

Louhintahiekka Oy

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

Nukari, Nurmijärvi

Kalliokiviaineksen louhinta ja murskaus, pilaantumattoman maa-aineksen seulonta ja loppusijoitus, puuaineksen haketus ja jätemateriaalien murskaus sekä asfaltin ja betonin valmistus

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



Y-tunnus: 0996539-4
Kotipaikka: Turku

Tilaaaja:
Louhintahiekka Oy
[REDACTED]

Ympäristömeluselvitys

Kohde:
Nukari, Nurmijärvi

Raportin numero:
PR5003-Y01

Raportin päiväys:
13.11.2020

Kirjoittaja(t):
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Tarkastanut:
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Sisällysluettelo

	Tiivistelmä.....	5
1	Yleistä.....	7
2	Tarkasteltava alue ja sen ympäristö	7
3	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn hankevaihtoehdot	8
3.1	Hankevaihtoehtojen melulähteet ja melun ominaisuudet	9
4	Melutason ohje- ja raja-arvot.....	10
5	Melutasojen laskennallinen mallinnus	12
5.1	Laskentamenetelmät.....	12
5.2	Maastoprofiili ja rakennukset	12
5.3	Toiminta ja melulähteet	13
5.4	Laskennassa käytettyjen melulähteiden melupäästöt.....	16
5.5	Laskentatilanteet.....	17
6	Meluntorjunta	18
7	Laskentatulokset ja tulosten tarkastelua.....	20
8	Yhteenveto ja johtopäätökset	24
9	Kirjallisuus.....	27

Liitteet:

Kiviaineksen louhinta ja murskaus Linnamäen alueella

- Liite 1.1A VE 1 aloitusvaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 1.1TA VE 1 aloitusvaihe, murskaus tasolla +70 m. Melueste $h = 5$ m murskauskaitoksen koillispuolella. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 1.2A VE 1 keskivaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 1.3A VE 1 loppuvaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 1.4A VE 2 syventämisen aloitusvaihe, murskaus tasolla +60 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 1.5A VE 2 syventämisen loppuvaihe, murskaus tasolla +60 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Kiviaineksen louhinta ja murskaus Lumikallion alueella

- Liite 2.1A VE 1 aloitusvaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 2.1TA VE 1 aloitusvaihe, murskaus tasolla +70 m. Meluntorjuntana melueste $h = 5$ m murskauskaitoksen länsipuolella. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 2.2A VE 1 keskivaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 2.3A VE 1 loppuvaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
- Liite 2.4A VE 2 syventämisen aloitusvaihe, murskaus tasolla +60 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Liite 2.5A VE 2 syventämisen loppuvaihe, murskaus tasolla +60 m. Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Muu hanketoiminta

Liite 3A Puuaineksen haketuksen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Liite 4A Asfaltin murskauksen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Liite 5A Betonin murskauksen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Liite 6A Maa-aineksen seulonnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Liite 7A Asfalttiaseman toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Liite 7B Asfalttiaseman toiminnan aiheuttama yöajan toimintajakson keskiäänitaso $L_{Aeq,5-7}$.

Liite 8A Betoniaseman toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Liite 8B Betoniaseman toiminnan aiheuttama yöajan toimintajakson keskiäänitaso $L_{Aeq,5-7}$.

Liite 9A Louhitun alueen täytön aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Liite 10.1A Toimintaan liittyvän liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$. Liikennöinti Hämeentien liittymän A kautta.

Liite 10.1B Toimintaan liittyvän liikenteen aiheuttama yöajan toimintajakson keskiäänitaso $L_{Aeq,6-7}$. Liikennöinti Hämeentien liittymän A kautta.

Liite 10.2A Toimintaan liittyvän liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$. Liikennöinti Karlsbergin liittymän B kautta.

Liite 10.2B Toimintaan liittyvän liikenteen aiheuttama yöajan toimintajakson keskiäänitaso $L_{Aeq,6-7}$. Liikennöinti Karlsbergin liittymän B kautta.

Liite 10.3A Toimintaan liittyvän liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$. Liikennöinti Hynnäkorventien liittymän C kautta.

Liite 10.3B Toimintaan liittyvän liikenteen aiheuttama yöajan toimintajakson keskiäänitaso $L_{Aeq,6-7}$. Liikennöinti Hynnäkorventien liittymän C kautta.

Yleinen liikenne

Liite 11A Yleisen liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

Liite 11B Yleisen liikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$.

Yleinen liikenne ja hanketoiminta

Liite 12A VE 1 loppuvaihe, murskaus tasolla +70 m, kuljetusliikennöinti Hämeentien liittymän A kautta ja yleisen liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.

TIIVISTELMÄ

Louhintahiekka Oy suunnittelee Nurmijärvelle kallion ottoaluetta, jonka tarkoituksena on tuottaa Louhintahiekka Oy:n rakennustoimintaan tarvitsemaa kiviainesta. Hankkeeseen on suunniteltu myös maarakennuskohteista peräisin olevan pilaantumattoman ylijäämämaan seulontaa ja maa-aineksen loppusijoittamista louhittavien alueiden täyttöön. Lisäksi suunnitellussa hankkeessa on mukana puuaineksen haketusta sekä asfaltin ja betonin vastaanottoa, käsittelyä ja välivarastointia. Alueella voidaan valmistaa myös asfaltti- ja betonimassaa.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointia varten on tässä selvityksessä esitetty hankkeen eri toteutusvaihtoehtoista hankealueen ympäristössä oleville asuin- ja lomarakennuksille aiheutuvat melutasot. Selvitys on tehty laskennallisesti mallintaan.

Hankkeen toteutusvaihtoehdosta riippumatta ennen toiminnan aloittamista hankealueen reunoille rakennetaan alueelta kuorituista pintamaista maavalli. Maavallin rakentamista ei ole suunniteltu varsinaisena meluntorjuntatoimenpiteenä, koska valli on suhteellisen matala ja etäällä melua aiheuttavista toiminnoista. Maavallin sijainti on kuitenkin huomioitu kaikissa melulaskentatilanteissa, koska se rakennetaan alueelle joka tapauksessa. Laskentoja ei sen vuoksi ole tehty ilman maavallia.

Hankealueelle sijoittuu kaksi erillistä louhittavaa aluetta, joista Linnamäki sijoittuu hankealueen länsiluoteisosaan ja Lumikallio itä-kaakkoisosaan. Louhittavien alueiden väliin sijoitetaan muu hanketoiminta, kuten puuaineksen, asfalttijätteen ja betonijätteen murskaus, maa-aineksen seulonta sekä asfaltti- ja betoniaseman toiminnot. Alueelle vastaanotettavaa maa-ainesta läjitetään louhituille alueille.

Toteutusvaihtoehdossa 1 Linnamäen ja Lumikallion alueet louhitaan tasoon +70 m. Toteutusvaihtoehdossa 2 molemmat alueet louhitaan tasoon +60 m. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa louhinta etenee portaittain. Toiminnasta aiheutuvien melutasojen tarkastelun kannalta vaihtoehto 2 sisältää myös vaihtoehdon 1 mukaiset tarkastelutilanteet ennen kuin louhinta voi edetä vaihtoehdon 2 mukaiselle pohjatasolle. Kun louhinta vaihtoehdossa 2 etenee vaihtoehtoa 1 syvemmälle, kasvaa toimintojen melun leviämistä estävien kalliorintauksen korkeus, minkä myötä ympäristöön aiheutuvat melutasot pienenevät. Vaihtoehdossa 2 kuitenkin toiminnan kesto pitenee ja meluvaikutuksia on siten kauemmin. Selvityksessä on tarkasteltu ensin toimintojen sijoittelua toteutusvaihtoehdon 1 mukaisilla korkeustasoilla. Sen jälkeen on tarkasteltu tilanteita, jotka toteutusvaihtoehdossa 2 eroavat vaihtoehdosta 1 ja jossa pora ja murskauslaitos sijaitsevat vaihtoehtoa 1 matalammassa korkeusasemassa. Vaihtoehdon 1 laskentatilanteissa on huomioitu melun leviämisen kannalta pahimmat tilanteet eli tilanteet, joissa kalliota louhitaan nykyisen maanpinnan tasolla. Vaihtoehdon 2 laskennat tehtiin tilanteille, joissa pora sijaitsee vaihtoehdon 1 pohjatasolla.

Molempien toteutusvaihtoehtojen (VE 1 ja VE 2) alavaihtoehdoissa louhittavien alueiden välissä sijaitsevat muut toiminnot sijoitetaan tasolle +70 m. Maa-aineksen läjittämistä lukuun ottamatta toiminnot sijaitsevat louhittavien alueiden ulkopuolella, eikä toimintojen sijaintikorkeus muutu toiminnan aikana. Maa-aines läjitetään valitun toteutusvaihtoehdon 1 tai 2 mukaiselle pohjatasolle, josta läjityskorkeus kasvaa aina nykyisen luonnollisen maanpinnan tasolle. Laskennassa on tarkasteltu tätä melun leviämisen kannalta pahinta tilannetta, jossa läjitystoiminta sijaitsee kaikkein korkeimmalla mahdollisella tasolla ja jossa melu pääsee leviämään esteittä.

Kallion louhinta- ja murskaustoiminta on suunniteltu parhaan käyttökelpoisen tekniikan ja parhaiden ympäristökäytäntöjen mukaisesti. Louhintasuunnat on suunniteltu siten, että murskaus ja rikotus sijoittuvat kalliorintauksen taakse suhteessa lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Kyseiset toiminnot myös sijoitetaan aina mahdollisimman matalaan korkeusasemaan louhitun alueen pohjatasolle. Toimittaessa tässä selvityksessä esitettyjen periaatteiden mukaisesti alueen toiminta voidaan järjestää siten, ettei erillistä meluntorjuntaa tarvita toimintaa säätelevässä asetuksessa esitettyjen raja-arvojen saavuttamiseksi. Il-

man erillistä meluntorjuntaa kallion louhinnan ja murskauksen aiheuttamat melutasot ovat muutamilla asuin- ja lomarakennuksilla kuitenkin lähellä raja-arvoja, joten selvityksessä on esitetty murskauslaitoksen melun leviämisen estämiseksi meluesteen sijoittamista murskauslaitoksen läheisyyteen. Murskattaessa kiviainesta Linnamäen alueella, voidaan viiden metrin korkuisella murskauslaitoksen koillispuolelle sijoitettavalla meluesteellä pienentää suurimmalle melutasolle altistuvalla asuinrakennukselle aiheutuvaa melutasoa noin viisi desibeliä. Vastaavasti murskattaessa Lumikallion alueella, voidaan viiden metrin korkuisella murskauslaitoksen länsipuolelle sijoitettavalla meluesteellä pienentää melutasoa vastaavasti viisi desibeliä lähimmällä asuinrakennuksella. Kiviaineksen murskaustoiminnan lisäksi hankkeen muutkaan toiminnot eivät tarvitse erillistä meluntorjuntaa toimintoja säätelevien asetusten raja- ja ohjearvojen saavuttamiseksi.

Hankkeen toiminnoista samaan aikaan voivat olla käynnissä kallion poraaminen sekä louheen rikotus ja murskaus. Toimintojen yhdessä aiheuttamaa melua on tarkasteltu selvityksessä. Kallion louhinnan ja murskauksen kanssa samaan aikaan voidaan seuloa maa-ainesta. Seulonnasta asuinrakennuksilla aiheutuva melutaso on siten pieni, ettei toiminnoilla ole oleellista yhteisvaikutusta. Muita toimintoja ei ole suunniteltu tehtäväksi samanaikaisesti.

Hankealueen ympäristöön aiheutuu melua sekä toimintaan liittyvästä kuljetusliikenteestä että yleisestä tieliikenteestä. Selvityksessä on tarkasteltu hanketoiminnan, siihen liittyvän liikenteen sekä yleisen tieliikenteen aiheuttamaa yhteismelua. Hankkeen toimintatilanteista liikenteen melun kanssa tarkasteltavaksi on valittu hankkeen meluisimmat toiminnot eli louhinta ja kiviaineksen murskaus. Niistä on valittu toimintatilanne, josta aiheutuu eniten melua kuljetusreitillä A läheisyydessä oleville asuinrakennuksille.

Hankkeeseen liittyvästä liikenteestä aiheutuu eri reittivaihtoehtoissa suurimmillaan noin 55 desibelin tuntumassa oleva päiväajan sekä yöajan tunnin klo 6–7 keskiäänitaso. Hankkeen liikenne aiheuttaa vähiten meluvaikutuksia reittien läheisyydessä oleville asuinrakennuksille vaihtoehdossa A, jossa liikenne ohjautuu nopeasti vilkkaasti liikennöidylle Hämeentielle.

1 YLEISTÄ

Louhintahiekka Oy suunnittelee Nurmijärvellä kallion ottoaluetta, jonka tarkoituksena on tuottaa Louhintahiekka Oy:n rakennustoimintaan tarvitsemaa kiviainesta. Hankkeeseen on suunniteltu myös maarakennuskohteista peräisin olevan pilaantumattoman ylijäämämaan seulontaa ja maa-aineksen loppusijoittamista louhittavien alueiden täyttöön. Lisäksi suunnitellussa hankkeessa on mukana puuaineksen haketusta sekä asfaltin ja betonin vastaanottoa, käsittelyä ja välivarastointia. Alueella voidaan valmistaa myös asfaltti- ja betonimassaa.

Hanke vaatii ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, jossa tarkastellaan eri toteutusvaihtoehtoja ja niiden ympäristövaikutuksia. Tässä selvityksessä esitetään eri hankevaihtoehtoista aiheutuva ympäristömelu, jota on tarkasteltu laskennallisen mallinnuksen avulla.

Hankevaihtoehtoista aiheutuvan melun laskentatuloksia verrataan eri toimintoja koskevissa valtioneuvoston asetuksissa ja päätöksissä annettuihin melutasoa koskeviin ohje- ja raja-arvoihin.

2 TARKASTELTAVA ALUE JA SEN YMPÄRISTÖ

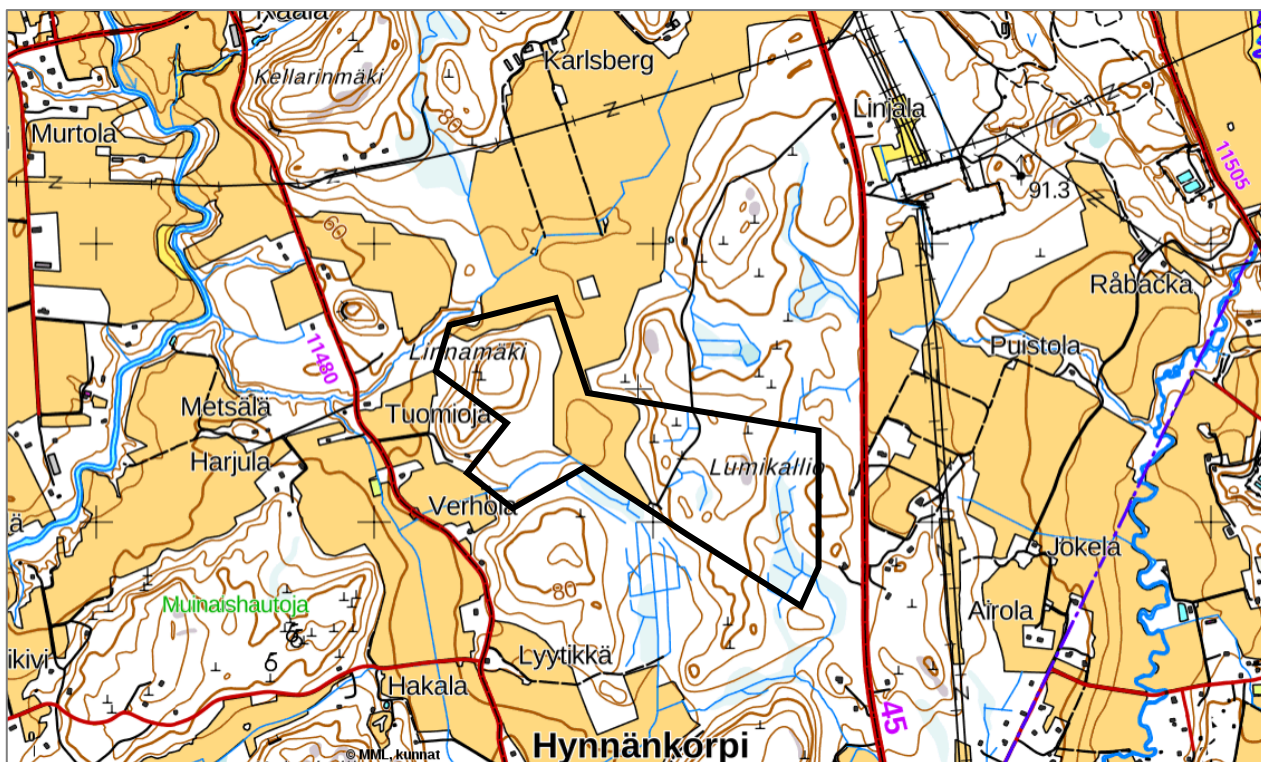
Hankealue sijaitsee Nurmijärvellä noin seitsemän kilometrin etäisyydellä kaupungin keskustan koillispuolella. Toimintojen on suunniteltu sijoittuvan kiinteistöille Korvenniitty 543-412-1-874 ja [REDACTED]. Alueen sijainti on esitetty kuvassa 1.

Hankealueella sijaitsee kaksi louhittavaksi suunniteltua aluetta. Linnamäki sijaitsee alueen länsiluoteisosassa ja Lumikallio alueen itä-kaakkoisosassa. Louhittavien, kallioisten alueiden välissä sijaitsee tasaisempi alue, johon on suunniteltu sijoitettavan eri materiaalien kierrätys- ja jalostustoimintaa.

Hankealueen itäpuolella lyhimmillään noin 200 metrin etäisyydellä kulkee Hämeentie (kantatie 45) ja länsipuolella vähän alle 300 metrin etäisyydellä kulkee Hynnänkorventie.

Hankealueen ympäristössä melulle altistuvia kohteita ovat haja-asutusalueella sijaitsevat asuinrakennukset. Asutus keskittyy pääasiassa Hynnänkorventien ja Hämeentien varsille. Lähin asuinrakennus sijaitsee hankealueen lounaispuolella lähimmillään noin 70 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Itä-kaakkoispuolella sijaitsevista asuinrakennuksista hankealueen rajaan on lyhimmillään noin 100 metriä. Pohjoispuolella lähin asuinrakennus sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat hankealueen rajasta noin 300 metrin etäisyydellä länsipuolella ja noin 800 metrin etäisyydellä lounaispuolella.

Hankealueen sisällä louhittavat alueet ja louheen murskausalueet sijoittuvat siten, että etäisyys lähimpiin asuinrakennuksiin on vähintään 300 metriä. Muihin hankealueen toimintoihin etäisyydet asuinrakennuksilta ovat pääasiassa yli 500 metriä.



Kuva 1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn hankealue on rajattu mustalla. Louhittava Linnamäen alue sijaitsee hankealueen länsi-luoteisosassa ja Lumikallion alue itä-kaakkoisosassa.

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIONTIMENETTELYN HANKEVAIHTOEHDOT

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan eri toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Tämän hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat seuraavat:

- VE 0, hanketta ei toteuteta
- VE 1, Linnamäki ja Lumikallio louhitaan tasoon +70 m ja louhe murskataan hankealueella
 - alueella vastaanotetaan pilaantumaton maa-ainesta, josta osa seulotaan uudelleen käyttöä varten ja osa läjitetään alueelle (VE 1.1)
 - alueella haketetaan puuainesta sekä murskataan betonijätettä ja asfalttijätettä (VE 1.1)
 - alueella on toiminnassa asfalttiasema ja betoniasema (VE 1.2)
- VE 2, Linnamäki ja Lumikallio louhitaan tasoon +60 m ja louhe murskataan hankealueella
 - alueella vastaanotetaan pilaantumaton maa-ainesta, josta osa seulotaan uudelleen käyttöä varten ja osa läjitetään alueelle (VE 2.1)
 - alueella haketetaan puuainesta sekä murskataan betonijätettä ja asfalttijätettä (VE 2.1)
 - alueella on toiminnassa asfalttiasema ja betoniasema (VE 2.2).

3.1 Hankevaihtoehtojen melulähteet ja melun ominaisuudet

Hankkeen toteutuksessa melua aiheutuu kallion louhinnasta poravaunulla, irtiottoräjäytyksistä, louheen murskauksesta murskauslaitoksella sekä murskeen siirroista pyöräkuormaajalla ja murskeen kuljetuksista kuorma-autoilla alueelta käyttökohteisiin. Melua aiheutuu myös alueelle vastaanotettavien materiaalien kuljetuksista, kippauksista, jalostamisesta seulomalla, hakettamalla ja murskaamalla sekä lopputuotteiden kuormauksista ja kuljetuksista alueelta pois. Vähäistä melua voi aiheutua myös alueelle läjitettävän maa-aineksen siirtelystä työkoneilla sekä asfalttiaseman- ja betoniaseman toiminnasta.

Hanketoiminnassa käytettävistä työkoneista ja -laitteista voi aiheutua luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista melua. Melun luonnetta arvioidaan, koska iskumainen ja kapeakaistainen melu koetaan yleensä tasaista melua häiritsevämmäksi. Hankkeen toiminnoista aiheutuva melu voi olla ominaisuuksiltaan seuraavanlaista:

- Hankkeen toiminnoista ei aiheudu laitteiden oikein toimiessa kapeakaistaista melua lukuun ottamatta työkoneiden peruutussummereita. Tavanomainen summeriääni voidaan kuitenkin tarvittaessa korvata toisenlaisella, kurnuttavalla hälytysäänellä.
- Kallion poraamisen melu ei ole iskumaista tai kapeakaistaista.
- Louheen murskauksen melu on tyypillisesti lähietäisyydellä iskumaista. Iskumaisuus kuitenkin vähenee melulähteen ja tarkastelupisteen välisen etäisyyden kasvaessa. Tavanomaisesti iskumaisuus poistuu noin 300...500 metrin etäisyydellä. Meluntorjuntatoimenpiteillä, esimerkiksi toimimalla maavallin takana suhteessa tarkastelutapiteeseen, iskumaisuus tavallisesti poistuu lyhyemmällä tarkasteluetäisyydellä kuin avoimessa maastossa.
- Louheen rikotuksen melu voi olla iskumaista muutamien satojen metrien etäisyydellä. Koska rikotinta käytetään tyypillisesti kalliorintauksen lähellä louhoksen pohjatasolla, on ympäristöön aiheutuva iskumainen melu tavanomaisesti vähäistä. Iskumaisuutta voidaan tarvittaessa vähentää esimerkiksi oikein sijoitettujen varastokasojen avulla.
- Kiviaineksen käsittely työkoneilla saattaa aiheuttaa ajoittain iskumaista kolinaa.
- Puuaineksen haketus, betonin tai asfaltin murskaus tai maa-aineksen seulonta eivät aiheuta iskumaista melua.
- Asfalttiasema ja betoniasema eivät aiheuta iskumaista melua.

VE 0, hanketta ei toteuteta

Vaihtoehdossa, jossa hanketta ei toteuteta, hankealueella ei ole melulähteitä. Alueen pääasiallinen melulähde on yleinen tieliikenne.

VE 1 ja VE 2

Molemmissa hankkeen toteutusvaihtoehtoissa toiminnan melulähteet ovat samat. Myös molempien vaihtoehtojen alavaihtoehtojen toiminnot ja melulähteet ovat samat. Vaihtoehtojen 1 ja 2 ero ympäristömelun kannalta tarkasteltuna perustuu alueiden louhintasyvyyteen ja sitä kautta kiviaineksen louhinnan ja murskauksen melulähteiden sijoittumiseen sekä ajalliseen keston.

4 MELUTASON OHJE- JA RAJA-ARVOT

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan eri toimintavaihtoehtoista aiheutuvia melutasoja ja verrataan niitä suunniteltuja toimintoja koskevassa lainsäädännössä esitettyihin raja- tai ohjearvoihin.

Valtioneuvoston päätös 993/1992

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on annettu ohjearvot ulkoalueiden ympäristömelulle (taulukko 1). 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. [1]

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 laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin.

Valtioneuvoston asetus 800/2010

Valtioneuvoston asetus 800/2010 kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta on tullut voimaan 16.9.2010. Asetuksessa on määrätty, että taulukossa 1 esitetyt valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvot ovat raja-arvoja, joita ei saa ylittää. [2]

Valtioneuvoston asetus 846/2012

Valtioneuvoston asetus 846/2012 asfalttiasemien ympäristönsuojeluväatimuksista on tullut voimaan 1.1.2013 [3]. Asetuksen 9 §:ssä on kirjoitettu:

”Asfalttiaseman toiminta on järjestettävä siten, että toiminnasta ja siihen liittyvästä liikenteestä aiheutuva melu laitoksen tavanomaisissa käyttötilanteissa ei ylitä melulle alttiissa kohteissa kello 7 ja 22 välisenä aikana A-taajuuspainotettua keskiäänitasoa (L_{Aeq}) 55 desibeliä eikä kello 22 ja 7 välisenä aikana A-taajuuspainotettua keskiäänitasoa (L_{Aeq}) 50 desibeliä. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, luonnonsuojelualueilla, leirintäalueilla ja taajaman ulkopuolella olevilla virkistysalueilla toiminnan aiheuttama melu ei saa ylittää kello 7 ja 22 välisenä aikana A-taajuuspainotettua keskiäänitasoa (L_{Aeq}) 45 desibeliä eikä kello 22 ja 7 välisenä aikana A-taajuuspainotettua keskiäänitasoa (L_{Aeq}) 40 desibeliä. Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 desibeliä ennen sen ver-

taamista raja-arvoon. Melutilanteen arvioinnissa on otettava huomioon myös alueen muiden melulähteiden aiheuttama äänitaso.”

Valtioneuvoston asetus 858/2018

Valtioneuvoston asetus 858/2018 kiinteän betoniaseman ja betonituotetehtaan ympäristönsuojeluväimäksistä on tullut voimaan 1.1.2019 [4]. Asetuksen 8 §:ssä on kirjoitettu:

”Betoniasema ja betonituotetehtas on sijoitettava ja niiden toiminta on järjestettävä siten, että toiminnasta ja siihen liittyvästä liikenteestä aiheutuva melu ei ylitä melulle alttiissa kohteissa kello 7 ja 22 välisenä aikana A-taajuuspainotettua keskiäänitاسoa (L_{Aeq}) 55 desibeliä eikä kello 22 ja 7 välisenä aikana A-taajuuspainotettua keskiäänitاسoa (L_{Aeq}) 50 desibeliä. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, luonnon-suojelualueilla, leirintäalueilla ja taajaman ulkopuolella olevilla virkistysalueilla toiminnan aiheuttama melu ei saa ylittää kello 7 ja 22 välisenä aikana A-taajuuspainotettua keskiäänitاسoa (L_{Aeq}) 45 desibeliä eikä kello 22 ja 7 välisenä aikana A-taajuuspainotettua keskiäänitاسoa (L_{Aeq}) 40 desibeliä. Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 desibeliä ennen sen vertaamista raja-arvoon. Melutilanteen arvioinnissa on otettava huomioon myös alueen muiden melulähteiden aiheuttama äänitaso.

Toiminnanharjoittajan on ennen uuden betoniaseman ja betonituotetehtaan toiminnan aloittamista osoitettava mallintamalla tai muutoin valvontaviranomaisen hyväksymällä tavalla, että 1 momentissa tarkoitettut raja-arvot eivät ylitä.

Betoniaseman ja betonituotetehtaan ilmoitetusta toiminta-ajasta poikkeavasta tilapäisestä toiminnasta kello 22 ja 7 välisenä aikana on ilmoitettava valvontaviranomaiselle välittömästi, kun tarve yöaikaiselle toiminnalle on ilmennyt, kuitenkin viimeistään seuraavana arkipäivänä.”

Iskumaisuus- ja kapeakaistaisuuskorjauksen huomioiminen

Sekä valtioneuvoston päätöksessä melutason ohjearvoista että edellä mainituissa asetuksissa on kirjoitettu, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen tuloksen vertaamista raja- tai ohjearvoihin. Korjaus tehdään, koska iskumainen ja kapeakaistainen melu koetaan yleensä tavanomaista tasaista melua häiritsevämmäksi.

Laskentatuloksissa ei ole huomioitu iskumaisuudesta tai kapeakaistaisuudesta johtuvaa korjausta. Tarkastelupisteiden ja melulähteiden välisistä etäisyyksistä ja toisaalta olevien ja louhinnalla muodostuvien maastonmuotojen vaikutuksesta melun ei arvioida olevan asuin- ja lomarakennuksilla iskumaista tai kapeakaistaista. Lisäksi tarvittaessa toiminnan aikana melun iskumaisuuteen ja kapeakaistaisuuteen voidaan vaikuttaa koneiden kunnossapidolla ja erilaisilla meluntorjuntatoimenpiteillä, joita ovat esimerkiksi syöttösuppiloiden kumitukset ja kivenmurskauslaitoksen esimurskaimen kotelointi.

5 MELUTASOJEN LASKENNALLINEN MALLINNUS

5.1 Laskentamenetelmät

Melun leviämisen laskennallinen mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla DataKustik Cadna 2020 käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumalleja [5, 6]. Laskentaohjelmassa maastomalli muodostetaan kolmiulotteisesti. Ohjelmaan annetaan lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

Melumallinnuksessa lähtötietona käytetään äänilähteiden äänitehotasoa taajuvälillä 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 käytetyt laskenta-asetukset.

Taulukko 2. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudun koko	10 x 10 m ²
Laskentakorkeus	2 m maan pinnasta
Melutason laskentaetäisyys	3500 m (pistelähteet), 2000 m (liikenne)
Maanpinnan akustinen kovuus	Alue rakennusten alapuolella 0 (kova) Vesialueet 0 (kova) Louhittava alue 0 (kova) Toiminta-alue 0,5 (puolikova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	1

5.2 Maastoprofiili ja rakennukset

Tarkasteltavan ja sitä ympäröivän alueen maastomalli sekä tiedot rakennuksista hankittiin Maanmittauslaitokselta. Ympäröivä maasto on luotu Maanmittauslaitoksen korkeusmallista, jossa korkeuspisteet ovat hankealueella ja sen läheisyydessä 2 m x 2 m verkossa ja muualla 10 m x 10 m verkossa. Korkeuskäyrät on tuotu melukarttoihin visuaalisuuden vuoksi.

Hankealueen ja louhittavaksi suunniteltujen alueiden rajat saatiin hankevastaavalta ja YVA-konsultilta. Laskennassa on käytetty alimpana louhintatasona eri toteutusvaihtoehtojen mukaisia louhinnan pohjatasoja +70 m ja +60 m (N2000). Hankeen muut toiminnot on sijoitettu louhittavien kallioalueiden väliselle alueelle. Alueen korkeusasema on noin +70 m, eikä sen korkeusasemaan tule hankkeen seurauksena oleellista muutosta.

Ennen varsinaisen toiminnan aloittamista hankealueen reunoille tehdään maa-aineksesta valli. Vallin korkeus on pohjoisosaa lukuun ottamatta neljä (4) metriä. Pohjoisreunassa vallin korkeus on viisi (5) metriä.

Hankealueen ympäristössä olevat asuinrakennukset on esitetty melukartoissa Maanmittauslaitoksen aineiston perusteella käyttötarkoituksen mukaan eri väreillä seuraavasti:

- asuinrakennukset mustalla
- lomarakennukset sinisellä
- muut rakennukset harmaalla.

5.3 Toiminta ja melulähteet

Kallion louhinta ja louheen murskaaminen

Hankealueella kallion ottaminen on suunniteltu siten, että toiminnan meluvaikutukset ovat mahdollisimman vähäisiä. Tämän vuoksi Linnamäen alueella louhinta on suunniteltu aloitettavan koillisesta, josta edetään kohti lounasta. Lumikallion alueella louhinta aloitetaan länsiosasta ja edetään kohti itää. Kyseisillä louhintasuunnilla pystytään melua aiheuttavat toiminnot sijoittamaan mahdollisimman pitkään kalliorintauksen taakse suhteessa lähimpiin häiriintyviin kohteisiin eli asuinrakennuksiin.

Linnamäen alueen louhittavalla osalla luonnollinen maanpinta vaihtelee nykyisin tasosta noin +70 m korkeimmillaan tasoon noin +89 m. Lumikallion alueella luonnollinen maanpinta vaihtelee nykyisin tasosta noin +70 m korkeimmillaan tasoon +90 m. Louhinnan on suunniteltu etenevän molemmilla alueilla vaihtoehdossa 1 tasolle +70 m ja vaihtoehdossa 2 tasolle +60 m. Kallio louhitaan portaittain siten, että molemmissa toteutusvaihtoehdoissa louhinta etenee suoraan louhinnan pohjatasolle (+70 m tai +60 m), jotta maa-aineksen läjittäminen voidaan aloittaa mahdollisimman pian.

Poravaunu sijaitsee laskentatilanteissa vaihtoehdon 1 mukaisesti nykyisen maanpinnan tasolla kalliorintauksen päällä tai vaihtoehdon 2 mukaisella louhintatasolla +70 m. Rikotin ja murskauslaitos sijaitsevat kaikissa laskentatilanteissa vähintään osittain kalliorintauksen suojassa ja ne on sijoitettu louhinnan etenemisen mukaan joko tasolle +70 m tai tasolle +60 m. Laskentatilanteiden korkotasot on esitetty liitekarttoissa.

Kallio louhitaan poraamalla poravaunulla panostusreiät kallioon. Alueella on arvioitu olevan vuodessa noin 200 porauspäivää. Panostuksen ja räjäytyksen jälkeen murskauslaitoksen kitaan liian suuri louhe rikotetaan tarvittaessa pienemmäksi hydraulisella iskuvasaralla eli rikottimella. Sen jälkeen louhe syötetään pyöräkuormaajalla tai kaivinkoneella murskauslaitoksen syöttimeen. Louhe murskataan tela-alustaisella monivaiheisella murskauslaitoksella. Murskauspäiviä arvioidaan olevan vuodessa noin 120 ja rikotuspäiviä on hieman vähemmän. Valmis murske ajetaan dumpperilla varastokasaan ja lastataan autoihin käyttökohteisiin kuljetettavaksi.

Kallion louhinnan ja louheen murskaamisen melulähteinä on huomioitu:

- poravaunu
- hydraulinen iskuvasara eli rikotin
- siirrettävä tela-alustainen murskauslaitos
- yksi kaivinkone
- yksi pyöräkuormaaja
- yksi dumpperi.

Pyöräkuormaajien, kaivinkoneiden tms. työkonien lukumäärä voi olla hieman suurempi ilman, että sillä on oleellista vaikutusta toiminnasta ympäristöön aiheutuviin keskiäänitasoihin.

Räjäytyksen aiheuttamaa hetkellistä melua ei yleisen käytännön mukaisesti ole huomioitu laskennassa. Alueella räjäytetään vuosittain noin 40 kertaa.

Puuaineksen sekä asfaltti- ja betonijätteen käsittely

Hankealueella käsitellään puuainesta sekä betoni- ja asfalttijätettä, jotka tuodaan alueelle kuorma-autoilla. Materiaalikuormat puretaan alueelle ja välivarastoidaan hankealueen varastokentällä odottamassa materiaalien jalostamista. Betoni- ja asfalttijäte murskataan murskauslaitoksella. Puuaines haketaan siihen tarkoitetulla hakemurskaimella. Materiaalit syötetään murskattavaksi siihen sopivalla työkoneella, kuten pyöräkuormaajalla, kaivinkoneella tai kahmarikaivinkoneella. Valmis murske ja hake siirretään pyöräkuormaajalla varastokasaan odottamaan hyötykäyttöä ja kuljetusta alueelta. Jalostetut tuotteet voidaan lastata myös suoraan ilman välivarastointia autoihin kuljetusta varten. Betonin, asfaltin ja puuaineksen käsittelyä arvioidaan olevan vuodessa yhteensä noin kolme kuukautta. Päivien määrä vaihtelee vuosittain vastaanotetun määrän ja käyttötarpeen mukaan.

Puuaineksen haketuksen melulähteinä on huomioitu:

- hakemurskain
- pyöräkuormaaja.

Asfalttijätteen murskauksen melulähteinä on huomioitu:

- asfaltin murskauslaitos
- pyöräkuormaaja.

Betonijätteen murskauksen melulähteinä on huomioitu:

- betonin murskauslaitos
- pyöräkuormaaja.

Kaikissa toiminnoissa on mukana murskattavan materiaalin syöttämiseen tarvittavan työkoneen melupäästö.

Eri materiaaleja käsiteltäessä melulähteet sijaitsevat sekä vaihtoehdossa 1 että vaihtoehdossa 2 korkeudella +70 m.

Maa-aineksen vastaanotto ja käsittely

Hankealueella vastaanotetaan pilaantumaton maa-ainesta. Osa maa-aineksesta seulotaan uudelleen käytettäväksi ja osa käytetään alueella louhittujen alueiden täyttöön ja alueen maisemointiin.

Alueen täyttöihin käytettävä maa-aines ajetaan suoraan täytettävälle alueelle. Maa-aineksen tasoittamiseen ja siirtelyyn käytetään tarvittaessa esimerkiksi maansiirtoajoneuvoa tai puskutraktoria. Uudelleen käytettävä maa-aines välivarastoidaan varastoalueella ja seulotaan seulalaitoksella, minkä jälkeen se voidaan joko varastoida alueella tai kuljettaa kuorma-autoilla suoraan käyttökohteisiin.

Maa-aineksen seulonnan melulähteinä on huomioitu:

- maa-aineksen seula
- pyöräkuormaaja.

Seulaan materiaalia syöttävän työkoneen melupäästö sisältyy seulonnan melupäästöön. Toiminnan melulähteet sijaitsevat sekä vaihtoehdossa 1 että vaihtoehdossa 2 korkeudella +70 m.

Asfalttiasema

Hankealueella valmistetaan asfalttimassaa. Asfalttia valmistetaan vuodessa arviolta noin 50 työpäivän aikana.

Hankkeessa on tarkasteltu asfalttiaseman sijaintia alueella kahdessa eri paikassa. Asfalttiaseman toiminnan melulähteenä on huomioitu:

- asfalttiasema
- pyöräkuormaaja.

Asfalttiaseman toiminta on sijoitettu sekä vaihtoehdossa 1 että vaihtoehdossa 2 korkeudelle +70 m.

Betoniasema

Hankealueella valmistetaan betonia. Betonia valmistetaan vuodessa arviolta noin 50 työpäivän aikana.

Hankkeessa on tarkasteltu betoniaseman sijaintia kahdessa eri paikassa. Betoniaseman toiminnan melulähteenä on huomioitu:

- betoniasema
- pyöräkuormaaja
- betoniauton täyttö
- sementtiauto.

Betoniaseman toiminta on sijoitettu sekä vaihtoehdossa 1 että vaihtoehdossa 2 korkeudelle +70 m.

Louhitun alueen täyttö maa-aineksella

Täytön melulähteinä on huomioitu 20 maa-aineskuorman kippaus ja puskutraktorin toiminta yhden tunnin ajan päiväaikaan Linnamäen alueella ja 20 maa-aineskuorman kippaus ja puskutraktorin toiminta kahden tunnin ajan päiväaikaan Lumikallion alueella.

Kuljetusliikenne

Kuljetusliikenteen määrä vaihtelee murskeen tuotannon ja käyttötarpeen mukaan. Kuljetusliikenteen määrään vaikuttaa myös alueelle vastaanotettavien materiaalien määrä sekä alueelta lähtevien betoni- ja asfalttikuormien määrä.

Hankealueen liikennemäärän on arvioitu olevan keskimäärin noin 60 raskaan ajoneuvon käyntiä työpäivässä.

Liikenteen on arvioitu jakaantuvan tasaisesti klo 6–22 väliselle ajalle. Asfaltti- ja betonimassan tuotantojaksojen aikana kuljetukset voivat alkaa aiemmin. Melulaskenta tehtiin kolmelle kuljetusreittivaihtoehdolle: A) liikenne kulkee kokonaisuudessaan Hämeentien liittymää käyttäen, B) liikenne kulkee kokonaisuudessaan Karlsbergin liittymän kautta ja C) liikenne kulkee kokonaisuudessaan Hynnänkorventien liittymän kautta. Vaihtoehdossa A + B liikenne jakautuu Hämeentien ja Karlsbergin liittymän kesken. Melutasot ovat tällöin pienempiä kuin lasketuissa tilanteissa, eikä vaihtoehtoa ole sen vuoksi tarkasteltu laskennallisesti. Kuljetusreittivaihtoehdossa A Hämeentiellä kuljetusliikenne jakautuu siten, että liikenteestä 80 % suuntautuu etelään ja 20 % pohjoiseen.

Väyläviraston liikennemäärätietojen mukaan hankealueen kohdalla Hynnänkorventien keskimääräinen arkivuorokausiliikennemäärä on 325 ajoneuvoa, Raalantien 1939 ajoneuvoa ja Hämeentien 8129 ajoneuvoa.

5.4 Laskennassa käytettyjen melulähteiden melupäästöt

Melupäästöt ja toiminta-ajat

Laitteiden melupäästötietoina on käytetty Promethor Oy:n vastaavissa kohteissa tekemien koneiden, laitteiden ja toimintojen melupäästömittausten tuloksia sekä tietoja koneiden ja laitteiden työskentelystä. Lähtökohtaisesti louheen, betonin ja asfaltin murskaus sekä puuaineksen haketus ovat käynnissä koko ajan samalla työteholla ja tuottavat melua koko sallitun työajan. Pyöräkuormaajalla ja kaivinkoneella työskentely on enemmän jaksoittaista, koska työskentelyyn sisältyy odotusaikoja, esimerkiksi murskauslaitoksen syötön tyhjentymisen tai muun vastaavan odottelun takia. Taulukossa 3 on esitetty laskennassa käytetyt melulähteiden eli työkoneiden ja -laitteiden äänitehotasot.

Hankealueen toimintojen aiheuttamaa keskiäänitasa on tarkasteltu seuraavassa esitetyillä toiminta-ajoilla. Kallioalueella porataan päiväaikana maanantaista perjantaihin klo 7–21 ja louhetta rikotetaan klo 8–18. Alueella murskataan louhetta päiväaikana maanantaista perjantaihin klo 7–22. Käsittelyjaksojen aikana puuainesta haketetaan, betonia ja asfalttia murskataan sekä maa-ainesta seulotaan päiväaikana maanantaista perjantaihin klo 7–22. Haketusta, seulontaa ja murskausta valmistelevia töitä voidaan tehdä klo 6.30–7.00, mutta näistä ei aiheudu oleellista melua ympäristöön.

Murskauslaitoksia ja seulaa syöttävät työkoneet ja jalostettua tuotetta varastokasaan siirtävät pyöräkuormaajat toimivat samaan aikaan. Koska alueelta on kuljetusliikennettä maanantaista perjantaihin klo 6–22, myös pyöräkuormaaja työskentelee vastaavana aikana lastaamassa kuormia. Asfalttiasema ja betoniasema ovat toimintapäivinä käynnissä klo 5–20 ja tuotannon kanssa samaan aikaan toimii myös pyöräkuormaaja.

Melutasojen mallinnuksessa raskaat ajoneuvot on jaettu kulkemaan tasaisesti klo 6–22 väliselle ajalle. Kokonaisliikennemäärä ja liikennemäärän jakautuminen päivä- ja yöajalle luonnollisesti vaihtelee eri toimintapäivien välillä. Tämän vaikutus ympäristöön aiheutuviin melutasoihin on kuitenkin melko pieni. Liikennemäärän kaksinkertaistumisen seurauksena tarkastelujakson keskiäänitaso nousee kolme (3) desibeliä. Ohiajon aikainen äänitaso ei ole riippuvainen ohiajojen lukumäärästä.

Taulukko 3. Melulähteiden äänitehotasot [dB]

Melulähde	Äänitehotaso oktaavikaistoittain [dB]								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	<i>L_{WA}</i>
Poravaunu	108	106	103	105	109	109	115	115	119
Rikotin	105	105	106	108	107	106	102	95	112
Kiviaineksen murskauslaitos	119	119	121	121	118	115	110	104	123
Puumurskain	125	124	122	116	115	113	108	101	121
Asfaltin murskauslaitos	122	117	112	110	108	106	102	97	114
Betonin murskauslaitos	121	117	118	113	111	108	102	96	116
Maa-aineksen seula	113	105	105	99	98	98	93	87	104
Pyöräkuormaaja / muu työkone	107	105	105	103	97	93	87	85	104
Dumpperi	115	120	113	107	104	103	97	88	111
Puskutraktori	113	111	111	109	103	99	93	91	110
Maa-aineksen kippaus ¹	117	121	109	107	106	104	99	96	112
Betonijätteen kippaus ¹	123	126	123	120	119	120	121	114	127
Asfalttijätteen kippaus ¹	125	116	117	115	116	116	114	111	122
Asfalttiasema	115	111	111	111	107	105	103	99	113
Betoniasema	87	80	83	81	78	75	69	61	83
Betoniauton täyttö	99	103	97	95	94	89	83	79	98
Sementtiauto	94	94	96	95	102	101	100	86	107

¹ Yhden kaadon äänialtistustaso *L_E*.

5.5 Laskentatilanteet

Melukartoilla esitetyt laskentatilanteet

Kivenlouhinta ja murskaus

Kartat melun leviämisestä on esitetty kallion louhinnan, louheen rikotuksen ja murskauksen ollessa toiminnassa samanaikaisesti. Louhinnan ja louheen murskauksen melua on tarkasteltu sekä Linnamäen että Lumikallion alueella vaihtoehdossa 1 kolmessa louhinnan etenemisen vaiheessa. Toimintaa ei ole molemmilla alueilla samaan aikaan.

Vaihtoehdon 2 mukaisesti syvemmälle menevää louhintaa ja murskausta on tarkasteltu kahdessa etenemisen vaiheessa sekä Linnamäen että Lumikallion alueella.

Melukartat on esitetty myös tilanteista, joissa Linnamäen alueella sijaitsevan murskauslaitoksen koillispuolelle ja Lumikallion alueella sijaitsevan murskauslaitoksen länsipuolelle on sijoitettu melueste.

Puuaineksen, asfaltti- ja betonijätteen sekä maa-aineksen käsittely

Selvityksessä esitetään kartat puuaineksen haketuksen, asfaltin ja betonin murskauksen sekä maa-aineksen seulonnan aiheuttaman melun leviämisestä. Toiminnot on sijoitettu hankealueen keskiosaan.

Maa-aineksen läjityksessä melulähteet, puskutraktori ja maa-ainekuormien kippaus, on sijoitettu samanaikaisesti sekä Linnamäen että Lumikallion alueelle.

Asfaltti- ja betoniasema

Selvityksessä esitetään kartat sekä asfalttiaseman että betoniaseman toiminnan aiheuttamasta melusta.

Liikenne

Toimintaan liittyvän raskaan liikenteen aiheuttama melu on selvyiden vuoksi esitetty omina tarkastelutilanteina. Liikennereittivaihtoehtoja on laskennallisesti tarkasteltu kolme. Liikenteen oleellinen meluvaikutus rajautuu kulkureitin välittömässä läheisyydessä oleville asuinrakennuksille. Lisäksi on tarkasteltu tilanne, jossa hankkeen liikennettä on tarkasteltu yhdessä hanketoiminnan ja yleisen tieliikenteen kanssa.

6 MELUNTORJUNTA

Paras käyttökelpoinen tekniikka

Suomen ympäristökeskuksen julkaisemassa ”Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa, Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)” -oppaassa on esitetty ohjeita ja suosituksia meluhaittojen vähentämisestä kiviainestoinnossa [7]. Meluntorjuntakeinoina on esitetty melupäästöä vähentäviä sekä äänen etene- mistä estäviä toimenpiteitä. Toimenpiteiden osalta on todettu seuraavaa:

Melupäästöä vähentävät toimenpiteet:

- Äänenvaimennetulla poravaunulla saavutetaan noin 10 dB vaimennus porauksen melua. Tällä on vaikutusta ympäristön meluhaittaan kohteissa, joissa porauksella on merkittävä vaikutus konaismelutasoon.
- Esimurskaimen syöttösuppilon kumituksella voidaan vähentää laitoksen täyttämisestä aiheutuvaa kaatoääntä ja siten melun iskumaisuutta. Toimenpiteellä ei ole oleellista vaikutusta toiminnan keskiäänitason.
- Kiinteissä murskauslaitoksissa melua voidaan vaimentaa koteloinneilla. Mobiileissa murskauslaitoksissa kotelointien toteutus on vaikeaa.
- Laiteteknisten meluratkaisujen kustannukset verrattuna saavutettuun hyötyyn ovat niin suuria, että niitä käytetään vain alueilla, joissa meluvalleilla ja päästölähteiden sijoittamisella ei saavuteta VNp 993/1992 ohjearvoja. Laiteteknisiä ratkaisuja ovat esimerkiksi koteloinnit ja meluseinämät. Erityisten suojaustoimien käyttö on arvioitava tapauskohtaisesti ja niiden tulee perustua selvityksiin ja mallinnuksiin, joilla osoitetaan toimien tarpeellisuus ja vaikutukset melupäästöön.

Melun leviämistä rajoittavat toimenpiteet:

- Kiviainestuotannossa ensisijaiset ja kustannustehokkaimmat meluntorjuntakeinot ovat meluvalit ja toimintojen (esim. murskauslaitos) sijoittaminen.
- Vallien rakentamisessa voidaan käyttää pintamaita tai varastokasoja. Varastokasoja meluvallina käytettäessä tulee huolehtia siitä, että varastoja tyhjennettäessä meluvallin lakikorkeus säilyy suunnitellussa tasossa.
- Louhintasuunta voidaan valita siten, että melua aiheuttavat toiminnot sijoittuvat häiriölle alttiista kohteesta katsottuna louhintarintauksen suojaan. Lisäksi suojaavia kallioseinäkkeitä voidaan jättää louhimatta.
- Murskauslaitoksen sijoittaminen mahdollisimman matalaan korkeusasemaan (louhoksen pohjalle) ja louhintarintauksen läheisyyteen rajoittaa murskausmelun leviämistä.

Meluntorjunnan toteutus hankealueella

Hankealueen meluntorjunnan suunnittelussa on ensisijaisesti hyödynnetty meluntorjuntana toimintojen sijoittamista ja louhinnan suunnittelua. Louheen murskauksen ja rikotuksen meluntorjunnassa hyödynnetään louhinnan myötä luonnollisesti syntyviä kallioseinämiä, jotka estävät melun leviämistä. Louheen murskaus ja rikotus sijoitetaan louhitun alueen pohjatasolle mahdollisimman lähelle louhittua kallioseinämää. Toteutusvaihtoehdossa 2 myös poraus on ajoittain kallioseinämän takana suhteessa etenemissuunnassa oleviin asuinrakennuksiin.

Vaikka laskentatulosten perusteella eri toimintojen aiheuttama melu ei ylitä päiväajan raja- ja ohjearvoja ympäristön asuin- ja lomarakennuksilla ilman erillisiä meluntorjuntatoimenpiteitä, on laskennassa kuitenkin tarkasteltu alueen eniten melua tuottavan toiminnan eli louheen murskauksen melun torjumista viiden metrin korkuisella meluesteellä, joka on sijoitettu Linnamäen alueella toimittaessa murskauslaitoksen koillispuolelle. Lumikallion alueella vastaava melueste on sijoitettu murskauslaitoksen länsipuolelle.

7 LASKENTATULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELUA

Toiminnan aiheuttaman melun leviäminen on esitetty melukarttaliitteissä. Seuraavassa esitetään melulaskennan tulokset tiivistetysti.

Melun iskumaisuus ja kapeakaistaisuus

Melulähteiden ja tarkastelupisteiden välisestä etäisyydestä ja toisaalta louhinnassa muodostuvista meluesteinä toimivista kallioseinämistä johtuen kiviainestoiminnasta aiheutuvan melun ei arvioida olevan ympäristön melulle herkillä kohteilla iskumaista. Linnamäen alueella toimittaessa murskaus ja rikotus sijoittuvat korkeiden kallioseinämien taakse lounais- ja länsisuunnasta tarkasteltuna. Koillisen suuntaan melun iskumaisuutta voidaan tarvittaessa vähentää meluesteellä. Idän suunnassa etäisyys asuinrakennuksiin on yli kilometri, mikä on riittävä poistamaan iskumaisuuden. Lumikallion alueella toimittaessa murskaus ja rikotus sijoittuvat korkeiden kallioseinämien taakse itä- ja kaakkoissuunnasta tarkasteltuna. Länsi-lounaan suuntaan melun iskumaisuutta voidaan tarvittaessa vähentää meluesteellä. Pohjoisen suuntaan etäisyys asuinrakennukseen on vähintään 700 metriä, mikä on riittävä poistamaan melun iskumaisuuden.

Hankkeen muista suunnitelluista toiminnoista ei aiheudu iskumaista melua. Hankkeen kaikki toiminnot (melulähteet) on järjestettävissä siten, että aiheutuva melu ei ole kapeakaistaista. Näin ollen minkään toiminnon aiheuttaman melun laskentatuloksiin ei ole tehty viiden desibelin korotusta.

Louhinta ja murskaus Linnamäen alueella vaihtoehdossa 1, VE 1

Kallion louhinta, louheen rikotus ja murskaus hankealueen länsiosassa Linnamäen alueella louhinnan etenemisen eri vaiheissa louhinnan sijaitessa nykyisellä maanpinnan tasolla ja murskauskaitoksen sijaitessa tasolla +70 m ei ylitä päiväaikana keskiäänitasa 55 dB(A) millään asuinrakennuksella eikä 45 dB(A) lomarakennuksilla. Keskiäänitaso on suurimmillaan noin 54 dB(A) heti toiminnan **alkuvaiheessa** murskaustoiminnan koillispuolella sijaitsevalla asuinrakennuksella. Muilla asuinrakennuksilla keskiäänitaso on suurimmillaan noin 50 dB(A):n tuntumassa. Lomarakennuksilla melutaso on alle 45 dB(A).

Louhinnan edetessä Linnamäen alueen **keskivaiheille**, toiminta siirtyy syntyvien maastonmuotojen suojaan siten, että melutaso etelän, lounaan, lännen ja luoteen suunnissa pienenee. Louhinnan edetessä **loppuvaiheeseen**, melutaso taas hieman kasvaa lounais-länsi-luoteen suunnassa. Tällöin lännen puolella olevalla lomarakennuksella melutaso on suurimmillaan ja se on 45 dB(A):n tuntumassa. Louhinnan loppuvaiheessa melutaso etelän suunnassa edelleen pienenee. (Liitteet 1.1A, 1.2A ja 1.3A.)

Liitteessä 1.1TA esitetystä louhinnan alkutilanteesta murskauskaitoksen koillispuolelle on sijoitettu melueste, jonka korkeus on 5 m. Meluesteen avulla Linnamäen alueen louhinta- ja murskaustoiminnan melulle eniten altistuvalla asuinrakennuksella melutaso pienenee noin 5 dB(A). Melutaso pienenee vastaavasti myös asuinrakennuksilla, jotka sijaitsevat kauempana koillisen suunnassa Hämeentien varrella. Linnamäen alueella toimittaessa vaihtoehdon VE 1 mukaisessa tilanteessa saadaan eniten melulle altistuvalla asuinrakennukselle aiheutuvaa melutasoa pienennettyä oleellisesti sijoittamalla esimerkiksi viiden metrin korkuinen murskeen varastokasa murskauskaitoksen läheisyyteen sen koillispuolelle. Varastokasan avulla saadaan aikaiseksi siten merkittävä melutasoa laskeva vaikutus, että kasan sijoittaminen murskauskaitoksen läheisyyteen myös toiminnan edetessä on suositeltavaa.

Louhinta ja murskaus Linnamäen alueella vaihtoehdossa 2, VE 2

Toteutusvaihtoehto 2 sisältää kokonaisuudessaan toteutusvaihtoehdon VE 1 mukaisen louhinnan ja lisäksi louhinnan syventämisen 10 metrillä. Vaihtoehdon 1 mukaisten louhinta- ja murskaustilanteiden melutaso on kuvattu jo aiemmin vaihtoehdon 1 yhteydessä. Seuraavassa esitetään alemmalla tasolla tapahtuvan louhinnan ja murskauksen aiheuttama melutaso.

Kallion louhinta, louheen rikotus ja murskaus hankealueen länsiosassa Linnamäen alueella louhinnan etenemisen eri vaiheissa louhinnan sijaitessa tasolla +70 m ja murskauslaitoksen sijaitessa tasolla +60 m ei ylitä päivääikana keskiäänitasa 55 dB(A) millään asuinrakennuksella. Melutaso on asuinrakennuksilla suurimmillaan noin 45 dB(A):n tuntumassa. Molemmilla lomarakennuksilla keskiäänitaso on selvästi alle 45 dB(A). Louhinnan edetessä loppuvaiheeseen vaihtoehdon 2 mukaisella pohjatasolla melutasot ympäristössä pääasiassa hieman suurenevat, mutta päiväajan keskiäänitasot asuinrakennuksilla ovat silti alle 50 dB(A) ja lomarakennuksilla selvästi alle 45 dB(A). (Liitteet 1.4A ja 1.5A.)

Louhinta ja murskaus Lumikallion alueella vaihtoehdossa 1, VE 1

Kallion louhinta, louheen rikotus ja murskaus hankealueen itäosassa Lumikallion alueella louhinnan etenemisen eri vaiheissa louhinnan sijaitessa nykyisellä maanpinnan tasolla ja murskauslaitoksen sijaitessa tasolla +70 m ei ylitä päivääikana keskiäänitasa 55 dB(A) millään asuinrakennuksella eikä 45 dB(A) lomarakennuksilla. Keskiäänitaso on suurimmillaan noin 55 dB(A):n tuntumassa heti toiminnan **alkuvaiheessa** murskaustoiminnan lounaispuolella sijaitsevalla asuinrakennuksella ja noin 45 dB(A):n tuntumassa lounaassa sijaitsevalla lomarakennuksella. Muilla asuinrakennuksilla keskiäänitaso on pienempi.

Louhinnan edetessä Lumikallion alueen **keskivaiheille ja loppuvaiheeseen** kohti itää, toiminta siirtyy syntyvien maastonmuotojen suojaan sekä etäämmäksi länsipuolen asuinrakennuksista siten, että melutaso pienenee muualla paitsi idän suunnassa olevilla asuinrakennuksilla. Idän suunnassa melutasoa kasvattaa porauksesta aiheutuva melu. Länsi-lounaassa päiväajan keskiäänitaso on asuinrakennuksilla noin 50 dB(A):n tuntumassa ja lomarakennuksilla alle 45 dB(A). Louhittavan alueen itäpuolella keskiäänitaso on noin 50 dB(A):n suuruinen. (Liitteet 2.1A, 2.2A ja 2.3A.)

Liitteessä 2.1TA esitetyssä louhinnan aloitustilanteessa murskauslaitoksen länsipuolelle on sijoitettu meluste, jonka korkeus on 5 m. Meluesteen avulla Lumikallion alueen louhinta- ja murskaustoiminnan melulle eniten altistuvalla asuinrakennuksella melutaso pienenee useita desibelejä ja on selvästi alle 50 dB(A). Melutaso pienenee myös muilla länsi-lounaassa olevilla asuinrakennuksilla sekä lounaispuolella olevalla lomarakennuksella, jossa keskiäänitaso on selvästi alle 45 dB(A).

Louhinta ja murskaus Lumikallion alueella vaihtoehdossa 2, VE 2

Toteutusvaihtoehto 2 sisältää kokonaisuudessaan toteutusvaihtoehdon VE 1 mukaisen louhinnan ja lisäksi louhinnan syventämisen 10 metrillä. Vaihtoehdon 1 mukaisten louhinta- ja murskaustilanteiden melutaso on kuvattu jo aiemmin vaihtoehdon 1 yhteydessä. Seuraavassa esitetään alemmalla tasolla tapahtuvan louhinnan ja murskauksen aiheuttama melutaso.

Kallion louhinta, louheen rikotus ja murskaus hankealueen itäosassa Lumikallion alueella louhinnan etenemisen eri vaiheissa louhinnan sijaitessa tasolla +70 m ja murskauslaitoksen sijaitessa tasolla +60 m ei ylitä päivääikana keskiäänitasa 55 dB(A) millään asuinrakennuksella, eikä tasoa 45 dB(A) lomarakennuksilla. Melutaso on suurimmillaan länsipuolella noin 50 dB(A):n tuntumassa. Louhinnan edetessä melutasot lännessä pääasiassa hieman pienenevät ja idässä hieman kasvavat. Päiväajan keskiäänitasot ovat silti alle 50 dB(A). (Liitteet 2.4A–2.5A.)

Puuaineksen haketus

Puuaineksen haketuksesta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on lounaispuolella olevilla asuinrakennuksilla 47...50 dB(A). Etelässä ja idässä melutaso on noin 45 desibelin tuntumassa ja muualla sen alle. Lomarakennuksilla päiväajan keskiäänitaso on korkeintaan 40 dB(A). (Liite 3A.)

Asfaltin murskaus

Asfaltin murskauksesta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan lounaispuolella olevilla asuinrakennuksilla 45 dB(A). Lomarakennuksilla päiväajan keskiäänitaso on noin 35 dB(A). (Liite 4A.)

Betonin murskaus

Betonin murskauksesta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan lounaispuolella olevilla asuinrakennuksilla 45 dB(A). Lomarakennuksilla päiväajan keskiäänitaso on alle 40 dB(A). (Liite 5A.)

Maa-aineksen seulonta

Maa-aineksen seulonnasta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on kaikilla asuinrakennuksilla alle 40 dB(A) ja lomarakennuksilla alle 30 dB(A). (Liite 6A.)

Asfalttiaseman toiminta

Asfalttiaseman toiminnasta aiheutuva päiväajan klo 7–22 ja yöajan toimintajakson klo 5–7 aikainen keskiäänitaso on lounaispuolella olevilla asuinrakennuksilla noin 45 dB(A). Lomarakennuksilla taso on vastaavasti korkeintaan 35 dB(A). (Liitteet 7A ja 7B.)

Betoniaseman toiminta

Betoniaseman toiminnasta aiheutuva päiväajan klo 7–22 ja yöajan toimintajakson klo 5–7 aikainen keskiäänitaso on lounaispuolella olevilla asuinrakennuksilla noin 35 dB(A). Lomarakennuksilla taso on vastaavasti alle 30 dB(A). (Liitteet 8A ja 8B.)

Maa-aineksen läjitys

Louhitun alueen täytöstä aiheutuva päiväajan klo 7–22 keskiäänitaso on alle 35 dB(A). Läjityksen aikana puskutraktorin aiheuttama melutaso lähimmillä asuinrakennuksilla on noin 40 dB(A). Laskennassa maa-aineksen kippaukset ja puskutraktori ovat korkeimmilla mahdollisilla sijaintipaikoilla. Läjityksen tapahtuessa alemmassa korkeusasemassa on ympäristön melutaso selvästi edellä esitettyä pienempi.

Hanketoiminnan yhteismelu

Hankkeen toteuttamisessa on suunniteltu, että pääasiassa melua aiheuttavat toiminnot ovat käynnissä eri aikaan. Etukäteen on arvioitu, että maa-aineksen seulonta voi olla samaan aikaan toiminnassa murskauksen kanssa. Maa-aineksen seulonnasta asuinrakennuksille aiheutuu alle 40 desibelin melutaso ja lomarakennuksille alle 30 desibelin melutaso. Näin ollen seulonta ei aiheuta merkittävää yhteismeluvaiikutusta murskaustoimintojen kanssa suhteessa melutason raja- ja ohjearvoihin.

Liikenne

Toimintaan liittyvän liikenteen yhteisvaikutukset muun hanketoiminnan kanssa ovat vähäisiä.

Toimintaan liittyvästä liikenteestä aiheutuu **vaihtoehdossa A** Hämeentien varrella lähimpänä tietä olevien asuinrakennusten piha-alueille noin 45...53 dB(A):n suuruinen päiväajan keskiäänitaso. Yöaikaan klo 6–7 suunnittelualueella on kuljetusliikennettä ja kuormien lastaamista. Yöaikaisesta kuljetusliikenteestä aiheutuva toimintatunnin aikainen keskiäänitaso on yhtä suuri kuin päiväajan keskiäänitaso, eli suurimmillaan noin 45...53 dB(A). (Liitteet 10.1A ja 10.1B.) Hämeentien yleisestä liikenteestä aiheutuva melutaso on klo 6–7 noin kymmenen desibeliä ja päiväaikaan klo 7–22 yli kymmenen desibeliä suurempi kuin hanketoiminnan liikenteestä aiheutuva. (Liitteet 11A ja 11B). Toimintaan liittyvän liikenteen aiheuttama melu suhteessa yleisen liikenteen aiheuttamaan meluun on vähäinen.

Vaihtoehdossa B Karlsbergin kuljetusreitin kautta toimintaan liittyvä liikenne aiheuttaa reitin varrella olevien lähimpien asuinrakennusten piha-alueelle suurimmillaan noin 55 desibelin tuntumassa olevan päivä- ja yöajan tunnin keskiäänitason. (Liitteet 10.2A ja 10.2B.)

Vaihtoehdossa C Hynnänkorventien kautta kulkeva toimintaan liittyvä liikenne aiheuttaa Hynnänkorventien varrella olevien asuinrakennusten piha-alueilla päiväajan keskiäänitason ja yöajan klo 6–7 välisen keskiäänitason noin 45...55 dB(A) (liitteet 10.3A ja 10.3B). Toimintaan liittyvästä liikenteestä aiheutuu noin desibelin suurempi keskiäänitaso kuin yleistä liikenteestä. Raskaan ajoneuvon ohiajon aikana äänitaso on Hynnänkorventien asuinrakennusten julkisivuilla suurimmillaan noin 80 dB(A).

Vaihtoehdossa A + B toimintaan liittyvä liikenne on sekä Hämeentiellä vaihtoehtoa A että Karlsbergin reitin varrella vaihtoehtoa B pienempi, jolloin aiheutuvan melun määrä on myös vähäisempi.

Materiaalien kippaukset

Alueelle vastaanotettavien materiaalien kippauksista aiheutuvat melupäästöt on huomioitu keskiäänitasojen laskennassa. Kippauksilla ei ole oleellista vaikutusta melun keskiäänitasoon. Kahdenkymmenen maa-aineskuorman kippauksen, kymmenen kierrätysasfaltin ja kymmenen kierrätysbetonin kuorman kippauksen yhdessä aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on alle 20 dB(A) kaikilla asuinrakennuksilla.

Kippauksen aikainen hetkellinen enimmäisäänitaso on meluisimman eli betonin kippauksen aikana lähimmillä kahdella lounaispuolen asuinrakennuksella noin 60 dB(A). Asfaltin kippauksen aikana melutaso on noin viisi desibeliä pienempi ja maa-aineksen kippauksen aikana yli kymmenen desibeliä pienempi. Hetkellisten melupiikkien määrä päivän aikana on melko vähäinen, mutta tästä huolimatta kippauksen aiheuttamaan meluun tulee toiminnan aikana kiinnittää huomiota ja aiheutuvaa meluhaittaa pyrkiä minimoimaan. Erityisesti betonin kippaukset kannattaa suunnitella siten, että käsittelemätön materiaalikausa on kippauspaikan ja lähimpien asuinrakennusten välissä.

Yleinen liikenne ja liikennevirtojen yhteismeluvaikutus

Yleisen liikenteen aiheuttama melutaso on merkittävää Hämeentien ja Raalantien ympäristössä. Teiden lähiympäristössä olevien asuinrakennusten alueilla päiväajan keskiäänitaso on 55...65 dB(A). Hynnänkorventien liikennemäärä on siten vähäinen, että aiheutuva keskiäänitaso on pieni.

Hankkeen toiminnasta aiheutuvalla melulla ja yleisen tieliikenteen melulla ei ole merkittäviä yhteismeluvaikutuksia Hämeentien ja Raalantien ympäristössä. Hynnänkorventien nykyinen liikennemäärä on siten vähäinen, että hanketoiminnan liikenteellä on vaikutusta tien ympäristössä. Hynnänkorventien reittivaihtoehdossa C hanketoiminnan liikenne nostaa tien liikenteestä aiheutuvaa kokonaismelutasoa noin kolme desibeliä.

Melukarttaliitteessä 12A on esitetty yleisen tieliikenteen, vaihtoehdon VE 1 loppuvaiheen (toiminta lähimpänä Hämeentieä) louhinta- ja murskaustoiminnan sekä kuljetusliikenteen reittivaihtoehdolla A yhdessä aiheuttama päivääjan keskiäänitaso. Tarkasteltava toimintatilanne on valittu sen perusteella, että siitä aiheutuva melutaso yhteismelun kannalta oleellisimmilla asuinrakennuksilla on suurin.

Yhteismelutaso (liite 12A) on yhdellä Hämeentien ja hankealueen välisellä alueella olevalla asuinrakennuksella (543-412-1-568 Metsärinne) 1...2 desibeliä suurempi kuin pelkän yleisen tieliikenteen aiheuttama melutaso (liite 11A). Toisella Hämeentien ja hankealueen välisellä alueella olevista taloista (543-412-1-567 Kaltsu) yhteismelutaso on noin 0,5 desibeliä suurempi. Näin korkea yhteismelutaso ja yhteisvaikutus toteutuvat vain siinä vaiheessa, kun ottaminen on edennyt Lumikallion itäosaan ja pora on nykyisen maanpinnan tasolla. Metsärinnettä ja Kaltsua lukuun ottamatta muilla oleellisen melutason vyöhykkeillä olevilla asuinrakennuksilla yhteismeluvaikutusta ei käytännössä ole.

Muiden hanketoiminnan tarkastelutilanteiden ja yleisen liikenteen yhteismeluvaikutus on tarkasteltua vähäisempi oleellisen melutason vyöhykkeillä olevien asuinrakennusten alueilla.

Laskentatulosten tarkastelussa huomioitavaa

Laskentatulosten tarkastelussa huomioitavaa on, että:

- laskentamalli laskee melutasot äänen leviämisen kannalta suotuisissa sääolosuhteissa
 - todellisuudessa suotuisia sääolosuhteita melun leviämiselle tiettyyn tarkastelusuuntaan esiintyy vain ajoittain sääolosuhteiden mukaisesti
 - 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 leviämiselle, melutaso voi olla myös laskentatulosta suurempi
- mitä kauempana tarkastelupiste sijaitsee, sitä suurempi on todennäköisyys yksittäisten mitaushavaintojen 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 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä selvityksessä on laskennallisen mallinnuksen avulla arvioitu ympäristövaikutusten arviointimenetellyä varten Louhintahiekka Oy:n suunnitteleman hankkeen meluvaikutuksia hankealueen ympäristöön. Arviointia tehtäessä on hyödynnetty tietoja suunnitelluista toimintojen sijoituspaikoista sekä toiminta-ajoista. Selvityksen perusteella voidaan todeta, että hanke on melun kannalta toteutettavissa, mutta toiminnan meluvaikutusten minimoimiseksi toimintojen sijoitteluun kannattaa kiinnittää erityistä huomiota. Esimerkiksi hankealueen lounaisosassa olevalle alueelle tulee sijoittaa vain hiljaista toimintaa ja alue voisi toimia esimerkiksi tukitoiminta-alueena. Lisäksi paljon melua tuottavat toiminnot tulee sijoittaa mahdollisimman kauas asuinrakennuksista. Lähimmille asuinrakennuksille aiheutuvaa melua saadaan myös pienennettyä sijoittamalla varastokasoja oikein.

Hankealueen ympärille rakennetaan ennen varsinaisen toiminnan aloittamista maavalli. Vallin vaikutus melun leviämiseen vaihtelee melulähteestä ja sen sijainnista riippuen ollen pääosin vähäinen. Hankkeen melunhallinta ei perustu kyseisen maavallin vaikutukseen.

Seuraavassa on esitetty yhteenvedona eri toteutusvaihtoehtoista aiheutuvia meluvaikutuksia. Vaihtoehdon merkittävyyttä on arvioitu ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetyn kuusiportaisen vaikutusten merkittävyyttä kuvaavan asteikon perusteella. Portaikko on seuraava:

- merkittävä -
- kohtalainen -
- vähäinen -
- vähäinen +
- kohtalainen +
- merkittävä +

VE 0, hanketta ei toteuteta

Vaihtoehdossa VE0 hankealueella ei ole melulähteitä. Alueen ympäristö pysyy äänimaailmaltaan nykyisellään. Lähiseutu on haja-asutusaluetta, jossa ei ole teollisia toimintoja. Alueen pääasiallinen melulähde on tieliikenne.

VE 1, louhinta Linnamäen ja Lumikallion alueilla tasoon +70 m

Kallion louhinnasta, louheen rikotuksesta ja murskauksesta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso ei ylitä asuinrakennuksilla päiväajan keskiäänitasoa 55 desibeliä tai lomarakennuksilla keskiäänitasoa 45 desibeliä. Vaihtoehdon aiheuttama melutaso on suurimmillaan raja-arvon tuntumassa Lumikallion louhinnan alkuvaiheessa hankealueen lounaispuolella olevilla asuinrakennuksilla sekä Linnamäen louhinnan alkuvaiheessa hankealueen pohjoispuolella olevalla asuinrakennuksella.

Meluvaikutusten vähentämisessä tulee huomioida louhintasuunta ja toimintojen sijoittelu alueella. Meluavat toiminnot tulee sijoittaa aina mahdollisimman lähelle kalliorintausta sekä louhoksen pohjatasolle. Aiheutuvia meluvaikutuksia on suositeltavaa vähentää eniten melulle altistuvien asuinrakennusten ja murskauslaitoksen väliin sijoitetun meluesteen avulla. Hankkeen toteuttaminen muuttaa toimintajaksojen ajaksi alueen äänimaiseman hiljaisesta alueesta alueeksi, jolla toiminnan äänet ovat kuultavissa. Toiminnasta aiheutuva melu voidaan kokea viihtyvyyshaittana.

Vaihtoehdon merkittävyyden arvioidaan olevan meluvaikutusten ja hankkeen keston perusteella kohtalainen -.

VE 2, louhinta Linnamäen ja Lumikallion alueilla tasoon +60 m

Kallion louhinnasta, louheen rikotuksesta ja murskauksesta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan vaihtoehdon 1 mukainen, eikä ylitä päiväajan keskiäänitason raja-arvoja. Louhinnan ja murskauksen tapahtuessa alemmalla tasolla, on ympäristöön aiheutuva melutaso pienempi.

Toiminnan ollessa Linnamäen alueella vaihtoehdon 2 mukaisella alemmalla louhintatasolla, on päiväajan keskiäänitaso asuinrakennuksilla alle 50 dB(A) ja lomarakennuksilla suurimmillaan noin 40 dB(A). Lumikallion alueella toimittaessa alemmalla louhintatasolla, on keskiäänitaso suurimmillaan asuinrakennuksilla noin 50 dB(A):n tuntumassa ja lomarakennuksilla alle 40 dB(A).

Louhintasuunta ja toimintojen sijoittaminen tulee huomioida meluntorjunnassa. Meluavat toiminnot tulee sijoittaa aina mahdollisimman lähelle kalliorintausta sekä louhoksen pohjatasolle. Melua on lisäksi suositeltavaa vähintään louhinnan ollessa nykyisen maanpinnan tasolla torjua vaihtoehdon 1 mukaisesti

meluesteen avulla. Este tulee sijoittaa eniten melulle altistuvien asuinrakennusten ja murskauskaitoksen väliin.

Toteutusvaihtoehdon 2 mukainen toiminta ei lisää päiväajan keskiäänitasoa vaihtoehtoon 1 verrattuna, mutta toiminnan keston pidentymisen kautta meluvaikutuksia on kauemmin. Melualueilla olevien ihmisten (asuinrakennusten) määrä on kuitenkin melko vähäinen, ja näin ollen vaihtoehdon merkittävyyden arvioidaan olevan kokonaisuus huomioiden kohtalainen -. Yksittäisten henkilöiden, eli lähimpien nykytilanteessa taustamelutasoltaan hiljaisten alueiden asuinrakennusten asukkaiden, kannalta vaikutus voi olla merkittävä - meluvaikutusten ja hankkeen keston perusteella.

VE 1.1 ja VE 2.1, puuaineksen haketus, betonin ja asfaltin murskaus sekä maa-aineksen seulonta ja läjitys

Hankkeen toteuttamisen alavaihtoehto on molemmissa louhinnan toteutusvaihtoehdoissa sama. Puuaineksen hakettamisesta aiheutuu asuinrakennuksille suurimmillaan noin 50 dB(A) ja lomarakennuksille suurimmillaan 40 dB(A):n päiväajan keskiäänitaso.

Asfaltin ja betonin murskauksesta aiheutuu asuinrakennuksille suurimmillaan noin 45 dB(A):n suuruinen päiväajan keskiäänitaso. Lomarakennuksille aiheutuu asfaltin murskauksesta noin 35 dB(A):n ja betonin murskauksesta noin 40 dB(A):n suuruinen päiväajan keskiäänitaso.

Maa-aineksen seulonasta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on kaikilla asuinrakennuksilla alle 40 dB(A) ja lomarakennuksilla alle 30 dB(A).

Vastaanotettavien materiaalien käsittelystä ja maa-aineksen läjittämisestä aiheutuvat melutasot ovat pienempiä kuin kiviainestoiminnasta aiheutuva melutaso. Toiminnot eivät siten olennaisesti lisää hankkeen meluvaikutuksia. Alavaihtoehdon merkittävyys on vähäinen -.

VE 1.2 ja VE 2.2. Asfaltti- ja betoniasema

Myös hankkeen toteuttamisen toinen alavaihtoehto on molemmissa louhinnan toteutusvaihtoehdoissa sama. Asfalttiaseman toiminnoista aiheutuva melu on suurimmillaan päiväaikana ja yöajan toimintajakson aikana asuinrakennuksilla noin 45 dB(A) ja lomarakennuksilla noin 35 dB(A). Betoniaseman toiminnasta aiheutuva melu on suurimmillaan päiväaikana ja yöajan toimintajakson aikana asuinrakennuksilla noin 35 dB(A) ja lomarakennuksilla alle 30 dB(A).

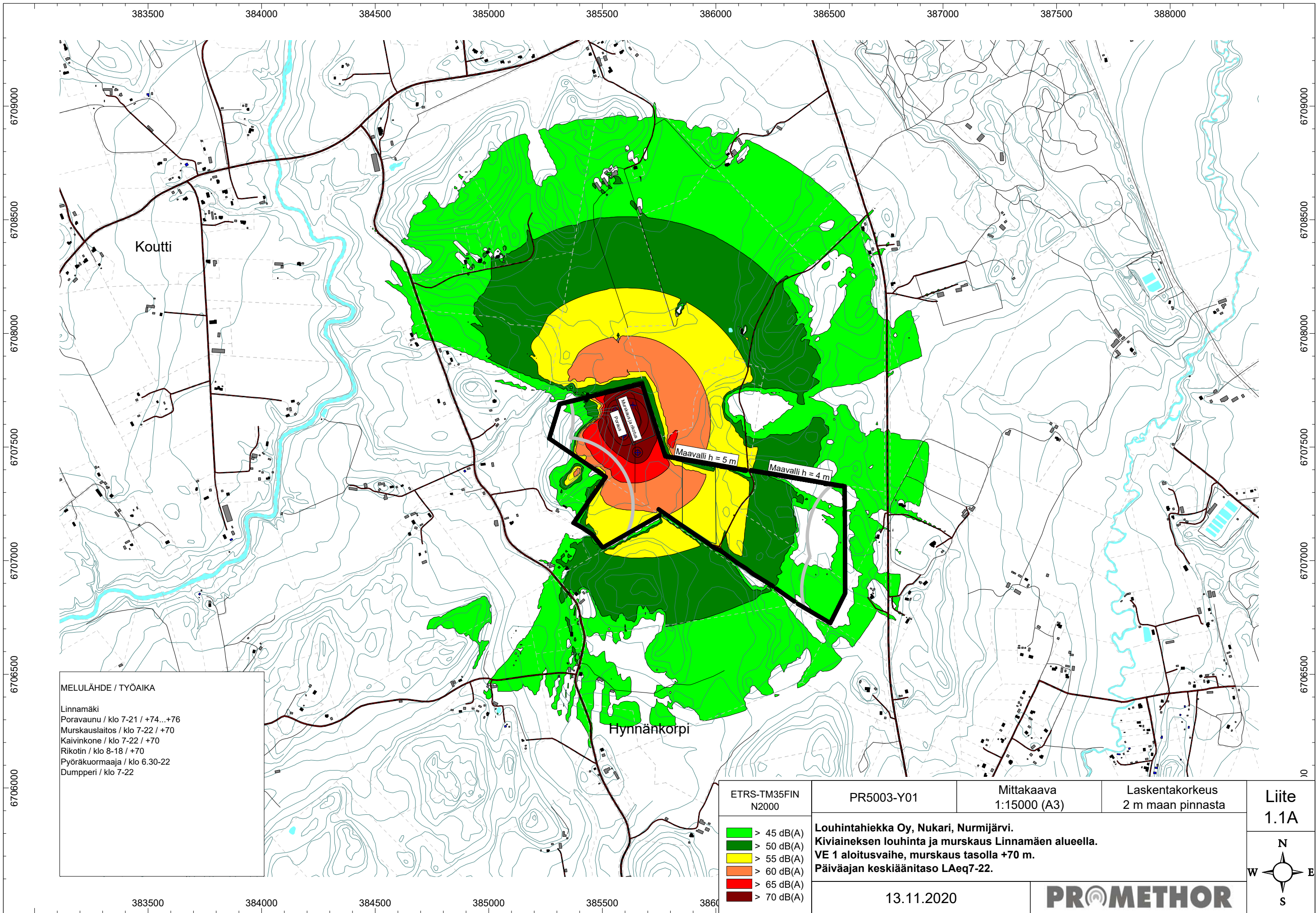
Toiminnoista aiheutuvat melutasot eivät siten oleellisesti lisää hankkeen meluvaikutuksia. Alavaihtoehdon merkittävyys on vähäinen -.

Liikennöintivaihtoehdot

Vaihtoehdossa A liikenteen meluvaikutus on vähäinen -. Hankeliikenteen määrä ja merkitys suhteessa Hämeentien nykyiseen liikenteeseen on pieni. Vaihtoehdossa B hankeliikenteen vaikutus kuljetusreitin välittömässä läheisyydessä ennen Raalantielle liittymistä olevien asuinrakennusten melutasoon on merkittävä. Erityisesti raskaan liikenteen määrään muutos hankealueen läheisyydessä on merkittävä. Liikenne kuitenkin liittyy nopeasti Raalantielle, joten vaikutuksen arvioidaan olevan kokonaisuudessaan kohtalainen -. Vaihtoehdossa C Hynnäkorventien ympäristössä hanketoiminnan liikenteellä on vaikutusta Hynnäkorventien nykyisen liikenteen vähäisyyden vuoksi, merkittävyyden voidaan arvioida olevan kohtalainen -. Vaihtoehdossa A + B vaikutus Hämeentien ympäristössä on hyvin vähäinen, mutta Karlsbergin reitin alkuosassa merkittävä.

9 KIRJALLISUUS

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
2. Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010. Ympäristöministeriö.
3. Valtioneuvoston asetus 846/2012 asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista.
4. Valtioneuvoston asetus 858/2018 kiinteän betoniaseman ja betonituotetehtaan ympäristönsuojeluvaatimuksista.
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.
7. Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa, Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT), 25/2010, Ympäristöministeriö.

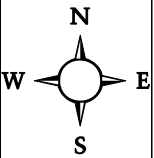


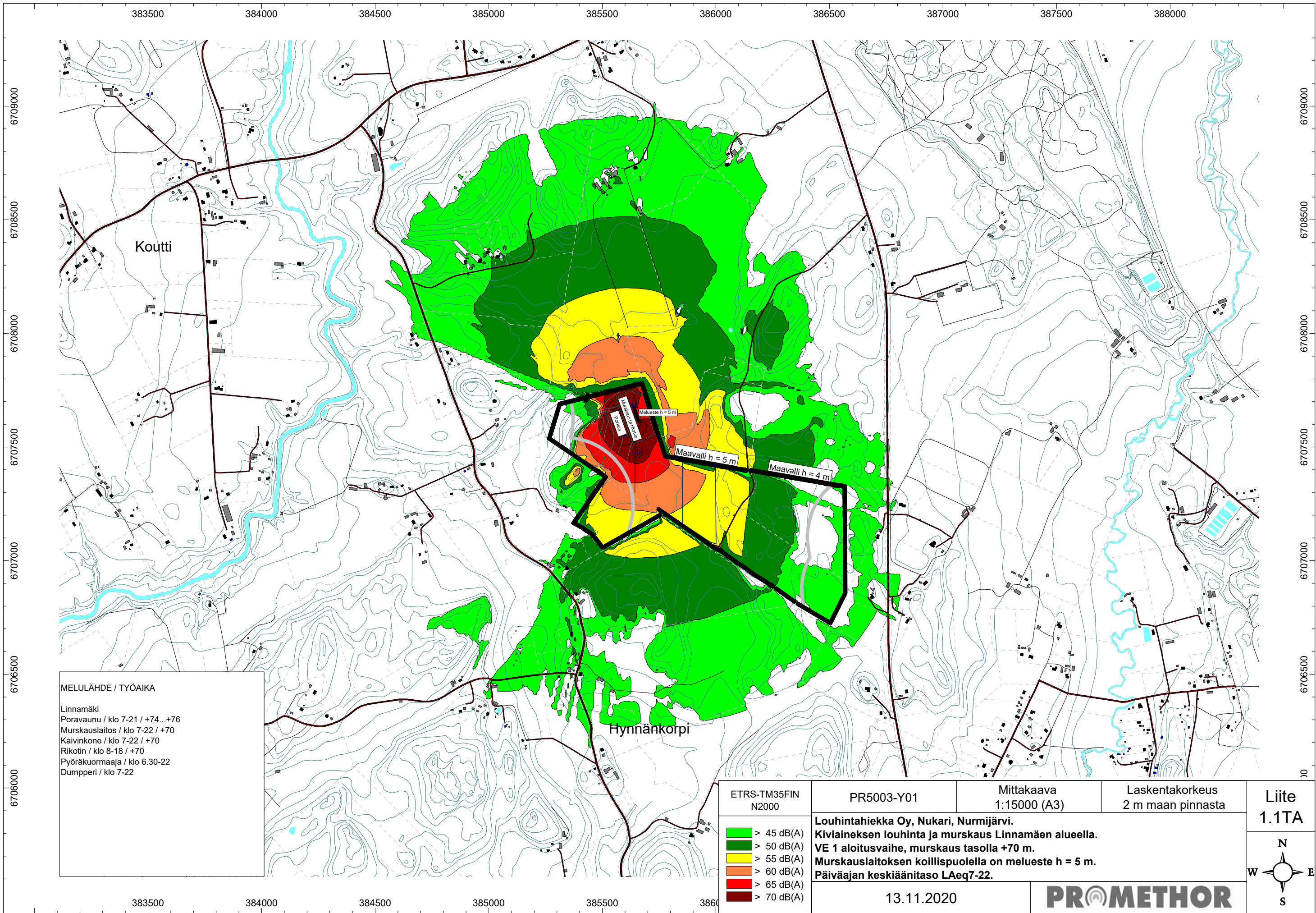
MELULÄHDE / TYÖAIKA

Linnamäki
Poravaunu / klo 7-21 / +74...+76
Murskauslaitos / klo 7-22 / +70
Kaivinkone / klo 7-22 / +70
Rikotin / klo 8-18 / +70
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 1.1A
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekkä Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Linnamäen alueella. VE 1 aloitusvaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		13.11.2020	

PRMETHOR

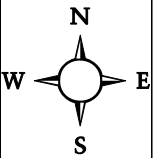


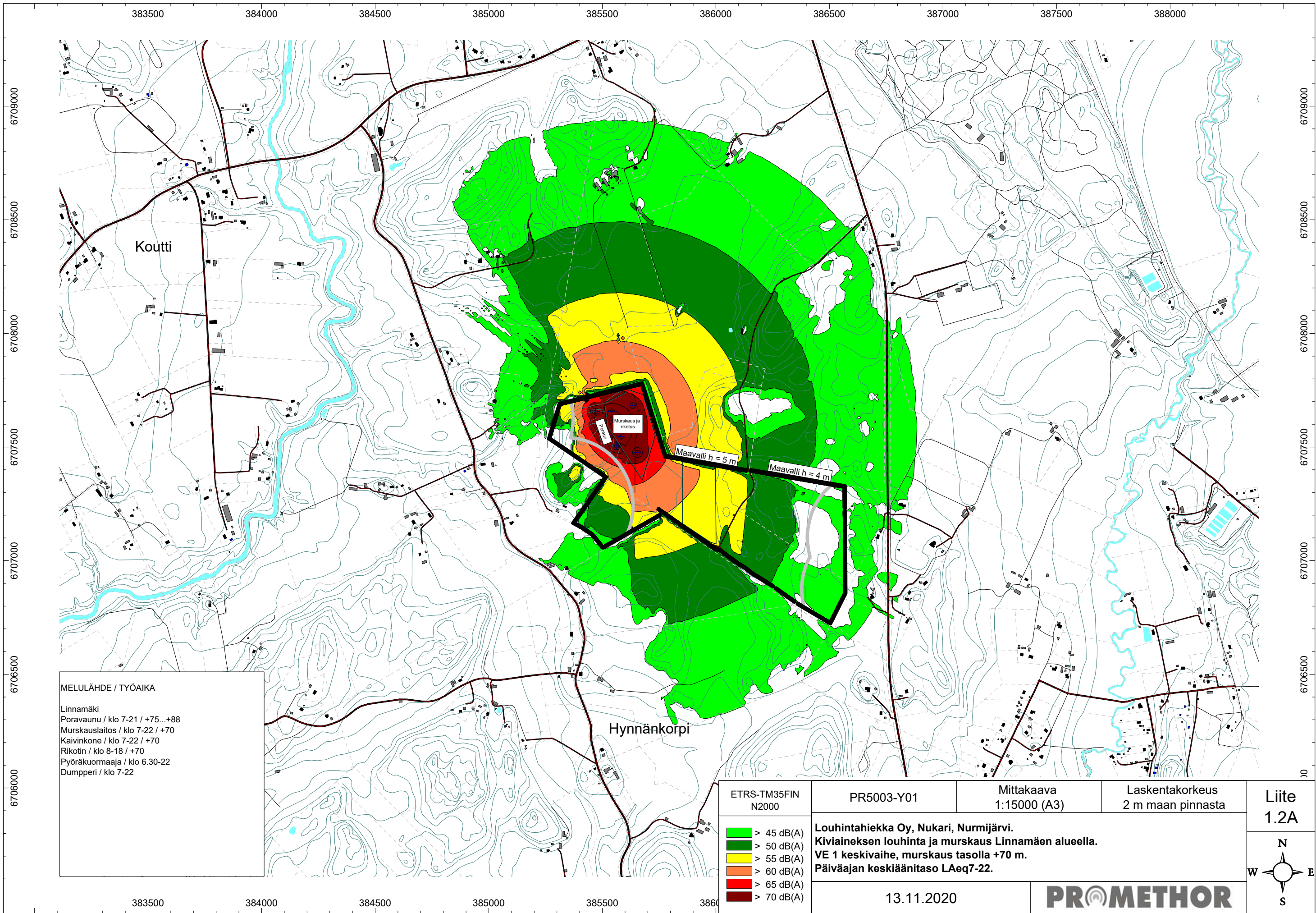


MELULÄHDE / TYÖAIKA

Linnamäki
Poravaunu / klo 7-21 / +74...+76
Murskauslaitos / klo 7-22 / +70
Kaivinkone / klo 7-22 / +70
Rikotin / klo 8-18 / +70
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekkä Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Linnamäen alueella. VE 1 aloitusvaihe, murskaus tasolla +70 m. Murskauslaitoksen koillispuolella on meluaste h = 5 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
13.11.2020		PROMETHOR	

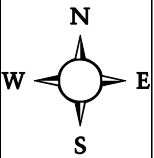


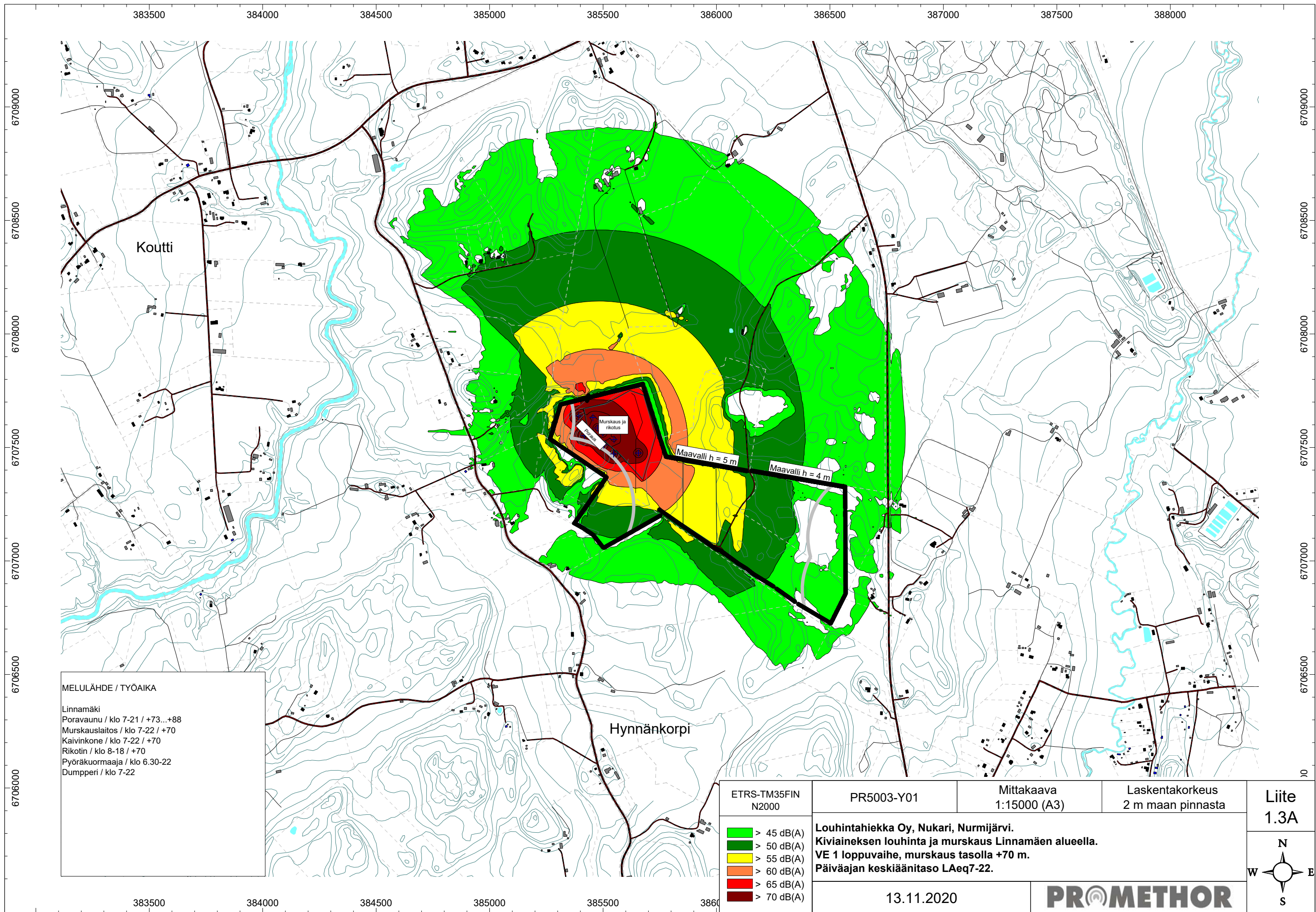


MELULÄHDE / TYÖAIKA

Linnamäki
Poravaunu / klo 7-21 / +75...+88
Murskauslaitos / klo 7-22 / +70
Kaivinkone / klo 7-22 / +70
Rikotin / klo 8-18 / +70
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Linnamäen alueella. VE 1 keskivaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020	PROMETHOR	

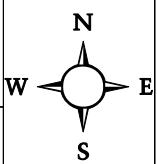


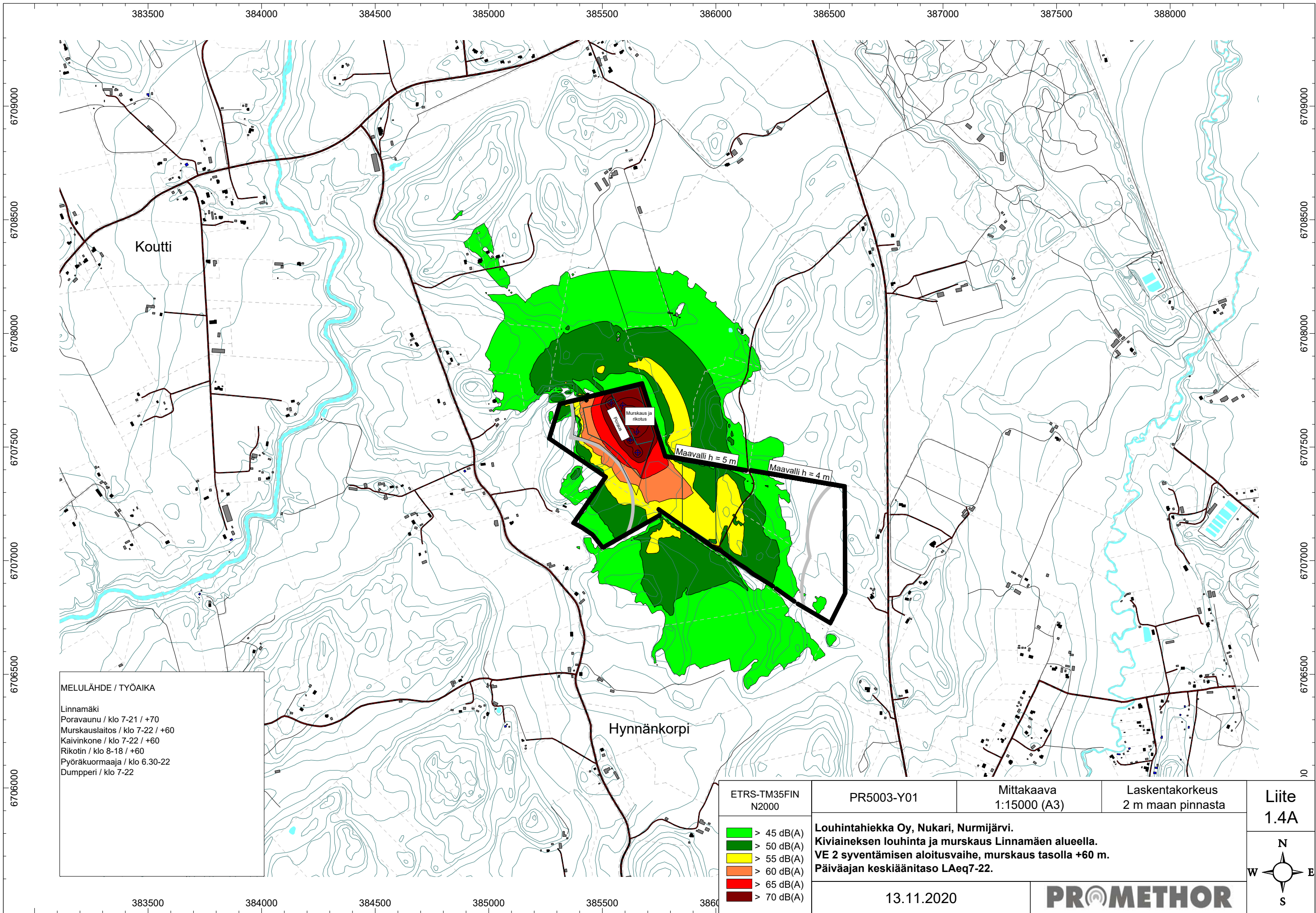


MELULÄHDE / TYÖAIKA

Linnamäki
Poravaunu / klo 7-21 / +73...+88
Murskauslaitos / klo 7-22 / +70
Kaivinkone / klo 7-22 / +70
Rikotin / klo 8-18 / +70
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekkä Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Linnamäen alueella. VE 1 loppuvaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020	PROMETHOR	

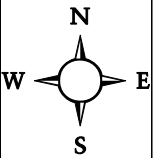


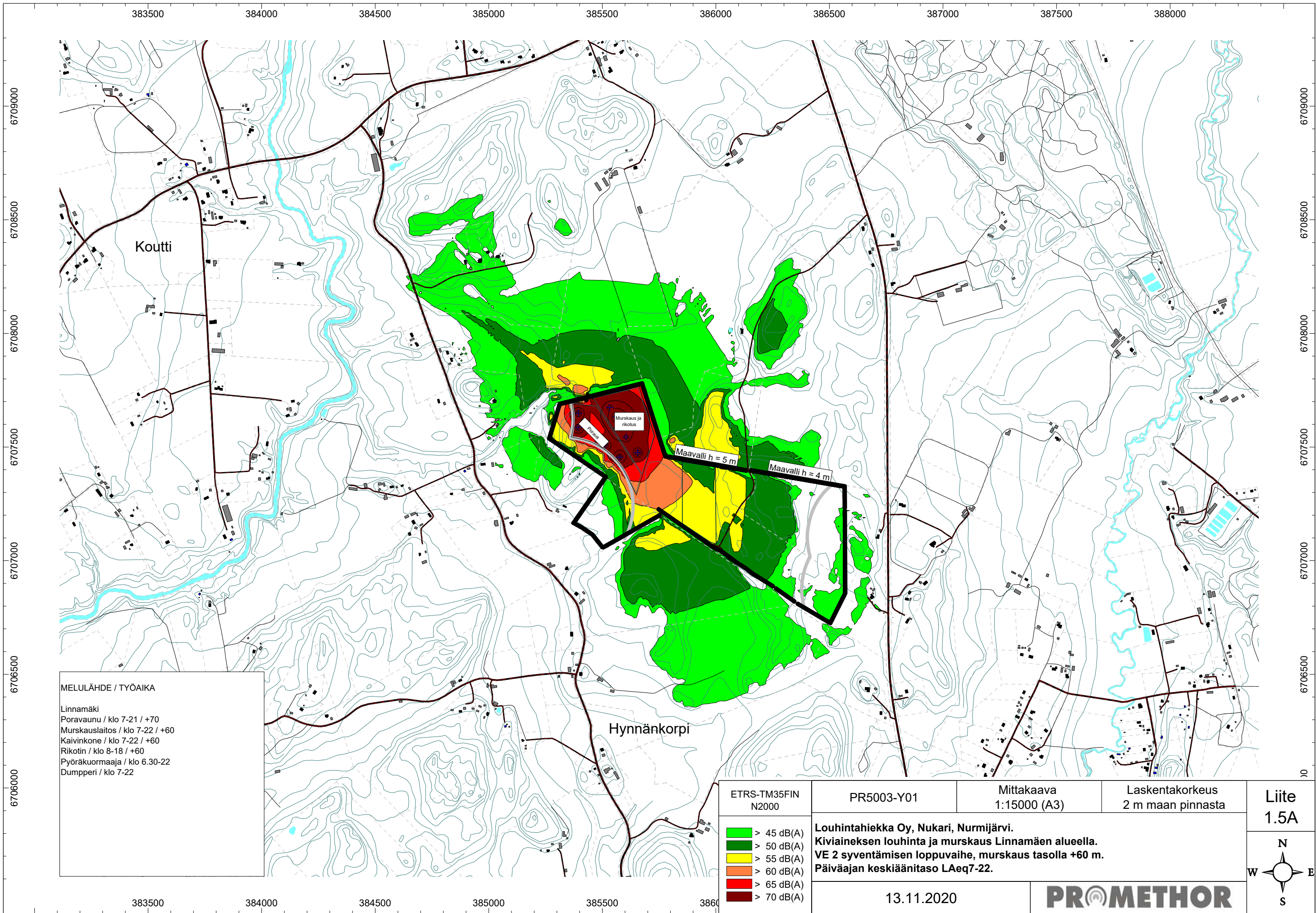


MELULÄHDE / TYÖAIKA

Linnamäki
Poravaunu / klo 7-21 / +70
Murskauslaitos / klo 7-22 / +60
Kaivinkone / klo 7-22 / +60
Rikotin / klo 8-18 / +60
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Linnamäen alueella. VE 2 syventämisen aloitusvaihe, murskaus tasolla +60 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020	PROMETHOR	



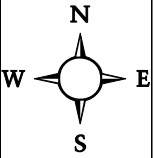


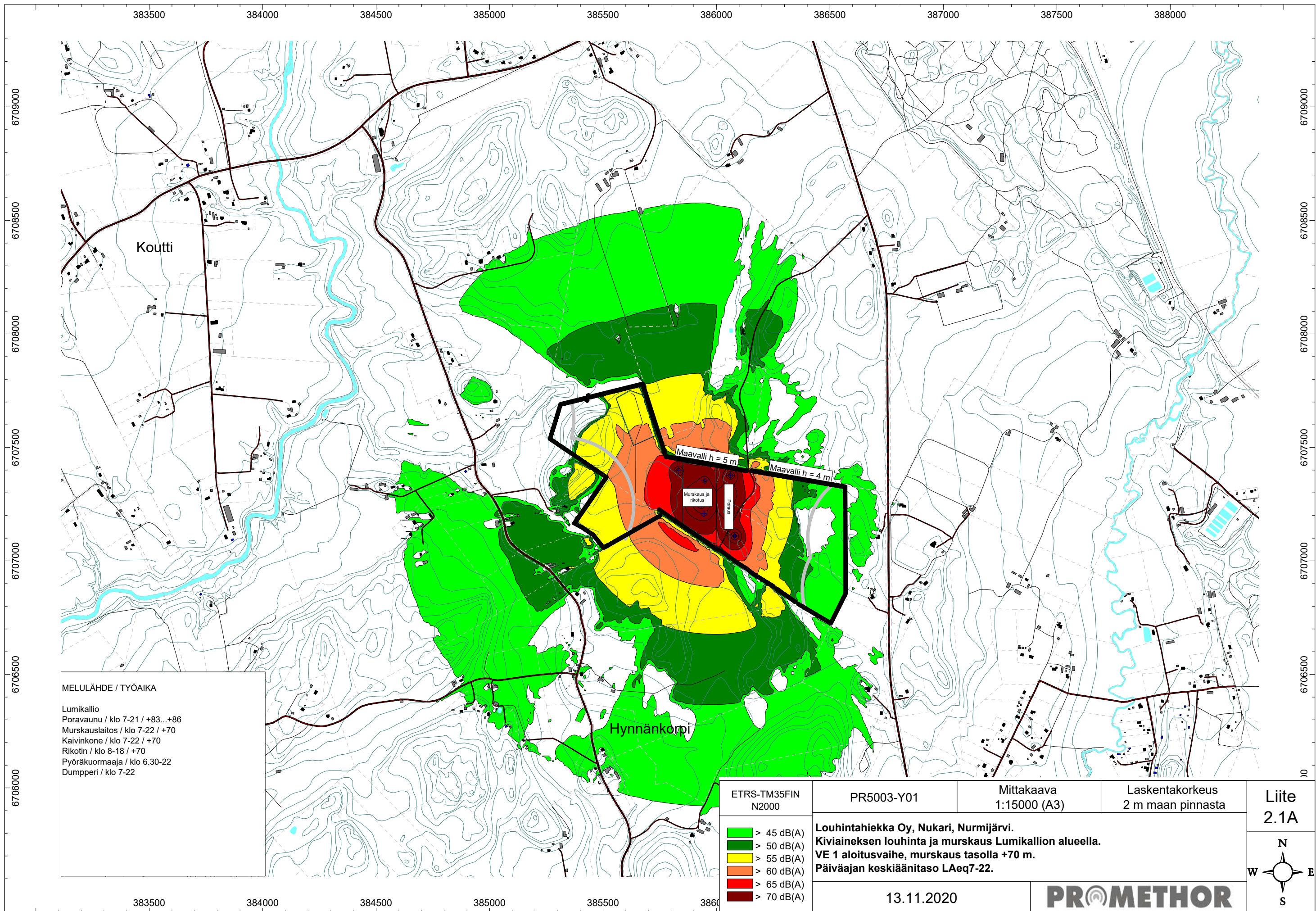
MELULÄHDE / TYÖAIKA

Linnamäki
Poravaunu / klo 7-21 / +70
Murskauslaitos / klo 7-22 / +60
Kaivinkone / klo 7-22 / +60
Rikotin / klo 8-18 / +60
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 1.5A
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Linnamäen alueella. VE 2 syventämisen loppuvaihe, murskaus tasolla +60 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		13.11.2020	

PRMETHOR

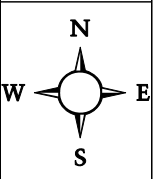




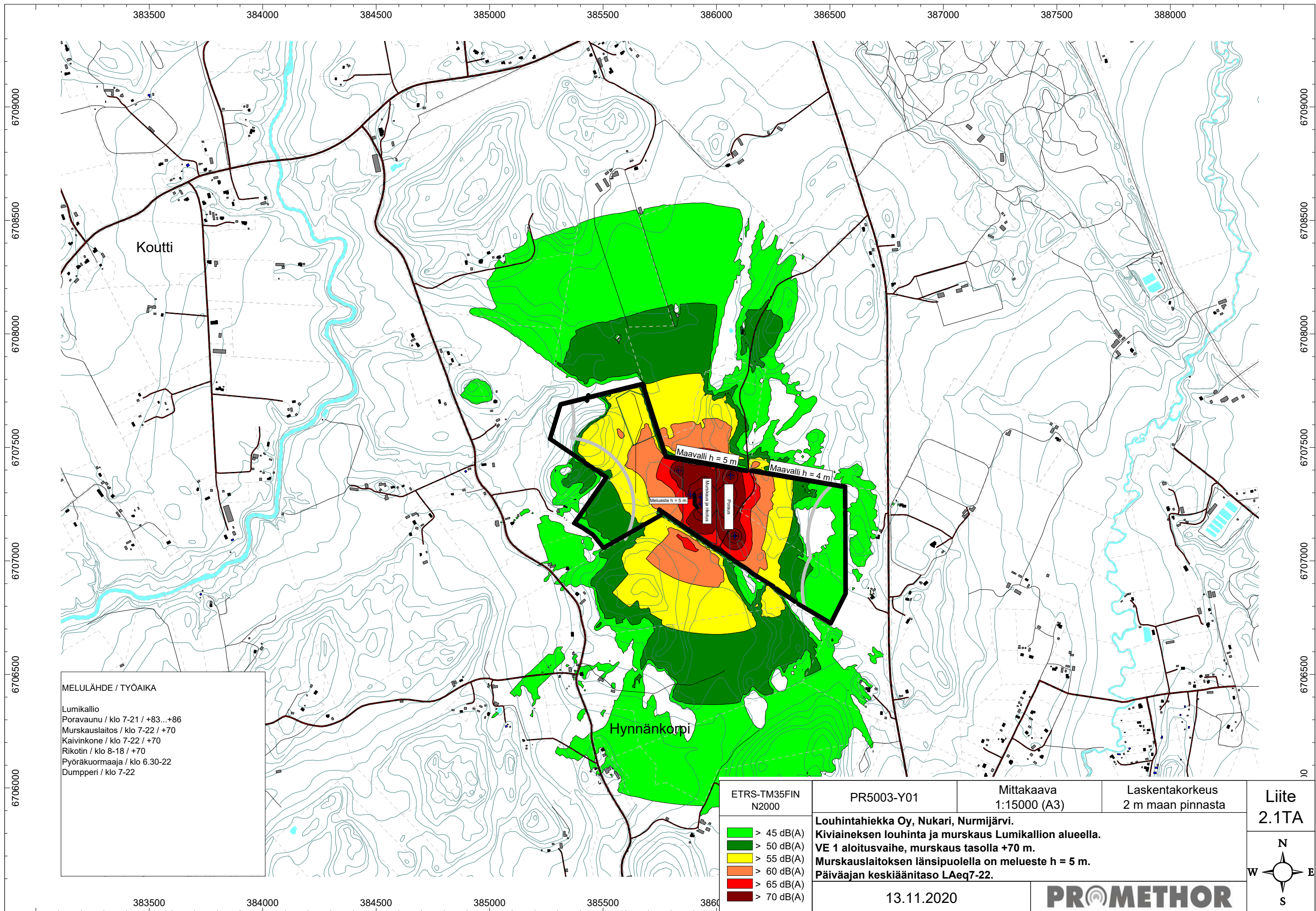
MELULÄHDE / TYÖAIKA

Lumikallio
Poravaunu / klo 7-21 / +83...+86
Murskauslaitos / klo 7-22 / +70
Kaivinkone / klo 7-22 / +70
Rikotin / klo 8-18 / +70
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 2.1A
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Lumikallion alueella. VE 1 aloitusvaihe, murskaus tasolla +70 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		13.11.2020	



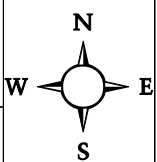
PROMETHOR

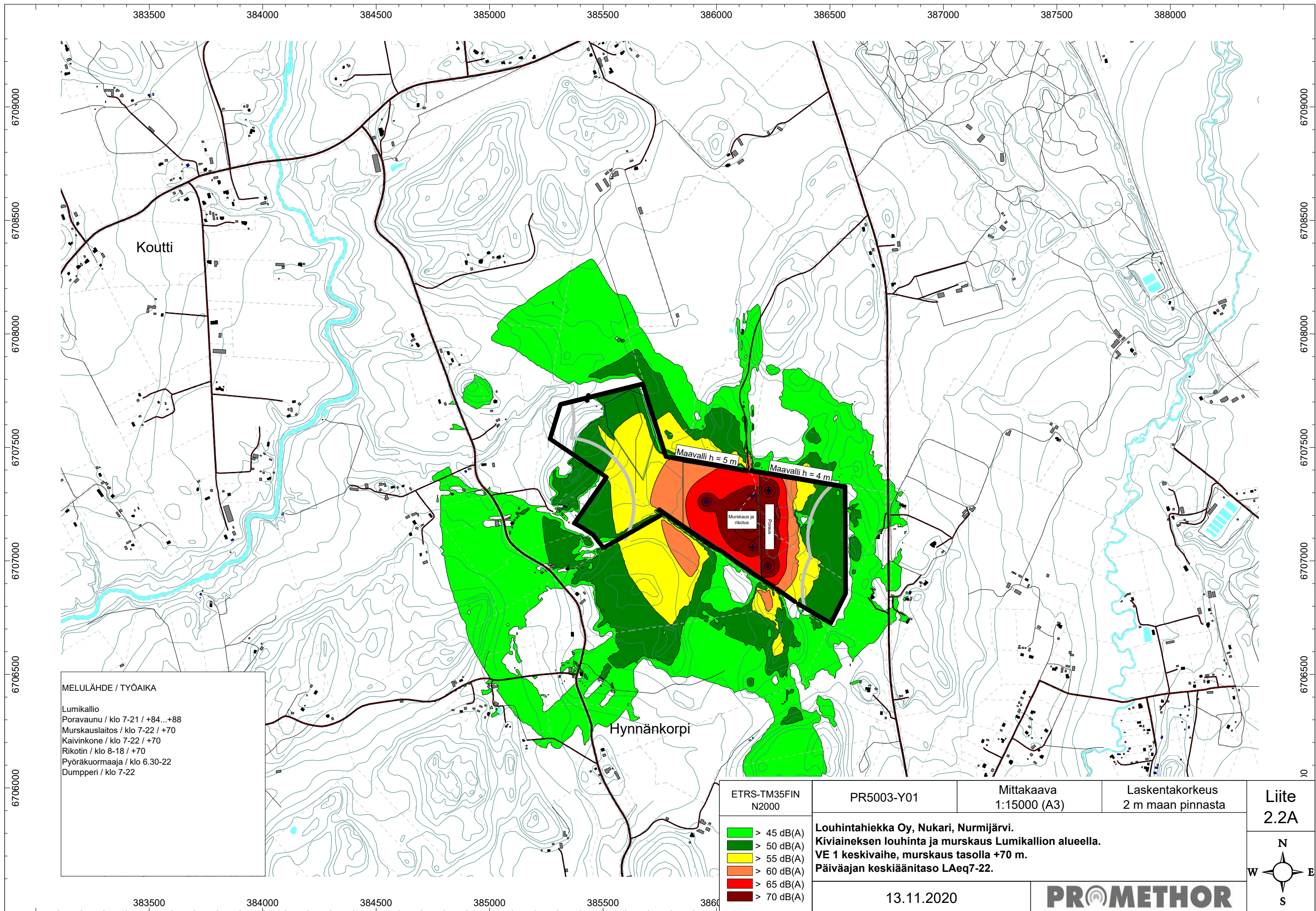


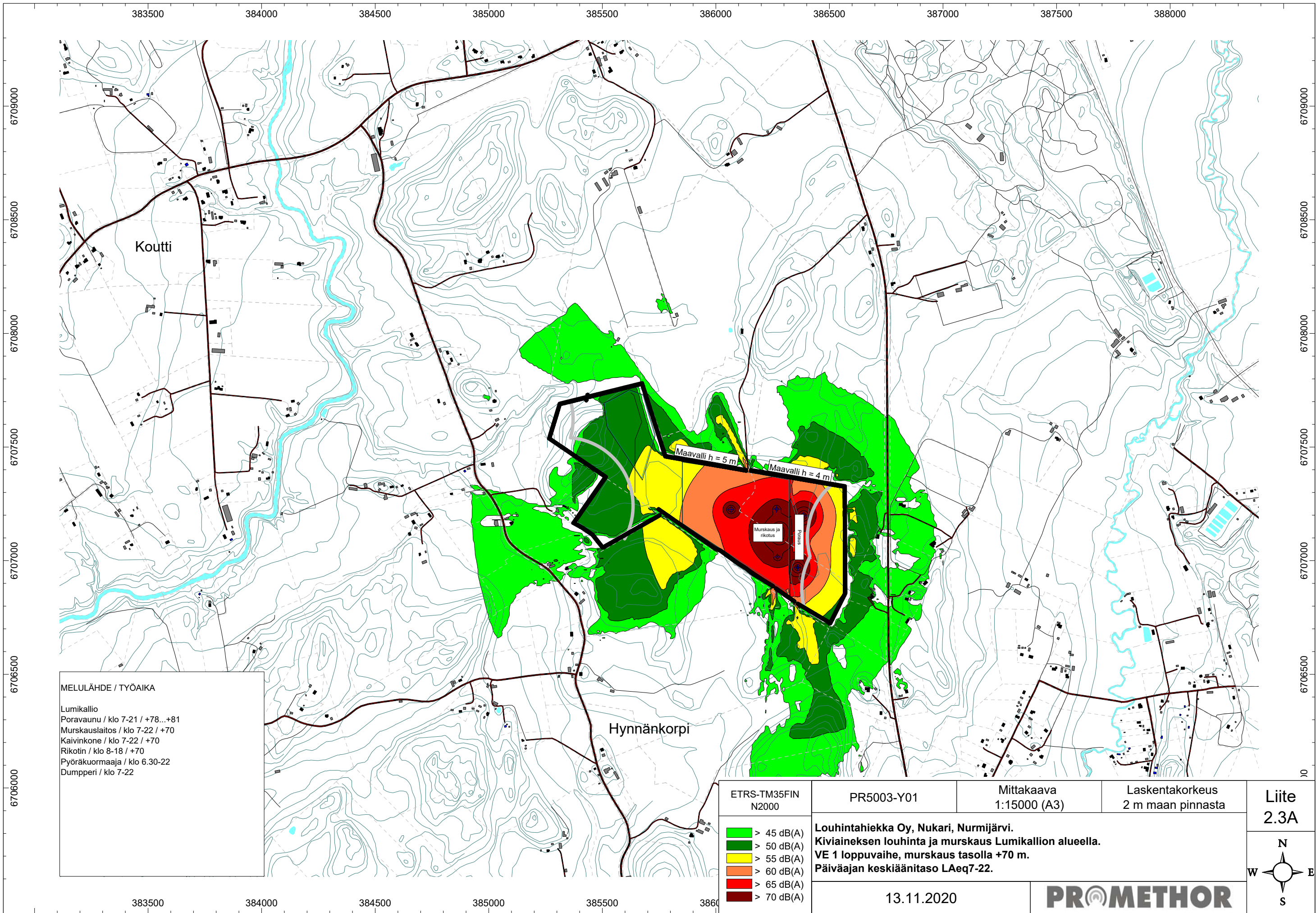
MELULÄHDE / TYÖAIKA

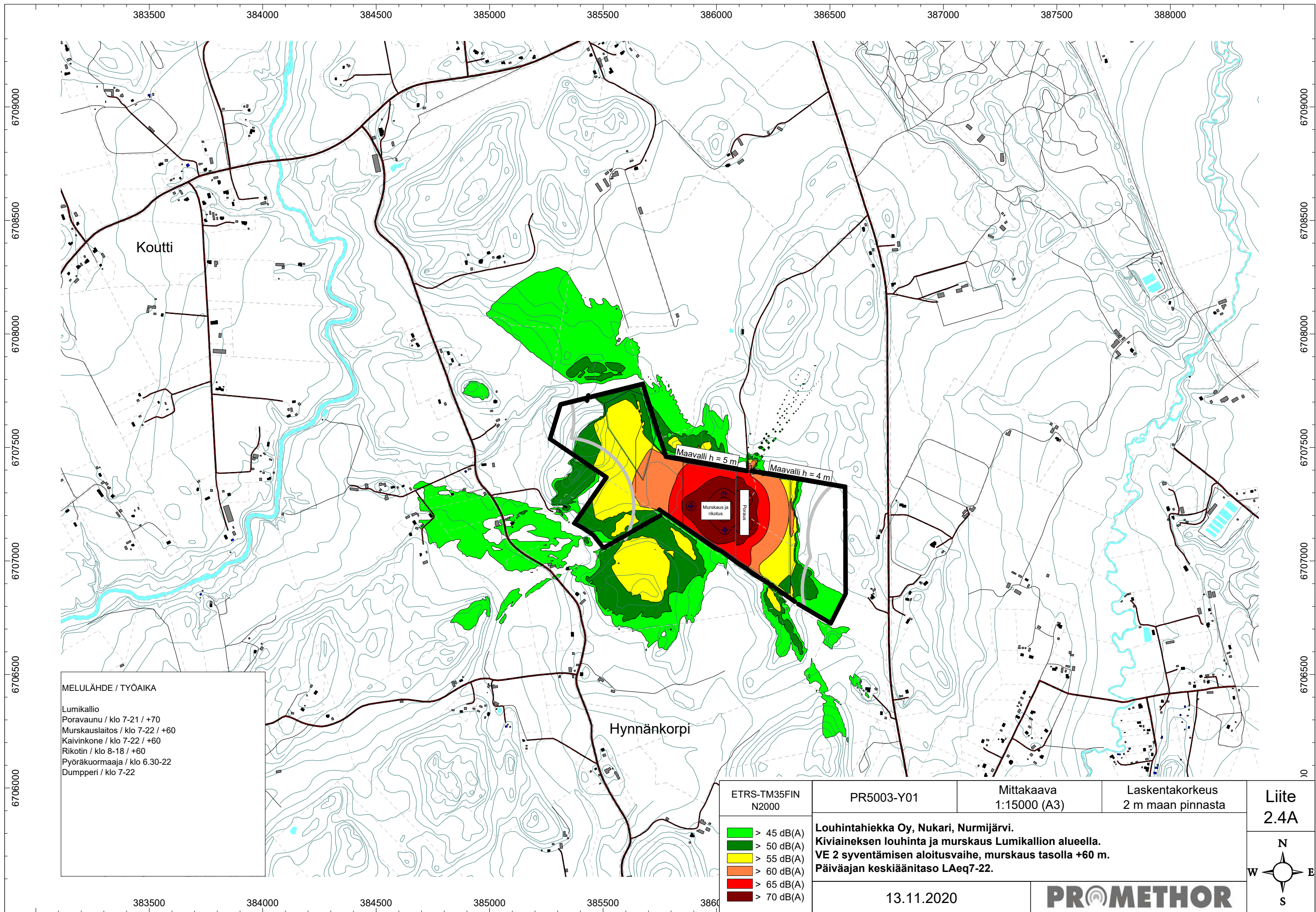
Lumikallio
Poravaunu / klo 7-21 / +83...+86
Murskauslaitos / klo 7-22 / +70
Kaivinkone / klo 7-22 / +70
Rikotin / klo 8-18 / +70
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Lumikallion alueella. VE 1 aloitusvaihe, murskaus tasolla +70 m. Murskauslaitoksen länsipuolella on meluaste h = 5 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020		





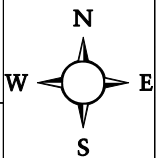


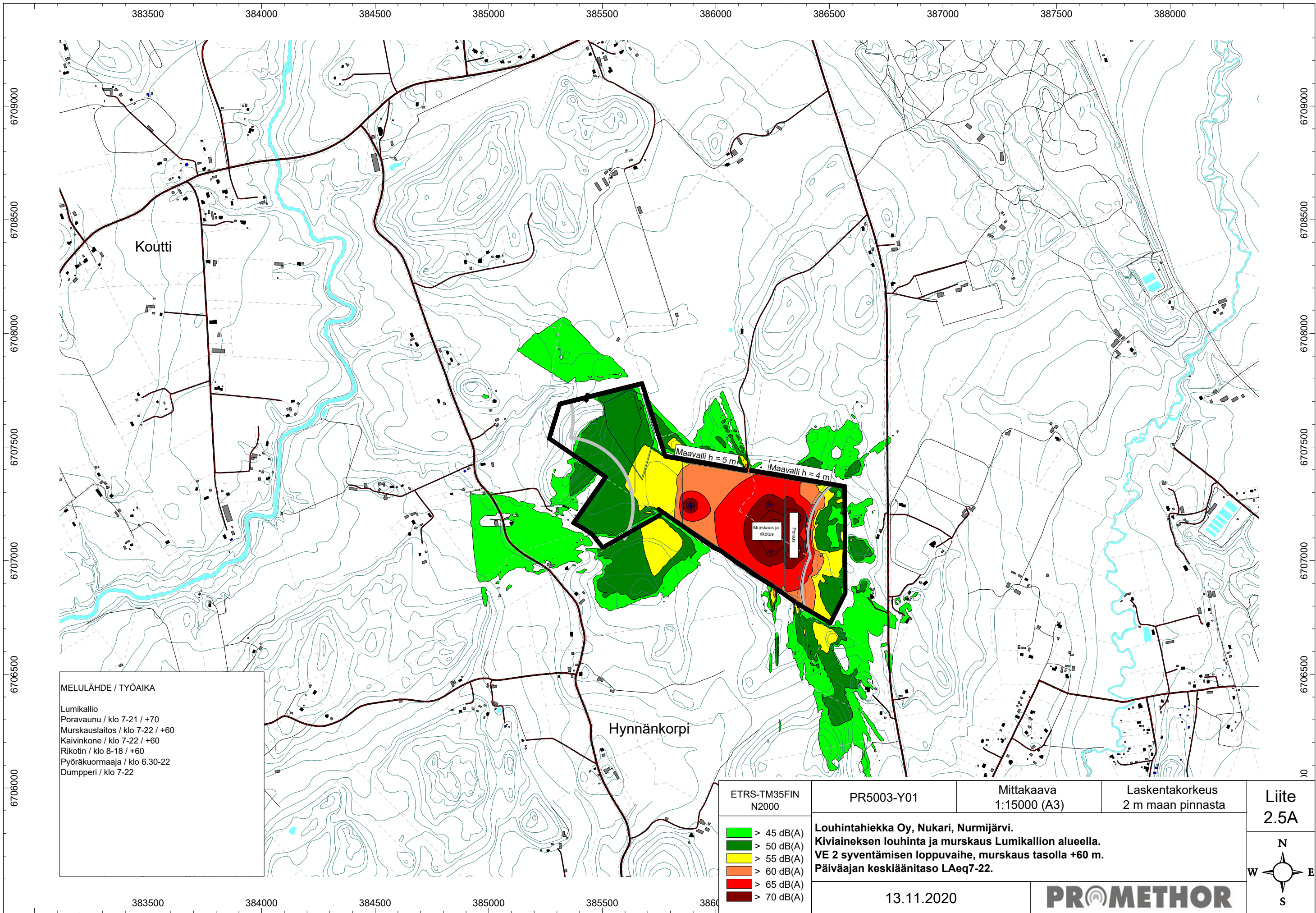


MELULÄHDE / TYÖAIKA

Lumikallio
Poravaunu / klo 7-21 / +70
Murskauslaitos / klo 7-22 / +60
Kaivinkone / klo 7-22 / +60
Rikotin / klo 8-18 / +60
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 2.4A
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Lumikallion alueella. VE 2 syventämisen aloitusvaihe, murskaus tasolla +60 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		13.11.2020	

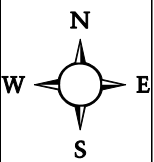


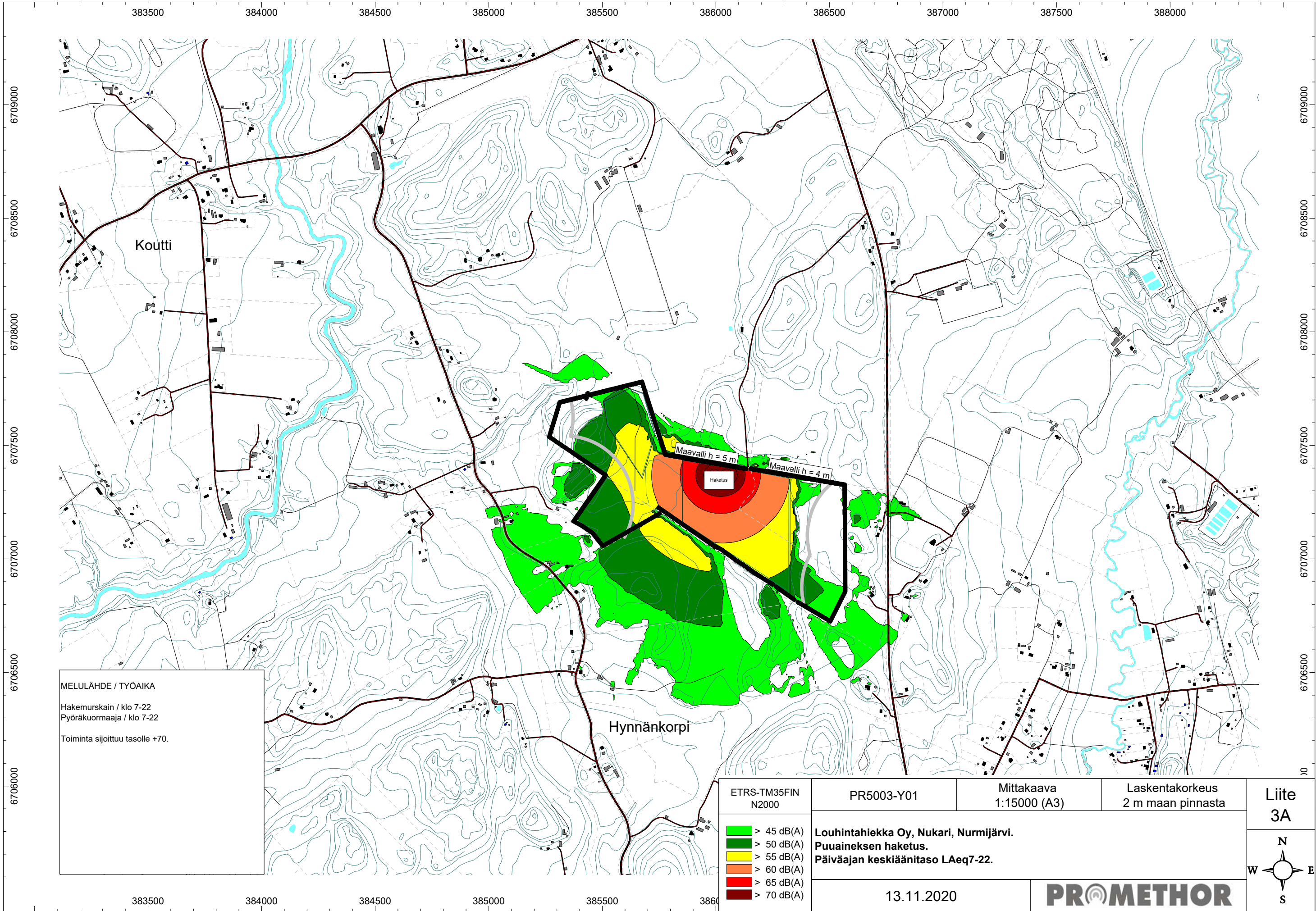


MELULÄHDE / TYÖAIKA

Lumikallio
Poravaunu / klo 7-21 / +70
Murskauslaitos / klo 7-22 / +60
Kaivinkone / klo 7-22 / +60
Rikotin / klo 8-18 / +60
Pyöräkuormaaja / klo 6.30-22
Dumpperi / klo 7-22

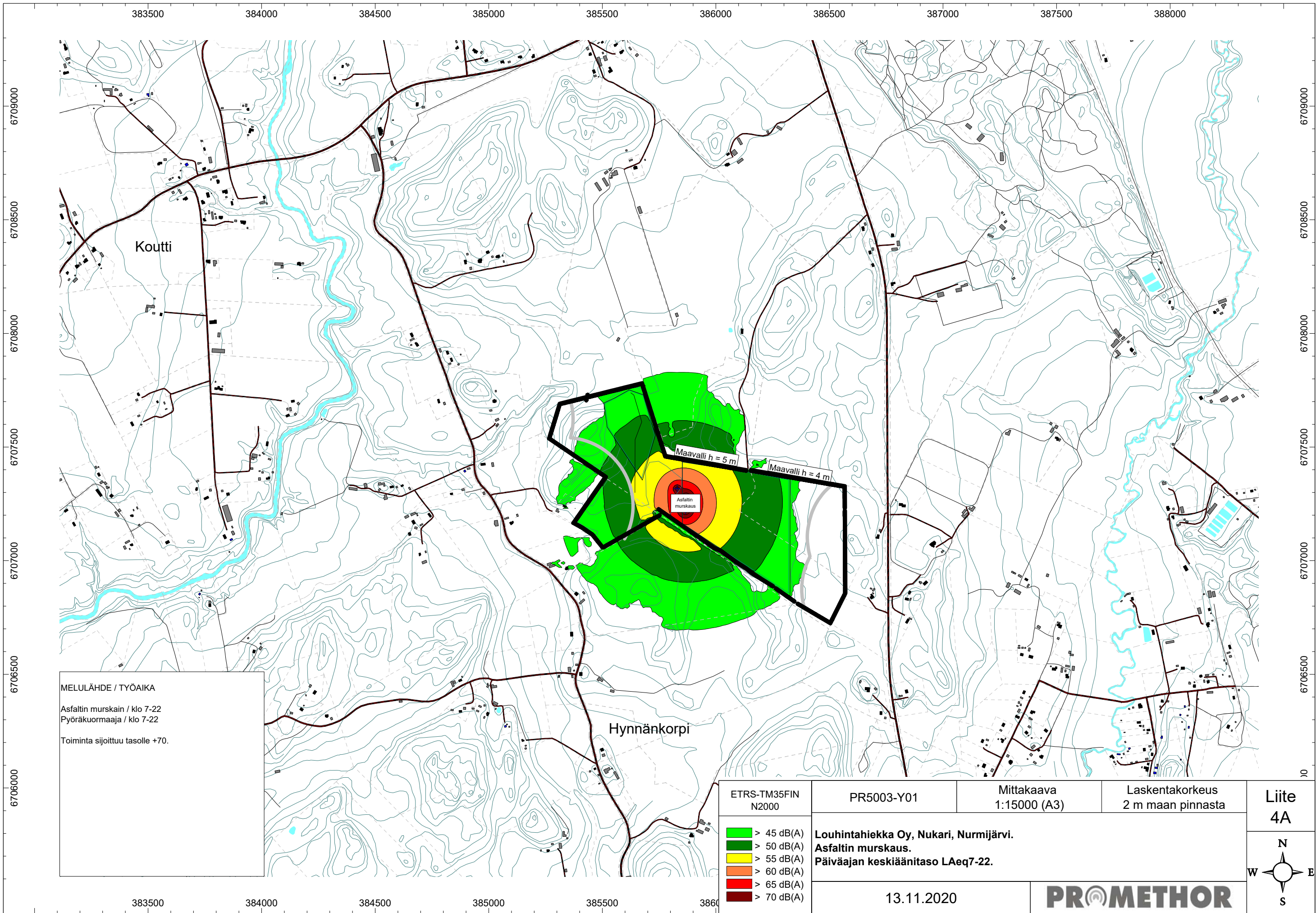
ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kiviaineksen louhinta ja murskaus Lumikallion alueella. VE 2 syventämisen loppuvaihe, murskaus tasolla +60 m. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020	PROMETHOR	





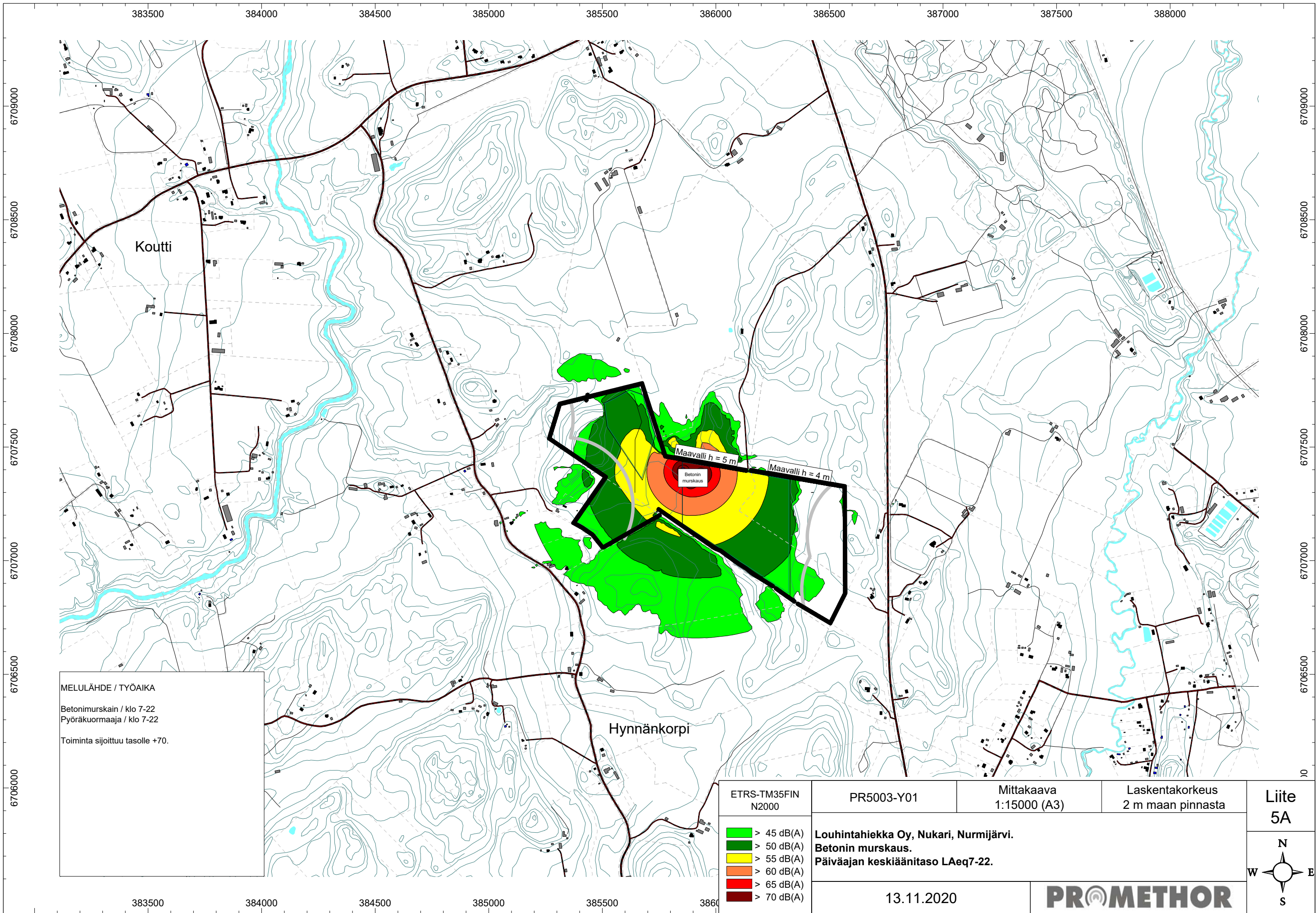
MELULÄHDE / TYÖAIKA
Hakemurskain / klo 7-22
Pyöräkuormaaja / klo 7-22
Toiminta sijoittuu tasolle +70.

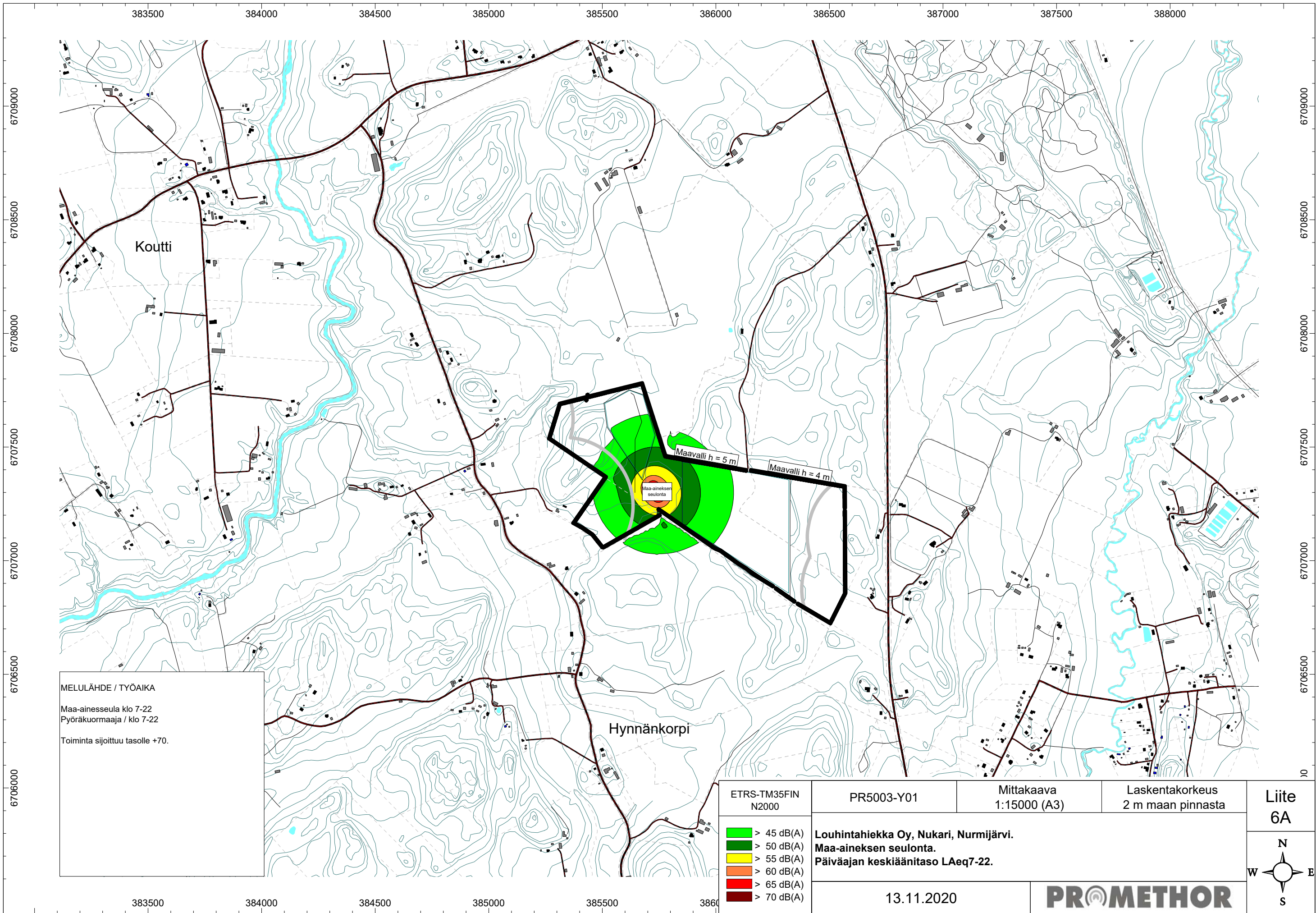
ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Puuaineksen haketus. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020		



MELULÄHDE / TYÖAIKA
Asfaltin murskain / klo 7-22
Pyöräkuormaaja / klo 7-22
Toiminta sijoittuu tasolle +70.

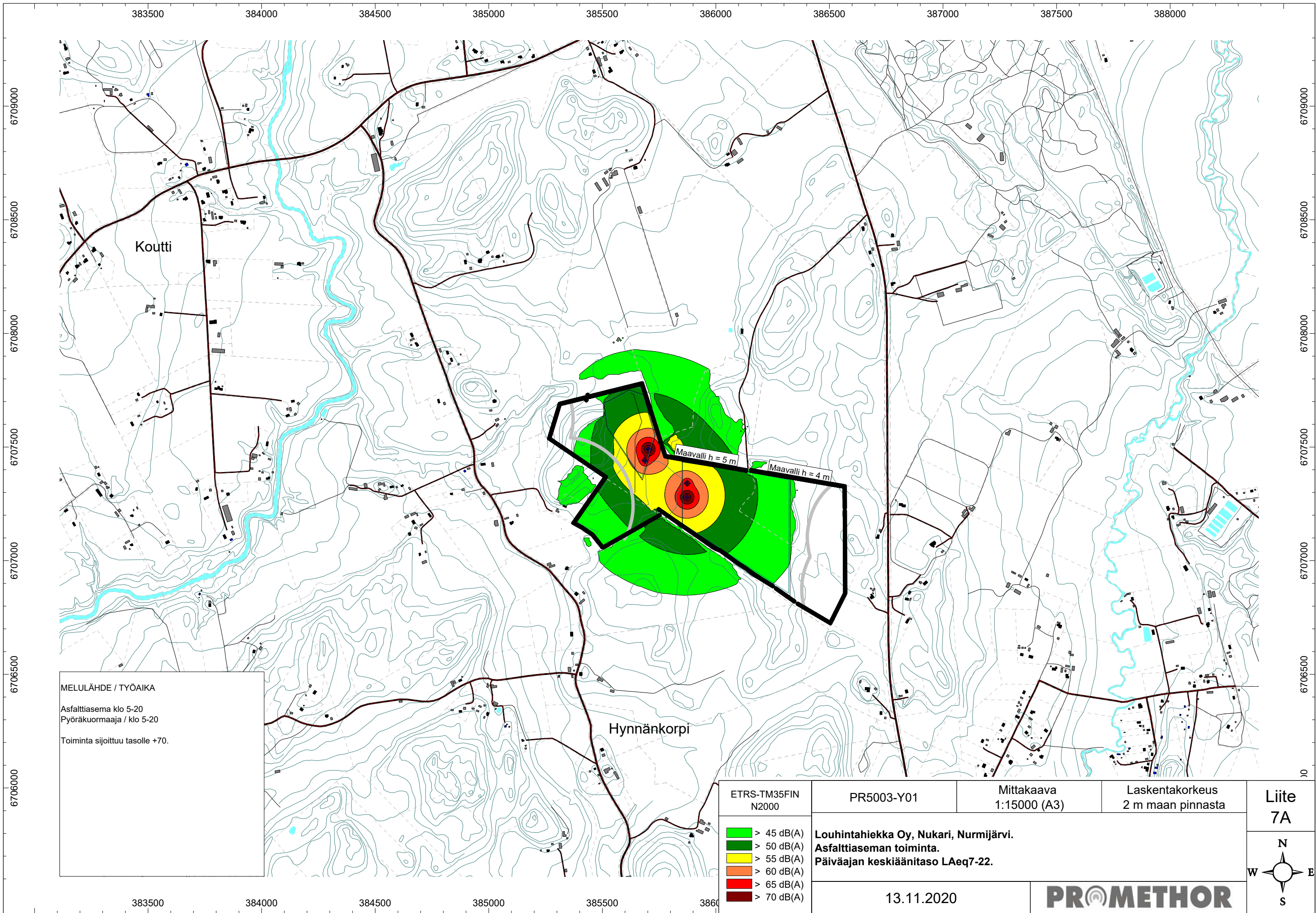
ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Asfaltin murskaus. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.			
	13.11.2020		

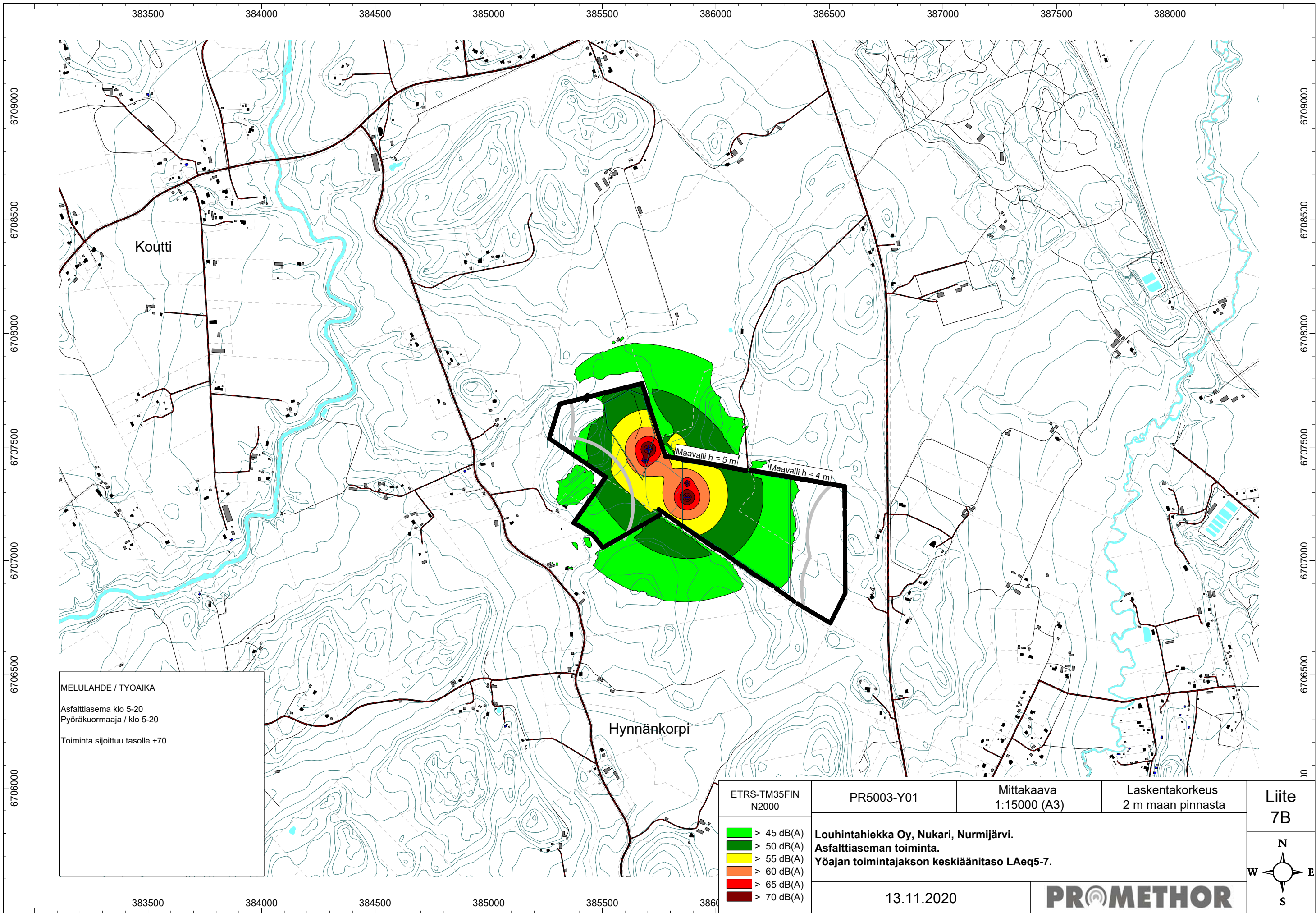




MELULÄHDE / TYÖAIKA
Maa-ainesseula klo 7-22
Pyöräkuormaaja / klo 7-22
Toiminta sijoittuu tasolle +70.

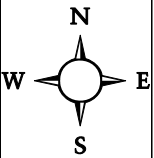
ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Maa-aineksen seulonta. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020	PROMETHOR	

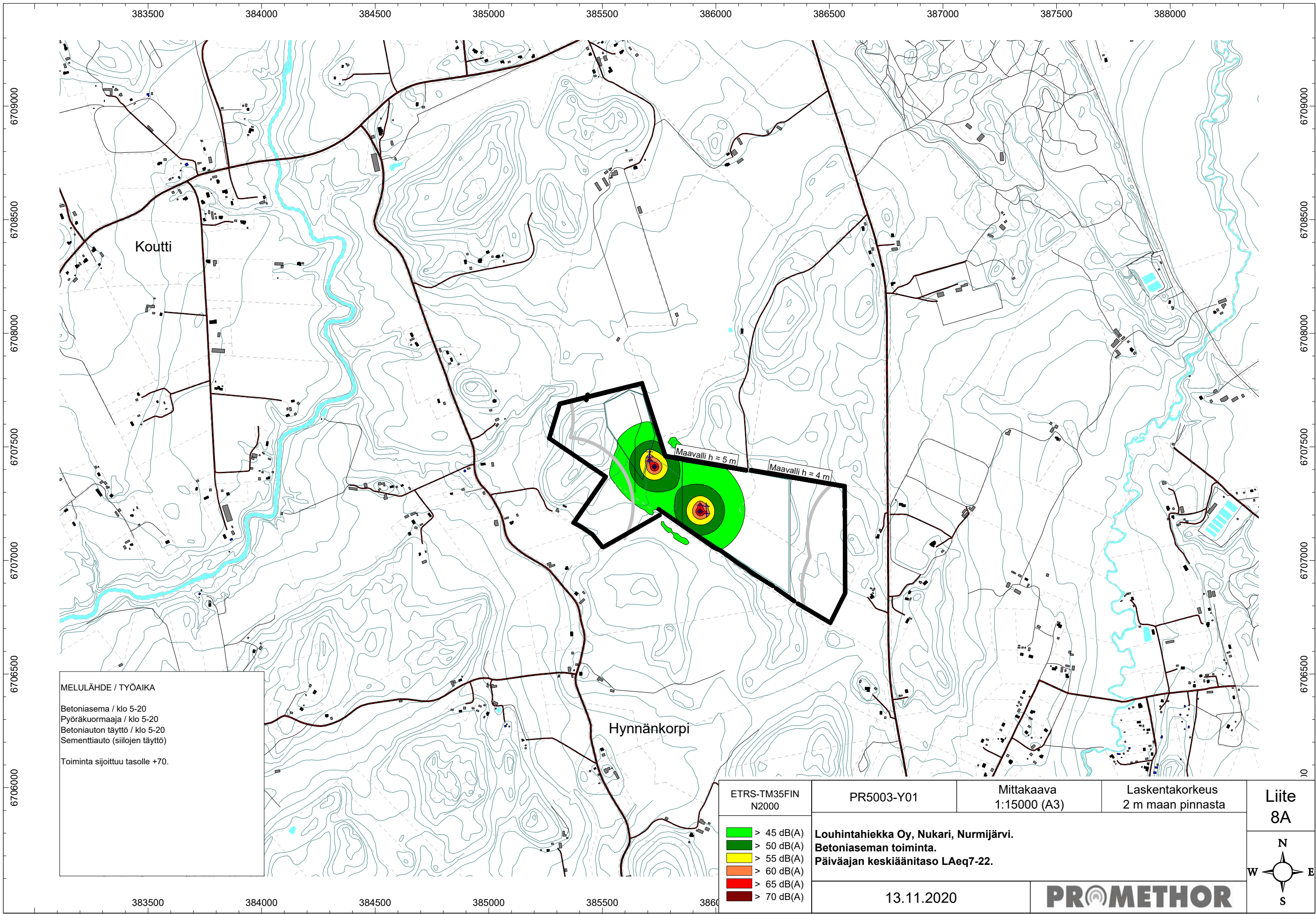




MELULÄHDE / TYÖAIKA
Asfalttiasema klo 5-20
Pyöräkuormaaja / klo 5-20
Toiminta sijoittuu tasolle +70.

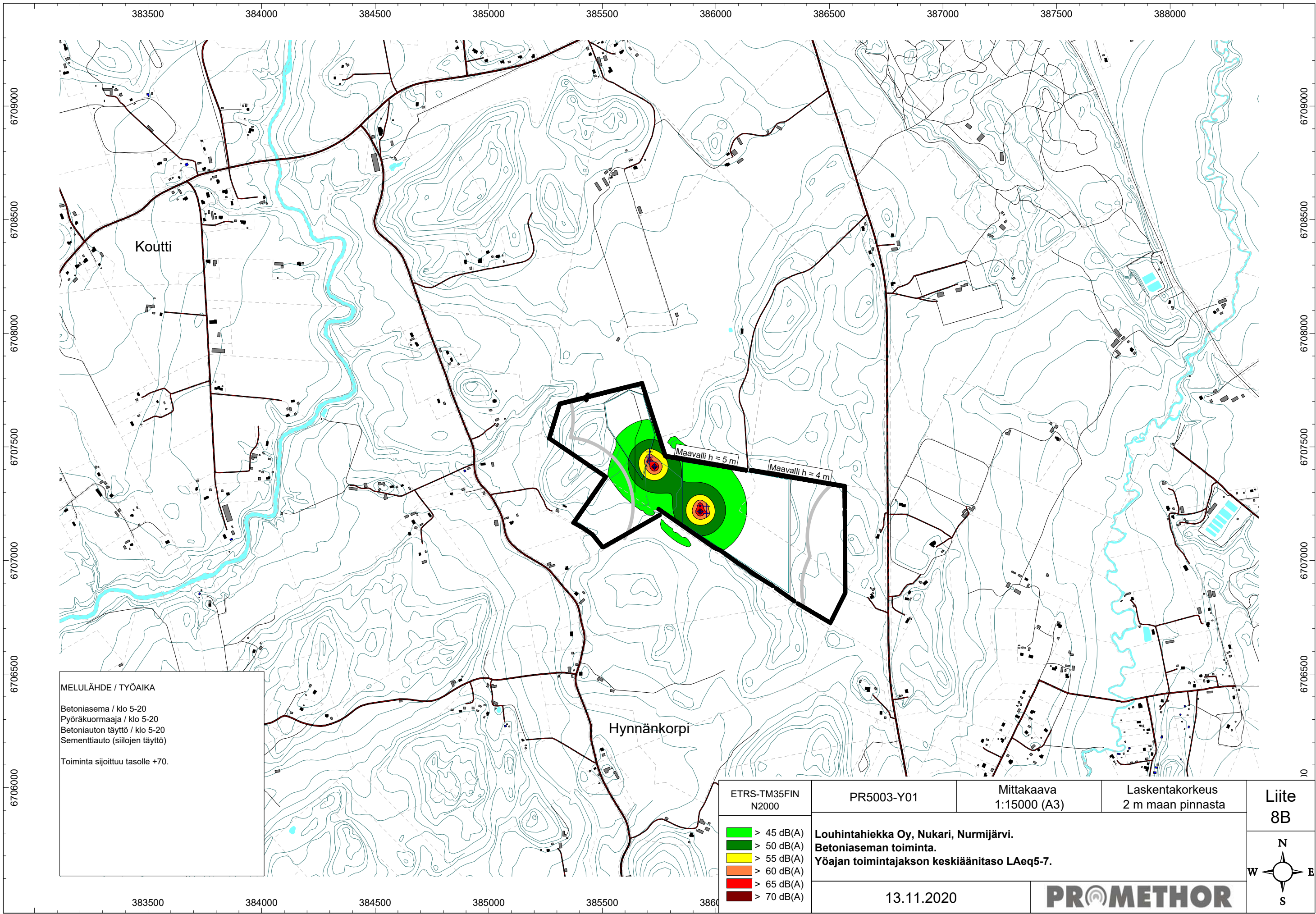
ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Asfalttiaseman toiminta. Yöajan toimintajakson keskiäänitaso LAeq5-7.		
	13.11.2020	PROMETHOR	





MELULÄHDE / TYÖAIKA
Betoniasema / klo 5-20
Pyöräkuormaaja / klo 5-20
Betoniauton täyttö / klo 5-20
Sementtiauto (silojen täyttö)
Toiminta sijoittuu tasolle +70.

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Betoniaseman toiminta. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020	PROMETHOR	

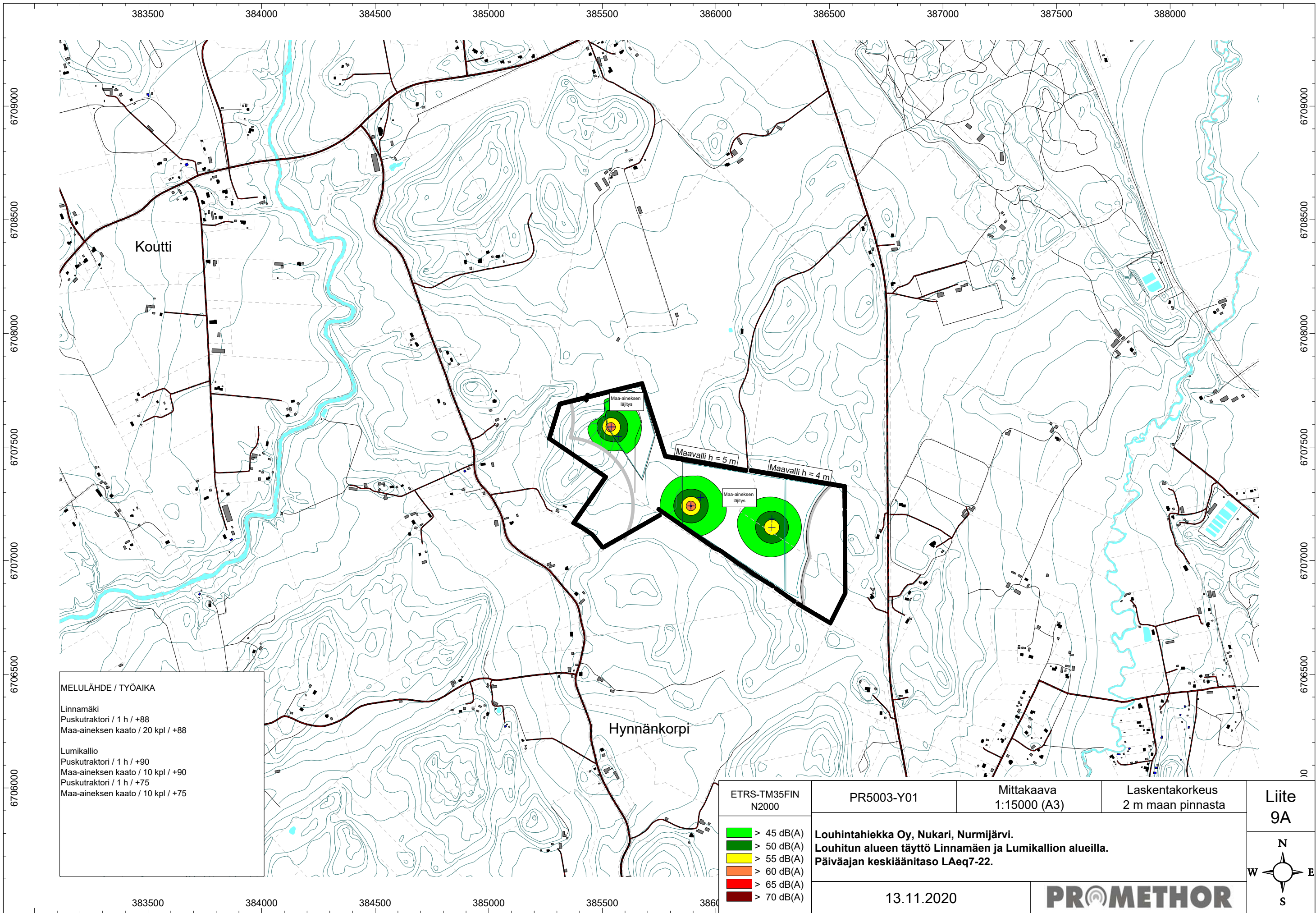


MELULÄHDE / TYÖAIKA

Betoniasema / klo 5-20
Pyöräkuormaaja / klo 5-20
Betoniauton täyttö / klo 5-20
Sementtiauto (silojen täyttö)

Toiminta sijoittuu tasolle +70.

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Betoniaseman toiminta. Yöajan toimintajakson keskiäänitaso LAeq5-7.		
13.11.2020		PROMETHOR	

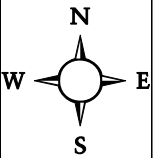


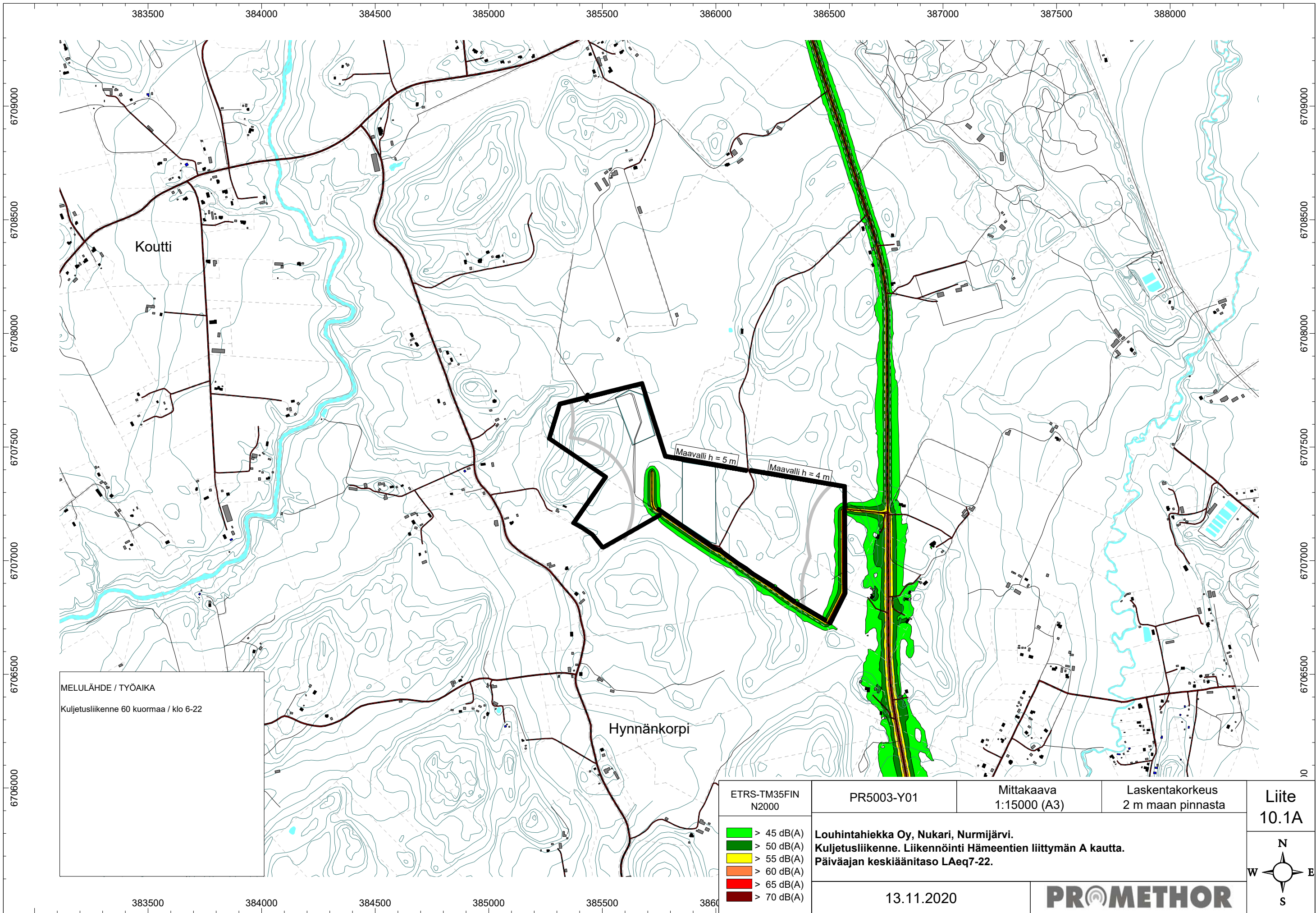
MELULÄHDE / TYÖAIKA

Linnamäki
Puskutraktori / 1 h / +88
Maa-aineksen kaato / 20 kpl / +88

Lumikallio
Puskutraktori / 1 h / +90
Maa-aineksen kaato / 10 kpl / +90
Puskutraktori / 1 h / +75
Maa-aineksen kaato / 10 kpl / +75

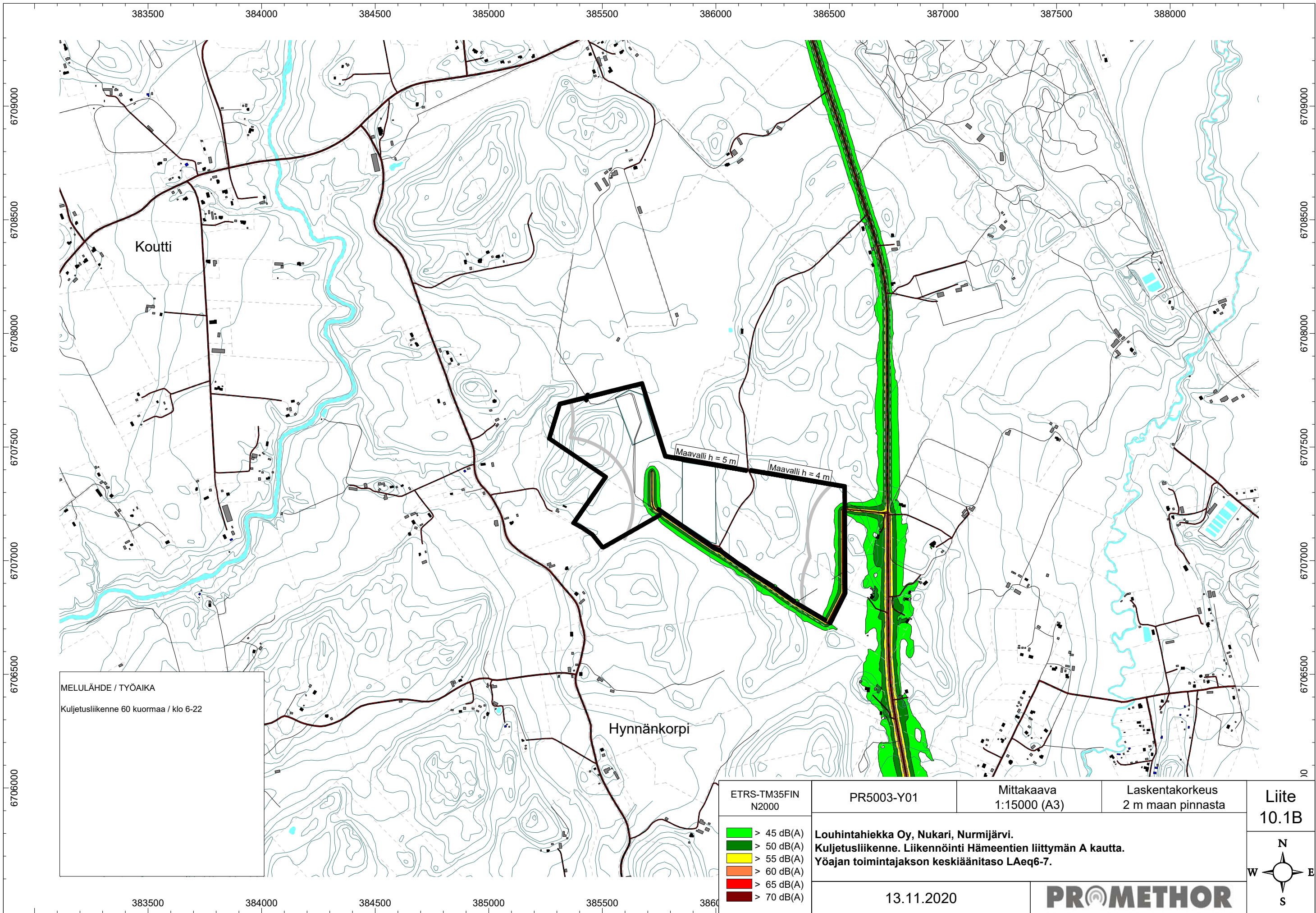
ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Louhitun alueen täyttö Linnamäen ja Lumikallion alueilla. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020	PROMETHOR	





MELULÄHDE / TYÖAIKA
 Kuljetusliikenne 60 kuormaa / klo 6-22

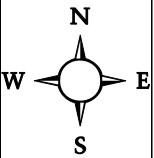
ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kuljetusliikenne. Liikennöinti Hämeentien liittymän A kautta. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
13.11.2020			

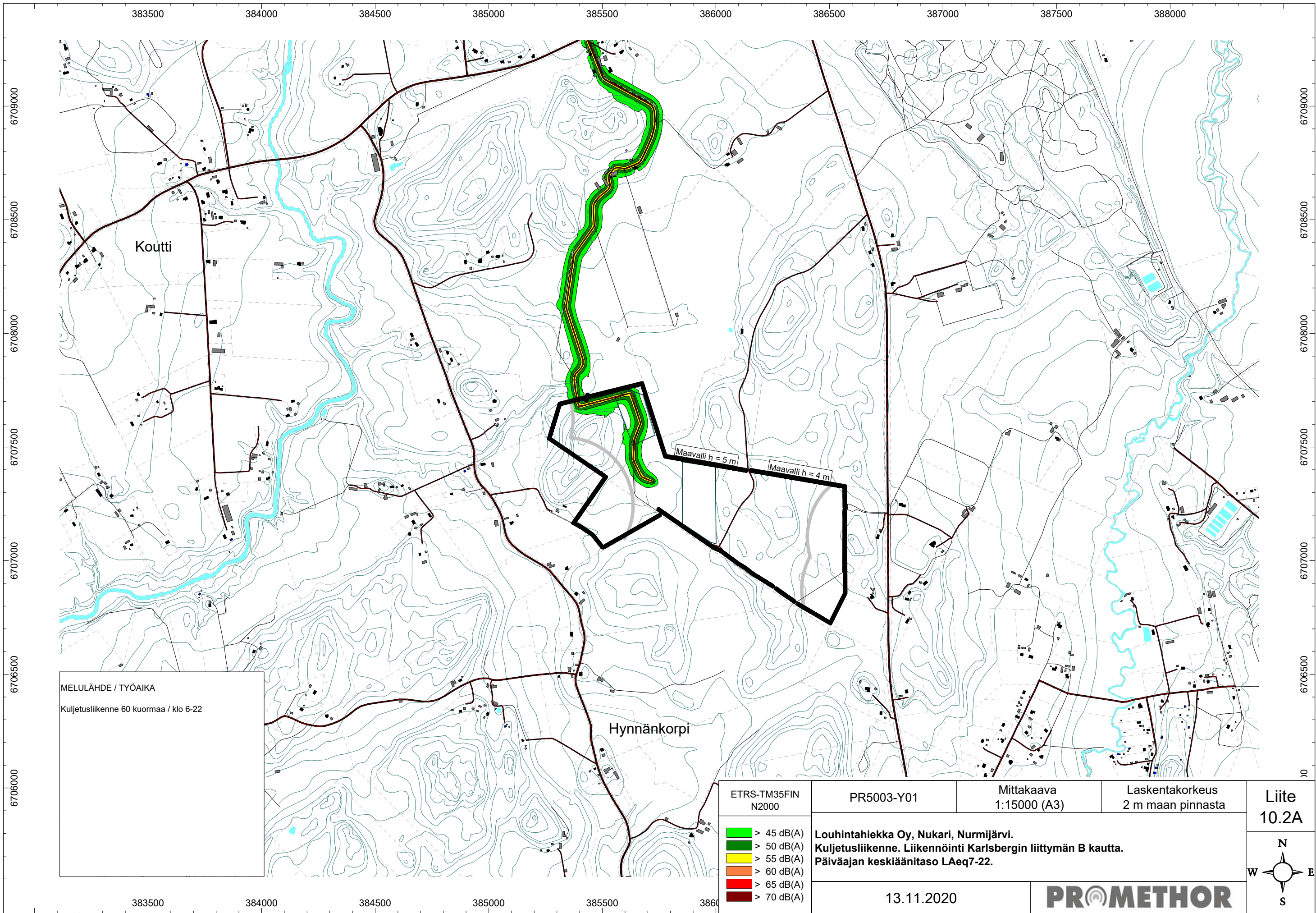


MELULÄHDE / TYÖAIKA
Kuljetusliikenne 60 kuormaa / klo 6-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 10.1B
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kuljetusliikenne. Liikennöinti Hämeentien liittymän A kautta. Yöajan toimintajakson keskiäänitaso LAeq6-7.		13.11.2020	

PRMETHOR

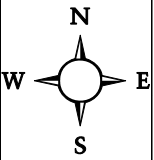


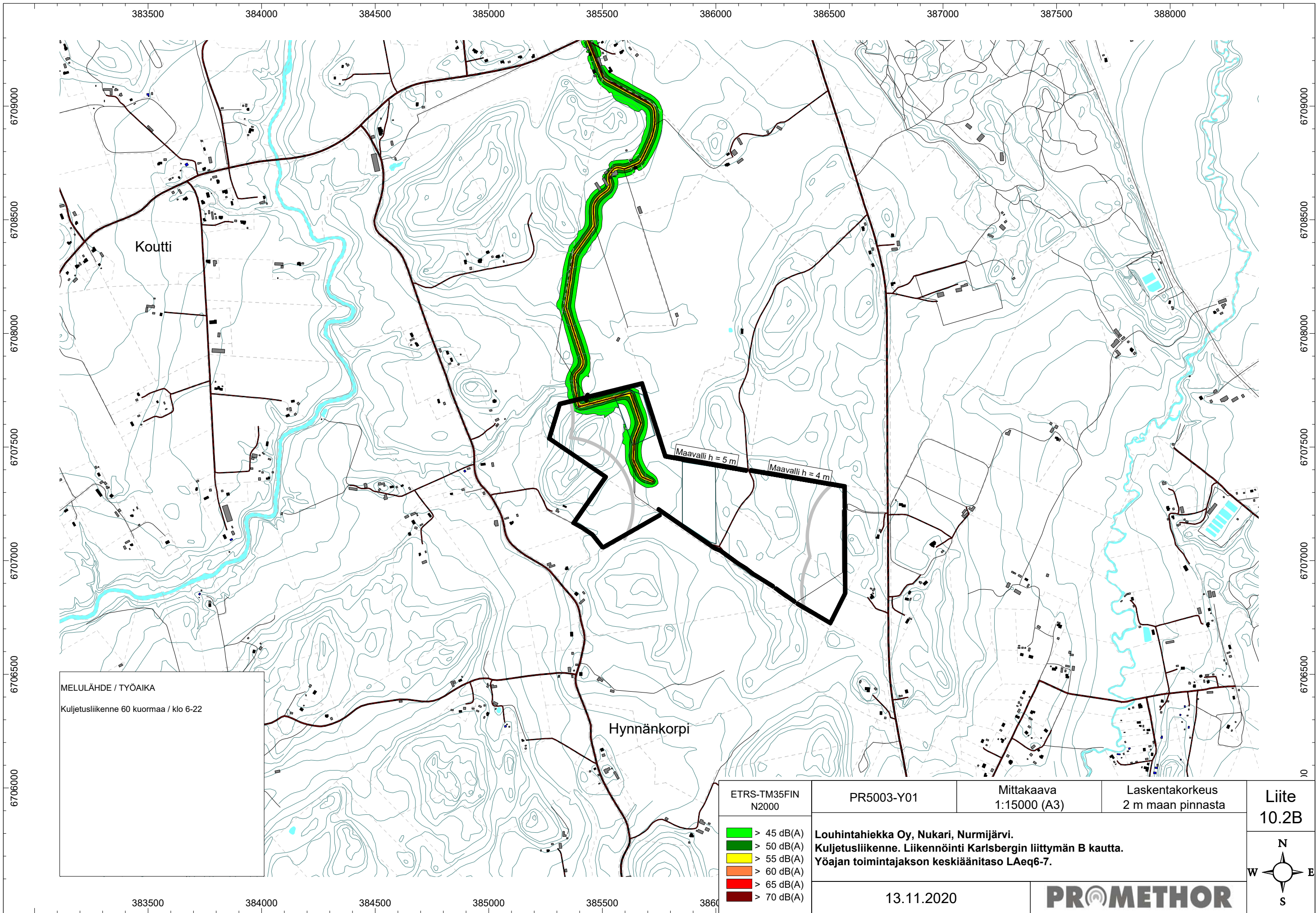


MELULÄHDE / TYÖAIKA
Kuljetusliikenne 60 kuormaa / klo 6-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 10.2A
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kuljetusliikenne. Liikennöinti Karlsbergin liittymän B kautta. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		13.11.2020	

PRMETHOR

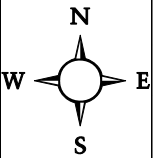


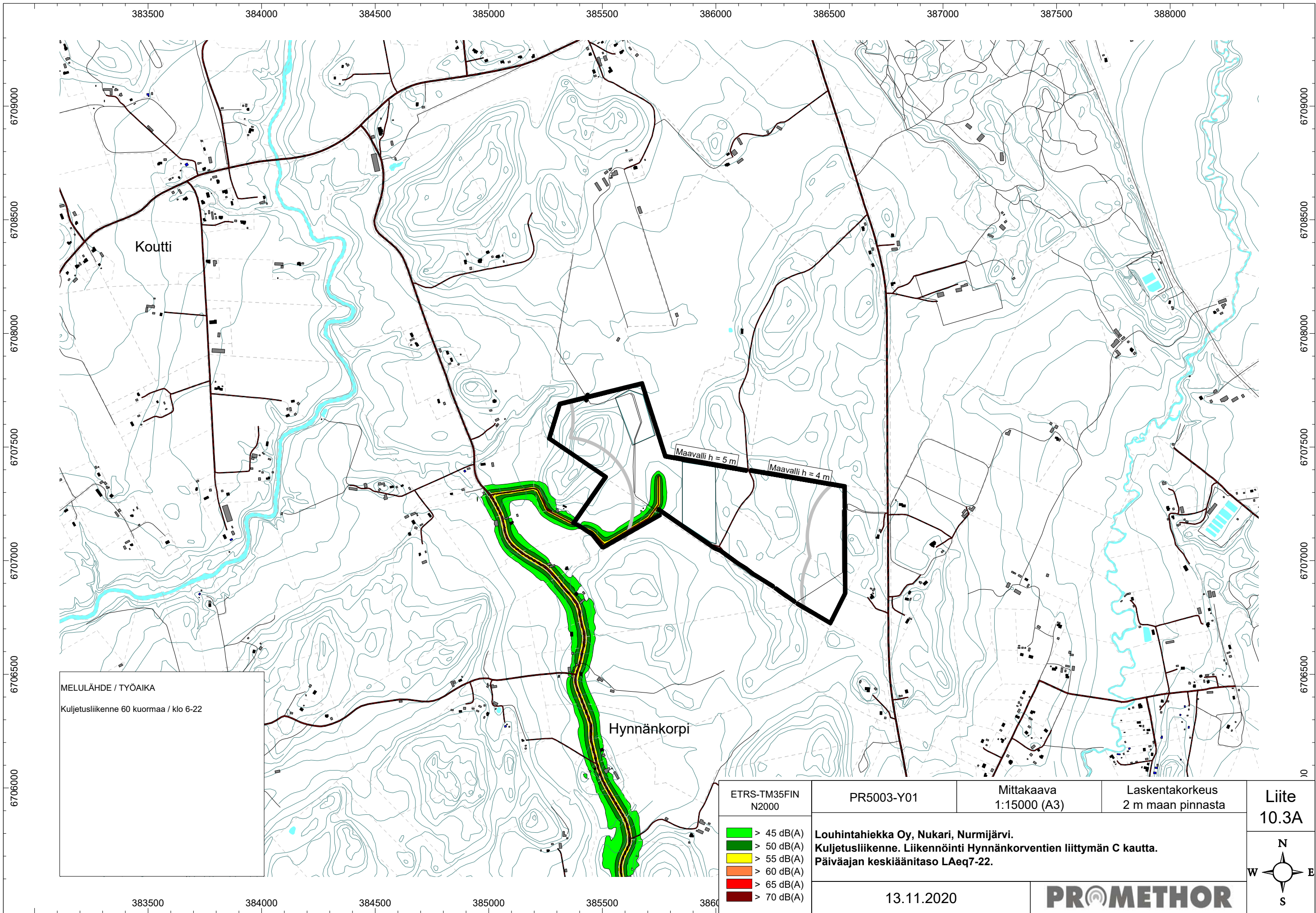


MELULÄHDE / TYÖAIKA
Kuljetusliikenne 60 kuormaa / klo 6-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 10.2B
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kuljetusliikenne. Liikennöinti Karlsbergin liittymän B kautta. Yöajan toimintajakson keskiäänitaso LAeq6-7.		13.11.2020	

PRMETHOR

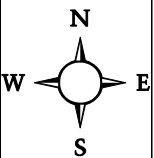


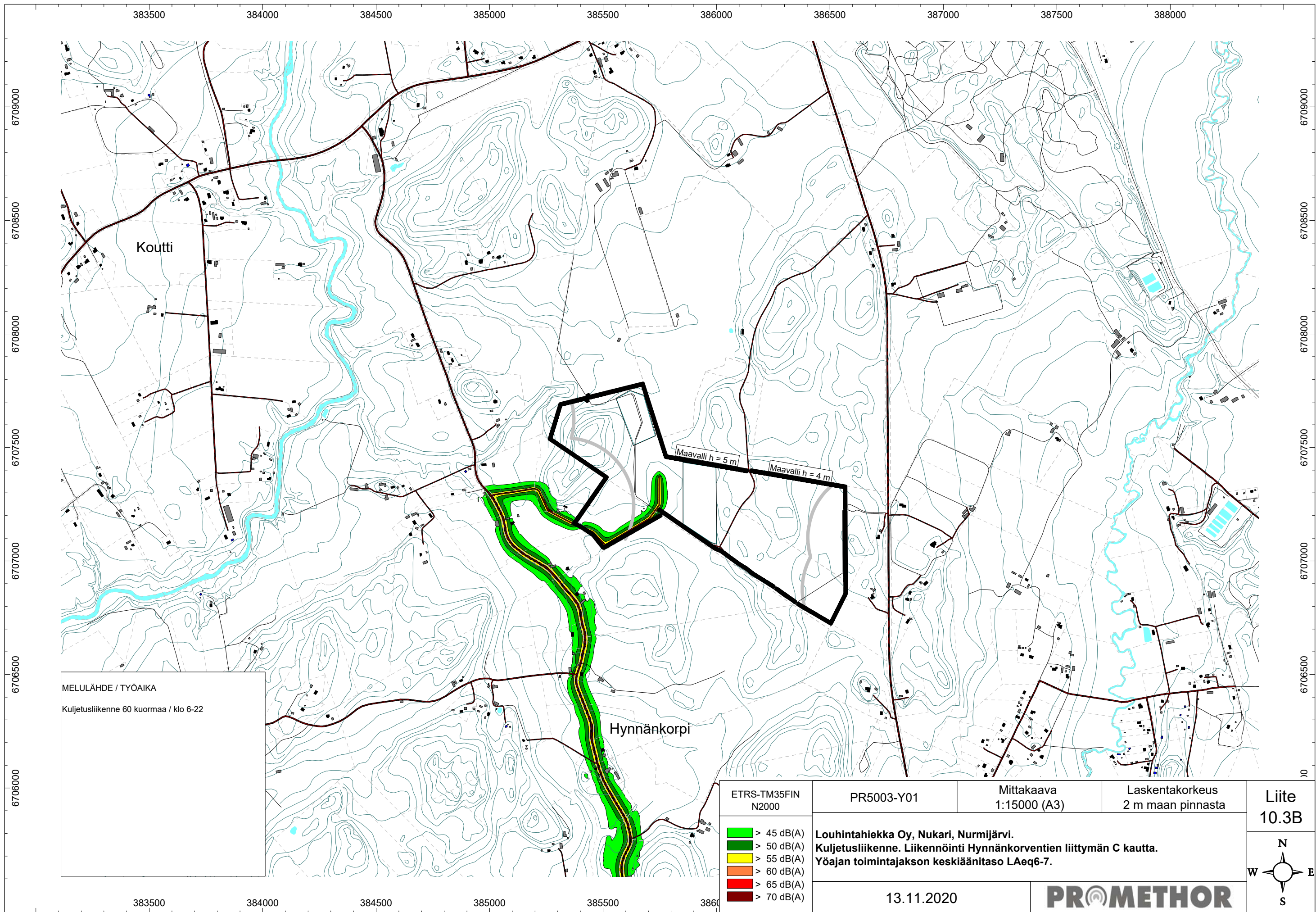


MELULÄHDE / TYÖAIKA
Kuljetusliikenne 60 kuormaa / klo 6-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 10.3A
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kuljetusliikenne. Liikennöinti Hynnänkorventien liittymän C kautta. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		13.11.2020	

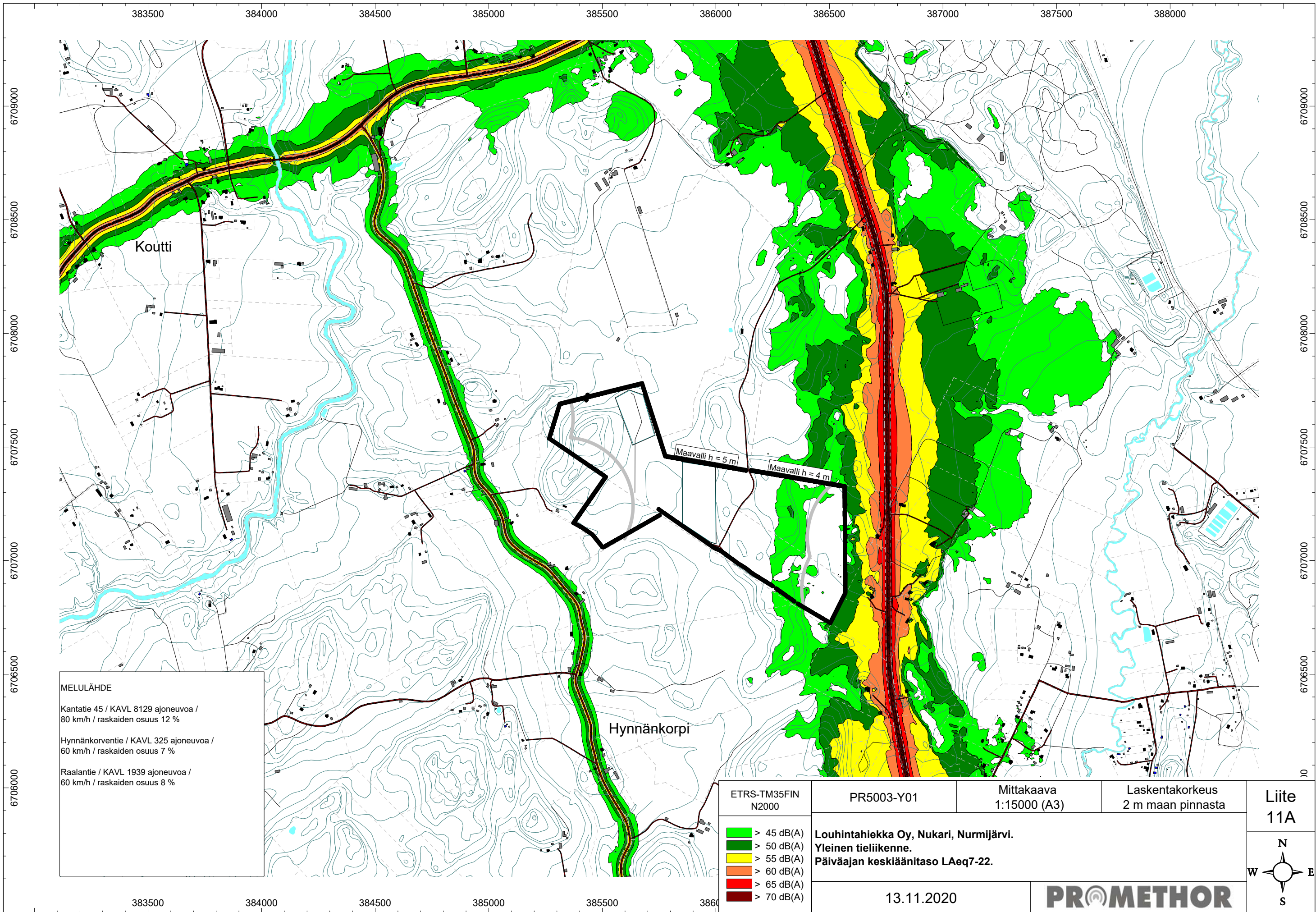
PRMETHOR





MELULÄHDE / TYÖAIKA
Kuljetusliikenne 60 kuormaa / klo 6-22

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 10.3B
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Kuljetusliikenne. Liikennöinti Hynnänkorventien liittymän C kautta. Yöajan toimintajakson keskiäänitaso LAeq6-7.			N W S E
13.11.2020		PROMETHOR		



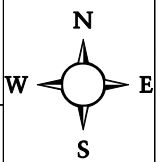
MELULÄHDE

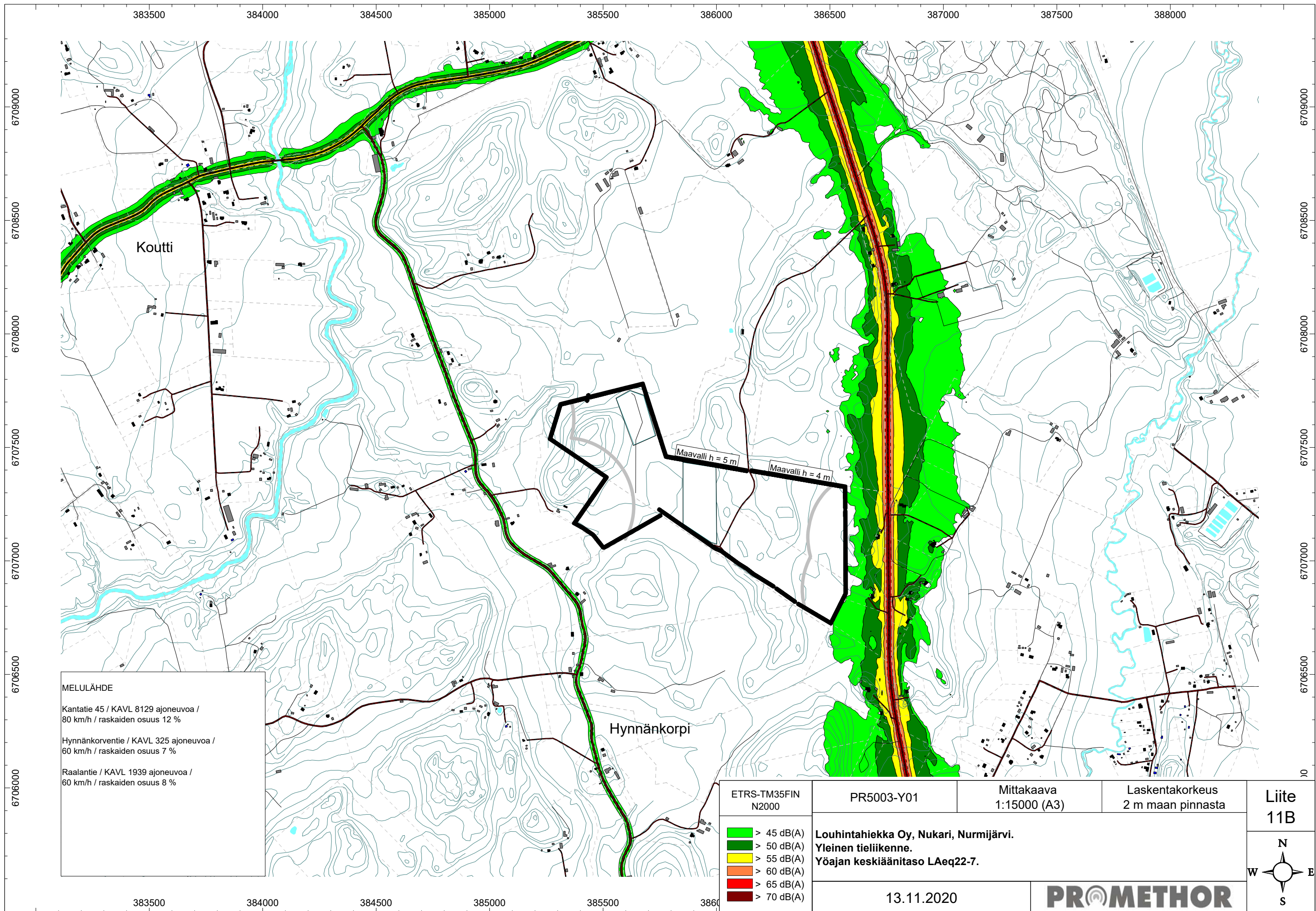
Kantatie 45 / KAVL 8129 ajoneuvoa /
80 km/h / raskaiden osuus 12 %

Hynnänkorventie / KAVL 325 ajoneuvoa /
60 km/h / raskaiden osuus 7 %

Raalantie / KAVL 1939 ajoneuvoa /
60 km/h / raskaiden osuus 8 %

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Yleinen tieliikenne. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
	13.11.2020	PROMETHOR	





MELULÄHDE

Kantatie 45 / KAVL 8129 ajoneuvoa /
80 km/h / raskaiden osuus 12 %

Hynnänkorventie / KAVL 325 ajoneuvoa /
60 km/h / raskaiden osuus 7 %

Raalantie / KAVL 1939 ajoneuvoa /
60 km/h / raskaiden osuus 8 %

ETRS-TM35FIN N2000	PR5003-Y01	Mittakaava 1:15000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 11B
> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Louhintahiekka Oy, Nukari, Nurmijärvi. Yleinen tieliikenne. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		13.11.2020	

PROMETHOR

