulukko 1. VNp 993/92 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	50/45 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⁾ Uusilla alueilla yöohjearvo 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

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

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

Jotta melumittausten tai -mallinnusten tuloksia voidaan vertailla VNp:n ohjearvoihin, on selvitettävä, onko melu luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista. Impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden lisäys mitattuun tai mallinnettuun äänitasoon on 5 dB. Vertailtaessa mallinnusten tai mittausten tuloksia ohjearvotasoihin on lisäksi huomioitava epävarmuustekijät.

Kiviaineksen mekaaninen käsittely aiheuttaa impulssimaista melua lähietäisyydellä melulähteistä. Melun edetessä kauemmaksi satojen metrien etäisyydelle impulssimaisuus vähenee ja lopulta häviää kokonaan. Selvityksen kohteena olevassa toiminnassa ei esiinny kapeakaistaista melua aiheuttavia

melulähteitä lukuun ottamatta työkoneiden varoitusäänimerkkejä, jotka kuitenkin ovat työturvallisuustekijöitä ja siten välttämättömiä.

3. MELUMALLINNUKSEN SUORITTAMINEN

3.1 Mallinnusohjelma ja -asetukset

Melun leviämisen laskennallisissa tarkasteluissa käytettiin Datakustik CadnaA 2017 -melumallinnusohjelmaa. Melun laskentamalleina olivat ohjelman sisältämät pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method) ja tieliikennemelun laskentamalli (RTN 1996). Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää laskenta-alueen maanpinnankorkeustiedot, maanpinnan absorptiot ja rakennukset. 3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet.

Laskennoissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin. Melukuvissa olevat melukäyrät eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa. Mallinuksissa ei ole huomioitu puustoa melua vaimentavana tekijänä.

Mallinuksen maastoaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistoa, jota täydennettiin kaivoksen suunnitteluaineiston mukaisilla korkotiedoilla kaivosalueella. Melun laskentapisteverkko sijoitettiin 2 metrin korkeudelle maan pinnasta ja laskentapisteen etäisyydeksi toisistaan asetettiin 50 metriä. Louhinta- ja läjitysalueet mallinnettiin akustisesti koviksi (absorptiokerroin 0) ja muut alueet akustisesti pehmeiksi pinnoiksi (absorptiokerroin 1).

Teollisuusmelun laskentamallin tarkkuus on laajakaistaista melua säteileville melulähteille alle 500 m laskentaetäisyydellä ± 3 dB. Tieliikennemelun laskentamallin tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin ± 2 dB. Kokonaislaskentaepävarmuudeksi arvioidaan laskenta-alueella ± 3 dB.

3.2 Melulähteet

3.2.1 Kaivosalueen melulähteet

Taulukossa 2 on esitetty yöajan keskiäänitasojen (L_{Aeq}) mallinuksissa käytetyt melulähteiden äänitehotasot (L_{WA}), akustiset korkeudet maanpinnasta sekä suunnitellut yöaikaiset toiminta-ajat ja toimintatehokkuudet (merkittävää melua tuottavan ajan osuus päivä-/yöajan toiminta-ajoista). Melulähteet mallinnettiin pistemäisinä melulähteinä lukuun ottamatta kiviautoja ja kuljettimia, jotka mallinnettiin viivamaisina melulähteinä. Melulähteiden tiedot on valittu melulähdetyypeille tehtyjen mitausten tai laitevalmistajilta saatujen tietojen perusteella.

Meluntorjuntatoimenpiteenä poravaunuina käytettiin puomiltaan koteloitua poravaunua, jonka äänitehotaso (L_{WA}) on 5 dB normaalia poravaunua alhaisempi. Yöaikaan ei suoriteta sivukiven ajoa/läjitystä, mobiilimurskausta, rikotusta eikä räjäytyksiä.

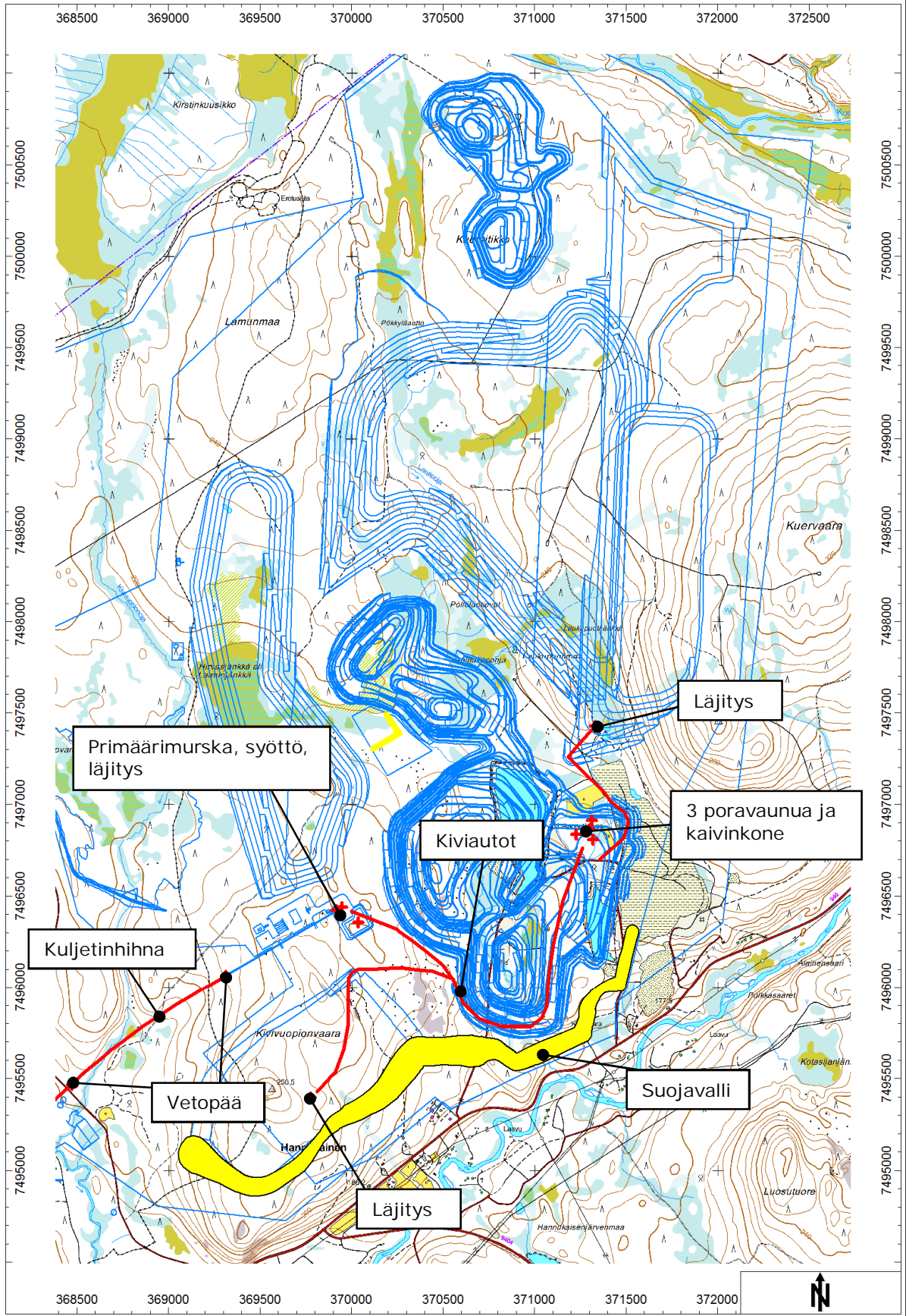
Taulukko 2. Keskiäänitasojen mallinnoissa käytetyt melulähteiden tiedot.

Melulähde	L _{WA} (dB)	Akustinen korkeus (m)	Toiminta-aika (tehokkuus)
Lastaus kaivinkoneella	114	2	22 - 7 (90 %)
Poravaunu	119	1	22 - 7 (50 %)
Primäärimurska	110	0	22 - 7 (100 %)
Malmikuljetin	95	2,6	22 - 7 (100 %)
Kuljettimen vetopää	100	2,6	22 - 7 (100 %)
Kivi-/maa-aineksen läjitys	116	2	22 - 7 (25 %)
Kiviauto	118	2	22 - 7 (9 ajoneuvoa/h)

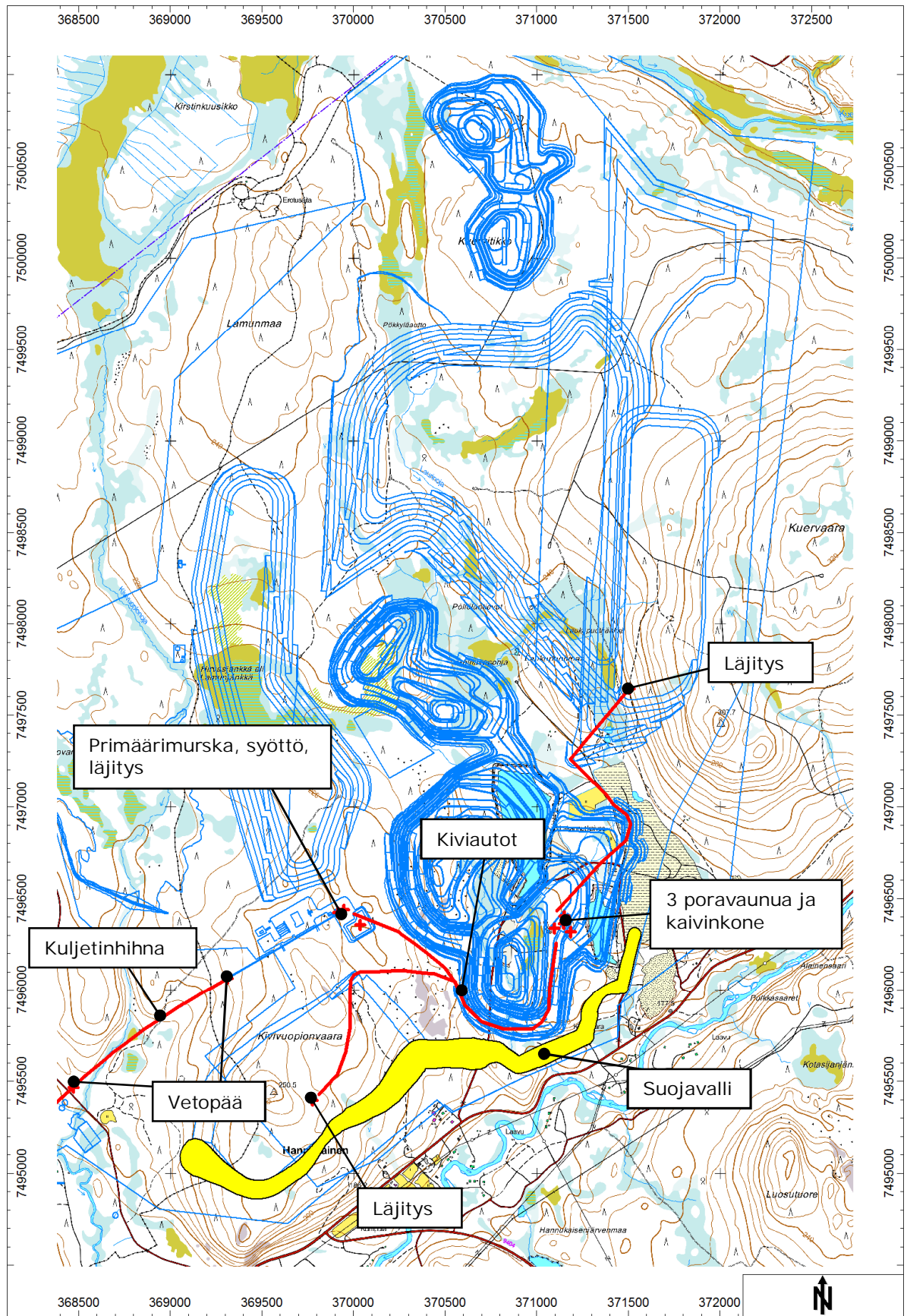
3.3 Mallinnustilanteet

Tässä selvityksessä tarkasteltiin kaivostoiminnan yöaikaisen melun leviämistä tuotantovaiheessa kolmessa eri louhintatilanteessa.

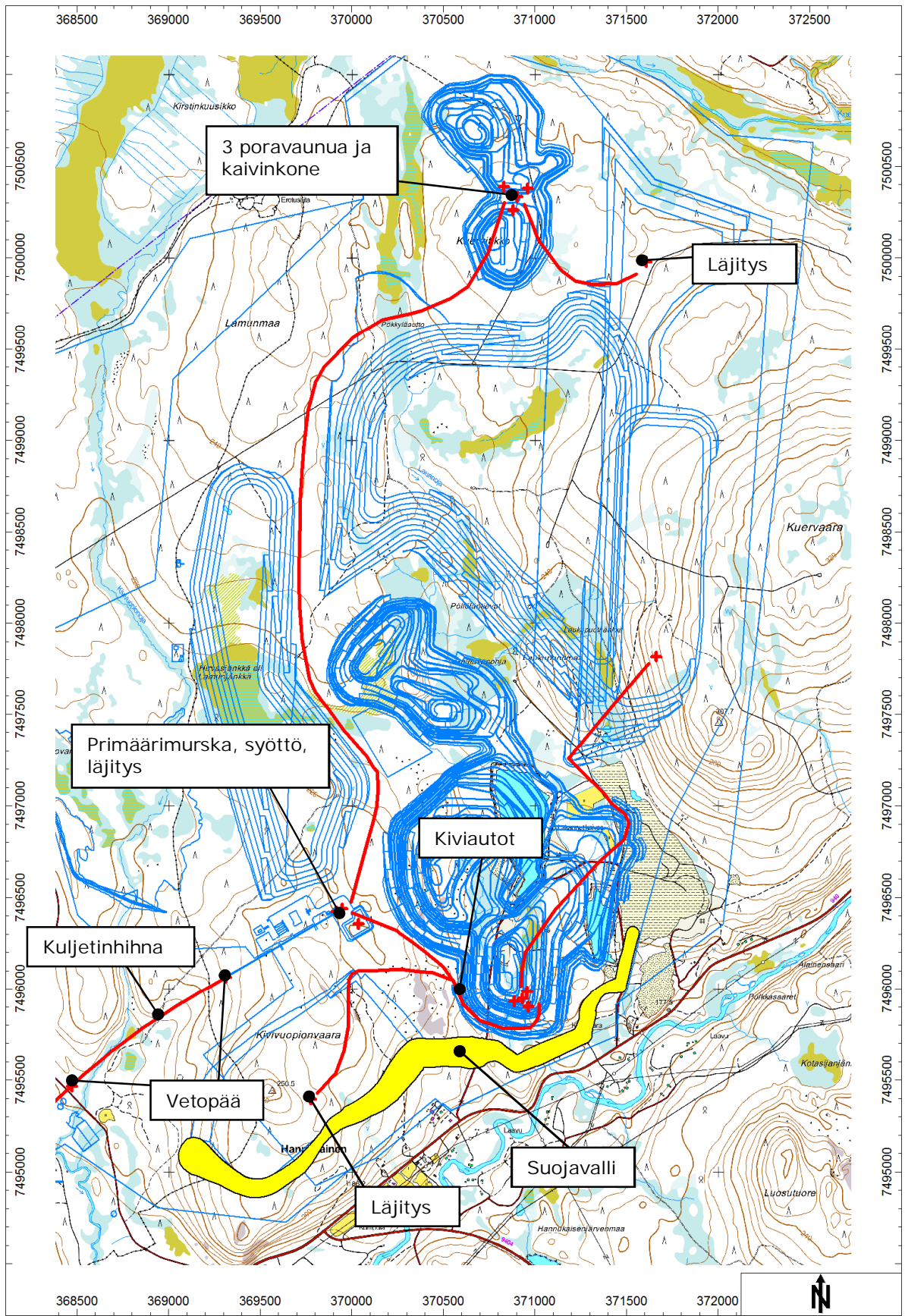
Kaivoksen tuotantovaiheen aiheuttaman melun mallinnustilanteet on esitetty kuvissa 1 – 3. Kuvan 1 tilanne edustaa tuotannon vuosia 0 – 5 ja louhinta tapahtuu Hannukaisessa aloitustasolla +180. Kuvassa 2 tuotannon vuosina 5 – 10 louhinta on edennyt 50 metriä aloitustason alapuolelle. Kuvassa 3 tuotannon vuosina 10 – 15 louhinta Hannukaisessa on edennyt 100 metriä aloitustason alapuolelle, ja Kuervitikossa on aloitettu louhinta aloitustasolla +230. Läjitysalueiden korkeudet kasvavat louhinnan edetessä. Eteläisen läjitysalueen korkeuden kasvaessa kasvatetaan läjitysaluetta reunustavan suojavallin korkeutta siten, että valli on vähintään viisi metriä korkeammalla kuin siihen rajautuva läjitystaso.



Kuva 1. Melumallinnuksessa käytettyjen melulähteiden sijainnit tuotantovaiheen vuosien 0 – 5 tilanteessa.



Kuva 2. Melumallinnuksessa käytettyjen melulähteiden sijainnit tuotantovaiheen vuosien 5 – 10 tilanteessa.



Kuva 3. Melumallinnuksessa käytettyjen melulähteiden sijainnit tuotantovaiheen vuosien 10 – 15 tilanteessa.

4. MALLINNUSTULOKSET

Tuotantovaiheen aikaiset kaivosalueen melulähteiden aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot ($L_{Aeq,7-22}$) on esitetty liitteissä 1 - 3. Yöajan keskiäänitason ohjearvo asuinalueilla on 50 dB ja loma-asuinalueilla 40 dB.

Hannukaisen kylässä kaikissa louhintatilanteissa yöajan keskiäänitasot ovat yksittäisillä kiinteistöillä korkeimmillaan 37 dB, mutta pääosin alle 35 dB. Kuervitikon louhinnan alkaessa on keskiäänitaso louhoksen länsipuoleisella porojen erotusalueen vapaa-ajan asunnolla n. 37 dB. Kuljetinhihnan kohdalla olevassa loma-asutuksessa voi yöajan keskiäänitaso olla korkeimmillaan ohjearvon 40 dB tasalla.

4.1 Epävarmuustarkastelu

4.1.1 Melun mahdollinen impulssimaisuus

Melumallinnuksen perusteella ei ole mahdollista sanoa onko melu tietyssä tarkastelupisteessä impulssimaista. Melun impulssimaisuus voidaan todeta tarkastelupisteessä kuulohavainnoin ja mittauksilla. Suojavalli ehkäisee tehokkaasti lähimpien melulähteiden melun ja siten myös impulssimaisen melun leviämistä. Asutusta lähimmät melulähteet sijaitsevat vähintään satojen metrien etäisyydellä ja suuri osa melulähteistä yli kilometrin etäisyydellä asutuksesta, mikä myös osaltaan vähentää impulssimaisen melun todennäköisyyttä tarkastelukohteissa. Yöaikaisen toiminnan melun impulssimaisuuden todennäköisyyttä vähentää se, että rikutusta tai sivukiven lastausta/läjitystä ei yöaikana toteuteta.

4.1.2 Mallinnusmenetelmä, -asetukset ja melulähteet

Laskentastandardiin perustuva laskennan arvioitu epävarmuustaso lähimmissä häiriintyvissä kohteissa on ± 3 dB.

Mallinnukset on suoritettu melun leviämisen kannalta suotuisissa sääolosuhteissa siten, että mallinnuksessa myötätuuli käy jokaisesta melulähteestä jokaista tarkastelupistettä kohti ja ilman lämpötilakerrostuneisuus on melun leviämisen kannalta suotuisa. Todellisuudessa tuulen käydessä yhdestä ilmansuunnasta, ovat melutasot muissa ilmansuunnassa mallinnoissa esitettyjä selvästi alhaisempia. Toisaalta ääriolosuhteissa voi melun leviäminen olla tietyissä ilmansuunnissa mallinnoissa esitettyjä voimakkaampaa.

Mallinnoissa ei ole huomioitu alueen puuston melua vaimentavaa vaikutusta, mikä varsinkin suuremmilla etäisyyksillä voi vaikuttaa tuloksiin niitä yliarvioiden. Mallinnoissa ei myöskään ole otettu huomioon kaivosalueelle syntyvien väliaikaisten varastokasojen melun leviämistä ehkäisevää vaikutusta.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Toiminnasta aiheutuvat ympäristömelutasot

Mallinnustulosten perusteella Hannukaisen tuotannon aikainen kaivostoiminta on yöaikaan mahdollista toteuttaa siten, että kaivostoiminnasta ei aiheudu Vnp:n 993/1992 mukaisten yöajan ohjearvojen ylittäviä keskiäänitasoja lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, kun suojavalli on rakennettu ja käytetään tämän selvityksen mukaisia melulähteitä ja melulähteiden määriä. Suurimmassa osassa lähipää asutusta ovat mallinnusten mukaiset yöajan keskiäänitasot alle 35 dB. Kuljetinhihnaa

lähimpinä olevilla loma-asuinkiinteistöillä voi yöajan keskiäänitaso olla yöajan ohjearvon tasalla, mutta kuljetinhihnan melusuojausta on suunniteltu parannettavaksi lähinnä asutusta olevalla osuudella.

Ramboll Finland Oy



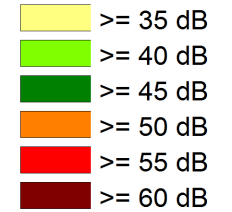
Sakari Ruokolainen
Suunnittelija



Olli Pärjälä
Projektipäällikkö

LIITE 1
Tuotantovaiheen vuodet n. 0 - 5
Yöajan keskiäänitasot

L_{Aeq_22-7}

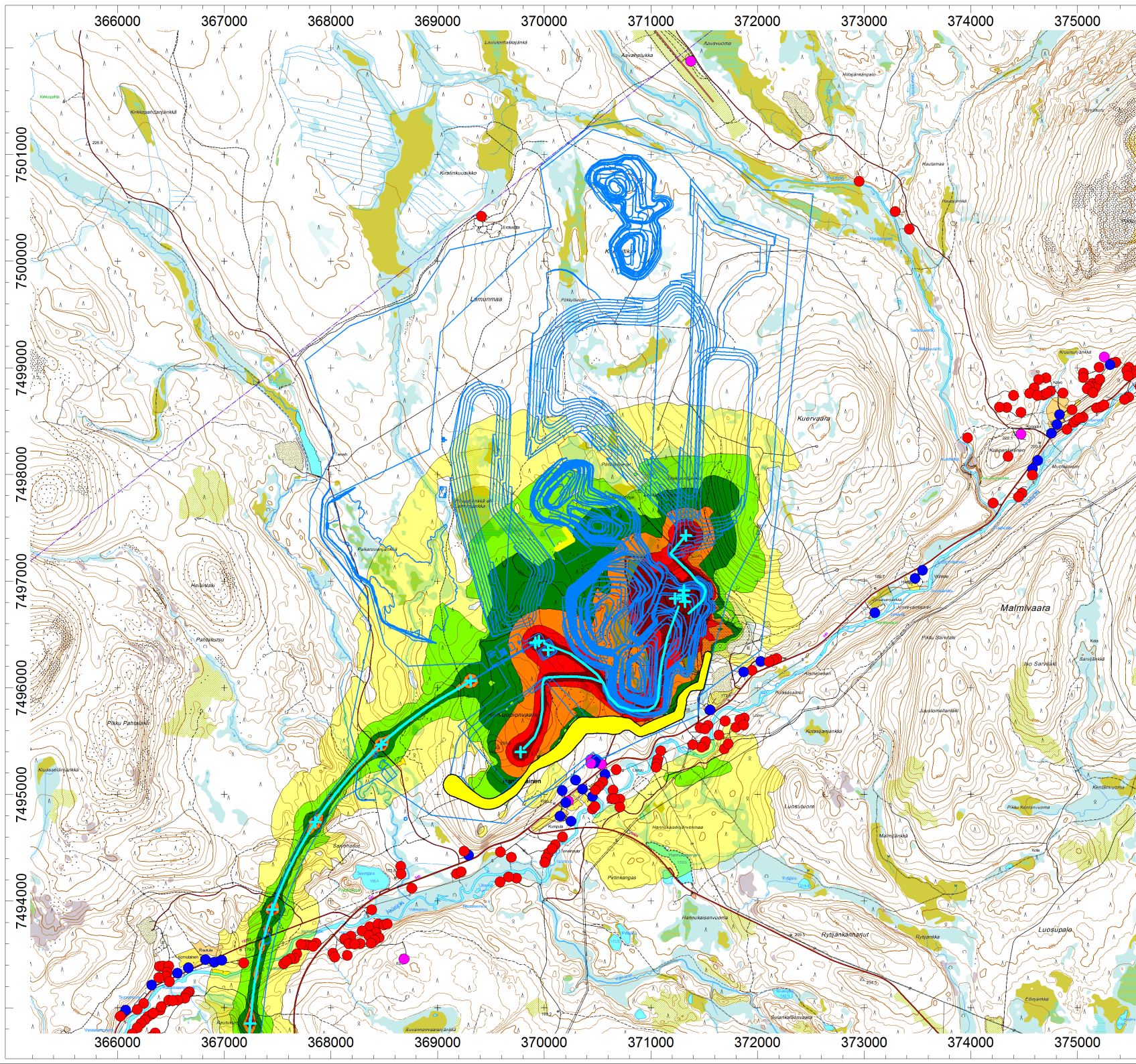


- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Liikerakennus

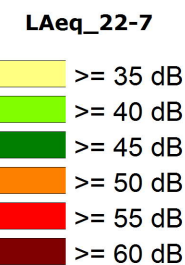
Koordinaatisto: ETRS-TM35-FIN/N2000
Mittakaava: 1:47 500 (A4)

Mallinnusohjelma: Datakustik CadnaA 2017

Ramboll Finland Oy / SRU
12.3.2018



LIITE 2
Tuotantovaiheen vuodet n. 5 - 10
Yöajan keskiäänitasot

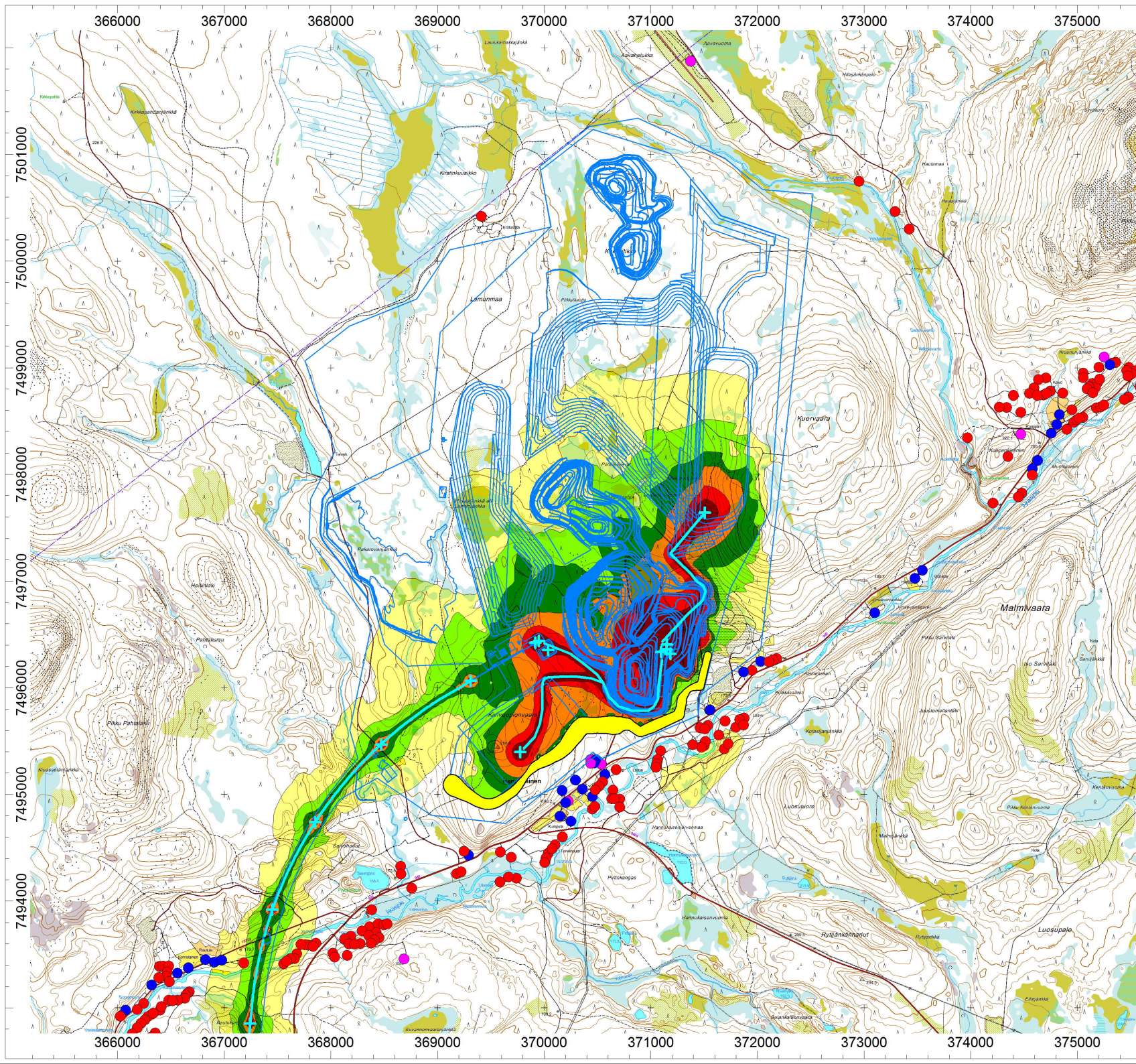


- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Liikerakennus

Koordinaatisto: ETRS-TM35-FIN/N2000
Mittakaava: 1:47 500 (A4)

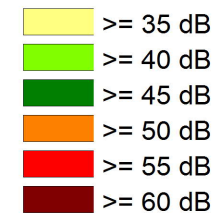
Mallinnusohjelma: Datakustik CadnaA 2017

Ramboll Finland Oy / SRU
12.3.2018



LIITE 3
Tuotantovaiheen vuodet n. 10 - 15
Yöajan keskiäänitasot

LAeq_22-7



- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Liikerakennus

Koordinaatisto: ETRS-TM35-FIN/N2000
Mittakaava: 1:47 500 (A4)

Mallinnusohjelma: Datakustik CadnaA 2017

Ramboll Finland Oy / SRU
12.3.2018

