

Palovuoren Kivi Oy
NCC Industry Oy
Terrawise Oy

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

Hujala, Rusko

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

TURKU
Rautakatu 5 A
20520 Turku
puh. 050 570 3476

TAMPERE
Hatanpään valtatie 34 D
33900 Tampere
puh. 040 866 8615



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

Tilaaaja:

[REDACTED]
Palovuoren Kivi Oy
NCC Industry Oy
Terrawise Oy

Ympäristömeluselvitys

Kohde:

Hujala, Rusko

Raportin numero:

PR4588-Y02

Raportin päiväys:

10.1.2019

Kirjoittaja(t):

[REDACTED]
Suunnittelija, FM
puh. 040 843 6485
sp. [REDACTED]@promethor.fi

Tarkastanut:

[REDACTED]
Toimitusjohtaja, FM
puh. 040 574 0028
sp. [REDACTED]@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	5
2	Kohteen sijainti ja ympäristö	5
3	Ympäristömelun raja-arvot.....	6
3.1	Valtioneuvoston asetus 800/2010	6
3.2	Valtioneuvoston päätös 993/1992	6
4	Melulaskennat	7
4.1	Laskentamenetelmät.....	7
4.2	Maastoprofiili ja rakennukset	8
5	Lähtötiedot	9
5.1		9
5.2	Palovuoren Kivi Oy	10
5.3	NCC Industry Oy	10
5.4	Terrawise Oy.....	11
5.5	Maantien 12254 nykyinen liikenne	11
5.6	Melulähteiden melupäästötiedot	11
6	Laskentatulokset.....	12
6.1	Päiväajan melu	12
6.2	Yöajan melu	13
6.3	Maantien 12254 liikennemelu	14
7	Tulosten tarkastelua	14
7.1		15
7.2	Palovuoren Kivi Oy	15
7.3	NCC Industry Oy	15
7.4	Terrawise Oy.....	16
7.5	Tulosten tarkastelussa huomioitavaa	16
8	Lisätietoa	17
9	Kirjallisuus.....	17

Liitteet:

Liite 1	Alueen toimijoiden aiheuttaman yhteismelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ tarkasteluvaiheessa 1.
Liite 2.1	Alueen toimijoiden aiheuttaman yhteismelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ tarkasteluvaiheessa 2.
Liite 2.2	Alueen toimijoiden aiheuttaman yhteismelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ tarkasteluvaiheessa 2. Palovuoren Kivi Oy:n jan murskausmelun leviämistä on torjuttu melusteillä.
Liite 3	Alueen toimijoiden aiheuttaman yhteismelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ tarkasteluvaiheessa 3.

- Liite 4 NCC Industry Oy:n toiminnan aiheuttama yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$.
- Liite 5.1 Yleisen tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 5.2 Alueen toimijoiden toimintaan liittyvän tieliikenteen aiheuttaman yhteismelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 5.3 Alueen toimijoiden toimintaan liittyvän tieliikenteen ja yleisen tieliikenteen aiheuttaman yhteismelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

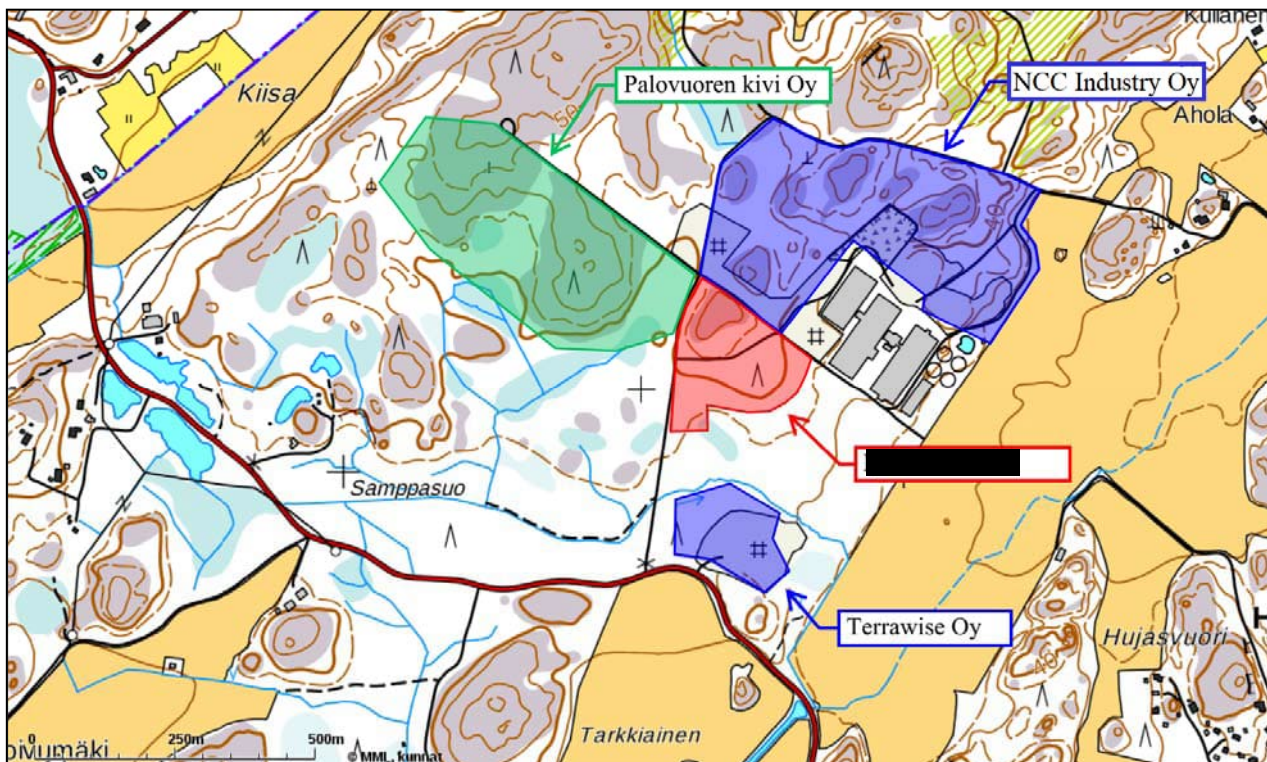
1 YLEISTÄ

Ruskon Hujalan alueella on nykyisin NCC Industry Oy:n kiviaineksen louhinta- ja murskaustoimintaa sekä Terrawise Oy:n betonin kierrätystoimintaa. Lisäksi Palovuoren Kivi Oy on louhinut alueella vähäisessä määrin kiviainesta ja louhinta- ja murskaustoimintaa on tulevaisuudessa tarkoitus jatkaa. Näiden toimijoiden lisäksi [REDACTED] on hakenut lupaa kiviaineksen louhinta- ja murskaustoiminnalle sekä pilaantumattomien maiden vastaanottotoiminnalle. Tässä selvityksessä tarkastellaan toimijoiden aiheuttamaa yhteismelua toiminnan eri vaiheissa. Laskennallisen mallinnuksen tuloksena saatuja melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksessa 800/2010 annettuihin melutason raja-arvoihin.

Selvityksen ovat laatineet Toni Hägerth ja Jani Kankare.

2 KOHTEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

Alueen nykyisten ja alueelle toimintaa suunnittelevien toiminnanharjoittajien toiminta-alueiden sijainnit on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Alueen nykyisten ja alueelle toimintaa suunnittelevien toiminnanharjoittajien toiminta-alueiden sijainnit. Rajaukset ovat suuntaa antavia.

Toiminta-alueiden ympäristö on pääosin maatalousvaltaista haja-asutusalueutta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat toiminta-alueista noin 350–500 m etäisyydellä eri suunnissa. Hujalan taajama sijaitsee alueen kaakkoispuolella noin 800 m etäisyydellä lähimmästä ottoalueesta. Kajamon taajama sijaitsee luoteispuolella noin 400 m etäisyydellä lähimmästä ottoalueesta. Ympäristössä sijaitsee lisäksi muutamia lomarakennukseksi merkittyjä rakennuksia.

Toiminta-alueiden ympäristöön aiheutuu melua toiminnanharjoittajien aiheuttaman melun lisäksi maantien 12254 (Hujalantie/Ruskontie) yleisestä liikenteestä.

3 YMPÄRISTÖMELUN RAJA-ARVOT

3.1 Valtioneuvoston asetus 800/2010

Valtioneuvoston asetus 800/2010 [1] 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 häiriöille 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 häiriöille alttiista kohteesta
- jos kivenmurskaamo sijoitetaan alle **500 metrin** päähän asumiseen tai loma-asumiseen käytettävästä rakennuksesta tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta oleskeluun tarkoitettuun piha-alueesta tai muusta häiriölle alttiista kohteesta, melua on torjuttava koteloinein, kumituksin tai muilla vastaavilla ääniteknisesti parhailla meluntorjuntatoimilla. Melusteet on rakennettava melulähteen välittömään läheisyyteen
- jos toiminnan etäisyys melulle alttiisiin 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

Lähipääkaavoituksen ja maankäytön kannalta käytettävät melutaso-ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992. Taulukossa 1 on esitetty päätöksen sisältämät ohjearvot ulkoalueiden ympäristömelulle. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenetelyssä. 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}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB(A) ¹	50 dB(A) ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) 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 laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin.

4 MELULASKENNAT

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla Datakustik CadnaA 2019 käyttäen yhteispohjoismaista teollisuusmelu- ja tieliikennemelumallia [3, 4]. Laskentaohjelmassa maastomalli muodostetaan kolmiulotteisesti kartta- ja korkeuspisteaineistojen avulla. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttötietoina mm. rakennukset ja muut melun leviämiseen vaikuttavat rakenteet.

Melumallinnuksessa lähtötietona käytetään äänilähteiden äänitehotasoa taajuusvälillä 63–8000 Hz sekä tietoja toimintaan liittyvästä liikenteestä. Lähtötietojen perusteella määritetään äänilähteiden ns. lähtömelutasot. Lähtötason perusteella määritetään äänilähteen aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus ja maavaimennus sekä heijastukset erilaisista pinnoista. Puuston melua vähentävää vaikutusta ei ole huomioitu.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa myötävuoliosuhteessa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana tarkastelupiste sijaitsee.

Taulukossa 2 on esitetty laskennassa käytetyt asetukset.

Taulukko 2. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudun koko	5 x 5 m ²
Laskentakorkeus	2 m maan pinnasta
Melutason laskentaetäisyys	2000 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Alue rakennusten alapuolella 0 (kova) Vesialueet 0 (kova) Kallioulouhoksen alue 0,5 (osittain kova) Läjitetty alue 1 (pehmeä) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	1

4.2 Maastoprofiili ja rakennukset

Maastomallina laskennassa on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon perustuvaa korkeuspistemallia ja kantakarttaa (koordinaattijärjestelmä ETRS-TM35FIN, korkeusjärjestelmä N2000). Louhosalueiden maasto toiminnan eri vaiheissa on huomioitu toimijoilta saadun materiaalin perusteella. Melukartoissa on merkitty rakennukset eri väreillä käyttötarkoituksen perusteella seuraavasti:

- asuinrakennukset mustalla
- lomarakennukset sinisellä
- muut rakennukset harmaalla.

Rakennusten käyttötarkoituksmerkinnät perustuvat Maanmittauslaitoksen aineistoon. Ympäristön rakennusten korkeutena on käytetty viisi (5) metriä maan pinnasta.

Melulaskennan tarkastelualueella sijaitsee yhteensä kuusi (6) lomarakennukseksi merkittyä rakennusta. Rakennukset sijaitsevat taajamassa tai sen välittömässä läheisyydessä. Eniten melulle altistuva lomarakennukseksi merkitty rakennus sijaitsee kiinteistöllä 704-403-4-33 osoitteessa Hujalantie 359. Rakennus sijaitsee lähimmillään noin 350 m etäisyydellä Palovuoren Kivi Oy:n suunnitellusta ottamisalueesta. Alueella tehtyjen havaintojen perusteella kiinteistöllä sijaitsee saunarakennus ja grillikatos. Kiinteistö sijaitsee 800 m etäisyydellä Kajamon taajamasta ja 1,5 km etäisyydellä Hujalan taajamasta. Melutarkastelussa alueen kaikkia lomarakennukseksi merkittyjä rakennuksia on käsitelty ns. taajaman välittömässä läheisyydessä sijaitsevinä lomarakennuksina.

5 LÄHTÖTIEDOT

Yhteismelutasoa on tarkasteltu kolmessa eri tarkasteluvaiheessa. Vaihetarkastelussa on huomioitu NCC Industry Oy:n, Palovuoren Kivi Oy:n ja [REDACTED] toimipisteissä kiviaineksen ottamisen eteneminen ja melulähteiden sijoittuminen toiminnan edetessä saatujen tietojen mukaisesti. Terrawise Oy:n toiminnan on arvioitu olevan samanlaista kaikissa tarkasteluvaiheissa. Tarkasteluvaiheessa 1 Palovuoren Kivi Oy:n ja [REDACTED] ottamistoiminta on alkuvaiheessa ja NCC Industry Oy:n ottaminen on likimain nykyisessä vaiheessa. Vaiheessa 2 Palovuoren Kivi Oy:n ja [REDACTED] ottamistoiminta on edennyt noin alueiden sa puoliväliin ja NCC Industry Oy:n ottaminen on edennyt suunnitellun ottamisalueen luoteisosaan. Vaiheessa 3 Palovuoren Kivi Oy:n ja [REDACTED] ottamistoiminta on edennyt niin, että lähes koko suunniteltu ottamisalue on louhittu. NCC Industry Oy:n ottaminen on edennyt suunnitellun ottamisalueen pohjoisosaan. Seuraavassa on esitetty yksityiskohtaisemmin toimijoiden toimintaan liittyviä lähtötietoja ja melulähteitä.

5.1 [REDACTED]

[REDACTED] suunniteltu kalliokiviaineksen ottamisalue sijaitsee kiinteistön 7 [REDACTED] pohjoisosassa. Louhinta käynnistyy ottamisalueen lounaisosasta, johon rakentuu ensimmäiseksi maa-aineksen varasto-alue. Murskauksen alkuvaiheessa murskauslaitos sijoittuu varastoalueen lounaisosaan. Tämän jälkeen ottaminen etenee lounaasta kohti pohjoista ja koillista. Alin ottamistaso on +32 m. Ottamisen edetessä murskauslaitos siirretään louhoksen sisään ja murskaus sekä rikotus tapahtuvat louhintarintauksen läheisyydessä. Murskauslaitosta siirretään tarpeen mukaan louhinnan etenemisen mukaisesti.

Kiven louhinnassa ja murskauksessa on suunniteltu käytettävän seuraavia koneita ja laitteita:

- monivaiheinen mobiili murskauslaitos klo 7–22 (louheen syöttö pyöräkuormaajalla/kaivinkoneella)
- kaivinkonealustainen rikotin klo 8–18
- poravaunu klo 8–18
- pyöräkuormaaja klo 7–22.

Poraus, murskaus ja rikotus voivat ajoittain olla käynnissä samana päivänä.

Lisäksi alueella on pilaantumattomien maiden vastaanottotoimintaa. Vastaanottotoiminnassa melua aiheutuu maa-aineksen tuontiliikenteestä sekä pyöräkuormaajasta. Nämä on huomioitu melulaskennassa.

Vastaanotetusta maa-aineksesta rakennetaan valli kuvassa 1 esitetyn toiminta-alueen eli louhittavan alueen itä-kaakkoispuolelle. Vallin melun leviämistä estävää vaikutusta ei ole huomioitu laskennassa, koska vallin rakentumisen aikataulu ei ole tiedossa. Maavallin korkeudesta riippuen se voi vaikuttaa kaakon suuntaan hieman melutasoa pienentävästi. Melutasoja nostavaa vaikutusta maavallilla ei kuitenkaan ole, koska vallista ei esimerkiksi aiheudu heijastusvaikutusta.

Toiminnanharjoittajalta saadun tiedon mukaan kuljetusten määrän arvioidaan olevan keskimääräisenä vilkkaana toimintapäivänä noin 25 kuljetusta/päivä ja niiden arvioidaan suuntautuvan yhtä paljon Hujalantiellä länteen ja itään. Kuljetukset ajoittuvat klo 7–22 väliselle ajalle. Kuljetusten määrä sisältää maan vastaanottotoiminnasta aiheutuvan kuljetusliikenteen.

5.2 Palovuoren Kivi Oy

Palovuoren Kivi Oy:n kalliokiviaineksen ottamisalue sijaitsee kiinteistöllä 704-403-4-45. Ottaminen käynnistyy ottamisalueen kaakkoisosasta ja etenee siitä luoteeseen. Alueen kaakkoisosaan muodostuu varastoalueita. Ottamisen pohjataso on alueen kaakkoisosassa noin +32 m ja alueen luoteisosassa noin +30 m.

Kiven louhinnassa ja murskauksessa on suunniteltu käytettävän seuraavia koneita ja laitteita:

- monivaiheinen mobiili murskauslaitos klo 7–22 (louheen syöttö pyöräkuormaajalla/kaivinkoneella)
- kaivinkonealustainen rikotin klo 7–22
- poravaunu klo 7–22
- kaksi pyöräkuormaajaa klo 7–22.

Poraus, murskaus ja rikotus voivat ajoittain olla käynnissä samana päivänä.

Toiminnanharjoittajalta saadun tiedon mukaan kuljetusten määrän arvioidaan olevan keskimääräisenä vilkkaana toimintapäivänä noin 25–35 kuljetusta/päivä. Kuljetuksista 70 % arvioidaan suuntautuvan Hujalantietä länteen ja 30 % itään. Kuljetukset ajoittuvat klo 7–22 väliselle ajalle.

5.3 NCC Industry Oy

NCC Industry Oy:n kalliokiviaineksen ottamisalue sijaitsee kiinteistön 704-403-1-67 luoteisosassa sikalarakennuksen luoteis- ja pohjoispuolella. Nykyinen louhos sijaitsee sikalarakennuksen läheisyydessä sen luoteispuolella. Ottaminen etenee kiinteistöllä pohjoiseen ja koilliseen. Lisäksi ottamisaluetta on suunniteltu laajennettavan nykyisestä kiinteistön 704-403-1-67 luoteisosaan ja tämän jälkeen pohjoiseen kiinteistöille 704-403-1-65 ja 704-403-1-45.

Kiven louhinnassa ja murskauksessa käytetään seuraavia koneita ja laitteita:

- monivaiheinen mobiili murskauslaitos klo 7–22 (louheen syöttö pyöräkuormaajalla/kaivinkoneella)
- kaivinkonealustainen rikotin klo 8–18
- poravaunu klo 8–18
- kaksi pyöräkuormaajaa klo 7–22.

Poraus, murskaus ja rikotus voivat ajoittain olla käynnissä samana päivänä.

Lisäksi alueella on suunniteltu sijoitettavan betoniasema, jonka toiminta-aika olisi klo 6–18 sekä asfaltiasema, jonka toiminta-aika olisi klo 5–22.

Louhinnan edetessä louhosalueelle on suunniteltu läjitettävän puhtaita maita, joilla alue tasataan pelloksi maanviljelyskäyttöön. Läjitetyksen arvioitu eteneminen on huomioitu melulaskennassa (läjitetyt alueet on merkitty melukartoissa viistoviivituksella). Läjitystoiminnassa melua aiheutuu maa-aineksen tuontiliikenteestä sekä pyöräkuormaajasta. Nämä on huomioitu melulaskennassa.

Toiminnasta aiheutuva liikenne vaihtelee merkittävästi. Toiminnanharjoittajalta saadun tiedon mukaan kaikkien toimintojen (kiviaineskuljetukset, betonin ja asfaltin kuljetukset ja läjitysaineksen kuljetukset) yhteenlaskettu kuljetusten määrä on keskimääräisenä vilkkaana toimintapäivänä arviolta noin 85 kuljetusta. Kuljetuksista arvioidaan suuntautuvan puolet Hujalantietä länteen ja puolet itään. Kuljetukset ajoittuvat pääosin klo 7–22 väliselle ajalle, yöaikaan on arvioitu ajettavan viisi (5) asfaltti- ja betoniaseman toimintaan liittyvää kuljetusta vuorokaudessa.

5.4 Terrawise Oy

Terrawise Oy toimii kiinteistöllä 704-403-4-35. Toimipisteessä vastaanotetaan, varastoidaan ja käsitellään betonijätettä. Toiminnan ollessa käynnissä merkittävimmät melulähteet ovat mobiili betonimurskain ja pyöräkuormaaja. Murskausta tehdään arkisin klo 7–18 ja toiminta on hyvin kausiluontoista.

Toiminnanharjoittajalta saadun tiedon mukaan kuljetusten määrä on keskimääräisenä vilkkaana toimintapäivänä noin viisi (5) kuljetusta/päivä ja niiden arvioidaan suuntautuvan yhtä paljon Hujalantiellä länteen ja itään. Kuljetukset ajoittuvat klo 7–22 väliselle ajalle.

5.5 Maantien 12254 nykyinen liikenne

Maantien 12254 keskimääräinen arkivuorokausiliikenne KAVL välillä Hujalan taajama – Kajamon taajama on nykyisin 1161 ajoneuvoa, joista raskaita ajoneuvoja on noin 3,9 % (Lähde: Tierekisteri, liikennemäärä vuonna 2017). Hujalan taajaman itäpuolella keskimääräinen arkivuorokausiliikenne KAVL on 1939 ajoneuvoa. Kajamon taajaman kohdalla liikennemäärä on vastaavasti 2588 ajoneuvoa.

5.6 Melulähteiden melupäästötiedot

Koneiden ja laitteiden melupäästönä on käytetty Promethor Oy:n vastaavanlaisissa kohteissa suorittamien melupäästömittausten tuloksia. Melupäästöarvot on esitetty taulukossa 3 oktaavikaistoittain sekä A-painotettuna kokonaisäänitasona L_{WA} .

Taulukko 3. Mallinnuksessa käytetyt melulähteiden äänitehotasot

Melulähde	Äänitehotaso oktaavikaistoittain [dB]								L_{WA}
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Kalliokiven murskauslaitos ¹	119	119	121	121	118	115	110	104	123
Rikotin	108	108	109	111	110	109	105	98	115
Poravaunu	111	109	106	108	112	112	118	118	122
Pyöräkuormaaja	108	106	106	104	98	94	88	86	105
Betoniasema	99	103	97	95	94	89	83	79	98
Asfalttiasema	115	111	111	111	107	105	103	99	113
Betonin murskauslaitos ¹	121	117	118	113	111	108	102	96	116

¹ Melupäästö sisältää laitokseen louhetta syöttävän kaivinkoneen tai pyöräkuormaajan melupäästön.

Melulähteen akustisen keskipisteen korkeutena on käytetty kalliokiven ja betonin murskauslaitoksille sekä pyöräkuormaajalle 2,5 m maan pinnasta ja rikottimelle sekä poravaunulle 1,5 m maan pinnasta. Betoni- ja asfalttiasemalle melulähteen akustisen keskipisteen korkeutena on käytetty 5 m.

Louhintaan ja murskaukseen käytettävien koneiden ja laitteiden melupäästöt kuvaavat laitteen aiheuttamaa ns. suurinta melutasoa eli melutasoa silloin, kun laite työskentelee täydellä teholla. Murskauslaitoksen aiheuttama melutaso on käytännössä samansuuruista koko sen toiminta-ajan eli sen on arvioitu aiheuttavan merkittävää melua 100 % toiminta-ajasta. Rikottimen ja poran on arvioitu aiheuttavan likimain melupäästön suuruista melua 50 % laitteen koko toiminta-ajasta. Pyöräkuormaajien on arvioitu aiheuttavan merkittävää melua noin 75 % koko toiminta-ajasta. Käytetyt arviot perustuvat Promethor Oy:n vastaavanlaisissa kohteissa suorittamien melumittausten tuloksiin ja tehtyihin havaintoihin. Betoni- ja asfalttiaseman melupäästö kuvaa aseman keskimääräistä melua koko sinä aikana, kun asema on toiminnassa. Laskennassa ei ole huomioitu yleisen käytännön mukaisesti räjäytysten melua.

6 LASKENTATULOKSET

Toiminnan aiheuttaman melun leviäminen on esitetty melukarttaliitteissä. Seuraavassa esitetään melulaskennan tulokset tiivistetysti. Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on esitetty melun päiväajan keskiäänitasolle $L_{Aeq,7-22}$ ohjearvo (asetuksella 800/2010 muutettu raja-arvoksi), joka on asuinrakennuksilla sekä taajamassa ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilla lomarakennuksilla 55 dB(A). Melulaskennan tuloksiin ei ole tehty iskumaisen ja kapeakaistaisen melun korjausta +5 dB, koska melun ei ole arvioitu olevan ympäristössä iskumaista tai kapeakaistaista. Melun iskumaisuutta ja kapeakaistaisuutta on käsitelty tarkemmin luvussa 7.5.

Yöaikaista toimintaa on ainoastaan NCC Industry Oy:llä, jonka asfalttiasema ja betoniasema ovat käynnissä osan yöstä. Yöajan raja-arvo on asuinrakennuksilla sekä taajamassa ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilla lomarakennuksilla 50 dB(A).

Kaikkien toimijoiden aiheuttamaa yhteismelua on tarkasteltu kolmessa tarkasteluvaiheessa. Kaikissa laskennoissa on huomioitu kaikkien toimijoiden kaikki melua aiheuttavat koneet ja laitteet sekä toimintaan liittyvä liikenne. Melukarttaliitteissä 1–4 ei ole huomioitu maantien 12254 yleistä tieliikennettä. Laskennan tuloksen tarkastelussa tulee huomioida, että toiminta alueella on kausiluontoista ja on epätodennäköistä, että kaikkien toimijoiden kaikki melulähteet ovat alueella toiminnassa samanaikaisesti.

6.1 Päiväajan melu

Tarkasteluvaihe 1

Melutaso ympäristössä tarkasteluvaiheessa 1 on esitetty liitteessä 1. Tilanteessa [REDACTED] ja Palovuoren Kivi Oy:n ottamistoiminta on alkuvaiheessa ja NCC Industry Oy:n toiminta on likimain nykyisessä vaiheessa.

Laskennan perusteella päiväajan keskiäänitaso ympäristön lähimmillä asuinrakennuksilla on suurimmillaan noin 50 dB(A). Asuinrakennuksia, joilla keskiäänitaso on noin 50 dB(A) sijaitsee toiminta-alueilta katsottuna kaikissa suunnissa. Keskiäänitaso ei ylitä 55 dB(A) minkään asuinrakennuksen piha-alueella. Melun kannalta merkittävimmät lähteet ovat Palovuoren Kivi Oy:n, [REDACTED] ja NCC Industry Oy:n kivenmurskauslaitokset.

Lähimmän lomarakennuksen (saunarakennus) piha-alueella yhteismelun päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan noin 53...55 dB(A). Melutason kannalta merkittävin melulähde on [REDACTED] toiminta-alueella tehtävä murskaus. Melutaso lomarakennuksella ei ylitä 55 dB(A). Muilla ympäristön lomarakennuksilla melutaso on pienempi ja alittaa niillä pääosin 50 dB(A).

Tarkasteluvaihe 2

Melutaso ympäristössä tarkasteluvaiheessa 2 on esitetty liitteessä 2.1. Tilanteessa [REDACTED] ja Palovuoren Kivi Oy:n ottamistoiminta on edennyt noin puoleen väliin ja NCC Industry Oy:n toiminta on edennyt suunnitellun ottoalueen luoteisosaan.

Laskennan perusteella päiväajan keskiäänitaso ympäristön lähimmillä asuinrakennuksilla on suurimmillaan noin 50 dB(A). Keskiäänitaso ei ylitä 55 dB(A) minkään asuinrakennuksen piha-alueella. Itä-, luoteis- ja pohjoissuunnissa sijaitsevilla lähimmillä asuinrakennuksilla melutaso pääosin vähäisesti pienenee tarkastelutilanteeseen 1 verrattuna, koska louhinnan edetessä kivenmurskauslaitokset siirtyvät syvemmälle louhoksiin ja louhosten seinämät estävät siten paremmin melun leviämistä. Hujalan taajaman suunnassa melutaso asuinrakennuksilla vähäisesti lisääntyy tarkasteluvaiheeseen 1 verrattuna ollen lähimmillä asuinrakennuksilla noin 51...52 dB(A).

Lähimmän lomarakennuksen (saunarakennus) piha-alueella yhteismelun päiväajan keskiäänitaso on tarkastelutilanteessa suurimmillaan noin 55...57 dB(A). Osalla rakennuksen piha-aluetta melutaso ylittää 55 dB(A) siten vähäisesti. Merkittävimmät melulähteet ovat Palovuoren Kivi Oy:n ja [REDACTED]n ottamisalueiden kivenmurskauslaitokset. Rakennukselle aiheutuvaa kokonaismelua voidaan vähentää, kun kyseisten toimijoiden murskauslaitosten melun leviämistä torjutaan esimerkiksi sijoittamalla murskauslaitos varastokasan taakse silloin, kun murskauslaitosta ei voi sijoittaa rakennukselta katsottuna louhintarintauksen suojaan. Melukarttaliitteessä 2.2 on esitetty toimijoiden aiheuttama yhteismelu, kun Palovuoren Kivi Oy:n ja [REDACTED]n ottamisalueiden kivenmurskauksen melua on vaimennettu sijoittamalla murskauslaitokset lähimmästä lomarakennuksesta katsottuna varastokasan taakse. Meluesteenä on käytetty kuusi (6) m korkeaa varastokasaa, joka on sijoitettu noin 20 m etäisyydelle murskauslaitoksesta. Laskennan perusteella kyseisenlaisella melusuojuuksella yhteismelu alittaa 55 dB(A) lähimmän lomarakennuksen piha-alueella. Muilla ympäristön lomarakennuksilla melutaso on pienempi ja alittaa niillä pääosin 50 dB(A).

Tarkasteluvaihe 3

Melutaso ympäristössä tarkasteluvaiheessa 3 on esitetty liitteessä 3. Tilanteessa [REDACTED] ja Palovuoren Kivi Oy:n ottamistoiminta on edennyt lähes loppuun ja NCC Industry Oy:n toiminta on edennyt suunnitellun ottamisalueen pohjoisosaan.

Laskennan perusteella päiväajan keskiäänitaso ympäristön lähimmillä asuinrakennuksilla on suurimmillaan noin 50 dB(A). Melutaso etelä-, kaakkois- ja itäsuunnissa sijaitsevilla asuinrakennuksilla pienenee tilanteeseen 2 verrattuna, koska toimijoiden kallion louhinta ja murskaus etenee luoteis- ja pohjoissuuntaan. Melutaso Kajamon taajaman asuinrakennuksilla lisääntyy aiempiin tarkastelutilanteisiin verrattuna, koska Palovuoren Kivi Oy:n toiminta siirtyy lähemmäs taajamaa. Kajamon taajaman lähimmillä asuinrakennuksilla päiväajan keskiäänitaso on noin 50...51 dB(A).

Lähimmän lomarakennuksen (saunarakennus) piha-alueella yhteismelun päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan noin 51...54 dB(A). Muilla ympäristön lomarakennuksilla melutaso on pienempi ja alittaa niillä pääosin 50 dB(A).

6.2 Yöajan melu

Toimijoista ainoastaan NCC Industry Oy:llä on yöajan toimintaa. Toiminnassa ovat asfalttiasema klo 5–7 ja betoniasema klo 6–7. Lisäksi yöaikana on arvioitu ajettavan viisi toimintaan liittyvää kuljetusta. Toiminnasta aiheutuva yöajan melu on esitetty melukarttaliitteessä 4. Laskennan perusteella yöajan keskiäänitaso on lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla selvästi alle 40 dB(A).

6.3 Maantien 12254 liikennemelu

Nykyisestä tieliikenteestä (yleinen tieliikenne) aiheutuva päiväajan keskiäänitaso Hujalantien/Ruskontien ympäristössä on esitetty melukarttaliitteessä 5.1. Hujalantien nykyinen keskimääräinen arkiliikennemäärä KAVL Hujalan ja Kajamon taajamien välillä on nykyisin 1161 ajoneuvoa, joista raskaita ajoneuvoja on noin 3,9 %. Tästä seuraa, että tunnin pituisena ajanjaksona tiellä kulkee päiväaikaan keskimäärin noin 70 ajoneuvoa, joista kolme (3) on raskaita ajoneuvoja. Avoimessa tasaisessa maastossa liikenteestä aiheutuvan keskiäänitason voidaan arvioida olevan 10 m etäisyydellä tien keskiviivasta noin 59 dB(A) 60 km/h nopeusrajoitusalueella ja noin 55 dB(A) 40 km/h nopeusrajoitusalueella.

Maantien päiväajan keskiäänitason 55 dB(A) alue rajoittuu käytännössä tiealueeseen tai sen läheisyyteen. Tarkastelualueella liikenteen melu alittaa 55 dB(A) kaikkien asuinrakennusten piha-alueella oleellisilta osin. Taajamien alueella muutamat asuinrakennukset sijaitsevat hyvin lähellä tiealuetta ja tästä johtuen muutamilla rakennuksilla päiväajan keskiäänitason 55 dB(A):n alue ulottuu muutamien rakennusten tien puoleisille piha-alueille.

Melukarttaliitteessä 5.2 on esitetty alueen toimijoiden yhteenlasketun liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso. Toimintaan liittyvästä liikenteestä aiheutuva melutaso on suurimmillaan noin 50...55 dB(A) lähimpänä maantietä sijaitsevien asuinrakennusten tien puoleisilla piha-alueilla, jotka sijaitsevat maantien välittömässä läheisyydessä.

Liitteessä 5.3 on esitetty toimijoiden liikenteen ja yleisen liikenteen yhteismeluvaikutus. Laskennan perusteella yleisen tieliikenteen ja toimijoiden yhteenlasketun liikenteen aiheuttama yhteismelu on ympäristössä 60 km/h nopeusrajoitusalueella noin 2,0 dB ja 40 km/h nopeusrajoitusalueella noin 2,7 dB maantien yleisen tieliikenteen aiheuttamaa melutasoa suurempi.

Toimijoiden Maskun suuntaan lähtevä kuljetusliikenne kulkee osoitteessa Ruskontie 53 olevan päiväkodin ohi. Päiväkodin piha-alue sijaitsee noin 40...80 metrin etäisyydellä Ruskontien keskilinjasta. Päiväkotirakennus on L-kirjaimen muotoinen ja piha-alue sijoittuu rakennuksen suojaan suhteessa kuljetusreittiin. Toimijoiden kuljetusliikenteen sekä yleisen tieliikenteen yhdessä aiheuttama päiväajan keskiäänitaso 40...80 metrin etäisyydellä tien keskilinjasta ajonopeuden ollessa 50 km/h on noin 45...52 dB(A). Päiväkodin piha-alueella keskiäänitaso on tätä pienempi rakennuksen melulta suojaavan vaikutuksen takia.

7 TULOSTEN TARKASTELUA

Laskennan perusteella Hujalan alueen kaikkien toimijoiden yhdessä aiheuttama päiväajan keskiäänitaso alittaa toiminnan kaikissa vaiheissa asuinrakennuksilla raja-arvon 55 dB(A). Melutaso asuinrakennuksilla on suurimmillaan vähäisesti yli 50 dB(A).

Eniten melulle altistuva kohde on toiminta-alueiden länsi-/lounaispuolella sijaitseva lomarakennukseksi merkitty rakennus. Melutaso kyseisellä rakennuksella alittaa toiminnan kaikissa vaiheissa 55 dB(A), kun rakennus huomioidaan toimintojen suunnittelussa. Tarvittaessa Palovuoren Kivi Oy:n ja [REDACTED]n ottamisalueiden kivenmurskauksen melun leviämistä ko. kiinteistön suuntaan tulee torjua melusteellä, jos murskauslaitosta ei voida sijoittaa kiinteistöstä katsottuna louhintarintauksen suojaan. Muilla ympäristön lomarakennuksilla melutaso on pienempi ja alittaa niillä pääosin 50 dB(A).

Seuraavassa on tarkasteltu kunkin toimijan melua yksityiskohtaisemmin.

7.1

- Toiminnan merkittävimmät melulähteet ovat murskauslaitos ja poraus. Rikotuksen ja kuormusten vaikutus on selvästi pienempi. Toiminnan aiheuttama melutaso lähimmillä asuinrakennuksilla ja lähimmällä lomarakennuksella on suurimmillaan noin 50 dB(A).
- Murskauslaitos tulee sijoittaa toiminnan käynnistyttyä louhoksen sisään mahdollisimman matalaan korkeusasemaan mahdollisimman nopeasti.
- Suunniteltu maan vastaanottotoiminta ei lisää ympäristöön aiheutuvaa melua, koska siihen ei liity merkittävää melua aiheuttavia koneita tai laitteita.
- Länsisuunnassa sijaitsevalle lähimmälle lomarakennukselle (saunarakennus) aiheutuva melu on suurin, kun murskaus tapahtuu ottamisalueen keskiosissa. Mikäli murskauslaitosta ei voida sijoittaa lomarakennuksen suunnasta katsottuna louhintarintauksen suojaan lähelle rintausta, tulee murskausmelun leviämistä yhteismeluvaiikutuksen pienentämiseksi rakennuksen suuntaan tarvittaessa vaimentaa sijoittamalla murskauslaitoksen lomarakennuksen puoleiselle sivulle riittävän korkea varastokasa tai muu este.

7.2 Palovuoren Kivi Oy

- Toiminnan merkittävimmät melulähteet ovat murskauslaitos ja poraus. Rikotuksen ja kuormusten vaikutus on selvästi pienempi. Toiminnan aiheuttama melutaso lähimmillä asuinrakennuksilla ja lähimmällä lomarakennuksella on suurimmillaan noin 50 dB(A).
- Murskauslaitos tulee sijoittaa toiminnan käynnistyttyä louhoksen sisään mahdollisimman matalaan korkeusasemaan mahdollisimman nopeasti. Murskauslaitos tulee sijoittaa mahdollisimman lähelle louhintarintausta louhoksen luoteis- ja lounaisosassa.
- Ottamisalueen lounaispuolella sijaitseva lomarakennus (saunarakennus) tulee huomioida murskauksen järjestämisessä, jotta kiinteistölle ei aiheudu kohtuutonta meluhaittaa.
- Lomarakennukselle (saunarakennus) aiheutuva melu on suurinta, kun murskaus tapahtuu ottamisalueen keskiosissa. Mikäli murskauslaitosta ei tällöin voida sijoittaa lomarakennuksen suunnasta katsottuna louhintarintauksen suojaan lähelle rintausta, tulee murskausmelun leviämistä yhteismeluvaiikutuksen pienentämiseksi rakennuksen suuntaan tarvittaessa vaimentaa sijoittamalla murskauslaitoksen lomarakennuksen puoleiselle sivulle riittävän korkea varastokasa tai muu este.

7.3 NCC Industry Oy

- Toiminnan merkittävimmät melulähteet ovat murskauslaitos ja poraus. Rikotuksen ja kuormusten vaikutus on selvästi pienempi. Toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on tarkastelutilanteissa lähimmillä asuinrakennuksilla noin 45 dB(A).
- Betoniaseman ja asfalttiaseman aiheuttama melutaso on kiviainestoitintaan verrattuna pieni.
- Suunniteltu läjitystoisointi ei lisää ympäristöön aiheutuvaa melua, koska siihen ei liity merkittävää melua aiheuttavia koneita tai laitteita.
- Murskaus sijaitsee kaikissa tarkastelluissa vaiheissa louhoksen pohjatasolla hyvin louhintarintauksen suojassa. Tästä johtuen murskauksesta aiheutuva melutaso ympäristön asuinrakennuksilla on pieni. Mikäli toiminnan jossakin vaiheessa murskauslaitos sijoitetaan niin, että melu pääsee leviämään esteittä lähimpien asuinrakennusten suuntaan, tulee melun leviämistä tällöin tarvittaessa torjua esimerkiksi varastokasojen sijoittelun avulla.

7.4 Terrawise Oy

- Toiminta-alueella tehdään lähinnä betonijätteen käsittelyä, jossa käytettävien laitteiden melupäästö on selvästi kalliokiven louhinnassa ja murskauksessa käytettäviä laitteistoja pienempi. Tästä johtuen Terrawise Oy:n meluvaikutus ympäristön kokonaismelutasoon on vähäinen.
- Terrawise Oy:n toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on ympäristön lähimmillä asuinrakennuksilla suuruudeltaan noin 45 dB(A).

7.5 Tulosten tarkastelussa huomioitavaa

Tuloksen edustavuus

Melulaskennoissa on huomioitu kaikkien toimijoiden kaikki melulähteet toiminnassa. Tuloksen tarkastelussa tulee huomioida, että kiviaineksen ottaminen ja murskaus sekä betonin kierrätystoiminta ovat tyypillisesti kausiluontoisia toimintoja. Esimerkiksi louhinta- tai murskausjakso kestää tyypillisesti viikosta kuukauteen, eikä louhintaa ja murskausta tehdä välttämättä samanaikaisesti. Aktiivisten toimintajaksojen välisinä aikoina toiminta-alueilta ei aiheudu merkittävää melua.

Suurella osalla ympäristön asuinrakennuksista melutaso aiheutuu usean toimijan yhteisvaikutuksesta. Kun vain osalla toimijoista on toimintaa, melutaso ympäristön asuinrakennuksilla on laskennan tulosta pienempi.

Iskumainen ja kapeakaistainen melu

Kiviainestoiminnassa iskumaista melua voi aiheutua kiven murskauksesta ja rikutuksesta. Betonijätteen murskauksesta sekä betoniaseman ja asfalttiaseman toiminnasta ei tavanomaisesti aiheudu iskumaista melua. Tarkastellusta toiminnasta ei laitteiden oikein toimiessa aiheudu kapeakaistaista melua. Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Korjaus tehdään, koska iskumainen ja kapeakaistainen melu koetaan yleisesti tavanomaista tasaista melua häiritsevämmäksi.

Kivenmurskauksesta ja rikutuksesta aiheutuva melu on yleisesti iskumaista laitteiden läheisyydessä. Iskumaisuus vähenee etäisyyden kasvaessa. Lisäksi ympäristössä havaittava melun iskumaisuus vähenee, kun iskumaista melua aiheuttava työvaihe tehdään louhoksen pohjatasolla louhintarintauksen suojassa tai varastokasan takana. Näin toteutettuna murskauksen ja rikutuksen melu on harvoin iskumaista yli 300 m etäisyydellä. Ympäristömelun iskumaisuutta ei voida tarkasti arvioida melumallinnuksen avulla. Iskumaisuus voidaan todeta vain ympäristössä tehtävillä mittauksilla ja havainnoilla toiminnan käynnissä olon aikana.

Tarkasteltavassa kohteessa iskumaista melua aiheuttavat koneet ja laitteet sijaitsevat toiminnan kaikissa vaiheissa yli 300 m etäisyydellä lähimmistä melulle herkistä kohteista. Lisäksi murskaus ja rikutus tapahtuu louhosten pohjatasolla louhintarintauksen suojassa. Näin ollen voidaan arvioida, ettei ympäristön melulle herkkiin kohteisiin aiheudu iskumaista melua. Melukartoissa tuloksiin ei tästä johtuen ole tehty iskumaisesta melusta johtuvaa korjausta. Mikäli toiminnan edetessä jossakin vaiheessa ympäristössä havaitaan aiheutuvan iskumaista melua, tulee iskumaista melua aiheuttavan koneen tai laitteen melusuojausta tarpeen mukaan parantaa.

8 LISÄTIETOA

Promethor Oy

puh. [REDACTED]

sp. [REDACTED]@promethor.fi

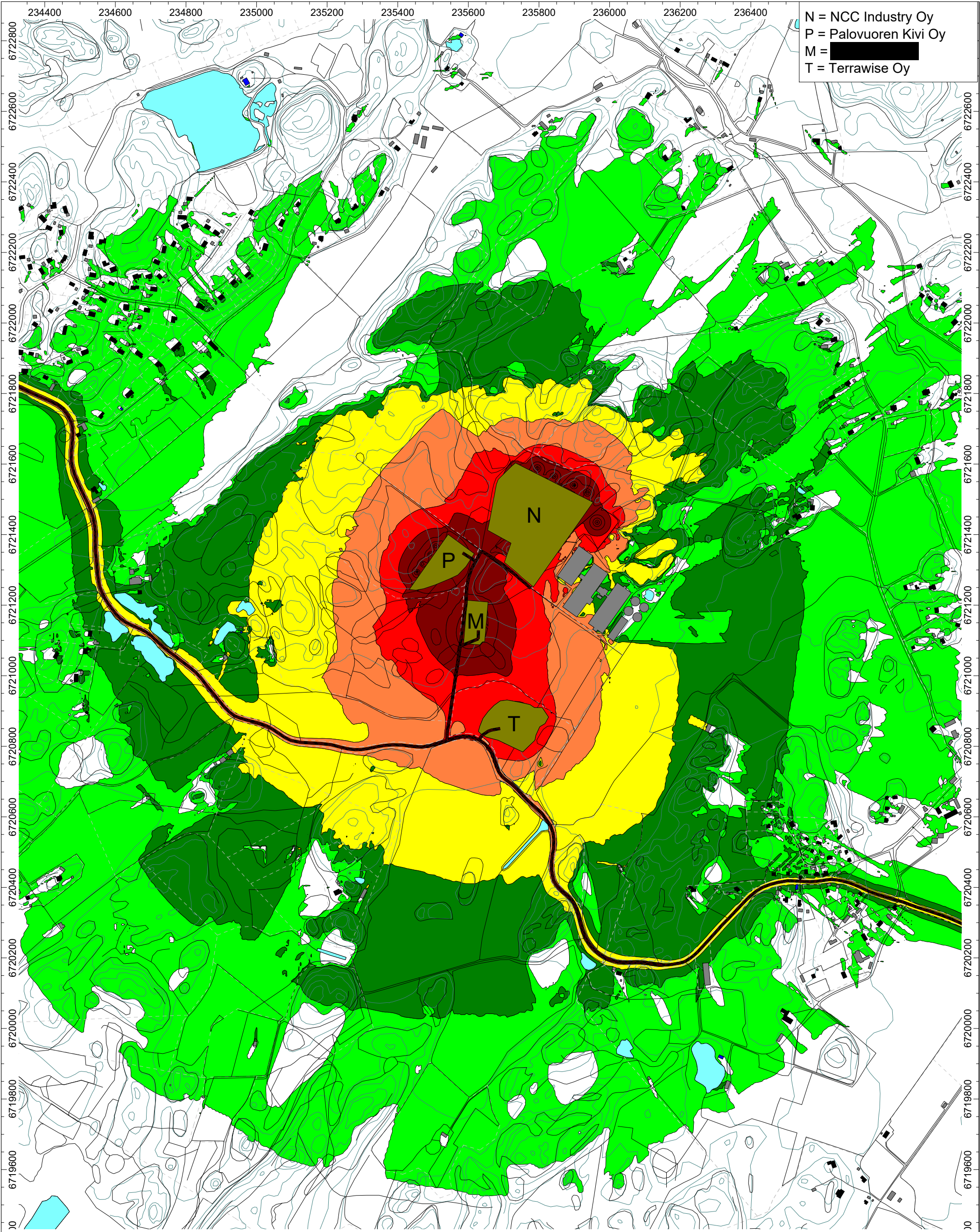
Promethor Oy

puh. 0 [REDACTED]

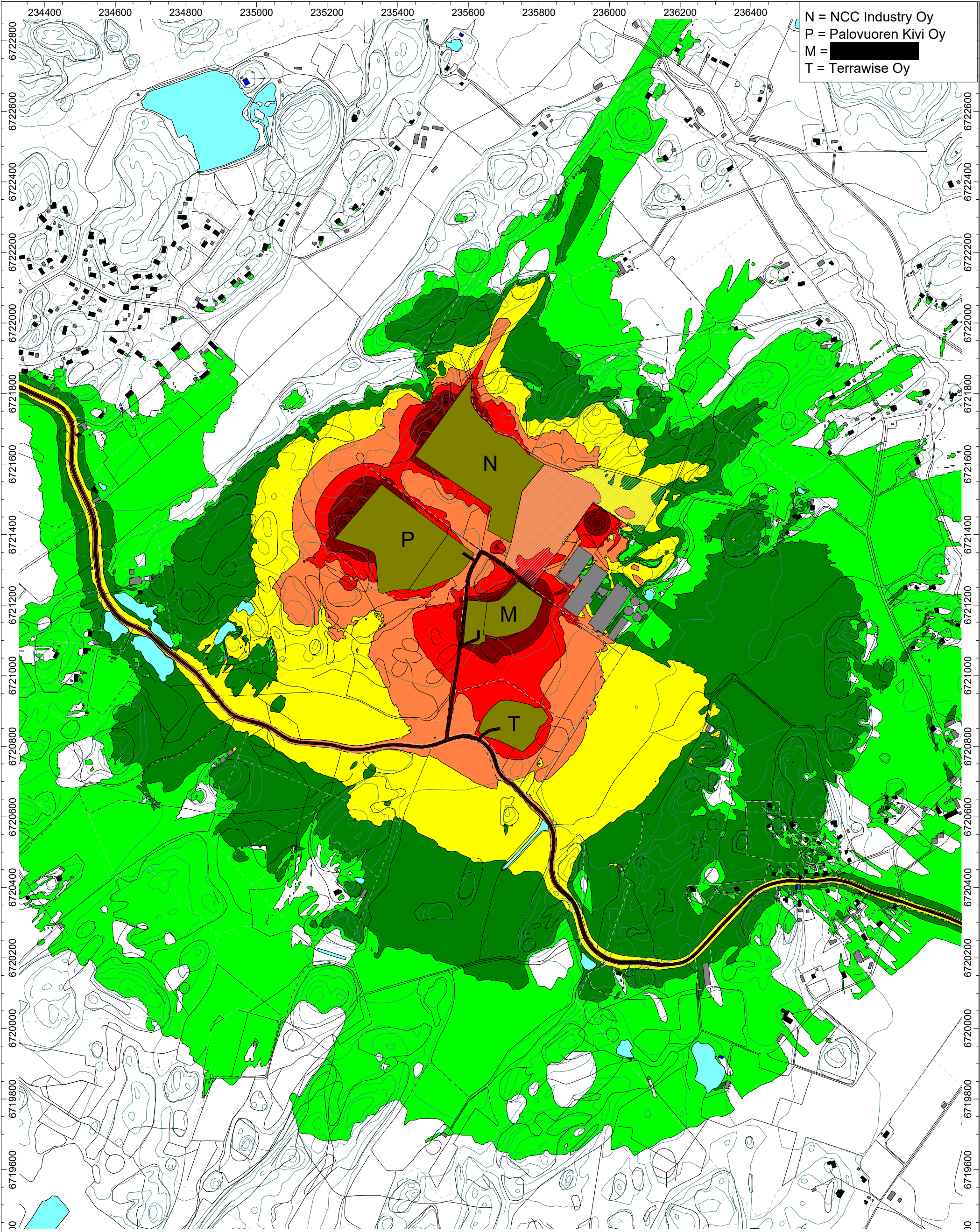
sp. [REDACTED]@promethor.fi

9 KIRJALLISUUS

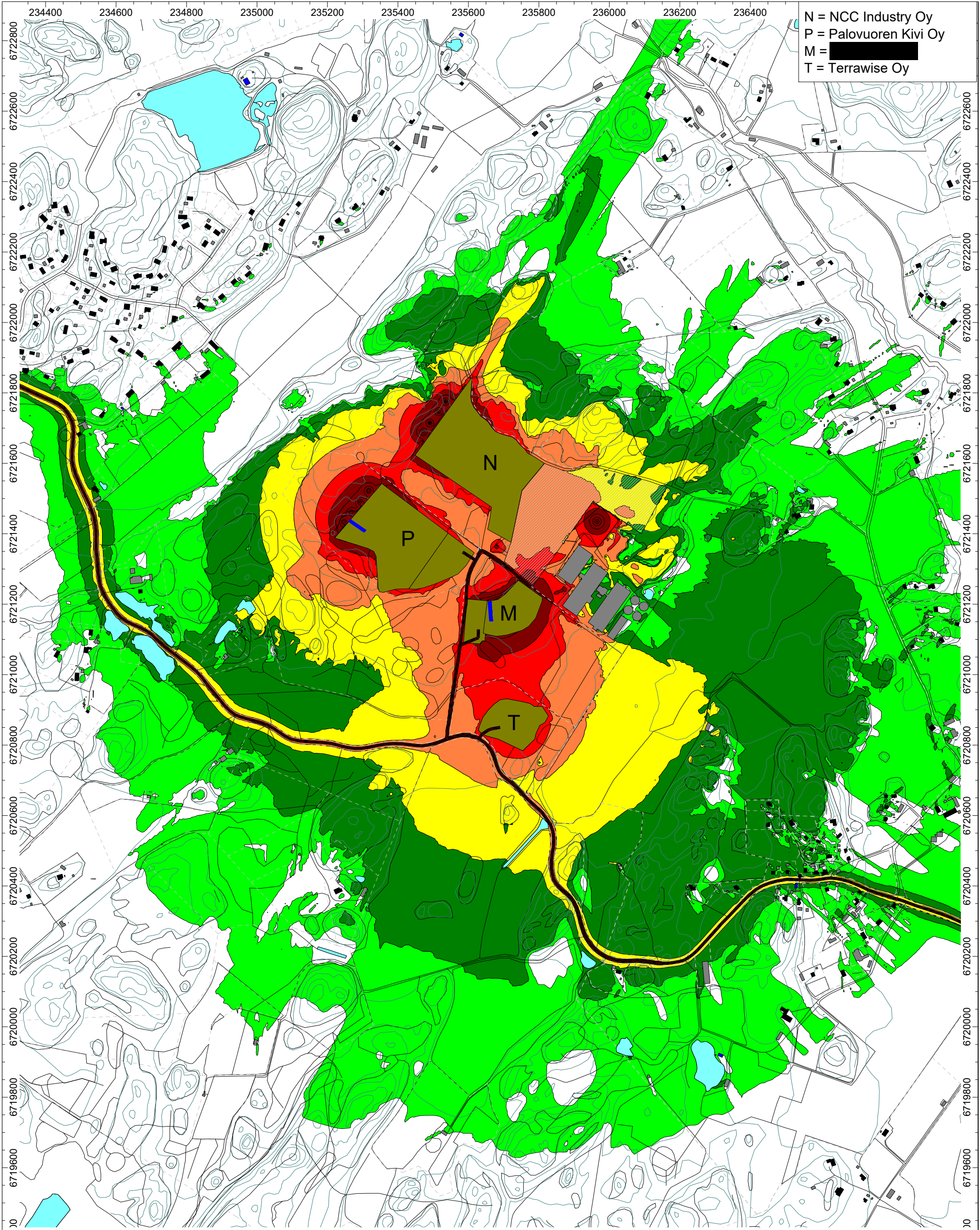
1. Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristön-suojelusta 800/2010. Ympäristöministeriö.
2. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
3. Kragh J, Andersen B & Jacobsen J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report 32. Lyngby 1982. 54 s. + liitt. 35 s.
4. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.



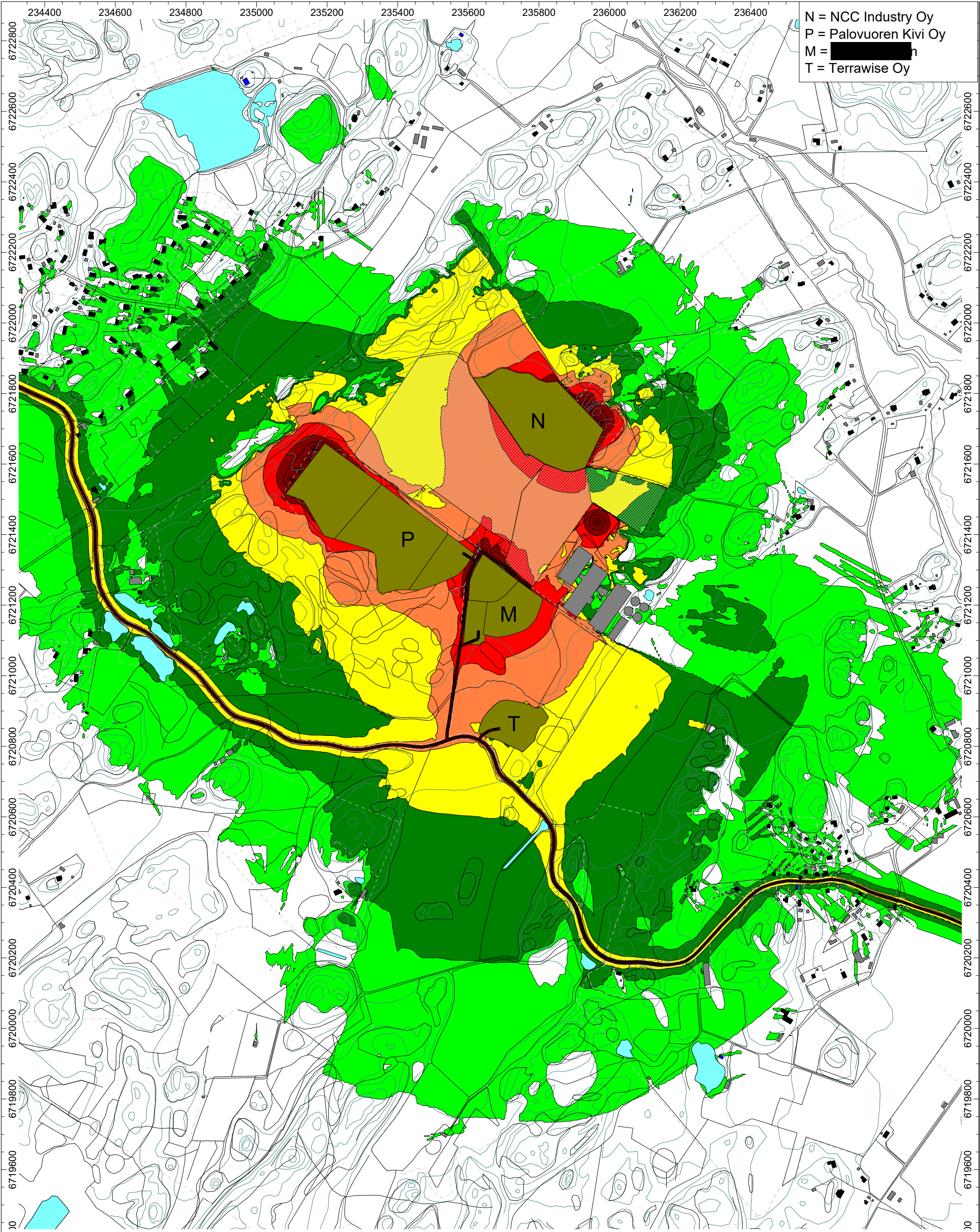
Liite 1	ETRS-TM35FIN N2000	PR4588-Y02	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Ympäristömeluselvitys. Hujala, Rusko. Toimijoiden aiheuttama yhteismelu tarkasteluvaiheessa 1. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.	10.1.2019	PROMETHOR



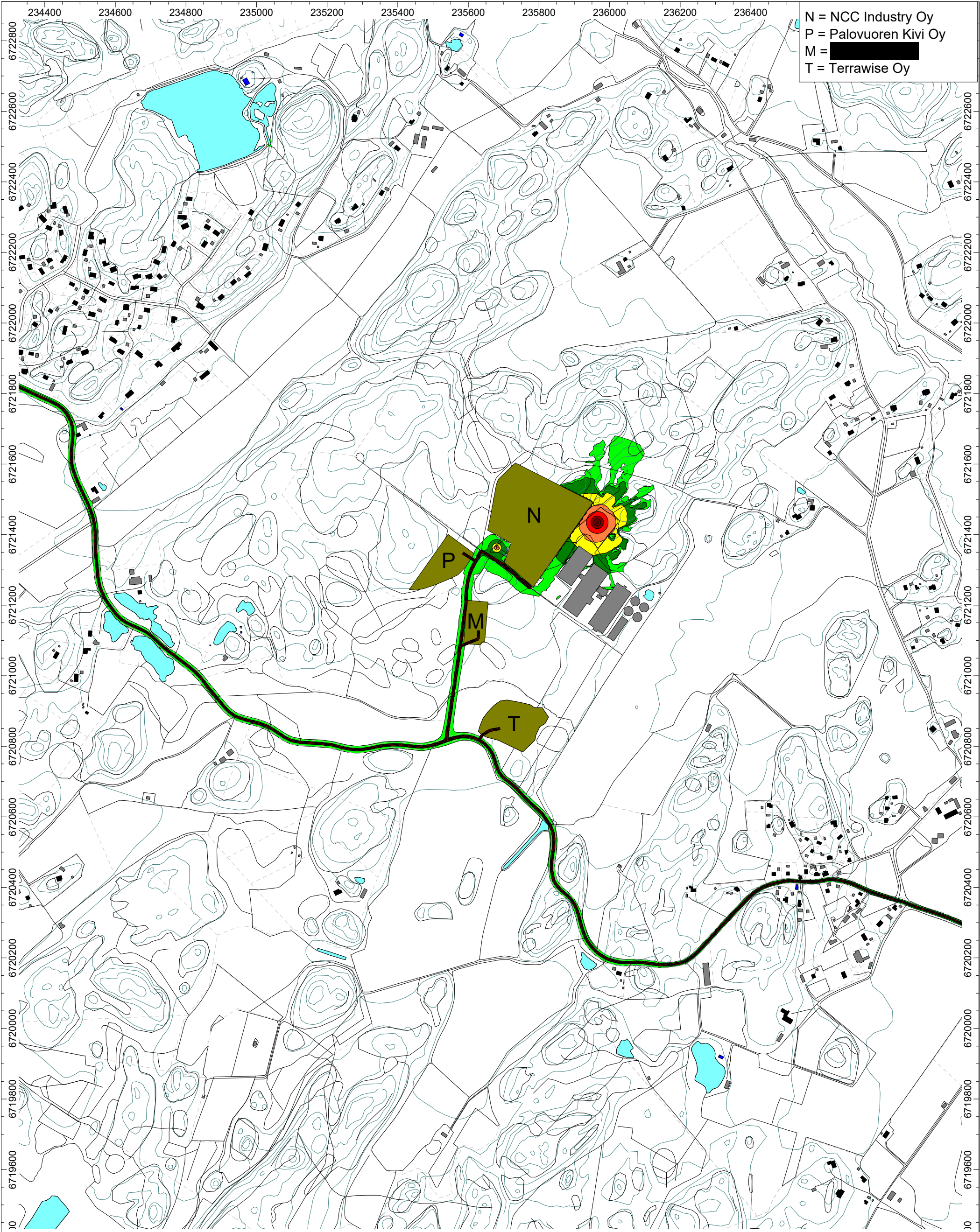
Liite 2.1	ETRS-TM35FIN N2000	PR4588-Y02	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Ympäristömeluselvitys. Hujala, Rusko. Toimijoiden aiheuttama yhteismelu tarkasteluvaiheessa 2. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.	10.1.2019	PROMETHOR



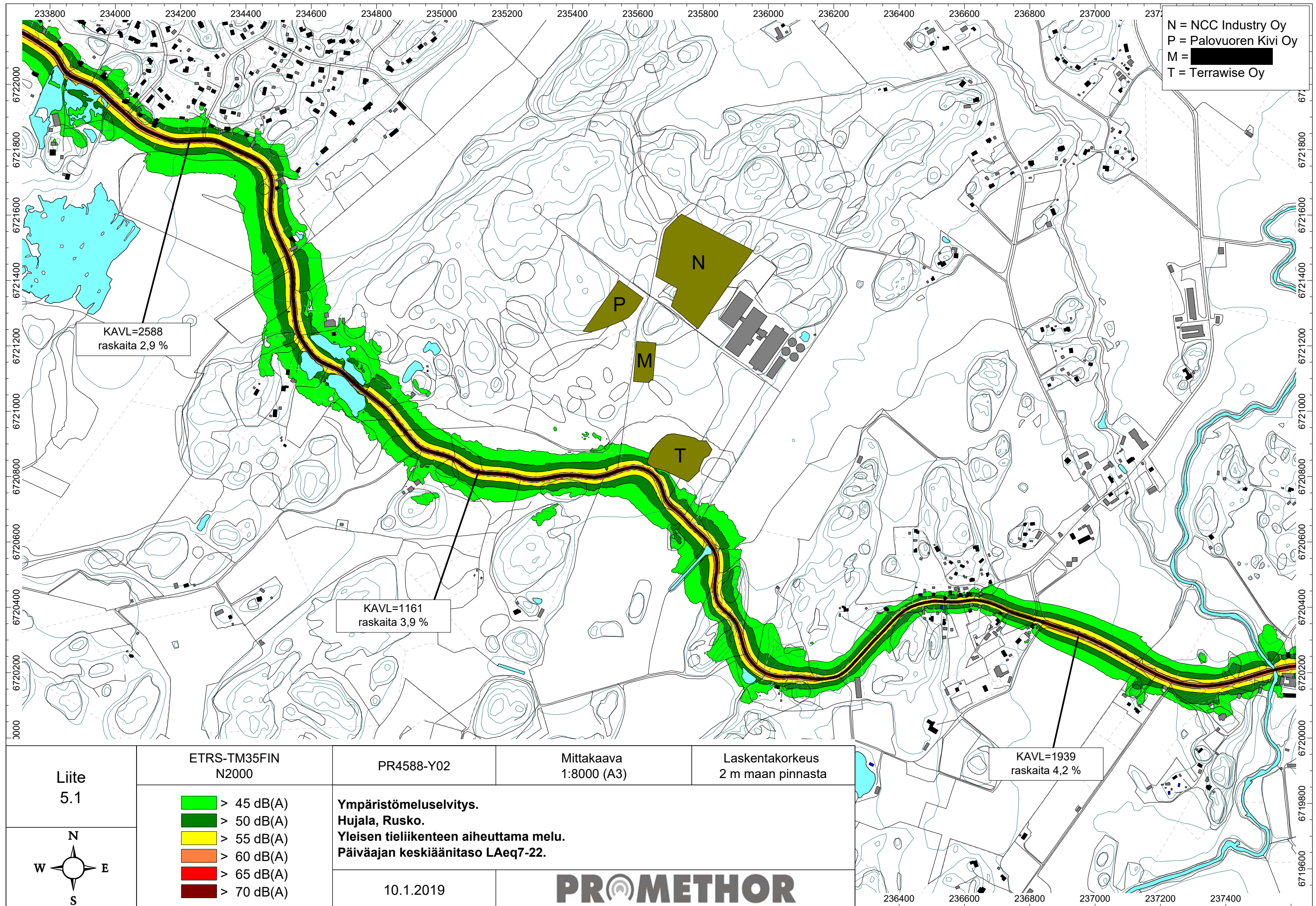
Liite 2.2	ETRS-TM35FIN N2000	PR4588-Y02	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Ympäristömeluselvitys. Hujala, Rusko. Toimijoiden aiheuttama yhteismelu tarkasteluvaiheessa 2. Palovuoren Kivi Oy:n ja [redacted] murskausmelun leviämistä lomarakennuksen suuntaan on vaimennettu. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.	10.1.2019	PROMETHOR

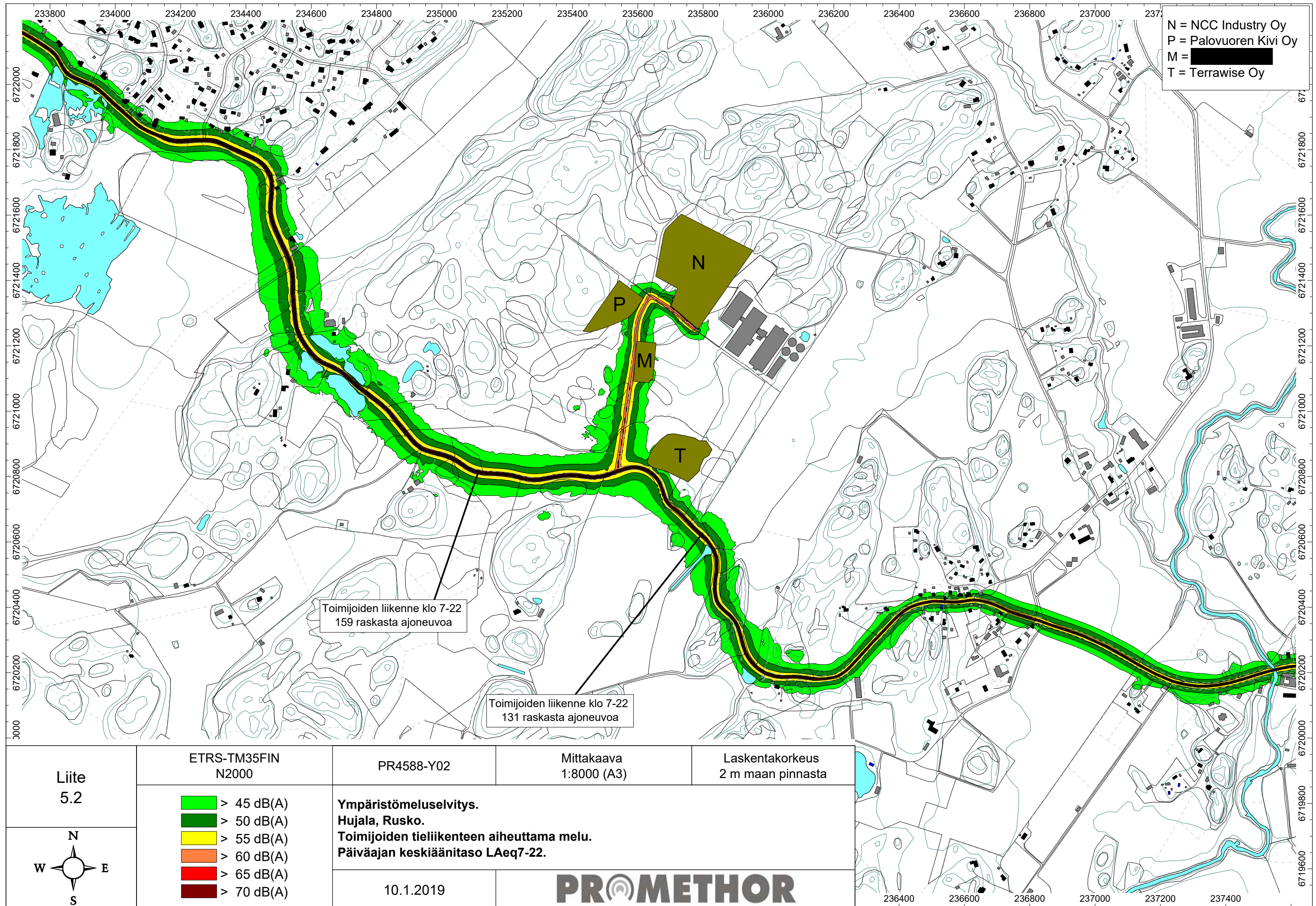


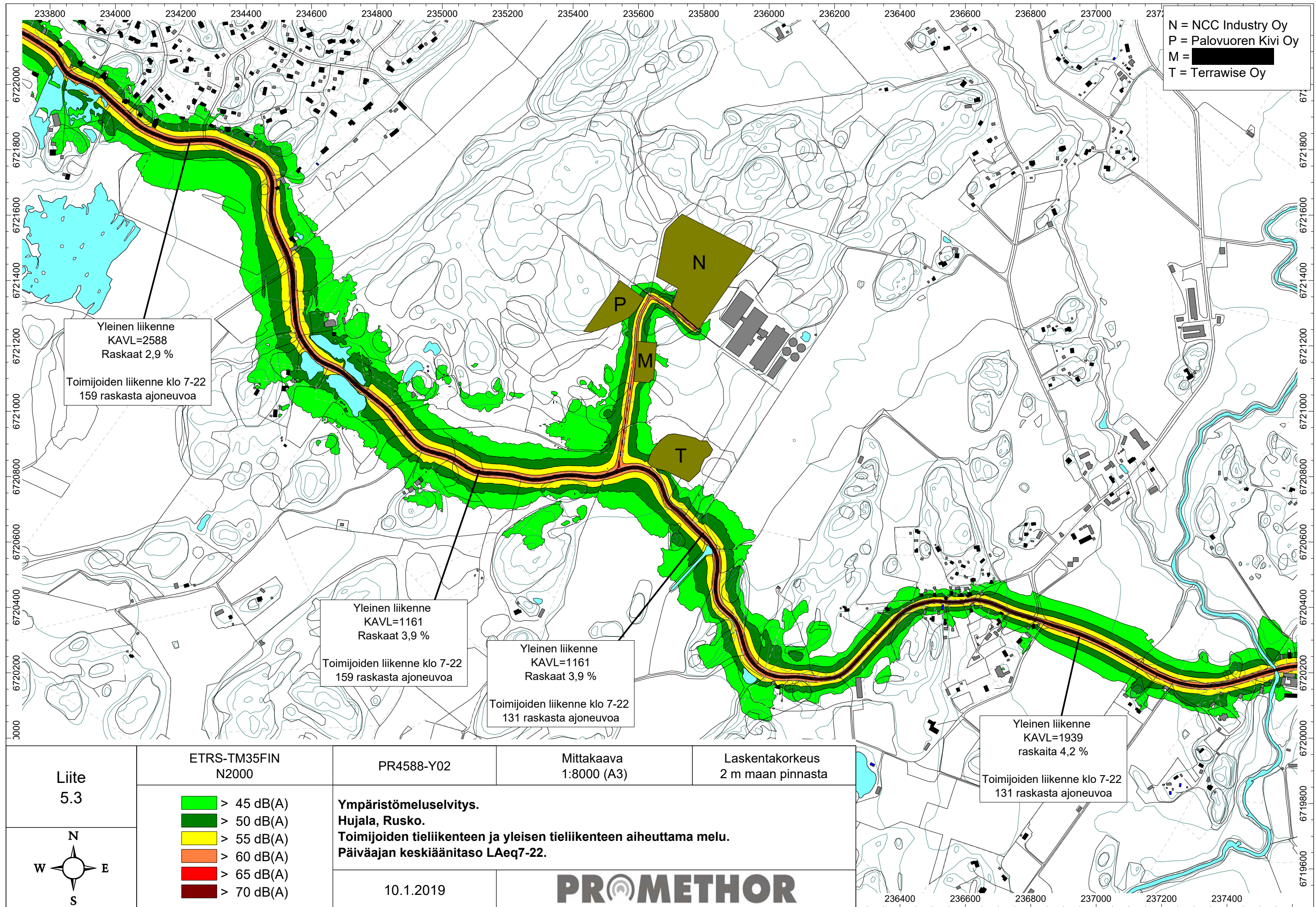
Liite 3	ETRS-TM35FIN N2000	PR4588-Y02	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Ympäristömeluselvitys. Hujala, Rusko. Toimijoiden aiheuttama yhteismelu tarkasteluvaiheessa 3. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.	10.1.2019	PROMETHOR



Liite 4	ETRS-TM35FIN N2000	PR4588-Y02	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Ympäristömeluselvitys. Hujala, Rusko. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. Alueella on yöaikaista toimintaa ainoastaan NCC Industry Oy:llä.	10.1.2019	PROMETHOR







Liite 5.3 N W E S	ETRS-TM35FIN N2000	PR4588-Y02	Mittakaava 1:8000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Ympäristömeluselvitys. Hujala, Rusko. Toimijoiden tieliikenteen ja yleisen tieliikenteen aiheuttama melu. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
		10.1.2019	PROMETHOR	

[REDACTED]
NCC Industry Oy
Kiviaines
Sitomokuja 4 21200 Raisio
[REDACTED]@ncc.fi

MELUTASON MITTAUKSET KIVIMURSKAAMON LÄHEISILLÄ PIHA-ALUEILLA

1 TILAAJA

NCC Industry Oy Kiviaines, [REDACTED]

2 TARKOITUS

Tavoitteena oli selvittää Ruskon Hujalan kivimurskaamon aiheuttama äänitaso läheisten asuinrakennusten piha-alueella Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaan. Äänitasoja verrataan Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisiin melutason päiväjän ohjearvoihin.

3 KOHDE

Äänitason mittaukset tehtiin osoitteissa Hujalantie 357 ja Hakamäkiläntie 21. Ruskon Hujalan kivimurskaamossa (Kuva 1) oli mittauksen aikana käynnissä murskauslaitos ja kallion porausta. Räjähdyksiä ei tehty.



Kuva 1. Kivimurskaamon murskauslaitos.

4 MENETELMÄT

Mittaukset tehtiin äänitasomittareilla (NTI Audio XL2), joissa oli 90 mm tuulisuojalla varustettu mikrofoni (M2211) ja esivahvistin (MA220). Mittalaitteet kalibroitiin ennen mittausten alkua ja mittausten jälkeen äänitasokalibraattorilla (B&K 4231, 94 dB taajuudella 1 kHz).

Mittausmikrofoni asennettiin asuinrakennuksen pihalle 1,5 m korkeudelle. Mittauspisteen tarkka sijainti määritettiin maastokartan ja GPS-laitteen (Garmin etrex 30x) avulla. Mittauksen aikana sää oli melko selkeä, pilvisyys 2/8, ilman lämpötila +12 – 13 °C, ilmanpaine 1018 hPa, ilman suhteellinen kosteus 63 – 69 %, tuulen nopeus 2 – 3 m/s ja tuulen suunta kaakosta.

Äänenpainetaso mitattiin fast-aikavakiolla oktaavikaistoilla 8 – 16000 Hz ja A-taajuuspainotettuna. Mittaus tehtiin 3.5.2018 kello 10:47 – 13:20. Mittaustulokset tallennettiin 10 s jaksoissa.

5 OHJEARVOT

Valtioneuvoston päätös 993/1992 esittää ohjearvot ulkona A-taajuuspainotetulle ekvivalenttitasolle $L_{A,eq}$ (Taulukko 1). Valtioneuvoston asetus 800/2010 määrää, että kivimurskaamon toiminnasta aiheutuva melutaso ei saa ylittää VnP 993/1992 ulkomelun ohjearvoja. Ympäristömelun äänitaso ulkona ei siis saa ylittää Taulukon 1 ohjearvoja.

Taulukko 1. Päiväajan melutason ohjearvot ulkona $L_{A,eq}$. (VnP 993/1992).

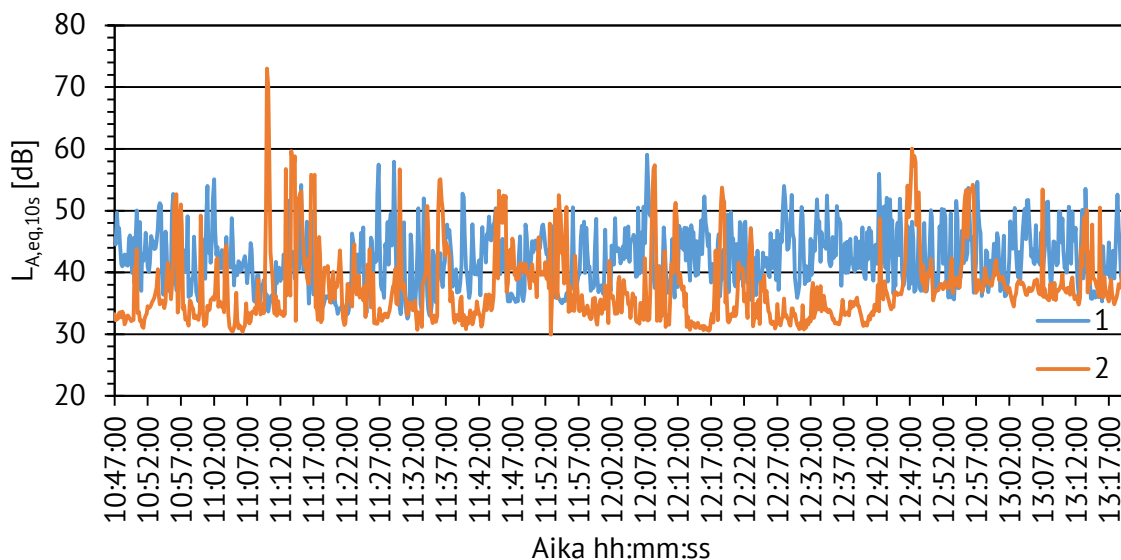
Alue	Päiväajan ohjearvo $L_{A,eq}$ (klo 7-22)
asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä, hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB
loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella, luonnonsuojelualueet	45 dB

6 TULOKSET

Kuvassa 2 esitetään mittauspisteet, sekä niiden etäisyydet murskauslaitoksesta ja pisteissä mitatut A-painotetut ekvivalenttiäänitasot $L_{A,eq,T}$, joissa mittausaika T oli 2 tuntia ja 33 minuuttia. Mittaustulokset sisältävät liikenteen ja luonnon aiheuttamia ääniä (taustamelua), joita ei mittauksen aikana täysin voitu välttää. Tästä johtuen mitatut äänitasot ovat ympäristömelun enimmäisarvoja. Mittausten aikaprofiilit esitetään kuvassa 3.



Kuva 2. Mittauspisteiden sijainti, pisteen 1 (Hujalantie 357) etäisyys murskaamosta 825 m ja A-äänitaso $L_{A,eq,T} = 45$ dB. Pisteen 2 (Hakamäkiläntie 21) etäisyys murskaamosta 851 m ja A-äänitaso $L_{A,eq,T} = 48$ dB.



Kuva 3. Äänitason $L_{A,eq,10s}$ vaihtelu mittauksen aikana 10 sekunnin välein mittauspisteissä 1 ja 2.



7 TULOSTEN EPÄVARMUUS

Mittaustulosten epävarmuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. mittauslaitteiden tarkkuus, mittausmenetelmän tarkkuus, äänilähteiden äänitehotason vaihtelu, sääolot ja taustamelu. Sääoloista tuulen nopeus ja suunta vaikuttavat eniten lopputulokseen. Etäisyyden kasvaessa sääolojen vaikutus mittaustuloksen epävarmuuteen lisääntyy voimakkaasti.

Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaan sääolojen ja mittarivirheen aiheuttama epävarmuus ei-impulssimaista melua mitattaessa on 7 dB, kun mittaus on tehty yksittäisenä päivänä, etäisyys äänilähteestä on yli 500 m, tuulen nopeus vähintään 2 m korkeudella mitattuna enintään 5 m/s ja tuulen suunta muodostaa alle 45° kulman äänilähteestä mittauspisteeseen nähden. Mittauspäivän tuuliolosuhteet täyttivät edellä mainitut ehdot.

Yleisen epävarmuuskäsitteen perusteella ohjearvo voidaan katsoa ylityksi mittaustuloksen perusteella, jos tulos on suurempi kuin ohjearvon ja epävarmuuden summa, esim. $L_{A,eq} > 55 \text{ dB} + 7 \text{ dB}$ eli $L_{A,eq} > 62 \text{ dB}$. Vastaavasti, jos $L_{A,eq} < 48 \text{ dB}$, voidaan ohjearvo katsoa alitetuksi.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaan määritetty murskaamon sekä taustamelun yhdessä aiheuttamat A-painotetut äänitasot 45 dB ja 48 dB eivät ylittäneet Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisia melutason päivääjän ohjearvoja lähellä sijaitsevien asuinrakennusten pihoilla. Mittaustulokset koskevat vain havaintoja päivällä 3.5.2018 kello 10:47-13:20.



9 ALLEKIRJOITUKSET

[Redacted signature area]

erikoistutkija

tutkimusryhmän vetäjä

Turun ammattikorkeakoulu
Tekniikka ja liiketalous/Rakentaminen, ympäristö, energia
Sisäympäristön tutkimusryhmä

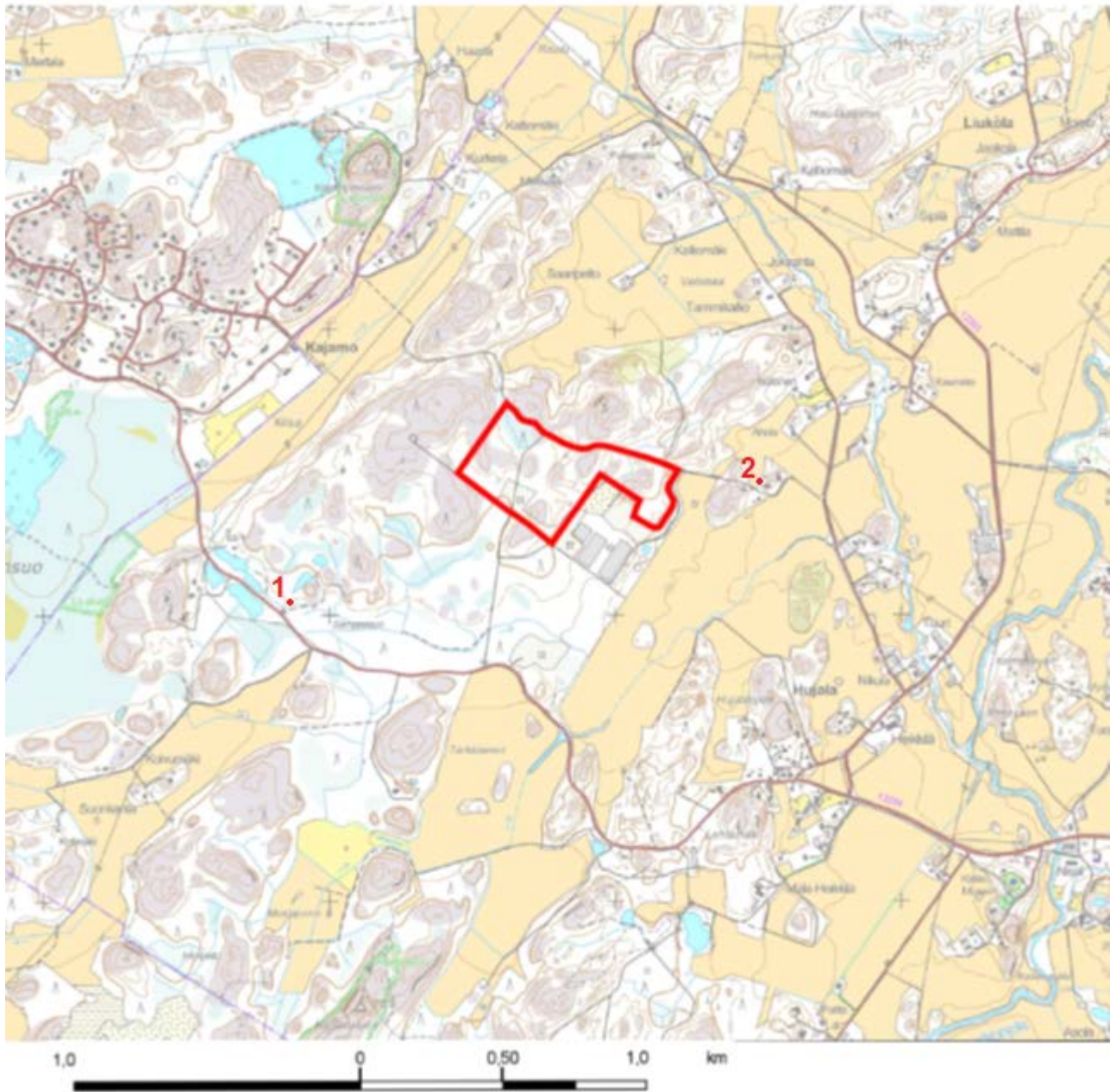
LIITTEET

1. Murskaamon ja mittapisteiden sijainti kartalla.



LIITE 1 MURSKAAMON JA MITTAPISTEIDEN SIJAINTI KARTALLA

Ympäristökarttapalvelu Karpalo
1-kesä-2015



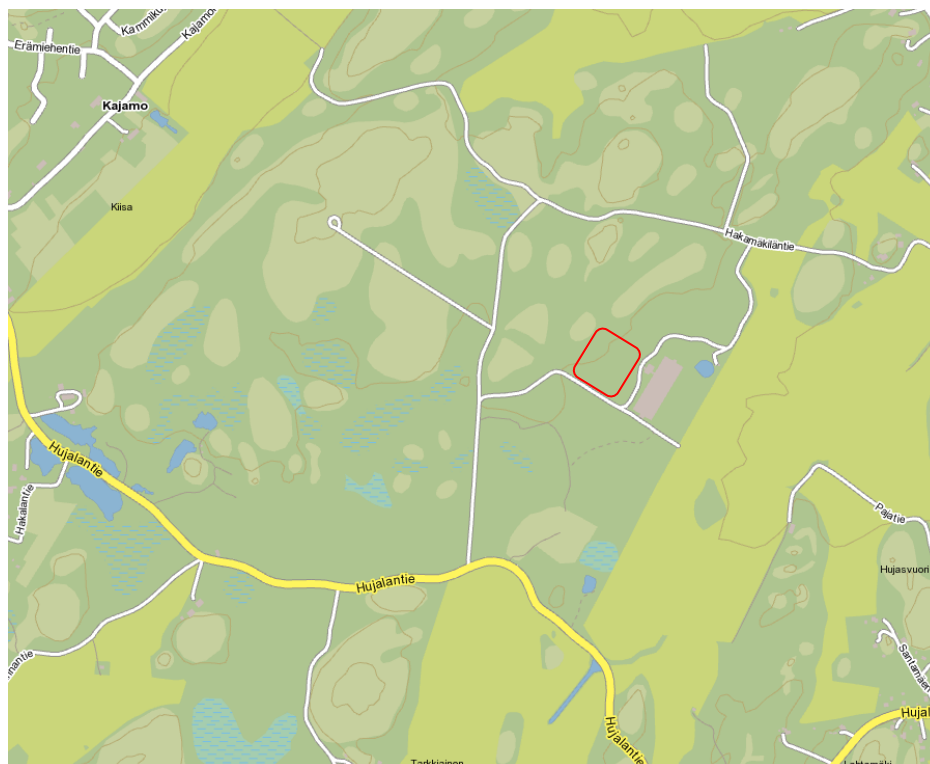
Mittauspisteet 1 ja 2 on esitetty punaisilla pisteillä.

Hujalan meluselvitys 13.6.2012

YLEISTÄ

KOHTEEN SIJAINTI

Meluselvityksen kohde sijoittuu Ruskon Hujalan alueelle, os. Hujalantie 279, 21290 Rusko. Hujalantieltä on kiviainesalueelle matkaa noin 700 metriä metsäautotietä pitkin. Melua havainnoitiin neljästä pisteestä: Hujalan kiviainesalueelta ja kolmen läheisen asuinkiinteistön alueilta.



Kuva 1. Mittaukset sijoittuvat Hujalaan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle.

LÄHTÖTIEDOT

Mittaukset Hujalan alueella tapahtuvasta kiviainesten murskaustoiminnasta on tehty ympäristömelun tarkkailun vuoksi. Ajalle 4.6.–31.8.2012 NCC Roads Oy on tehnyt Ruskon kunnalle ilmoituksen melua ja tärinää aiheuttavasta toiminnasta. Mittaukset on tehnyt toimistoinsinööri Tarja Luhtala ja raportin myyntipäällikkö Kai Vuorinen.

Melumittausten yhteydessä kerättiin myös alueelliset sää- ja olosuhdetiedot. Paikallisliikenne tai muu alueen toiminta eivät vaikuta melua lisäävästi.

MENETELMÄT

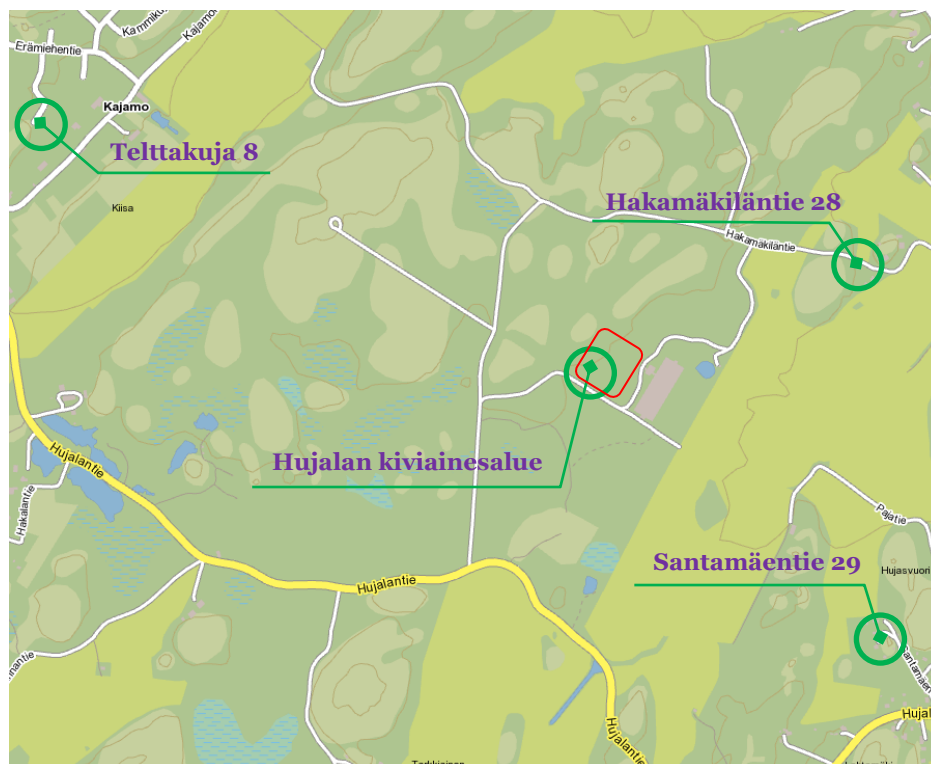
MITTAUSLAITE

Hujalan melumittaukset on tehty äänitasomittarilla, TES 1350A, joka täyttää IEC651 (ANSI S1.4) mukaiset vaatimukset, joita ympäristömelun mittaamisessa edellytetään (Ohje I, 1995 Ympäristöministeriö). Mittalaitteelle tehtiin kalibrointi ennen ensimmäistä mittausta ja kalibrointi tarkistettiin vielä kolmasti ennen muita mittauksia.

MITTAUKSET

Mittaustyöt tehtiin keskiviikkona 13.6.2012 klo 14:00–16:50 välisenä aikana standardin mukaisesti 1,5 metrin korkeudelta ja yli 10 metrin päästä melun lähteistä. Mittauspaikka valittiin siten, että heijastuspintoja ei muodostuisi. Mittauspaikka Hujalan alueella sijoittui louhittavan alueen länsipuolelle. Louhinta-alue ja melun mittauspisteiden sijoittuminen on esitetty kuvassa 2. Mittauspisteet ovat: MP1 Hujalan monttu, MP2 Hakamäkiläntie 28, MP3 Santamäentie 29 ja MP4 Telttakuja 8.

Kukin mittaus suoritettiin 15 minuutin jaksolla, jolloin mittausväli oli 5 sekuntia. Siten mittauksia kertyi kaikkiaan 180 mittauspistettä kohden. Kustakin kohteesta määritettiin ekvivalenttitasot dB_A (mm. dB_{Aeq90} , dB_{Aeq50} , dB_{Aeq10}) keskimelutaso L_{Aeq} ja maksimiarvo L_{Amax} . Tulokset havainnollistetaan liitteen 1 diagrammeissa.



Kuva 2. Lähimmästä melun lähteestä oli etäisyyttä 580 m Hakamäkiläntien, 750 m Santamäentien ja 1350 m Telttakujan mittauspisteisiin. Hujalan montussa tehtyjen mittauksien sopivaksi mittauskohdaksi valittiin piste yllä olevan kuvan mukaisesti.

Kaikkien neljän mittausten (MP1 – MP4) aikana käynnissä oli yksi tuotantolinja, jossa tehtiin molsaa (karkea murske, n. 0-170 mm). Lisäksi murskaimen ympärillä yksi kaivinkone syöttää louhetta murskaimeen, yksi kauhakuormaaaja kantaa mursketta varastokasaan ja yksi iskuvasaralla varustettu kaivinkone rikkoo louhetta.

Mittausten aikana porattiin kalliota.

YMPÄRISTÖMELU

OHJEARVOT

Valtioneuvoston päätöksessä on esitetty yleiset melutason ohjearvot. Ne mitataan ja esitetään ekvivalenttitasoina. Päätöksen mukaan seurattavia ajanjaksoja ovat päivä klo 7-22 ja yö klo 22-7. Edelleen huomioidaan erikseen yleisesti ulkona olevat melun ohjearvot. Yleisesti siis melun on oltava noin 5-10 dB-yksikköä pienempää yöllä kuin päivällä. Hujalan alueella ovat voimassa yleiset raja-arvot, päivällä 55 dB ja yöllä 45 dB.

KÄYTETYT LYHENTEET

L_{A} – A-painotteinen desibeliarvo.

L_{Aeq} – A-painotettu ekvivalenttitaso (eli keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso).

L_{Aeq10} – melutaso, joka ylittyy ajallisesti 10 % ajan koko mittausajasta.

L_{Aeq50} – melutaso, joka ylittyy ajallisesti 50 % ajan koko mittausajasta.

L_{Aeq90} – melutaso, joka ylittyy ajallisesti 90 % ajan koko mittausajasta.

L_{Amax} – maksimiarvo: kuvaa mittausjakson korkeinta melutason arvoa.

$$\text{Keskiäänitason laskentakaava: } L_{Aeq} = 10 \lg \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{phi}/10} \right]$$

MITTAUKSIEN AIKAISET OLOSUhteet JA SÄÄTILA

Hujalan meluhavainnot tehtiin kesäisessä ja lämpimässä säässä. Lämpötila oli havaintopaikalla +20,0 °C ja lounaistuulta oli 4 m/s. Forecan Turun säätietojen mukaan saatavilla olivat ajanjaksoa klo 14:00 - 17:00 koskevat tiedot:

- lämpötila +20,0 °C
- kosteus 51 %
- lounaistuuli 4 m/s
- melkein selkeää (2/8)

Mittauksien aikaiset olosuhteet olivat hyvät ja mittausten tulokset ovat keskenään vertailukelpoisia.

YMPÄRISTÖMELU

HUJALAN MELUMITTAUKSET

Mittauksien pohjalta laaditut 4 diagrammia on esitetty liitteessä 1 (sivut 1 ja 2). Niissä esitetään mittaukset pylväsdigrammeina. Lisäksi mittauslukemista muodostunut trendikäyrä esitetään kaaviossa. Kaikkien mittauspaikkojen diagrammit on esitetty samanasteikkoisina, jolloin tulosten vertailu keskenään ja myöhempiin havaintoihin on vaivatonta.

TULOKSET

Mittausten ja laskelmien pohjalta havaitaan, että äänet vaimentuvat kiviainesalueen ympärillä hyvin. Louhinta ja murskaus sijoittuvat etäälle melun seurantakohteista. Louhinta ja murskaus sijoittuvat lisäksi murskekasojen ja ison maatilarakennuksen suojaan. Selvityksen keskiäänitaso L_{Aeq} oli selvästi alle sallitun päiväajan (7-22) äänitason 55 dB_A (Hakamäkiläntie = 38,8 dB_A , Santamäentie = 52,6 dB_A ja Telttakuja = 41,6 dB_A). Laskutoimituksissa meludatasta poistettiin vain lentokoneen aiheuttamat peräkkäiset kolme arvoa (Santamäentie; havainnot 117–119), koska meluarvot nousivat hetkellisesti muun ulkoisen melulähteen vuoksi, ks. liite 1, kaavio 3 Santamäentie.

Taulukko 1. Mittausten perusteella määritetyt ja lasketut arvot ovat ekvivalenttitasot dB_A (mm. dB_{Aeq90} , dB_{Aeq50} , dB_{Aeq10}) keskimelutaso L_{Aeq} ja maksimiarvo L_{Amax} .

Lasketut arvot	Hujala, (lähtömelu) dB_A	Hakamäkilän -tie 28 (piennar) dB_A	Santamäen-tie 29 (piha) dB_A	Telttakuja 8 (kujan pää) dB_A
dB_{Aeq90}	65,8	35,4	39,6	37,7
dB_{Aeq50}	74,5	37,6	45,0	40,5
dB_{Aeq10}	79,2	41,4	49,5	44,1
L_{Aeq}	75,7	38,8	52,6	41,6
L_{Amax}	83,1	45,5	54,4	49,6

Hetkellisesti louhinta-alueelta kantautuneet kohonneet äänitasot olivat porauksen aiheuttamia. Ne erottuivat paitsi lähtömelupisteessä (Hujalan monttu) niin myös Hakamäkiläntiellä. Hujalan montussa mittausten aikana lähtömelun merkitsevä havaintoväli (dB_{Aeq90} - dB_{Aeq10}) oli 65,8 ... 79,2 dB_A .

TULOSTEN ARVIOINTI JA JOHTOPÄÄTÖKSET

MELUN LÄHTEIDEN ARVIOINTIA

Melun lähteet (eri koneet) olivat hyvin kuultavissa ja erotettavissa Hujalan montussa. Kiviainestuotannon murskauslinja aiheutti äänten kantautumista tasaisena matalana äänenä myös Santamäentien ja Hakamäkiläntien mittauspisteisiin. Silti kaikissa asutuskohteiden mittauspisteissä (MP2-MP4) meluisuus oli mittausjakson ajan heikkoa ja siitä kertovat taulukossa 1 esitetyt luvut (mm. dB_{Aeq90} , dB_{Aeq50} , dB_{Aeq10}).

Merkittävin yksittäinen ulkoinen melulähde kirjautui Santamäentien MP3:n mittauksiin. Kyseessä oli Hujalan yli lentänyt suihkukone. (Liite 1.

Santamäentie 29: hav. 117–119). Kyseinen mittausjakso poistettiin laskennasta mutta ne näkyvät ko. mittauspisteen havaintodiagrammissa, liite 1 kaavio 3.

Hujalan louhinta-alueella louhinta- ja murskaustoiminnasta oli eriteltävissä seuraavat melun lähteet: porakone, iskuvasara, murskain, pyöräkuormaaja ja kuorma-auto.

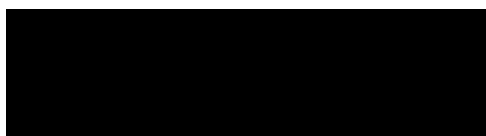
VIRHEMAHDOLLISUUDET

Ympäristöministeriön ohjeen I 1995 mukaan mittaustulosten epävarmuus kasvaa etäisyyden pidentyessä. Tulosten epävarmuus (ΔL) on 30 metrin etäisyydellä mitattuna 2 dB, 100 metrin päässä 4 dB ja 500 metrin päässä 7 dB. Mittausten aikana vallinnut heikko 4 m/s tuuli ei aiheuttanut merkittävää häiriötä mittausten tulkintaan.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Melumittausten perusteella Hujalan kiviainesalueella koneiden ja laitteiden muodostama, ja lähimmissä kohteissa (Santamäentie, Hakamäkiläntie ja Telttakuja) mitattu keskimelu (38,8 ... 52,6 dB_A) ei ylitä valtioneuvoston määrittämää ohjearvoa, 55 dB_A, lähimpien asuinalueiden alueilla (pihoilla). Toiminnasta aiheutuva melu on siten meluilmoituksen rajoissa.

NCC Roads Oy



Myyntipäällikkö

LIITTEET

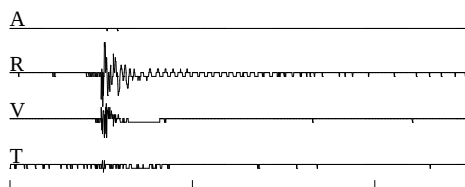
Liite 1. Melumittaukset 13.6.2012 Hujala, kaaviot 1-4.

Multi-Waveform Report

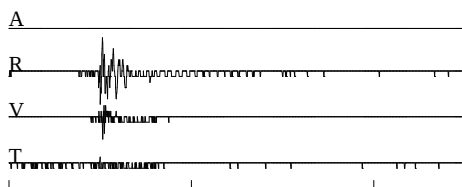
Page: 1

JJ Kaivin ja Kallio Oy Rusko, sikala

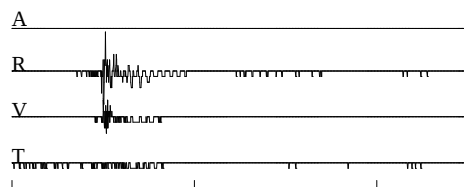
4757201207031302001.dtb
6,096 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 3.7.2012
Time: 13:28
Record Data and Peaks Disagree



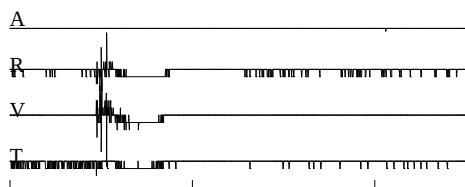
4757201207031505002.dtb
4,064 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 3.7.2012
Time: 15:54



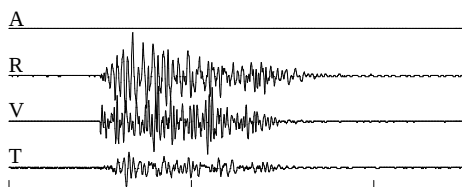
4757201207031701003.dtb
4,064 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 3.7.2012
Time: 17:15



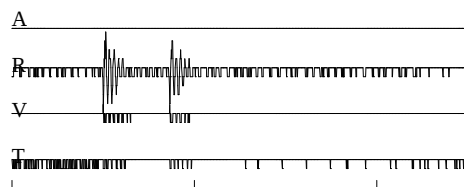
4757201207040902004.dtb
3,048 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 4.7.2012
Time: 09:22
Record Data and Peaks Disagree



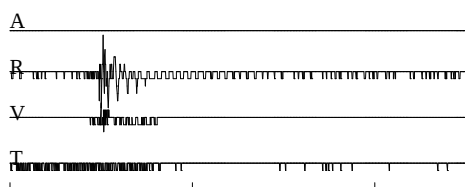
4757201207041402005.dtb
19,812 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 4.7.2012
Time: 14:29
Record Data and Peaks Disagree



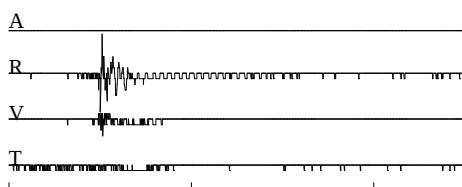
4757201207041403006.dtb
2,540 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 4.7.2012
Time: 14:35



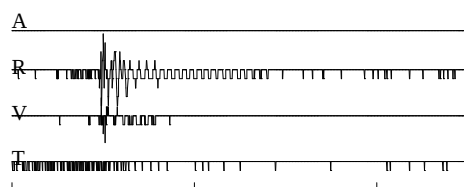
4757201207041503007.dtb
3,048 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 4.7.2012
Time: 15:30
Record Data and Peaks Disagree



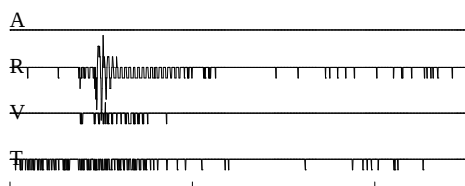
4757201207051701008.dtb
4,064 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 5.7.2012
Time: 17:19



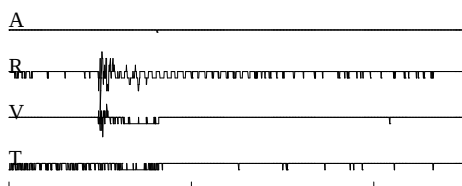
4757201207051702009.dtb
2,540 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 5.7.2012
Time: 17:20



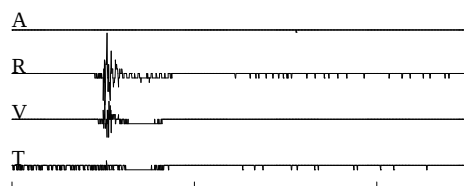
4757201207051704010.dtb
2,032 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 5.7.2012
Time: 17:44



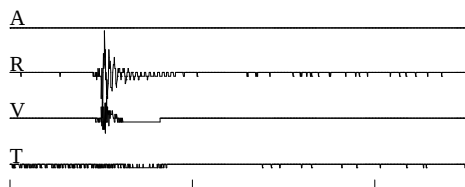
4757201207060902011.dtb
3,556 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 6.7.2012
Time: 09:23
Record Data and Peaks Disagree



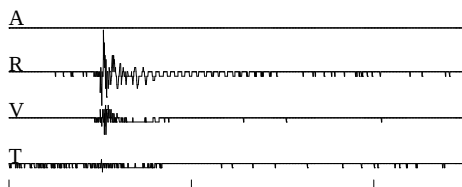
4757201207061403012.dtb
5,080 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 6.7.2012
Time: 14:31



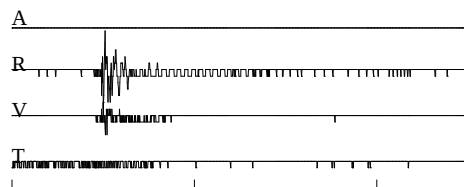
4757201207061702013.dtb
6,096 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 6.7.2012
Time: 17:29
Record Data and Peaks Disagree



4757201207090905014.dtb
5,588 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 9.7.2012
Time: 09:50
Record Data and Peaks Disagree



4757201207091002015.dtb
3,556 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 9.7.2012
Time: 10:29
Record Data and Peaks Disagree

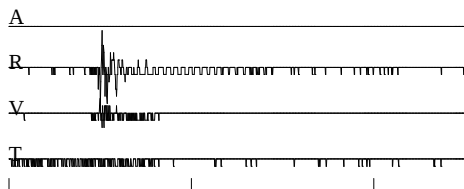


Multi-Waveform Report

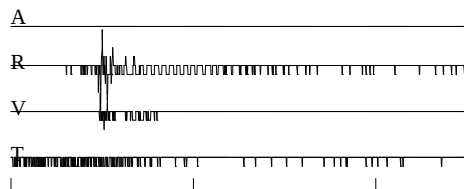
Page: 2

JJ Kaivin ja Kallio Oy Rusko, sikala

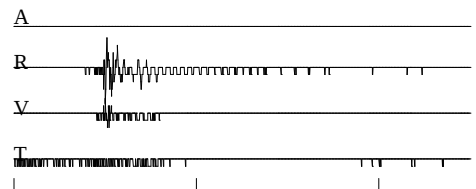
4757201207091003016.dtb
 3,048 mm/sec Date: 9.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 10:31
 Record Data and Peaks Disagree



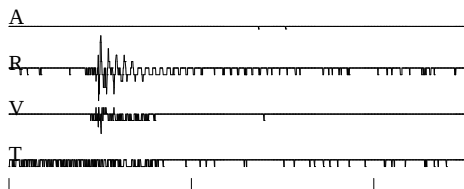
4757201207091004017.dtb
 2,540 mm/sec Date: 9.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 10:49



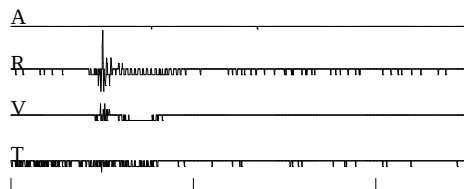
4757201207100701018.dtb
 3,048 mm/sec Date: 10.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 07:19
 Record Data and Peaks Disagree



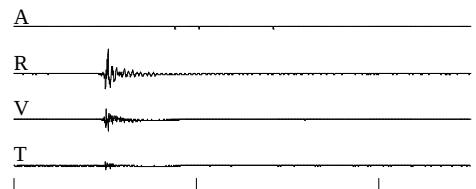
4757201207101505019.dtb
 3,556 mm/sec Date: 10.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 15:50
 Record Data and Peaks Disagree



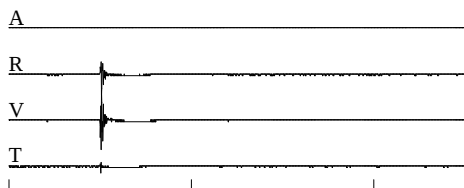
4757201207111001020.dtb
 4,064 mm/sec Date: 11.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 10:17



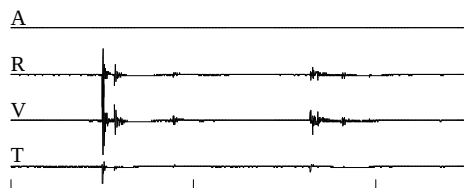
4757201207111205021.dtb
 19,812 mm/sec Date: 11.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 12:57
 Record Data and Peaks Disagree



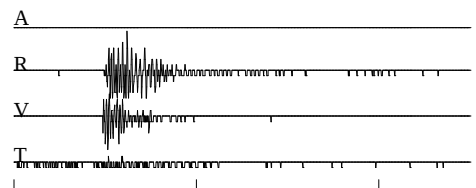
4757201207120702022.dtb
 13,208 mm/sec Date: 12.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 07:25
 Record Data and Peaks Disagree



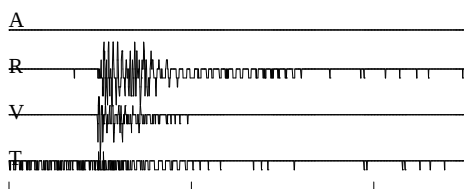
4757201207120702023.dtb
 16,256 mm/sec Date: 12.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 07:26



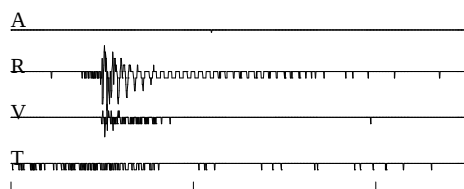
4757201207121400024.dtb
 4,064 mm/sec Date: 12.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 14:02



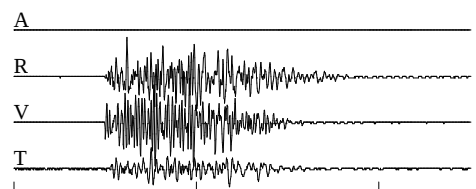
4757201207121403025.dtb
 2,540 mm/sec Date: 12.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 14:32



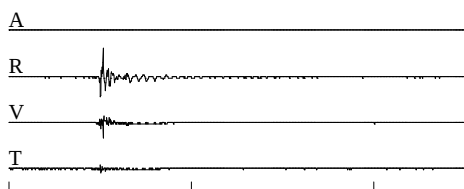
4757201207121704026.dtb
 3,556 mm/sec Date: 12.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 17:40
 Record Data and Peaks Disagree



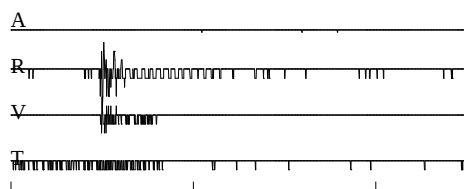
4757201207131100027.dtb
 13,716 mm/sec Date: 13.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 11:03



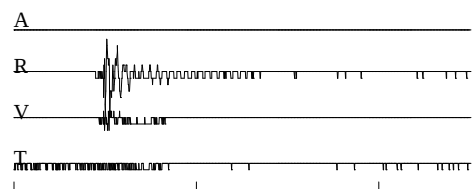
4757201207131702028.dtb
 14,732 mm/sec Date: 13.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 17:24
 Record Data and Peaks Disagree



4757201207160902029.dtb
 2,540 mm/sec Date: 16.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 09:26



4757201207161100030.dtb
 3,556 mm/sec Date: 16.7.2012
 100 dB 0,02 Mb Time: 11:01
 Record Data and Peaks Disagree

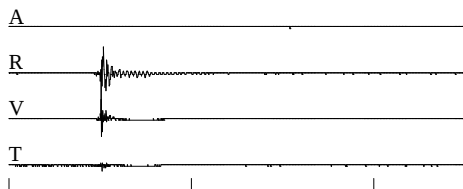


Multi-Waveform Report

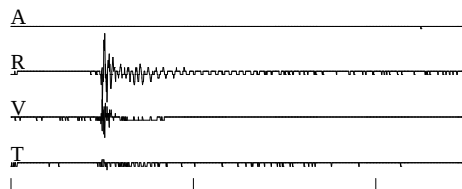
Page: 3

JJ Kaivin ja Kallio Oy Rusko, sikala

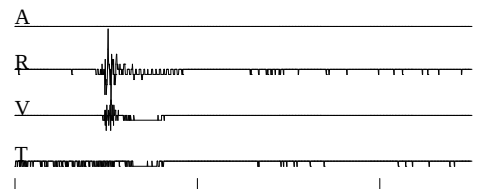
4757201207161202031.dtb
14,224 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 16.7.2012
Time: 12:27
Record Data and Peaks Disagree



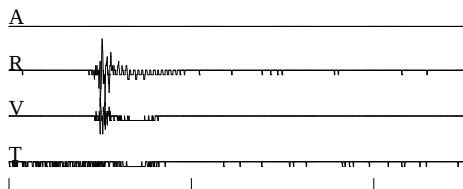
4757201207161202032.dtb
6,604 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 16.7.2012
Time: 12:27
Record Data and Peaks Disagree



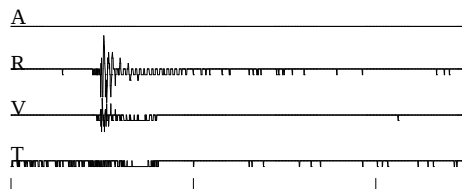
4757201207161301033.dtb
4,572 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 16.7.2012
Time: 13:14



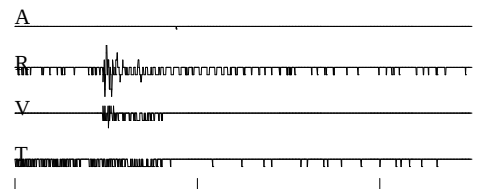
4757201207161302034.dtb
5,080 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 16.7.2012
Time: 13:26



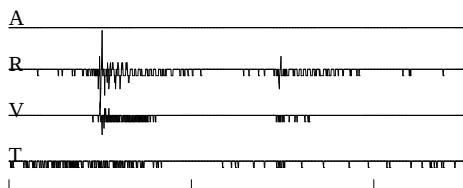
4757201207161501035.dtb
4,064 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 16.7.2012
Time: 15:18



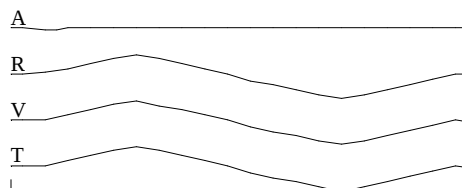
4757201207171004036.dtb
3,048 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 17.7.2012
Time: 10:41
Record Data and Peaks Disagree



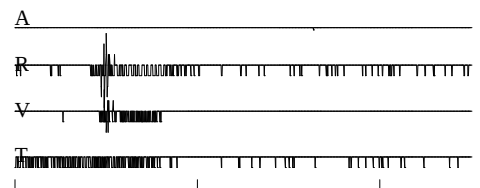
4757201207181800037.dtb
3,556 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 18.7.2012
Time: 18:08
Record Data and Peaks Disagree



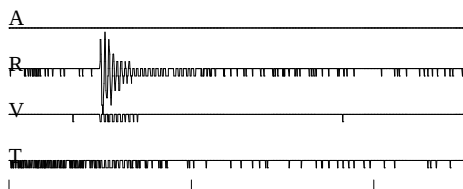
4757201207240300039.dtb
13,208 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 24.7.2012
Time: 03:07
Calibration



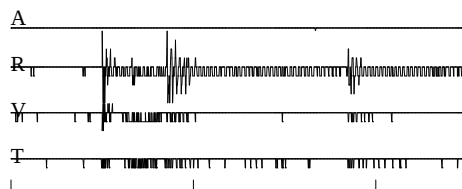
4757201207241503040.dtb
2,032 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 24.7.2012
Time: 15:31



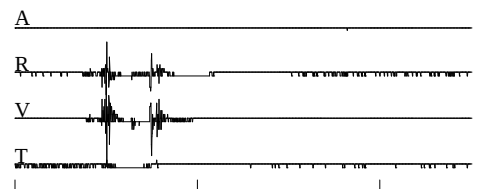
4757201207270803041.dtb
3,048 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 27.7.2012
Time: 08:38
Record Data and Peaks Disagree



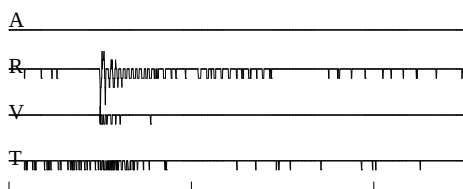
4757201207270803042.dtb
2,540 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 27.7.2012
Time: 08:38



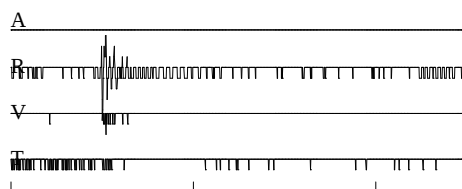
4757201207271602043.dtb
6,096 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 27.7.2012
Time: 16:20
Record Data and Peaks Disagree



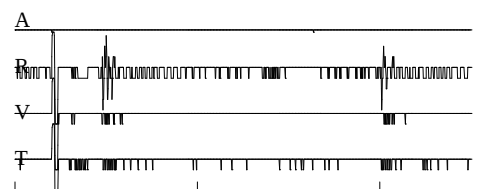
4757201207300700044.dtb
2,540 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 30.7.2012
Time: 07:09



4757201207300700045.dtb
2,032 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 30.7.2012
Time: 07:09



4757201207300700046.dtb
2,032 mm/sec
100 dB 0,02 Mb
Date: 30.7.2012
Time: 07:09
Record Data and Peaks Disagree



Multi-Waveform Report

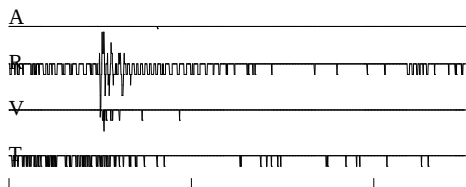
Page: 4

JJ Kaivin ja Kallio Oy Rusko, sikala

4757201207300701047.dtb

2,032 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

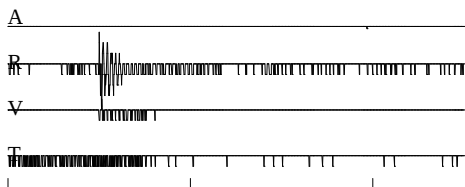
Date: 30.7.2012
Time: 07:10



4757201207310702048.dtb

2,032 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

Date: 31.7.2012
Time: 07:23

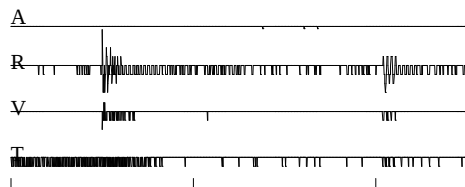


Record Data and Peaks Disagree

4757201207310702049.dtb

2,540 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

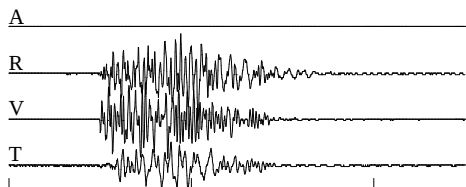
Date: 31.7.2012
Time: 07:29



4757201207311405050.dtb

15,240 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

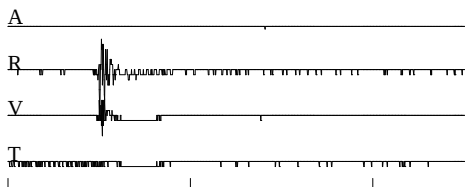
Date: 31.7.2012
Time: 14:58



4757201208011504051.dtb

4,572 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

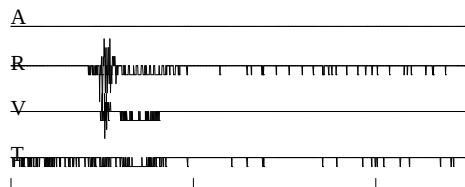
Date: 1.8.2012
Time: 15:42



4757201208021505052.dtb

2,540 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

Date: 2.8.2012
Time: 15:51



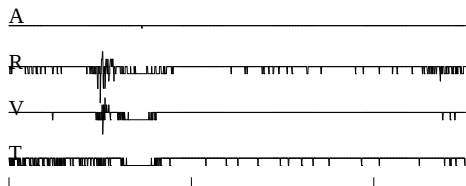
Record Data and Peaks Disagree

4757201208031204053.dtb

3,048 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

Date: 3.8.2012
Time: 12:47

Record Data and Peaks Disagree

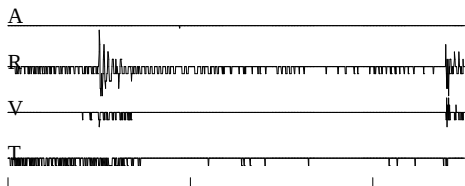


4757201208031205054.dtb

3,048 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

Date: 3.8.2012
Time: 12:56

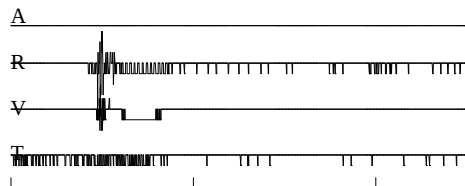
Record Data and Peaks Disagree



4757201208061004055.dtb

2,032 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

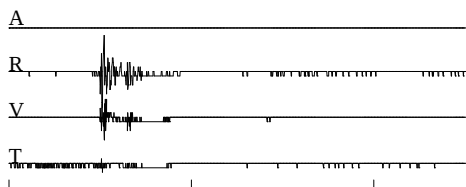
Date: 6.8.2012
Time: 10:49



4757201208071505056.dtb

5,080 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

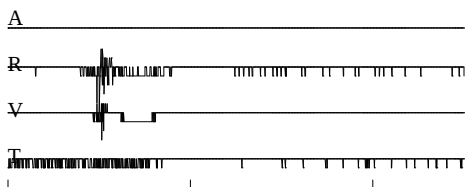
Date: 7.8.2012
Time: 15:51



4757201208081601057.dtb

2,540 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

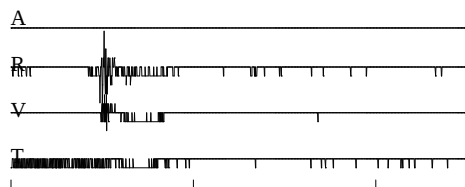
Date: 8.8.2012
Time: 16:14



4757201208081605058.dtb

2,540 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

Date: 8.8.2012
Time: 16:59

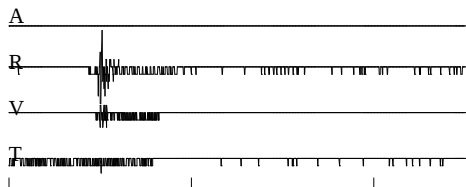


4757201208091003059.dtb

3,048 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

Date: 9.8.2012
Time: 10:32

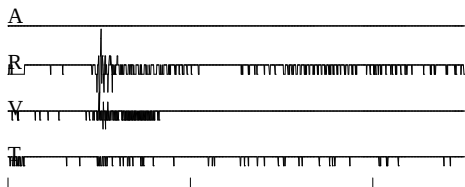
Record Data and Peaks Disagree



4757201208091003060.dtb

2,540 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

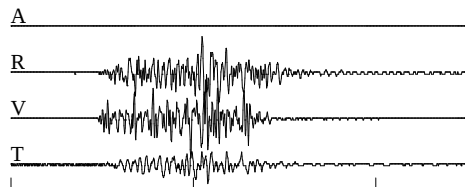
Date: 9.8.2012
Time: 10:32



4757201208100800061.dtb

11,684 mm/sec
100 dB 0,02 Mb

Date: 10.8.2012
Time: 08:05





Multi-Waveform Report

Page: 5

JJ Kaivin ja Kallio Oy Rusko, sikala

4757201208101503062.dtb

2,540 mm/sec

100 dB 0,02 Mb

Date: 10.8.2012

Time: 15:36

4757201208130903063.dtb

3,556 mm/sec

117 dB 0,14 Mb

Date: 13.8.2012

Time: 09:37

Record Data and Peaks Disagree

