

Vastaanottaja
Rudus Oy

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
16.11.2012

Viite
82142421

RUDUS OY:N KIVI AINEKSEN KIERRÄTYSALUE, NOKIA MELUSELVITYS

RUDUS OY:N KIVIAINEKSEN KIERRÄTYSALUE, NOKIA MELUSELVITYS

Päivämäärä 16.11.2012
Laatija Tiina Kumpula
Tarkastaja Jari Hosiokangas

Kuvaus Meluselvitys, vastine YVA-selostuksesta annettuun lausuntoon

Viite 82142421

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	KOHDeKUVAUS	2
2.1	Nykyinen toiminta	2
2.2	Alueen muut toimijat	2
2.3	Ympäristö ja lähin asutus	3
3.	MELUN OHJE- JA RAJA-ARVOT	4
3.1	Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot	4
3.2	Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010	5
4.	MELUMALLI NNUS	5
4.1	Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit	5
4.2	Laskennan lähtötiedot	5
4.2.1	Maastomalli	5
4.2.2	Melulähdetiedot: ominaisuudet, sijainti ja toiminta-ajat	6
5.	MELUMALLI NNUKSEN TULOKSET	9
5.1	Laskentakuvat	9
5.2	Melutasot ympäristössä	10
5.2.1	Hankkeen melu yksin	10
5.2.2	Yhteismelutarkastelu	12
1.1.1	Hiljaiset alueet	13
6.	vaihtoehtojen vertailu	13

LIITTEET

1	Toiminnan sijoittelu melumallissa ja maaston muotoilu
2	Meluvyöhykekuvat 1-22

1. JOHDANTO

Rudus Oy on toimittanut Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen (ELY-keskus) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen kiviaineksen kierrätysalueesta Nokialla, Kankaantaan alueella (YVA-selostus). ELY-keskus on antanut arviointiselostuksesta lausunnon, jossa melun osalta edellytetään tiettyjä lisäselvityksiä, tarkennuksia ja erillistä raporttia, joka voidaan liittää selostuksen liiteaineistoon.

Tässä raportissa on esitetty osittain uudelleen arviointiselostuksessa jo esitettyjä asioita, syvennetty tarkastelua esimerkiksi meluntorjunnan vaikuttavuuden osalta ja uusina asioina tarkasteltu mm. impulssikorjauksen sekä valtateiden 11 ja 12 liikenteen vaikutusta Kankaantaan alueen melutasoihin.

Voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti hankealueella saa kallion louhintaa, rikitusta ja räjäytystöitä 1.9–15.4 arkipäivisin klo 8-16 välisenä aikana. Kiven murskausta saa suorittaa 1.9–30.4 arkipäivisin klo 7-21 välisenä aikana. Ympäristölupa on voimassa v. 2017 saakka.

YVA-selostuksessa tutkittiin neljän eri vaihtoehdon meluvaikutuksia. 0-vaihtoehtona tutkittiin nykyisten lupien mukaisen louhinta- ja murskaustoiminnan jatkamista vuoteen 2017 saakka. 0+ -vaihtoehtona on toimiminen myös kesällä. Päävaihtoehtona (VE 1) oli nykyisen luvan mukainen kiviaineksen ottotoiminta sekä ylijäämälouheen vastaanotto ja käsittely yhtä aikaa, vaihtoehdossa 1+ (VE 1+) myös kesällä. Lisäksi tutkittiin, onko perustellusti mahdollista jatkaa toimintaa vuoden 2017 jälkeen, jolloin nykyiset maa-aines- ja ympäristöluvat päättyvät.

Tässä raportissa on esitetty yllä olevassa kappaleessa esitettyjen vaihtoehtojen meluvaikutuksia ja lisäksi uudeksi päävaihtoehdoksi noussut tilanne (VE 2), jossa kesäaikaisena toimintana olisi pelkästään kiviaineksen kierrätystoimintaa (ylijäämälouheen vastaanotto, rikitus, murskaus, välivarastointi ja tuotteiden toimitus). Kierrätyskiviainesta murskattaessa ei ole tarpeen suorittaa kiviaineksen louhintatöitä (räjäytys, poraus), joten kesäaikaan toiminnan melualueet tulisivat olemaan selkeästi pienemmät kuin talviaikaan.

Kierrätyskiviainesten käyttö pienentää kullakin alueella louhintaa ja siitä aiheutuvia ympäristöhaittoja siltä osin, kun kierrätyskiviaineksella korvataan vuotuista kiviainesottoa alueella. Lisäksi kierrätyskiviaineksen hyödyntäminen vähentää neitseellisten luonnonvarojen käyttötarvetta. Tampereen alueelle myös tarvitaan ylijäämälouheen käsittelypaikkoja.

Työ on tehty Rudus Oy:n toimeksiannosta. Työstä ovat Ramboll Finland Oy:ssä vastanneet ryhmäpäällikkö FM Jari Hosiokangas ja projektipäällikkö ins.(AMK) Tiina Kumpula.

2. KOHDEKUVAUS

1.1 Sijainti

Suunnittelualue sijoittuu Nokian kaupungin Kankaantaan alueelle tiloille Purran Metsä R:nro 1:148 ja Anttila R:nro 7:139. Alue sijaitsee noin 2 kilometriä Nokian keskustasta pohjoiseen. Suunnittelualue ja alueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suunnittelualue ja alueen sijainti

2.1 Nykyinen toiminta

Alueella louhitaan Rudus Oy:n toimesta kalliokiviainesta ja tuotetaan murskaamalla ja seulomalla eri kiviaineslajikkeita. Toiminnalla on voimassa olevat maa-aines- ja ympäristöluvat vuoteen 2017 asti.

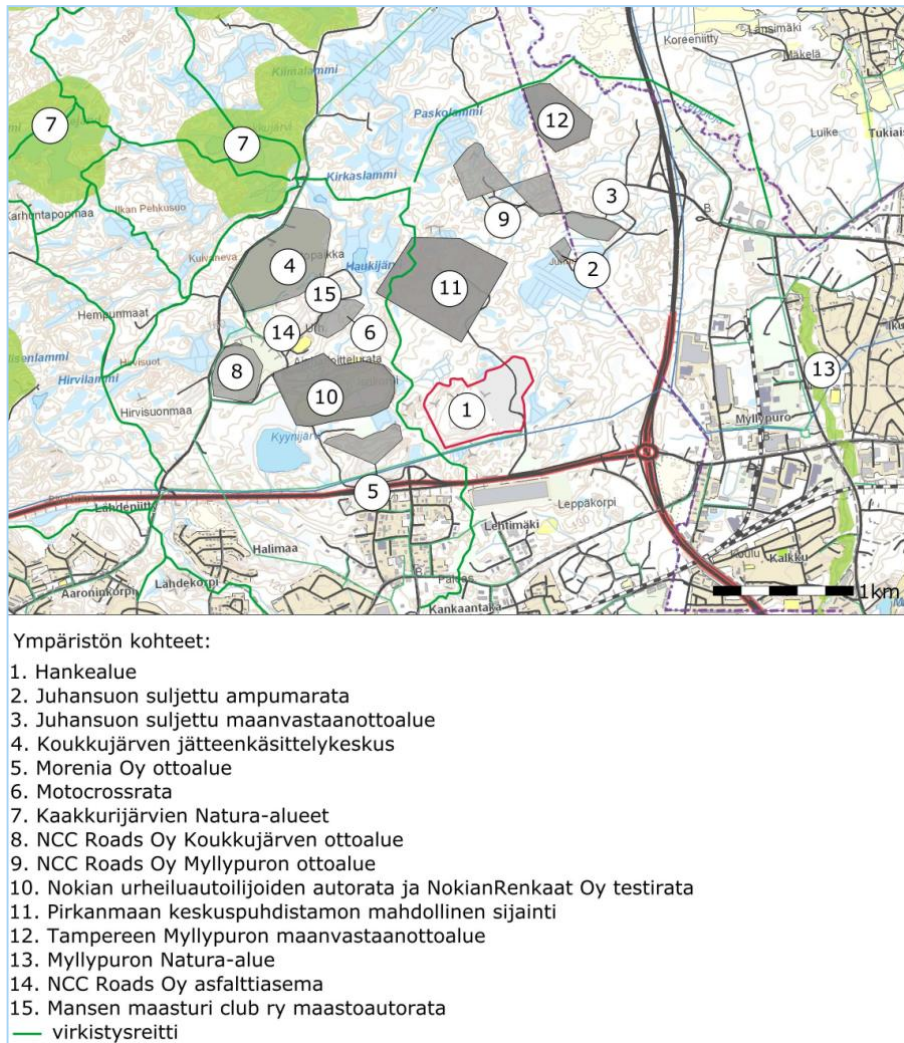
Nykyinen louhinta- ja murskaustoiminta aiheuttaa melua. Toiminnan tärkeimmät melulähteet ovat murskaimet, seulasto, kuljettimet sekä kalliolohkareiden pienentämiseen käytettävä rikotuslaite. Toiminnasta on tehty laskennallinen meluselvitys vuonna 2007 ympäristöluvan hakuvaiheessa (Ramboll Finland Oy, 2007).

Nykyinen toiminta-aika on ympäristöluvissa rajoitettu siten, että melua ei tuoteta louhimalla ja rikottamalla 16.4.–31.8 eikä murskaamalla 1.5.–31.8 välisenä aikana.

2.2 Alueen muut toimijat

Taustamelua alueella aiheuttavat useat muut Kankaantaan alueen toimijat, joiden melusta on tehty yhteismeluselvitys v. 2004 (Ramboll Finland Oy, 2004). Yhteismelua on lisäksi tutkittu NCC Roads Oy:n Myllypuron toiminnan YVA-selostuksessa (NCC Roads Oy, 2010). Näitä on käytetty yhteismeluarviossa hankkeen kanssa. Tämän raportin yhteydessä on lisäksi laskettu valtateiden 11 ja 12 vuoden 2008 liikenteen melualueet yhteismeluarviota varten.

Alueen muita toimijoita ja kohteita on esitetty kuvassa 2.



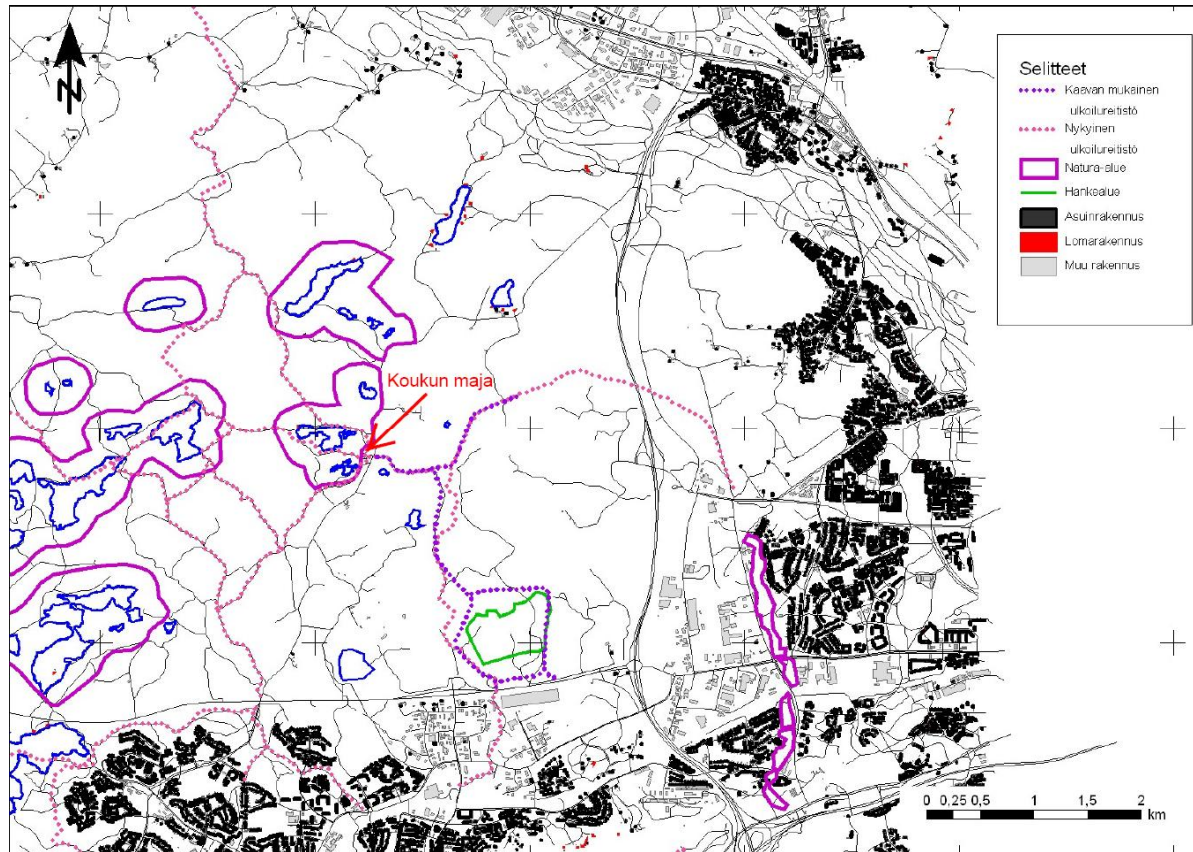
Kuva 2. Hankealueen ympäristön kohteita

2.3 Ympäristö ja lähin asutus

Lähin asutus sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä suunnittelualueen ja valtatie 11 eteläpuolella teollisuusalueen yhteydessä. Alueen lounaispuolella lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä sijaitsee teollisuusalue ja eteläpuolella noin 500 metrin etäisyydellä toinen teollisuusalue.

Hankealueen ympäristössä on paljon ulkoilijoiden käyttämiä polkuja. Ottoalueelta länteen ja luoteeseen sijaitsee Kaakkurijärvien Natura-alue (FI0333004), jonka lähimmät alueet sijaitsevat noin 1,7 km ottoalueelta luoteeseen. Suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä ei ole merkittäviä rakennuskulttuuri- tai muita kulttuuriperintökohteita.

Hankealueen ympäristö on ulkoiluun käytettyä aluetta. Hankealueen länsipuolelta kulkee virkistysreitti, joka on osa seudullista virkistysreittien kokonaisuutta. Lähimmillään virkistysreitti kulkee noin 200 m etäisyydellä hankealueesta. Lisäksi hankealueen ympäri on kaavassa osoitettu kulkemaan virkistysreitti. Lähimmillään reitti kulkisi noin 10 m etäisyydellä hankealueesta, mutta reittiä ei ole vielä toteutettu.



Kuva 3. Hankealueen ympäristössä olevat luontokohteet ja virkistysreitit

3. MELUN OHJE- JA RAJA-ARVOT

- 3.1 Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot
 Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/92). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Taulukossa 1 on esitetty päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona ja sisällä.

Taulukko 1. VnP 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

Ulkona	L _{Aeq,T} enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

Jos melu sisältää impulsseja tai ääneksiä tai on kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin. Impulssimaisuus- tai kapeakaistauskorjaus tehdään sille ajalle, jolloin melu on impulssimaista tai kapeakaistaista.

- 3.2 Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010
Valtioneuvoston asetuksessa säädetään kiviaineksen louhinnan ja murskauksen ympäristönsuojelun vähimmäisvaatimuksista silloin, kun toimintaan on oltava ympäristölupa. Asetuksessa on säädetty mm. vähimmäisetäisyyksistä lähimpiin asuintaloihin, loma-asuntoihin sekä melulle ja pölylle erityisen herkkiin kohteisiin (sairaalat, päiväkodit, hoito- tai oppilaitokset). Asetuksessa on myös säädetty, että toiminnasta syntyvä melu ei saa häiriöille alttiissa kohteissa ylittää VnP 993/1992 säädettyjä ulkomelun ohjearvoja, ts. kivenlouhinnan ja murskauksen osalta nämä ohjearvot ovat raja-arvoja.

4. MELUMALLINNUKSEEN

4.1 Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit

Laskennallisissa tarkasteluissa käytettiin SoundPlan 7.0 – melumallinnusohjelmaa. Melun laskentamallina oli General Prediction Method, jota käytetään yleisesti mm. teollisuusmelun laskennassa sekä pohjoismaisen tieliikennemelun laskentamalli. Tieliikenteen osalta melun laskentamallina on käytetty pohjoismaista tieliikennemelumallia.

Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää tyypillisesti laskenta-alueen korkeuskäyrät, taiteviivat ja rakennukset.

3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorptiion, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteen päin. Laskentatulosteissa olevat melukäyrät eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Laskenta on tehty ohjearvoihin verrattavana keskiäänitasona $L_{Aeq7-22}$, joka ottaa huomioon ko. aikaväliin sisältyvän toiminta-ajan kunkin melulähteen osalta ja lopun ajan hiljaisena. Laskenta on tehty 35 dB äänitasoon asti arviointiohjelmasta annetussa lausunnossa esitetyn mukaisesti.

Lisäksi on arvioitu toiminnan aikainen äänitaso L_{Aeq1h} , joka kuvaa tilannetta kun kaikki melulähteet ovat samanaikaisesti toiminnassa. Arvion mukaan L_{Aeq1h} on noin 2 dB melukartoissa esitettyä $L_{Aeq7-22}$ tasoa korkeampi. Kahden dB:n muutos korvakuulolta voi olla juuri ja juuri havaittavissa.

Laskennoissa ei ole huomioitu mahdollista impulssimaisuuskorjausta, koska melu on impulssimaista ainoastaan impulssimaisten melulähteiden läheisyydessä, eikä koko laskenta-alueella.

4.2 Laskennan lähtötiedot

4.2.1 Maastomalli

Laskennan pohjana oleva maastomalli on tehty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan numeerisesta aineistosta.

Louhinta-alueen toiminnan osalta Maanmittauslaitoksen aineistoon on leikattu oletettua louhintaa vastaavat maastonmuodot nykyisen ympäristöluvan mukaisen maa-ainesten ottosuunnitelman (Insinööri-toimisto Geotesti Oy 12.4.2006) liitekuviissa esitetyn maastoaineiston mukaisesti.

Vaiheiden maastorajaukset, louhintatasot ja mahdolliset meluvallit on kuvattu liitteen 1 vaihekuviissa.

Porattava kallio, josta on poistettu pintamaat, on mallinnettu akustisesti kovaksi (absorptiokerroin 0).

Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

Valtateiden 11 ja 12 profiilit on mallinnettu karkeasti maanmittauslaitoksen numeerisen tietokannan mukaiseen maanpinnan korkotasoon.

4.2.2 Melulähtediedot: ominaisuudet, sijainti ja toiminta-ajat

Louhinnan aikaiset pääasialliset melulähteet ovat poravaunu, ylisuurten lohkareiden rikotus, murskain ja työkone. Lisäksi ajoittaista melua syntyy räjäytyksistä ja myyntikuljetuksista. Kiviaineksen kierrätystoiminnassa ei ole tarpeen louhia kalliota, mistä syystä räjäytyksen ja porauksen synnyttämää melua ei synny.

Murskaustoiminnan äänimissioista pääosa syntyy murskauslaitoksesta, joka sisältää esi-, väli- sekä jälkimurskaimen. Melua aiheuttaa myös poraustoiminta sekä louhittujen kalliolohkareiden pienentämisessä (rikotuksessa) käytettävä hydraulinen iskuvasara sekä toimintaan liittyvä liikennöinti työkoneilla ja raskailla ajoneuvoilla. Melulähteistä poraus, rikotus ja murskaus on mallinnettu ympärisäteilevinä pistelähteinä. Työkone on mallinnettu ympärisäteilevinä viivalähteinä ja myyntikuljetukset tieliikenteenä.

Murskauslaitoksen korkeustasoksi (äänilähteen akustisen keskipisteen korkeus maasta) on mallissa määriteltä 5 m maanpinnasta. Porauksen ja rikotuksen osalta on käytetty korkeutta 2 m ja työkoneen osalta korkeutta 1,5 m.

Murskauslaitoksen äänemissiotaso perustuu tielaitoksen murskausaseman mittaustietoihin (Tielaitos, 1994).

Porauksen ja rikotuksen (iskuvasaran) emissiotasot on mitattu vastaavasta porausvaunusta ja iskuvasarasta Rambollin toimesta aikaisemmin toisella laitoksella. Pyöräkuormaajalle (työkone) on käytetty tyyppillistä emissiotasoa. Lähteiden melupäästöarvot (äänitehotasoina) on annettu taulukossa 2.

Taulukko 2. Murskaustoiminnan melulähteiden melupäästöarvot

Melulähde	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Summataso	Yksikö
Poravaunu	73	89	93	98	113	114	116	116	113	121	L _{WA} ,dB
Iskuvasara (rikotus)	75	95	107	111	113	117	116	113	106	121	L _{WA} ,dB
Murskausasema		98	108	109	114	115	114	109	99	120	L _{WA} ,dB
Pyöräkuormaaja					110					110	L _{WA} ,dB

Laskennassa on melulähteinä huomioitu VEO:ssa murskauslaitos, poraus, rikotus, työkone sekä kuljetusliikenne (300 autoa/päivä). VEO+:ssa on muuten samat melulähteet mutta ei porausta (kesällä ei louhintaa eli räjäytys- tai poraustöitä). VE1:ssä ja VE1+:ssa on huomioitu VEO:n melulähteiden lisäksi ylijäämälouheen murskauslaitos ja sitä käsittelevä työkone. Lisäksi on tarkasteltu tilannetta (VE2), jossa alueella on ainoastaan kiviaineksen kierrätystoimintaa eli ylijäämälouheen rikotusta, murskausta, välivarastointia ja kuljetuksia. Toiminta eroaa vaiheesta VEO+ ainoastaan toimintojen sijoittumisen (laitteet, melusuojaus) suhteen melulähteiden ollessa samat.

Laskenta on tehty kullekin vaihtoehdolle huomioiden melulähteiden sijaintipaikat käyttäen ohjeellisia paikkoina suunnitelmapaikoissa esitettyjä sijainteja. Mallinnuksessa käytetyt melulähteiden sijaintipaikat on esitetty liitteen 1 vaihekuoissa.

Vaihtoehdot (VE0-VE2) on mallinnettu kahdella loughintavaiheella, kuvaten aikavälejä noin 2011–2014 ja 2014–2017. Vuoden 2017 jälkeen tapahtuvan toiminnan meluvaikutuksen voidaan arvioida olevan pitkälle vaihtoehtojen jälkimmäistä vaihetta (vaihe 2) vastaava.

VE1 ja VE1+ sisältää VE0:n melulähteiden lisäksi yhdessä paikassa pysyvän ylijäämälouheen murskauksen. VE2 sisältää ainoastaan kiviaineksen kierrätystoiminnan.

Melulähteiden äänitehotasot ja teholliset käyttöajat on arvioitu aiempien vastaavien selvitysten perusteella. Tehollista käyttöaikaa laskettaessa on huomioitu laitteistojen siirrot ja tauot yms.

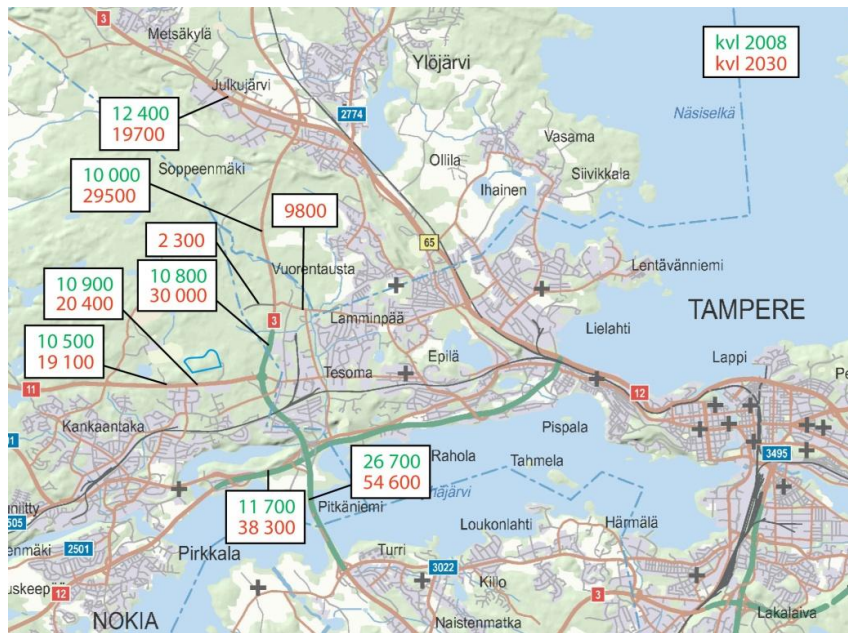
Murskauslaitos ja työkone on mallinnettu toimimaan päivittäin jatkuvasti klo 7-21 välisenä aikana, poraus ja riktus klo 8-16 välisenä aikana. Ajoneuvoliikenne on mallinnettu toimimaan jatkuvasti klo 7-22 välisenä aikana.

Melulähteille ei ole tehty impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjauksia. Murskauslaitos ja riktuslaitteisto ovat lähietäisyydellä impulssimaisia melulähteitä. Melun edetessä kauemmas satojen metrien etäisyydelle vähenee impulssimaisuustekijä selvästi ja lopulta häviää kokonaan.

Porauksen melu on melko korkeataajuisista mutta ei kapeakaistaista melua.

Alueella on arvioitu käyvän noin 300 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa ajonopeuden ollessa 30 km/h. Liikennesuorite on mallinnettu tapahtumaan kokonaan aikavälillä klo 07–22.

Tieliikenteen melulaskennoissa on käytetty YVA-selostuksessa esitettyjä v. 2008 liikennemäärätietoja. Tiedot on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Vuosien 2008 ja 2030 liikennemäärät

Raskaan liikenteen osuudet ja käytetyt ajonopeudet perustuvat tieliikennerekisteriin 1.1.2011. Valtatien 11 ajonopeutena on käytetty 80–100 km/h raskaan liikenteen osuuden ollessa 7,7–8,6 %. Valtatien 12 ajonopeutena on käytetty 100 km/h (raskailla ajoneuvoilla 80 km/h) ja raskaan liikenteen osuutena 9 %.

Enimmäisäänitasot L_{AFmax}

Enimmäisäänitasoja ei ole määritetty laskennallisesti, koska siihen ei ole riittäviä laskennallisia perusteita. Murskaustoiminnan enimmäisäänitaso on tässä arvioitu olevan 10 dB keskiäänitasoa korkeampi. Meluhuippujen esiintymistaajuudesta ei ole tarkkaa tietoa, mutta arvion mukaan se olisi muutamia kymmeniä tapahtumia tunnissa (mm. louheen kaato murskaimen syöttösuihkeen). Louhentarajäytysten äänitaso voi olla tätä selvästi korkeampi, tapahtumia on kuitenkin vain yksi loughintapäivää kohti.

Impulssimaisuus

Louhinnasta, rikotuksesta ja murskauksesta syntyy impulssimaista melua. Impulssimaista melua tavanomaisesti tuottavat rikotus ja kiviaineksen syöttö murskaan. Myös murskauslaitos voi lähtäisyydellä olla impulssimainen.

Rikotuksen melun leviäminen riippuu voimakkaasti sen sijoittumisesta louhinta-alueelle ja sen kuuluminen ympäristössä saattaa vaihdella päivän mittaan huomattavastikin. Mallinnustulosten perusteella ei voida suoraan sanoa, onko melu impulssimaista tietyssä tarkastelupisteessä. Melun impulssimaisuus selvitetään tavanomaisesti paikan päällä kuulohavainnoin sekä mittaamalla. Impulssimaisen melun leviämistä ympäristöön voidaan rajoittaa tehokkaasti rikotuksen sijoittelulla. Tällöin vältetään rikottamasta korkeiden kivikasojen päällä. Ylisuurten lohkaroiden rikotus voidaan tehdä myös murskauslaitoksen läheisyydessä, jolloin pintamaavallit ja tuotekasat rajoittavat rikotusmelun leviämistä kriittisiin suuntiin.

Impulssimaisuus vähenee kun melu leviää kauemmas ympäristöön, ja lopulta poistuu kokonaan (impulssit "tasoittuvat"). Tämä tapahtuu yleensä muutamien satojen metrien etäisyydellä kun kriteerinä käytetään äänitasojen erotusta $L_{A_{lmax}} - L_{A_{Smax}}$. Mahdolliset häiriintyvät kohteet, kaavan mukaisia suunniteltuja ulkoilureittejä lukuun ottamatta, sijaitsevat vähintään n. 500 m etäisyydellä, joten tässä arvioinnissa ei impulssikorjausta ole lisätty laskentatuloksiin. Hankealuetta kiertävällä kaavan mukaisella ulkoilureitillä melu saattaa ajoittain olla impulssimaista. Impulssikorjaus jatkuvasti impulssimaiselle melulle on +5 dB.

Yhteismeluvaikutus

Yhteismeluvaikutusta on tutkittu Kankaantaan alueen toimijoiden meluselvitysten perusteella, mukana ovat Rudus Oy:n toiminta, NCC Roads Oy:n toiminta Koukkujärventien varressa, moottorirata (autorata ja motocross), Morenia Oy:n toiminta sekä valtateiden 11 ja 12 liikenne (v. 2008). Vaikutuksia on laskettu keskiäänitason $L_{Aeq7-22}$ perusteella 45 dB äänitasoon asti, alempia tasoja ei ole voitu yhteen laskea (esim. 35 dB) koska muiden toimijoiden selvityksissä ei niitä ole esitetty.

Mahdollinen kesäajan toiminta

Hankkeen vaihtoehtojen VE0+, VE1+ ja VE2 mukaan mahdollistetaan toiminta kesäaikana. Hankealueella ei ole tarkoitettu suorittaa louhintatöitä (räjäytys, poraus), mistä syystä kesäaikaa kuvaava toiminta on melun kannalta laskettu ilman louhintaan liittyvää porausta. Yhteismeluvaikutusta on laskettu tieliikenteen, moottoriradan ja NCC Roads Oy:n Koukkujärven asfalttiaseman kanssa, joilla tällä hetkellä kesäajan toiminta on lupien mukaan sallittua. Lisäksi yhteismeluarviossa on mukana NCC Roads Oy:n Myllypuron alueen mahdollinen kesäaikainen toiminta, joka kuvattu hankkeen YVA -selostuksessa.

Suhteellinen hiljaisuus

Hiljaisuuden suojeleminen on noussut 2000-luvulla uudeksi näkökohdaksi alueiden käytössä. Ns. hiljaisia alueita on kartoitettu mm. maakuntakaavoihin liittyen. Pirkanmaan alueella on katsottu, että seudullisina hiljaisina alueina toimivat alueen kansallispuistot sekä laajat virkistys- ja metsäalueet. Hiljaisten alueiden kriteereiden valtakunnallinen määrittely on vielä kesken, termille "suhteellinen hiljaisuus" ei ole ainakaan vielä vakiintunutta määrittelyä. Joissain tapauksissa ns. luonnonrauha-alueiden kriteerinä on käytetty keskiäänitason 35 dB alittumista.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Melutasoja voidaan alentaa teknisin keinoin sijoittamalla murskauslaitteisto kalliorintauksen tai meluvallin taakse suhteessa suojattavaan kohteeseen. Vallien käytöllä saavutetaan parhaimmillaan 10–15 dB:n vaimennus melutasoihin.

Porauksen melua ei käytännössä juuri voi alentaa, ellei käytetä ns. vaimennettua porakalustoa (10 dB tavanomaista hiljaisempi). Tässä selvityksessä on laskennoissa käytetty tavanomaista porakalustoa.

Rikotuksen melua voidaan alentaa käyttämällä ns. city-rikotinta (mm. Rammer). Tässä selvityksessä on laskennoissa käytetty tavanomaisen rikotuskaluston melupäästöarvoja.

Epävarmuustarkastelu

Melulaskentaan liittyy epävarmuuksia, joiden vaikutus tyypillisesti on muuntamia desibelejä, yleensä alle 5. Lähtöäänitasot tunnetaan melko hyvin, lähteiden sijoittelu ja käytön aikaiset muutokset vaikuttavat enemmän tulokseen.

Enimmäistasojen suhteesta keskiäänitasoihin murskaustoiminnassa ei ole julkaistua tietoa, joten erolle on käytetty asiantuntija-arviota 10 dB.

Laskentamalli on ns. myötätuulimalli, eli melualueet toteutuvat myötätuulioissa (< 5m/s). Vastatuulella melualueet ovat pienemmät (ts. tuulee kuuntelevasta kohteesta melulähteeseen päin). Metsän vaimennusvaikutusta ei ole huomioitu laskennassa, parhaimmillaan metsä voi vaimentaa melua muutaman dB:n sataa metriä kohden (kun ääni kulkee metsävyöhykkeen sisällä).

5. MELUMALLINNUKSEN TULOKSET

Melumallilaskelmiin perustuvat melualueet on esitetty liitteen 2 melukuvissa 1-22.

Melualueet ovat päiväajan keskimääräisiä klo 7-22 välisen ajan melutasoja $L_{Aeq7-22}$, ja ne on esitetty 5 dB:n portain vaihtuvina värialueina. Esimerkiksi 55–60 dB:n melualue on väriltään oranssi.

5.1 Laskentakuvat

Kuvassa 1 on esitetty vaihtoehdon VE0 vaiheen 1 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$. VE0 kuvaa Ruduksen voimassa olevan ympäristöluvan mukaista toimintaa alueella.

Kuvassa 2 on esitetty vaihtoehdon VE0 vaiheen 2 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$. VE0 kuvaa Ruduksen voimassa olevan ympäristöluvan mukaista toimintaa alueella.

Kuvassa 3A on esitetty vaihtoehdon VE0+ vaiheen 1 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$ ilman melusuojuuksia. Kuvassa 3B on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet melusuojuuksen kanssa.

Kuvassa 4A on esitetty vaihtoehdon VE0+ vaiheen 2 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$ ilman melusuojuuksia. Kuvassa 4B on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet melusuojuuksen kanssa.

Kuvassa 5A on esitetty vaihtoehdon VE1 vaiheen 1 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$ ilman melusuojuuksia. Kuvassa 5B on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet melusuojuuksen kanssa.

Kuvassa 6A on esitetty vaihtoehdon VE1 vaiheen 2 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$ ilman melusuojuuksia. Kuvassa 6B on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet melusuojuuksen kanssa.

Kuvassa 7A on esitetty vaihtoehdon VE1+ vaiheen 1 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$ ilman melusuojuuksia. Kuvassa 7B on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet melusuojuuksen kanssa.

Kuvassa 8A on esitetty vaihtoehdon VE1+ vaiheen 2 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$ ilman melusuojuuksia. Kuvassa 8B on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet melusuojuuksen kanssa.

Kuvassa 9A on esitetty vaihtoehdon VE2 vaiheen 1 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$ ilman melusuojuuksia. Kuvassa 9B on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet melusuojuuksen kanssa.

Kuvassa 10A on esitetty vaihtoehdon VE2 vaiheen 2 päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet $L_{Aeq7-22}$ ilman melusuojuuksia. Kuvassa 10B on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet melusuojuuksen kanssa.

Kuvassa 11 on esitetty Kankaantaan alueen tunnistettujen toimijoiden muodostamat talviajan klo 7-22 yhteismelualueet $L_{Aeq7-22}$ tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE0 vaiheen 1 mukainen.

Kuvassa 12 on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE0 vaiheen 2 mukaista.

Kuvassa 13 on esitetty Kankaantaan alueen tunnistettujen toimijoiden muodostamat kesäajan klo 7-22 yhteismelualueet $L_{Aeq7-22}$. Ruduksella ei ole alueella kesäajan toimintaa.

Kuvassa 14 on esitetty Kankaantaan alueen tunnistettujen toimijoiden muodostamat kesäajan klo 7-22 yhteismelualueet $L_{Aeq7-22}$ tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE0+ vaiheen 1 mukaista (Ruduksella melusuojaus). Kuvassa 15 on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE0+ vaiheen 2 mukaista (Ruduksella melusuojaus).

Kuvassa 16 on esitetty Kankaantaan alueen tunnistettujen toimijoiden muodostamat talviajan klo 7-22 yhteismelualueet $L_{Aeq7-22}$ pois lukien Ruduksen toiminta.

Kuvassa 17 on esitetty Kankaantaan alueen tunnistettujen toimijoiden muodostamat talviajan klo 7-22 yhteismelualueet $L_{Aeq7-22}$ tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE1 vaiheen 1 mukainen (Ruduksella melusuojaus). Kuvassa 18 on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE1 vaiheen 2 mukaista (Ruduksella melusuojaus).

Kuvassa 19 on esitetty Kankaantaan alueen tunnistettujen toimijoiden muodostamat kesäajan klo 7-22 yhteismelualueet $L_{Aeq7-22}$ tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE1+ vaiheen 1 mukaista (Ruduksella melusuojaus). Kuvassa 20 on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE1+ vaiheen 2 mukaista (Ruduksella melusuojaus).

Kuvassa 21 on esitetty Kankaantaan alueen tunnistettujen toimijoiden muodostamat kesäajan klo 7-22 yhteismelualueet $L_{Aeq7-22}$ tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE2 vaiheen 1 mukaista (Ruduksella melusuojaus). Kuvassa 22 on esitetty vastaavat keskiäänitasoalueet tilanteessa, jossa Ruduksen toiminta on vaihtoehdon VE2 vaiheen 2 mukaista (Ruduksella melusuojaus).

5.2 Melutasot ympäristössä

5.2.1 Hankkeen melu yksin

Kuvan 1 mukaan vaihtoehdon VE 0 vaiheen 1 melutaso lähimmillä länsipuolen virkistysreitillä on 40–50 dB ja kaavaan merkityn virkistysreitillä osalta 40–60 dB. Lähimmässä asutuksessa melutaso on alle 45 dB. Kaakkurijärven Natura-alueelle aiheutuva $L_{Aeq7-22}$ äänitaso on alle 40 dB ja arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso on alle 42 dB, maksimitaso L_{AFmax} on enintään 50 dB.

VE 0 vaiheen 2 melutaso (kuva 2) on vaihetta 1 vastaava mutta länsipuolen olemassa olevan ja kaavaan merkityn virkistysreitillä melutaso on korkeampi eli noin 55–60 dB koska suojaava kalliorinta on vähäisempi, tosin tämä tilanne toteutuu vasta vaiheen loppuvaiheessa. Lähimmässä asutuksessa melutaso on alle 50 dB. Koukkujärven Natura-alueelle aiheutuva $L_{Aeq7-22}$ äänitaso on alle 40 dB ja arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso on alle 42 dB, maksimitaso L_{AFmax} on enintään 50 dB.

VE0+ vaiheen 1 melutaso ilman meluntorjuntaa on esitetty kuvassa 3A. Koska vaiheessa murskaimen pohjois-, itä- ja eteläsuuntaan esitetään 8 m korkea meluvalli (esim. murskeesta), eivät melualueet todellisuudessa tule esiintymään kuvassa esitetyssä laajuudessa. Kuvassa 3B on esitetty melualueet esitetyn melusuojausjärjestelmän kanssa. Kuvista 3A ja 3B voi tarkastella esitetyn melusuojausjärjestelmän vaikutusta melun leviämiseen ja melualueiden laajuuteen. Esitetyn melusuojausjärjestelmän jälkeen VE0+ vaiheen 1 melutaso on VE0 alhaisempi. Melutaso nykyisellä virkistysreitillä on enintään 50 dB. Kaavaan merkityllä virkistysreitillä melutaso on noin 35–55 dB ja on oletettavasti osin impulssimaista. Melutaso Natura-alueella on alle 35 dB. Arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso Natura-alueella on alle 37 dB, maksimitaso L_{AFmax} on enintään 45 dB. Lähimmässä asutuksessa melutaso on alle 40 dB.

VE0+ vaiheen 2 melutaso ilman meluntorjuntaa on esitetty kuvassa 4A. Koska vaiheessa murskaimen pohjois-, itä- ja länsisuuntaan esitetään 8 m korkea meluvalli (esim. murskeesta) ja lisäksi eteläreunalla melun leviämistä estää noin 18–23 m korkea kalliorintaus, eivät melualueet todellisuudessa tule esiintymään kuvassa esitetyssä laajuudessa. Kuvassa 4B on esitetty melualueet esitetyn melusuojausten kanssa. Laskennan mukaan VE 0+ vaiheen 2 melutasot länsipuolen nykyisellä virkistysreitillä ovat enintään 45 dB, kaavaan merkityllä virkistysreitillä enintään 50–55 dB. Kaavaan merkityllä virkistysreitillä melu on oletettavasti osin impulssimaista. Natura-alueella ja lähimmässä asutuksessa melutasot ovat alle 35 dB. Arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso Natura-alueella on alle 37 dB, maksimitaso L_{AFmax} on enintään 45 dB.

VE1 vaiheen 1 melutaso ilman meluntorjuntaa on esitetty kuvassa 5A. Koska vaiheessa murskainten pohjois-, itä- ja eteläsuuntaan esitetään 8 m korkea meluvallit (esim. murskeesta) ja lisäksi länteen ja etelään kohoavat kalliorintaukset estävät melun leviämistä, eivät melualueet todellisuudessa tule esiintymään kuvassa esitetyssä laajuudessa. Kuvassa 5B on esitetty melualueet esitetyn melusuojausten kanssa. Vaiheessa 1 Koukkujärven Natura-alueelle aiheutuva äänitaso on alle 35 dB ja arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso on alle 37 dB, maksimitaso on enintään 45 dB. Nykyisellä virkistysreitillä melutaso on noin 50 dB, kaavaan merkityn virkistysreitillä 45–60 dB. Kaavaan merkityllä virkistysreitillä melu on oletettavasti osin impulssimaista. Asutuksessa melutaso on alle 50 dB.

VE1 vaiheen 2 melutaso ilman meluntorjuntaa on esitetty kuvassa 6A. Uutta kiviainesta murskaavan murskaimen pohjois-, itä- ja länsisuuntaan esitetään 8 m korkea meluvalli (esim. murskeesta) ja lisäksi eteläreunalla melun leviämistä estää noin 18–23 m korkea kalliorintaus. Kierrätyskivainesmurskan pohjois-, itä- ja eteläreunalle esitetään samoin 8 m korkea meluvalli. Tästä syystä vaiheen melualueet eivät todellisuudessa tule esiintymään kuvassa 6A esitetyssä laajuudessa. Kuvassa 6B on esitetty melualueet esitetyn melusuojausten kanssa. Laskennan mukaan VE0+ vaiheen 2 melutasot länsipuolen nykyisellä virkistysreitillä ovat enintään 57 dB, kaavaan merkityn virkistysreitillä enintään 50–60 dB. Kaavaan merkityllä virkistysreitillä melu on oletettavasti osin impulssimaista. Natura-alueella melutasot ovat alle 35 dB, lähimmässä asutuksessa 45–50 dB. Arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso Natura-alueella on alle 37 dB, maksimitaso L_{AFmax} on enintään 45 dB.

VE1+ vaiheen 1 melutaso ilman meluntorjuntaa on esitetty kuvassa 7A. Uutta kiviainesta murskaavan murskaimen pohjois-, itä- ja eteläsuuntaan esitetään 8 m korkea meluvalli (esim. murskeesta). Kierrätyskivainesmurskan pohjois-, itä- ja eteläreunalle esitetään samoin 8 m korkea meluvalli. Tästä syystä vaiheen melualueet eivät todellisuudessa tule esiintymään kuvassa 7A esitetyssä laajuudessa. Kuvassa 7B on esitetty melualueet esitetyn melusuojausten kanssa. Laskennan mukaan VE1+ vaiheen 1 melutasot länsipuolen nykyisellä virkistysreitillä ovat enintään 55 dB, kaavaan merkityn virkistysreitillä enintään 50–60 dB. Kaavaan merkityllä virkistysreitillä melu on oletettavasti osin impulssimaista. Natura-alueella melutasot ovat alle 35 dB, lähimmässä asutuksessa 40–45 dB. Arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso Natura-alueella on alle 37 dB, maksimitaso L_{AFmax} on enintään 45 dB.

VE1+ vaiheen 2 melutaso ilman meluntorjuntaa on esitetty kuvassa 8A. Uutta kiviainesta murskaavan murskaimen pohjois-, itä- ja länsisuuntaan esitetään 8 m korkea meluvalli (esim. murskeesta) ja lisäksi eteläreunalla melun leviämistä estää noin 18–23 m korkea kalliorintaus. Kierrätyskivainesmurskaimen pohjois-, itä- ja eteläreunalle esitetään samoin 8 m korkea meluvalli. Tästä syystä vaiheen melualueet eivät todellisuudessa tule esiintymään kuvassa 8A esitetyssä laajuudessa. Kuvassa 8B on esitetty melualueet esitetyn melusuojausten kanssa. Laskennan mukaan VE1+ vaiheen 2 melutasot länsipuolen nykyisellä virkistysreitillä ovat enintään 55 dB, kaavaan merkityn virkistysreitillä enintään 55–60 dB. Kaavaan merkityllä virkistysreitillä melu on oletettavasti osin impulssimaista. Natura-alueella melutasot ovat alle 35 dB, lähimmässä asutuksessa 45–50 dB. Arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso Natura-alueella on alle 37 dB, maksimitaso L_{AFmax} on enintään 45 dB.

VE2 vaiheen 1 melutaso ilman meluntorjuntaa on esitetty kuvassa 9A. Tilanteessa alueelle toimii kierrätyskivimuskain, jonka pohjois-, itä- ja eteläreunalle esitetään 8 m korkea meluvalli. Tästä syystä vaiheen melualueet eivät todellisuudessa tule esiintymään kuvassa 9A esitetyssä laajuudessa. Kuvassa 9B on esitetty melualueet esitetyn melusuojausten kanssa. Laskennan mukaan VE2 vaiheen 1 melutasot länsipuolen nykyisellä virkistysreitillä ovat enintään 50 dB, kaavaan merkityn virkistysreitillä enintään 55–60 dB. Kaavaan merkityllä virkistysreitillä melu on oletettavasti osin impulssimaista. Natura-alueella melutasot ovat enintään 36 dB, lähimmässä asutuk-

nessa 40–50 dB. Arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso Natura-alueella on enintään 38 dB, maksimitaso L_{AFmax} on enintään 46 dB.

VE2 vaiheen 2 melutaso ilman meluntorjuntaa on esitetty kuvassa 10A. Tilanteessa alueelle toimii kierrätyskivimurskain, jonka pohjois-, itä- ja eteläreunalle esitetään 8 m korkea meluvalli. Tästä syystä vaiheen melualueet eivät todellisuudessa tule esiintymään kuvassa 10A esitettyssä laajuudessa. Kuvassa 10B on esitetty melualueet esitetyn melusuojauksen kanssa. Laskennan mukaan VE2 vaiheen 1 melutasot länsipuolen nykyisellä virkistysreitillä ovat enintään 52 dB, kaavaan merkityn virkistysreitillä enintään 55–60 dB. Kaavaan merkityllä virkistysreitillä melu on oletettavasti osin impulssimaista. Natura-alueella melutasot ovat enintään 36 dB, lähimmässä asutuksessa 40–50 dB. Arvioitu toiminnan aikainen L_{Aeq1h} – taso Natura-alueella on enintään 38 dB, maksimitaso L_{AFmax} on enintään 46 dB.

5.2.2 Yhteismelutarkastelu

Saatavilla olevien Kankaantaan alueen muiden toimijoiden meluselvitysten tulosten ja hankkeessa laskettujen tulosten yhdistelmät on esitetty seuraavissa kuvissa 11 – 22.

Yhteismelu on esitetty Ruduksen ottamistoiminnan osalta meluntorjuntatoimien kanssa lukuun ottamatta VE0 vaiheita 1 ja 2, jotka kuvaavat nykyisen ympäristöluvan mukaista toimintaa.

Kesäaikaisen (15.4.-30.8.) toiminnan lupa on NCC Roads Oy:n asfalttiasemalla, Nokian UA:n autoradalla, motocrossradalla (ei kuitenkaan kilpailuja) sekä NCC Roads Oy:n Myllypuron murskaustoiminnalla. Lisäksi yhteisemelulaskennoissa on huomioitu valtateiden 11 ja 12 liikenne.

Yhteismelukartat kuvaavat pahinta tilannetta, jolloin kaikki luvalliset toiminnot ovat käynnissä yhtä aikaa.

Kuvien 11 ja 12 mukaan VE0:ssa, vaiheissa 1 ja 2, Koukkujärven Natura-alueiden lähimmälle osalle kohdistuu enimmillään vajaa 50 dB keskiäänitaso. Virkistysreitiverkoston osalta melutaso laskenta-alueella on noin 45-65 dB, ollen korkeimmillaan Ruduksen alueen länsipuolitse kulkevilla reittiosilla, joille kantautuu melukuormitusta lähes kaikista alueen melua tuottaista toiminnoista. Ruduksen alueen ympäristössä virkistysreitiverkostolle kantautuu 50-60 dB päiväaikainen keskiäänitaso. Vaiheiden 1 ja 2 melualueet eivät poikkea toisistaan merkittävästi.

Kesäaikainen melutaso muiden toimijoiden osalta ilman Ruduksen toimintaa on esitetty kuvassa 13. Ruduksen hankealueella melutaso on 45–55 dB. Hankealueen ympärillä olevien ja suunniteltujen virkistysreittien melutaso on kohdasta riippuen 45–57 dB.

Kun Ruduksen toiminta kesällä VE0+ otetaan mukaan (kuvat 14 ja 15), kasvaa melutaso hieman hankealueen ympärille suunnitellun virkistysreitien idänpuoleisella osiolla n. 1 km:n matkalla. Vaikutus ei näy kauempana esimerkiksi Natura-alueilla.

Talviaikainen melutaso muiden toimijoiden osalta ilman Ruduksen toimintaa on esitetty kuvassa 16. Ruduksen hankealueella melutaso on 47–60 dB. Hankealueen ympärillä olevien ja suunniteltujen virkistysreittien melutaso on kohdasta riippuen 45–65 dB.

Kun Ruduksen toiminta VE1 otetaan mukaan (kuva 17), kasvaa melutaso hankealueen ympärillä olevilla nykyisillä ja suunnitellulla virkistysreitillä. Nykyisen virkistysreitien osalta melutason kasvu on laskennallisesti selkeimmin huomattavissa noin 250 m matkalla ottoalueen lounaispuolella. Vaikutus ei näy kauempana esimerkiksi Natura-alueilla. Vaihtoehdon 2. vaiheen (kuva 18) vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia vaiheen 1 kanssa.

Vertaillaessa selvitysalueen kesäajan melutasoja tilanteessa ilman Ruduksen toimintaa ja Ruduksen toiminnan vaihtoehdon VE1+ kanssa (kuva 19), voidaan todeta, että vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti hankealueen ympärille suunniteltuun uuteen virkistysreittiin. Nykyisen virkistysreitien osalta melutason kasvu on laskennallisesti selkeästi huomattavissa noin 250 m matkalla ottoalueen lounaispuolella. Vaikutus ei näy kauempana esimerkiksi Natura-alueilla. Vaihtoehdon 2. vaiheen (kuva 20) vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia 1. vaiheen kanssa.

Kuvien 21 ja 22 mukaan VE2:ssa, vaiheissa 1 ja 2, Koukkujärven Natura-alueiden lähimmälle osalle kohdistuu enimmillään vajaan 50 dB keskiäänitaso. Virkistysreitiverkoston osalta melutaso laskenta-alueella on noin 45-60 dB. Ruduksen alueen ympäristössä nykyiselle virkistysreitille kantautuu 50-55 dB päiväaikainen keskiäänitaso ja suunnitellulle virkistysreitille enimmillään 60 dB:n melutaso. Vaiheiden 1 ja 2 melualueet eivät poikkea toisistaan merkittävästi.

1.1.1 Hiljaiset alueet

Koska hiljaisille alueille ei ainakaan toistaiseksi ole kyetty yksiselitteistä määritelmää tai määrittelytapaa, on hiljaisia alueita kartoitettu vaihtelevin menetelmin myös Suomessa. Tässä selvityksessä hiljaisina alueina on tarkasteltu alueita, joilla päiväajan keskiäänitaso alittaa 35 dB.

Laskentojen perusteella voidaan todeta, että nykytilanteessa valtatie 12 ja Koukkujärventien väliseltä alueelta on turha etsiä laajempia alueita, joiden melutaso nykytilanteessa alittaisi 35 dB tai edes taajamien ulkopuolisille virkistysalueille annettujen ohjearvojen mukaisen 45 dB. Toisaalta alueet ovat pitkälti luontoympäristöä, joka koetaan helpommin hiljaiseksi kuin rakennettu alue. Osittain tämä saattaa johtua siitä, että luonnonäänet (lehtien kahina, veden ääni, linnunlaulu jne.) peittävät esimerkiksi kauempaa kantautuvan tieliikenteen ääniä.

Äänimaisemalle annetut odotukset vaikuttavat hiljaisuuden kokemukseen – täydellistä luonnonrauhaa etsivä ja odottava saattaa häiriintyä suuresti kansallispuistoon kaukaa kantautuvan moottorisahan äänestä siinä missä muuta kaupunkiympäristöä hiljaisempi puisto saatetaan kokea hiljaiseksi. Koukkujärven alueen äänimaisemaan kantautuu melua sekä tieliikenteestä että teollisista toiminnoista. Lähempänä tieverkkoa, valtateiden 11 ja 12 risteysaluetta ja alueella olevia toimintoja olevien alueiden äänimaisemalle annettu odotusarvo häiriöttömyyden suhteen on todennäköisesti alhaisempi kuin esimerkiksi itse Natura-alueilla tai vaikkapa Koukun majan läheisyydessä. Ainakin tällä hetkellä hankealueen ympäristö mielletään lähinnä läpikulkureitiksi hiljaisemmille alueille ja tästä syystä Ruduksen toiminnan ei arvioida aiheuttavan merkittävää heikennystä aluetta virkistykseen ja rentoutumiseen käyttävien henkilöiden keskuudessa.

Kaakkurijärvien Natura-alueilla toimijoiden yhteismelutaso todennäköisesti ylittää 35 dB, mutta melutasot ovat selkeästi Koukkujärventien itäpuoleisia alueita pienempiä. Laskentojen mukaan Ruduksen toiminta ei havaittavasti lisää Koukkujärven Natura-alueiden melukuormitusta, mistä syystä alueita on jatkossakin hyvä mahdollisuus löytää muuta ympäristöä selkeästi hiljaisempia alueita.

6. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Nykytilanteessa (VE0) alueella on Ruduksen ja muiden alueen toimijoiden toiminnasta aiheutuva melua. Laskentojen mukaan Ruduksen nykyinen toiminta lisää melua talviaikaan lähinnä hankealueen ympärillä olevalla nykyisellä ja suunnitellulla virkistysreitistöllä sekä hankealueen koillispuolella olevan Kyynijärvi-Juhansuon osayleiskaavan mukaisen virkistysalueen eteläreunalla.

Ns. kesäajan toiminnassa VE0+ :ssa kesäajan melualueet hankealueen lähiympäristössä ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE0 johtuen sekä esitetystä melusuojauksesta että louhinnan (räjäytykset, poraus) loppumisesta kesäajalle. Laskentojen mukaan osa hankealueen läheisyydessä olevasta nykyisestä ja suunnitellusta virkistysreitistöstä joutuisi kesäaikana hankkeen aiheuttamalle yli 45 dB:n melualueelle. Hankealueen koillispuolella sijaitsevalle virkistysalueelle kantautuva melutaso kuitenkin pääsääntöisesti alittaisi ohjearvon 45 dB. VE0+ :lla ei ole juurikaan vaikutusta Koukkujärven Natura-alueelle kantautuvaan melutasoon, kun esitettyjä meluntorjuntatoimia on sovellettu. Murskausmelun taso on Natura-alueen lähimmissäkin osissa selvästi alle 40 dB, mutta voi hyvissä olosuhteissa olla kuultavissa.

VE1 vaikuttaa siten, että melutaso hankealueen lähiympäristössä kasvaa hieman kun alueella toimii kaksi murskainta. Kauempana Koukkujärven Natura-alueella melutaso on alhainen ja yhteismeluvaikutus muiden hankkeiden kanssa ei lisäännä.

VE1+ vaikuttaa siten, että melutaso hankealueen lähiympäristössä kasvaa merkittävästi kesäajalla. Kauempana Koukkujärven Natura-alueella melutaso on alhainen ja yhteismeluvaikutus muiden hankkeiden kanssa ei lisäännä, kun esitettyjä meluntorjuntatoimia on sovellettu. Murskausmelun taso on Natura-alueen lähimmissäkin osissa alle 40 dB, mutta voi hyvissä olosuhteissa olla kuultavissa.

VE 2:ssa melualueet hankealueen lähiympäristössä ovat varsin samankaltaisia vaihtoehdon VE0+ kanssa johtuen toiminnan samanlaisesta luonteesta (hankealueella yksi murska, ei louhintaa). Laskentojen mukaan osa nykyisestä ja suunnitellusta virkistysreitistöstä joutuisi kesäaikana hankkeen aiheuttamalle yli 45 dB:n melualueelle. Hankealueen koillispuolella sijaitsevalle virkistysalueelle kantautuva melutaso alittaisi pääsääntöisesti ohjearvon 45 dB. Vaihtoehdolla ei ole juurikaan vaikutusta Koukkujärven Natura-alueelle syntyvään melutasoon, kun esitettyjä meluntorjuntatoimia on sovellettu. Murskausmelun taso on Natura-alueen lähimmissäkin osissa selvästi alle 40 dB, mutta voi hyvissä olosuhteissa olla kuultavissa. Koska vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 melulähteet ovat samat, voidaan laskentatuloksista tarkastella laitteiston, melusuojauksen ja jäljellä olevan rintauksen sijoittumisen vaikutusta hankealueelta kantautuvaan melutasoon. Laskentojen perusteella vaihtoehdossa VE0+ tutkittu laite- ja melusuojaussijoittelu on Natura-alueiden kannalta hieman vaihtoehdossa VE2 tutkittua parempi.

Kaikissa vaihtoehdoissa melun enimmäistasojen L_{AFmax} arvioidaan olevan noin 52 dB Natura-alueen lähimmissä osissa.

Äänitasojen lisäksi vaihtoehtojen välille tulee eroja äänitasojen esiintymisen suhteen. VE0 ja VE1 osalta kesäaika on rauhoitettua; toimintapäiviä vuodessa on 8-9 kk ajan arkipäivisin, eli noin 160 – 180. VE0+, VE1+ ja VE2 lisäisivät toimintapäiviä kesäajalle, eli toimintapäivien määrä voisi olla 220 – 240 vuodessa. Kaikissa vaihtoehdoissa toiminta tapahtuu arkipäivisin klo 7-22 välisenä aikana, eli öisin ja viikonloppuisin alueelta ei kantaudu melua ympäristöön.

Sanallisen tarkastelun lisäksi ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla suunnitelman mukaisten hankevaihtoehtojen aiheuttamia vaikutuksia suhteessa 0 – vaihtoehdon vaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyttä on havainnollistettu arvioidulla muutoksen suuruudella perustuen aikaisemmin esitettyihin vaikutusarviointeihin.

Eri vaikutuksia on vertailtu jäljempänä kuvailevan (kvalitatiivisen) vertailu-taulukon avulla, johon kirjattu tarkasteltujen vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset (Taulukko 3).

Vaikutuksen muutoksen suuruutta ja suuntaa on tarkasteltu suhteessa VE 0:n eli nykyiseen tilanteeseen seuraavalla luokittelulla:

E	= ei muutosta suhteessa VE 0:n
+	= vaikutus lisääntyy lievästi
++	= vaikutus lisääntyy kohtalaisesti
+++	= vaikutus lisääntyy merkittävästi
-	= vaikutus vähentyy lievästi
--	= vaikutus vähentyy kohtalaisesti
---	= vaikutus vähentyy merkittävästi

Taulukko 3. Vaihtoehtojen vertailu.

	VE 0	VE0+	VE 1	VE 1+	VE 2	Toiminnan jatkaminen 2017 jälkeen
Melu	Toiminnan nykyinen melu, vaikutuksia läheiselle virkistysreitille ja -alueelle talviaikana	Meluvaikutus läheisellä virkistysreitillä ja -alueella lisääntyy kesäaikana +	Melutaso kasvaa hie-man talviaikana lähi-alueella (toinen murskain), mutta kesäaikana ei tule muutoksia +	Meluvaikutus lisääntyy määrällisesti (toinen murskain) ja ajallisesti (kesäaika) +(+)	Meluvaikutus läheisellä virkistysreitillä ja -alueella lisääntyy kesäaikana +	Vaikutus on hankevaihtoehtojen mukainen. Ympäristön rakentuminen voi vaikuttaa melunsietokykyyn.

Tampereella 15. päivänä lokakuuta 2012

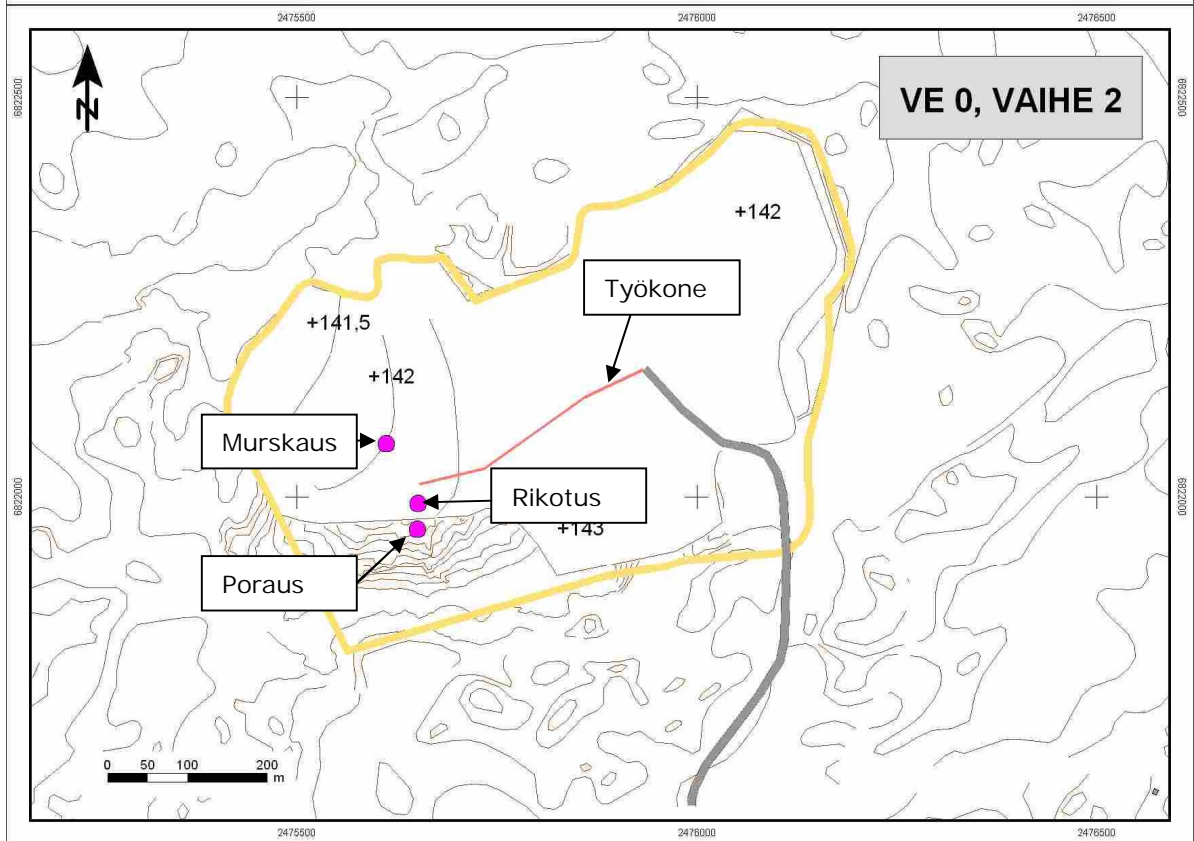
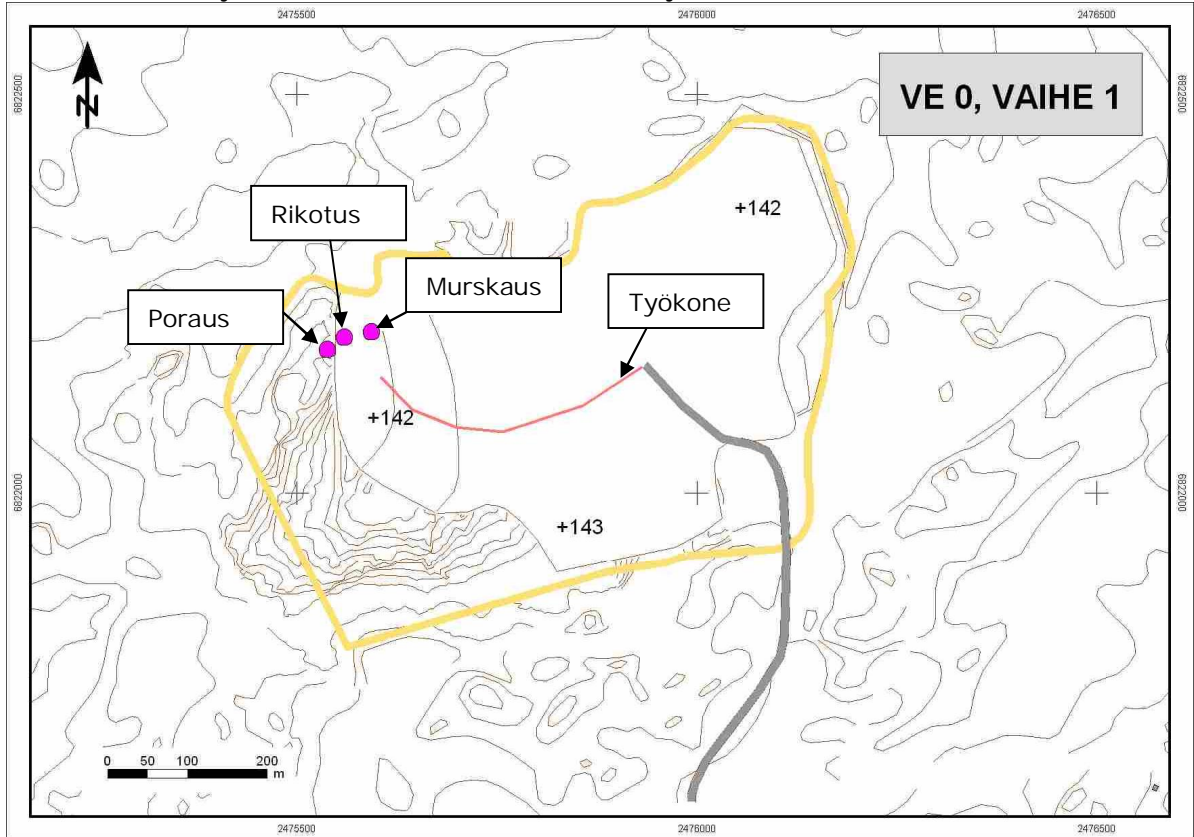
RAMBOLL FINLAND OY

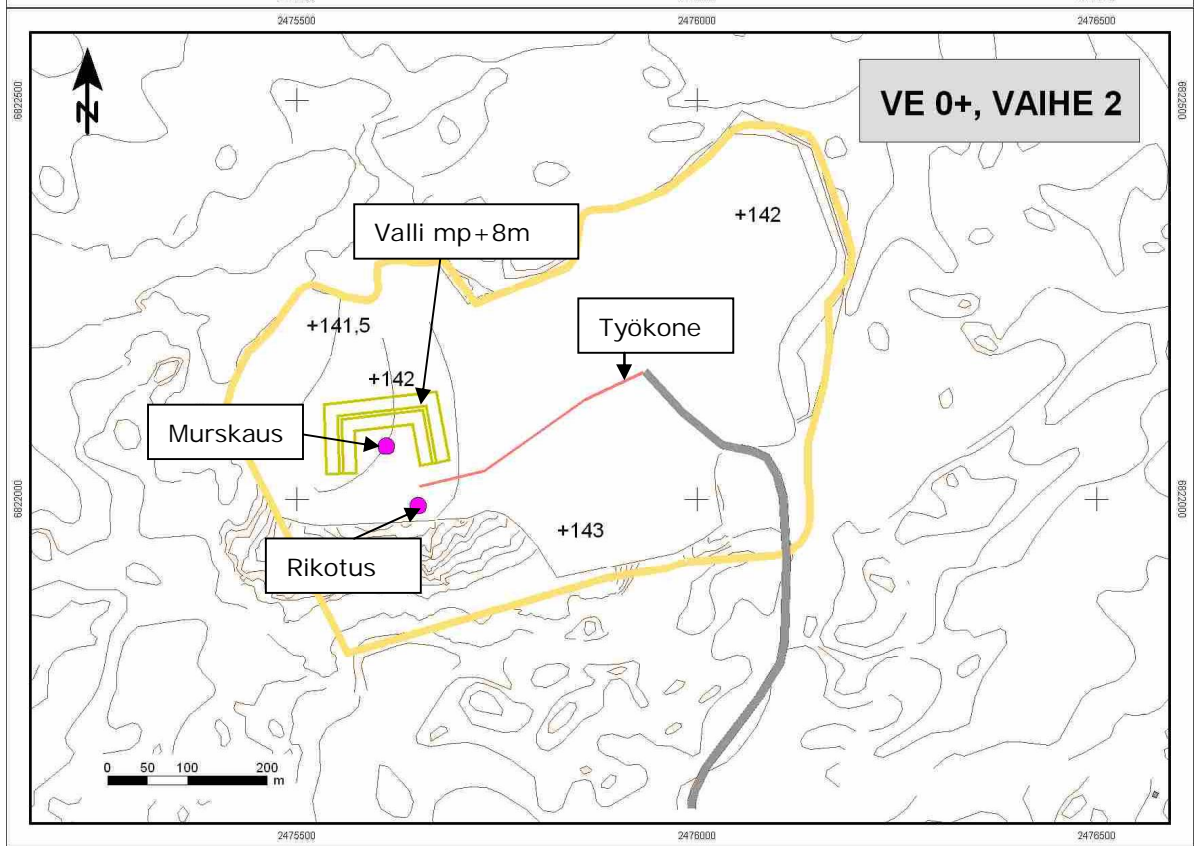
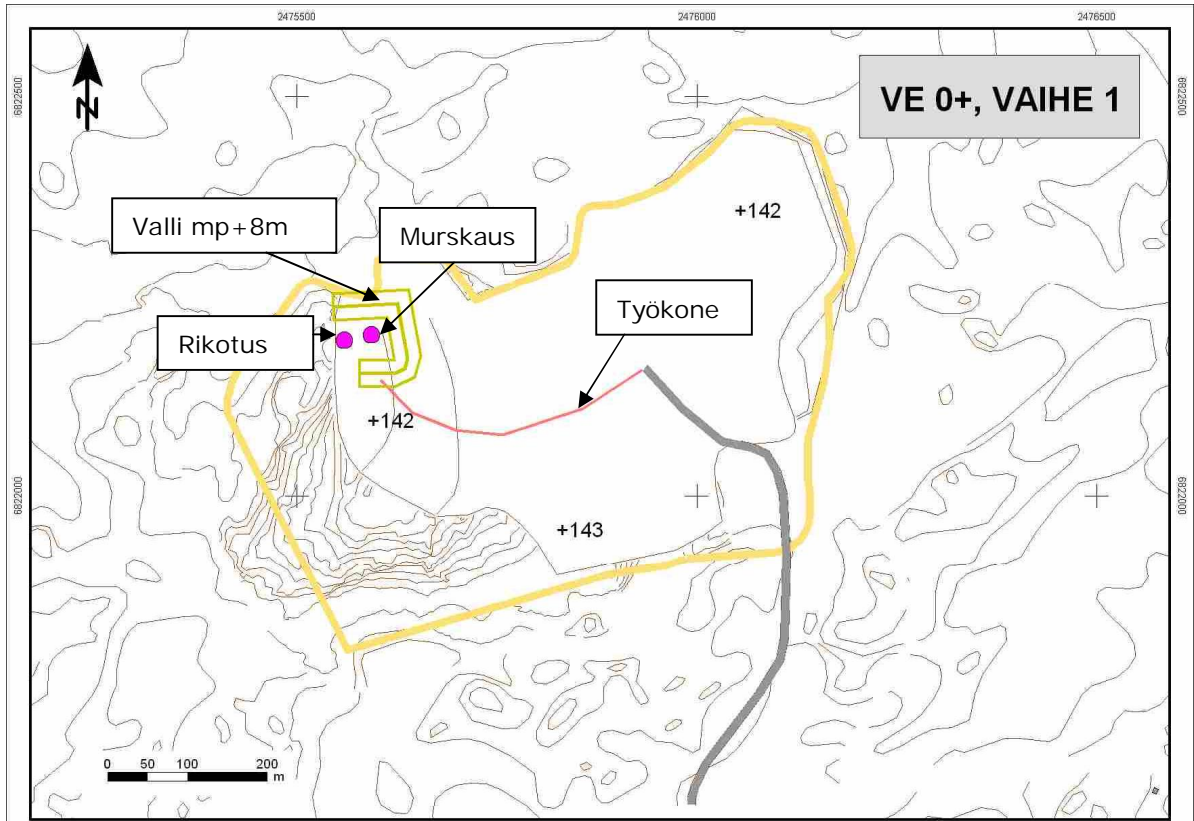
Kaisa Mustajärvi
projektipäällikkö

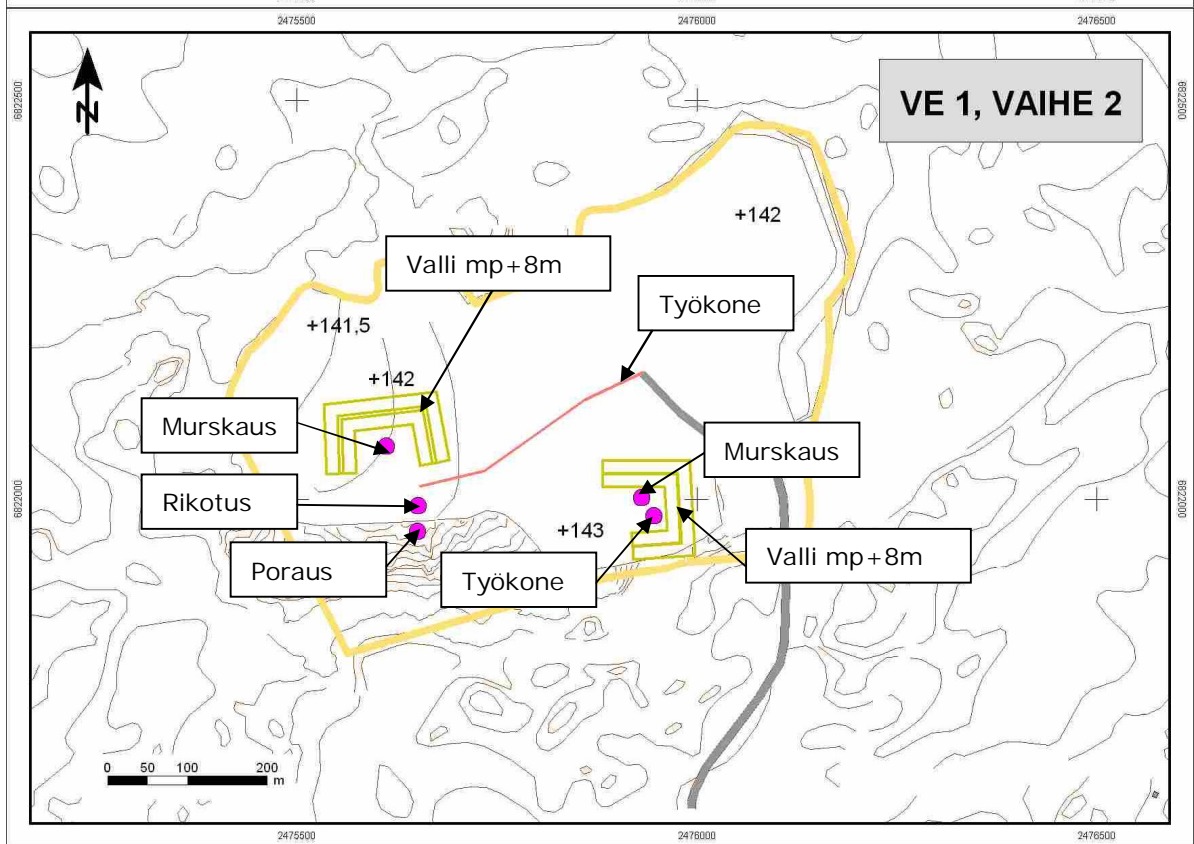
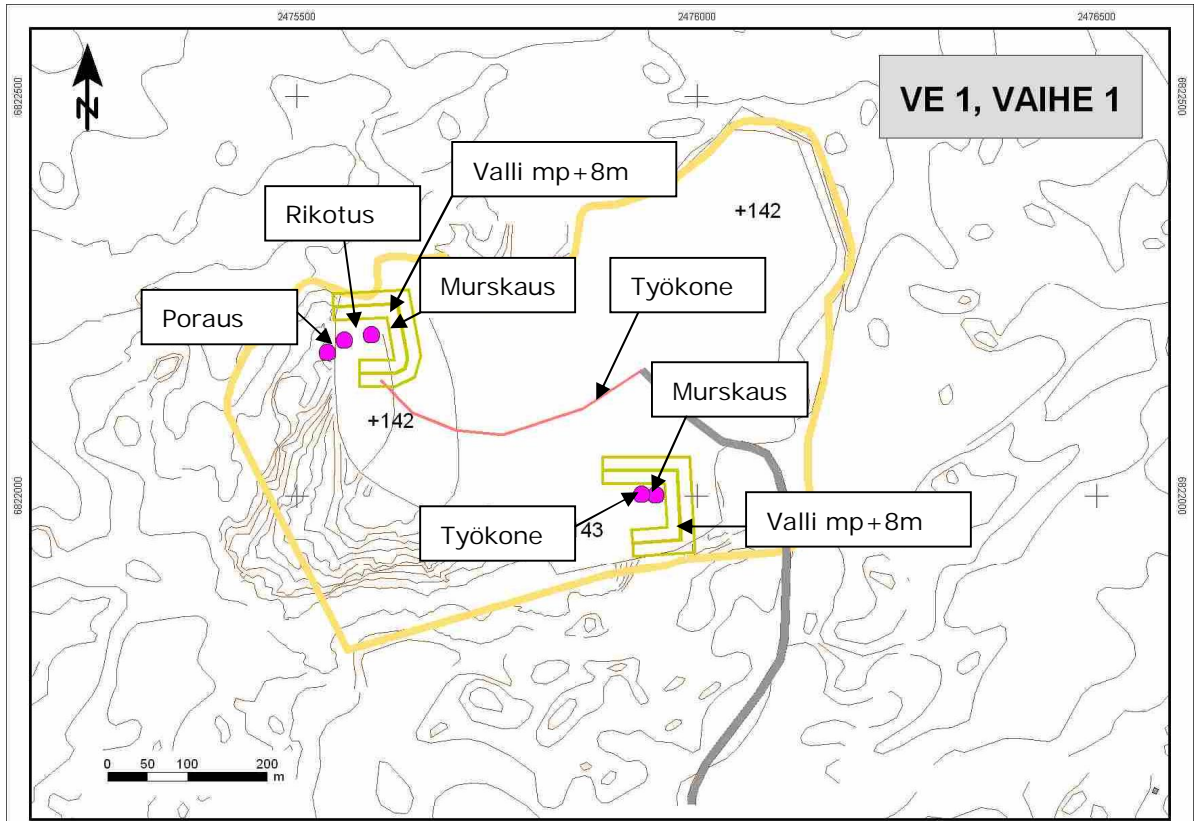
Tiina Kumpula
suunnittelija

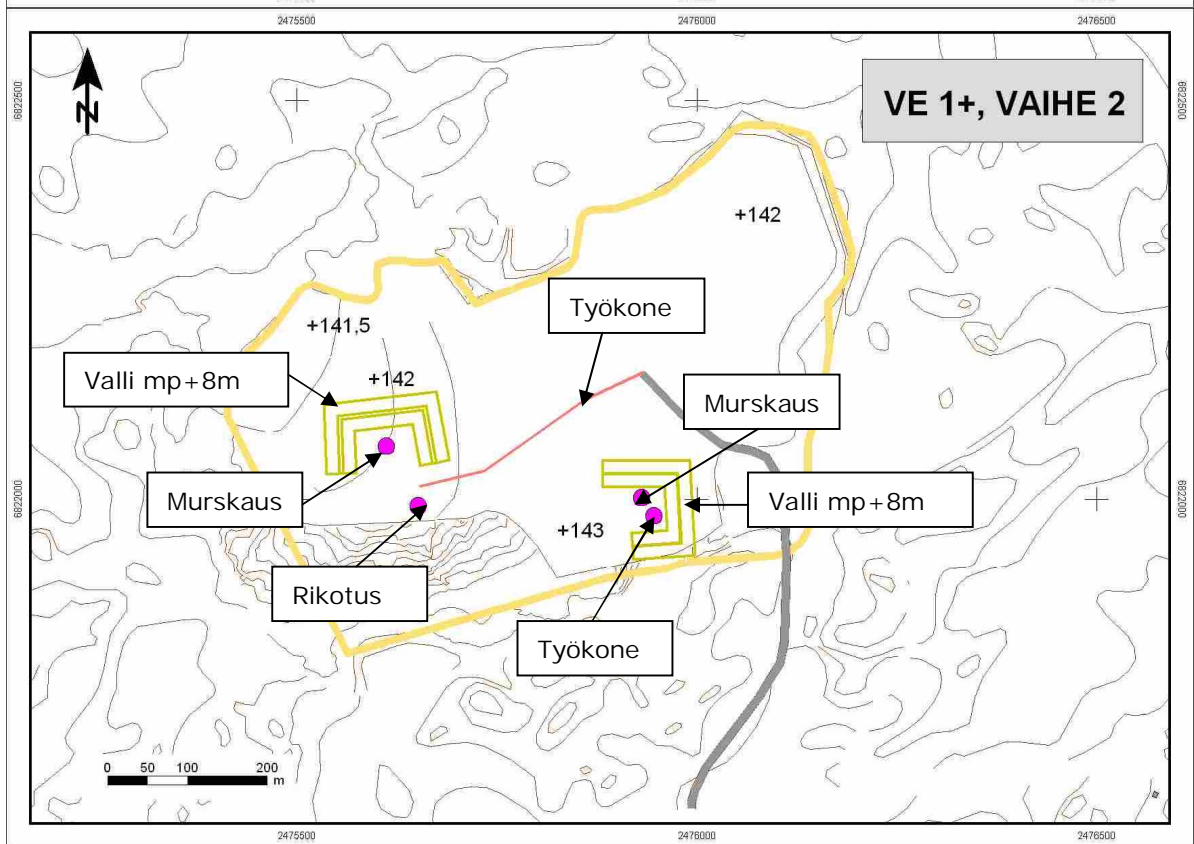
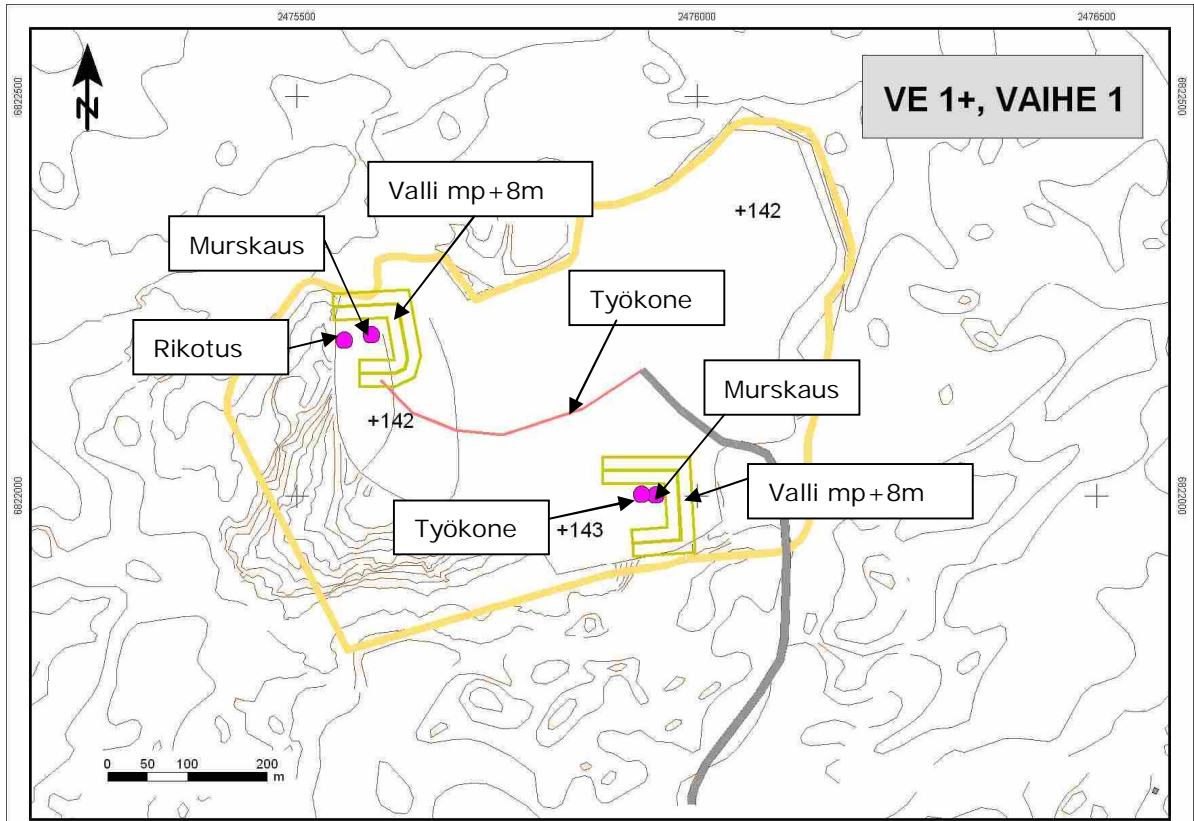
LIITE 1 (1/2)

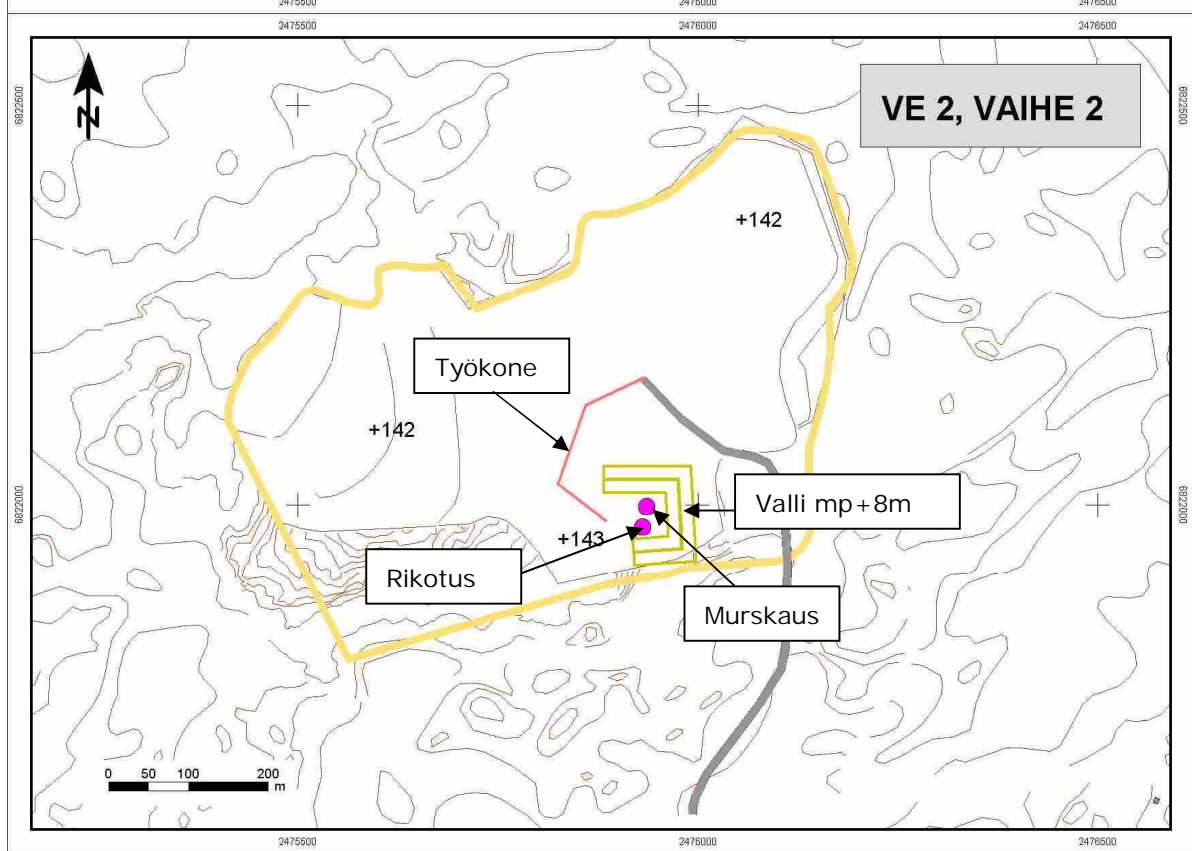
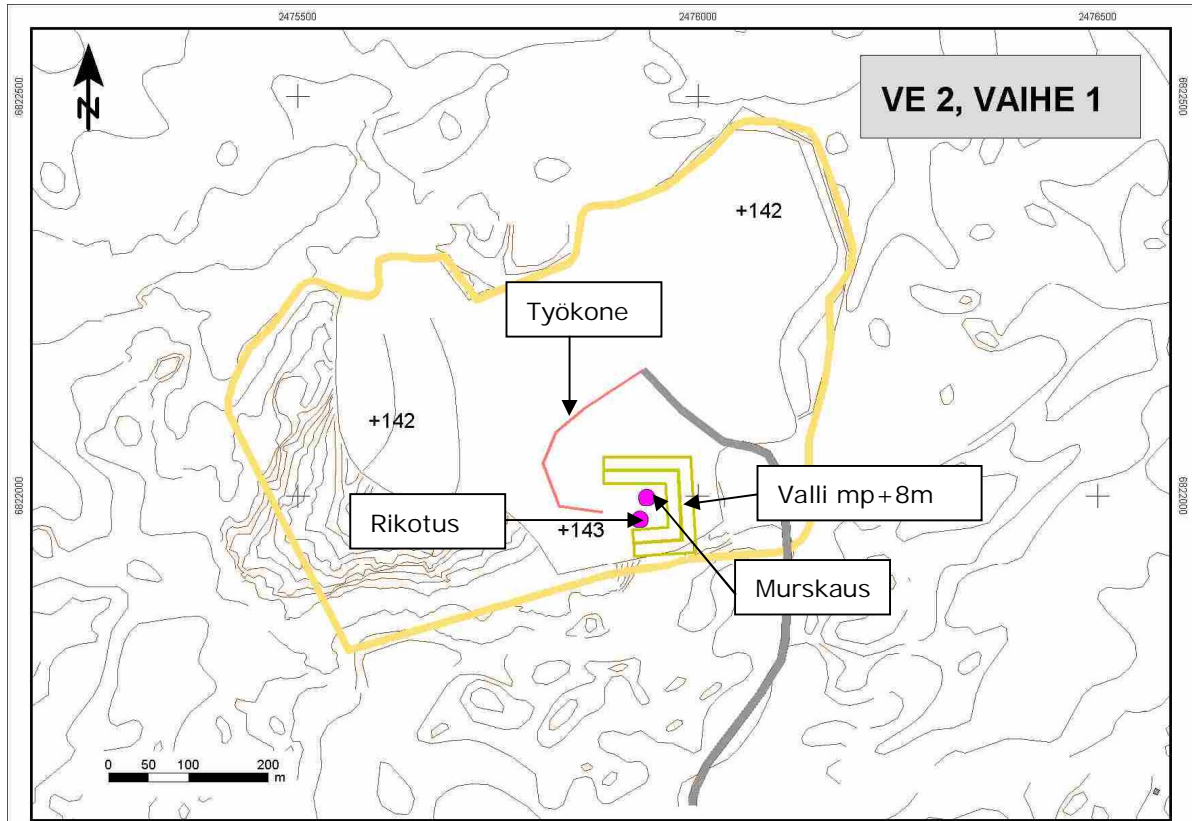
Melulähteiden sijainti mallinnuksessa, meluvallit ja maaston muotoilut











2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

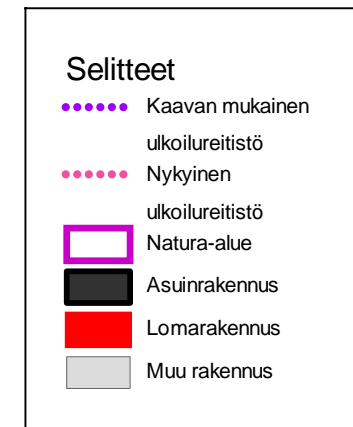
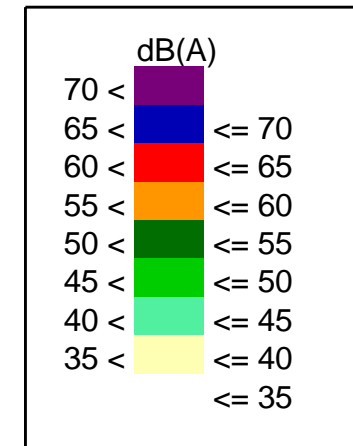
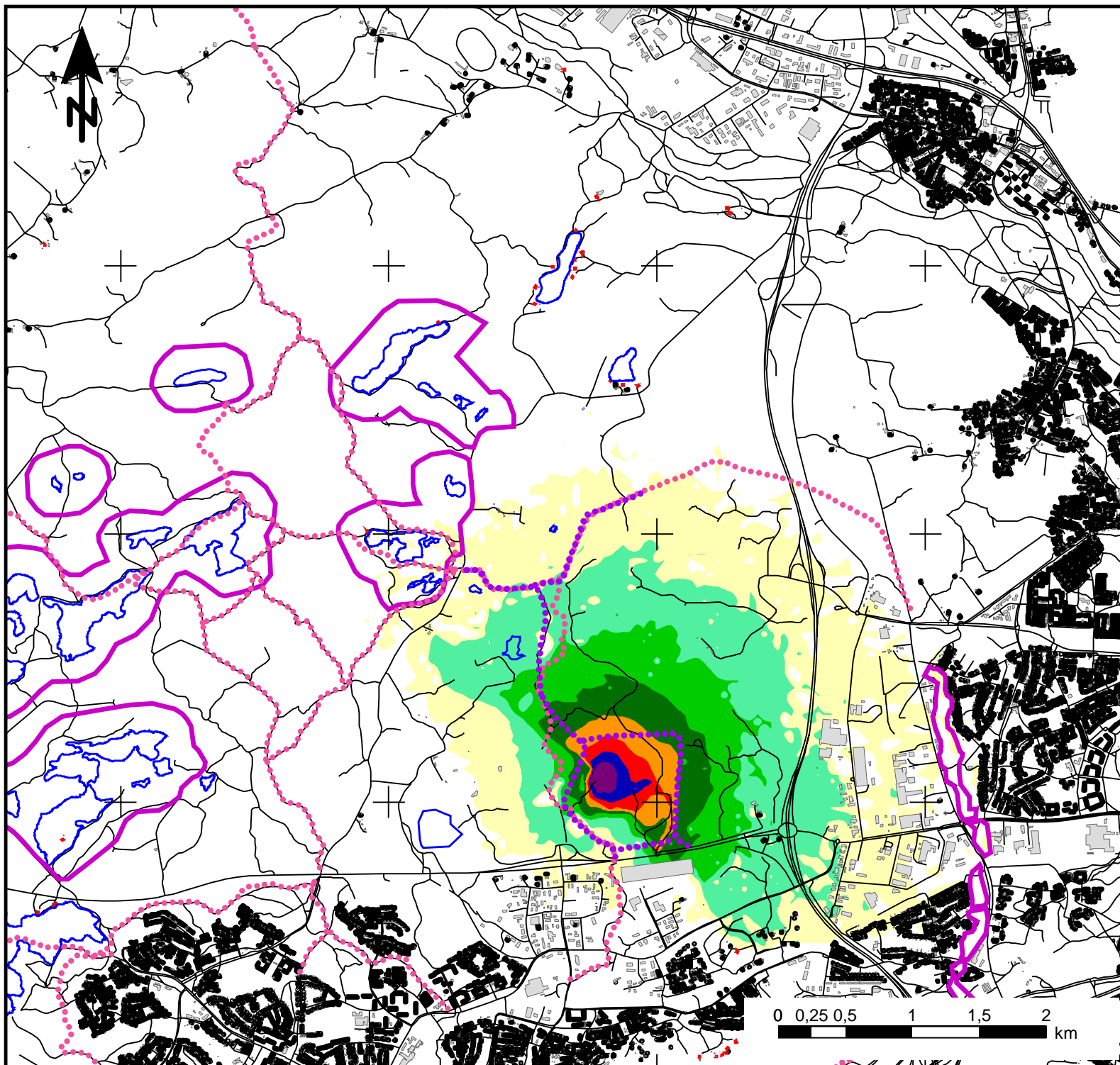
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE0, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, talviaika

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 1

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

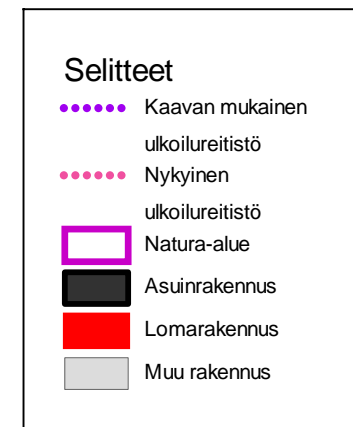
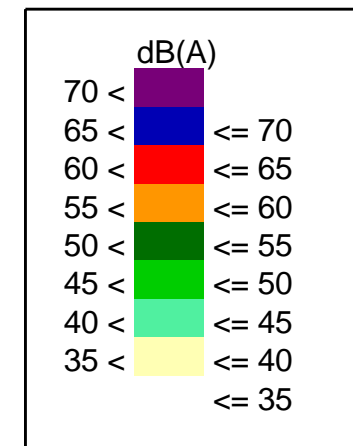
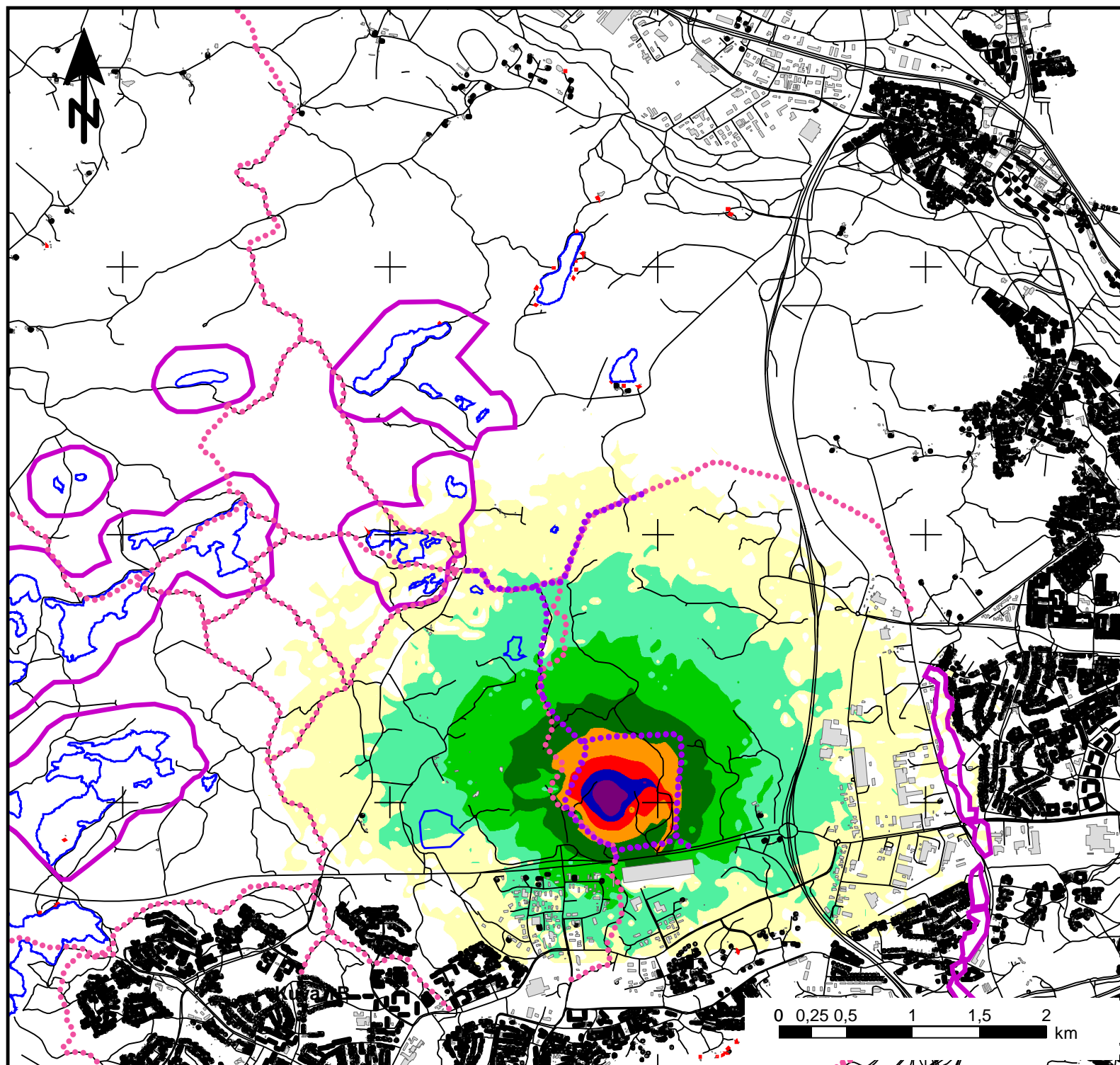
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE0, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, talviaika

27.7.2012 T.Kumpula

Kuva 2

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

2474000

2476000

2478000

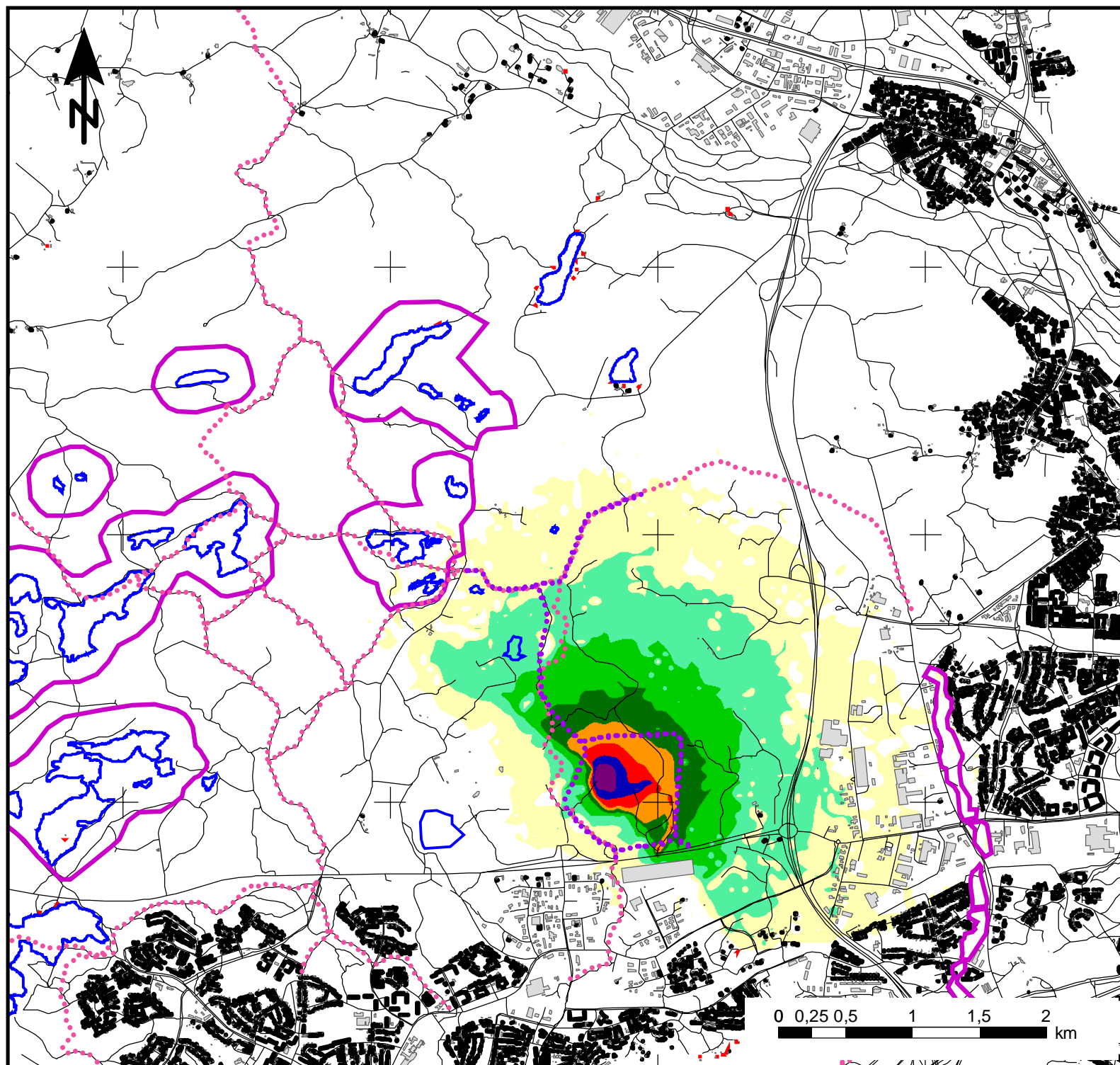
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

6824000

6822000

dB(A)

70 <		
65 <	<= 70	
60 <	<= 65	
55 <	<= 60	
50 <	<= 55	
45 <	<= 50	
40 <	<= 45	
35 <	<= 40	
	<= 35	

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VEO+, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Ei meluntorjuntaa

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 3A

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

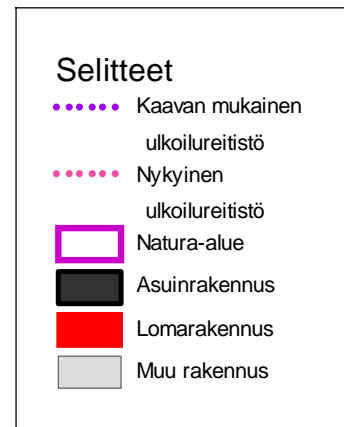
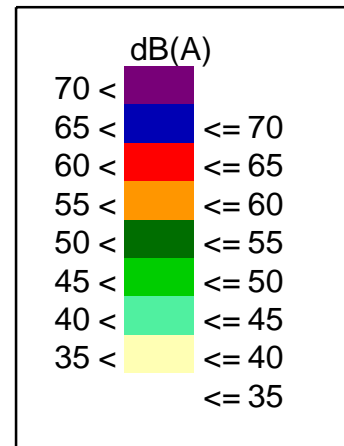
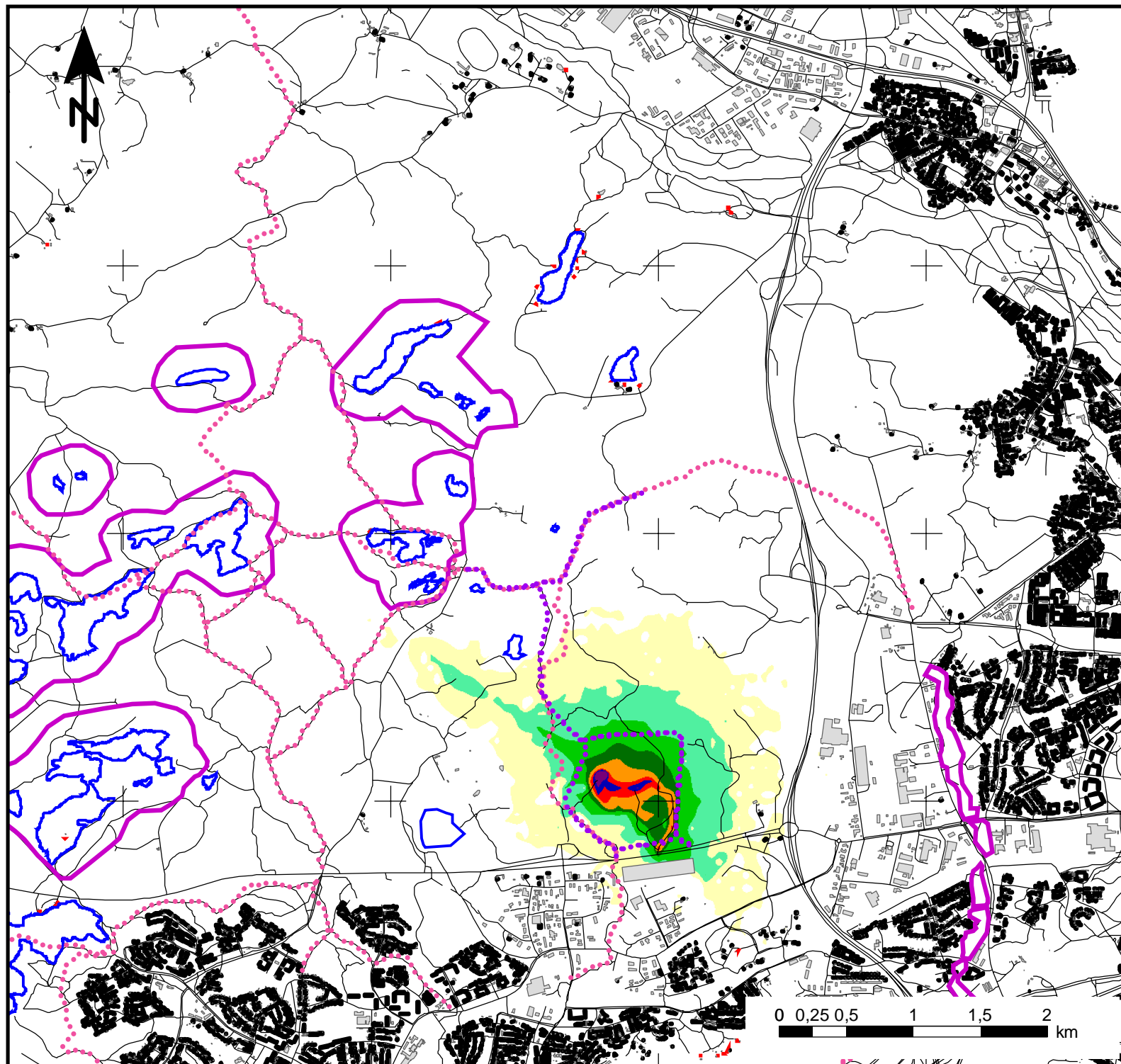
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VEO+, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Meluntorjunta

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 3B

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

2474000

2476000

2478000

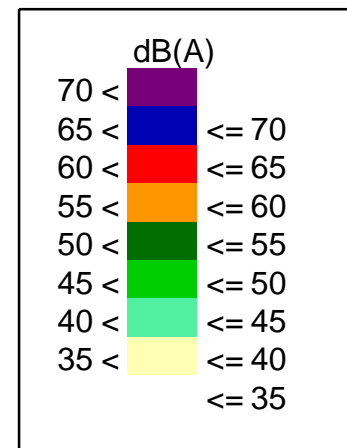
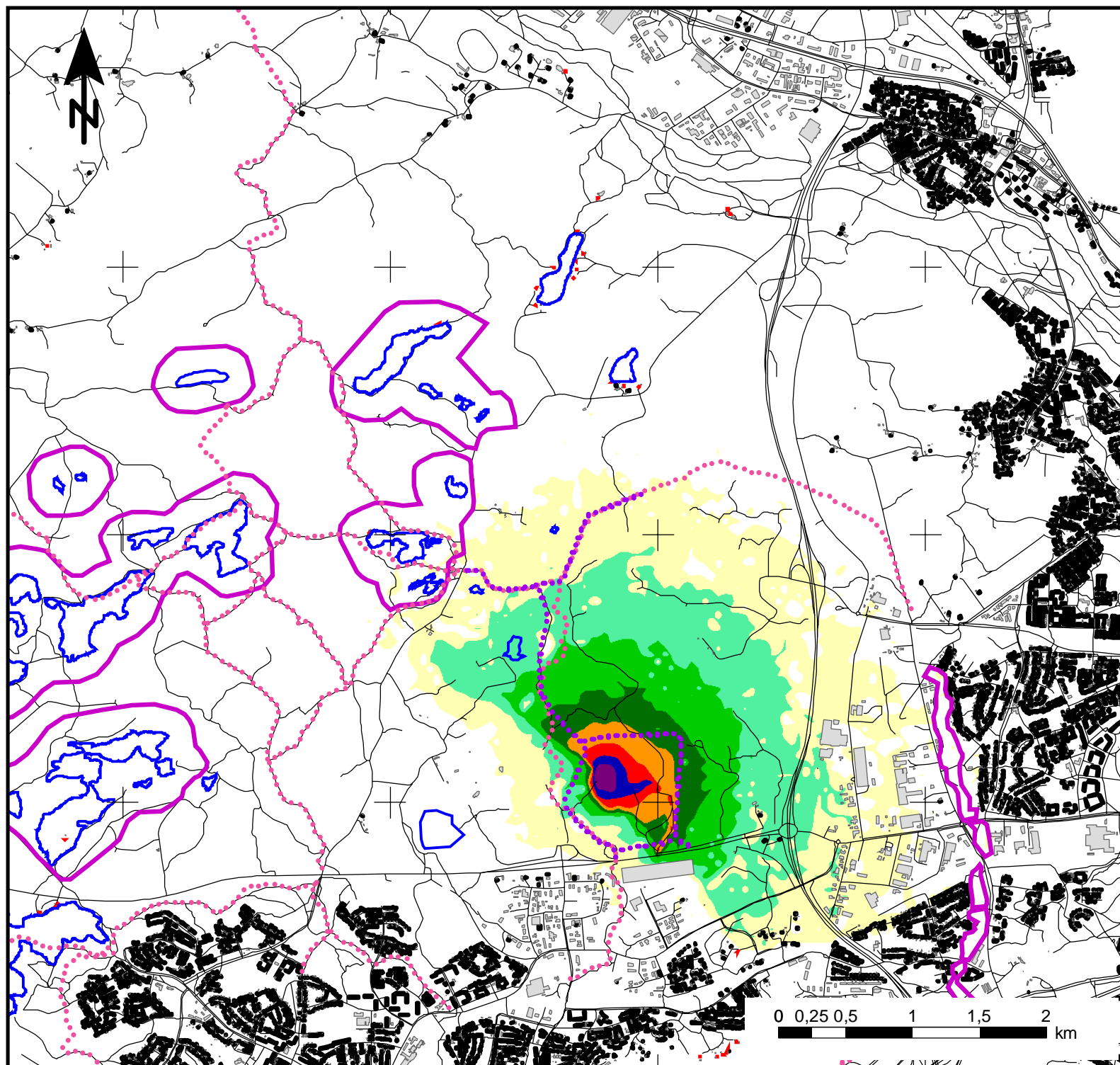
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VEO+, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Ei meluntorjuntaa

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 4A

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

6824000

6822000

2472000

2474000

2476000

2478000

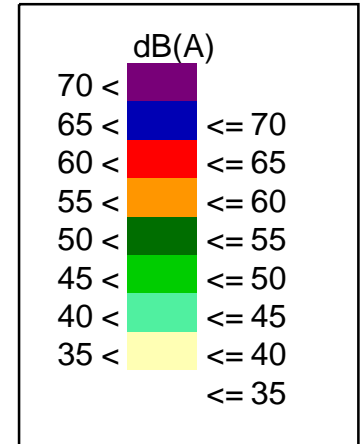
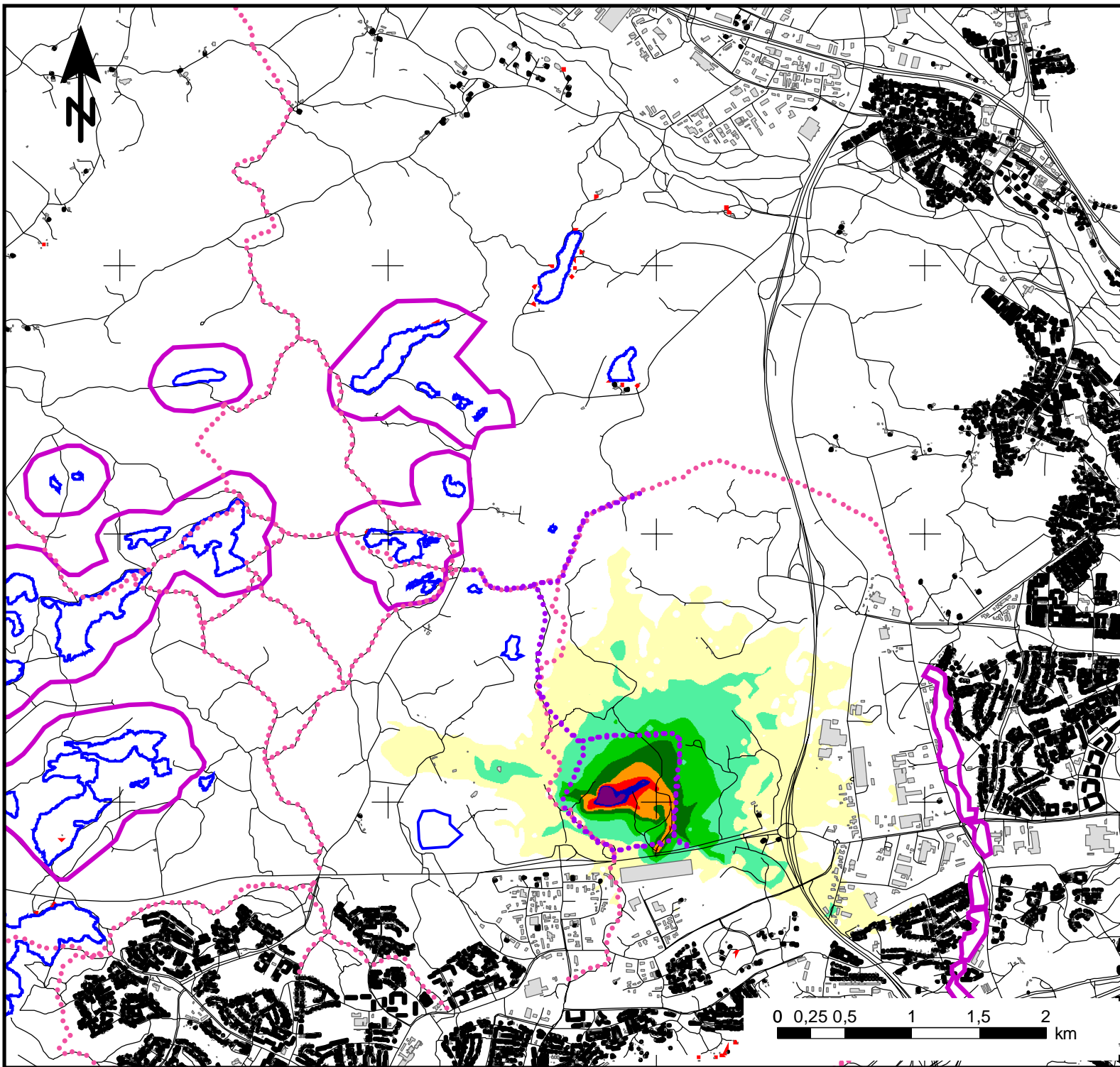
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VEO+, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Meluntorjunta

27.7.2012 T.Kumpula

Kuva 4B

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

6824000

6822000

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

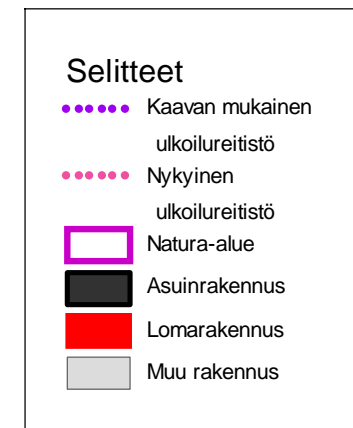
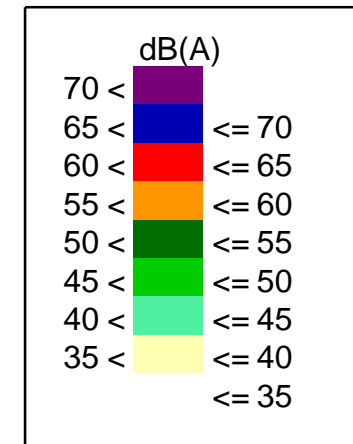
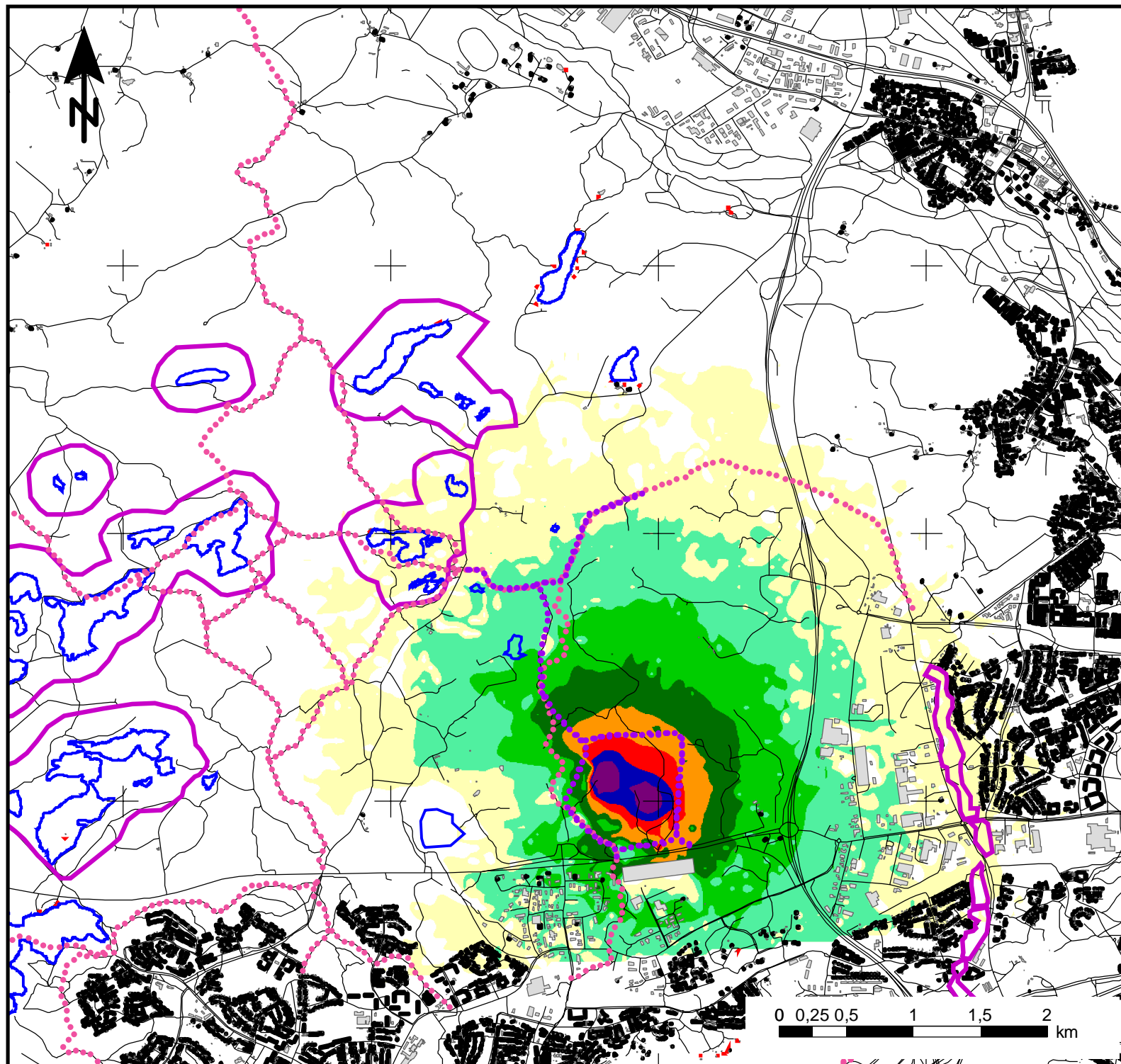
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE1, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, talviaika

Ei meluntorjuntaa

27.7.2012 T.Kumpula

Kuva 5A

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

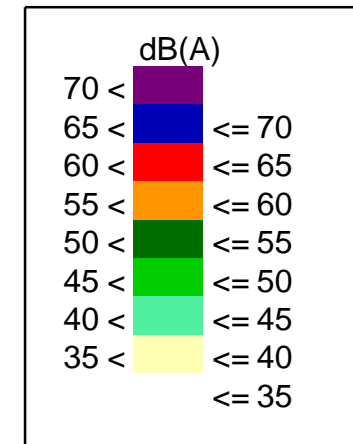
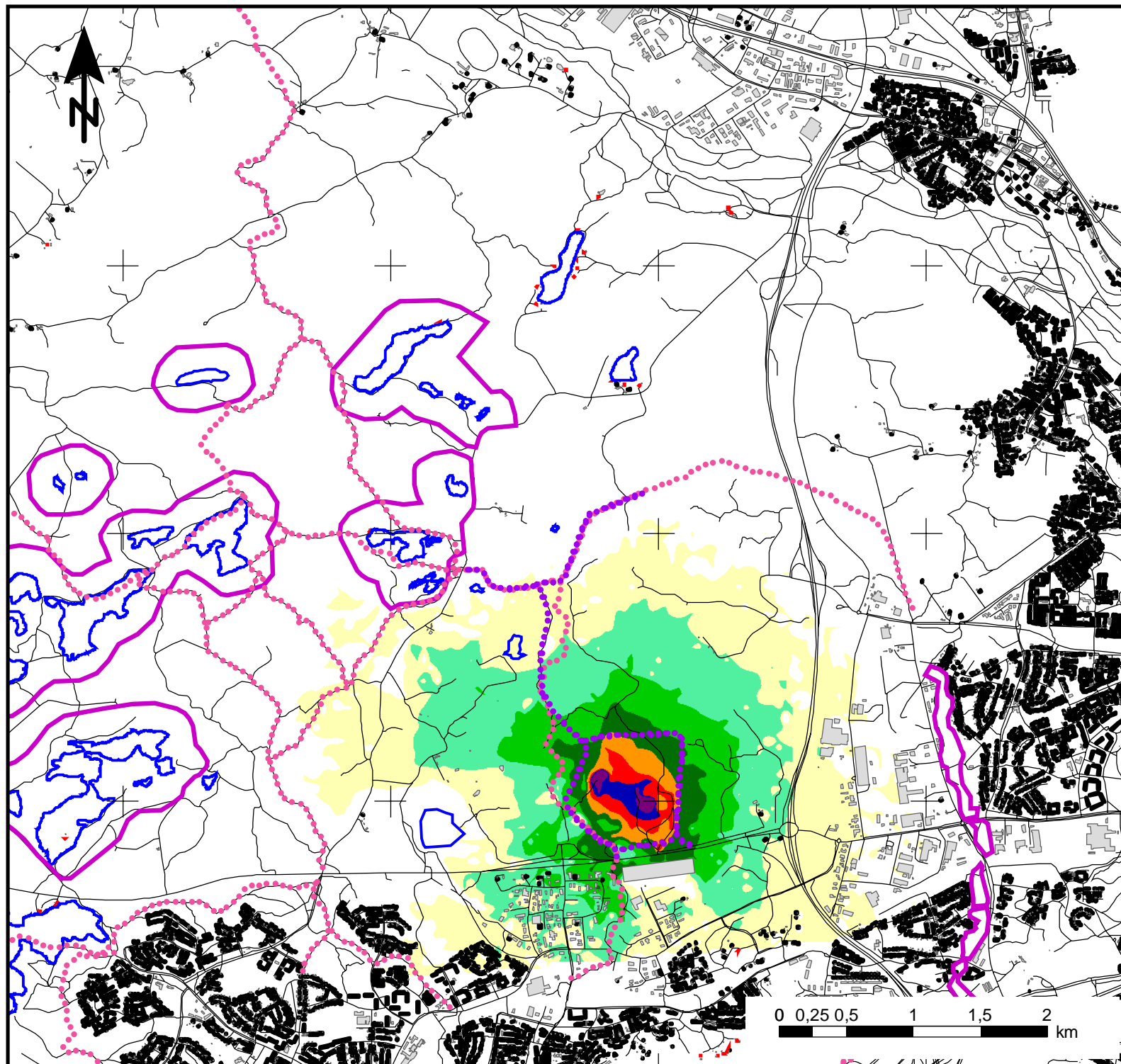
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE1, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, talviaika

Meluntorjunta

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 5B

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

2474000

2476000

2478000

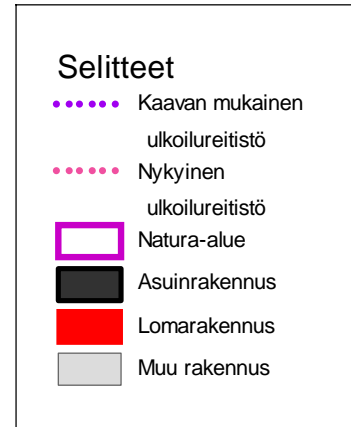
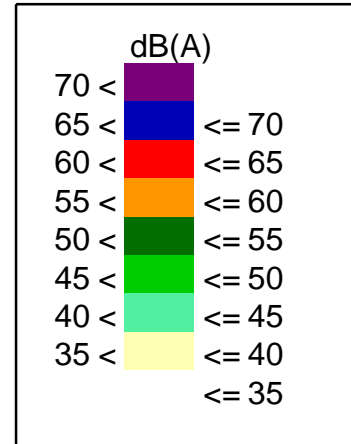
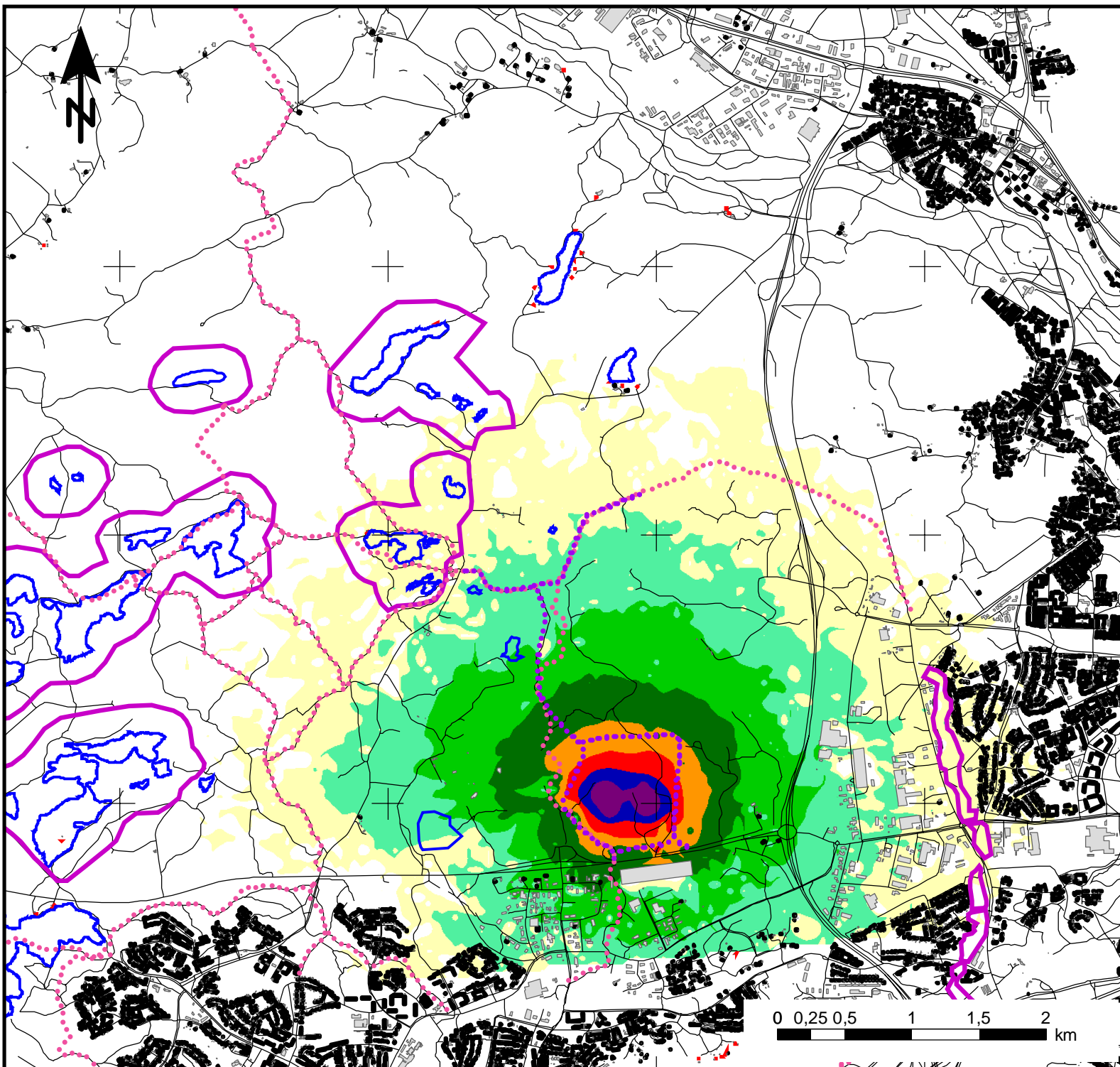
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE1, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, talviaika

Ei meluntorjuntaa

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 6A

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

6824000

6822000

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

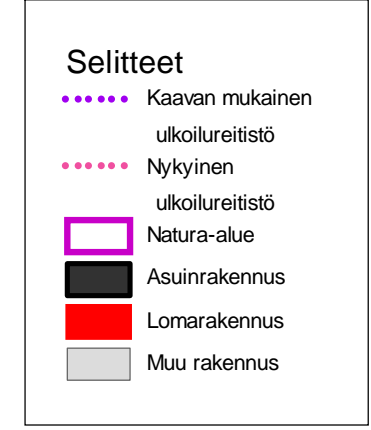
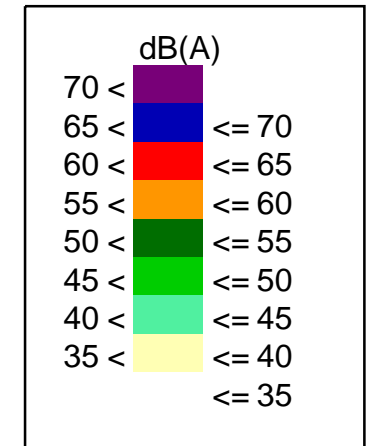
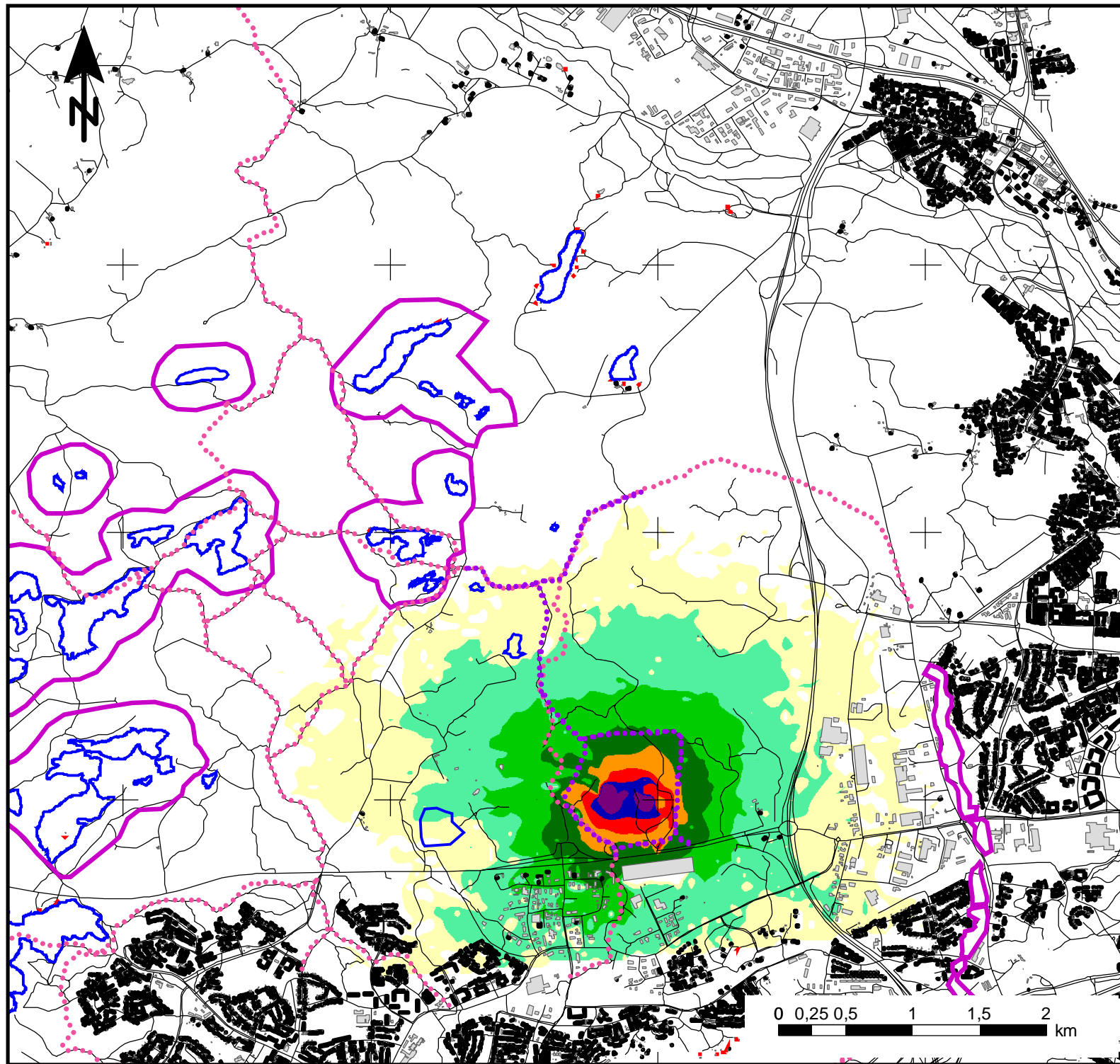
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE1, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, talviaika

Meluntorjunta

27.7.2012 T.Kumpula



Kuva 6B

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

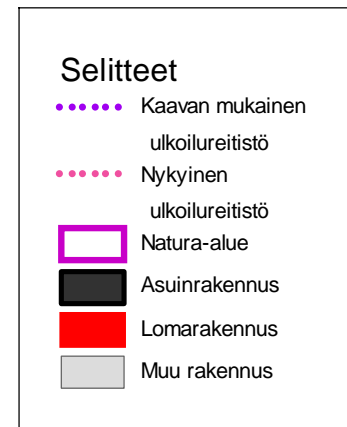
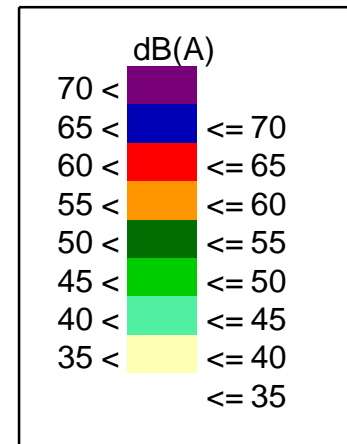
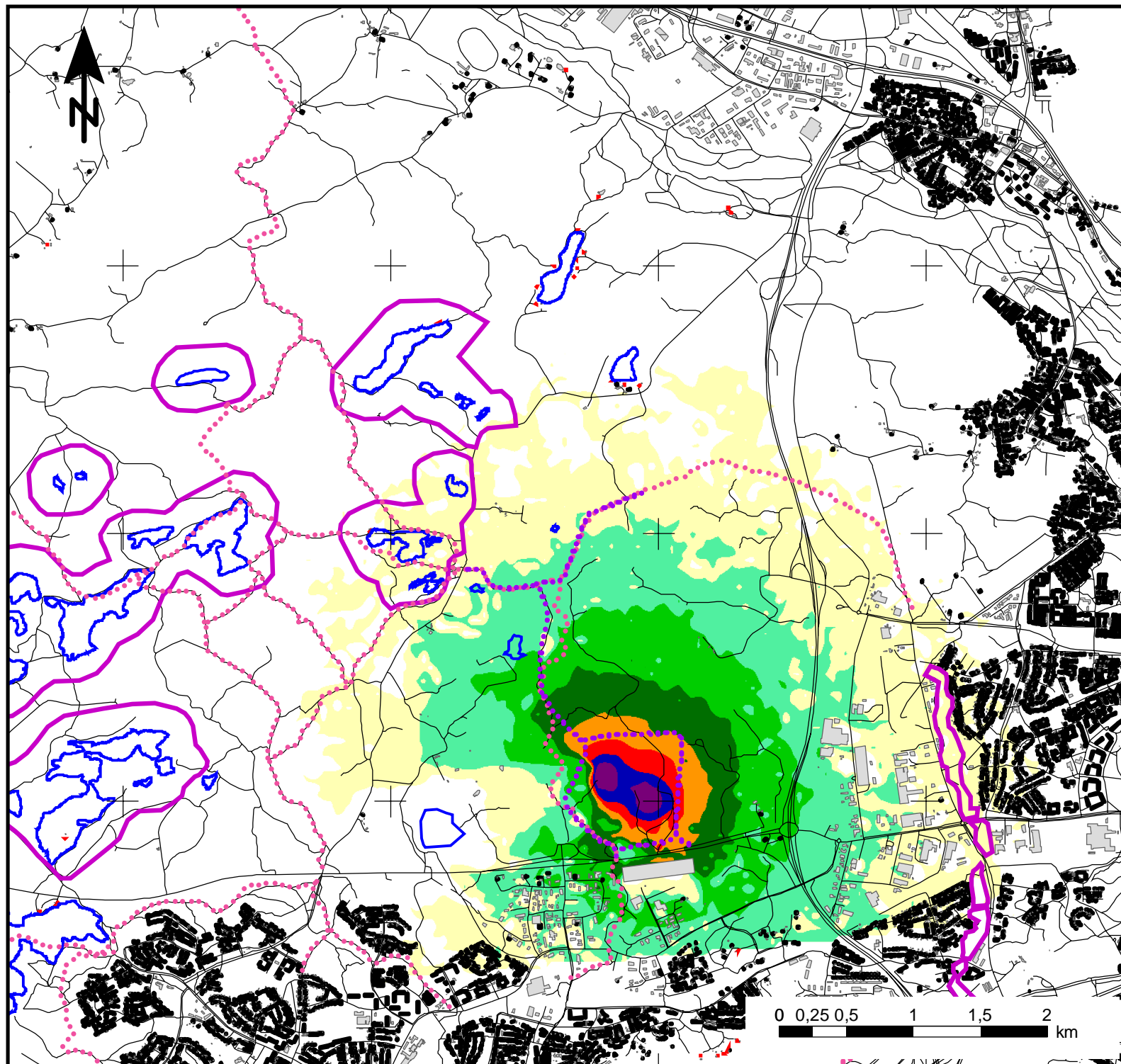
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE1+, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Ei meluntorjuntaa

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 7A

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

2474000

2476000

2478000

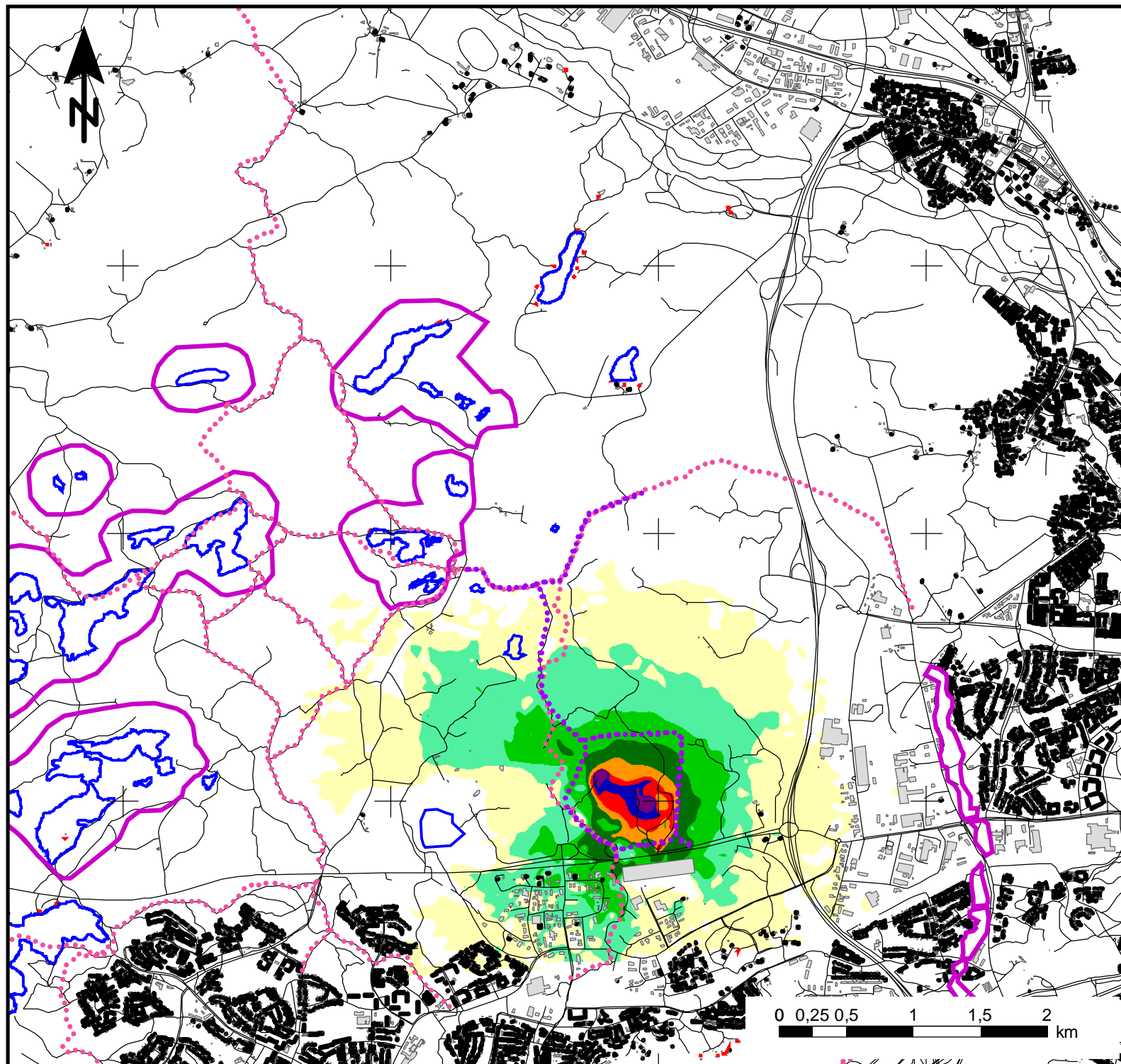
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

6824000

6822000

dB(A)

70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
35 <	<= 40
	<= 35

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE1+, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Meluntorjunta

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 7B

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

2472000

2474000

2476000

2478000

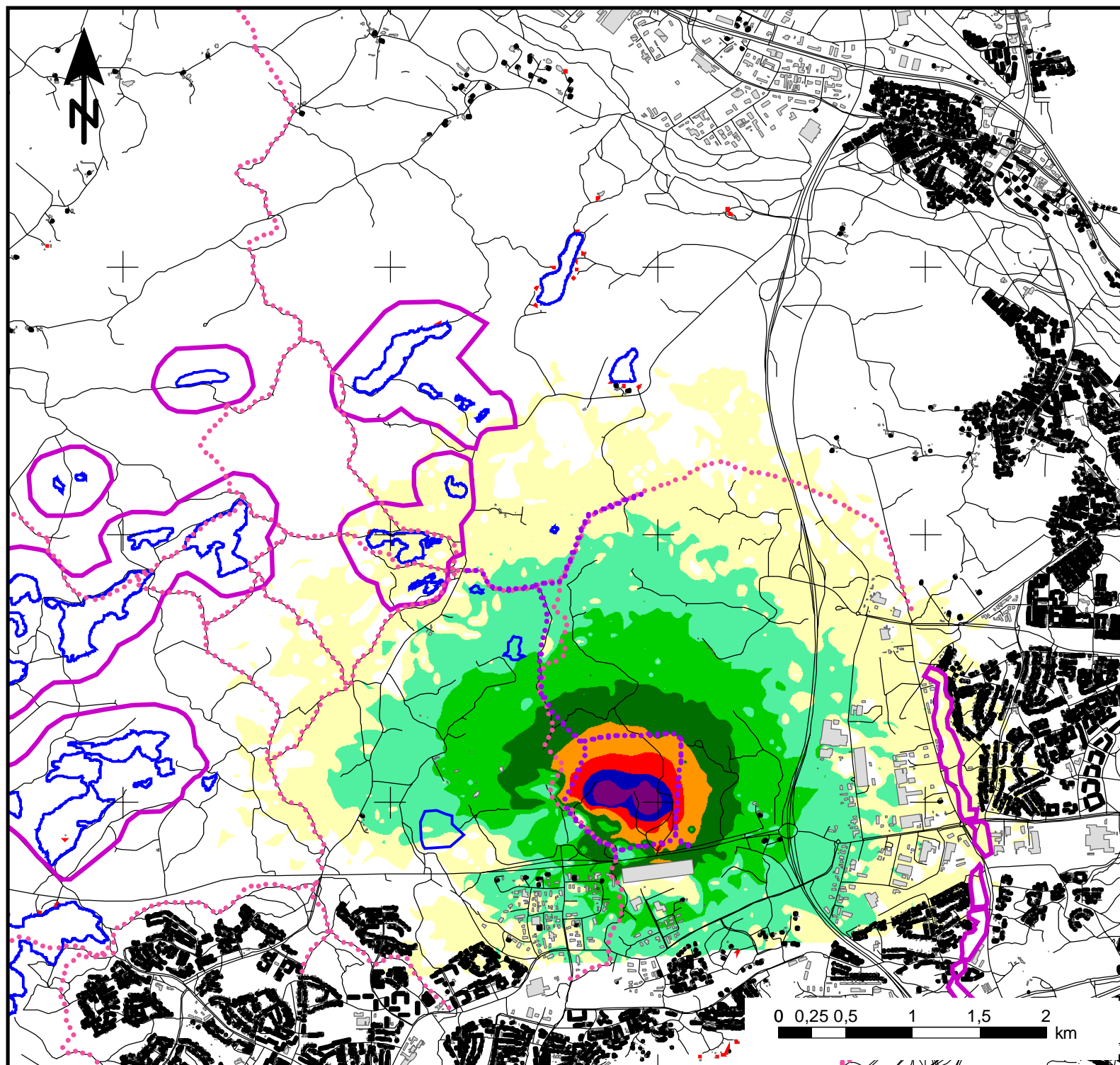
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

dB(A)

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40
35 <	<= 35

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE1+, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Ei meluntorjuntaa

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 8A

6826000

6824000

6822000

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

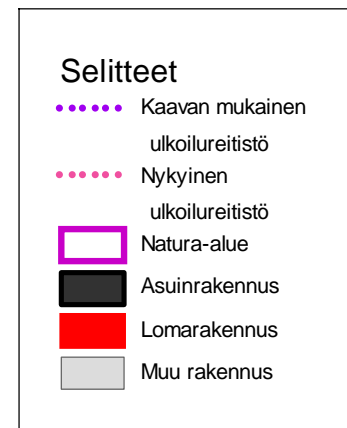
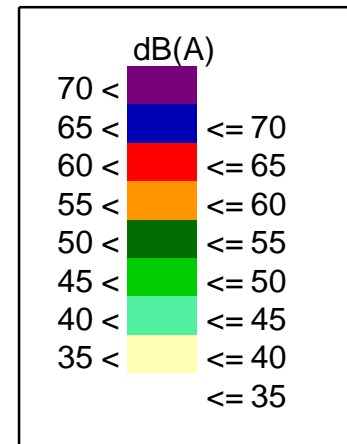
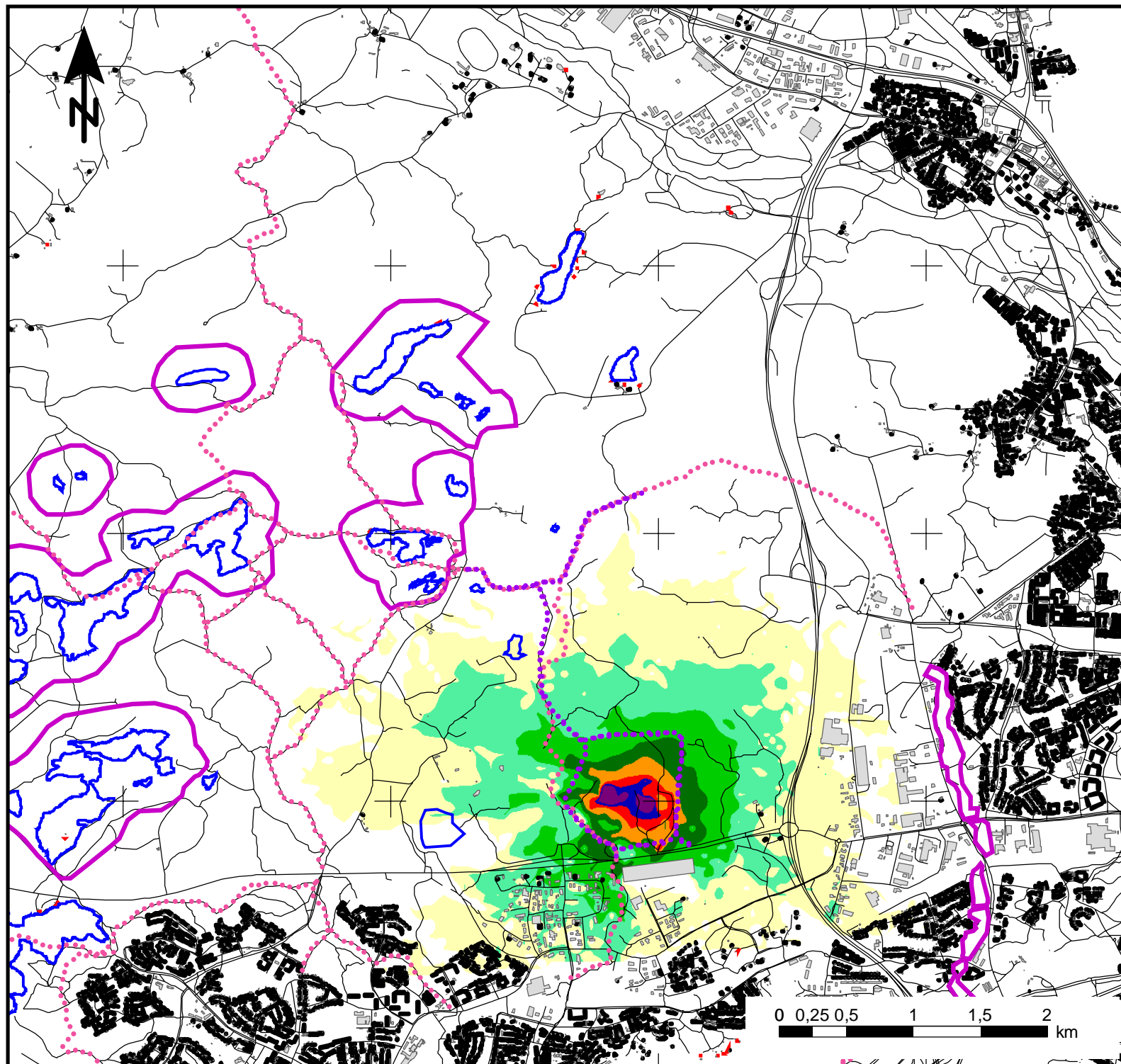
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE1+, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Meluntorjunta

27.7.2012 T.Kumpula

Kuva 8B

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

2474000

2476000

2478000

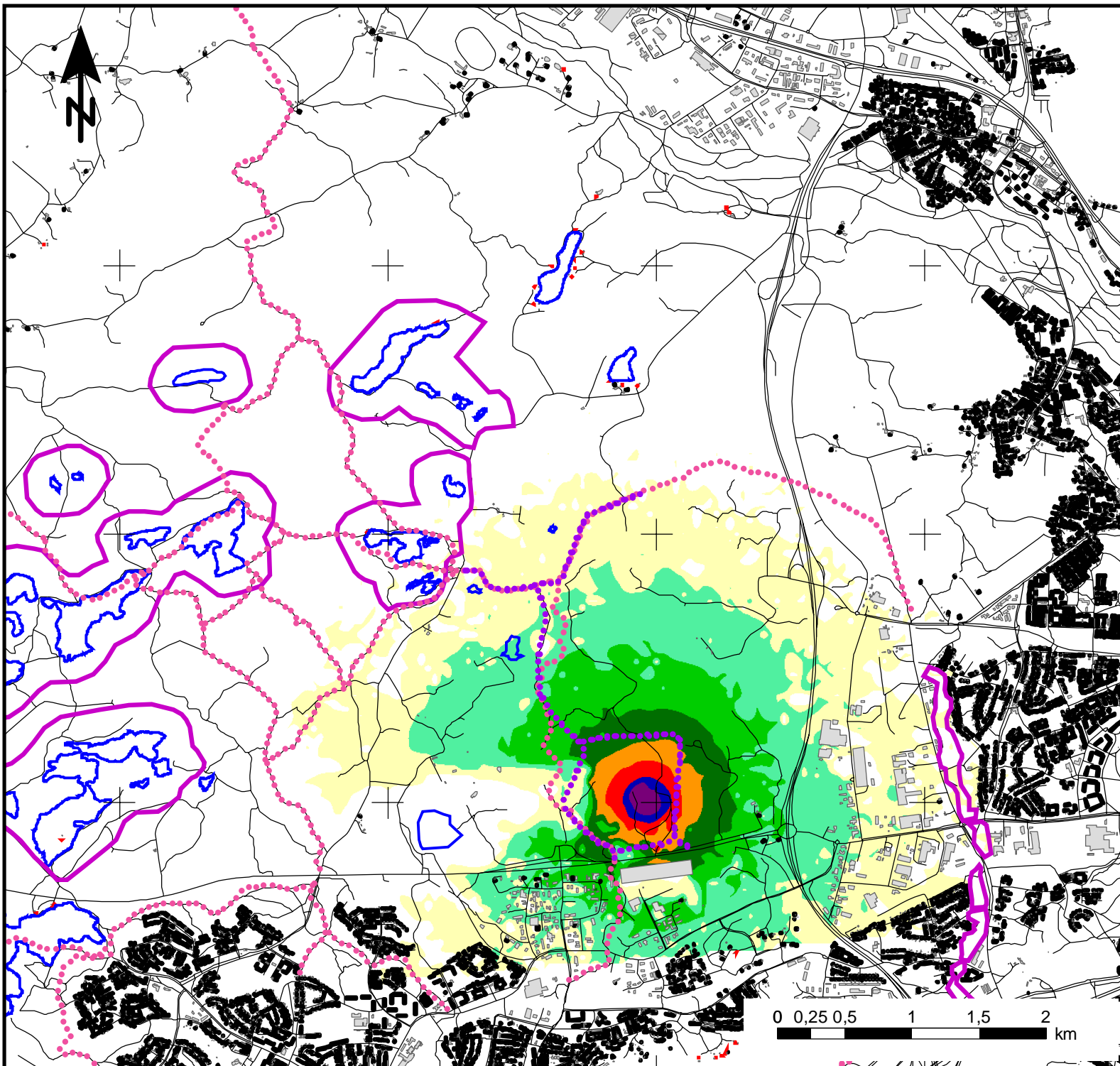
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

dB(A)

70 <		
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
35 <		<= 40
		<= 35

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE2, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Ei meluntorjuntaa

12.10.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 9A

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

6826000

6824000

6822000

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

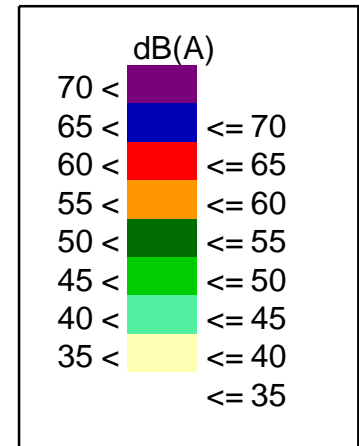
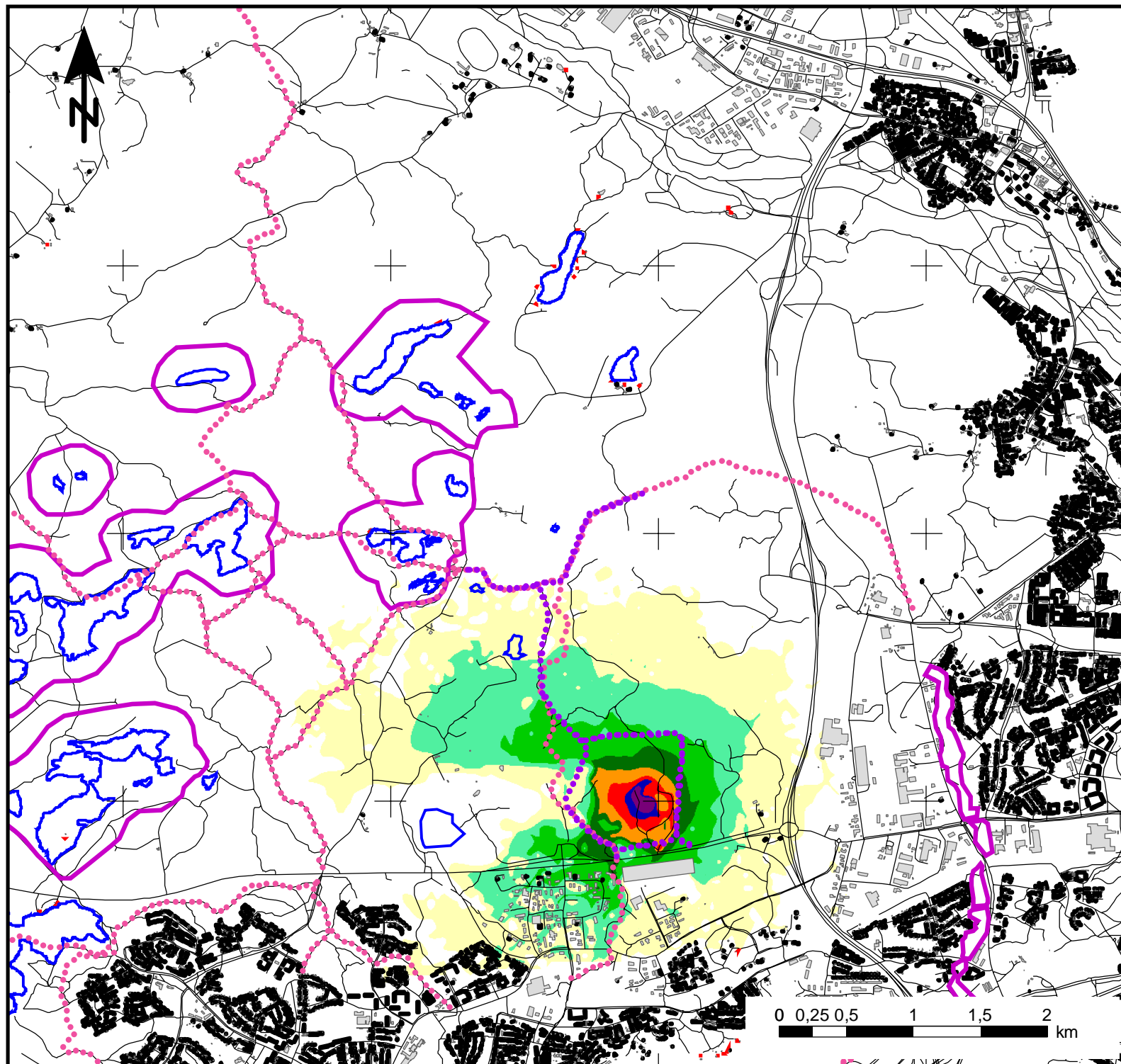
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE2, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Meluntorjunta

12.10.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 9B

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

2474000

2476000

2478000

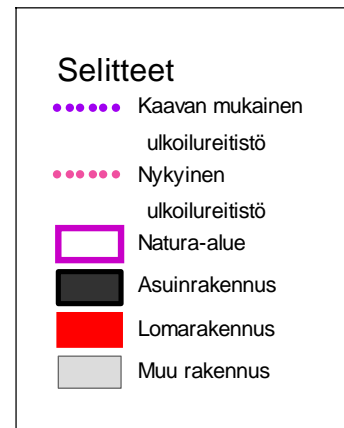
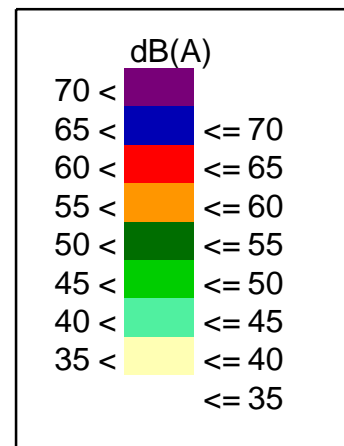
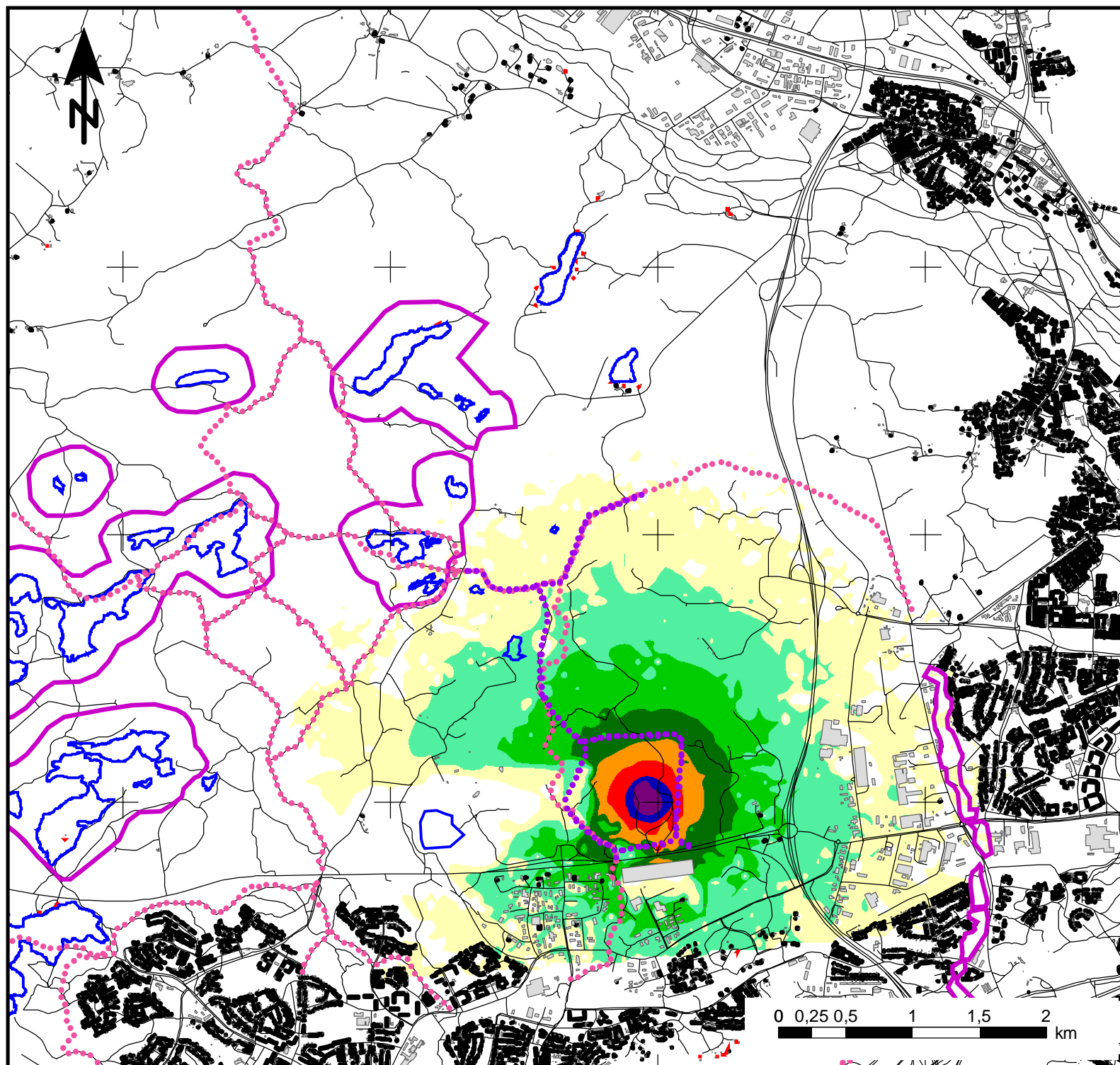
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE2, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Ei meluntorjuntaa

12.10.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 10A

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

6824000

6822000

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

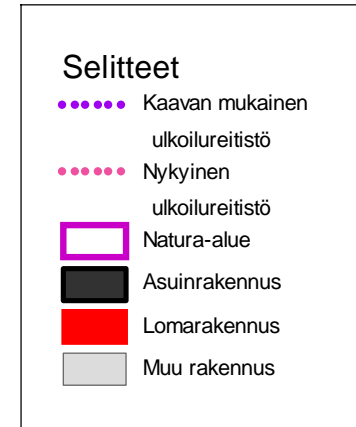
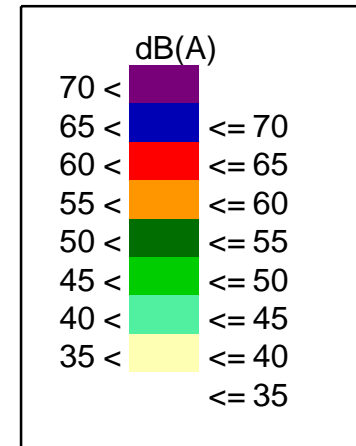
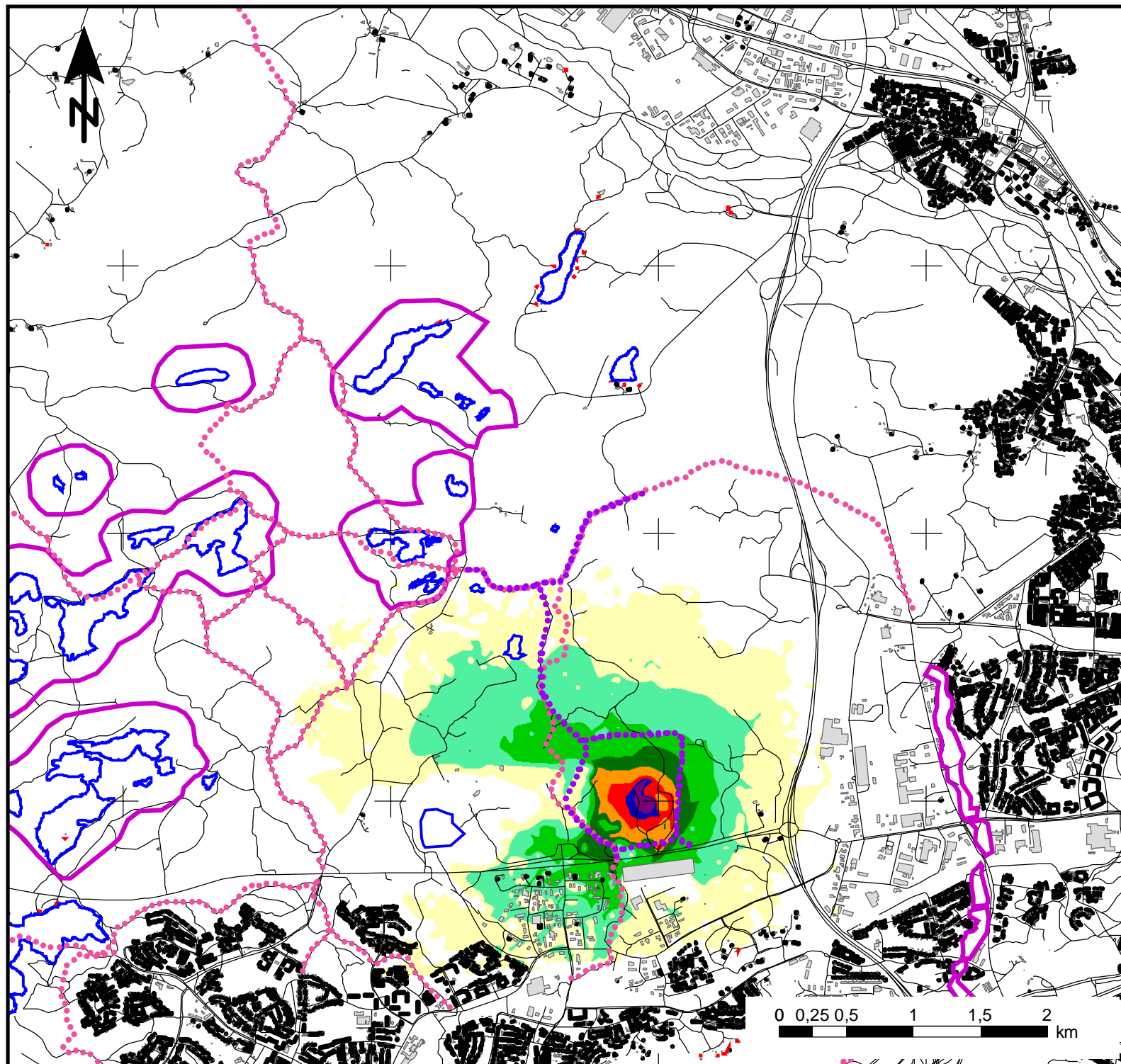
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE2, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Ruduksen toiminta, kesäaika

Meluntorjunta

12.10.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 10B

2472000

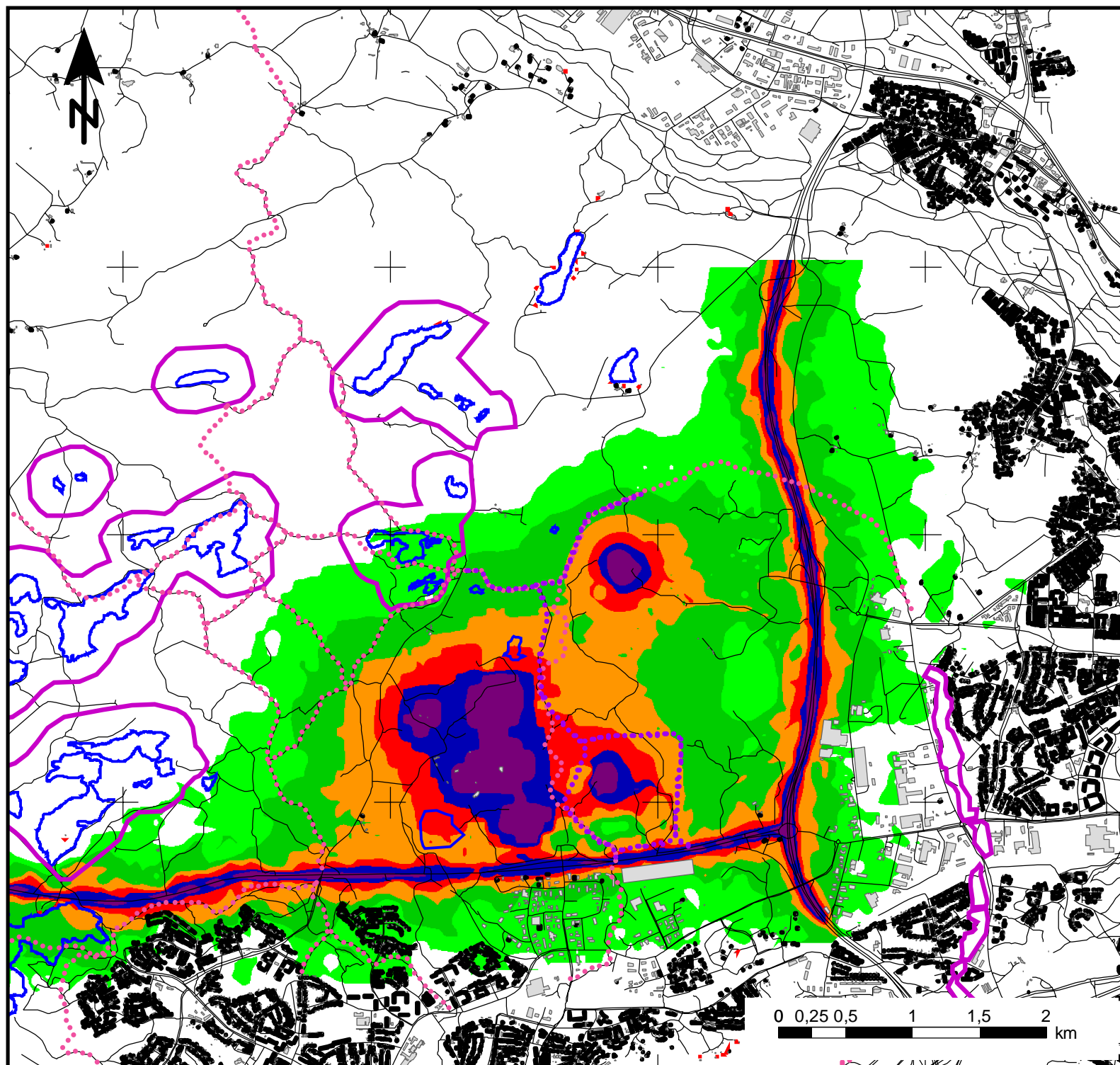
2474000

2476000

2478000

2480000

2482000



dB(A)

70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

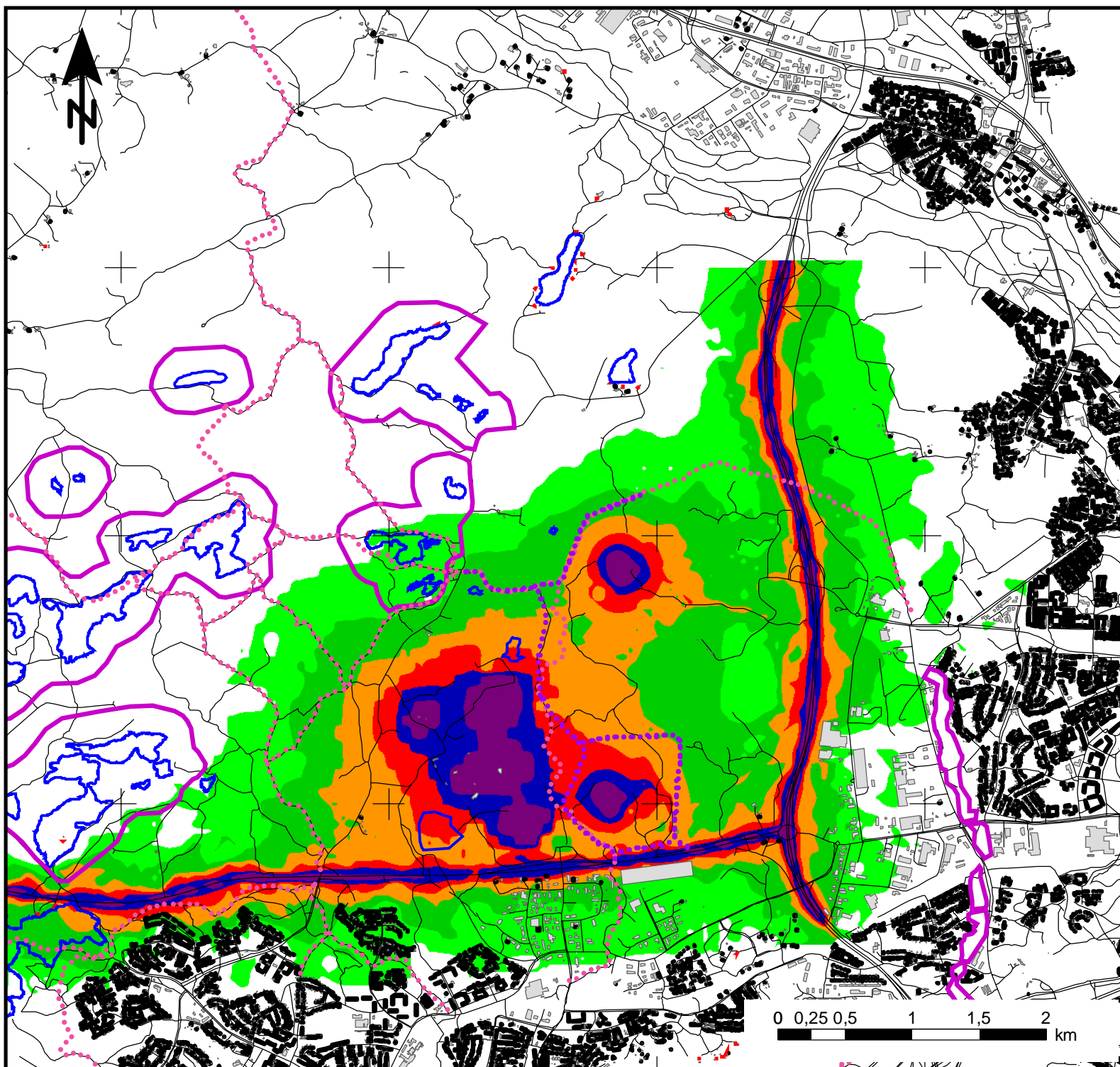
Vaihtoehto VEO, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
TalviaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella ei melusuojausta

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 11



dB(A)

70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto VE0, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
TalviaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella ei melusuojausta

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 12

2472000

2474000

2476000

2478000

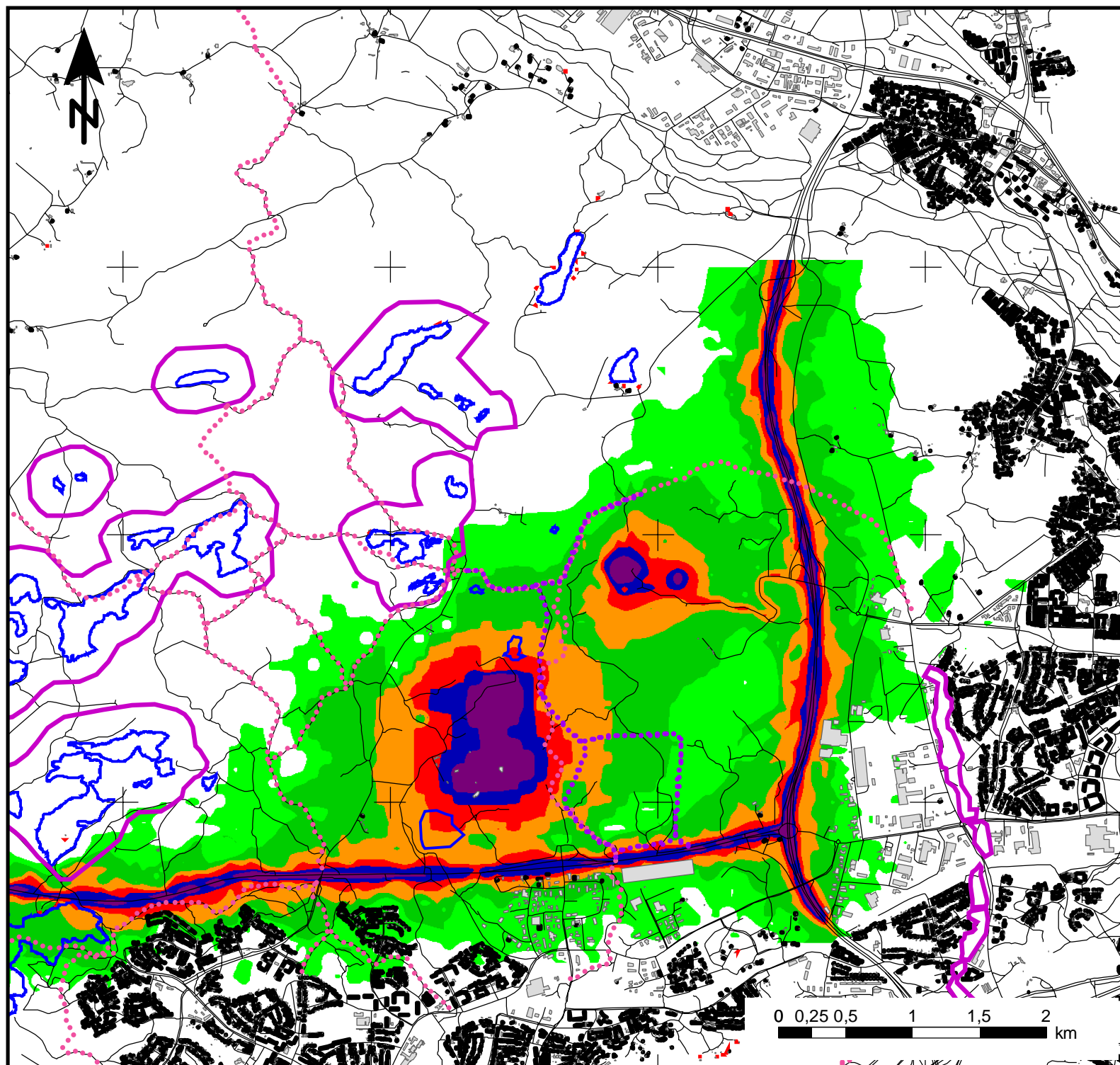
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



dB(A)

70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60
55 <	≤ 55
50 <	≤ 50
45 <	≤ 45

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
KesäaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella ei toimintaa

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 13

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

6824000

6822000

2472000

2474000

2476000

2478000

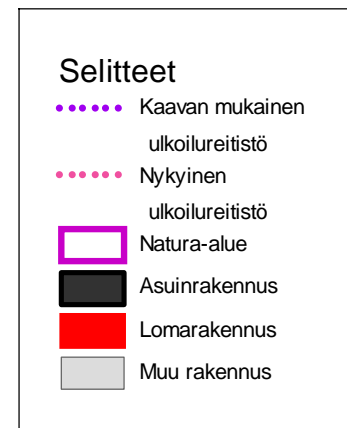
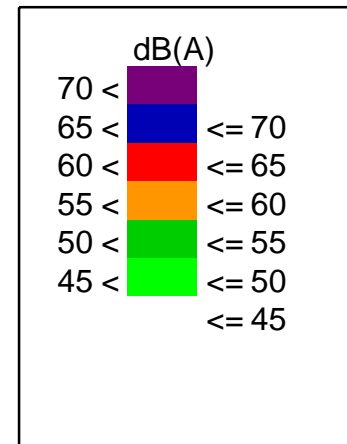
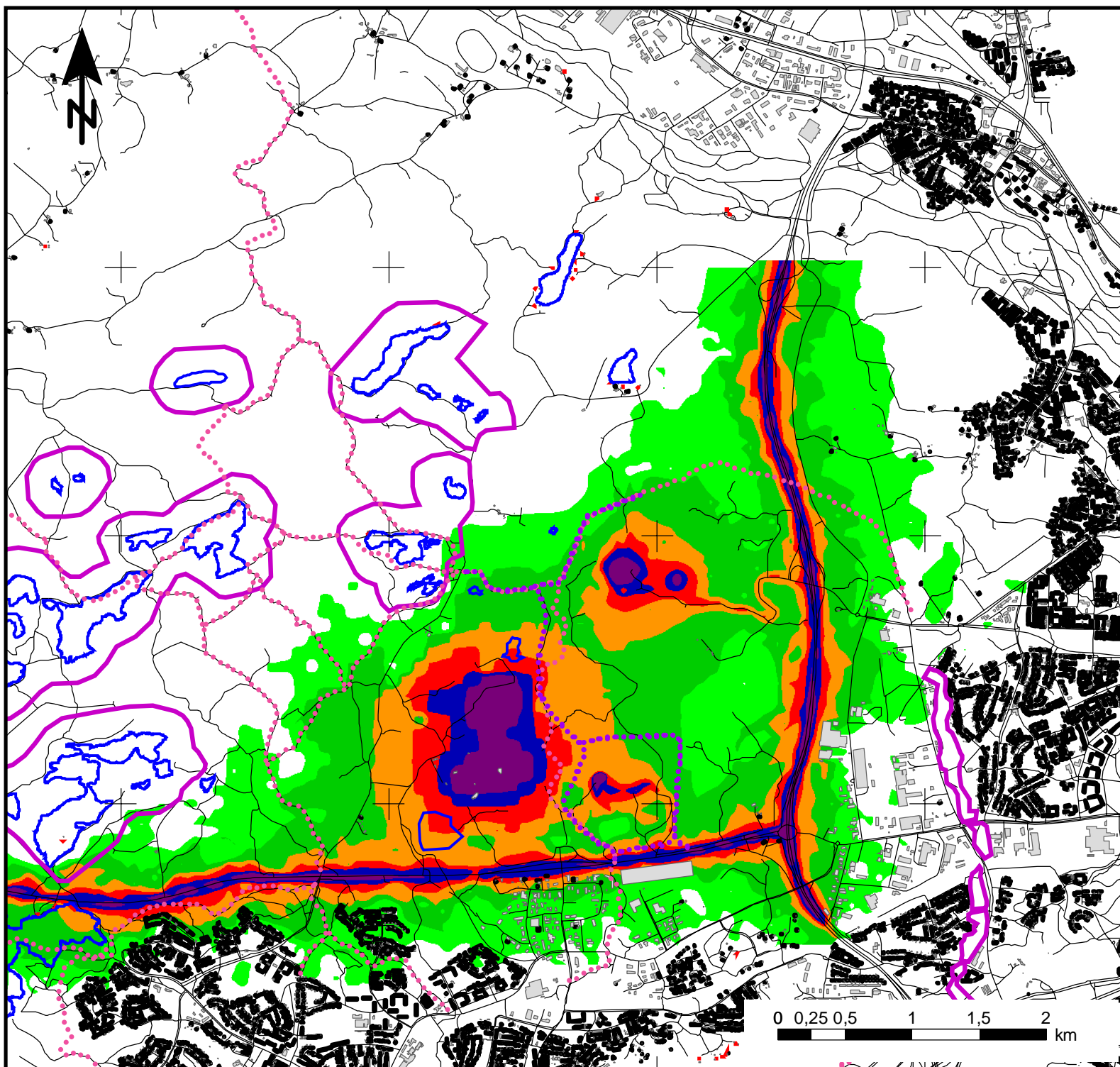
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto 0+, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
KesäaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella melusuojaus

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 14

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

2472000

2474000

2476000

2478000

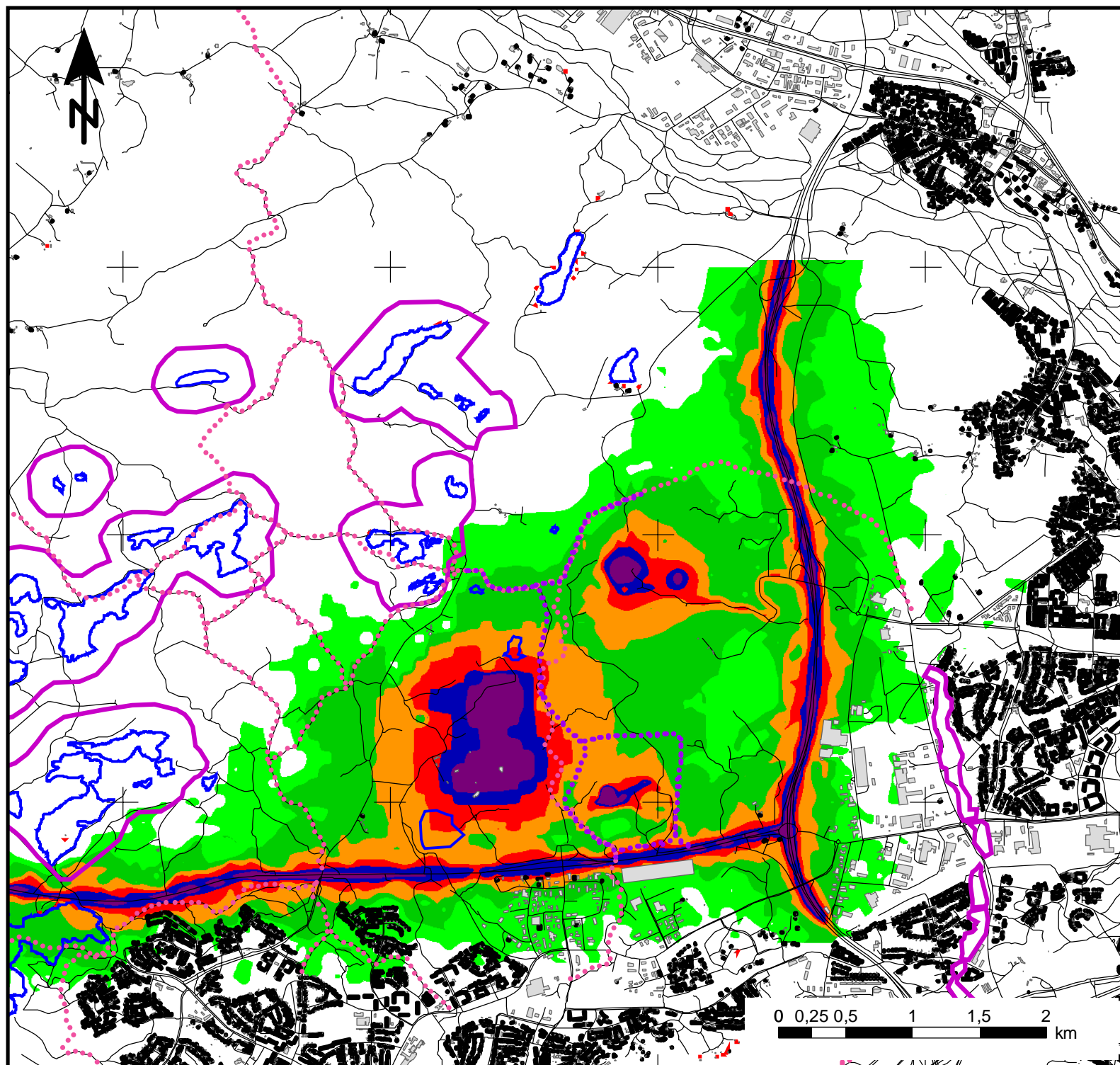
2480000

2482000

6826000

6824000

6822000



dB(A)

70 <		
65 <	<= 70	
60 <	<= 65	
55 <	<= 60	
50 <	<= 55	
45 <	<= 50	
	<= 45	

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

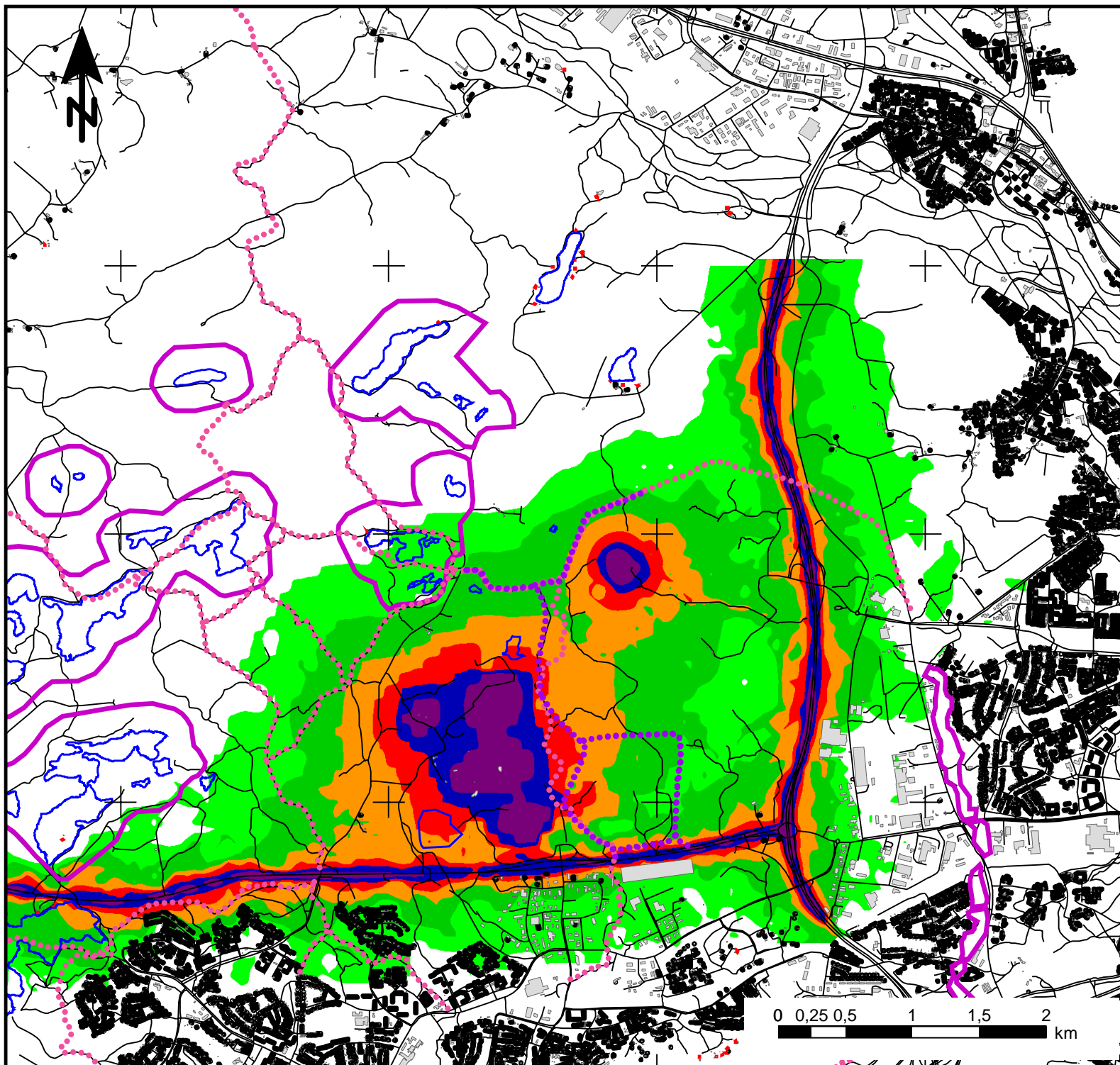
Vaihtoehto 0+, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
KesäaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella melusuojaus

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 15



dB(A)

70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60
55 <	≤ 55
50 <	≤ 50
45 <	≤ 45

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

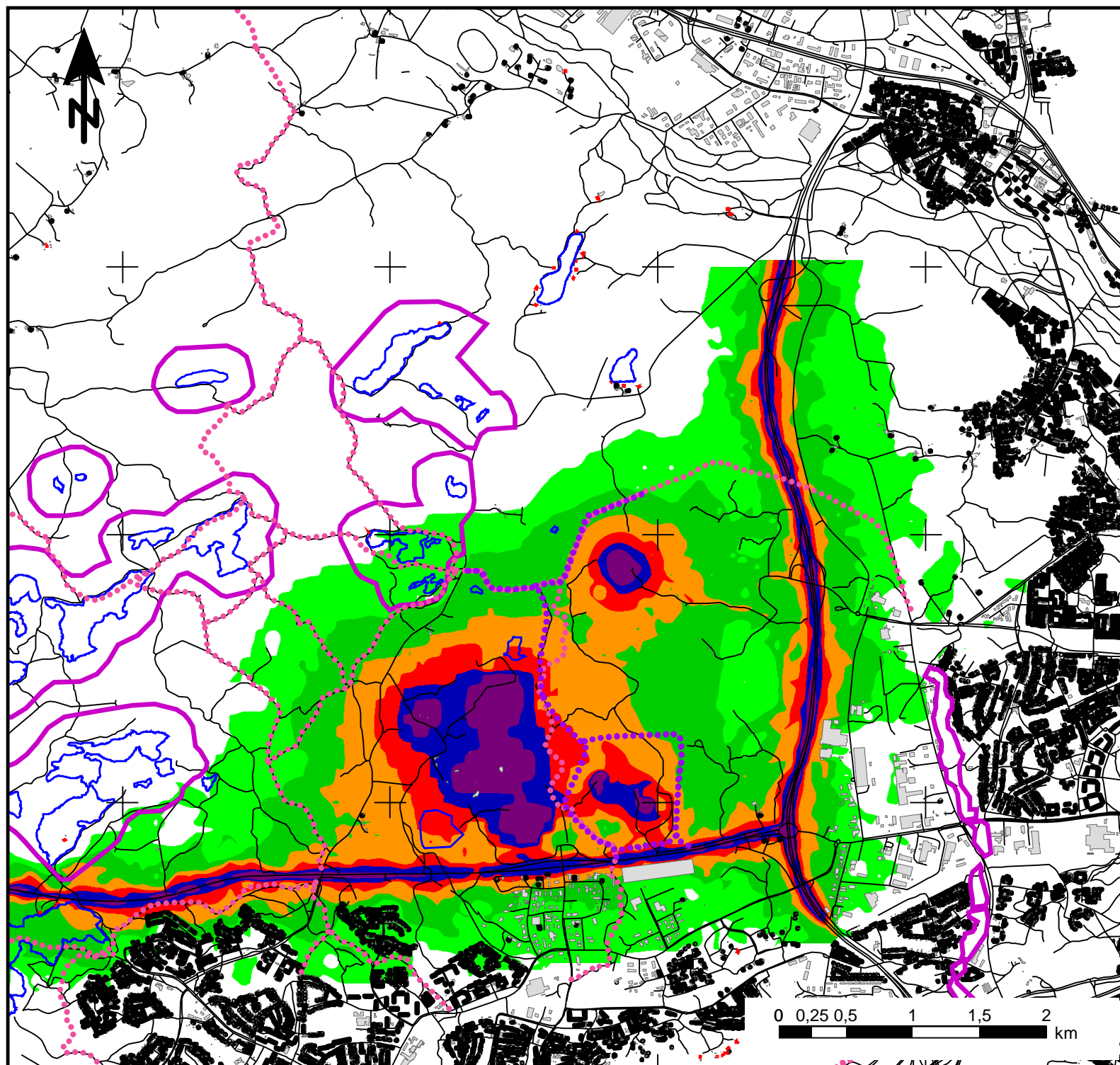
Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
TalviaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella ei toimintaa

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 16



dB(A)

70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60
55 <	≤ 55
50 <	≤ 50
45 <	≤ 45

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto 1, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
TalviaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella melusuojaus

27.7.2012 T.Kumpula

Kuva 17

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

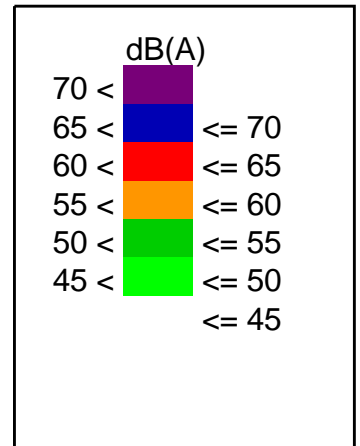
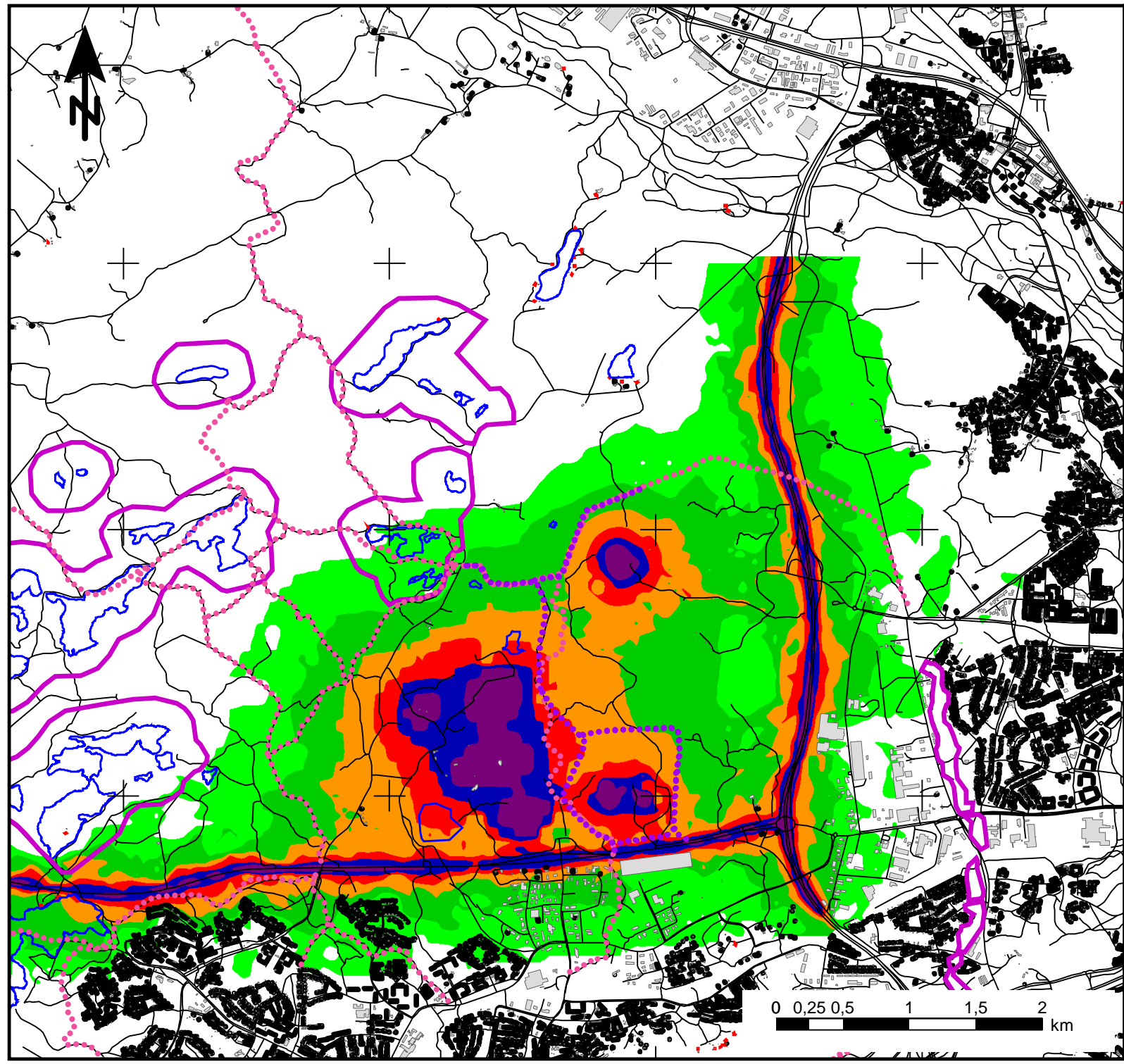
6824000

6822000

6826000

6824000

6822000



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto 1, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Talviaika

Yhteismelutarkastelu
Ruduksella melusuojaus

27.7.2012 T.Kumpula



Kuva 18

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

2472000

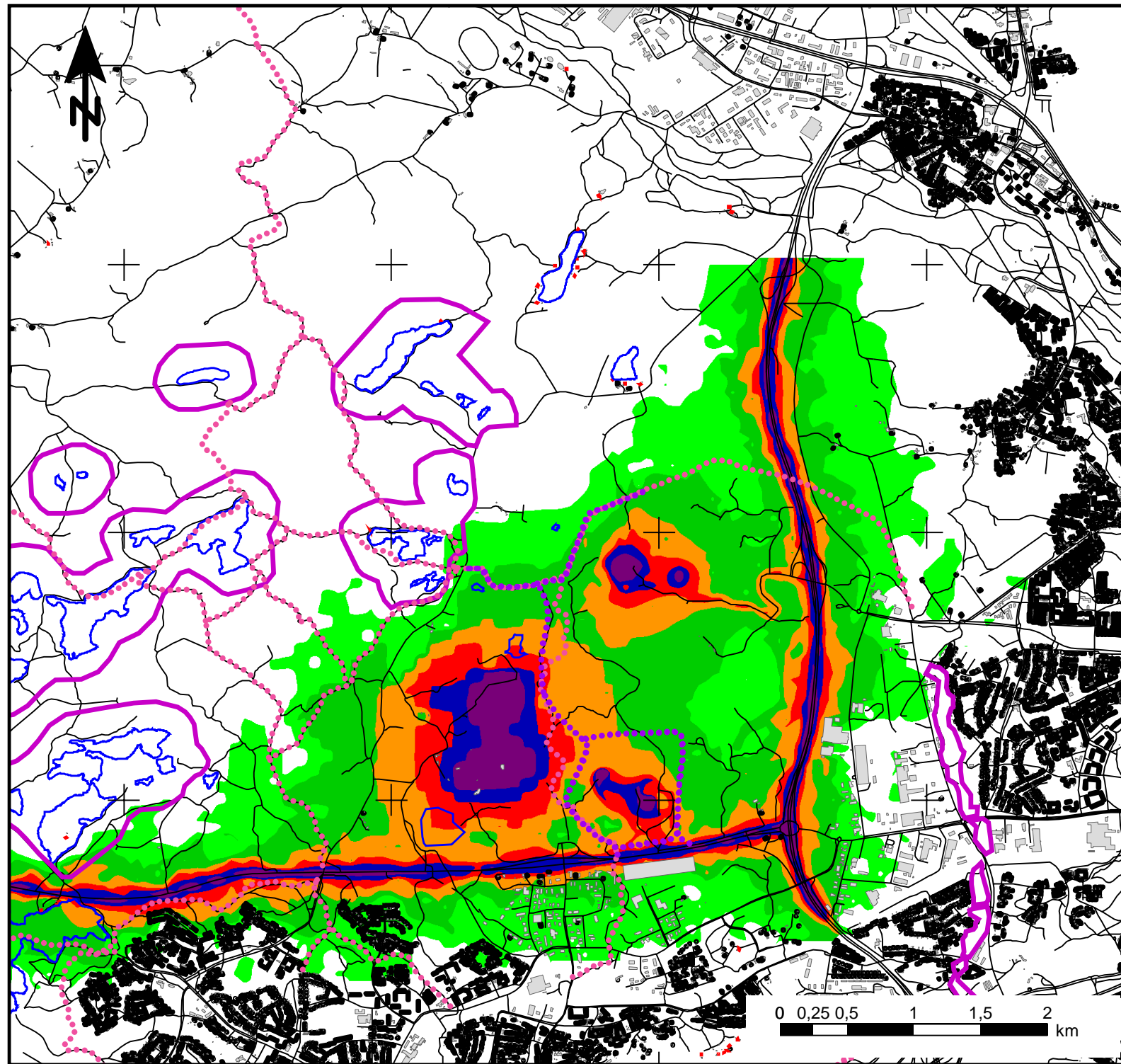
2474000

2476000

2478000

2480000

2482000



dB(A)

70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60
55 <	≤ 55
50 <	≤ 50
45 <	≤ 45

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto 1+, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
KesäaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella melusuojaus

27.7.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 19

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

6824000

6822000

6826000

6824000

6822000

2472000

2474000

2476000

2478000

2480000

2482000

6826000

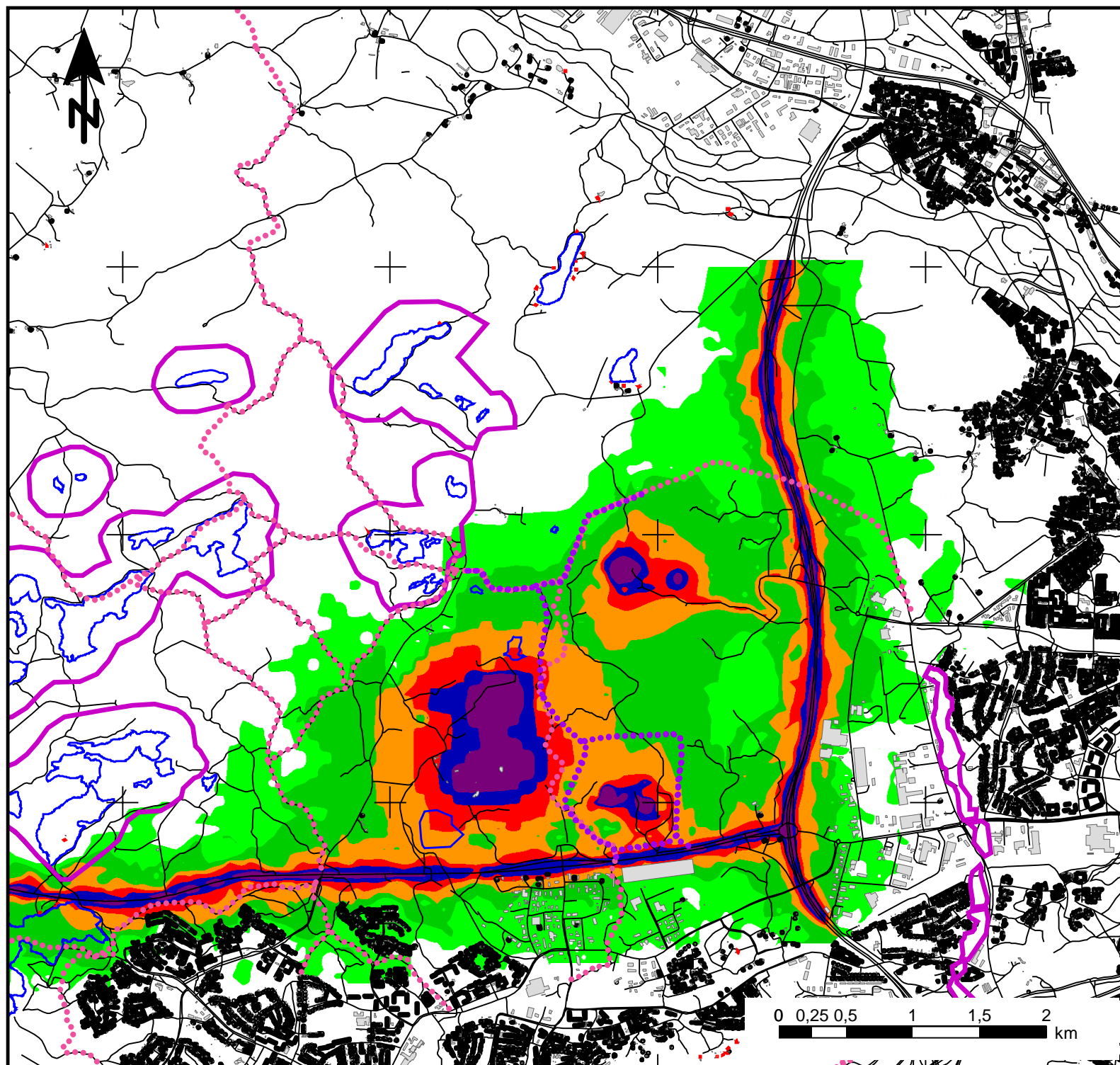
6824000

6822000







6826000

6824000

6822000



dB(A)

70 < 
 65 <  <= 70
 60 <  <= 65
 55 <  <= 60
 50 <  <= 55
 45 <  <= 50
 <= 45

Selitteet

-  Kaavan mukainen ulkoilureitistö
-  Nykyinen ulkoilureitistö
-  Natura-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto 1+, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
KesäaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella melusuojaus

27.7.2012 T.Kumpula



Kuva 20

2472000

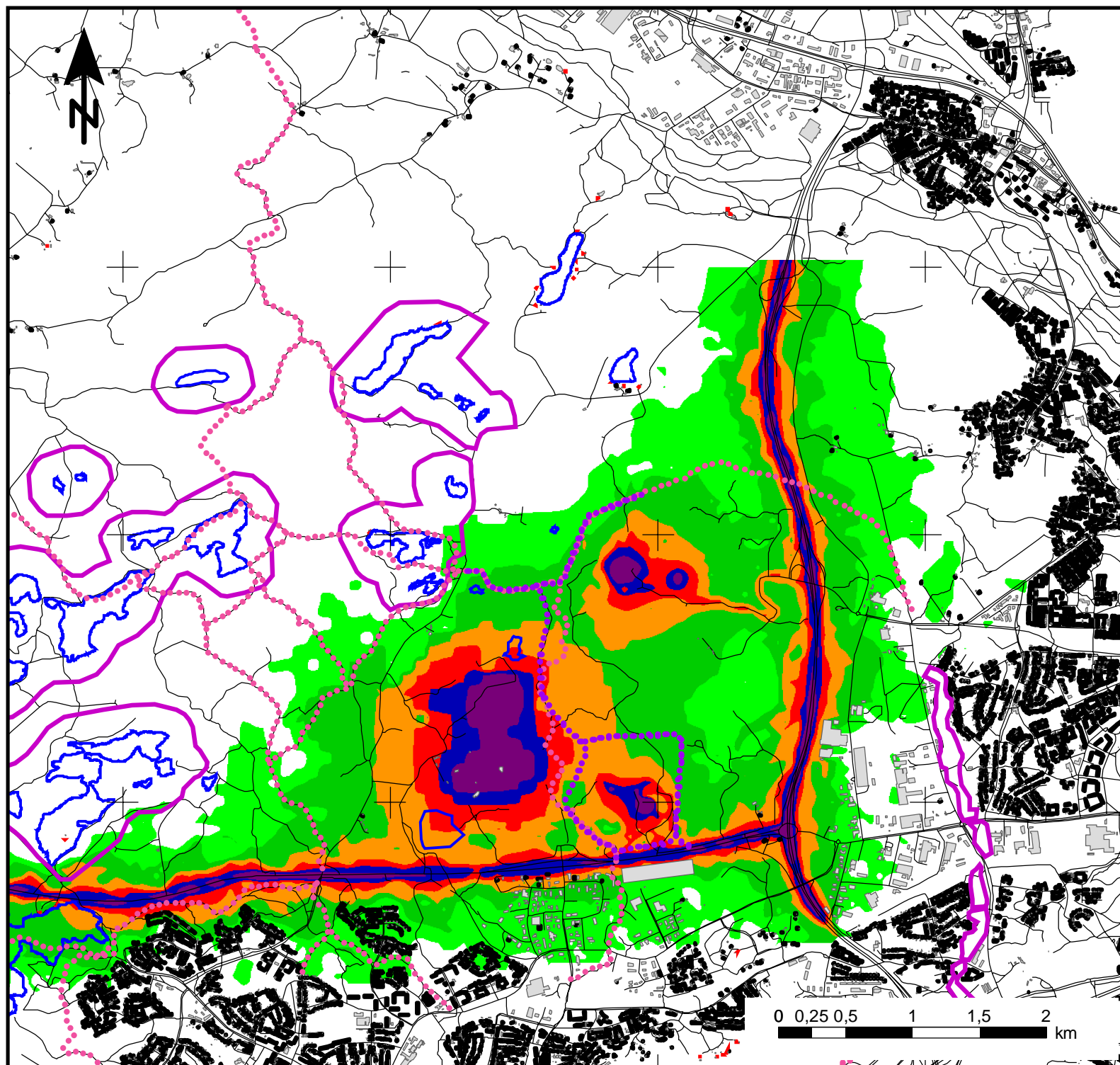
2474000

2476000

2478000

2480000

2482000



dB(A)

70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60
55 <	≤ 55
50 <	≤ 50
45 <	≤ 45

Selitteet

- Kaavan mukainen ulkoilureitistö
- Nykyinen ulkoilureitistö
- Natura-alue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

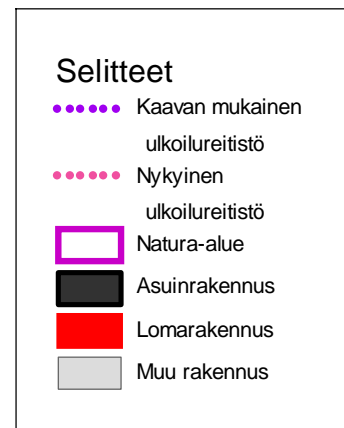
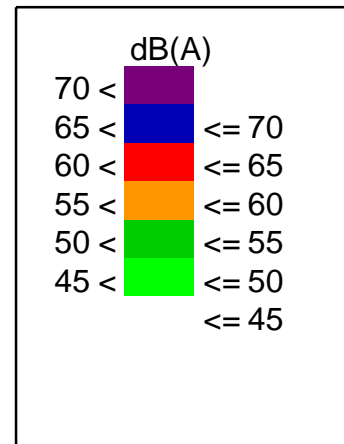
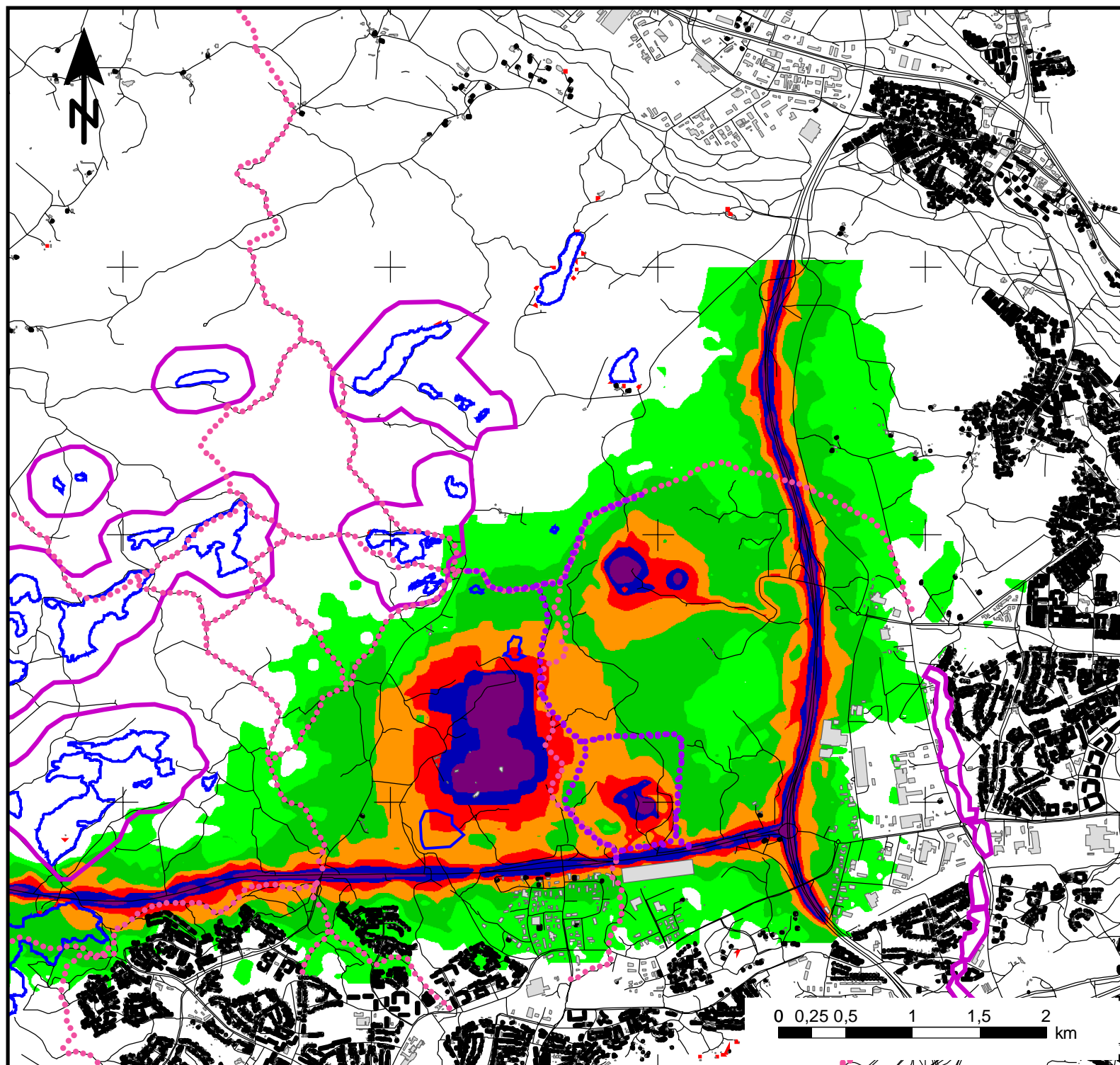
Vaihtoehto 2, vaihe 1

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
KesäaikaYhteismelutarkastelu
Ruduksella melusuojaus

12.10.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 21



Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue

Vaihtoehto 2, vaihe 2

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$
Kesäaika

Yhteismelutarkastelu
Ruduksella melusuojaus

12.10.2012 T.Kumpula

RAMBOLL

Kuva 22

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km