

**MONDO MINERALS B.V. BRANCH FINLAND**  
Meluselvitys – Uutelan kaivoksen laajentamien

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

**Sisäinen tarkistussivu**

<b>Asiakas</b>	Mondo Minerals B.V. Branch Finland
<b>Otsikko</b>	Meluselvitys – Uutelan kaivoksen laajentamien
<b>Työnumero</b>	101007945-001
<b>Tiedoston nimi</b>	Mondo Minerals – Meluselvitys – Uutelan kaivoksen laajentaminen.docx
<b>Järjestelmä</b>	Microsoft Word 14.0
<b>Ulkoisen jakelu</b>	Teemu Juutinen, Mondo Minerals B.V. Branch Finland
<b>Sisäinen jakelu</b>	TL arkisto
<b>Vastaava yksikkö</b>	Ympäristökonsultointi
<b>Dokumentin pvm</b>	27.11.2018
<b>Laatija/asema/</b>	Tapio Lukkari, Ympäristömeluasiantuntija

## Yhteenveto

Mondo Minerals B.V. Branch Finland suunnittelee laajentavansa Uutelan satelliittikaivosta. Kaivos on vuosien kuluessa laajentunut ja louhinta on kasvamassa suuremmaksi kuin lupahakemuksessa vuonna 2005 on arvioitu eli malmin louhintakapasiteettia halutaan kasvattaa. Uutelan kaivoksen kaakkopuolelta on löytynyt toinen esiintymä, Viinakorpi. Viinakorven malmin olisi tarkoitus myös hyödyntää. Suunnitelluilla louhinnoilla nykyiset sivukivialueet eivät riitä varastoimaan sivukiveä, joten toiminnot laajenevat uusilla sivukivialueilla. Tällöin myös kaivosten kuivatusvedet ja valumavesien määrä kasvaa, joten vesienkäsittelykapasiteetti jää pieneksi.

Tämä meluselvitys liittyy tulevien muutosten pohjalta tehtävään ympäristövaikutusten arviointiin. Arvioinnissa tarkastellaan vaihtoehtoja, että Uutelan avolouhos laajenisi 16 hehtaariin (VE1) ja malmin määrä nostettaisiin 550 000 tonniin ja Uutelan laajennuksen lisäksi avattaisiin Viinakorven avolouhos (7,5 ha), mutta malmin määrä pysyisi 550 000 tonnissa (VE2). Näiden vaihtoehtojen toteutumisella on vaikutusta kaivoksen tuottamaan ympäristömeluun. Tässä meluselvityksessä esitetään mallinnustulokset ympäristömelun nykytilan ja molempien hankevaihtoehtojen tilanteessa.

Mallinnustulosten perusteella ympäristömelulle asetetut ohjearvot (55 dB päivä, 50 dB yö) eivät ylity lähistön asuinrakennusten luona millään eri vaihtoehdolla. Tulosten tarkastelussa on otettu huomioon mallinnuksen epävarmuus YM ohjeiden mukaisesti. Korkeimmillaan ympäristömelun keskiäänitaso on tehdyn laskennan mukaan 48 dB (VE2 tilanne).

Murskauksen melun hallitsemiseksi murskain sijoitetaan meluesteen viereen siten, että melun leviäminen estyy etelä- ja lounaispuolen asuinrakennusten luokse. Melun hallitsemiseksi VE2 tilanteessa Viinakorven merkittävimpien melulähteiden käyttöä rajoitetaan yöttömän 06-07 aikana. Lisäksi Viinakorven toimintojen aiheuttaman melun leviämistä hallitaan meluesteiden avulla. Todennäköisesti meluesteitä ja aikarajoitusta ei tarvita myöhemmässä vaiheessa, kun louhinta on edennyt riittävän syvälle. Melun riittävä vaimentuminen voidaan myöhemmin varmistaa mittauksilla.



**Sisältö****Yhteenveto**

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>MELUTASON OHJEARVOT ULKONA</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>TOIMINNAN SIJAINNAT</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>ALUEEN MELUN NYKYTILA</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>MELUMALLINNUS</b>	<b>4</b>
5.1	Mallinnusmenetelmä	4
5.2	Teollisuusmelumalli	4
5.3	Laskennan epävarmuus	6
5.4	Mallinnustulokset	7
5.5	Vertailu melutason ohjearvoihin ulkona	9
5.6	Ympäristömelun hallinta	10
	<b>VIITTEET</b>	<b>10</b>

**Liitteet**

1-4	Uutelan kaivoksen (kaivoksen toiminnot) keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartat
5-10	Uutelan kaivoksen tiemelun keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartat
11-16	Uutelan kaivoksen yhteismelun (kaivos + tie) keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartat

## 1 JOHDANTO

Tämä meluselvitys liittyy Uutelan kaivoksen tulevien muutosten pohjalta tehtävään ympäristövaikutusten arviointiin. Arvioinnissa tarkastellaan vaihtoehtoja, että Uutelan avolouhos laajenisi 16 hehtaariin (VE1) ja malmimäärä nostettaisiin 550 000 tonniin ja Uutelan laajennuksen lisäksi avattaisiin Viinakorven avolouhos (7,5 ha), mutta malmimäärä pysyisi 550 000 tonnissa (VE2). Näiden vaihtoehtojen toteutumisella on vaikutusta kaivoksen tuottamaan ympäristömeluun. Tässä meluselvityksessä esitetään mallinnustulokset ympäristömelun nykytilan ja molempien hankevaihtoehtojen tilanteessa.

## 2 MELUTASON OHJEARVOT ULKONA

Valtioneuvosto on meluntorjuntalain (382/87) 9 §:n nojalla päättänyt ulkomelutason ohjearvot, joita ei saa ylittää (taulukko 1). Kaivoksen lähialueen asuinrakennuksilla sovelletaan ohjearvoja 55 dB päiväaikaan ja 50 dB.

Jos melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista taulukossa 1 mainittuihin arvoihin. Mallinnuksessa +5dB sanktio lisätään häiritsevää melua aiheuttavan äänilähteen äänipäästöarvoon.

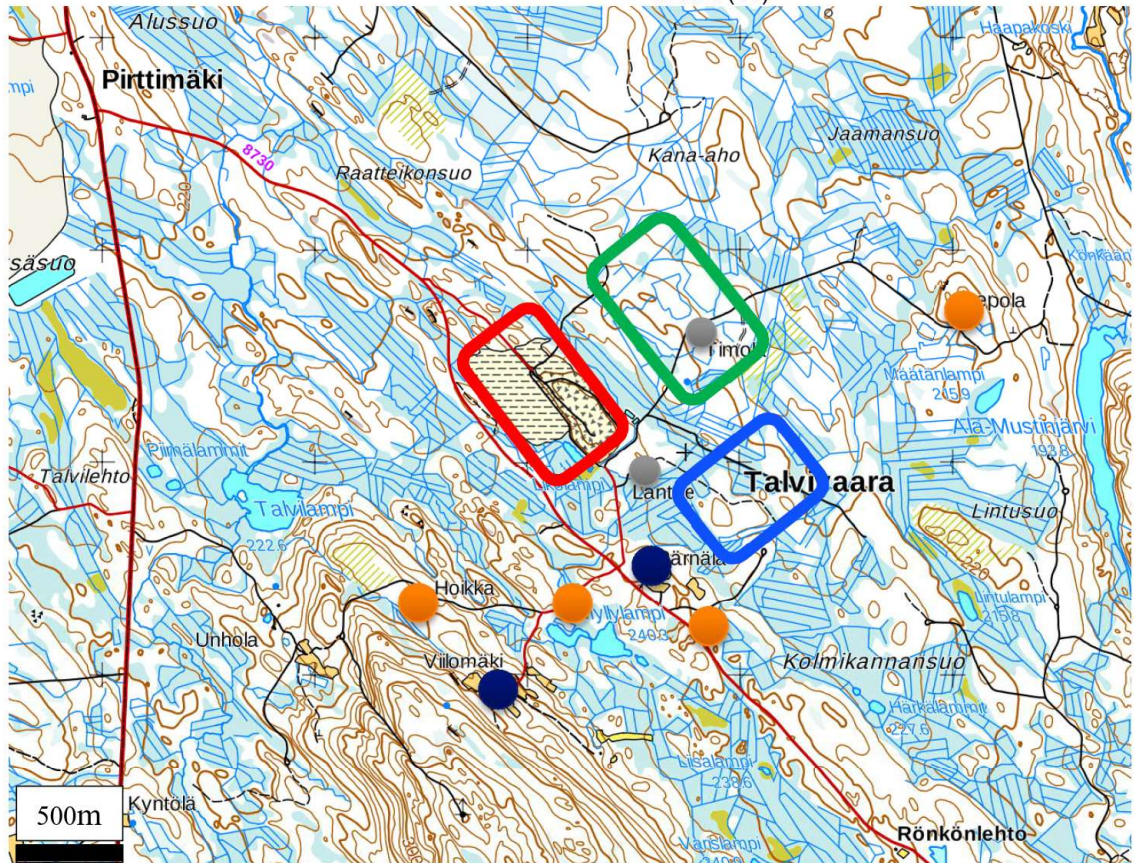
**Taulukko 1. Melutason ohjearvot ulkona (VNp 993/92)**

Alue	Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään	
	Päivällä klo 07-22	Yöllä klo 22-07
Asumisalueet, virkistys-alueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB <sup>1)2)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet <sup>4)</sup> , leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3)</sup>
<b>Poikkeukset</b>		
1)	Uusilla alueilla melutason yöarvo on 45 dB	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja	
3)	Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	

## 3 TOIMINNAN SIJAINNIN SIJAINNIN

Toiminta-alue sijaitsee maaseudulla noin 23 km Sotkamon keskustasta lounaaseen ja se koostuu varsinaisesta kaivosalueesta sekä malmin ja sivukiven läjitysalueista. Lähin asuinrakennus sijaitsee nykyisen kaivosalueen kaakkoispuolella noin 600 m etäisyydellä. Kaivoksen lähistöllä (2 km säteellä) sijaitsee lisäksi muita asuin- ja loma-asuntoja. (Kuva 1)





**Kuva 1. Kaivoksen eri toimintojen sijainti (MML)**

Kuvaan 1 on merkitty suurpiirteisesti toiminnan sijaintipaikat eri hankevaihtoehdoissa. Punainen raja on nykyinen toiminta-alue. Vaihtoehdossa 1 toiminta-alue laajennetaan vihreän rajauksen mukaan, joka kuvaa uutta sivukivialuetta. Vaihtoehdossa 2 kaivostoiminta laajenee Viinakorven alueelle (sininen raja) ja tässä vaihtoehdossa myös uusi sivukivialue (vihreä) toteutuu.

Kuvassa 1 on myös esitetty lähimmät asuinrakennukset sinisellä ja lomarakennukset oranssilla. Kaivoksen laajentuessa välimatkat lähimpiin rakennuksiin pienenevät varsinkin vaihtoehto 2 tilanteessa, jolloin etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on noin 300 m. Vaihtoehtojen toteutuessa karttaan harmaalla merkityt asuinrakennus ja lomarakennus poistuvat.

#### 4 ALUEEN MELUN NYKYTILA

Alueen melutilannetta on tarkasteltu ympäristömelumittauksin kahden vuoden välein. Melumittauksien mukaan kaivoksen tuottama ympäristömelu alittaa säädetyt ohjearvot lähimmän nykyisen asuinrakennuksen luona (Lantee). Ympäristömeluarvot rakennuksen luona ovat olleet 28–42 dB vuosien 2012–2016 mittauksissa.

Uutelan kaivoksen lisäksi lähialueen ympäristömelun nykytilaan vaikuttaa tieliikenteen lisäksi Terrafame Oy:n tuottama ympäristömelu. Kaivosten toiminta-alueiden väli on noin 2 km. Terrafame Oy:n teettämän meluselvityksen mukaan (Pöyry Finland Oy 2017) sen tuottama nykytilan ympäristömelu on alle 35 dB Uutelan kaivoksen lähiympäristössä. Terrafame Oy:n ympäristömelun vaikutus arvioidaan vähäiseksi eikä sitä tässä selvityksessä huomioida ympäristömelun nykytilan melumallinnuksessa. Mallinnuksessa huomioidaan Komulanlammentien liikenne.

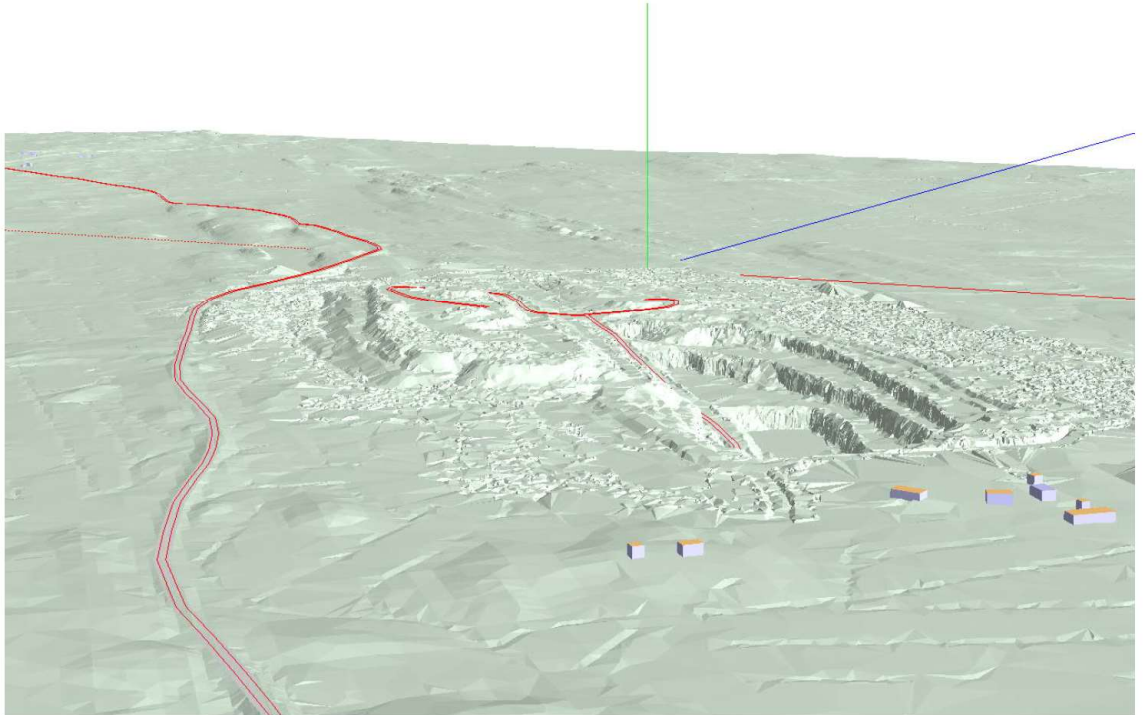


## 5 MELUMALLINNUS

### 5.1 Mallinnusmenetelmä

Leviämiskarttaan piirretään keskiäänitasokäyrät 5 dB välein valituilla lähtöarvoilla. Laskenta-algoritmina toimi *yhteispohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli*. Kaivosalueille, kiviaineksen käsittelyalueille sekä vesialueiden pinnoille määriteltiin rajattu kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi.

Melun leviäminen lasketaan 3D ympäristössä (Kuva 2) tyypillisesti hieman konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli sekä äänisäteen kaareutuminen melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).



**Kuva 2. Mallinnusohjelman näkymä kaivosalueesta 3D melumallinnusympäristössä (nykytila)**

### 5.2 Teollisuusmelumalli

Melumallinnuksen lähtötietoina käytettiin aikaisemmin muissa kohteissa mitattuja laitteiden äänipäästön arvoja sekä arvoja Suomen ympäristökeskuksen BAT-raportista *Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa*. Kiviaineksen kaadosta aiheutuvaa melua arvioitiin *Parhaat ympäristökäytännöt luonnonkivituotannossa* -raportin avulla, jossa äänipäästön arvio perustuu kiviaineskaatojen lukumäärään. Kaatopisteet asetettiin vaihtoehtoitain korkeimmalle mahdolliselle malmi- tai sivukivialueen kohdalle. Äänilähteiden emissioarvot on mallinnettu terssikaistoittain (25 Hz – 16 kHz). Taulukossa 2 on esitelty mallinnuksessa käytetyt parametrit. Maanpinnan akustiset kovuudet on eroteltu alueittain. Mallinnuksen maankorkeustiedot on saatu nyky- ja ennustetilanteisiin yhdistämällä tilaajan päivitetty aineisto kaivoksesta Maanmittauslaitoksen korkeusmalliin. Taulukoissa 3, 4 ja 5 on esitetty eri mallinnusvaihtoehdoissa käytetyt äänilähdetiedot.

**Taulukko 2. Melumallinnuksen laskentaparametrit**

Lähtötieto	Kuvaus
Mallinnustyyppi	Pohjoismainen teollisuusmelumalli
Melulähde	Piste- ja viivalähteet
Emissioarvo	1/3 oktaavikaistan arvot 25 Hz – 16 kHz
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 15 °C, ilmanpaine 1013 hPa, ilman suhteellinen kosteus 70%
Laskentaverkko	Laskentapiste 5 x 5 m välein 2 m korkeudella seuraten maanpintaa
Maanpinnan kovuus	0,0 = kova maanpinta kaivos-, läjitys- ja vesialueet 1,0 = pehmeä maanpinta metsä-, pelto ja suoalueilla
Objektien heijastavuus	Vapaakentälaskenta, ei heijastusta ( <i>YM raportti 20/2007</i> )
Äänilähteen äänestmäisyys / impulssimaisuus	Otettu tarvittaessa huomioon äänilähteen emissioarvossa +5 dB:n sanktiona.
Digitaalikärttä-aineisto	Tilaajan aineisto (päivitetty 6/2017) sekä Maanmittauslaitoksen korkeusmalli 2 m (2017),

**Taulukko 3. Nykytilanteen VE0 mallinnuksessa käytetyt äänilähdetiedot**

VE0 Nykytila		
Äänilähde - Uutela	Äänitehotaso [dB]	Toiminta-aika
Poraus	120	6-22
Räjätys	130*	1 % ajasta välillä 6-22
Rikotus	118*	6-22
Kaivinkone/pyöräkuormaaja 2 kpl	108-110	6-22
Kiviaineksen kaato murskaimelle	115*	10 % ajasta välillä 6-22
Murskain	122	6-22
Kiviaineksen kaato kasalla – malmi / sivukivi	102 dB / 105 dB	6-22
Kiviautot [kiviautoa/h]	malmi 3,2, sivukivi 7,4	
Tieliikenne [ajon./vrk]	Henkilöliikenne 50, Raskas 28 (max. 49)	

\* impulssimaista melua, arvossa huomioitu +5 dB sanktio

**Taulukko 4. Ennustetilanteen VE1 mallinnuksessa käytetyt äänilähdetiedot**

VE1 Ennustetilanne		
Äänilähde - Uutela	Äänitehotaso [dB]	Toiminta-aika
Poraus	120	6-22
Räjätys	130*	1 % ajasta välillä 6-22
Rikotus	118*	6-22
Kaivinkone/pyöräkuormaaja 2 kpl	108-110	6-22
Kiviaineksen kaato murskaimelle	115*	10 % ajasta välillä 6-22
Murskain	122	6-22
Kiviaineksen kaato kasalla – malmi / sivukivi	105 dB / 109 dB	6-22
Kiviautot [kiviautoa/h]	malmi 7,1, sivukivi 16,2	
Tieliikenne [ajon./vrk]	Henkilöliikenne 50, Raskas 61 (max. 107)	

\* impulssimaista melua, arvossa huomioitu +5 dB sanktio



**Taulukko 5. Ennustetilanteen VE2 mallinnuksessa käytetyt äänilähdetiedot**

VE2 Ennustetilanne		
Äänilähde - Uutela	Äänitehotaso [dB]	Toiminta-aika
Poraus	120	6-22
Räjäytys	130*	1 % ajasta välillä 6-22
Rikotus	118*	6-22
Kaivinkone/pyöräkuormaaja 2 kpl	108-110	6-22
Kiviaineksen kaato murskaimelle	115*	10 % ajasta välillä 6-22
Murskain	122	6-22
Kiviaineksen kaato kasalla – malmi / sivukivi	105 dB / 109 dB	6-22
Kiviautot [kiviautoa/h]	malmi 3,6, sivukivi 8,1	
Äänilähde - Viinakorpi	Äänitehotaso [dB]	Toiminta-aika
Poraus	120	7-22
Räjäytys	130*	1 % ajasta välillä 7-22
Rikotus	118*	7-22
Kaivinkone/pyöräkuormaaja 2 kpl	108-110	6-22
Kiviaineksen kaato kasalla – malmi / sivukivi	105 dB / 109 dB	6-22
Kiviautot [kiviautoa/h]	malmi 3,6, sivukivi 8,1	
Tieliikenne [ajon./vrk]	Henkilöliikenne 50, Raskas 61 (max. 107)	

\* impulssimaista melua, arvossa huomioitu +5 dB sanktio

Nykytilanteessa (VE0) sekä VE1 tilanteessa kaivoksen toiminta-aika on 06-22 kaikilla melulähteillä. Aikavälillä 06-07 tapahtuvien toimintojen tuottamaa melua koskee ympäristömelulle asetetut yöajan ohjearvot. VE2 tilanne eroaa Viinakorven meluavimpien toiminnoiden (poraus, räjäytys ja rikotus) osalta siten että niiden toiminta-aika on 07-22. VE2:n mallinnus kuvaa melun leviämisen tilanteessa, jossa kaikki Viinakorven toiminnot tapahtuvat maan pinnalla. Mallinnuksessa on huomioitu myös tieliikenteen maksimiarvot, joiden määrät on esitetty yllä olevissa taulukoissa (edestakaiset matkat). Komulanlammentien liikennemäärät ilman kaivoksen vaikutusta on 39 kevyttä ja 4 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa (Liikennevirasto 2017)

Melun rajoittamiseen on tilanteissa VE1 ja VE2 käytetty melusteitä. Molemmissa tilanteissa murskaustoiminnon tuottaman melun leviämistä on rajoitettu meluvallilla. Meluvalli voidaan toteuttaa esimerkiksi murskausmateriaalin varastokasan sijoittelulla. VE2 alkutilanteessa, kun Viinakorven toiminnot tapahtuvat maanpinnalla melun leviämistä estetään melusteiden avulla. Melusteet sijoitetaan siten, että ne suojaavat etelä- ja lounaispuolen asuinrakennuksia.

### 5.3 Laskennan epävarmuus

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen äänitasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteestä. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on n.  $\pm 3$  dB kilometrin etäisyydelle, joka on selvästi pienempi kuin mittaustuloksen epävarmuus samalla etäisyydellä.

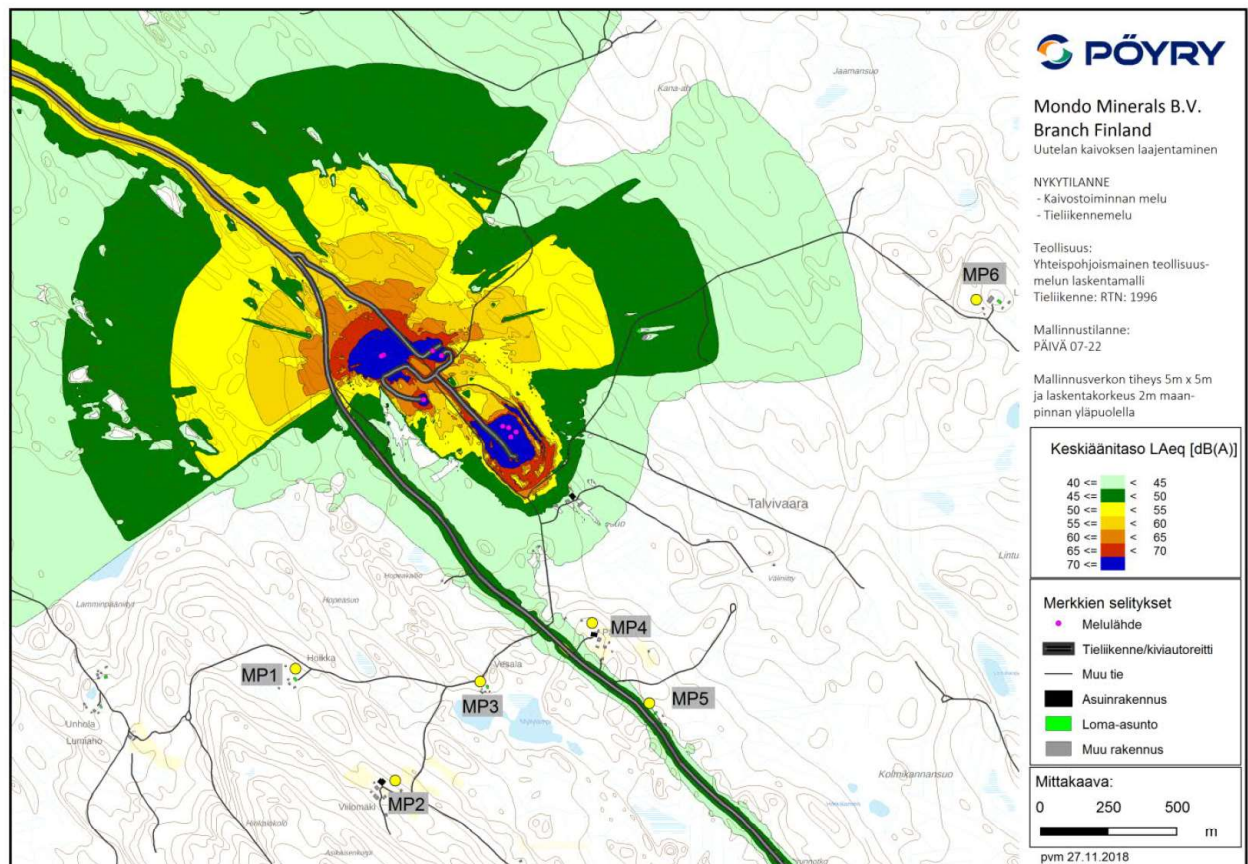


## 5.4 Mallinnustulokset

Taulukossa 6 on esitetty melumallinnuksen tulokset kaivoksen ja tieliikenteen tuottamalle melulle kaikissa eri vaihtoehdoissa päiväaikaan 07-22 ja yöaikaan 06-07 lähimpien asuinkehteiden luona. Mallinnuksessa on huomioitu myös Komulanlammentien muu tieliikenne, jonka vaikutus on yleisesti vähäinen, mutta havaittavaa tien läheisyydessä (MP4 ja MP5). Kuvissa 3, 4 ja 5 on esitetty yhteismelumallinnuksen keskiäänitason leviämiskartat nyky-, VE1 ja VE2 päiväajan 07-22 tilanteissa. Kaikki eri mallinnustulokset (hankevaihtoehdot, tieliikenne ja yhteismelumallinnukset päivä- ja yöaikaan) ovat esitetty liitteissä 1-16.

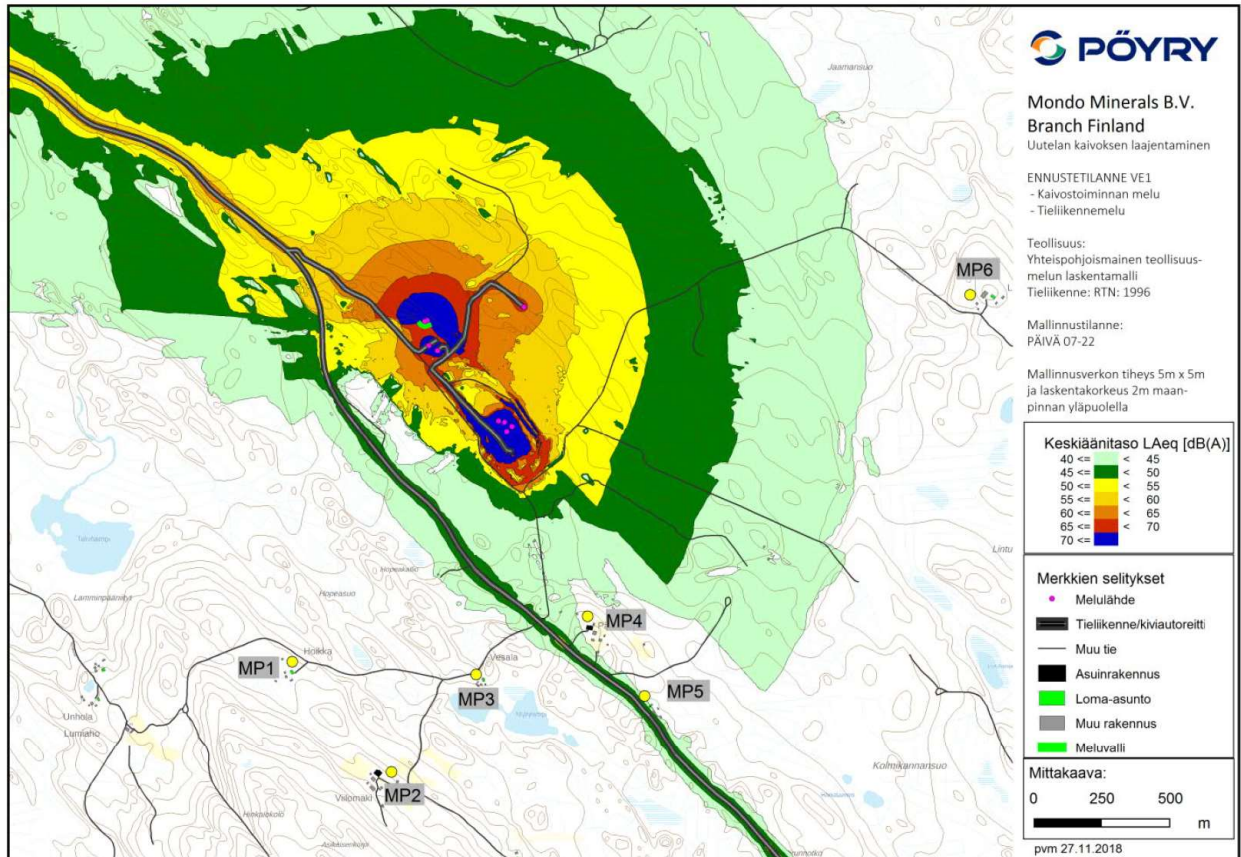
**Taulukko 6. Päiväajan 07-22 ja yöajan 06-07 melumallinnustulokset lähimmissä altistuvissa kohteissa, LAeq [dB]**

Kohde/osoite		VE0 Nykytila		VE1		VE2		Mallinnus- epävarmuus [dB]
		klo 07-22	klo 06-07	klo 07-22	klo 06-07	klo 07-22	klo 06-07	
MP1	Hoikka	32	32	35	34	37	36	± 3 dB
MP2	Viilomäki	31	30	33	33	36	35	± 3 dB
MP3	Vesala	35	34	37	36	40	39	± 2 dB
MP4	Pärnälä	36	36	39	38	48	46	± 2 dB
MP5	Komulanlammentie 137	40	35	40	37	45	40	± 2 dB
MP6	Lepola	37	37	37	37	43	39	± 3 dB

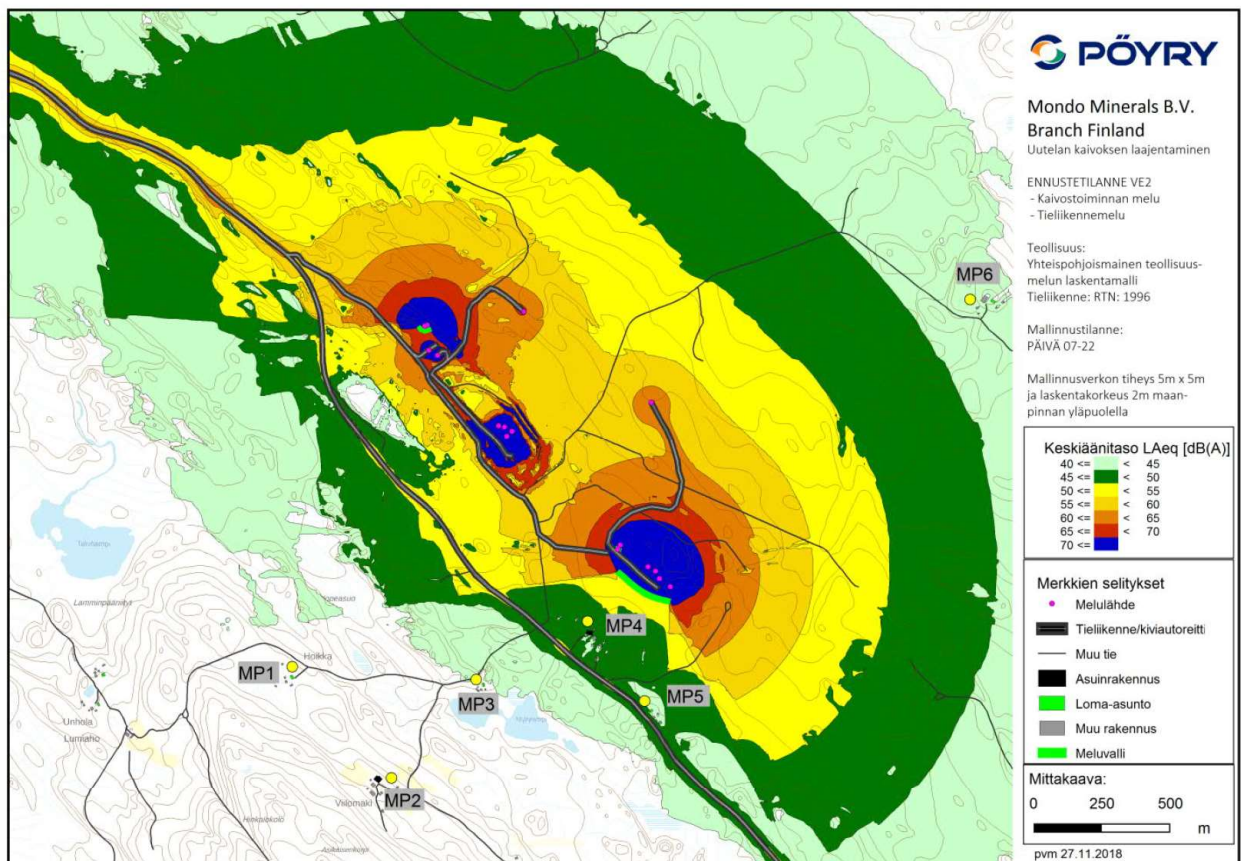


**Kuva 3. Kaivostoiminnan ja liikennemelun ympäristömelun leviämiskartta, VE0 Nykytila**





Kuva 4. Kaivostoiminnan ja liikennemelun ympäristömelun leviämiskartta, VE1 Ennuste



Kuva 5. Kaivostoiminnan ja liikennemelun ympäristömelun leviämiskartta, VE2 Ennuste

Tuloksista havaitaan, että VE1 tilanteen toteutuessa ympäristömelun nykytilan arvot kasvaisivat 0-3 dB lähimpien asuinrakennusten luona. VE2:n tilanne kasvattaa nykytilan ympäristömelua 2-12 dB:lla ja tällöin suurin muutos koetaan lähellä Viinakorven kaivosaluetta (MP4-MP6). Yleisesti ottaen ympäristömelun arvot ovat suhteellisen maltilliset, vaikka mallinnus kuvaa tilanteen, jossa kaikki toiminnot ovat käytössä yhtäaikaaisesti täysikäytöllä koko asetetun toiminta-ajan. Kuvattu tilanne toteutuu vain harvoin; esimerkiksi murskausta tehdään vain 2-4 viikkoa vuodesta.

Mallinnusepävarmuus on kyseisten tarkastelupisteiden etäisyyksille  $\pm 2-3$  dB. Epävarmuuden lukuarvoa käytetään, kun verrataan mallinnustuloksia säädettyihin ohjearvoihin. Melulähteiden impulssimaisuus on huomioitu mallinnuksen äänilähdetiedoissa +5 dB sanktiolisäyksen avulla.

## 5.5 Vertailu melutason ohjearvoihin ulkona

Tulosten vertailu ohjearvoihin (taulukot 7 ja 8) on tehty YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti (ohjeen kappale 6.2) [1]. Alla on esitetty ohjearvovertailutavat.

**Taulukko 7. Mittaustuloksen vertailu valtioneuvoston päätöksen VNp 993/1992 ohjearvoon**

Vertailu ohjearvoon	Laskenta	Epävarmuus
Alitus	$\text{mittaustulos} \leq (\text{ohjearvo}(L_0) - \text{epävarmuus}(\Delta L))$	huomioitu
Ylitys	$\text{mittaustulos} > (\text{ohjearvo}(L_0) + \text{epävarmuus}(\Delta L))$	huomioitu
Ohjearvolla	$(\text{ohjearvo} - \text{epävarmuus}) < \text{mittaustulos} \leq (\text{ohjearvo} + \text{epävarmuus})$	$\leq 2$ dB
eos	$(\text{ohjearvo} - \text{epävarmuus}) < \text{mittaustulos} \leq (\text{ohjearvo} + \text{epävarmuus})$	$> 2$ dB

Vertailun tulokset ovat esitetty taulukossa 8, johon on tulokset ovat merkitty värein taulukon 7 vertailutavan mukaan. Vertailussa on sovellettu ohjearvoa 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä.

**Taulukko 8. Vertailutulokset päiväaikana, keskiäänitaso LAeq, klo 07-22 [dB]**

Kohde/osoite		VE0 Nykytila		VE1		VE2		Mallinnus- epävarmuus [dB]
		klo 07-22	klo 06-07	klo 07-22	klo 06-07	klo 07-22	klo 06-07	
MP1	Hoikka	32	32	35	34	37	36	$\pm 3$ dB
MP2	Viilomäki	31	30	33	33	36	35	$\pm 3$ dB
MP3	Vesala	35	34	37	36	40	39	$\pm 2$ dB
MP4	Pärnälä	36	36	39	38	48	46	$\pm 2$ dB
MP5	Komulanlammentie 137	40	35	40	37	45	40	$\pm 2$ dB
MP6	Lepola	37	37	37	37	43	39	$\pm 3$ dB



Kaivostoiminnan keskiäänitaso ei aiheuta ohjearvon ylityksiä minkään lähistön asuin- tai lomarakennuksen luona. Korkeimmillaan keskiäänitaso on 48 dB, mikä toteutuu VE2 tilanteessa kohteessa MP4 Pärnäla.

## 5.6 Ympäristömelun hallinta

Kaivotoiminnoista aiheutuvaa melua voidaan rajoittaa laitteiden sijoittelulla sekä myös erilaisin meluestein. Meluesteet voidaan rakentaa esim. murskekasoista tai pintamaasta, jotka tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle melunlähdettä. Lisäksi louhintasuunnalla voidaan vaikuttaa melun leviämiseen, jolloin kallioleikkaus toimii tehokkaana meluesteenä. Meluesteen korkeus vaikuttaa huomattavasti sen vaimennuskykyyn. Äänilähteiden sijoittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan äänen mahdollinen suuntaavuus (esim. pakokanavan melu) ja suunnata äänilähteet pois päin lähistön häiriintyvistä kohteista.

Murskauksen melun hallitsemiseksi murskain sijoitetaan meluesteen viereen siten, että melun leviäminen estyy etelä- ja lounaispuolen asuinrakennusten luokse. Melun hallitsemiseksi VE2 tilanteessa Viinakorven merkittävimpien melulähteiden käyttöä rajoitetaan yötunnin 06-07 aikana. Lisäksi Viinakorven toimintojen aiheuttaman melun leviämistä hallitaan meluesteiden avulla. Todennäköisesti meluesteitä ja aikarajoitusta ei tarvita myöhemmässä vaiheessa, kun louhinta on edennyt riittävän syvälle. Melun riittävä vaimentuminen voidaan myöhemmin varmistaa mittauksilla.

Melutilannetta voidaan parhaiten seurata äänilähde ja ympäristömelumittauksin (lyhyt ja/tai pitkäaikaismittaukset). Mittauksissa olisi kiinnitettävä erityistä huomiota taustamelun poistamiseen, jotta tuloksissa olisi vain kaivoksen aiheuttama osuus mahdollisimman tarkasti edustettuna. Tämä asettaa mittauksille vaatimuksia kaivoksen toimintatason ja säätekijöiden osalta, mikäli mittauksia suoritetaan kauempana laitoksesta. Mittauksia voidaan laajentaa käytön aikana myös äänilähdemittauksiksi ja melumallin avulla melun leviämislaskelmia voidaan edelleen tarkentaa.

## VIITTEET

**Pöyry Finland Oy 2018.** Ympäristövaikutusten arviointiohjelma - Uutelan kaivoksen laajentaminen. Mondo Minerals B.V. Branch Finland.

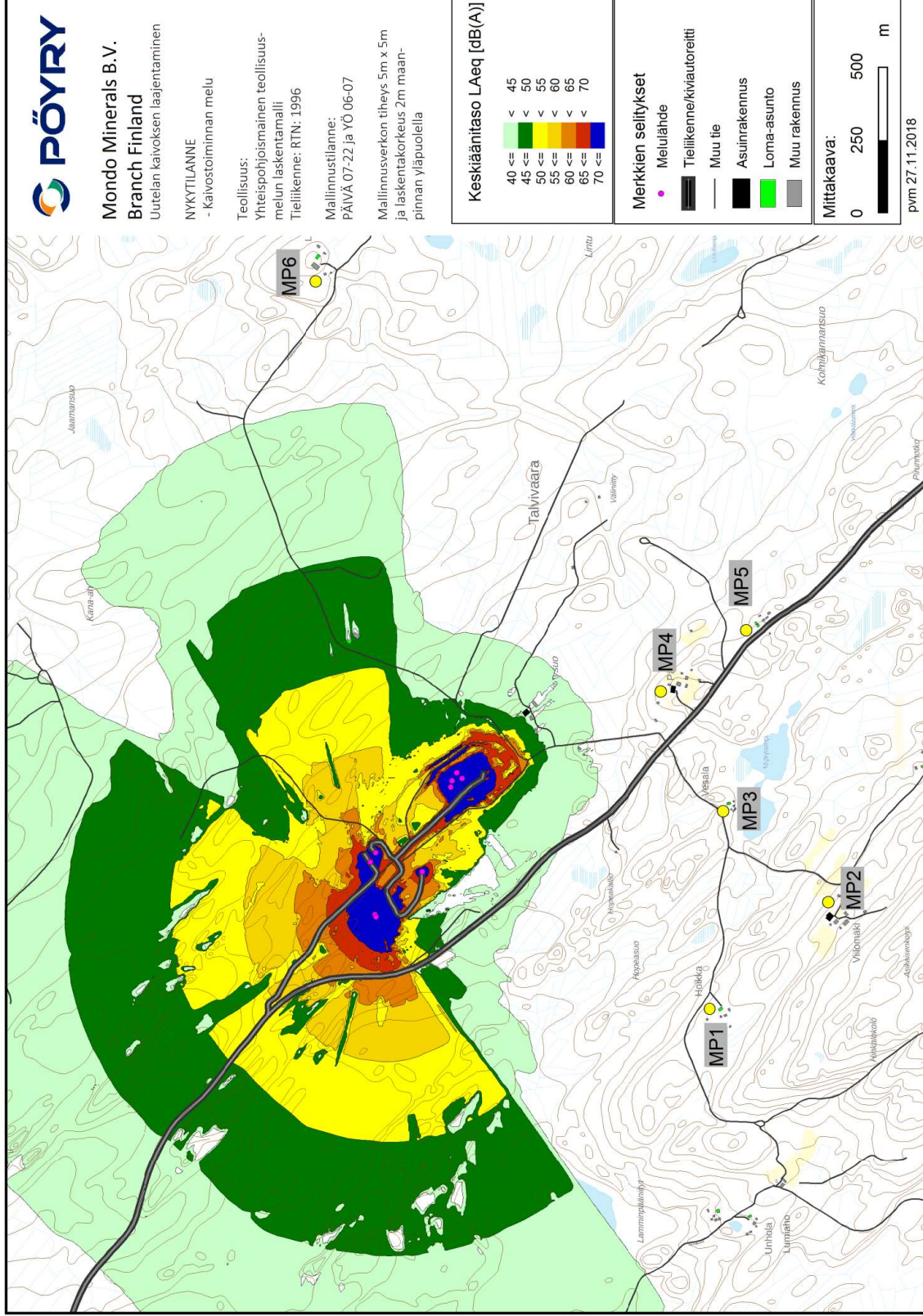
**Pöyry Finland Oy 2017.** Raportti - Meluselvitys kaivostoiminnan jatkamisen ja kehittämisen ympäristövaikutusarviointia varten. Terrafame Oy. Sotkamon kaivos.

**Suomen ympäristökeskus 2010.** Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa – Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Suomen ympäristö 25/2010

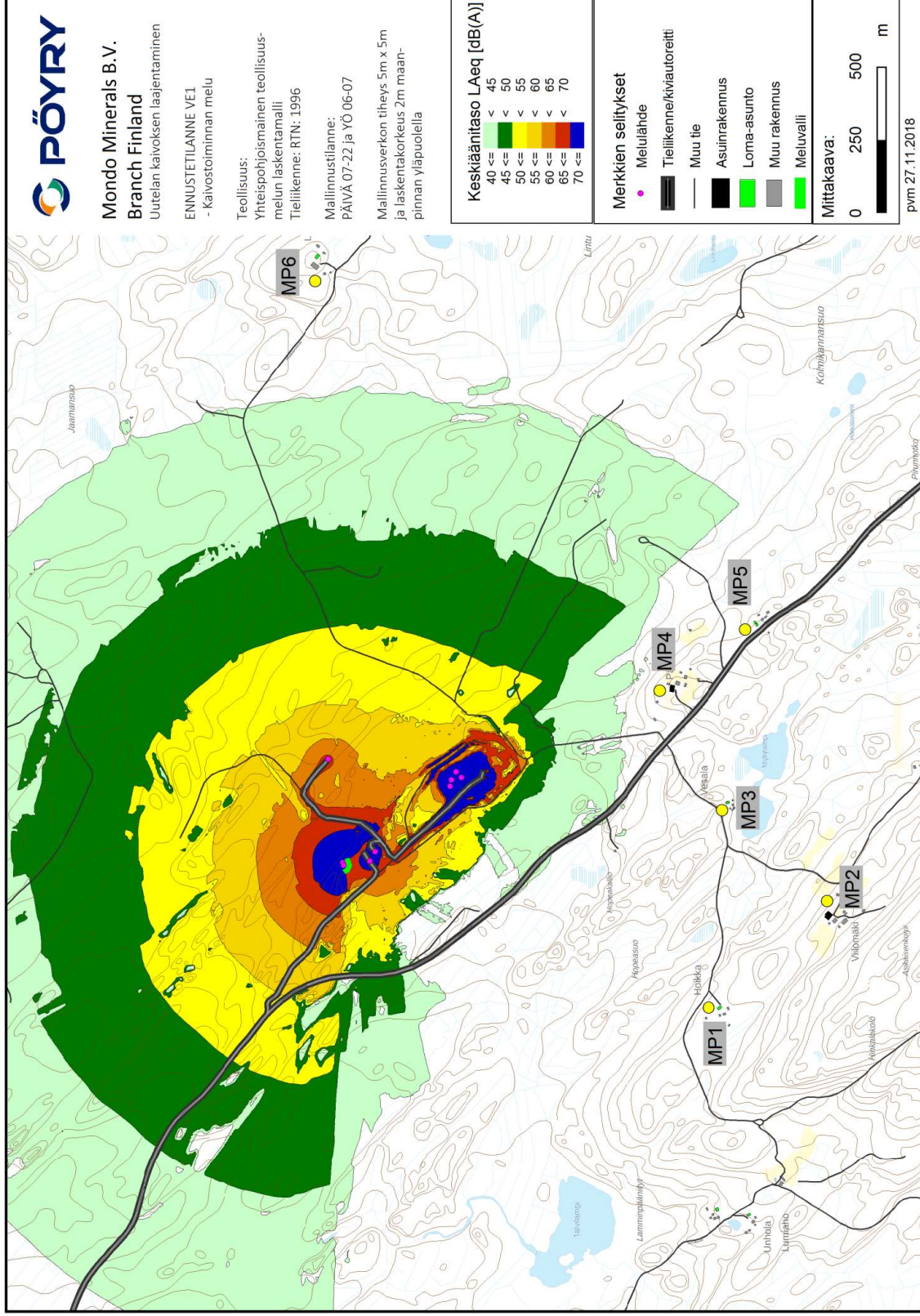
**Suomen ympäristökeskus 2014.** Parhaat ympäristökäytännöt (BEP) luonnonkivituotannossa. Suomen ympäristö 5/2014.

**Ympäristöministeriö 1992.** Ehdotus Valtioneuvoston päätökseksi melutason ohjearvoista. Helsinki.

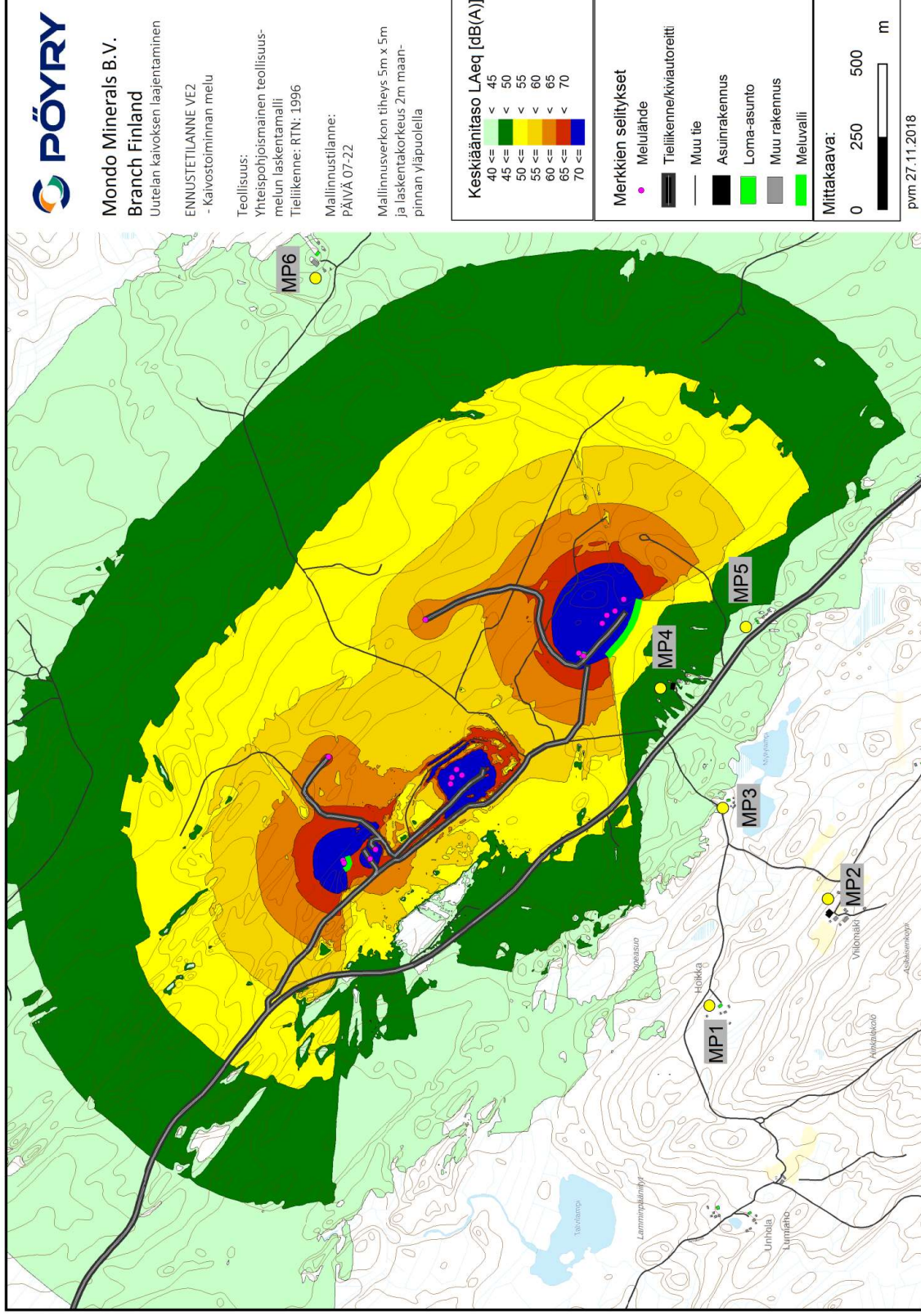
**Ympäristöministeriö 2007.** Melutta –hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

**Liite 1. VE0 Nykytila - Uutelan kaivoksen keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (päiväaika 07-22 ja yöaika 06-07)**


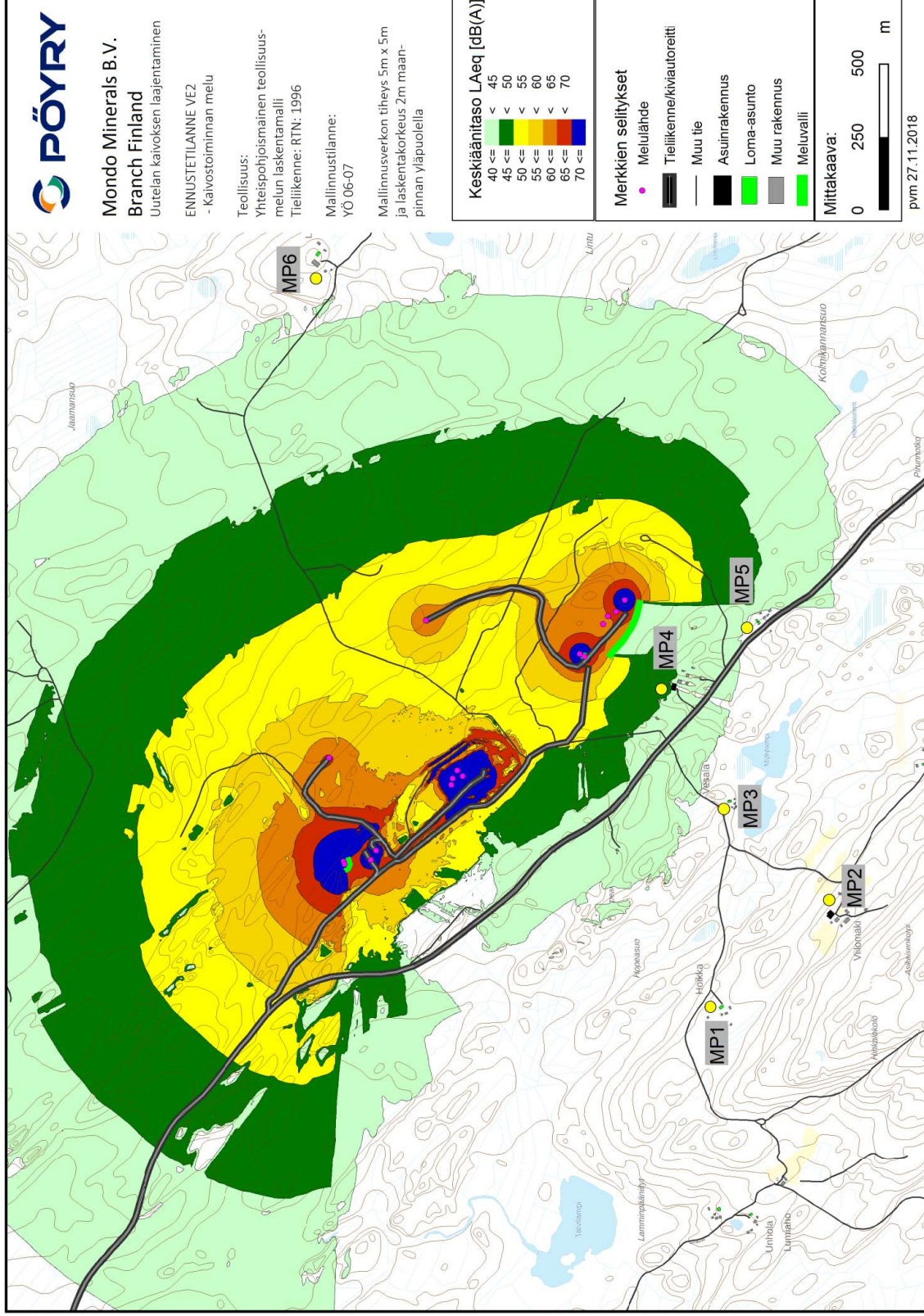


**Liite 2. VE1 Ennuste - Uutelan kaivoksen keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (päiväaika 07-22 ja yöaika 06-07)**


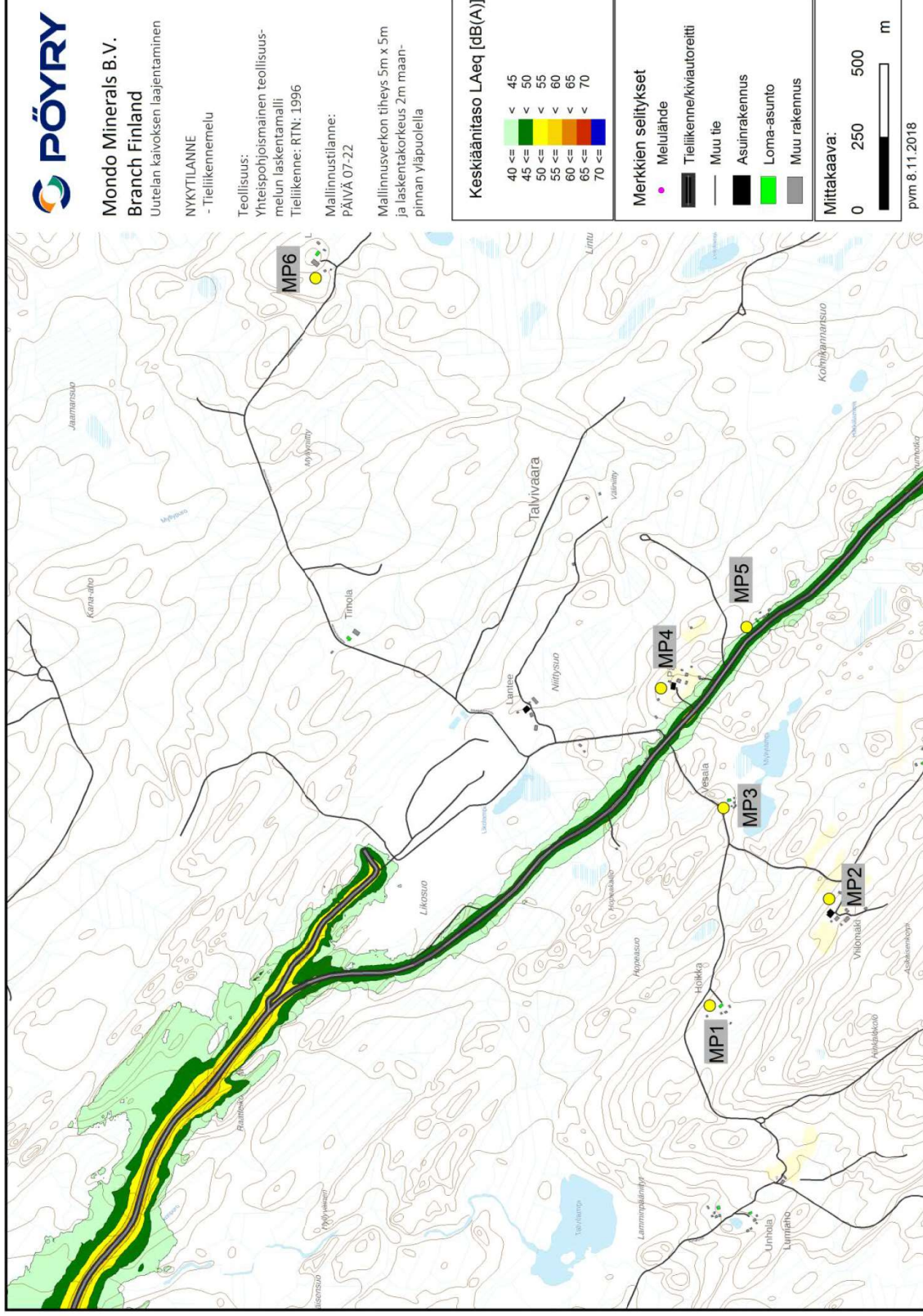


**Liite 3. VE2 Ennuste - Uutelan kaivoksen keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (päiväaika 07-22)**


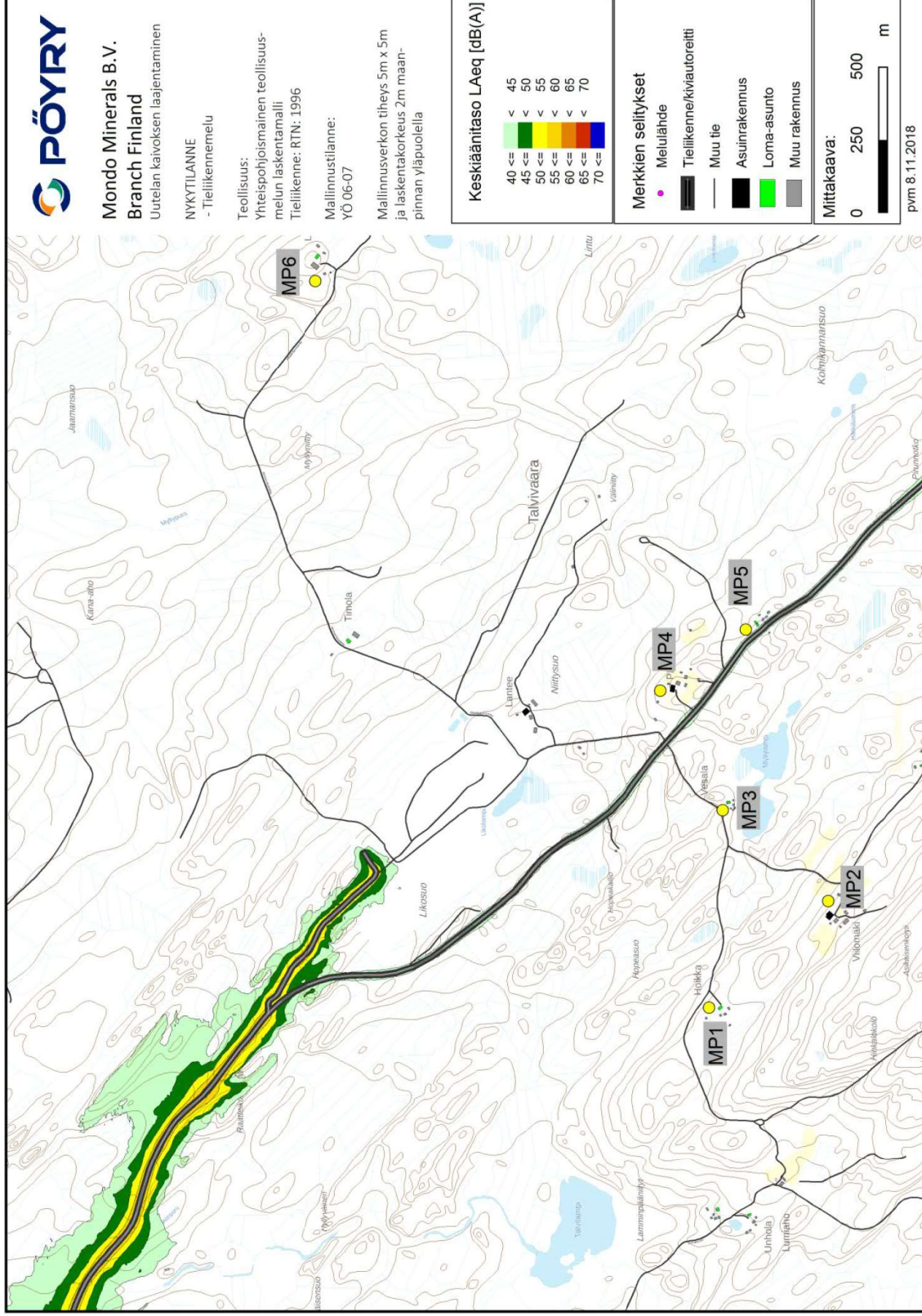


**Liite 4. VE2 Ennuste - Uutelan kaivoksen keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (yöaika 06-07)**


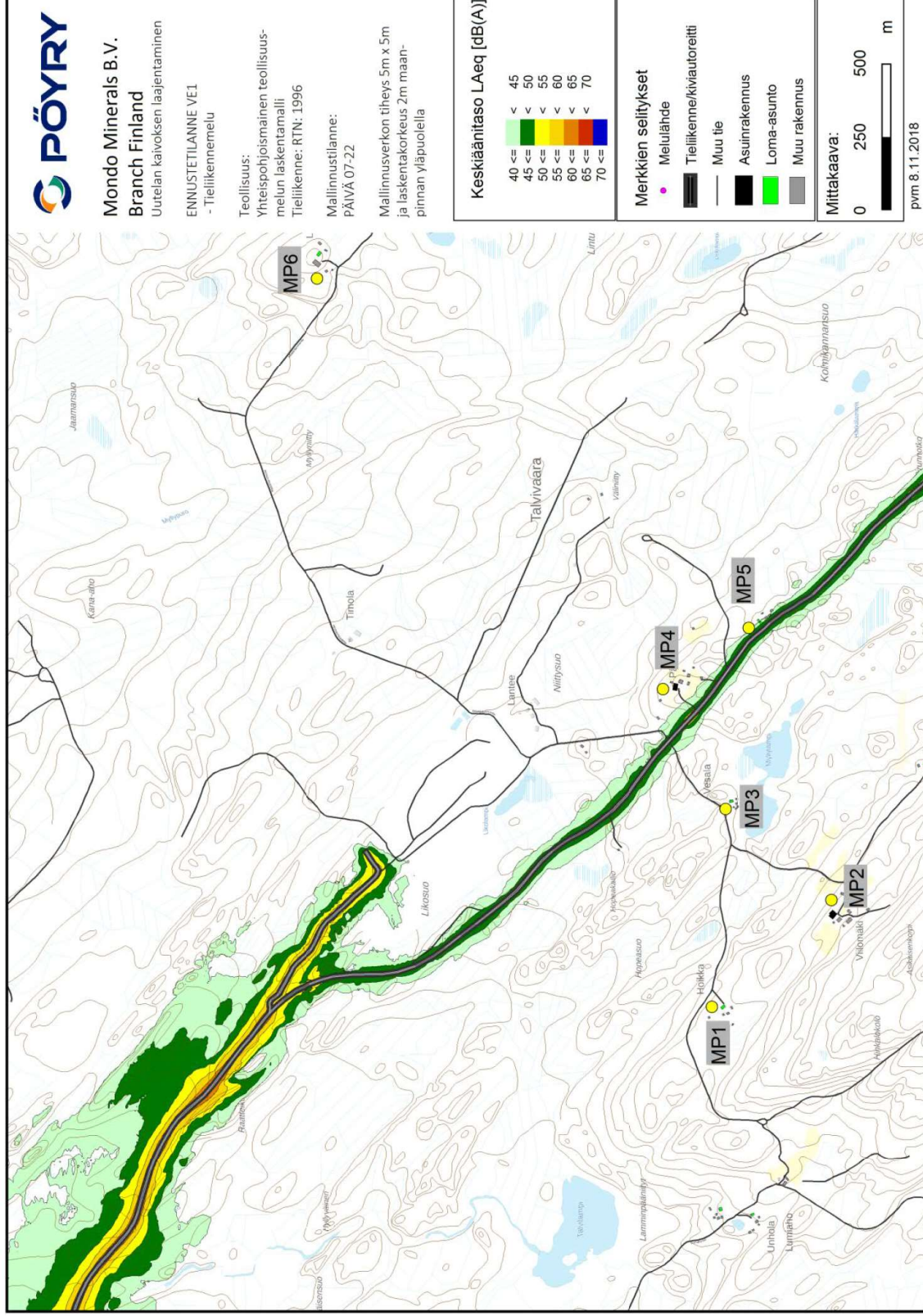


**Liite 5. VE0 Nykytila - Uutelan kaivoksen tiemelum keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (päiväaika 07-22)**


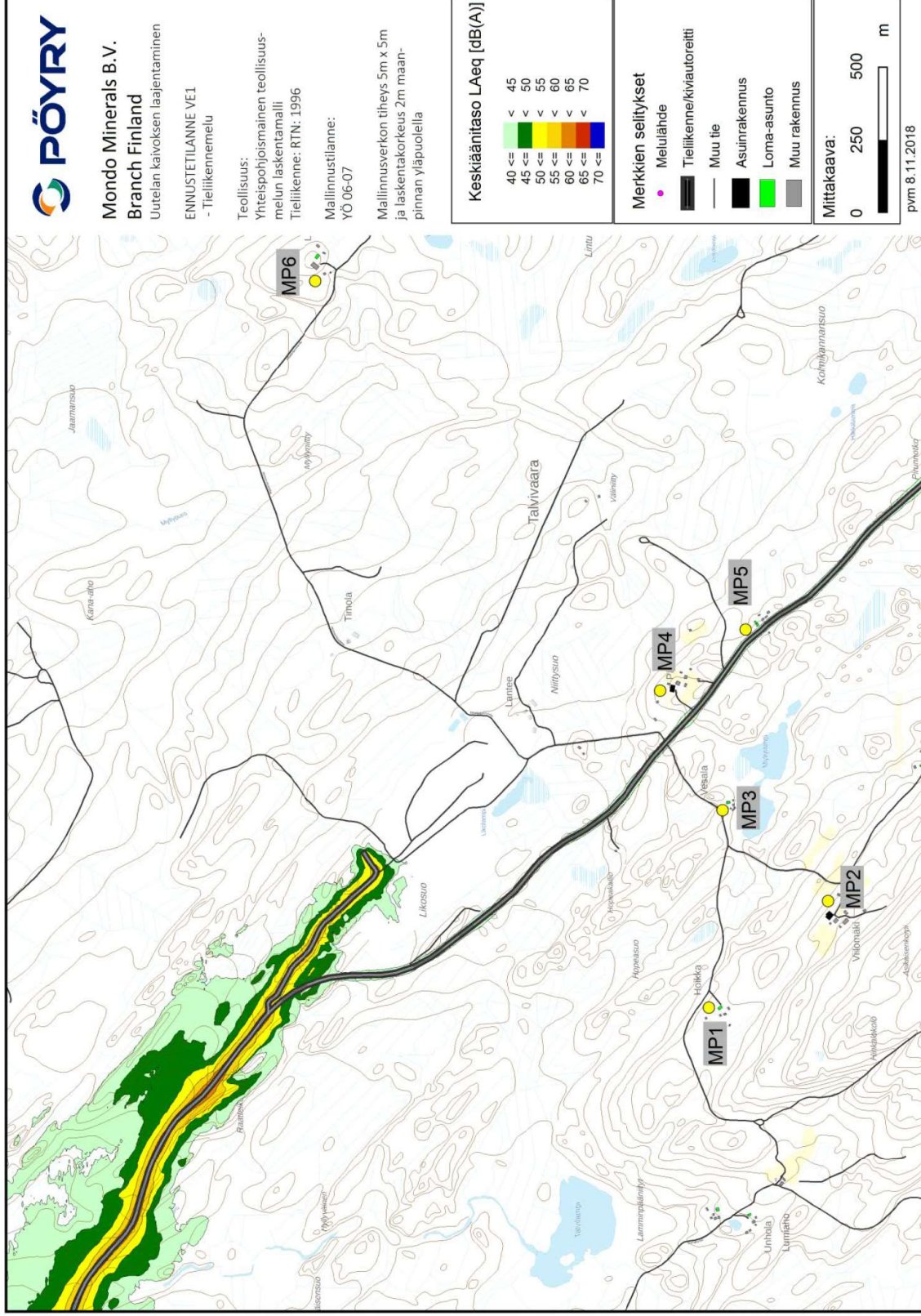


**Liite 6. VE0 Nykytila - Uutelan kaivoksen tiemelum keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (yöaika 06-07)**


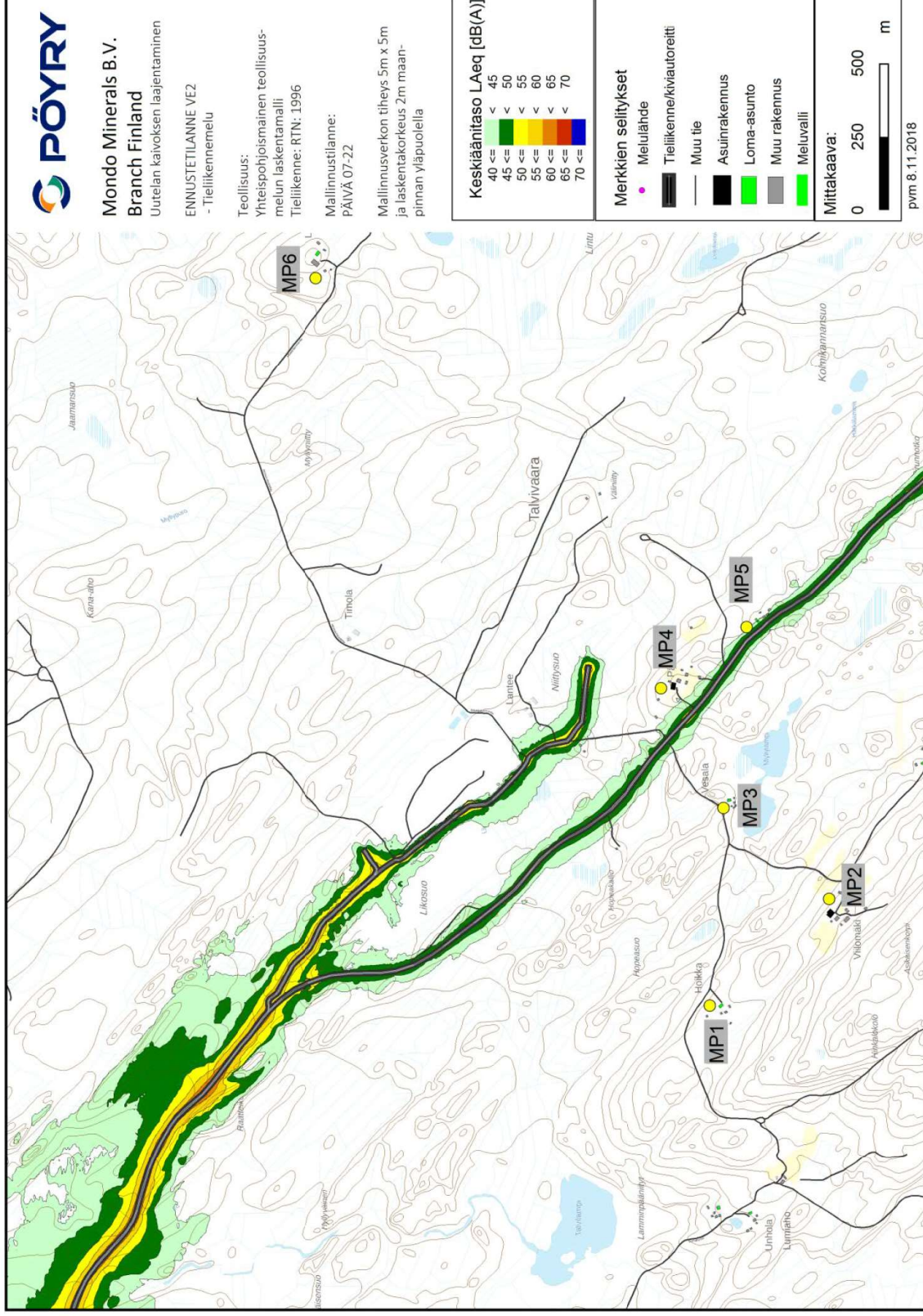


**Liite 7. VE1 Ennuste - Uutelan kaivoksen tiemelum keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (päiväaika 07-22)**


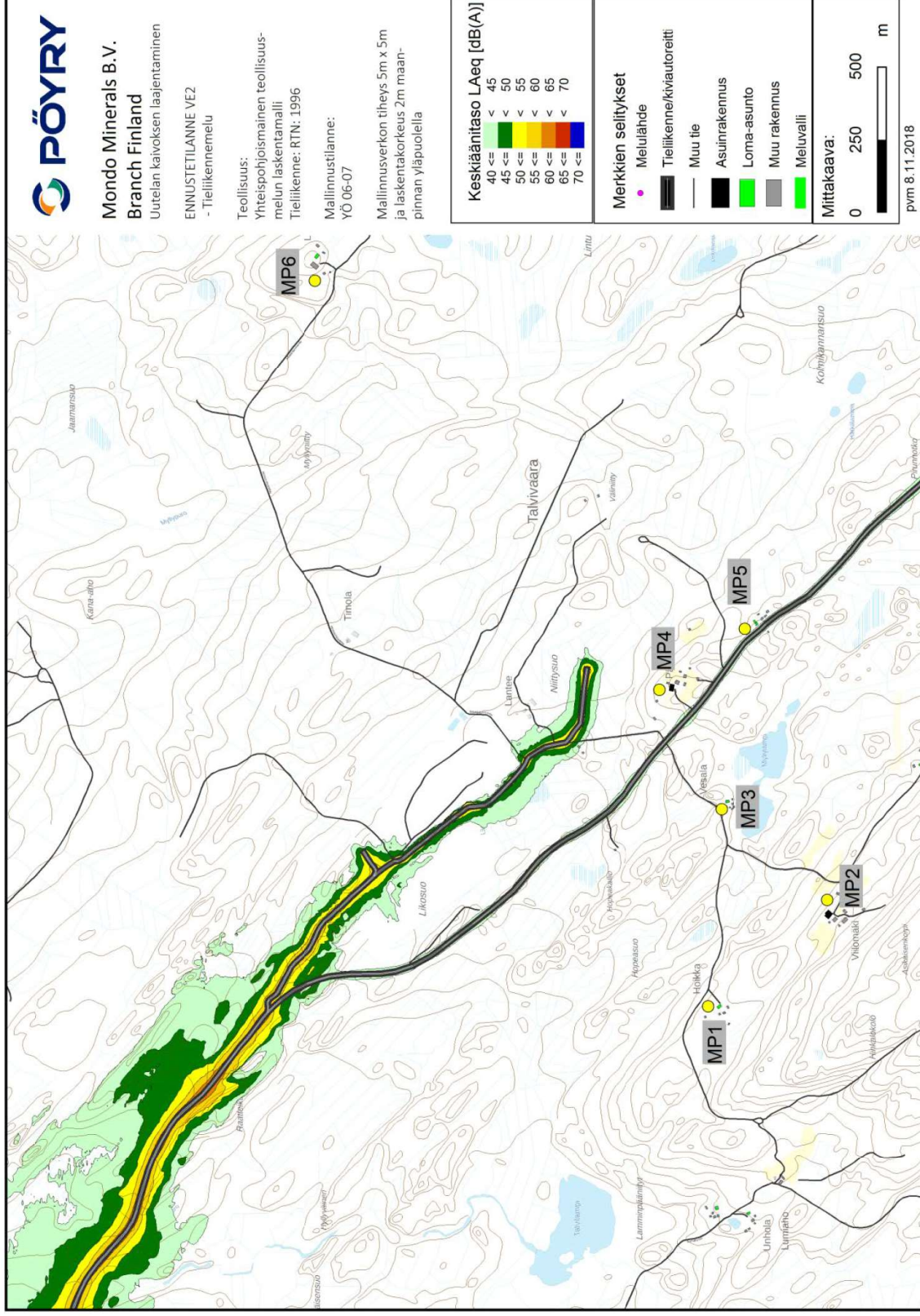


**Liite 8. VE1 Ennuste - Uutelan kaivoksen tiemelum keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (yöaika 06-07)**


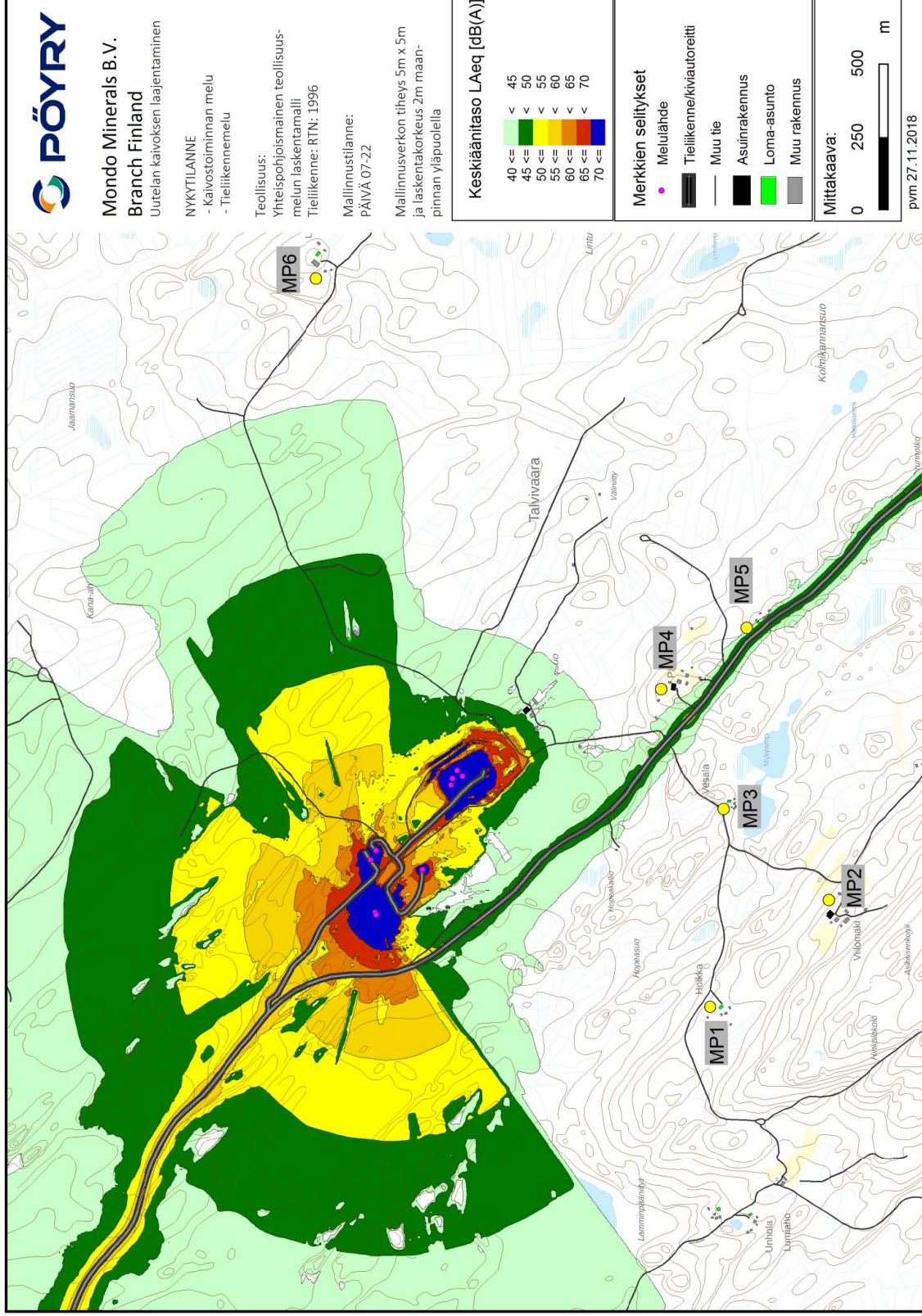


**Liite 9. VE2 Ennuste - Uutelan kaivoksen tiemelum keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (päiväaika 07-22)**


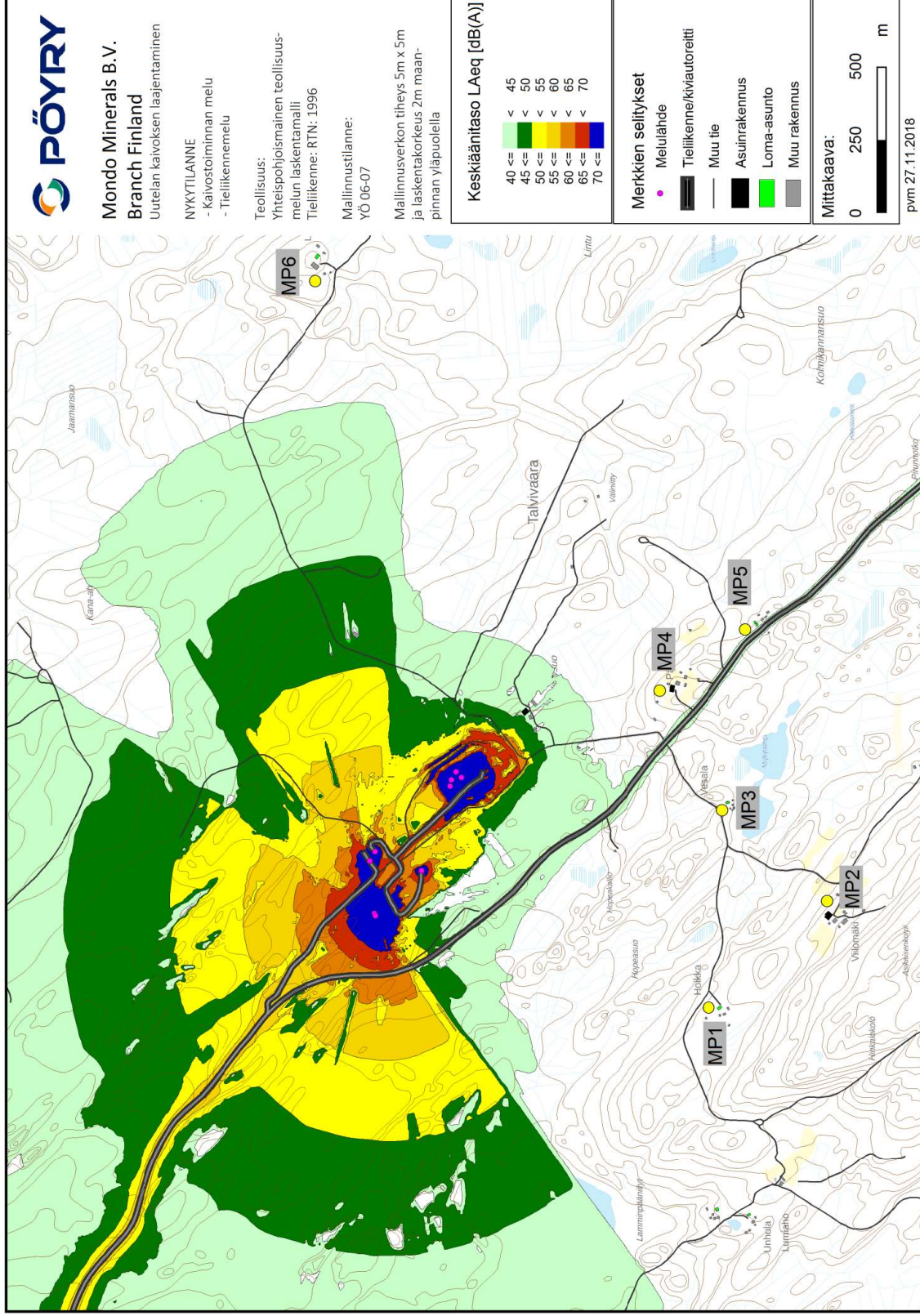


**Liite 10. VE2 Ennuste - Uutelan kaivoksen tiemelun keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (yöaika 06-07)**


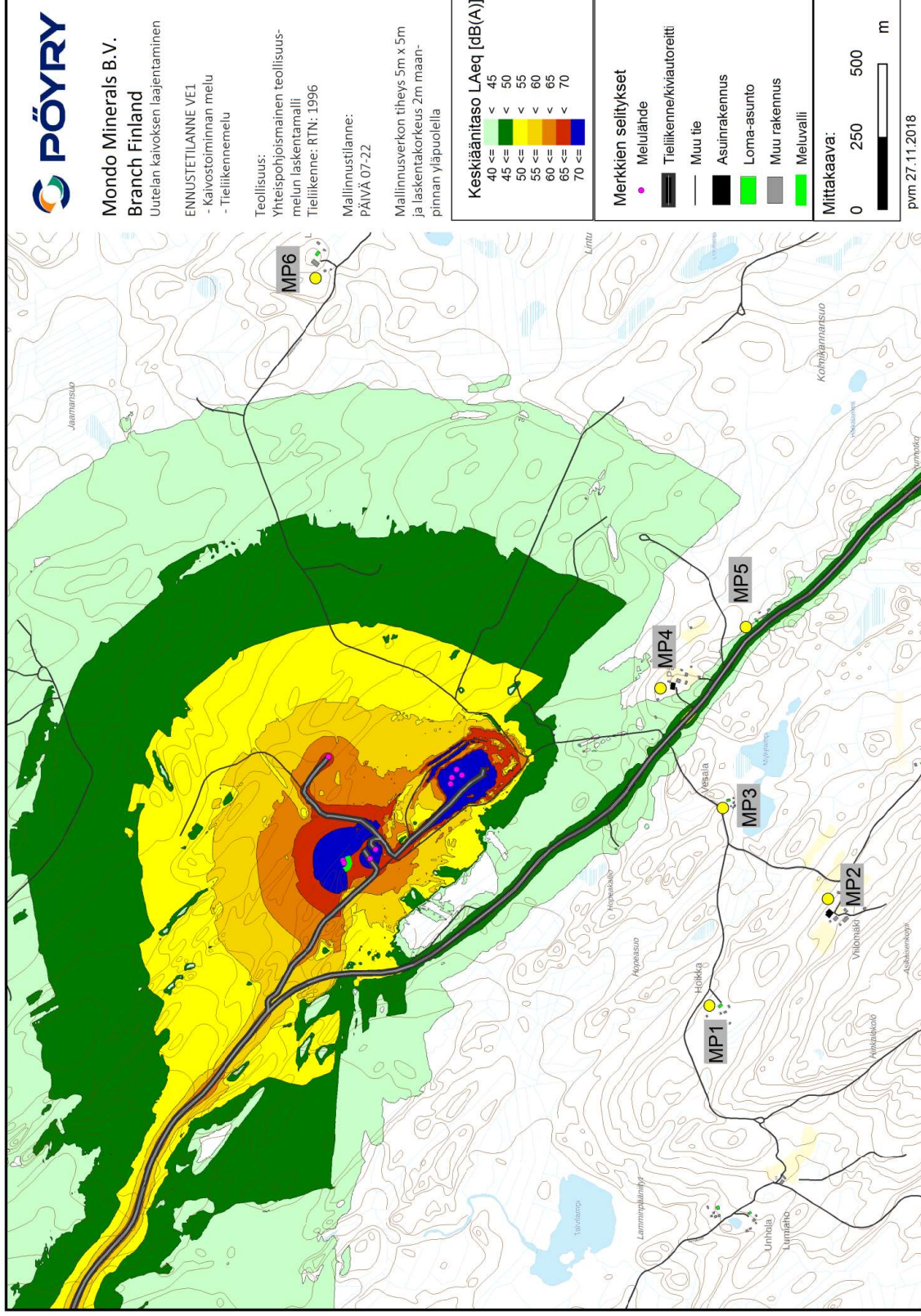


**Liite 11. VE0 Nykytila - Uutelan kaivoksen yhteismelun (kaivos + tie) keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (päiväaika 07-22)**




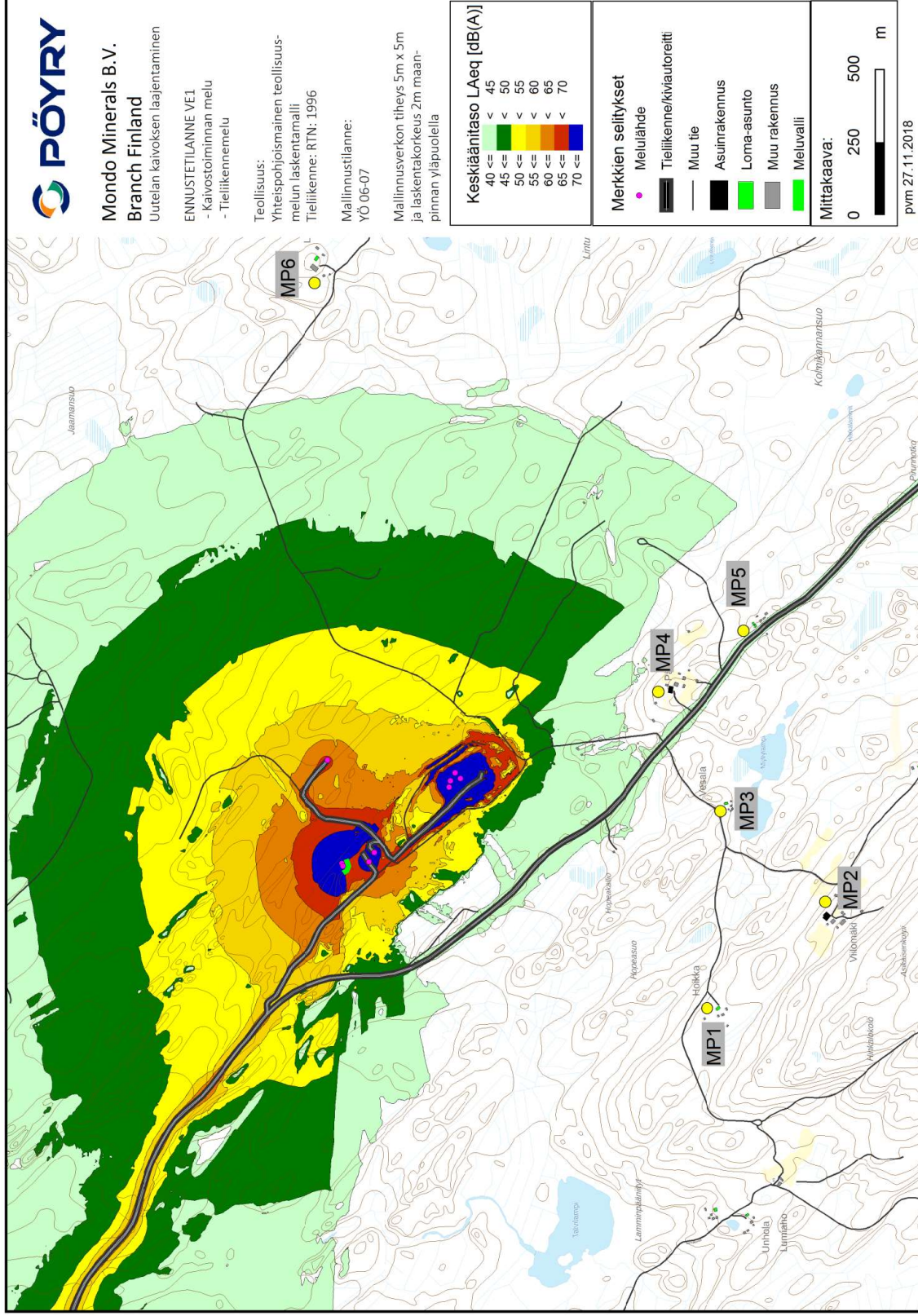
**Liite 12. VE0 Nykytila - Uutelan kaivoksen yhteismelun (kaivos + tie) keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (yöaika 06-07)**




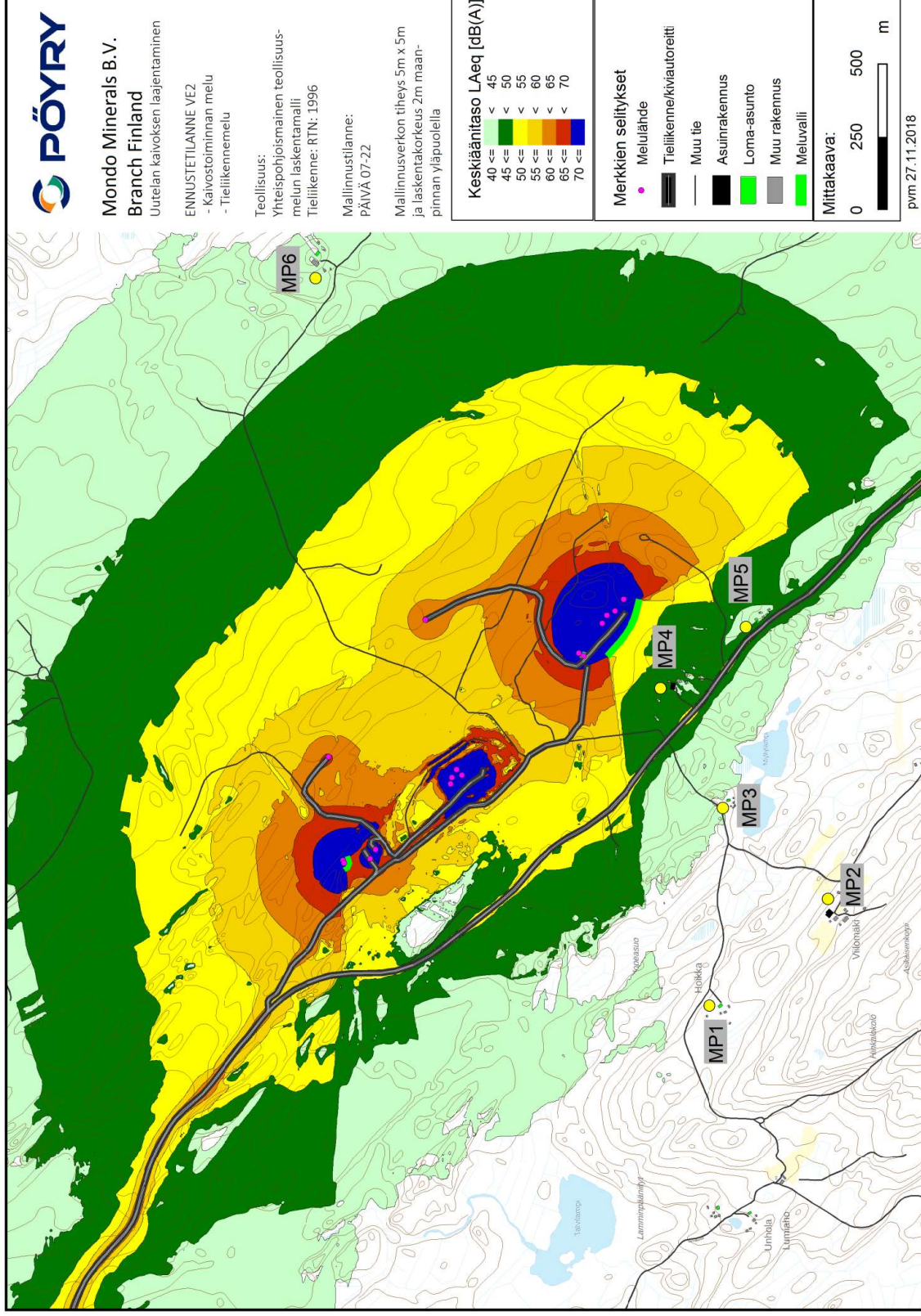
**Liite 13. VE1 Ennuste - Uutelan kaivoksen yhteismelun (kaivos + tie) keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (päiväaika 07-22)**




**Liite 14. VE1 Ennuste - Uutelan kaivoksen yhteismelun (kaivos + tie) keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (yöaika 06-07)**





**Liite 15. VE2 Ennuste - Uutelan kaivoksen yhteismelun (kaivos + tie) keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (päiväaika 07-22)**




**Liite 16. VE2 Ennuste - Uutelan kaivoksen yhteismelun (kaivos + tie) keskiäänitason LAeq [dB(A)] leviämiskartta (yöaika 06-07)**
