

NCC Industry Oy

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

Nurmijärvi, Perttula 543-413-9-5

Kiviaineksen louhinta ja murskaus

HELSINKI
Viikinportti 4 B 18
00790 Helsinki
puh. 050 377 6565

TURKU
Rautakatu 5 A
20520 Turku
puh. 050 570 3476

TAMPERE
Viinikankatu 47
33800 Tampere
puh. 040 866 8615



www.promethor.fi
Y-tunnus: 0996539-4
Kotipaikka: Turku

Tilaja:
NCC Industry Oy



Ympäristömeluselvitys

Kohde:
Nurmijärvi, Perttula 543-413-9-5

Raportin numero:
PR5469-Y01

Raportin päiväys:
15.9.2020

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	4
2	Kohteen sijainti ja ympäristö.....	4
3	Melutason raja-arvot.....	5
3.1	Valtioneuvoston asetus 800/2010.....	5
3.2	Valtioneuvoston päätös 993/1992.....	6
3.3	Iskumaisuus- ja kapeakaistaisuuskorjauksen huomioiminen.....	6
4	Melutasojen laskenta.....	8
4.1	Laskentamenetelmät.....	8
4.2	Maastoprofiili ja rakennukset.....	8
4.3	Melulähteet.....	9
4.4	Laskennassa käytettyjen melulähteiden melupäästöt.....	9
4.5	Tieliikenne.....	10
4.6	Laskentatilanteet.....	10
5	Laskentatulokset.....	10
6	Meluntorjunta.....	11
7	Tulosten tarkastelu.....	13
8	Kirjallisuus.....	13

Liitteet:

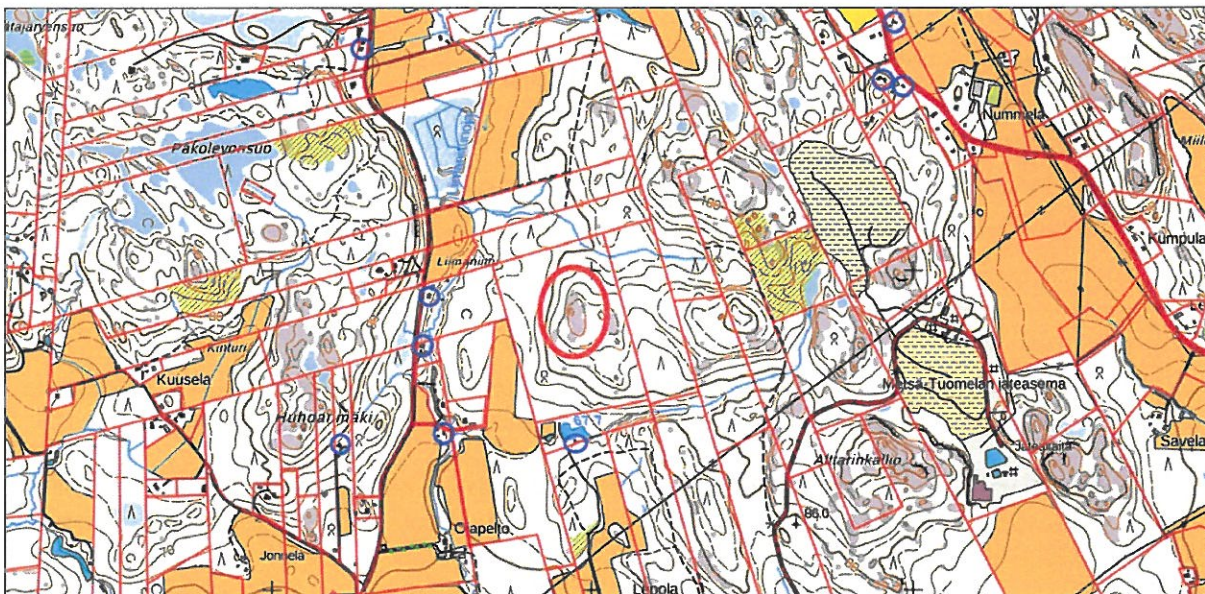
- Liite 1 Louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$. Louhinnan aloitustilanne. Murskauslaitos on tasolla +83 m ja muut lähteet nykyisellä maanpinnalla.
- Liite 2 Louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$. Louhinnan alkuvaihe. Louhinta on edennyt siten, että melulähteet poraa lukuun ottamatta ovat tasolla +70 m eli pohjatasolla.
- Liite 3 Louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$. Louhinta on edennyt puoliväliin. Melulähteet poraa lukuun ottamatta ovat tasolla +70 m eli pohjatasolla. Ottamisalueen länsireunan pohjoisosaan on rakennettu meluvalli (+86 m).
- Liite 4 Louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$. Louhinta on edennyt loppuvaiheeseen. Melulähteet poraa lukuun ottamatta ovat tasolla +70 m eli pohjatasolla. Ottamisalueen länsireunan pohjoisosaan on rakennettu meluvalli (+86 m).

1 YLEISTÄ

Tässä selvityksessä esitetään suunnitellun louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama ympäristömelu. Toiminnasta aiheutuvan melutason määrittäminen on tehty laskennallisesti mallintaen ja tuloksia verrataan valtioneuvoston asetuksessa 800/2010 annettuihin melutason raja-arvoihin [1]. Selvitys on tehty ympäristölupahakemusta varten.

2 KOHTEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

Karttakuvassa 1 on esitetty toiminta-alueen likimääräinen sijainti. Alue sijaitsee Nurmijärjellä kiinteistöllä 543-413-9-5 Nurmijärven keskustan ja Metsä-Tuomelan jäteaseman länsipuolella. Alueen ympäristö on lähinnä metsä- ja peltomaata sekä haja-asutusta. Lähin lomarakennus sijaitsee 310 m etäisyydellä ottoalueen rajasta alueen eteläpuolella. Ottoalueen länsi- ja lounaispuolella on yhteensä kolme lomarakennusta noin 400 m etäisyydellä ottoalueen rajasta. Lähin vakituinen asuinrakennus on ottoalueen lounaispuolella 340 m etäisyydellä.



Kuva 1. Tarkastelun sijainti. Ottamisalueen ympäristön lähimmät lomarakennukset on ympäröity sinisellä.

3 MELUTASON RAJA-ARVOT

3.1 Valtioneuvoston asetus 800/2010

Valtioneuvoston asetus 800/2010 kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta on tullut voimaan 16.9.2010. Asetuksessa valtioneuvoston päätöksen 993/1992 [2] ohjearvot on muutettu raja-arvoiksi. Asetuksessa on kirjoitettu, että

- toimintaa ei saa sijoittaa alle **400 metrin** päähän melulle tai pölylle erityisen alttiista kohteista, kuten sairaalasta, päiväkodista, hoito- tai oppilaitoksesta
- kivenlouhimo, muu kivenlouhinta ja kivenmurskaamo on lisäksi sijoitettava siten, että melua tai pölyä aiheuttavan toiminnon etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan oleskeluun tarkoitettuun piha-alueeseen tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään **300 metriä**
 - kivenmurskaamo voidaan sijoittaa alle **300 metrin** päähän häiriölle alttiista kohteesta ainoastaan, jos toiminnan harjoittaja voi sijoittamalla toiminta rakennukseen tai muita teknisiä keinoja käyttäen luotettavasti ja ympäristöviranomaisten hyväksymällä tavalla osoittaa, että toiminta häiriölle alttiissa kohteessa ei ylitä 7 §:ssä tarkoitettuja melutaso arvoja
 - tukitoiminnot voidaan sijoittaa lähemmäksi kuin **300 metrin** päähän häiriölle alttiista kohteesta
- jos kivenmurskaamo sijoitetaan alle **500 metrin** päähän asumiseen tai loma-asumiseen käytettävästä rakennuksesta tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta oleskeluun tarkoitettu piha-alueesta tai muusta häiriölle alttiista kohteesta, melua on torjuttava koteloinnein, kumituksin tai muilla vastaavilla ääniteknisesti parhailla meluntorjuntatoimilla. Melusteet on rakennettava melulähteen välittömään läheisyyteen
- jos toiminnan etäisyys melulle alttisiin kohteisiin on alle **500 metriä**, ei murskaamista, poraamista, rikotusta tai räjäytyksiä eikä kuormauksia tai kuljetuksia saa tehdä viikonloppuisin eikä arkipyhinä, vaan:
 - **murskaaminen** on tehtävä arkipäivisin kello 7.00 ja 22.00 välisenä aikana;
 - **poraaminen** on tehtävä arkipäivisin kello 7.00 ja 21.00 välisenä aikana;
 - **rikotus** on tehtävä arkipäivisin kello 8.00 ja 18.00 välisenä aikana;
 - **räjäytykset** on tehtävä arkipäivisin kello 8.00 ja 18.00 välisenä aikana;
 - **kuormaukset ja kuljetukset** on tehtävä arkipäivisin kello 6.00 ja 22.00 välisenä aikana
 - asetuksessa on mainittu erikseen vaatimukset joiden täytyttyä tiettyjä toimintoja voidaan suorittaa myös lauantaisin.

Esitetyt etäisyydet määritetään häiriölähteestä, ei esimerkiksi toiminta-alueen rajasta.

3.2 Valtioneuvoston päätös 993/1992

Taulukossa 1 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoalueiden ympäristömelulle. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätöstä ei sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Taulukko 1. Ohjearvot ulkoalueiden keskiäänitasolle L_{Aeq}

Alueen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq} [dB]	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 ¹	50 ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50 ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45	40 ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai lasketatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin.

3.3 Iskumaisuus- ja kapeakaistauskorjauksen huomioiminen

Melun iskumaisuuteen tai kapeakaistaisuuteen vaikuttaa tarkastelupisteen etäisyys melulähteestä. Lähietäisyydellä melu voi olla iskumaista tai kapeakaistaista, mutta kauempana melulähteestä näin ei välttämättä ole, koska äänen kulkiessa ilmassa melun huippupiikkien voimakkuus pienenee suhteessa taustamelutasoon ja niiden ”terävyys” vähenee taajuusalueen kasvaessa. Tämä johtuu mm. ilman, maanpinnan ja kasvillisuuden absorptiosta sekä erilaisista heijastuksista.

Vuonna 2000 valmistuneessa ”Luonnonkivituotannon melun ympäristövaikutusten arviointi”-selvityksessä [3] tuodaan esille, että ”Poraamisen melu ei ole korvin kuullen impulssimaista eikä kapeakaistaista, joten siihen ei tule viranomaisohjeiden mukaan lisätä korjauksia luokitteluäänitasoa laskettaessa.”

Pyöräkuormaajan peruutussummerin (akustinen varoääni) melu on lähietäisyydellä kapeakaistaista. Kirjallisuudessa [4] sanotaan seuraavaa:

”Viranomaisten määräämien tai hyväksymien, asianmukaisesti käytettyjen akustisten hälytys- ja varoituslaitteiden äänet eivät ole terveydensuojelulain tarkoittamaa melua. Laitteet tulisi kuitenkin suunnitella ja sijoittaa niin ja niitä tulisi käyttää siten, että kansalaisia altistavat melutasot eivät ole tarpeettoman suuria eivätkä altistusajat tarpeettoman pitkiä.”

Yhteenveto melulähteiden aiheuttamasta melusta:

- porausyksikkö
 - melu ei ole iskumaista tai kapeakaistaista
- räjäytys
 - melu on ainakin lähietäisyydellä iskumaista, mutta räjäytysten lukumäärä suhteessa kokonaistoiminta-aikaan on hyvin pieni
- pyöräkuormaaja ja muut työkoneet
 - kivien käsittelyn melu voi olla ajoittain iskumaista
- rikotus
 - rikotuksen aiheuttama melu on ilman meluntorjuntaa useimmiten iskumaista. Rikottaminen meluesteen suojassa tai louhoksen pohjatasolla pienentää murskauksesta aiheutuvaa melutasoa ja vähentää melun iskumaisuutta.
- kiven murskauslaitos
 - murskauslaitoksen melu voi olla lyhyillä tarkasteluetaisyyksillä (alle 500 m) iskumaista, mutta pitkillä etäisyyksillä (yli 500 m) melu ei normaalisti ole iskumaista. Murskaaminen meluesteen suojassa tai louhoksen pohjatasolla pienentää murskauksesta aiheutuvaa melutasoa ja vähentää melun iskumaisuutta.

Melun iskumaisuuden kokemiseen vaikuttaa tarkasteltavan melun lisäksi taustamelun suuruus. Jos taustamelua on paljon, ei voimakaskaan iskumainen melu välttämättä ole havaittavissa iskumaiseksi taustamelun vaikutuksesta. Jos taas taustamelua on vähän, voi voimakkuudeltaan alhainenkin iskumainen melu olla koettavissa iskumaisena.

4 MELUTASOJEN LASKENTA

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla DataKustik 2020 käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumelumalleja [5, 6]. Laskentaohjelmassa maastomalli muodostetaan kolmiulotteisesti. Ohjelmaan annetaan lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

Melumallinnuksessa lähtötietona käytetään äänilähteiden äänitehotasoa taajuusvälillä 63–8000 Hz sekä liikennetietoja. Lähtötason perusteella määritetään äänilähteen aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Vaimennustekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus ja maavaimennus. Puuston melua vähentävää vaikutusta ei laskennassa ole huomioitu.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa myötätuuliolosuhteissa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi mitä kauempana melulähteestä tarkastelupiste sijaitsee.

Taulukossa 2 on esitetty laskennassa käytetyt asetukset.

Taulukko 2. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudukon koko	5 x 5 m ²
Laskentakorkeus	2 m maan pinnasta
Melutason laskentaetäisyys	2500 m (pistelähteet), 1000 m (liikenne)
Maanpinnan akustinen kovuus	Alue rakennusten alapuolella 0 (kova) Vesialueet 0 (kova) Toiminta-alue 0,5 (puolikova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	1

4.2 Maastoprofiili ja rakennukset

Tarkasteltavan ja sitä ympäröivän alueen maastomalli sekä tiedot rakennuksista hankittiin Maanmittauslaitokselta. Ympäröivä maasto on luotu Maanmittauslaitoksen korkeusmallista, jossa korkeuspisteet ovat toiminta-alueella ja sen läheisyydessä 2 m x 2 m verkossa ja muualla 10 m x 10 m verkossa. Korkeuskäyrät on tuotu melukarttoihin visuaalisuuden vuoksi. Louhittavan alueen rajat ja ottosuunnitelma saatiin tilaajalta. Rakennukset on esitetty melukartoissa käyttötarkoituksen mukaan eri väreillä seuraavasti:

- asuinrakennukset mustalla
- lomarakennukset sinisellä
- muut rakennukset harmaalla.

Merkinnät perustuvat Maanmittauslaitoksen aineiston tietoihin.

Alin ottosyvyys on +70 m.

4.3 Melulähteet

Kiviaineksen porausta ja murskausta voidaan alueella tehdä samanaikaisesti, joten mallinnukset on tehty yhteismelulle.

Laskennassa melulähteinä on huomioitu:

- poravaunu (ns. hiljainen)
- siirrettävä tela-alustainen murskauslaitos
- kaksi pyöräkuormaajaa tai muuta työkonetta
- rikotin.

Pyöräkuormaajien tai muiden työkonoiden lukumäärä voi olla hieman suurempi ilman, että sillä on oleellista vaikutusta toiminnasta ympäristöön aiheutuviin keskiäänitasoihin.

Laskennassa melulähteet on jaettu useaan osaan melulaskennan edustavuuden ja luotettavuuden parantamiseksi.

Räjäytyksen aiheuttamaa melua ei yleisen käytännön mukaisesti ole laskennassa huomioitu.

Melukartoissa on murskauslaitoksen sijainti toiminta-alueella esitetty violettina nelikulmiona. Poravaunu sijaitsee (jaettu neljään osaan) aina rintauksen päällä ja rikotin rintauksen alla. Murskauslaitos on kaikissa tilanteissa tasolla +70 m lukuun ottamatta aloitustilannetta, jossa murskauslaitos on tasolla +83 m.

4.4 Laskennassa käytettyjen melulähteiden melupäästöt

Melupäästöt

Taulukossa 3 on esitetty laskennassa käytettyjen melulähteiden eli työkonoiden ja -laitteiden äänitehotasot. Äänitehotasot perustuvat Promethor Oy:n aiemmin vastaavista työkoneista ja -laitteista mittaamiin melupäästöihin.

Taulukko 3. Melulähteiden äänitehotasot [dB]

Taajuus (Hz)	Tela-alustainen 3-vaiheinen murskauslaitos	Poravaunu (ns. hiljainen)	Rikotin ¹	Pyöräkuormaaja
63	119	107	108	108
125	119	108	108	106
250	121	102	109	106
500	121	105	111	104
1000	118	104	110	98
2000	115	106	109	94
4000	110	106	105	88
8000	104	101	98	86
L_{WA}	123	112	115	105

¹ Laskennassa melupäästöön on lisätty +5 dB impulssimelukurotus.

Toiminta-ajat

Taulukossa 4 on esitetty eri työkoneiden ja -laitteiden työajat sekä oleellista melua tuottava aika minuutteina. Murskauslaitos aiheuttaa melua koko työajan. Pyöräkuormaajalla merkittävää melua aiheutuu 75 % työajasta. Poravaunulla ja rikottimella meluntuottoasteena on käytetty 50 % työajasta. Melun tuottoasteet perustuvat Promethor Oy:n eri louhinta- ja murskauspaikoilla tekemiin seurantamittauksiin melulähteiden läheisyydessä.

Taulukko 4. Melulähteiden toiminta-ajat

Melulähde	Liitteet	Työaika	Meluntuoton kokonaisaika, kun lepoajat ja muut melun tuottoon vaikuttavat tekijät on huomioitu
Poravaunu (hiljainen)	1-4	Klo 8-18	300 min (päivä-aikana klo 7-22)
Murskauslaitos	1-4	Klo 7-22	900 min (päivä-aikana klo 7-22)
Pyöräkuormaaja (2 kpl)	1-4	Klo 7-22	675 min (päivä-aikana klo 7-22)
Rikotin	1-4	Klo 8-18	300 min (päivä-aikana klo 7-22)

Laskennassa on käytetty melulähteen melupäästönä todellisen melua tuottavan toiminta-ajan mukaista melupäästöä. Toiminta-ajasta aiheutuva korjaus saadaan yhtälöstä $\Delta L_t = 10 \cdot \log(X/Y)$, missä X on melua tuottava toiminta-aika ja Y on tarkasteluaika.

4.5 Tieliikenne

Keskimääräinen liikenne alueelle ja pois on yhteensä noin 80 kuljetusautoa (40 + 40) päivässä, mutta suurimmillaan liikenne voi olla 160 autoa (80 + 80) päivässä. Mallinnuksessa on käytetty liikenteen arvioitua maksimimäärää eli 160 autoa. Liikenteen osuus kokonaismelusta on pieni verrattuna muuhun toiminnan aiheuttamaan meluun. Liikenne on mallinnuksessa ulotettu toiminta-alueelta yksityistietä pitkin livarin Metsätielle ja aina Perttulantien risteykseen asti.

4.6 Laskentatilanteet

Mallinnuksella määritettiin louhinnan ja murskauksen samanaikaisen toiminnan aiheuttama yhteismelu. Louhinnan etenemisvaiheita tarkasteltiin neljä kappaletta. Tarkasteltavat vaiheet ovat aloitus (nykyinen maanpinta), ensimmäisen vaiheen louhinta, keskivaiheen louhinta ja loppuvaiheen louhinta.

5 LASKENTATULOKSET

Melualueiden leviäminen on esitetty melukarttaliitteissä. Päiväajan keskiäänitason raja-arvo on asuinrakennuksilla 55 dB(A) ja lomarakennuksilla 45 dB(A). Laskennoissa on huomioitu tarpeellinen meluntorjunta, josta on kerrottu tarkemmin seuraavassa luvussa.

Liitteen 1 aloitustilanteessa, kun melulähteet ovat nykyisen maanpinnan tasolla, toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on kaikilla asuinrakennuksilla alle 50 dB(A). Lomarakennuksilla alueen etelä-, länsi- ja luoteispuolella keskiäänitaso on suurimmillaan 42...44 dB(A).

Liitteen 2 alkuvaiheen tilanteessa toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan alueen länsipuolella kahdella asuinrakennuksella 48...50 dB(A) ja yhdellä lomarakennuksella 40 dB(A). Ympäristöön leviävän melun voimakkuus on selvästi pienempää kuin toiminnan aloituksessa.

Liitteen 3 puolivälin tilanteessa toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on kaikilla asuinrakennuksilla korkeintaan 40 dB(A). Lomarakennuksilla alueen etelä-, länsi- ja luoteispuolella keskiäänitaso on suurimmillaan 40...42 dB(A).

Liitteen 4 loppuvaiheen tilanteessa toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on kaikilla asuinrakennuksilla alle 45 dB(A). Lomarakennuksilla alueen etelä- ja länsipuolella keskiäänitaso on suurimmillaan 43...45 dB(A).

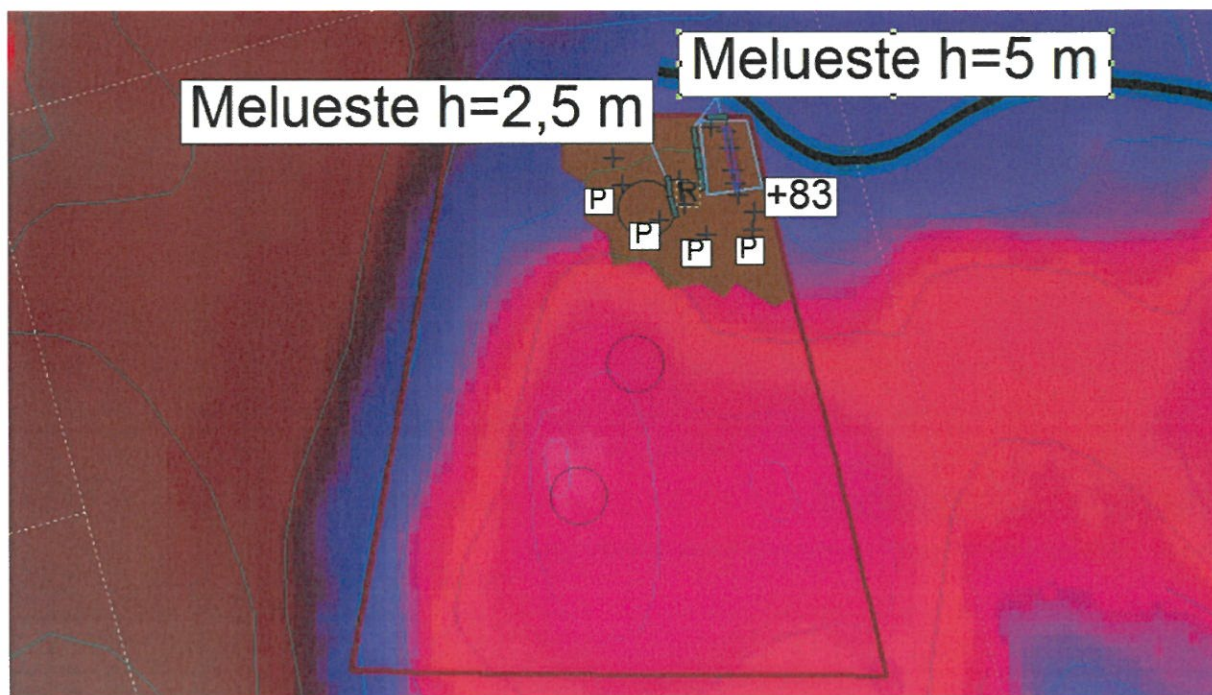
Liikenteestä asuinrakennuksille aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on alle 40 dB(A). Liikennereitin ja asuinrakennusten välisen etäisyyden, joka on lyhyimmilläänkin yli 150 m, seurauksena ohiajojen aikana myös enimmäisäänitaso tulee olemaan alhainen.

6 MELUNTORJUNTA

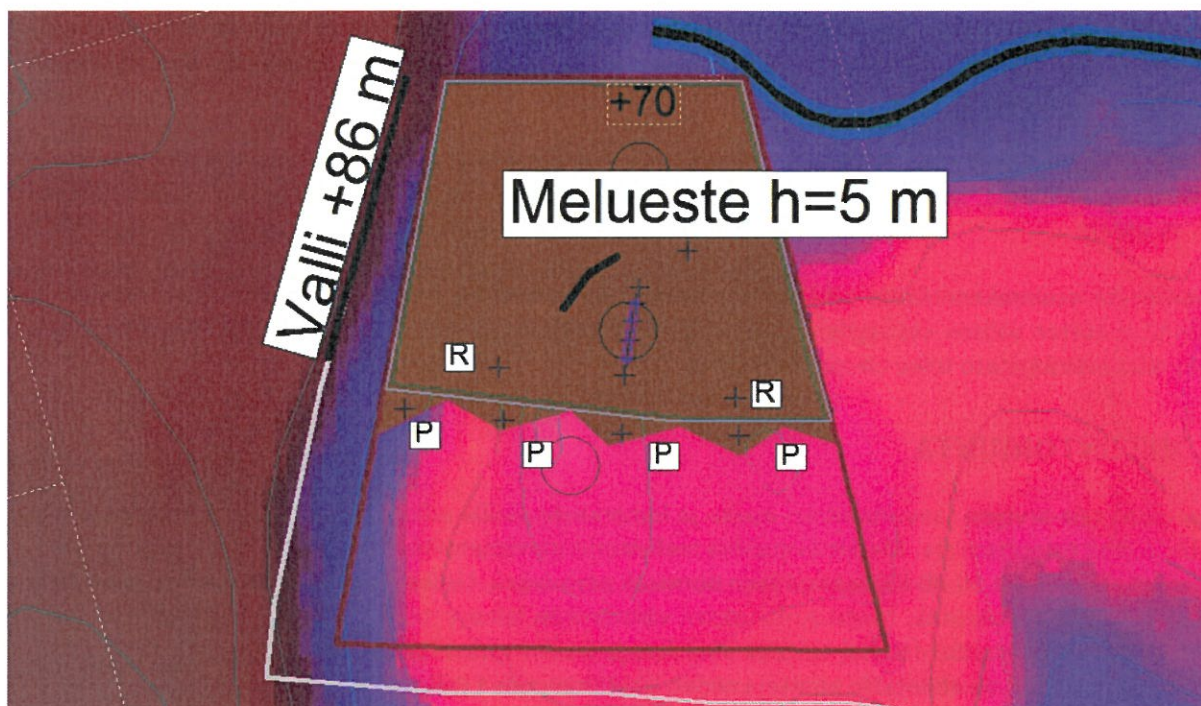
Melutason raja-arvojen saavuttaminen asuin- ja lomarakennuksilla edellyttää eri louhintatilanteissa meluntorjunnan toteuttamista. Merkittävimpana meluntorjuntatoimenpiteenä on käytetty ns. hiljaisista poravaunua, joka on noin 10 dB hiljaisempi kuin normaali poravaunu. Lisäksi murskauslaitoksen ja rikottimen eteen on tehty meluesteitä. Murskauslaitoksen välittömään läheisyyteen tehdyt meluesteet voivat olla kontteja (kuten aloitustilanteessa) tai maa-ainekasvoja (kuten varastokasvoja tai pintamaita). Aloitustilanteessa melusuojaaksi on ehdotettu kontteja niiden liikuteltavuuden takia.

Ottoalueen länsi- ja eteläreunalle on suunniteltu tehtävän pitkä meluvalli lähinnä vastaanotettavista maista. Vallin korkeudeksi on suunniteltu +86 m. Valli on melulaskennassa huomioitu kuvien 3 ja 4 mukaisessa laajuudessa. Laskennoissa huomioitu osuus vallista tarvitaan melutason saamiseksi kaikilla ympäristön asuin- ja lomarakennuksilla raja-arvojen mukaiseksi. Muu osa vallista parantaa ympäristön melutilannetta pienentäen toiminnasta aiheutuvaa melutasoa.

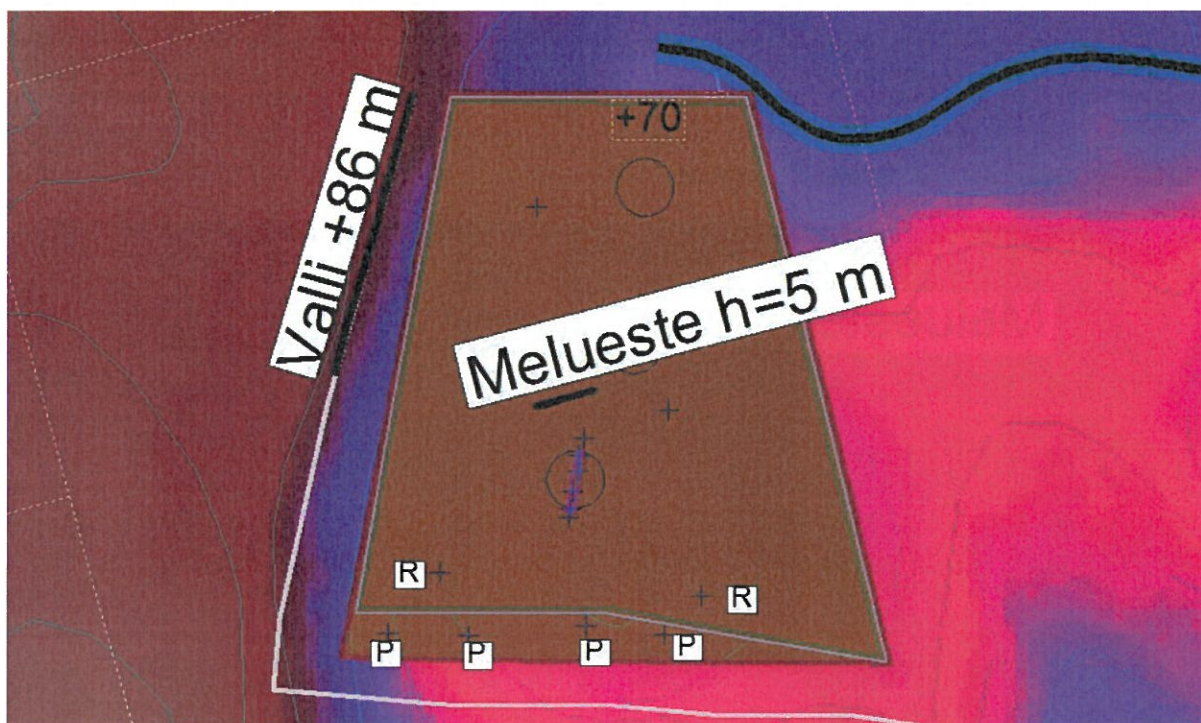
Kuvissa 2–4 on esitetty eri vaiheiden meluesteet.



Kuva 2. Meluesteet liitteen 1 mukaisessa toiminnan aloitustilanteessa rikottimen ja murskauslaitoksen länsi- ja pohjoispuolella.



Kuva 3. Melusteet liitteen 3 mukaisessa toimintavaiheessa.



Kuva 4. Melusteet liitteen 4 mukaisessa toimintavaiheessa.

7 TULOSTEN TARKASTELU

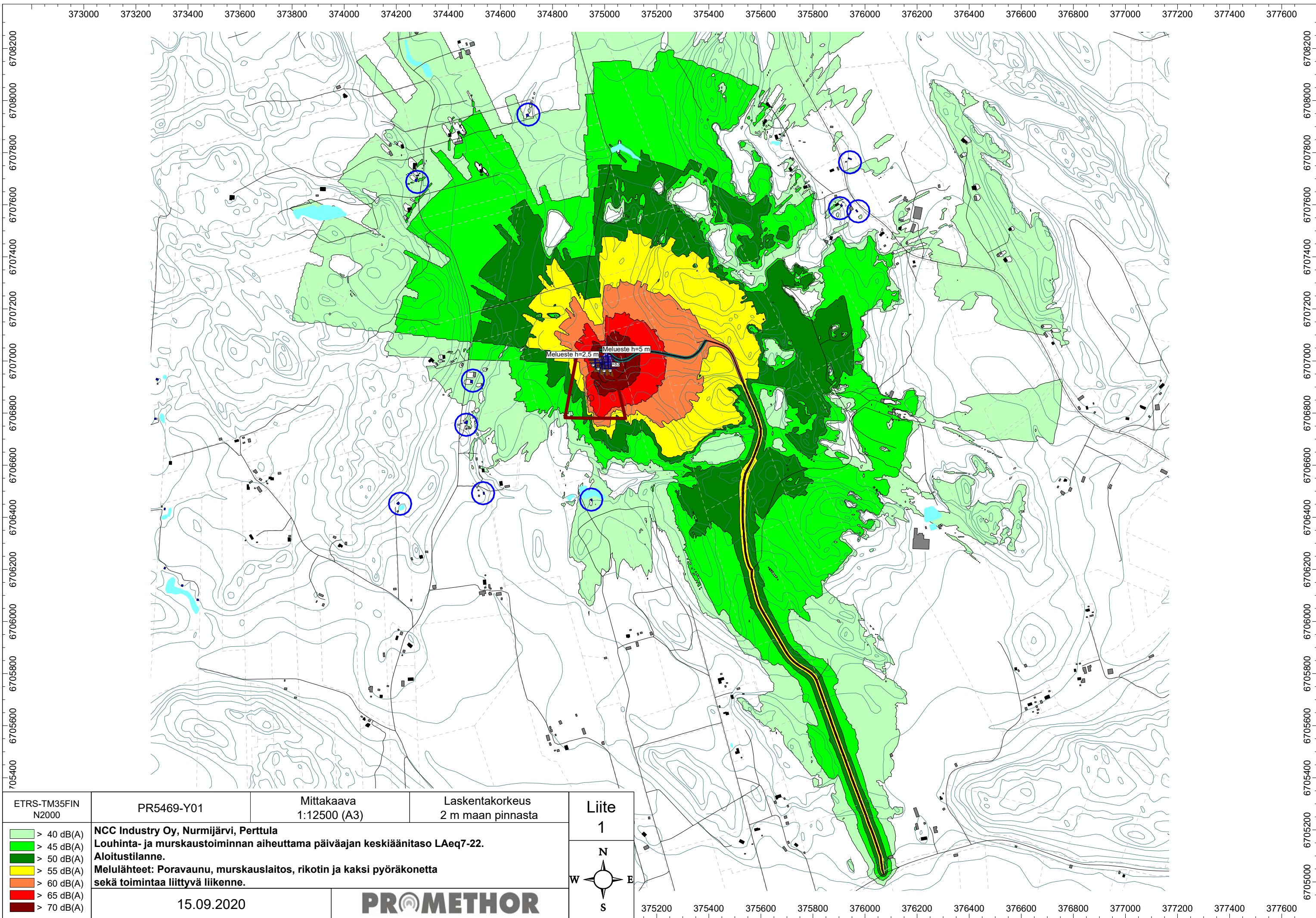
Laskennallisen mallinnuksen tulosten perusteella kalliokiviaineksen louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama keskiäänitaso ei ylitä valtioneuvoston asetuksessa 800/2010 määritettyjä melutason raja-arvoja asuinrakennuksilla tai lomarakennuksilla, kun tässä selvityksessä esitetyn mukainen tai vastaava meluntorjunta toteutetaan toiminnan aikana. Meluntorjuntatoimenpiteiden ja toisaalta louhinnassa muodostuvista meluasteina toimivista kalliöseinämistä johtuen toiminnasta aiheutuvan melun ei arvioida olevan ympäristön melulle herkillä kohteilla iskumaista.

Huomioitavaa on, että:

- laskentamalli laskee melutasot äänen leviämisen kannalta suotuisissa sääolosuhteissa
 - todellisuudessa suotuisia sääolosuhteita melun leviämislle tiettyyn tarkasteluun- taan esiintyy vain ajoittain sääolosuhteiden mukaisesti. Suotuisa sääolosuhde yksin- kertaistettuna ilmaistuna tarkoittaa noin 1...5 m/s olevaa myötätuulta tai inversiota eli tilannetta, jossa lämpötila nousee maanpinnalta ylöspäin mentäessä korkeuden mu- kana.
 - saattaa olla myös tilanteita, joissa melutasot eivät ole missään ilmansuunnassa niin suuria kuin melukartoissa, esimerkiksi tuulen ollessa voimakas (selvästi yli 5 m/s)
 - toisaalta jonain päivänä, säätilan ollessa erittäin suotuisa melun leviämislle, melutaso voi olla myös laskentatulosta suurempi. Säätila voi olla erittäin suotuisa esimerkiksi melun leviämisen kannalta ”optimaalisen” inversion aikana.
- mitä kauempana tarkastelupiste sijaitsee, sitä suurempi on todennäköisyys yksittäisten mitta- ushavaintojen poikkeamalle laskentamallin antamiin tuloksiin
- vastatuuleen melun leviäminen on huomattavasti laskentamallin antamaa tulosta pienempää: ero myötä- ja vastatuuleen mitattaessa voi olla esimerkiksi jo 500 m etäisyydellä yli 20 dB(A).

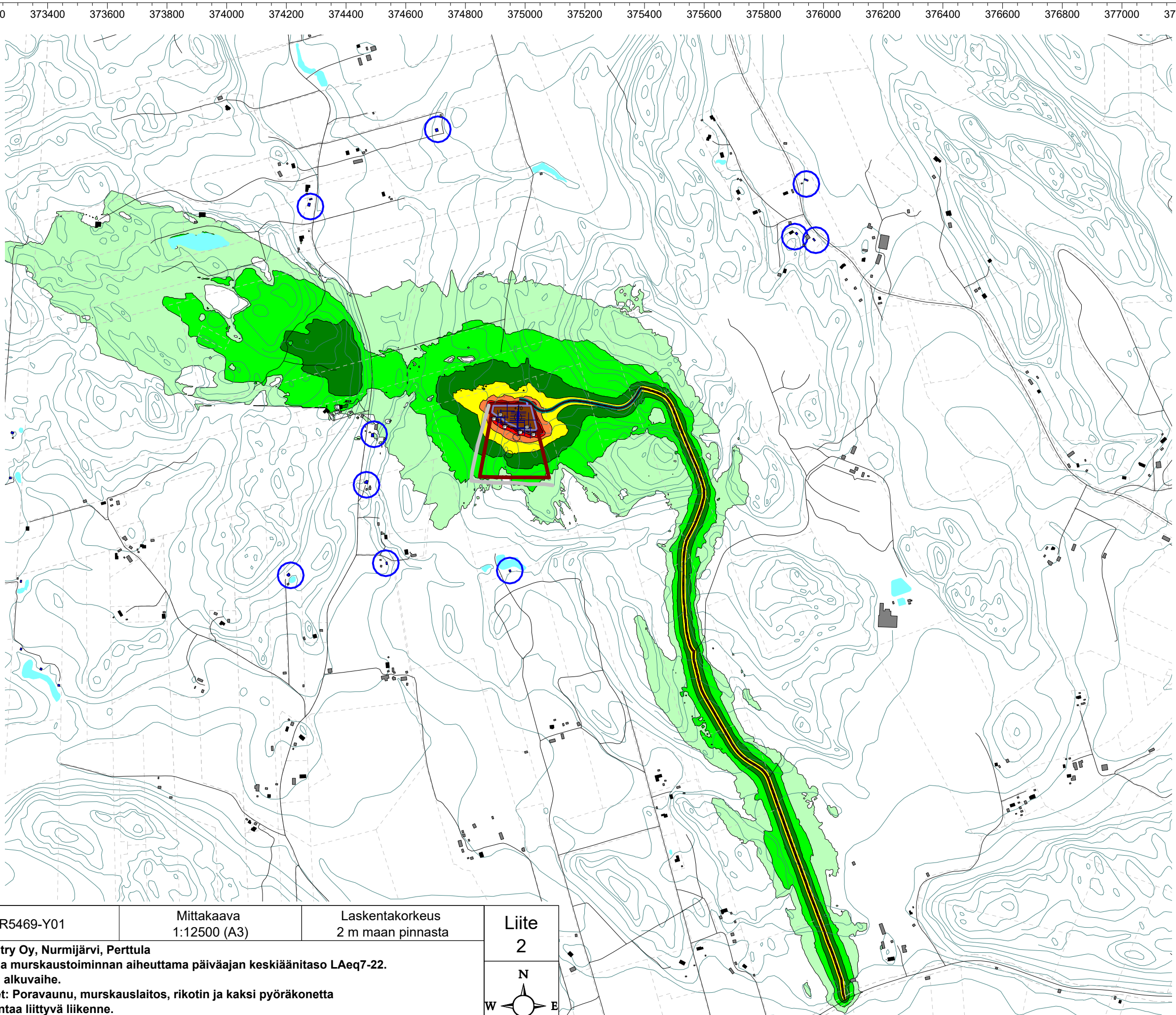
8 KIRJALLISUUS

1. Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäris- tönsuojelusta 800/2010. Ympäristöministeriö.
2. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
3. E. Björk & R. Merikoski. Luonnonkivituotannon melun ympäristövaikutusten arviointi. Kuopion yliopisto, Ympäristötieteiden laitos, melulaboratorio. Kuopio 2000.
4. Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Helsinki 2003.
5. Kragh J, Andersen B & Jacobsen J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report 32. Lyngby 1982. 54 s. + liitt. 35 s.
6. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.



ETRS-TM35FIN N2000	PR5469-Y01	Mittakaava 1:12500 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 1
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	NCC Industry Oy, Nurmijärvi, Perttula Louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Aloitustilanne. Melulähteet: Poravaunu, murskauslaitos, rikota ja kaksi pyöräkonetta sekä toimintaa liittyvä liikenne.			N S W E
15.09.2020	PROMETHOR			

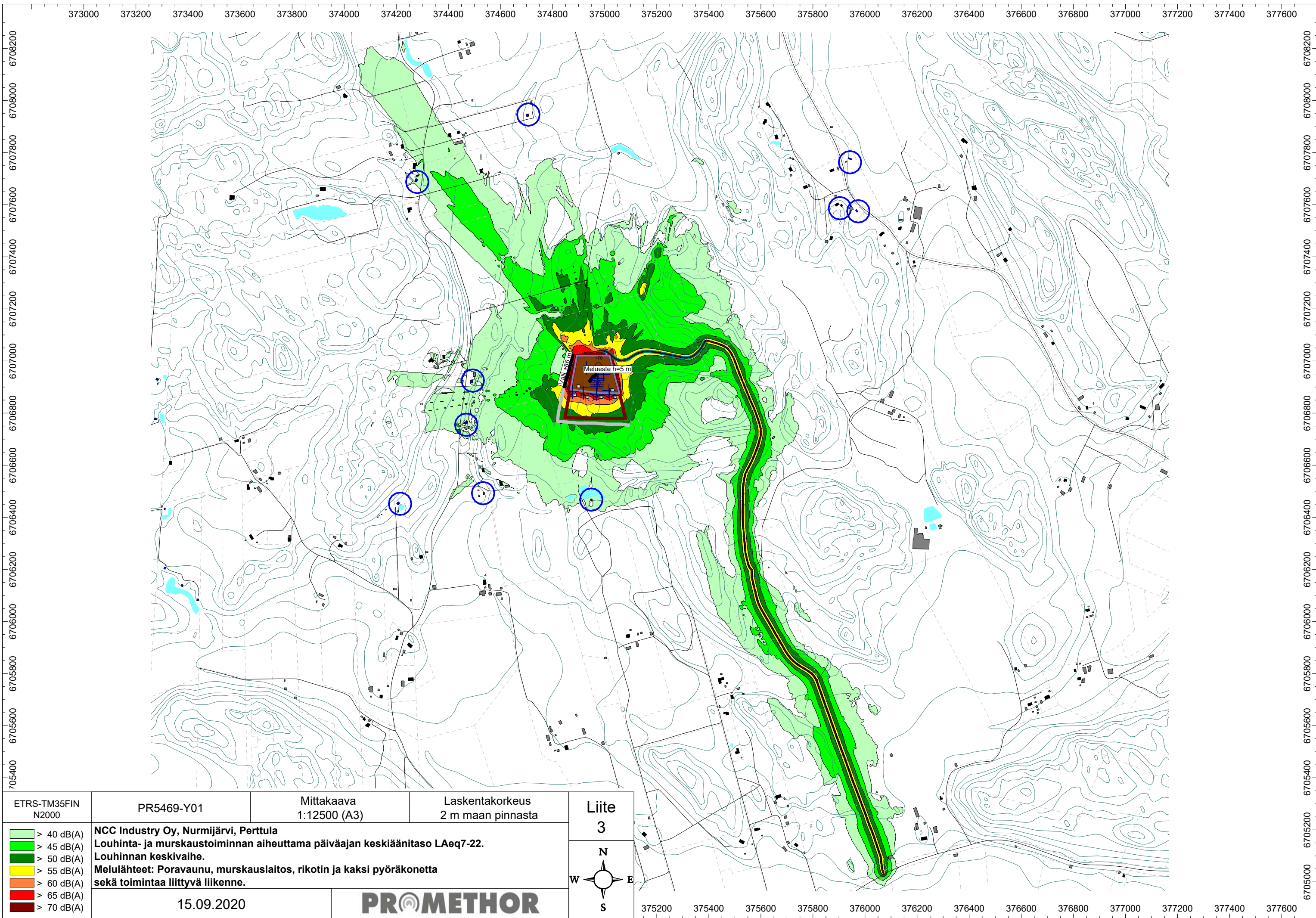
375200 375400 375600 375800 376000 376200 376400 376600 376800 377000 377200 377400 377600



ETRS-TM35FIN N2000	PR5469-Y01	Mittakaava 1:12500 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	NCC Industry Oy, Nurmijärvi, Perttula Louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Louhinnan alkuvaihe. Melulähteet: Poravaunu, murskauslaitos, rikota ja kaksi pyöräkonetta sekä toimintaa liittyvä liikenne.		
	15.09.2020	PROMETHOR	

Liite
2

375200 375400 375600 375800 376000 376200 376400 376600 376800 377000 377200 377400 377600

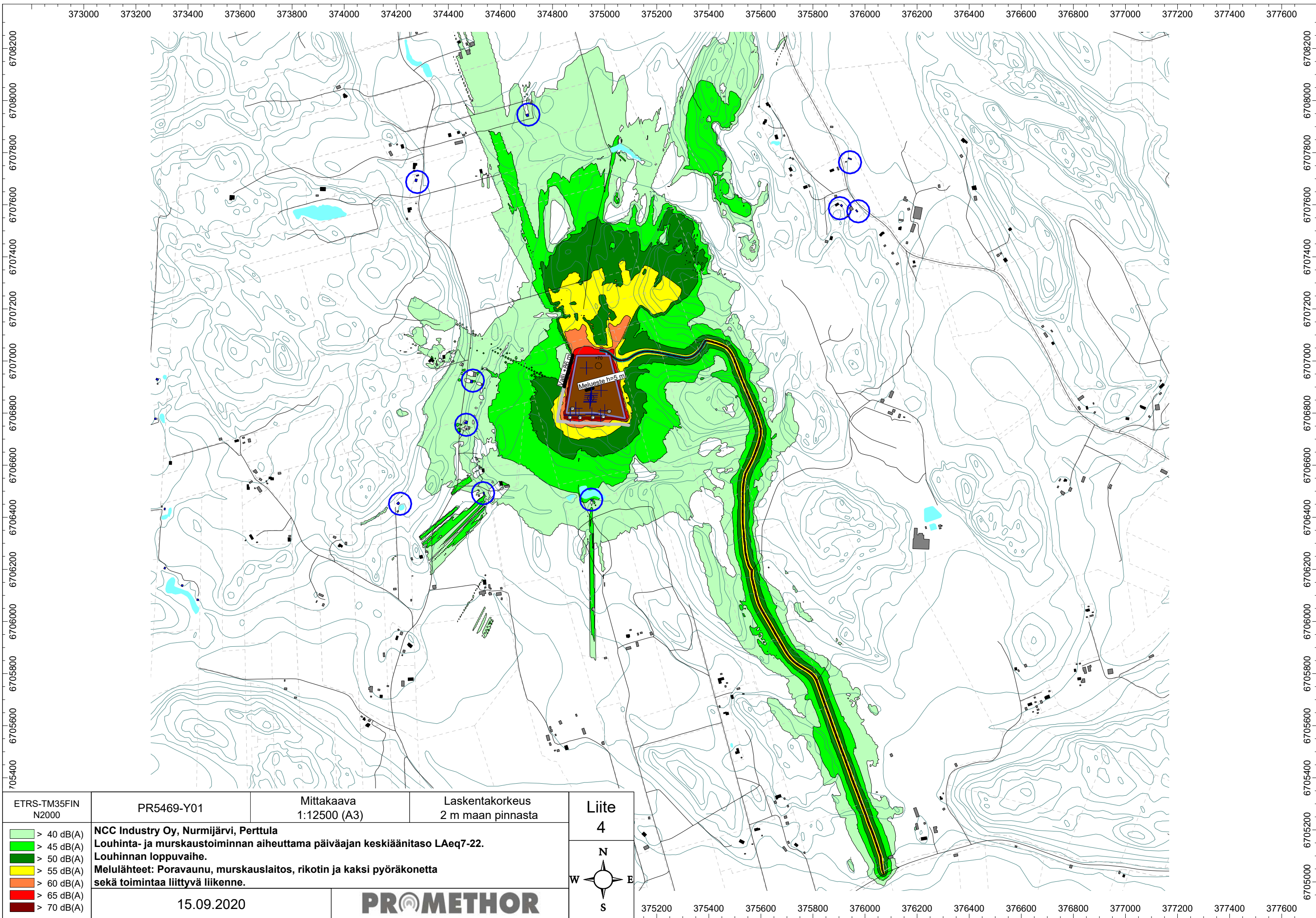


ETRS-TM35FIN N2000	PR5469-Y01	Mittakaava 1:12500 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	<p>NCC Industry Oy, Nurmijärvi, Perttula Louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Louhinnan keskivaihe. Melulähteet: Poravaunu, murskauslaitos, rikota ja kaksi pyöräkonetta sekä toimintaa liittyvä liikenne.</p>		
	15.09.2020	PROMETHOR	

Liite
3

N
W — O — E
S

375200 375400 375600 375800 376000 376200 376400 376600 376800 377000 377200 377400 377600



ETRS-TM35FIN N2000	PR5469-Y01	Mittakaava 1:12500 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 4
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	NCC Industry Oy, Nurmijärvi, Perttula Louhinta- ja murskaustoiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Louhinnan loppuvaihe. Melulähteet: Poravaunu, murskauslaitos, rikota ja kaksi pyöräkonetta sekä toimintaa liittyvä liikenne.			
	15.09.2020	PROMETHOR		

375200 375400 375600 375800 376000 376200 376400 376600 376800 377000 377200 377400 377600