

TYÖ: 16187
30.11.2020

MELUSELVITYSRAPORTTI

MAA-AINES- JA YMPÄRISTÖLUPA

KIVIAINEKSEN OTTOTOIMINTA, 172-402-31-43

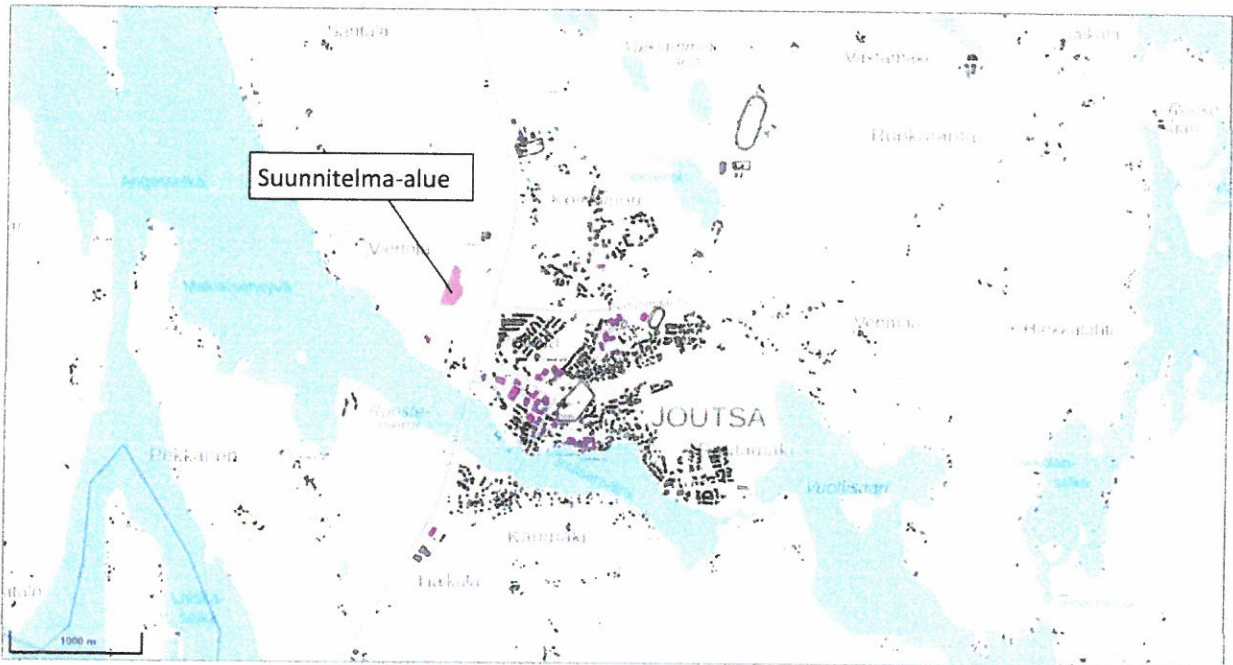


TARATEST OY
Turkkirata 9 A
33960 Pirkkala
p. 03-368 3322
www.taratest.fi

Johdanto	3
2 Kohdetiedot	4
3 Sovellettavat ohjearvot	5
3.1. Ohjearvot ulkona	5
3.2. Ohjearvot sisällä	5
4 Laskennan lähtötiedot	6
4.1. Laskentamenetelmä ja maastomalli	6
4.2. Epävarmuustekijät	7
4.3. Laskennassa huomioitua liikenteen melulähteet	7
4.4. Laskennassa huomioitua toiminnan aiheuttamat melulähteet	8
5 Melumallinnuksen tulokset	9
5.1. Mallinnustilanne V0	10
5.2. Mallinnustilanne V1	10
5.3. Mallinnustilanne V2	10
5.4. Mallinnustilanne V3	10
6 Yhteenveto ja suositukset	11
Lähteet	13
Liitteet	13

2 Kohdetiedot

Suunniteltu hankealue sijaitsee Joutsan keskustan länsipuolella Viertolan kylässä kiinteistöllä 172-402-31-43. Keski-Suomen maakunta- ja ympäristösuunnitelmassa [1] kohteeseen ei kohdistu maakunta- ja ympäristösuunnitelmassa alueva-
rauksia, mutta ottamisalue sijoittuu maakunta- ja ympäristösuunnitelmassa esitetyille kulttuuriympäristön vetovoima-alueelle. Joutsan kirkonkylän osayleiskaavan luonnoksessa [2] alue on osoitettu sijaitsevan maa- ja metsätalousalueella.



Kuva 1. Selvityskohteen sijainti esitettynä kartalla.

Lähimmät häiriintyvät ja huomioitavat kohteet suunnitelma-alueen läheisyydessä ovat asuinkäytössä olevia kiinteistöjä, jotka sijoittuvat suunnitelma-alueen etelä- ja itäpuolelle. Mämmilän ja Huttulan alueella sijaitsevat vakituksessa asuinkäytössä olevat kiinteistöt sijaitsevat lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle ja Joutsan keskustan suuntaan Peltolan asuinalueen kiinteistöt sijaitsevat lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä suunnitelma-alueen rajasta. Lähimmät lomakäytössä olevat kiinteistöt sijaitsevat Hattulahden tuntumassa noin 800 metrin etäisyydellä ja Ruosteniemessä noin 900 metrin etäisyydellä suunnitelma-alueen rajasta.

Tarkasteltavaa kohdetta lähin luonnonsuojelualueeksi määritelty alue sijaitsee Joutsansalmen rannalla, noin 850 metrin etäisyydellä suunnitelma-alueen kaakkoispuolella. Angesselkä – Puttolanselkä – vesialue on maakunta- ja ympäristösuunnitelmassa osoitettu Natura – alueeksi.

Johdanto

Taratest Oy on laatinut melulaskentamalliin pohjautuvan ympäristömeluselvityksen Joutsan Viertolan kylässä sijaitsevalle kiinteistölle 172-402-31-43, osoitteeseen Mämmiläntie 40, Joutsa. Suunnitelma-alue sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä Joutsan keskustasta luoteeseen ja noin 250 metriä läheisen valtatie 1:n länsipuolella ja se on Joutsan kirkonkylän osayleiskaavan luonnoksessa osoitettu sijaitsevan maa- ja metsätalousalueella. Keski-Suomen maakuntakaavassa ottamisalueeseen ei kohdistu maakuntakaavatasoisia aluevarauksia, mutta se sijoittuu maakuntakaavassa esitetyille kulttuuriympäristön vetovoima-alueelle. Kohteen vieressä sijaitsee biokaasun tankkausasema ja Joutsan Vesihuolto Oy:n jätevedenpuhdistamo. Suunnitelma-alueen naapuritila on maa- ja metsätalospainotteista aluetta.

Maa-aines- ja ympäristölupaa haetaan asemakaavoittamattomalla alueella sijaitsevalle, noin 2,3 hehtaarin kokoiselle alueelle, jolla on tarkoitus suorittaa kalliokiviaineksen ottamista sekä kiviainesten louhintaa ja murskausta. Louhintaa, murskausta ja muuta kivenkäsittelytoimintaa suoritetaan alueella suunnitelmien mukaisesti noin 1,5 hehtaarin kokoisella alueella, muu osa ottamisalueesta tulisi toimimaan varastoalueena. Kuljetuskustannusten ja -päästöjen vähentämiseksi kiviaineksen käsittely halutaan jalostaa samassa paikassa valmiiksi maanrakennustuotteeksi murskaamalla ja seulomalla. Tällöin valmis kiviaines kuljetetaan käytettäväksi edelleen maan- ja tierakentamiseen sekä tiestön kunnossapitoon. Ottotoiminnan jälkeen alueelle rakennetaan asfaltoitu varastokenttä, jota on tarkoitus hyödyntää yritystoimintaa palvelevassa käytössä.

Lähimmät vakituksessa asuinkäytössä olevat kiinteistöt sijaitsevat kohteen eteläpuolella noin 300 metrin etäisyydellä sekä läheisen valtatie 1:n itäpuolella noin 400 metrin etäisyydellä. Lähin luonnonsuojelualueeksi määritelty alue sijaitsee Joutsansalmen rannalla, noin 850 metrin etäisyydellä suunnitelma-alueen kaakkoispuolella. Angesselkä – Puttolanselkä – vesialue on maakuntakaavassa osoitettu Natura-alueeksi.

Ympäristön melutasoa lisää lisäksi kohteen itäpuolella, noin 250 metrin etäisyydellä sijaitseva Lahdesta Jyväskylään kulkeva valtatie 4. Tässä ympäristömeluselvityksessä on tarkasteltu vain kyseisen hankealueen louhinnan ja kivenkäsittelytoiminnan meluvaikutuksia kolmessa eri vaiheessa sekä yhteismelumalleilla lisäksi läheisen tieliikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia alueen ympäristössä.

3 Sovellettavat ohjearvot

3.1. Ohjearvot ulkona

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992 (3.1 2 §)

Nykyisillä asumiseen käytettävillä alueilla sekä täydennysrakentamiskohteissa, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja.

Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. [3]

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, asetuksen 5 ja 6 § muutos (360/2019)

Virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 55 desibeliä kello 7–22 ja viherhuoneet siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 45 desibeliä kello 7–22, ellei asemakaavasta muuta johdu. [5]

Taulukko 1. Yleiset melutason ohjearvot ulkona ja sisätiloissa

Yleiset melutason ohjearvot	Melun A-painotettu keskiäänitaso, (ekvivalenttitaso) L_{Aeq}	
	Päivällä klo 7 - 22	Yöllä klo 22 - 7
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB	45-50 dB *)
Loma-asumiseen käytettävät alueet	45 dB	40 dB
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

*) uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB

3.2. Ohjearvot sisällä

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992 (3.2 3 §)

Asuin-, potilas- ja majoitushuoneissa on ohjeena, että ulkoa kantautuva melutaso sisällä alittaa melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvon (klo 7–22) 35 dB ja yöohjearvon (klo 22–7) 30 dB. Opetus- ja kokoontumistiloissa sovelletaan ainoastaan melutason päiväohjearvoa 35 dB, sekä liike- ja toimistohuoneissa päiväohjearvoa 45 dB. [3]

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä (YM027:00/2017)

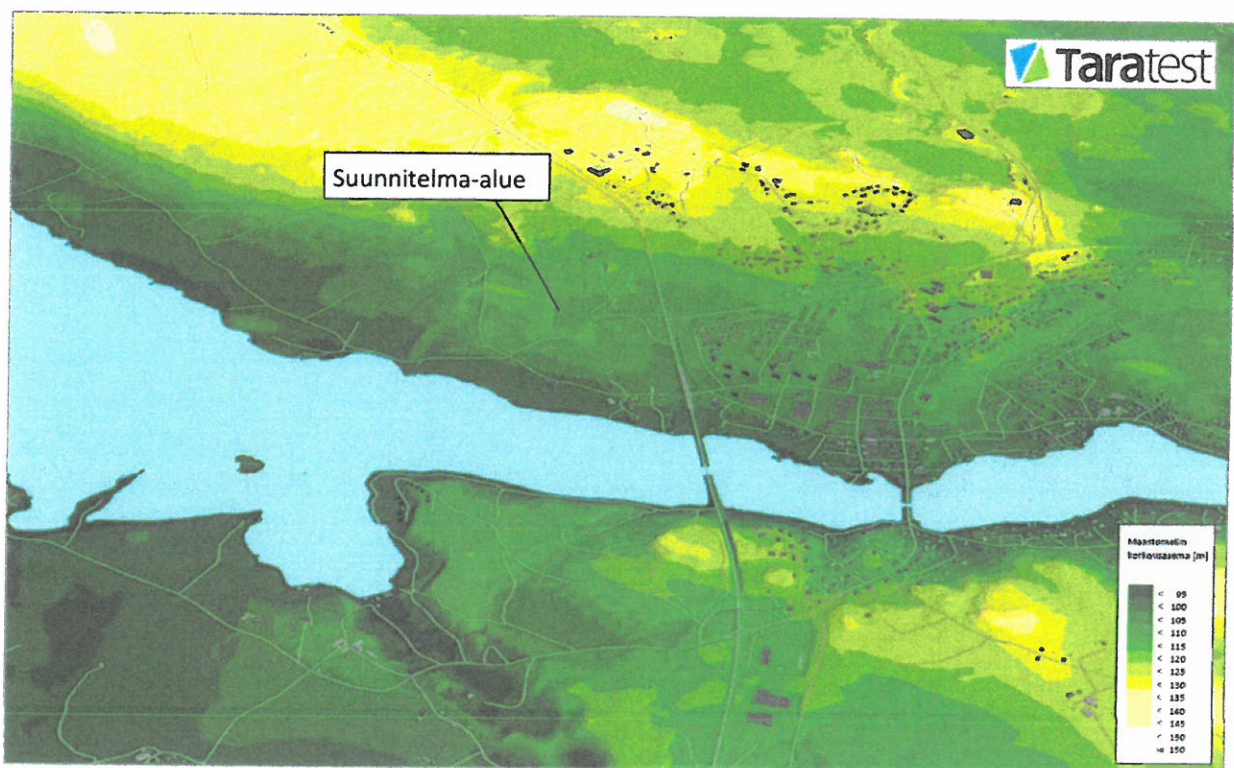
Asuntojen, majoitus- tai potilashuoneiden välillä pienin sallittu äänitasoeroluku $D_{nT,w}$ on 55 dB. Rakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä ja impulssimaisen, kapeakaistaisen tai pienitaajuisen melun keskiäänitaso ei ylitä nukkumiseen tai lepoon käytettävissä huoneissa 25 desibeliä, ellei asemakaavasta muuta johdu. [4]

4 Laskennan lähtötiedot

4.1. Laskentamenetelmä ja maastomalli

Mallinnus on tehty SoundPLAN 8.2 melulaskentaohjelmistolla käyttäen teollisuusmelun laskentastandardia General Prediction Method (GPM 2019) [6] ja tieliikenteen osalta Road Traffic Noise [7] -laskentastandardia. Laskentamallia varten alueesta muodostettiin kolmiulotteinen maastomalli hyödyntäen Maanmittauslaitoksen 2 metrin korkeusmallia 11/2020. Maastomalliin lisättiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta tiet ja rakennukset sekä merkittävimmät vesistöt ja muut laskennan kannalta oleelliset alueet. Maastomalliin lisättiin lisäksi kohteen suunnitelmien [8] sekä maa-ainesluvan ja ympäristöluvan yhteiskäsittelyhakemuksen [9] mukainen toiminta kolmessa eri vaiheessa louhintatyön edetessä, alueen pohjoispuolelta aloittaen. Melulaskentamallit on laadittu käyttäen valtakunnallista korkeusjärjestelmää N2000.

Laskentamalleissa on huomioitu kallion porauksen lisäksi maa-aineksen murskaus ja seulonta sekä maa-ainesten siirrot työmaalla ja kuljetus lähimmille valta- ja maanteille. Laskentatilanteissa on huomioitu kaikki tilanteen mukaiset toiminnot, kunkin laitteen yksilöllisellä tehollisella toiminta-ajalla painotettuna. Yhteismelumalleissa on lisäksi huomioitu läheisten teiden ja katujen aiheuttamat melutasot alueen ympäristössä nyky- ja ennustetilanteen liikennemäärillä.



Kuva 2. Tarkasteltavan alueen sijainti (V3) ja ote käytetystä maastomallista.

Laskentamallit on laskettu 2 metriä maanpinnan yläpuolelta 10 metrin neliöpisteverkon tarkkuudella. Laskennoissa on käytetty 2. kertaluokan heijastuksia ja melulähteiden hakuetaisyys on käytetty 2000 metriä. Mallit huomioivat tiet, vesistöt ja rakennukset akustisesti kovina pintoina ja muun ympäristön pehmeänä. Melumallinnuslaskennan menetelmätarkkuus on yleensä $\pm 2...3$ dB.

4.2. Epävarmuustekijät

Melun leviämismalleilla pyritään yleisesti tarkastelemaan toiminnan aiheuttamaa epäedullisinta tilannetta, tämän vuoksi on sääolosuhteiden aiheuttamien epävarmuustekijöiden minimoimiseksi mallinnuksessa käytetty melun leviämislle otollisia laskentasääolosuhteita. Laskennassa käytetyt sääolosuhteet on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 2).

Taulukko 2. Laskennan sääolosuhteet ja merkittävimmät laskenta-asetukset

Ilmanpaine	Lämpötila	Suhteellinen kosteus	Laskenta-ruudukko	Heijastusten lkm.	Haku-etäisyys
1013,3 mbar	15°C	70 %	10 m x 10 m	2 kpl	2000 m

Laaditut laskentamallit toteutetaan yleisen tavan mukaan niin sanotussa avoimessa maastossa, mikä ei huomioi kasvillisuuden tai puuston melua vaimentavaa vaikutusta. Kasvillisuus ja puusto vaimentavat melun leviämistä, mutta niiden vaikutus voi vaihdella merkittävästi eikä niiden pysyvyydestä hankkeen aikana voida varmistua. Kasvillisuuden vaimentavaa vaikutusta voidaan siis pitää eräänlaisena varmuuskertoimena melutarkasteluiden arvioinnissa.

Epävarmuusarvioinnissa arvioitiin melun impulssimaisuuden vaikutus vähäiseksi, joten melutarkastelut on tehty ilman mahdollisia impulssimaisuuden tai kapeakaistaisuuden häiritsevyyskorjauksia. Impulssimaisuuteen tai kapeakaistaisuuteen liittyvät häiritsevyyskorjaukset tehdään tarvittaessa ohjeiden mukaan melumittaustulokseen aistihavainnon ja mittausdataan perustuvan tarkastelun perusteella. Toiminta-alueen sisällä saattaa melussa esiintyä ajoittain eri toiminnoista johtuen impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta, esim. kiviaineksen syötöstä murskaimeen, mutta nämä melun ominaisuudet vähenevät etäisyyden kasvaessa ja melun sekoituessa ympäristön taustameluun, eikä kiviaineksen louhintatoiminnosta aiheutuva melu ole yleensä impulssimaista tai kapeakaistaista muutaman sadan metrin etäisyydellä tarkastellusta melulähteestä. Lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat suunnitellusta hankealueesta niin etäällä, ettei näissä arvioida melulla olevan impulssimaisia ominaisuuksia.

4.3. Laskennassa huomioidut liikenteen melulähteet

Merkittävin suunnittelukohteeseen vaikuttava liikenteen äänilähde Lahdesta Jyväskylään kulkeva valtatie 4 sen välittömän läheisyyden sekä kohtuullisen liikennemäärän vuoksi. Laskennassa on lisäksi huomioitu sijainnin perusteella Jousitien, Yhdystien, Pertunmaantien sekä Kangasmäentien liikenteen aiheuttamat melutasot. Keskimääräisten tie- ja katuliikenteen aiheuttamien melutasojen selvityksessä on käytetty apuna Väylän avointa aineistoa valtakunnallisista liikennemääristä [10]. Aineiston perusteella raskaan liikenteen osuudeksi on arvioitu 3...16 % ja yöliikenteen osuudeksi 10 % vuorokauden kokonaisliikennemäärästä.

Koska suunnitelma-alueen louhinta- ja murskaustöiden arvioitu kesto on noin 10 vuotta, liikenteen aiheuttamat melutasot on huomioitu toiminnan alkuvaiheessa nykytilanteen liikennemäärien mukaisesti ja toiminnan loppuvaiheessa ennustetilanteen 2030 liikennemäärien mukaisesti. Ennustetilanteen liikennemäärien arvioinnissa on käytetty Liikenneviraston 2018 laatimaa selvitystä valtakunnallisista liikenne-ennusteista [11], jossa annetaan liikenteen kasvukertoimet tieluokittain sekä maakunnittain erikseen kevyille ja raskaille ajoneuvoille. Keski-Suomen alueen kasvukertoimet vuosille 2017 – 2030 on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3). Noudattaen valtakunnallisia liikenne-ennusteita, tässä laskelmassa tieliikenteen osalta ennustetilanteen liikennemäärien kasvun oletetaan olevan noin 20 % (1,2). Tie- ja katuosuuksien osalta laskennassa huomioidut liikennemäärät sekä nopeudet on oheisessa taulukossa (Taulukko 4).

Taulukko 3. Kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen liikenteen kasvukertoimet aikavälillä 2017 - 2030

	Valtatie	Kantatiet	Seututiet	Yhdystiet	Yhteensä
Kevyet ajoneuvot	1,099	1,097	1,089	1,056	1,082
Raskaat ajoneuvot	1,190	1,166	1,139	1,107	1,174

Taulukko 4. Laskennassa käytetyt tieliikenteen melulähteet nyky- sekä ennustetilanteessa

Tieosuus	Nykytilanne 2020			Ennustetilanne 2030		
	KVL [ajon/vrk]	Nopeus [km/h]	Raskas liikenne [%]	KVL [ajon/vrk]	Nopeus [km/h]	Raskas liikenne [%]
Valtatie 4, etelä	6845	80	16	8210	80	16
Valtatie 4, poh-	7265	80	15	8720	80	15
Jousitie	3060	40	3	3700	40	3
Yhdystie	2883	40	3	3460	40	3
Pertunmaantie	1435	60	10	1750	60	10
Kangasmäentie	1031	60	7	1240	60	7

4.4. Laskennassa huomioidut toiminnan aiheuttamat melulähteet

Piste ja viivamaiset melunlähteet on sijoitettu maastomallin pinnalle, josta lähteen akustisen keskipisteen korkeus on nostettu todellisuutta vastaavalle tasolle. Toiminta-ajat on asetettu vastaamaan suunnitelman [8,9] mukaisia toiminta-aikoja, sekä painotettu kunkin laitteen kohdalla yksilöidyllä tehollisella toiminta-ajalla. Melumallinnuksessa melulähteiden käytetyt lähtötiedot perustuvat käytettävien tai vastaavien laitteiden mitattuihin melupäästöihin tai melumallinnusohjelmiston SoundPLAN 8.2 melulähdtekirjastosta saataviin melupäästötietoihin. SoundPLAN 8.2 melukirjasto sisältää yksityiskohtaiset lähtötiedot yli 400 erilaiselle melunlähteelle. Melupäästölähteiden referenssitietoina on käytetty valmistajien ilmoittamia äänitehotasoja alueella käytettäville tai vastaaville konemalleille.

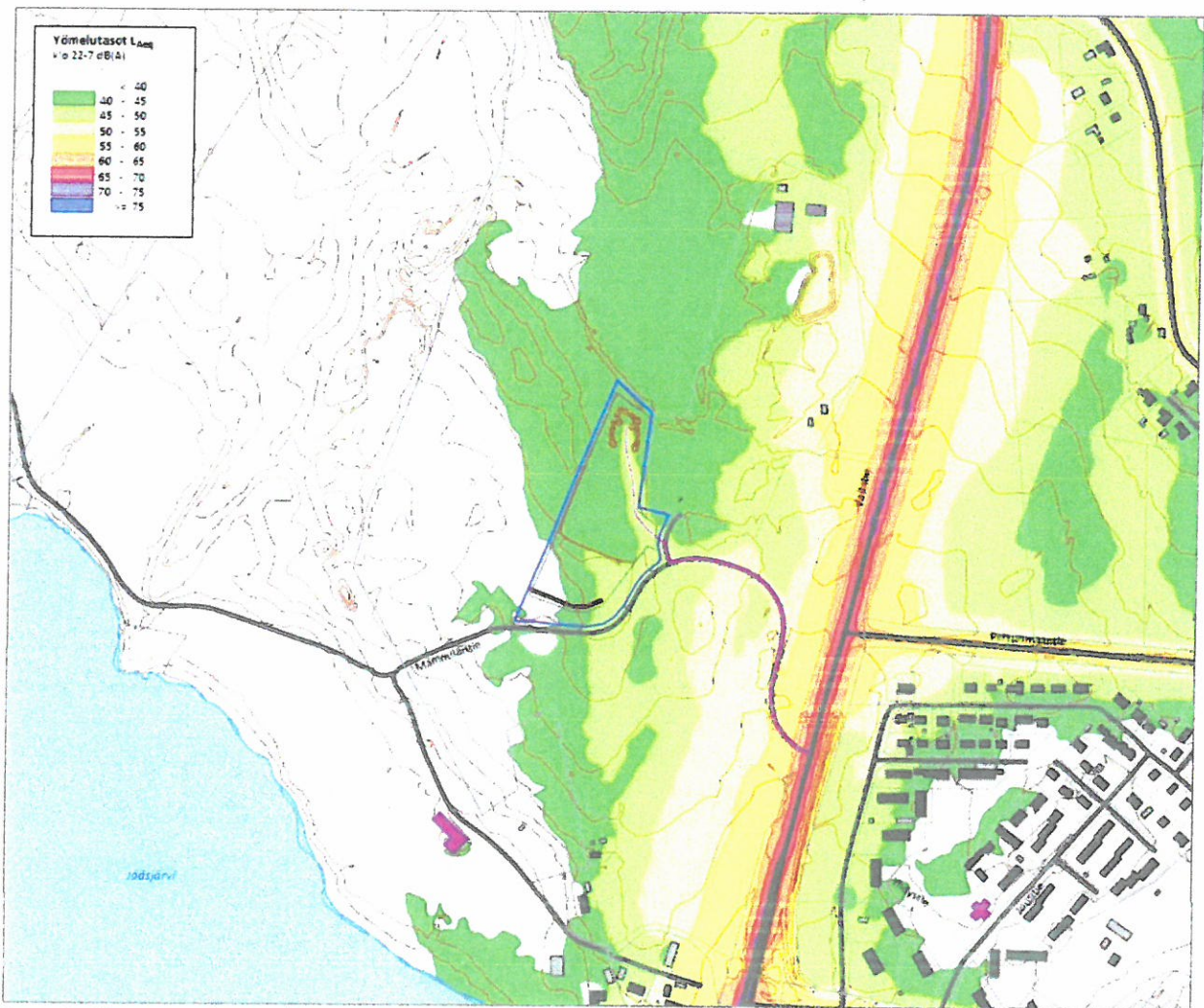
Taulukko 5. Teollisuusmelulähteiden ominaisuudet, hankealueen rakentamisen aikaiset melulähteet

Melunlähde	Toiminta-aika	Tehollinen toiminta	Lukumäärä	Melun lähtötehoarvo [L _{WA}]	Korkeus-asema	Akustisen keskipisteen korkeus maanpinnasta
Murskaus- ja seulptalaitos	klo 7 – 20	80 % / h	1...3	120 dB	+109.30	3,0 m
Iskuvasara	klo 8 – 18	50 % / h	1	119 dB	+109.30	2,0 m
Poravaunu	klo 7 – 21	50 % / h	1	118 dB	+112.7...114.5	2,0 m
Pyöräkuormaaja	klo 6 – 22	80 % / h	1...3	107 dB	+109.30	2,0 m
Kaivinkone	klo 6 – 22	50 % / h	1	105 dB	+109.30	2,0 m
Kuorma-autot	klo 6 – 22	100 % / h	-	94 dB	-	1,5 m

5 Melumallinnuksen tulokset

Melun häiritsevyyttä ympäristössä on arvioitu laskentamallien perusteella muodostetuilla meluvyöhykekartoilla. Meluvyöhykkeet on muodostettu vastaamaan Valtioneuvoston asettamien keskiäänitasojen ohjearvoihin verrattavia L_{Aeq} päivämelutasoja 5 dB meluvyöhykkeittäin. Meluvyöhykekartoissa on kuvattu hankealueella suoritettavien toimintojen sekä alueen tieliikenteen aiheuttamat melutasot.

Laskentamalleilla tarkasteltiin toiminnan aiheuttamia melutasoja ympäristössä louhintatyön edetessä kolmessa eri vaiheessa. Suunnitelmien mukaan hankealueen toiminnot suoritetaan suurelta osin päiväaikaan, eli klo 7-22 välisenä aikana. Hankealueella suoritetaan klo 6 – 22 välisenä aikana suunnitelmien mukaan ainoastaan kiviaineksen kuormausta sekä kuljetusta, joten ympäristöön kantautuva yöaikainen (klo 22-7) melutaso on melko vähäinen, eikä sillä näin ollen katsota olevan merkitystä alueen melutasoihin (kts. Kuva 3)



Kuva 3. Alueen yöaikaiset (klo 22 – 7) melutasot nykytilanteen liikennemäärillä ja hankealueen yöaikaisella toiminnalla (klo 6 – 7) mallinnustilanteessa V2.

5.1. Mallinnustilanne V0

Mallinnustilanteessa V0 on esitetty liikenteen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset melutasot kohdealueen ympäristössä tilanteessa, jossa hankealueen toimintaa ei ole vielä aloitettu (liite 1 – 4). Liitteissä 1 ja 2 on esitetty liikenteen aiheuttamat päiväaikaiset $L_{Aeq7-22}$ ja yöaikaiset $L_{Aeq22-7}$ keskiäänitasot nykytilanteen liikennemäärillä laskettuna. Liitteissä 3 ja 4 on esitetty liikenteen aiheuttamat päiväaikaiset $L_{Aeq7-22}$ ja yöaikaiset $L_{Aeq22-7}$ keskiäänitasot ennustetilanteen 2030 liikennemäärillä laskettuna.

Liikenteen aiheuttamat melutasot niin nyky- kuin ennustetilanteen liikennemäärillä laskettuna aiheuttavat lähimpien häiriintyvien kohteiden piha-alueille paikasta riippuen päiväaikaan noin 50...65 dB melutason ja yöaikaan noin 40...60 dB melutason. Erityisesti valtatie läheisyydessä, osalla noin 150...200 metrin etäisyydellä sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueilla melutasot ylittävät Valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot [3].

5.2. Mallinnustilanne V1

Mallinnustilanteessa V1 on esitetty louhintatöiden aloitusvaihe hankealueella. Laskentatilanteessa kiviaineksen käsittelytoiminnot suoritetaan louhintarintauksen takana, hankealueen pohjoispuolella tasolla +109.30, poravaunun korkeusasema on laskentatilanteessa noin +114.5 (liite 5). Lisäksi mallinnustilanteesta V1 on esitetty yhteismelumalli, jossa on huomioitu hankealueen toimintojen lisäksi alueen liikenteen aiheuttamat melutasot kohteen ympäristössä (liite 6).

Laskentatilanteessa V1 päiväaikainen toiminnan aiheuttama 55 dB meluvyöhyke ulottuu hankealueen pohjoispuolelle enimmillään noin 400 metrin etäisyydelle, eteläpuolelle meluvyöhyke ulottuu noin hankealueen rajan tuntumaan ja itäpuolella läheiselle valtatielle. Laskentatilanteessa louhintatöiden aloitusvaiheen aikaisten töiden aiheuttama melutaso lähimpien häiriintyvien kiinteistöjen piha-alueilla on noin 41...53 dB kohteesta riippuen. Kun laskentatilanteessa V1 huomioidaan päiväaikainen liikenne, melutaso lähimpien häiriintyvien kohteiden piha-alueilla on noin 49...64 dB. Suunniteltu louhintatyö ja kiviaineksen käsittely- ja murskaustoiminta ei kuitenkaan nosta melutasoa lähimpien häiriintyvien kohteiden piha-alueilla merkittävästi.

5.3. Mallinnustilanne V2

Mallinnustilanteessa V2 hankealueen louhintatyöt ovat edenneet noin puoleen väliin. Laskentatilanteessa kiviaineksen käsittelytoiminnot suoritetaan louhittavan rintauksen suojassa noin tasolla +109.3 ja poravaunun korkeusasema on laskentatilanteessa noin tasolla +114.8 (liite 7). Lisäksi mallinnustilanteesta V2 on esitetty yhteismelumalli, jossa on huomioitu hankealueen toiminnan lisäksi alueen liikenteen aiheuttamat melutasot kohteen ympäristössä (liite 8).

Laskentatilanteessa V2 päiväaikainen toiminnan aiheuttama 55 dB meluvyöhyke ulottuu hankealueen pohjoispuolelle enimmillään noin 250 metrin etäisyydelle, eteläpuolelle noin 100 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta ja itäpuolelle läheisen valtatie tuntumaan. Laskentatilanteessa louhintatöiden sekä kiviaineksen käsittely- ja murskaustoimintojen aiheuttama melutaso lähimpien asuinkäytössä olevien kiinteistöjen piha-alueilla on noin 43...54 dB kohteesta riippuen. Kun laskentatilanteessa V2 huomioidaan päiväaikainen liikenne, melutaso lähimpien häiriintyvien kohteiden piha-alueilla on noin 49...64 dB. Suunniteltu louhintatyö ja kiviaineksen käsittely- ja murskaustoiminta ei kuitenkaan nosta melutasoa lähimpien häiriintyvien kohteiden piha-alueilla merkittävästi.

5.4. Mallinnustilanne V3

Mallinnustilanteessa V3 hankealueen louhintatyöt ovat loppuvaiheessa. Laskentatilanteessa kiviaineksen käsittelytoiminnot suoritetaan louhittavan rintauksen sekä maavallin suojassa tasolla +109.3 ja poravaunun korkeusasema on laskentatilanteessa noin tasolla 112.7 (Liite 9). Mallinnustilanteesta V3

on lisäksi esitetty yhteismelumalli, jossa on huomioitu hankealueen toiminnan lisäksi alueen ennustetilanteen liikenteen aiheuttamat melutasot kohteen ympäristössä (liite 10).

Laskentatilanteessa V3 päiväaikainen toiminnan aiheuttama 55 dB meluvyöhyke ulottuu hankealueen pohjoispuolelle enimmillään noin 200 metrin etäisyydelle, eteläpuolelle noin 150 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta ja itäpuolelle läheisen valtatieen tuntumaan. Maaston muodoista johtuen toiminnan aiheuttamat melutasot leviävät tarkasteltavassa tilanteessa eniten hankealueen länsipuolelle, noin 350 metrin etäisyydelle. Laskentatilanteessa louhintatöiden sekä kiviaineksen käsittely- ja murskaustoimintojen aiheuttama melutaso lähimpien asuinkäytössä olevien kiinteistöjen piha-alueilla on noin 43...53 dB kohteesta riippuen. Kun laskentatilanteessa V2 huomioidaan päiväaikainen liikenne, melutaso lähimpien häiriintyvien kohteiden piha-alueilla on noin 49...64 dB.

6 Yhteenveto ja suositukset

Taratest Oy on laatinut melulaskentamalliin pohjautuvan ympäristömeluselvityksen Joutsan Viertolan kylässä sijaitsevalle kiinteistölle 172-402-31-43, osoitteeseen Mämmiläntie 40, Joutsa. Suunnitelma-alue sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä Joutsan keskustasta luoteeseen ja noin 250 metriä läheisen valtatieen länsipuolella ja se on Joutsan kirkonkylän osayleiskaavan luonnoksessa osoitettu sijaitsevan maa- ja metsätalousalueella. Kohteen vieressä sijaitsee biokaasun tankkausasema ja Joutsan Vesi-huolto Oy:n jätevedenpuhdistamo. Suunnitelma-alueen naapuritila on maa- ja metsätalouspainotteista aluetta.

Maa-aines- ja ympäristölupaa haetaan asemakaavoittamattomalla alueella sijaitsevalle, noin 2,3 hehtaarin kokoiselle alueelle, jolla on tarkoitus suorittaa kalliokiviaineksen ottamista sekä kiviainesten louhintaa ja murskausta. Louhintaa, murskausta ja muuta kivenkäsittelytoimintaa suoritetaan alueella suunnitelmien mukaisesti noin 1,5 hehtaarin kokoisella alueella, jolloin muu osa ottamisalueesta tulee toimimaan varastoalueena. Kuljetuskustannusten ja -päästöjen vähentämiseksi kiviaineksen käsittely halutaan jalostaa samassa paikassa valmiiksi maanrakennustuotteeksi murskaamalla ja seulomalla. Tällöin valmis kiviaines kuljetetaan käytettäväksi edelleen maan- ja tierakentamiseen sekä tiestön kunnossapitoon. Ottotoiminnan jälkeen alueelle rakennetaan asfaltoitu varastokenttä, jota on tarkoitus hyödyntää yritystoimintaa palvelevassa käytössä. Ympäristön melutasoa lisää lisäksi kohteen itäpuolella, noin 250 metrin etäisyydellä sijaitseva Lahdesta Jyväskylään kulkeva valtatie 4. Tässä ympäristömeluselvityksessä on tarkasteltu vain kyseisen hankealueen louhinnan ja kivenkäsittelytoiminnan meluvaikutuksia kolmessa eri vaiheessa sekä yhteismelumalleilla lisäksi läheisen tieliikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia alueen ympäristössä.

Lähimmät vakituksessa asuinkäytössä olevat kiinteistöt sijaitsevat kohteen eteläpuolella noin 300 metrin etäisyydellä sekä läheisen valtatieen itäpuolella noin 400 metrin etäisyydellä. Lähin luonnonsuojelualueeksi määritelty alue sijaitsee Joutsansalmen rannalla, noin 850 metrin etäisyydellä suunnitelma-alueen kaakkoispuolella.

Laadittujen melulaskentamallien perusteella suunnitelma-alue sijaitsee meluvaikutusten kannalta suotuisassa paikassa ja riittävällä etäisyydellä lähimmistä häiriintyvistä kohteista. Päiväaikaisen keskiäänitason meluvyöhyke 55 dB ulottuu toiminta-alueesta enimmillään noin 350 metrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Hankealueen etelä- ja itäpuolelle päiväaikaisen keskiäänitason meluvyöhyke 55 dB ulottuu enimmillään noin 280 metrin etäisyydelle. Tarkastelluissa laskentatilanteissa hankealueella suoritettavien louhintatöiden ja kivenkäsittelyn aiheuttama melutaso lähimpien asutusten piha-alueilla ovat enimmillään noin 54 dB. Suurimmat melutasot kohdistuvat Valtatieen ja Pertunmaantien risteyksen tuntumassa sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueille. Läheisen valtatieen liikenteen

aiheuttama melutaso on laskentamallien perusteella kohtuullisen suuri, eikä hankealueen louhintatyön tai murskaus ja kiviaineksen käsittely- ja murskaustoiminnan katsota lisäävän melutasoa merkittävästi.

Suunnitelmien mukaan hankealueen toiminnot suoritetaan pääasiallisesti päiväaikaan, joten ympäristöön kantautuvaa yöaikaista (klo 22-7) melua ei esiinny merkittävässä määrin. Koska suunniteltu toiminta ei aiheuta lähiympäristöön Valtionneuvoston päätöksen (993/1992) päivämeluohjearvon 55 dB ylittäviä melutasoja, toiminta voidaan toteuttaa aiheuttamatta ympäristön asutuksille merkittävää meluhaittaa.

Maa-ainesten otto- ja kivenmurskaamotoiminnassa on kuitenkin yleisesti suotavaa kiinnittää erityishuomiota meluntorjuntaan ja melutasojen seurantaan. Lisäksi toteutuksen suunnittelussa on suositeltavaa kiinnittää huomiota toiminnan toteuttamiseen siten, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän meluhaittaa ympäristölle. Meluntorjunnan kannalta alueella suoritettavat toiminnot olisi hyvä sijoittaa mahdollisimman alhaiselle tasolle ja lähelle louhintarintausta tai varastointikasoja. Lisäksi toiminnassa tulee huomioida tuotannon kannalta parhaat käyttökelpoiset tekniikat ja kiinnittää huomiota oikeanlaiseen ja kunnossa olevaan kalustoon.

Pirkkalassa 30.11.2020

TARATEST OY

Laatinut


Mira Alakoski, RI

Hyväksynyt


Olli Aalto, Rkm

Lähteet

- [1] Keski-Suomen maakuntakaava, https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/sites/3/2020/09/25788-ksmaka_MV01122017hyvaksyma.pdf
- [2] Joutsan osayleiskaavaluonnos, https://www.joutsa.fi/wp-content/uploads/2020/10/joutsan-kirkon-kylan-oyk_oas_ehdotus.pdf
- [3] Ympäristöministeriö, Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992
- [4] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä (YM027:00/2017)
- [5] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta 360/2019. Voimaantulo 1.4.2019
- [6] Environmental Noise from Industrial Plants – General Prediction Method 2019
- [7] Road traffic noise – RTN, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996
- [8] Maa-ainesten ottamissuunnitelma, selostus (Jari Lämsä, 14.6.2020)
- [9] Maa-ainesluvan ja ympäristöluvan yhteiskäsittelyhakemus, Muttilaisen Kuljetus Oy 1917954-9
- [10] Väylä, liikennemääräkarta
<https://julkisen.vayla.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>
- [11] Liikennevirasto, Valtakunnalliset liikenne-ennusteet 2018 (57/20187)

Liitteet

- Liite 1: V0, liikenteen aiheuttama meluvyöhykekarta nykytilanteessa, päivämelu $L_{Aeq7-22}$
- Liite 2: V0, liikenteen aiheuttama meluvyöhykekarta nykytilanteessa, yömelu $L_{Aeq22-7}$
- Liite 3: V0, liikenteen aiheuttama meluvyöhykekarta ennustetilanteessa, päivämelu $L_{Aeq7-22}$
- Liite 4: V0, liikenteen aiheuttama meluvyöhykekarta ennustetilanteessa, yömelu $L_{Aeq22-7}$
- Liite 5: V1, Rakennusvaihe 1, meluvyöhykekarta, päivämelu $L_{Aeq7-22}$
- Liite 6: V1, Rakennusvaihe 1, yhteismelumalli, päivämelu $L_{Aeq7-22}$
- Liite 7: V2, Rakennusvaihe 2, meluvyöhykekarta, päivämelu $L_{Aeq7-22}$
- Liite 8: V2, Rakennusvaihe 2, yhteismelumalli, päivämelu $L_{Aeq7-22}$
- Liite 9: V3, Rakennusvaihe 3, meluvyöhykekarta, päivämelu $L_{Aeq7-22}$
- Liite 10: V3, Rakennusvaihe 3, yhteismelumalli, päivämelu $L_{Aeq7-22}$

Muttilaisen Kuljetus Oy

REHTIJÄ REHTILINEN

16187 Meluselytys
25.11.2020

172-402-31-43
Kalliokiivaineksen ottotoiminta

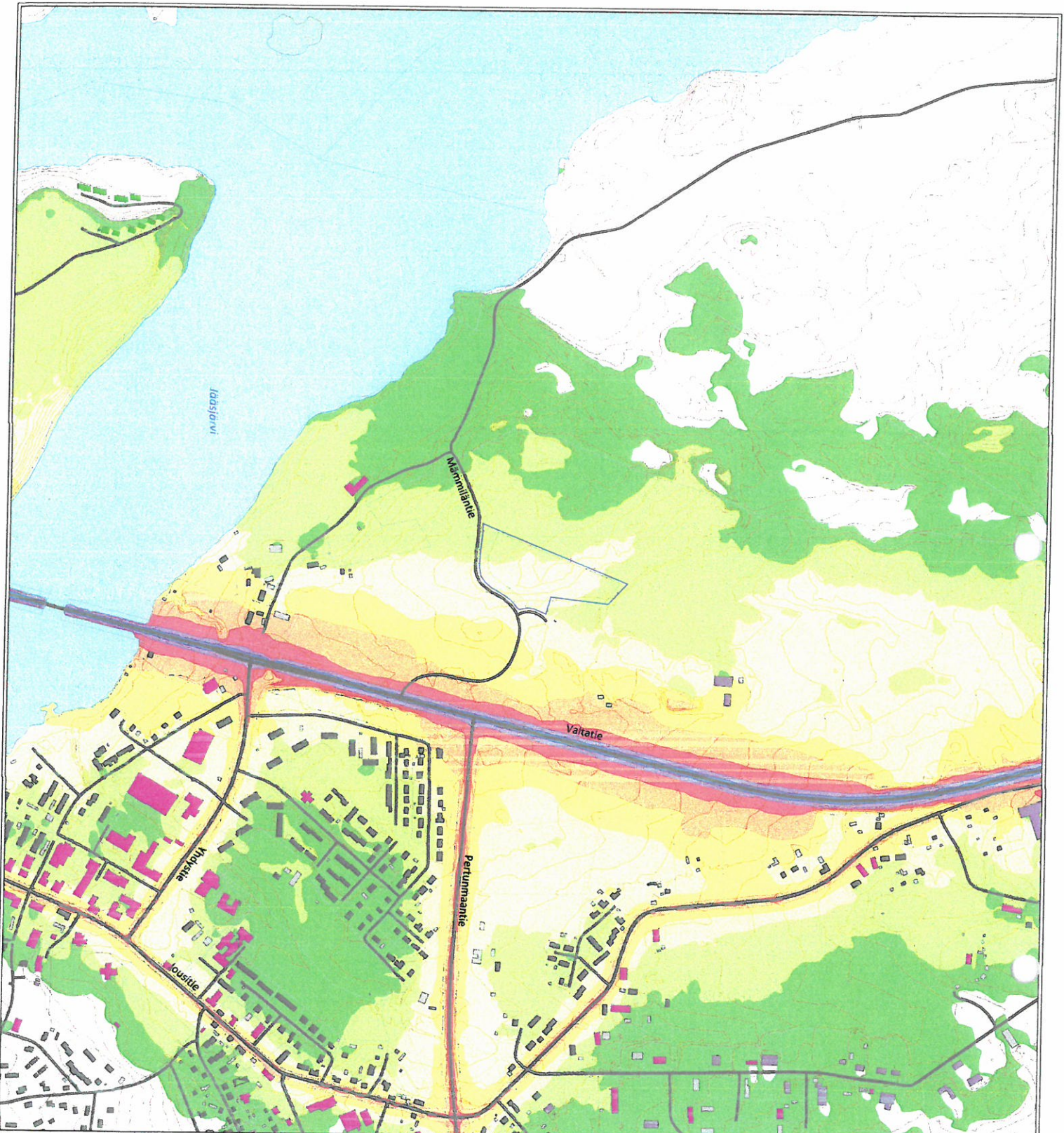
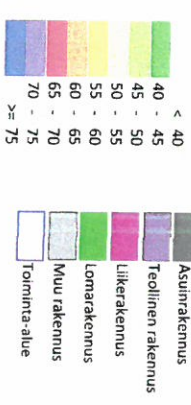
liite 1
VO

RAKENUSVAIHE VO
- Alueen nykytilanne, ilman suunnitettua toimintaa
- 2019 liikenteen aiheuttamat melutasot alueella
Mallinnus päivämelu klo 7 - 22
Mittauskorkeus 2 m

LIKENNEMÄÄRÄT 2019
Valtatie, etelä KVL 6845
Valtatie, pohjoinen KVL 7265
Jousitie KVL 3060
Yhdystie KVL 2883
Pertunmaantie KVL 1435
Kangasmaantie KVL 1031

Raskaan liikenteen osuus 3,0 ... 16,0 %

Päivämelutasot L_{eq}
klo 7-22 db(A)



Muttilaisen Kuljetus Oy

REITTI JA REKUPLEKSI

16187 Meluselvitys
25.11.2020

Liite 2

172-402-31-43
Kalliokivinvaineksen ottotoiminta

V0

RAKENNUSVAIHE V0

- Alueen nykytilanne, ilman suunniteltua toimintaa
- 2019 Liikenteen aiheuttamat melutasot alueella

Mallinnus yömelu k10 22 - 7
Mittauskorkeus 2 m

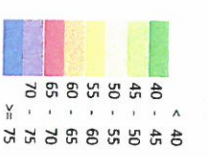
LIKENNEMÄÄRÄT 2019

Valtatie, etelä	KVL 6845
Valtatie, pohjoinen	KVL 7265
Joustie	KVL 3060
Yhdystie	KVL 2883
Pertunmaantie	KVL 1435
Kangaslahti	KVL 1031

Raskaan liikenteen osuus 3,0 ... 16,0 %



Yömelutasot L_{eq}
k10 22-7 dB(A)



Merkit ja symbolit

	Asuinrakennus
	Teollinen rakennus
	Liikerrakennus
	Lomarakennus
	Muu rakennus
	Toiminta-alue



Muttilaisen Kuljetus Oy

RENTU ja REHILINEN

16187 Meluselvitys
27.11.2020

Lite 3

172-402-31-43
Kalliokvaineksen otto- ja toiminta

V0

RAKENNUSVAIHE V0
- Alueen nykytilanne, ilman suunniteltua toimintaa
- 2030 Liikenteen aiheuttamat melutasot alueella
Mallinnus päivämäärä kio 7 - 22
Mittauskorkeus 2 m

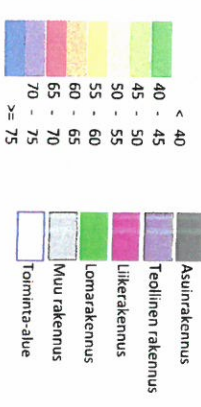
LIIKENNEMÄÄRÄT 2019

Valtatie, etelä	KVL 8210
Valtatie, pohjoinen	KVL 8720
Jousitie	KVL 3700
Yhdystie	KVL 3460
Pertunmaantie	KVL 1750
Kangasrantaentie	KVL 1240

Raskaan liikenteen osuus 3,0 ... 16,0 %

Päivämelutasot Laeq kio 7-22 dB(A)

Merkittävät symbolit



Muttilaisen Kuljetus Oy

PEHTIJÄ REHULINEN

16187 Meluselvitys
27.11.2020

Liite 4

172-402-31-43
Kallioiväineksen ottotoiminta

V0

RAKENNUSVAIHE V0

- Alueen nykytilanne, ilman suunniteltua toimintaa
- 2030 liikenteen aiheuttamat melutasot alueella

Mallinnus yömelu kio 22 - 7
Mittauskorkeus 2 m

LIKENNEMÄÄRÄT 2019

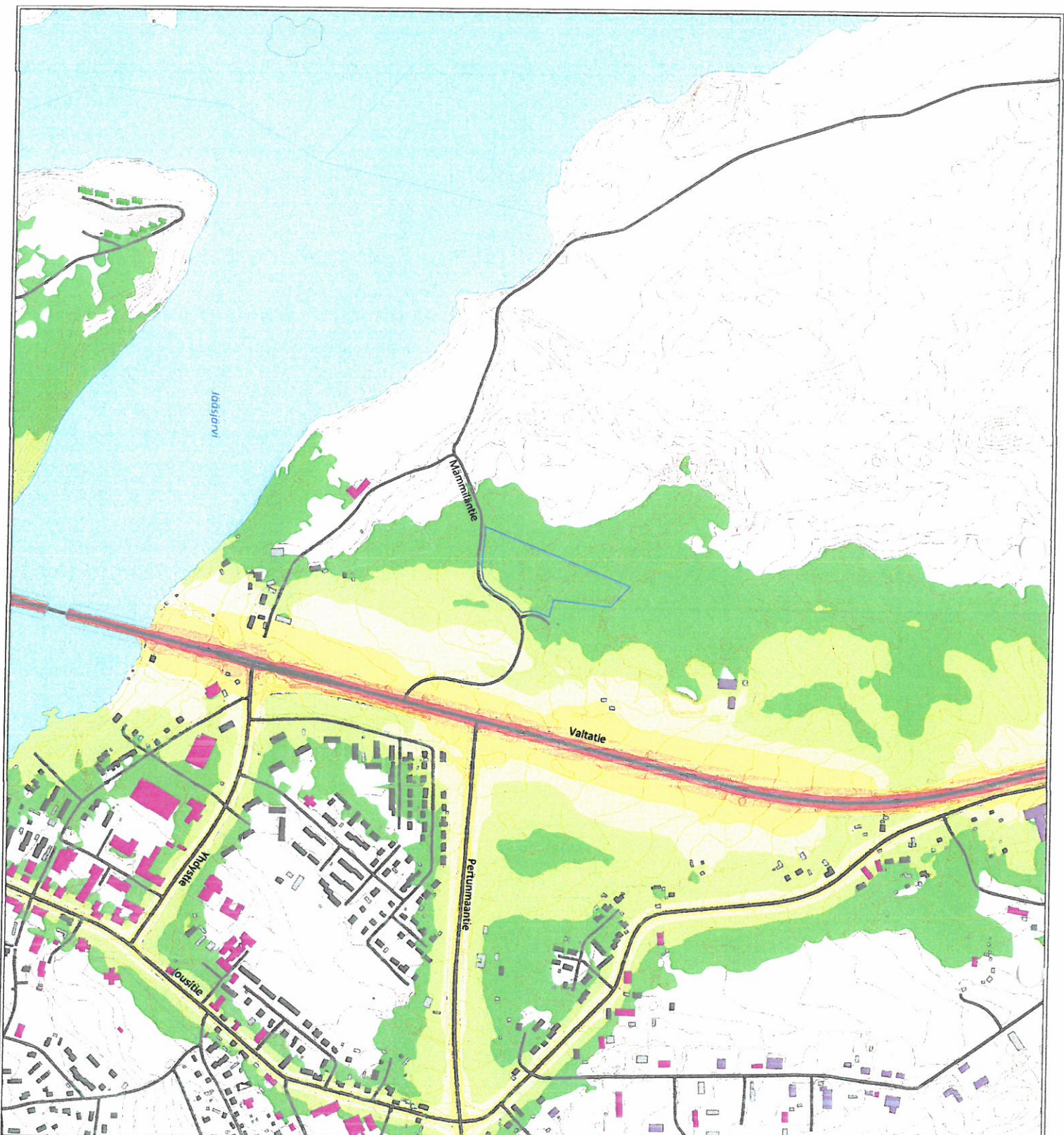
Valtatie, etelä	KVL 8210
Valtatie, pohjoinen	KVL 8720
Joutsitie	KVL 3700
Yhdystie	KVL 3460
Pertunmaantie	KVL 1750
Kangasmaentie	KVL 1240

Raskaan liikenteen osuus 3,0 ... 16,0 %

Yömelutasot L_{Aeq}
kio 22-7 db(A)

< 40	Asuinrakennus
40 - 45	Teollinen rakennus
45 - 50	Liikerrakennus
50 - 55	Lomarakennus
55 - 60	Muu rakennus
60 - 65	Toiminta-alue
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkki ja symbolit



Muttilaisen Kuljetus Oy

PIENTÄ NEHEJÄN

16187 Meluseivitys
25.11.2020

172-402-31-43
Kalliokiivineksen ottotoiminta

Lite 5
V1

RAKENUSVAIHE V1

- Lounastalo aloitettu
- Poravaunun korkeusasema +114,5
- Murskaus ja kivaineksen käsittely noin +109,30

Mallinnus päivämäärä klo 7 - 22
Mittauskorkeus 2 m

LASKENNASSA HUOMIOIDUT MELUÄLTEET

Murskaus ja seurlonta	L _{WA} 120 dB
Poravaunu	L _{WA} 118 dB
Iskuväara	L _{WA} 119 dB
Pyöräkuormaaja	L _{WA} 107 dB
Kaivinkone	L _{WA} 105 dB
Kuljetukset	L _{WA} 94 dB

Melulähteiden tehollinen toiminta 50...100 %

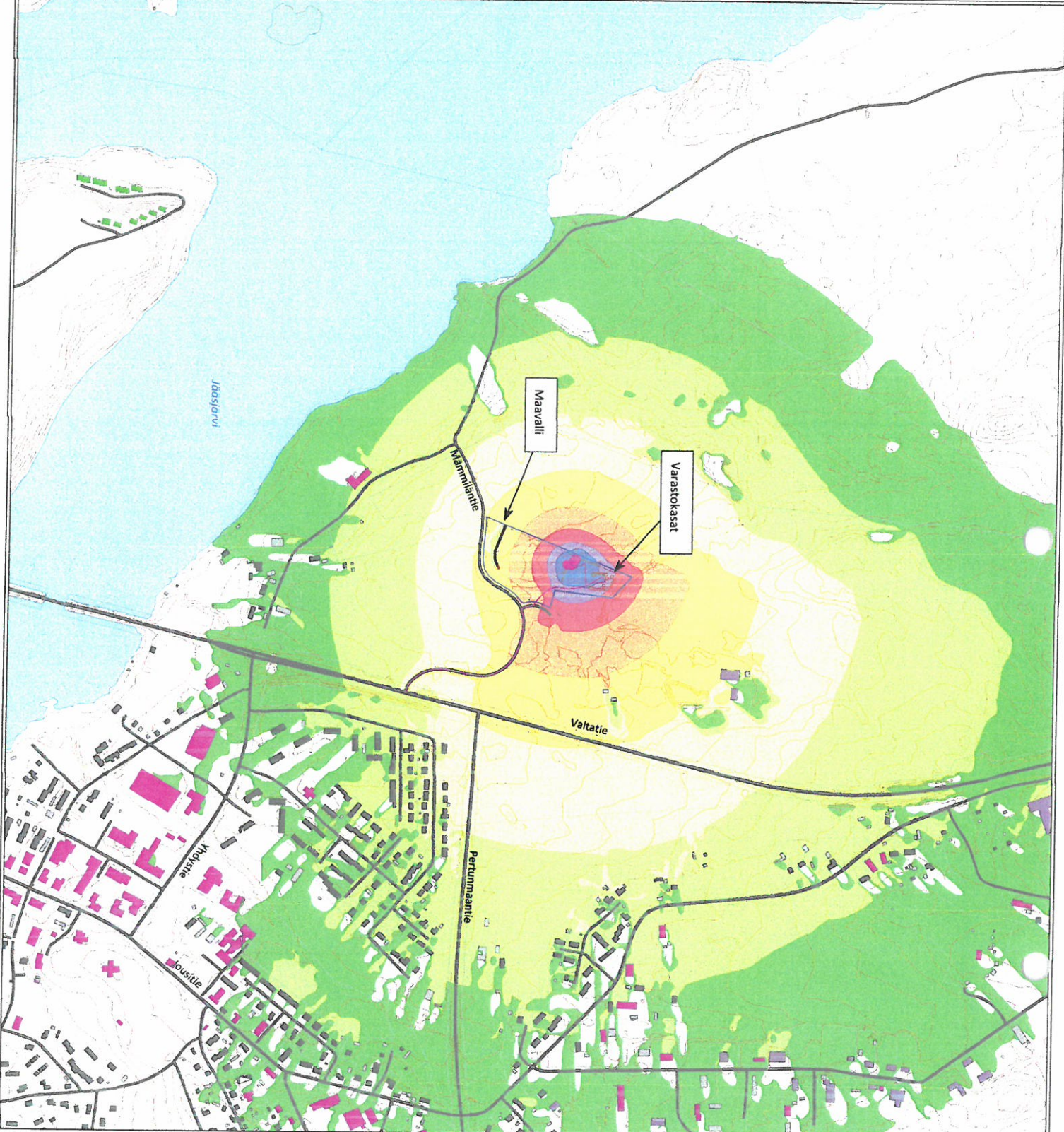
Päivämelutasot L_{eq}
klo 7-22 dB(A)

Merkki ja symbolit

< 40	Asuinrakennus
40 - 45	Tedilinen rakennus
45 - 50	Ulkierakennus
50 - 55	Lomarakennus
55 - 60	Muu rakennus
60 - 65	Toiminta-alue
65 - 70	Maaväli
70 - 75	
>= 75	

Pistennäinen melulähte
Vilvanainen melulähte

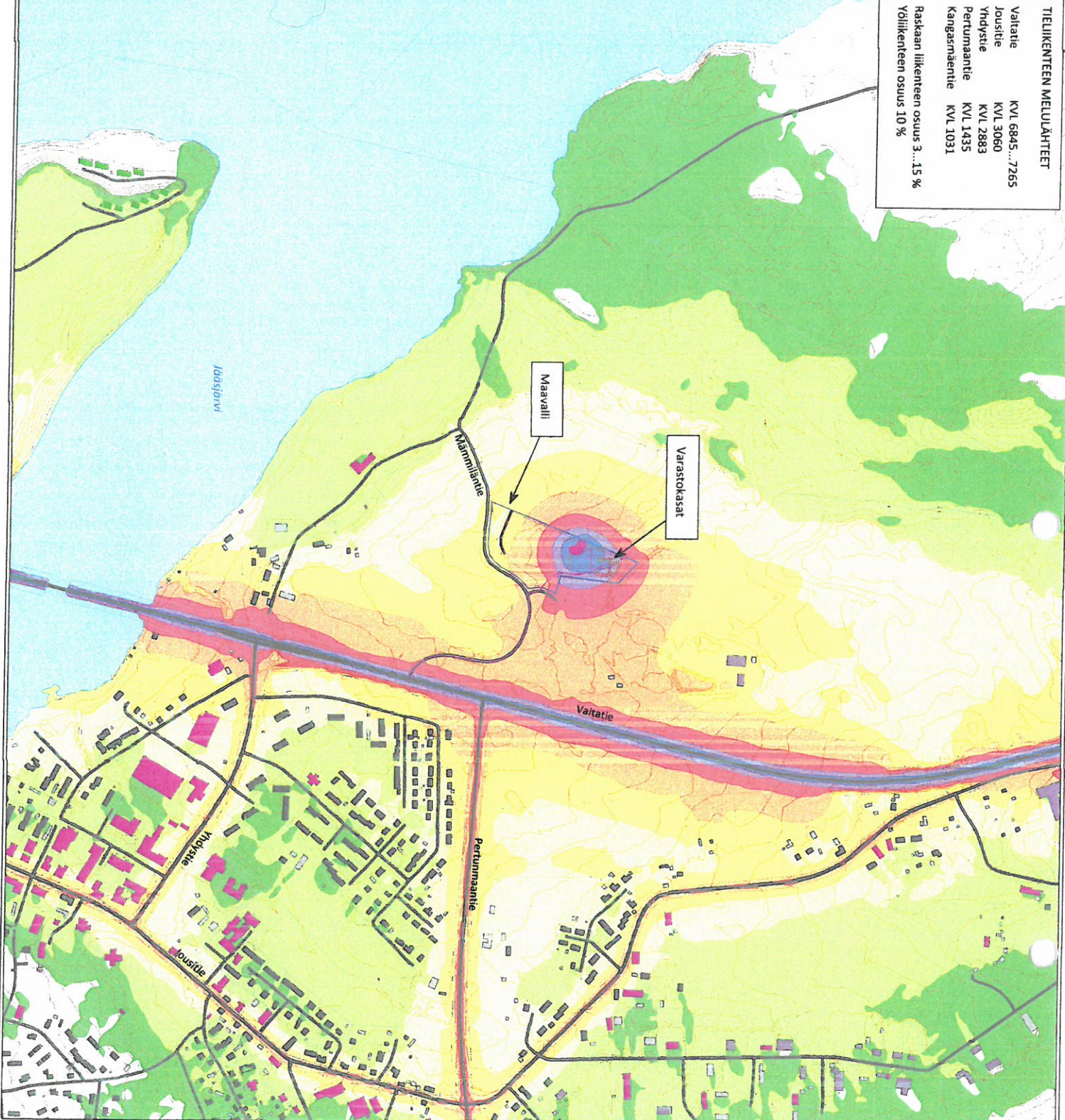
Mittakaava 1:8000
0 200 400 m



TIILIKENTEEN MELULÄHTEET

Valtatie	KVL 6845...7265
Jousitie	KVL 3060
Yhdystie	KVL 2883
Pertumaantie	KVL 1435
Kangasmaentie	KVL 1031

Raskaan liikenteen osuus 3...15 %
Yöliikenteen osuus 10 %



Muttilaisen Kuljetus Oy

REHJA REHJUNEN

16187 Meluseivitys
25.11.2020

172-402-31-43
Kalliokiivaineksen ottotoiminta

Liite 6

V1

RAKENNUSVAIHE VI, YHTISELMELUMALLI

- Lohutaväo alioitettu
- Poravaunun korkeusasema +114,5
- Murskaus ja kiivaineksen käsittely noin +109,30
- Laskennassa huomioitu nykytilanteen 2019 liikennemäärän aiheuttamat melutasot alueella

Mallinnus päivämelu k10 7 - 22
Mittauskorkeus 2 m

LASKENNASSA HUOMIOIDUT MELULÄHTEET

Murskaus ja seuloenta	L _{WA} 120 dB
Poravaunu	L _{WA} 118 dB
Iskuvasara	L _{WA} 119 dB
Pöytäkuormaaja	L _{WA} 107 dB
Kaivinkone	L _{WA} 105 dB
Kuljetukset	L _{WA} 94 dB

Melulähteiden tehollinen toiminta 50...100 %

Päivämelutasot L_{Aeq}
k10 7-22 dB(A)

Merkitt ja symbolit

< 40	Asuinrakennus
40 - 45	Teollinen rakennus
45 - 50	Liikennekennus
50 - 55	Lomarakennus
55 - 60	Muu rakennus
60 - 65	Toiminta-alue
65 - 70	Maavalli
70 - 75	
>= 75	

pistemäinen melualue
viivainen melualue

Mittakaava 1:8000



0 200 400
m

Muttilaisen Kuljetus Oy

REKUPOLIN KÄSITTELY

16187 Meluselvitys
25.11.2020
172-402-31-43
Kalliokivinäiksen ottotoiminta

Lite 7
V2

RAKENNUSVAIHE V2

- Louhintatyö edennyt noin puoleen väliin
- Porauksen korkeusarvo +114,8
- Murskaus ja kivinäiksen käsittely noin +109,30

Mallinnus päivämeliä kio 7 - 22
Mittauskorkeus 2 m

LASKENNASSA HUOMIOIDUT MELUÄHTEET

Murskaus ja seuloenta	L _{WA} 120 dB
Poravaunu	L _{WA} 118 dB
Iskusäara	L _{WA} 119 dB
Pyöräkuormaaja	L _{WA} 107 dB
Kaivinkone	L _{WA} 105 dB
Kuljetukset	L _{WA} 94 dB

Melulähteiden tehollinen toiminta 50...100 %

Päivämelutasot L_{eq}
kio 7-22 dB(A)

Merkit ja symbolit

< 40	Asuinrakennus
40 - 45	Teollinen rakennus
45 - 50	Liiketrakennus
50 - 55	Loma-asuinrakennus
55 - 60	Muu rakennus
60 - 65	Torjunta-alue
65 - 70	Maaväli
70 - 75	
>= 75	

Pistemäinen melulähde
Vivumäinen melulähde

Mittakaava 1:8000
0 200 400 m



TIELIKENTEEN MELULÄHTEET

Valtatie	KVL 6845...7265
Jousitie	KVL 3060
Yhdystie	KVL 2883
Pertunmaantie	KVL 1435
Kangasmaentie	KVL 1031

Raskaan liikenteen osuus 3...15 %
Yöliikenteen osuus 10 %



Muttilaisen Kuljetus Oy

RETIJA REPERE Oy

16187 Meluselytys
25.11.2020

Liite 8

172-402-31-43
Kalliokiivaineuksen ottotoiminta

V2

- RAKENNUSVAIHE V2, YHTIISMELUMALLI**
- Lounitistö edennyt noin puoleen väliin
 - Poravaunun korkeusasema +114,8
 - Murskaus ja kiivaineuksen käsittely noin +109,30
 - Laskennassa huomioitu nykytilanteen 2019 liikennemäärien aiheuttamat melutasot alueella

Mallinnus päivämäärä klo 7 - 22
Mittauskorkeus 2 m

LASKENNASSA HUOMIOIDUT MELULÄHTEET

Murskaus ja seuloenta	L _{WA} 120 dB
Poravaunu	L _{WA} 118 dB
Iskuvasara	L _{WA} 119 dB
Pyöräkuormaaja	L _{WA} 107 dB
Kaivinkone	L _{WA} 105 dB
Kuljetukset	L _{WA} 94 dB

Melulähteiden tehollinen toiminta 50...100 %

Päivämelutasot L_{eq}
klo 7-22 db(A)

Merkit ja symbolit

< 40	Asuinrakennus
40 - 45	Teollinen rakennus
45 - 50	Liiketrakennus
50 - 55	Lomarakennus
55 - 60	Muu rakennus
60 - 65	Toiminta-alue
65 - 70	Maavalli
70 - 75	
>= 75	

● Pistemäinen melulähde
— Vivamainen melulähde

Mittakaava 1:8000



Muttilaisen Kuljetus Oy

REKUPUUTUS

16187 Meluselytys
25.11.2020

Liite 9

172-402-31-43
Kalliolivaineksen ottotoiminta

V3

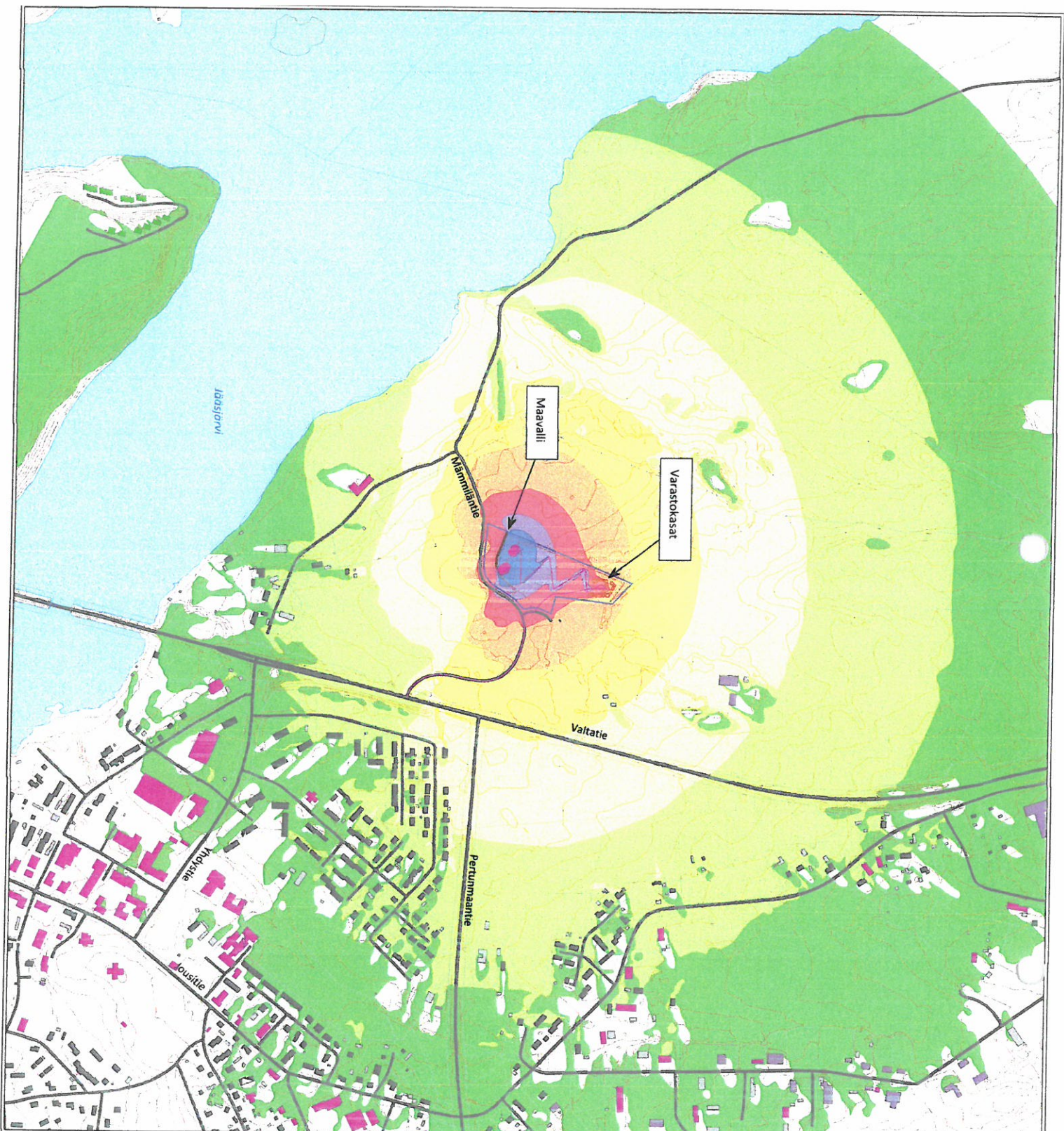
RAKENNUSVAIHE V3

- Louhintatöiden loppuvaihe
- Porauksen korkeusaste +112.7
- Murskaus ja kivaineksen käsittely noin +109.30

Mallinnus päivämelu k10 7 - 22
Mittauskorkeus 2 m

LASKENNASSA HUOMIOIDUT MELULÄHTEET	
Murskaus ja seuloenta	L _{WA} 120 dB
Poraukset	L _{WA} 118 dB
Iskuväara	L _{WA} 119 dB
Pöytäkuormaaja	L _{WA} 107 dB
Kaivinkone	L _{WA} 105 dB
Kuljetukset	L _{WA} 94 dB

Melulähteiden tehollinen toiminta 50...100 %



Päivämelutasot L_{eq}
k10 7-22 dB(A)

Merkit ja symbolit

< 40	Asuinrakennus
40 - 45	Teollinen rakennus
45 - 50	Liiketrakennus
50 - 55	Lomarakennus
55 - 60	Muu rakennus
60 - 65	Toiminta-alue
65 - 70	Maavalli
70 - 75	
>= 75	

Pistemäinen melulähte
Vivamainen melulähte

Mittakaava 1:8000



0 200 400 m

TEILIKKENTEN MELULÄHTEET

Valtatie	KVL 8210...8720
Jousitie	KVL 3700
Yhdystie	KVL 3460
Pertunmaantie	KVL 1750
Kangasmaantie	KVL 1240

Raskaan liikenteen osuus 3...15 %
Yöliikenteen osuus 10 %



Muttilaisen Kuljetus Oy

REITTIJÄREKISTERI

16187 Meluselvitys
25.11.2020

172-402-31-43
Kallio kiväineksen ottotoiminta

Liite 10

V3

RAKENNUSVAIHE V3, YHTEISMELUMALLI

- Louhintatyön loppuvaihe
- Poravaunun korkeusarvo +112.7
- Murskaus ja kiväineksen käsitely noin +109.30
- Laskennassa huomioitu ennustetilanteen 2030 liikennemäärän aiheuttamat melutasot alueella

Mallinnus päivämelu klo 7 - 22
Mittauskorkeus 2 m

LASKENNASSA HUOMIOIDUT MELULÄHTEET

Murskaus ja seulonta	L _{WA} 120 dB
Poravaunu	L _{WA} 118 dB
Iskuvärasa	L _{WA} 119 dB
Pyöräkuormaaja	L _{WA} 107 dB
Kaivinkone	L _{WA} 105 dB
Kuljetukset	L _{WA} 94 dB

Melulähteiden tehollinen toiminta 50...100 %

Päivämelutasot L_{eq}
klo 7-22 dB(A)

Merkki ja symbolit

< 40	Asuinrakennus
40 - 45	Tedilinen rakennus
45 - 50	Liikenne rakennus
50 - 55	Lomarakennus
55 - 60	Muu rakennus
60 - 65	Toiminta-alue
65 - 70	Maavalli
70 - 75	
>= 75	

- Pistemiäinen melulähte
- Vivumäinen melulähte
- Elevaation linja



Mittakaava 1:8000

