

Vastaanottaja
Oulun seudun Ampumaurheilukeskus ry

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
15.6.2015

RUUTI KANKAAN AMPUMAUURHEILUKESKUS,
YLEISSUUNNITELMA
MELUSELVI TYS

RUUTIKANKAAN AMPUMAUURHEILUKESKUS,
YLEISSUUNNITELMA
MELUSELVITYS

Päivämäärä 15.6.2015
Laatija Jari Hosiokangas
Tarkastaja Jaana Alalauri

Viite 1510019790

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	YLEISTÄ MELUSTA	1
3.	MELUN ARVIOINTISUUREET JA SUOSITUSARVOT	1
4.	SELVITYKSEN TAVOITTEET	2
5.	MELUSELVITYKSEN MENETELMÄKUVAUS	2
5.1	Melun leviämisen mallinnus	2
5.1.1	Yleistä	2
5.1.2	Ampumamelun laskenta	2
6.	MELUSELVITYKSEN TOTEUTUS	3
6.1	Melun mallinnus	3
7.	TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	4
7.1	Yleistä melun leviämisestä ja arvioinnin epävarmuuksista	4
7.2	Melumallinnuksen tulokset	5
8.	JOHTOPÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET	5
	LÄHTEET	5
	LIITTEET	5

1. JOHDANTO

Limingan ja Lumijoen kuntien alueelle on suunnitteilla Ruutikankaan ampumaurheilukeskus. Ramboll Finland Oy on saanut toimeksiannoksi keskuksen yleissuunnitelman sekä ympäristölupahakemuksen laatimisen. Samassa yhteydessä on laadittu meluselvitys. Meluselvityksen on laatinut FM Jari Hosiokangas.

2. YLEISTÄ MELUSTA

Melu määritellään ei-toivotuksi ääneksi. Ympäristömelun arvioinnissa käytettyjä muuttujia ovat äänitaso, äänitason vaihtelut, taajuussisältö, melutapahtumat, melun tunnettavuus sekä ennustettavuus. Yleisesti ei ole mitään selkeätä mallia, millä äänen mittaussuureet voitaisiin yhdistää koettuihin melun haittavaikutuksiin tai häiritsevyyteen. Ihmisten kokemat häiritsevyydet ovat yksilökohtaisia.

Ympäristömelun tärkein haittavaikutus on sen aiheuttama häiritsevyys. Lisäksi melu voi mm. häiritä puheviestintää, oppimista ja työskentelyä. Impulssimainen (iskumainen) melu on tutkimusten mukaan häiritsevämpää kuin tasainen melu. Aseiden melu luokitellaan impulssimaiseksi meluksi.

Suomessa ympäristömelun arvioinnissa tarkastellaan pääasiassa häiritsevyyttä ja viihtyvyyshaittaa sekä välillisesti aiheutuvaa terveystahaittaa ulkomelutasojen avulla.

3. MELUN ARVIOINTISUUREET JA SUOSITUSARVOT

Melun vaikutusten arvioimiseksi on olemassa ohjearvot sallituille melutasoille. Ensisijainen meluarviointi tehdään valtioneuvoston päätöksen 53/1997 mukaisten ohjearvojen perusteella. Päätös koskee pienikaliiperisten aseiden (kuten kiväärit ja pistoolit) aiheuttamaa melua.

Päätöksen mukaisesti ampumaradan melun enimmäistaso ei saa ylittää taulukossa 3.1 annettuja arvoja.

Taulukko 3.1. Ampumaratamelun ohjearvot VNp 53/1997mukaisesti

	Melun A-painotettu enimmäistaso impulssiakavakiolla L_{AImax} määritettynä enintään
Asumiseen käytettävät alueet	65 dB
Oppilaitoksia palvelevat alueet	65 dB
Virkistysalueet taajamissa tai niiden välittömässä läheisyydessä	60 dB
Hoitolaitoksia palvelevat alueet	60 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet	60 dB
Luonnonsuojelualueet	60 dB

Päätöksen mukaan ohjearvoja sovellettaessa on otettava huomioon ampumaratatoiminnan luonne, kuten ampuma-ajat, laukauserä ja ampumalajit, sekä alueen (taulukko 3.1) todellinen tai suunniteltu käyttö ja merkitys.

4. SELVITYKSEN TAVOITTEET

Selvityksen tavoitteena on määrittää melun mallilaskennalla melun leviäminen suunnitelluilta radoilta L_{AI} -enimmäistasona (L_{AImax}). Lisäksi esitetään meluntorjuntaratkaisujen periaatteet ja mitoitus. Mitoitus on yleissuunnitelmatasoinen, ja rakennussuunnitelmavaiheessa mitoitukset tulee tarkistaa.

5. MELUSELVITYKSEN MENETELMÄKUVAUS

5.1 Melun leviämisen mallinnus

5.1.1 Yleistä

Melun leviämisen arvioinnissa sekä meluntorjuntasuunnitelmien laatimisessa käytetään laskentamalleja. Laskentamalli arvioi melulähteen aiheuttaman melun leviämisen ympäristöön laskentakaavoilla, jotka jäljittelevät äänen käyttäytymistä todellisessa ympäristössä.

Laskentamallin lähtökohtana on melupäästö eli emissio, joka riippuu melulähteen ominaisuuksista. Tämän jälkeen malli laskee äänen etenemistiellä tapahtuvat vaimennukset ja vahvistukset. Lopputulos saadaan yhdistämällä kaikkien kyseeseen tulevien tekijöiden vaikutus. Tulokset esitetään usein karttapohjilla olevilla meluvyöhykkeillä.

Melumallit ovat yleensä ns. myötätuulimalleja, eli melutasot lasketaan myötätuuliolosuhteita vastaavassa tilanteessa (ts. tuulee melulähteestä tarkastelupisteeseen). Tällöin melun vaimeneminen on pääsääntöisesti vähäisempää ja melutasot korkeampia kuin sivu- tai vastatulessa.

5.1.2 Ampumamelun laskenta

Melun leviämislaskennat tehtiin SoundPLAN 7.3 –melulaskentaohjelmassa (www.soundplan.com) olevalla pohjoismaisella teollisuusmelumallilla, eli niin sanotulla yleisellä melun leviämismallilla (Kragh, 1982).

Teollisuusmelumalli on ns. yleismalli, jolla voidaan laskea kaikentyyppisten äänilähteiden melun leviäminen ympäristöön. Malli huomioi äänen leviämisessä geometrisen- eli etäisyysvaimenemisen, maan pinnan muodot, maan aiheuttaman vaimennuksen, rakennukset, ilman aiheuttaman absorption ja koviin pintojen (mm. vesipinnat) heijastukset. Laskenta suoritetaan oktaavikaisittain taajuusvälillä 63 - 8000 Hz.

Mallin laskentatapa vastaa ns. pohjoismaista ampumaratamelun laskentamallia (Falch, 1984) sekä Nordtestin mallia NT ACOU 099 (Nordtest, 2002), poislukien luotiäänien mallinnus sekä kasvilisäyskorjaus.

Laskentamallinnuksessa ei lähtökohtaisesti ole mukana maaston kaiunnasta johtuvaa äänisignaalin levenemistä (liukumista pois I-aikapainotuksen 35 ms aikaikkunasta) ja sen aiheuttamaa noin 5 dB äänitason alenemaa. Kyseinen alenema on alkuperäisessä laskentamallissa sisällytetty osaksi kasvillisuuskorjausta. Tämä on huomioitu tässä laskentamallinnuksessa tekemällä tulokseen-5 dB korjaus. Tätä suositellaan käytettäväksi ampumaratojen ympäristövaikutusten BAT – raportissa (Ympäristöministeriö, 2014).

Lisäksi tiheä ja korkea kasvillisuus (metsä) voi aiheuttaa vielä (enintään 4 dB) lisävaimennusta, edellyttäen kuitenkin äänen kulkua 200 m matkan metsän sisällä. Tässä huomattava että äänisäde kulkee kaarevaa kulkurataa, eli kaikki metsävyöhykkeet radan ja altistuvan kohteen välissä eivät vaikuta äänen kulkuun, käytännössä yleensä ainoastaan välittömästi radan ja altistuvan kohteen vieressä olevat.

Oleellinen muistettava asia on, että malli laskee melun leviämisen olettaen lievän myötätuulen (< 5 m/s) ampumapaikasta laskentapisteeseen päin. Täten melukartat kuvaavat tilannetta, jossa joka suuntaan on myötätuuli. Näin esimerkiksi ympäristömelumittausten ja mallilaskennan vertailua voidaan tehdä vain kun mittaushavainnot on saatu hyväksyttävissä myötätuuliolosuhteissa.

Ilman aiheuttama absorptio on mallissa huomioitu standardin ISO 9613 mukaisesti standardiolosuhteissa (lämpötila + 10 °C, ilman kosteus 70% ja ilman paine 1013 mbar).

Mallilaskennalla saadut meluvyöhykkeet vastaavat mitattujen enimmäistasojen $L_{A_{\text{Imax}}}$ keskiarvoja. Mallinnustulosten perusteella voidaan ampumamelun melualueiksi määrittää ne alueet, joissa VNp 53/97 mukaiset melun ohjearvot voivat ylittyä.

6. MELUSELVI TYKSEN TOTEUTUS

6.1 Melun mallinnus

Ampumaratojen melun mallinnus:

Laskenta pohjautuu 3D maastomalliin. Maastoaineisto perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeuskäyräaineistoon.

Ampumaratojen sijainti ja korkeusasema mallinnettiin yleissuunnitelman mukaisesta layout-piirustuksesta. Trap-skeet –ratojen, compac -ratojen ja practical –ratojen osalta on mallinnettu noin joka toinen ampumapaikka, kattaen ratakokonaisuuden riittävällä tarkkuudella.

Melu mallinnettiin taulukossa 6.1.1 esitetyillä päästöarvoilla. Melupäästöarvot on saatu ympäristöministeriön julkaisemasta taulukosta (Saario, 1985), ja sotilaskiväärille sekä 9 mm pistoolille käytettiin uudempaa ampumaratatyöryhmän mietinnön liitteenä esitettyä mitattua melupäästöarvoa (Ympäristöministeriö, 2006). Lähtöarvot kuvaavat aseiden melua avoimessa ympäristössä mitattuna 10 metrin etäisyydeltä eri suunnissa.

Taulukko 6.1.1. Mallinnuksessa käytetyt melupäästöarvot

	Ase	Lähtöarvo eri suunnissa 10 metrin etäisyydellä (ampumasuunta = 0°), L _{AImax} , dB				
		0°	45°	90°	135°	180°
Rata	Ase	0°	45°	90°	135°	180°
Haulikko	haulikko cal 12	127	122	113	108	102
Kiväärirata 100m, 150 m ja 300m	kivääri 30-06	127	123	118	114	108
Hirvi	kivääri 30-06	127	123	118	114	108
Pistooli	sotilaspistooli 9mm	128	120	115	109	106
Villikarju	pienoiskivääri .22 high velocity	118	100	87	81	77
Practical	sotilaspistooli 9 mm	128	120	115	109	106

Melun suuntavaimennuksissa on lisäksi huomioitu ampumasuojan vaikutus pohjoismaisen ampumaratamelun laskentamallin tyyppiin Z mukaisena (Falch, 1984). Tyyppi Z on sivuilta ja takaa umpinainen ampumasuoja, mahdollisissa ikkunoissa tiivis lasitus. Vaimennus on ollut sivulle (90 astetta ampumasuunnasta) -5 dB, takaviistoon (135 astetta ampumasuunnasta) -12 dB ja taakse (180 astetta ampumasuunnasta) -18 dB.

Haulikon osalta on huomioitu asean ampumasektorin vaikutus (skeetissä n. 160 astetta, compacissa n. 70 astetta), ts. tulos kuvaa haulikolla ampumista eri sektoreihin ja siitä saatavaa suurinta tulosta eri suunnissa. Vastaavasti practicalradalla ampumasektorina on käytetty 180 astetta (ammutaan sivuvallien ja päätyvallin suuntaan).

Mallinnuksessa ase on sijoitettuna radan keskipaikalle 2 m korkeudelle ampumapaikan pinnasta. paitsi 300 m radalla makuuammuntaa paremmin kuvaava 0,5 m.

Laskettu melusuure on VNp 53/1997 ohjearvoihin verrattava impulssiaikapainotettu enimmäisäänitaso, L_{AImax}.

Suunniteltu meluntorjunta

Laskentaan sisältyy yleissuunnitelmassa esitetty meluntorjunta (vallit ja seinät). Lisäksi oletuksena on hyväntasoinen ampumasuoja. Pyrkimyksenä oli että L_{AImax} -taso 65 dB täyttyy asuinrakennuksilla ja 60 dB lomarakennuksilla. Jos 60-65 dB alueelle sijoittuu runsaasti asuinrakennuksia tai 55-60 dB alueelle runsaasti lomarakennuksia, voi olla tarpeen pohtia melusuojausten parantamista jatkosuunnittelussa. Tämän yleissuunnitelmavaiheen tarkastelun ollessa kyseessä kovan yksityiskohtaiseen tai monitavoitteeseen mitoittamiseen ei ollut mahdollisuuksia.

7. TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

7.1 Yleistä melun leviämisestä ja arvioinnin epävarmuuksista

Melumallinnuksen melukarttoja arvioitaessa on huomioitava, että malli laskee melun leviämisen aina myötätuuliloissa (< 5 m/s). Myötätuuliloissa melun vaimeneminen on vähäisempää kuin sivu- ja vastatuulella. Todellisessa tilanteessa myötätuuliloja on vain tietty määrä vuodessa kuhunkin ilmansuuntaan. Useissa vastaavissa meluselvityksissä on todettu, että melu voi jo 0,5 km:n etäisyydellä melulähteestä olla 10 - 20 dB hiljaisempaa vastatuulella kuin myötätuulella.

Melun leviämiseen tällä on se vaikutus, että melun leviämisvyöhykkeet ovat mallilaskelmissa esitettyä pienempiä silloin, kun melu etenee sivu- tai vastatuuleen.

Toisaalta nykyiset viranomaisohjeet (mm. Ympäristöministeriö, 1999) määrittelevät melun arviotavaksi kohtuullisessa myötätuulitilanteessa, eli melutasojen kannalta lähes pahimmassa tilanteessa, ja tämän tilanteen melumalli pyrkii tuottamaan.

Ampumaratojen melumallilaskelmiin sisältyvä epävarmuutta on vaikea tarkasti määritellä, yleisesti arvioidaan sen olevan luokkaa 3-5 dB.

7.2 Melumallinnuksen tulokset

Melumallinnuksen tulokset on esitetty ratakohtaisesti liitteenä olevissa meluvyöhykekuviissa 1-12. Meluvyöhykkeiden väriytyä alkaa tasosta 55 dB. Loma-asutukselle sovellettava 60 dB alkaa punaisesta väristä, ja asuinalueille sovellettava 65 dB alkaa sinisestä väristä.

Kuviin on tulostettu rakennusten päälle käyttötarkoituksen mukainen värikoodi asuin- ja lomarakennuksille. Koodaus perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietoihin keväältä 2014.

8. JOHTOPÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET

Ratojen aiheuttaman melun suojaustoimet on pyritty suunnittelemaan niin että ampumaratamelun ohjearvot saadaan täyttymään. Suurimmalla osalla radoista suojaus on saatu tehokkaaksi ja siten täyttämään vaatimusarvot. 300 m radan osalta melusuojausta suositellaan tutkittavaksi tarkemmin rakennusluvan yhteydessä, koska nyt lähimmillä loma-asunnoilla ampumasuunnassa melu on laskennallisesti hiukan yli ohjearvon 60 dB. Ylitys on kuitenkin laskennan epävarmuustason sisällä, joten varmoja sen ylittymisestä ei voida olla.

LÄHTEET

Falch, 1984. Noise from shooting ranges. A nordic prediction method for noise emitted by small-bore weapons. The Nordic Council of Ministers, The Nordic Noise Group NGG, prepared by Kilde siviling Falch, Norway

Nordtest, 2002. Nordtest method NT ACOU 099. Shooting ranges: Prediction of noise. Edition 2, approved 2002-11.

Kragh, 1982. Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Institute, Report No., 32. Lyngby, 1982.

Ympäristöministeriö, 1985. Ampumaratamelun laskentamallin sovellutustutkimus. A: 37, Helsinki 1985

Ympäristöministeriö, 1999. Ampumaratamelun mittaaminen. Ympäristöopas 61/1999.

Ympäristöministeriö, 2007. Ampumamelun arviointi. Suomen ympäristö 39/2007.

Ympäristöministeriö, 2014. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Ampumaratojen ympäristövaikutusten hallinta. Suomen Ympäristö 4/2014.

LIITTEET

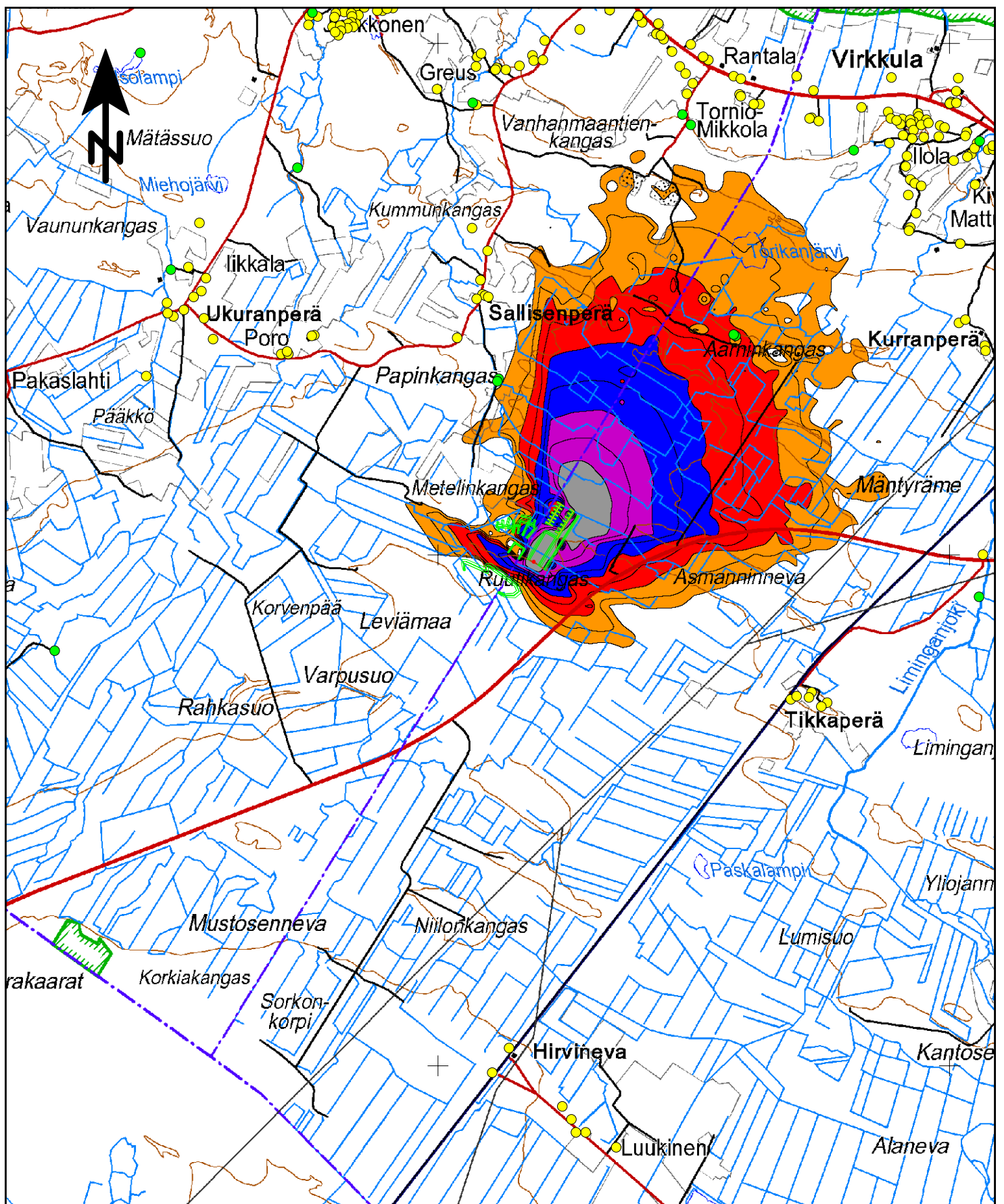
Kuva 1. 150/300 m rata, 150 m radan ampumakatos (alempi taso), meluvyöhykkeet L_{A1max}

Kuva 2. 150/300 m rata, 300 m radan ampumakatos (ylempi taso), meluvyöhykkeet L_{A1max}

Kuva 3. Trap/skeetradat yhdistelmä, meluvyöhykkeet L_{A1max}

Kuva 4. Sportingradat yhdistelmä, meluvyöhykkeet L_{A1max}

- Kuva 5. Kivääri 600 m, meluvyöhykkeet L_{AImax}
Kuva 6. Kivääri 100m, meluvyöhykkeet L_{AImax}
Kuva 7. Hirvirata 100m vasen, meluvyöhykkeet L_{AImax}
Kuva 8. Hirvirata 100m oikea, meluvyöhykkeet L_{AImax}
Kuva 9. Villikarjurata, meluvyöhykkeet L_{AImax}
Kuva 10. Pistoolirata 25 m vasen, meluvyöhykkeet L_{AImax}
Kuva 11. Pistoolirata 25 m oikea, meluvyöhykkeet L_{AImax}
Kuva 12. Practicalradat yhdistelmä, meluvyöhykkeet L_{AImax}













Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

Kiväärirata 150/300 m, 150 m rata
 Ase kivääri 30-06
 Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

-  Meluaita
-  Meluvalli
-  Lomarakenus
-  Asuinrakenus

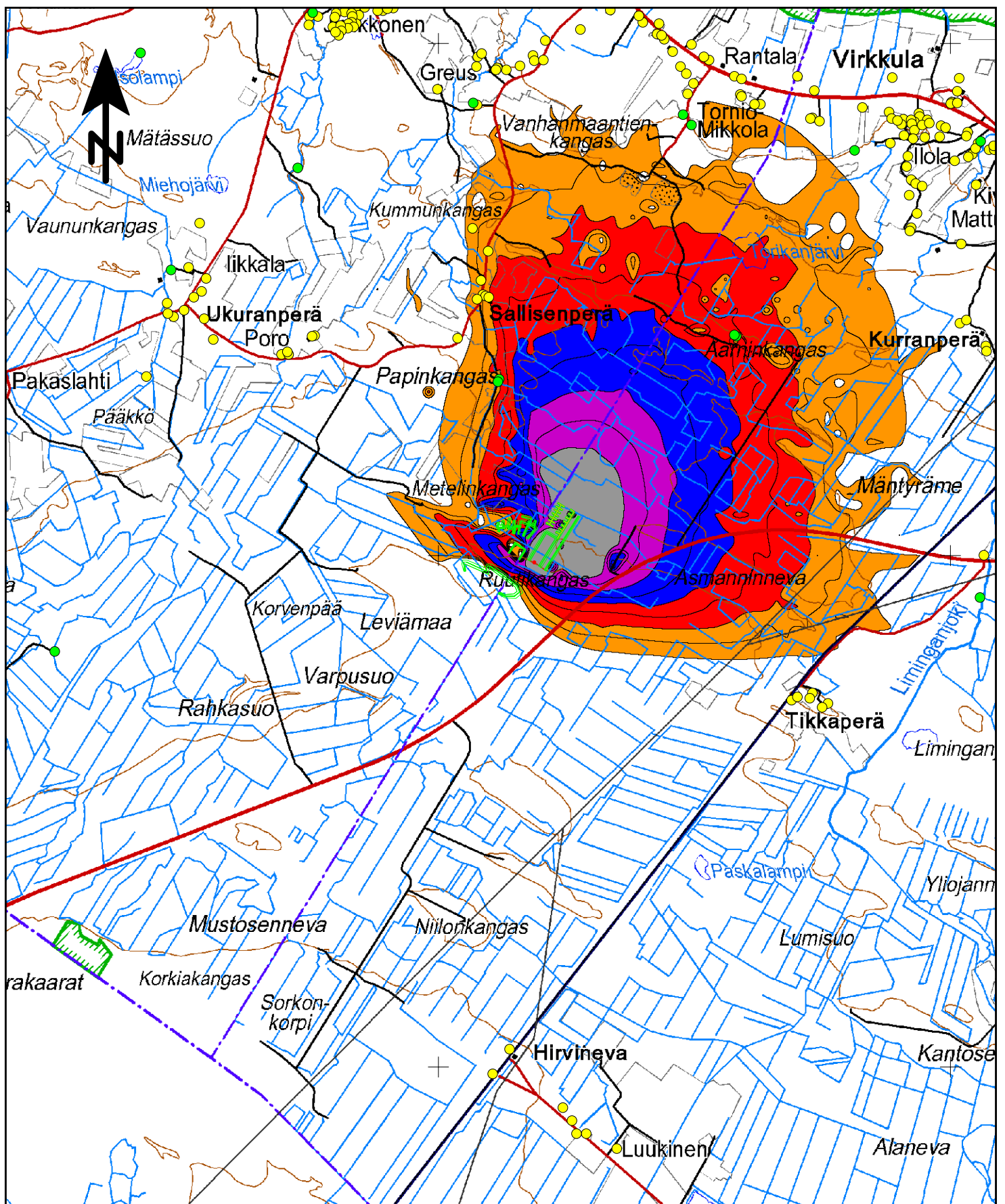
dB(A)	
75 <	
70 <	
65 <	
60 <	
55 <	
	

0 0,25 0,5 1 km

KUVA 1

10.6.2015
 JHOS

RAMBOLL



Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

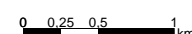
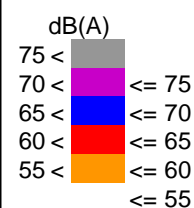
Kiväärirata 150/300 m, 300 m rata ("ylempi", ase korkeudella +43).

Ase kivääri 30-06
Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

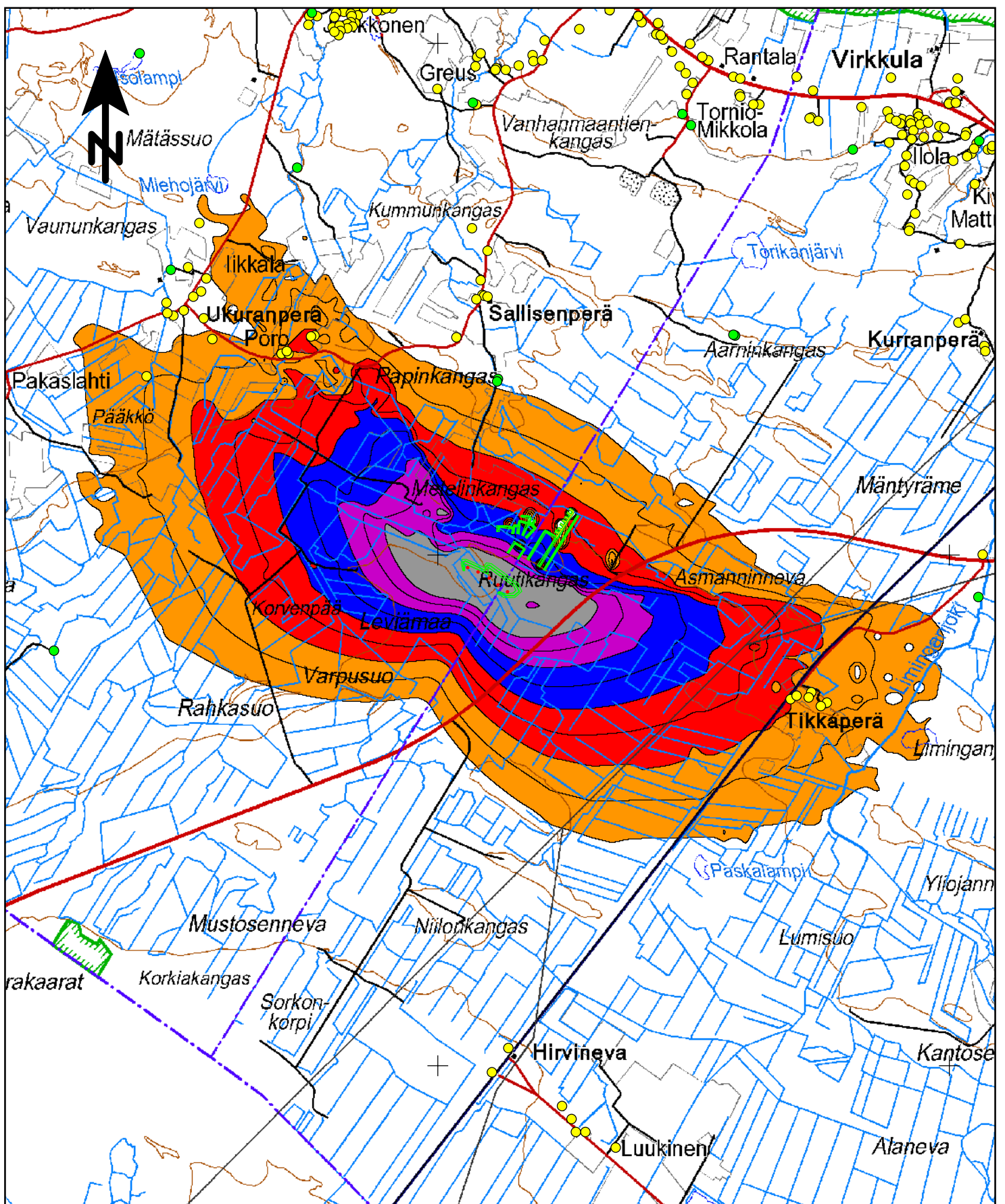
- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakenus
- Asuinrakenus



KUVA 2

10.6.2015
JHOS





Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

Skeet ja trap
Ase haulikko cal 12

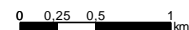
Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakennus
- Asuinrakennus

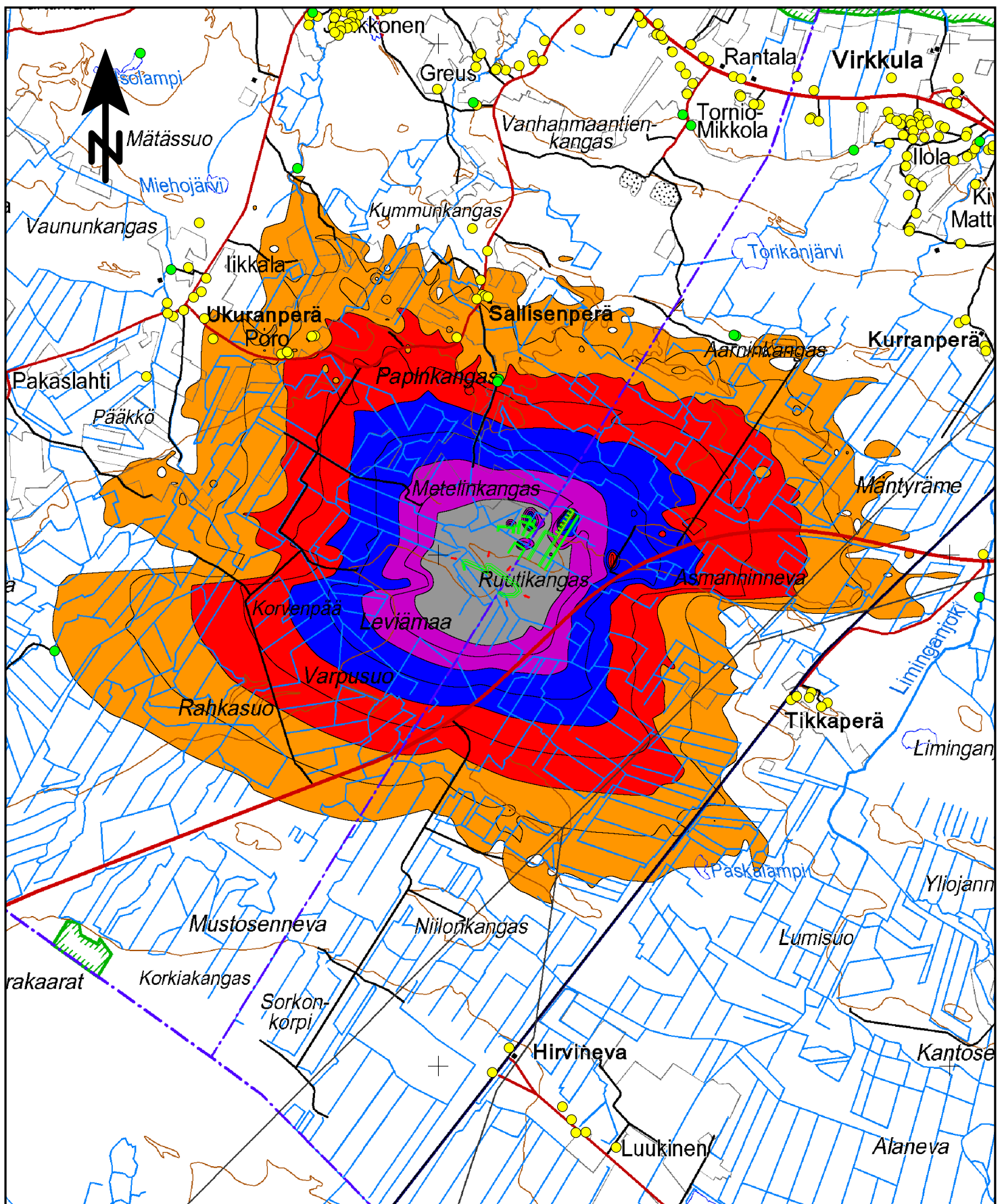
dB(A)	
75 <	75 <= 75
70 <	65 <= 70
65 <	60 <= 65
60 <	55 <= 60
55 <	55 <= 55



KUVA 3

10.6.2015
JHOS









Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

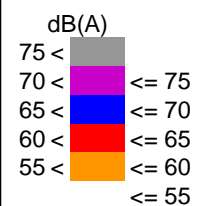
Sporting
Ase haulikko cal 12

Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

-  Meluaita
-  Meluvalli
-  Lomarakenus
-  Asuinrakenus

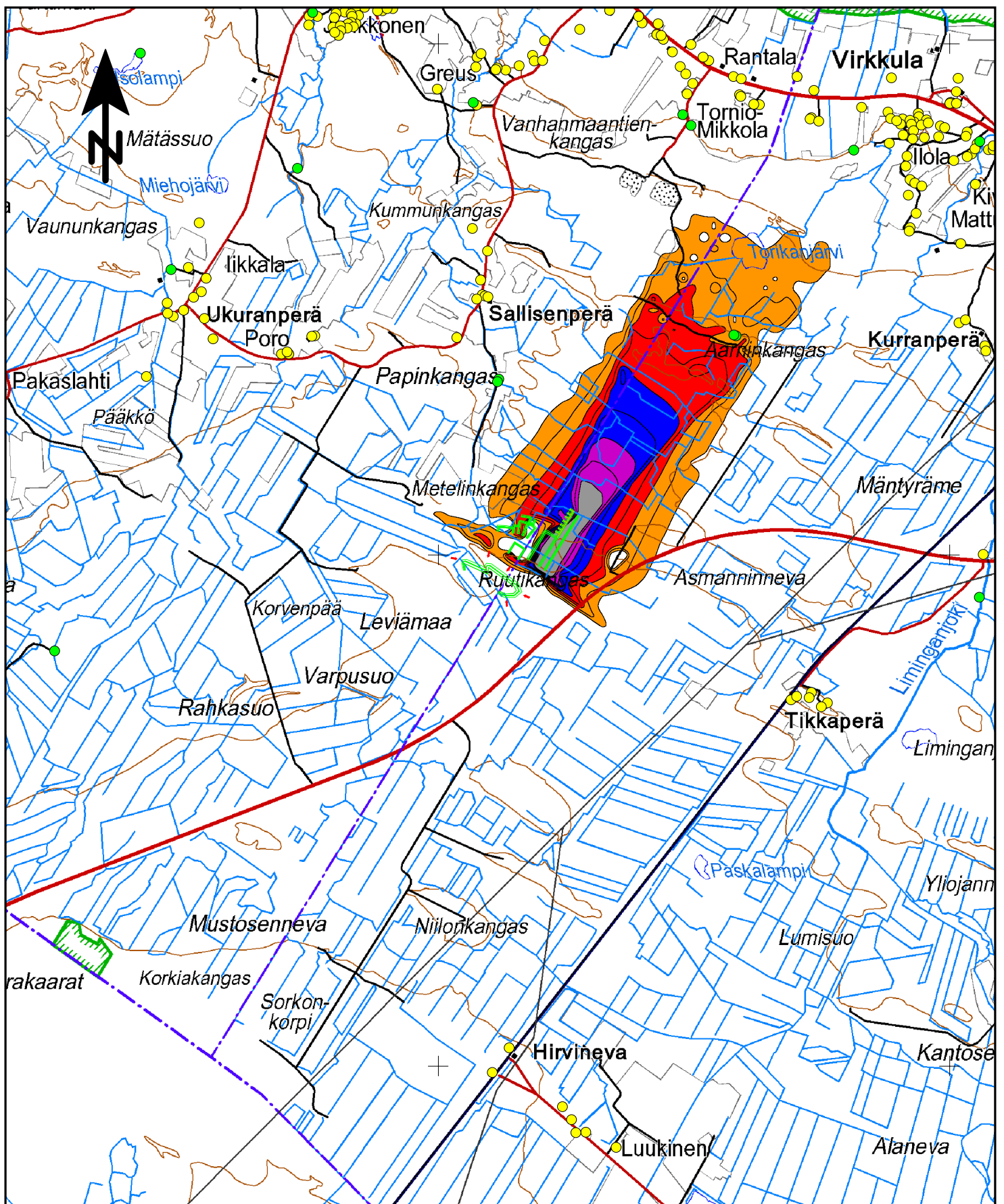


0 0,25 0,5 1 km

KUVA 3

10.6.2015
JHOS

RAMBOLL



Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

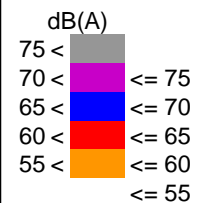
Kivääri 600 m
Ase kivääri 30-06

Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakennus
- Asuinrakennus

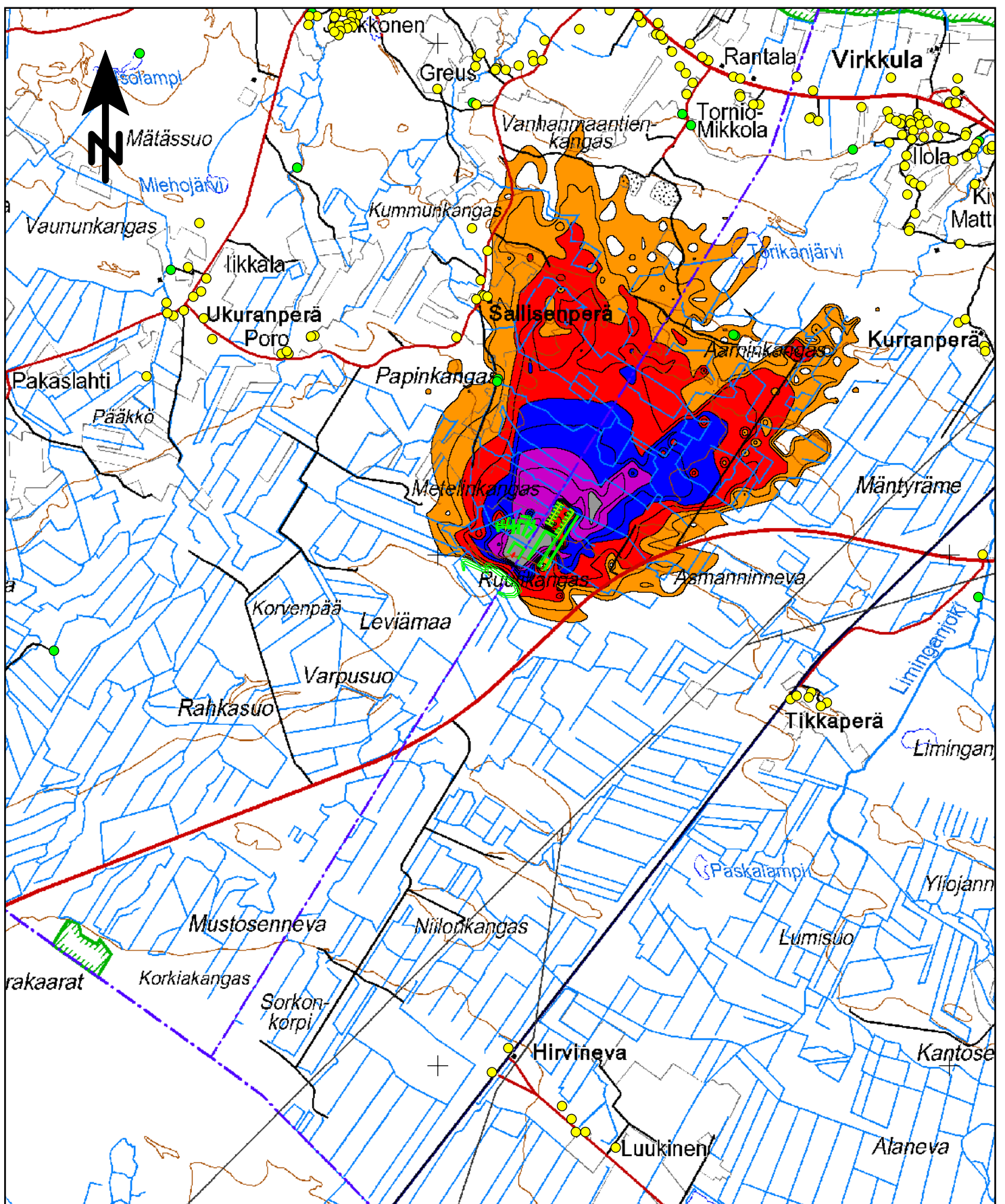


0 0,25 0,5 1 km

KUVA 5

10.6.2015
JHOS

RAMBOLL



Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

Kivääri 100 m
Ase kivääri 30-06

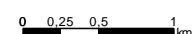
Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakenus
- Asuinrakennus

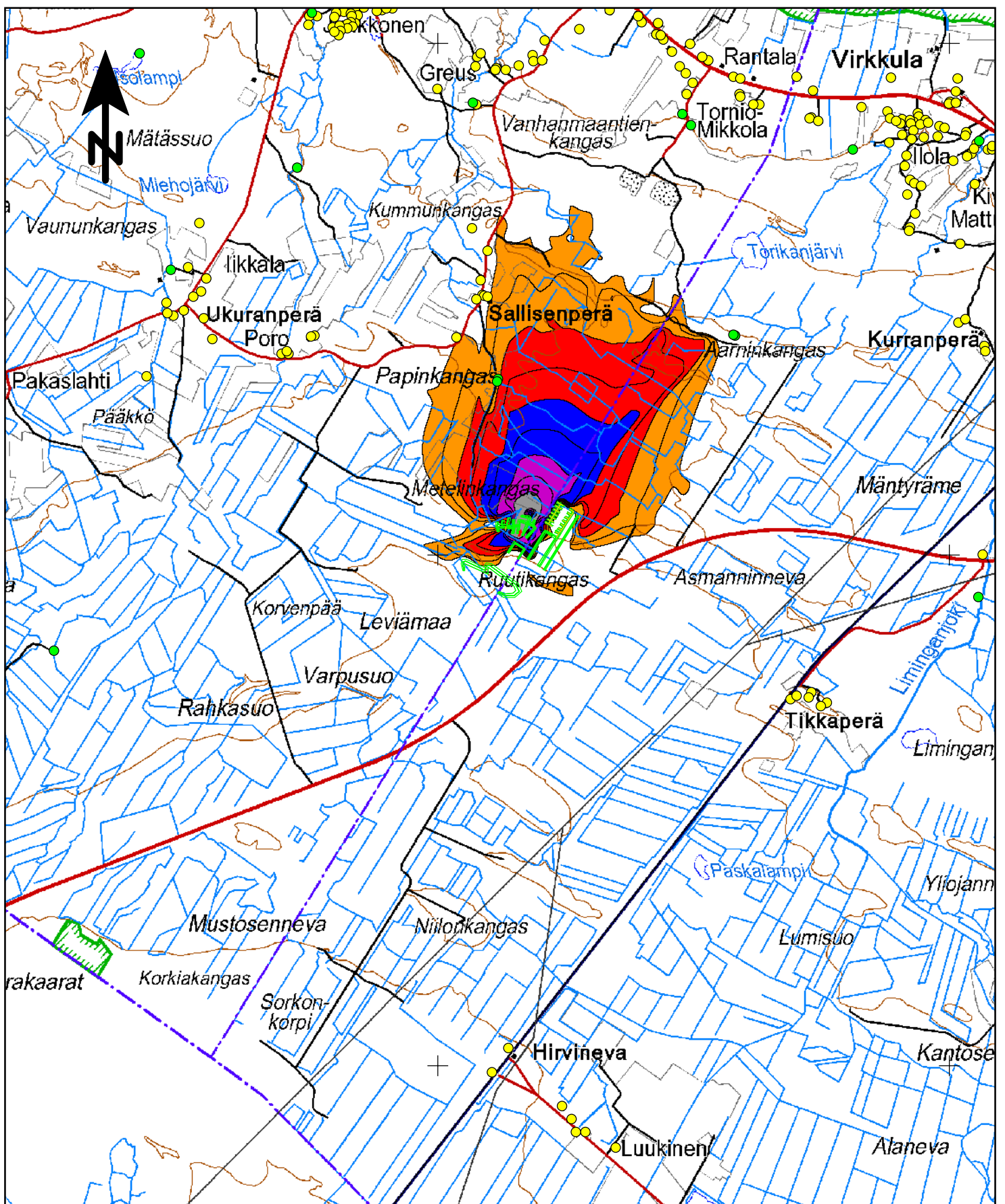
dB(A)	
75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55



KUVA 6

11.6.2015
JHOS





Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

Hirvirata 100m, vasen
Ase kivääri 30-06

Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakenus
- Asuinrakennus

dB(A)

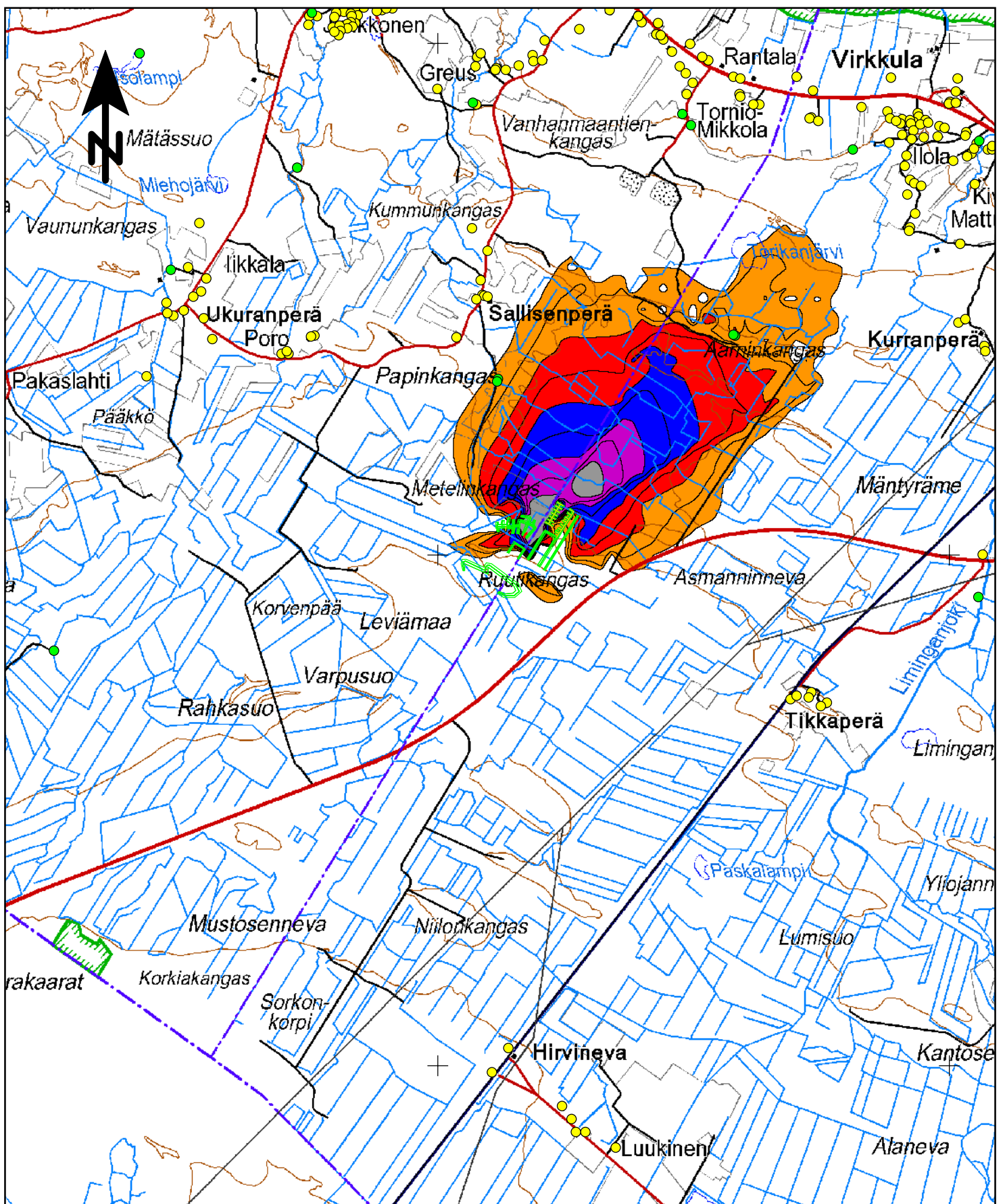
- 75 < > 75
- 70 < <= 70
- 65 < <= 65
- 60 < <= 60
- 55 < <= 55

0 0,25 0,5 1 km

KUVA 7

11.6.2015
JHOS

RAMBOLL



Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

Hirvirata 100m, oikea
Ase kivääri 30-06

Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakenus
- Asuinrakennus

dB(A)

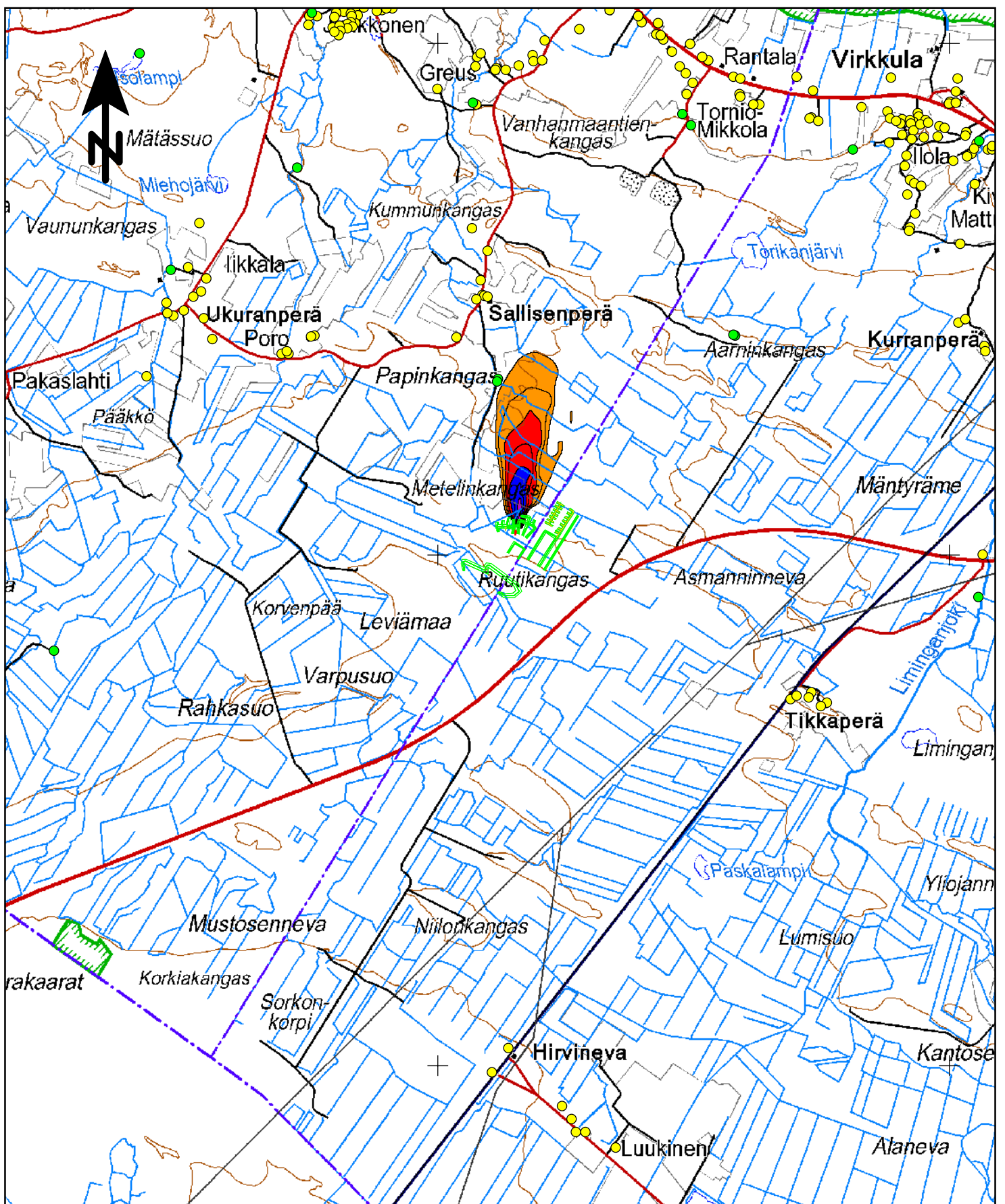
75 <	grey	<= 75
70 <	purple	<= 70
65 <	blue	<= 65
60 <	red	<= 60
55 <	orange	<= 55

0 0,25 0,5 1 km

KUVA 8

11.6.2015
JHOS

RAMBOLL



Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

Villikarjurata
Ase .22 LR high velocity

Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakennus
- Asuinrakennus

dB(A)

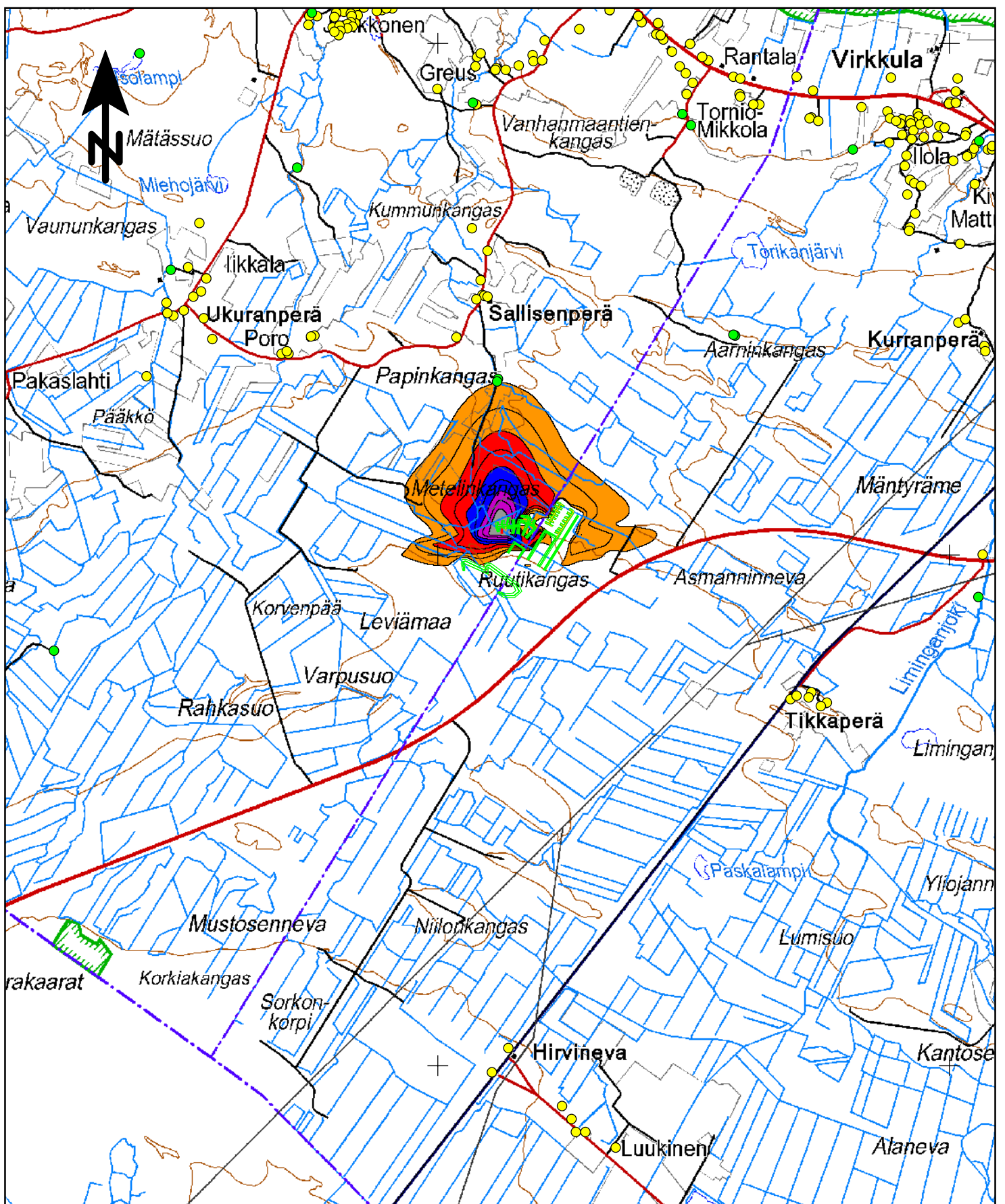
- 75 < > 75
- 70 < <= 75
- 65 < <= 70
- 60 < <= 65
- 55 < <= 60
- <= 55

0 0,25 0,5 1 km

KUVA 9

11.6.2015
JHOS

RAMBOLL



Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

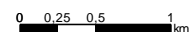
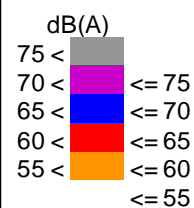
Pistoolirata 25m, vasen
Ase 9 mm sotilaspistooli

Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

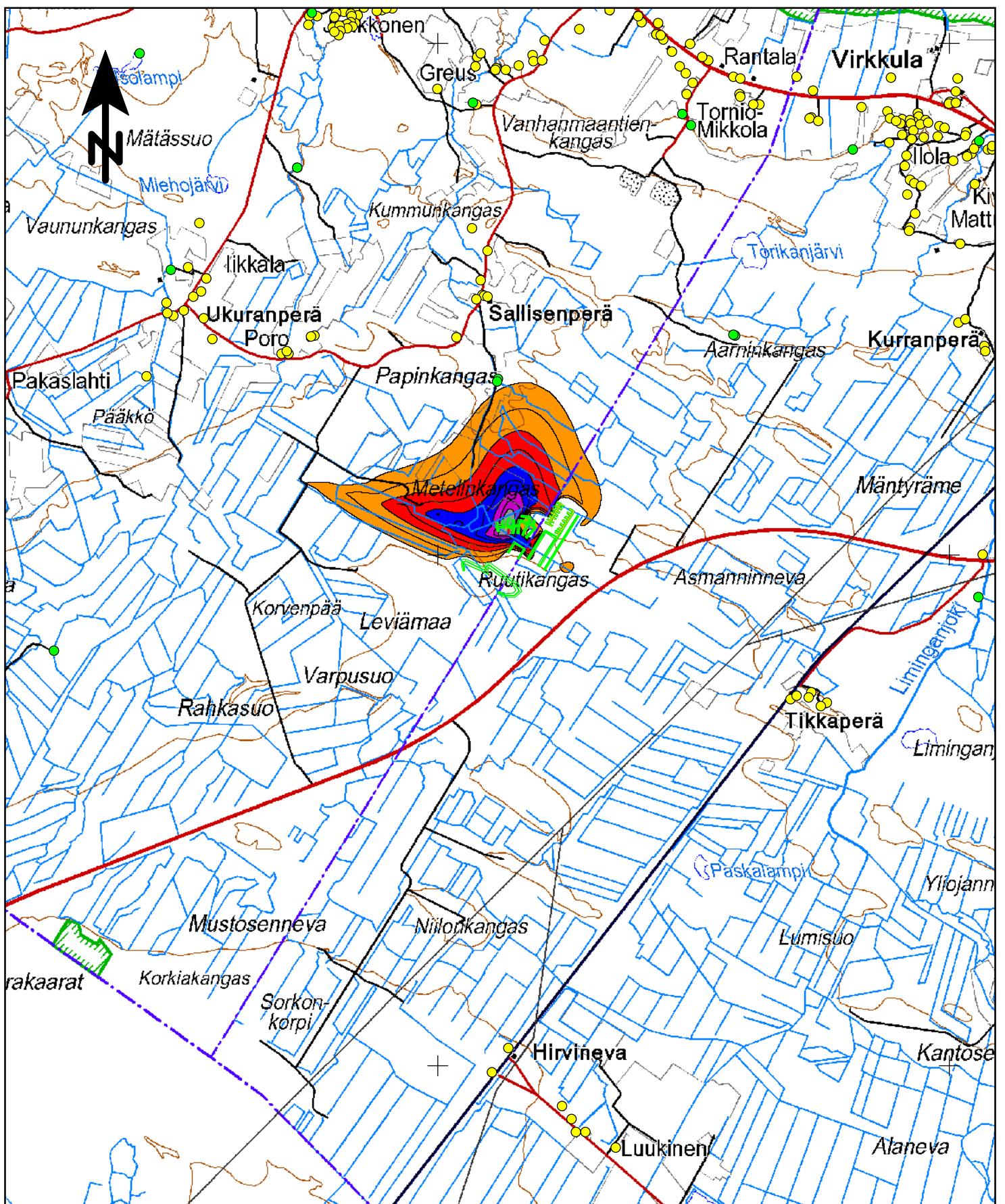
- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakennus
- Asuinrakennus



KUVA 10

11.6.2015
JHOS





Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

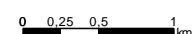
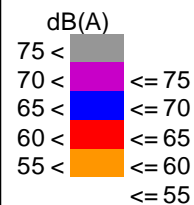
Pistoolirata 25m, oikea
Ase 9 mm sotilaspistooli

Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

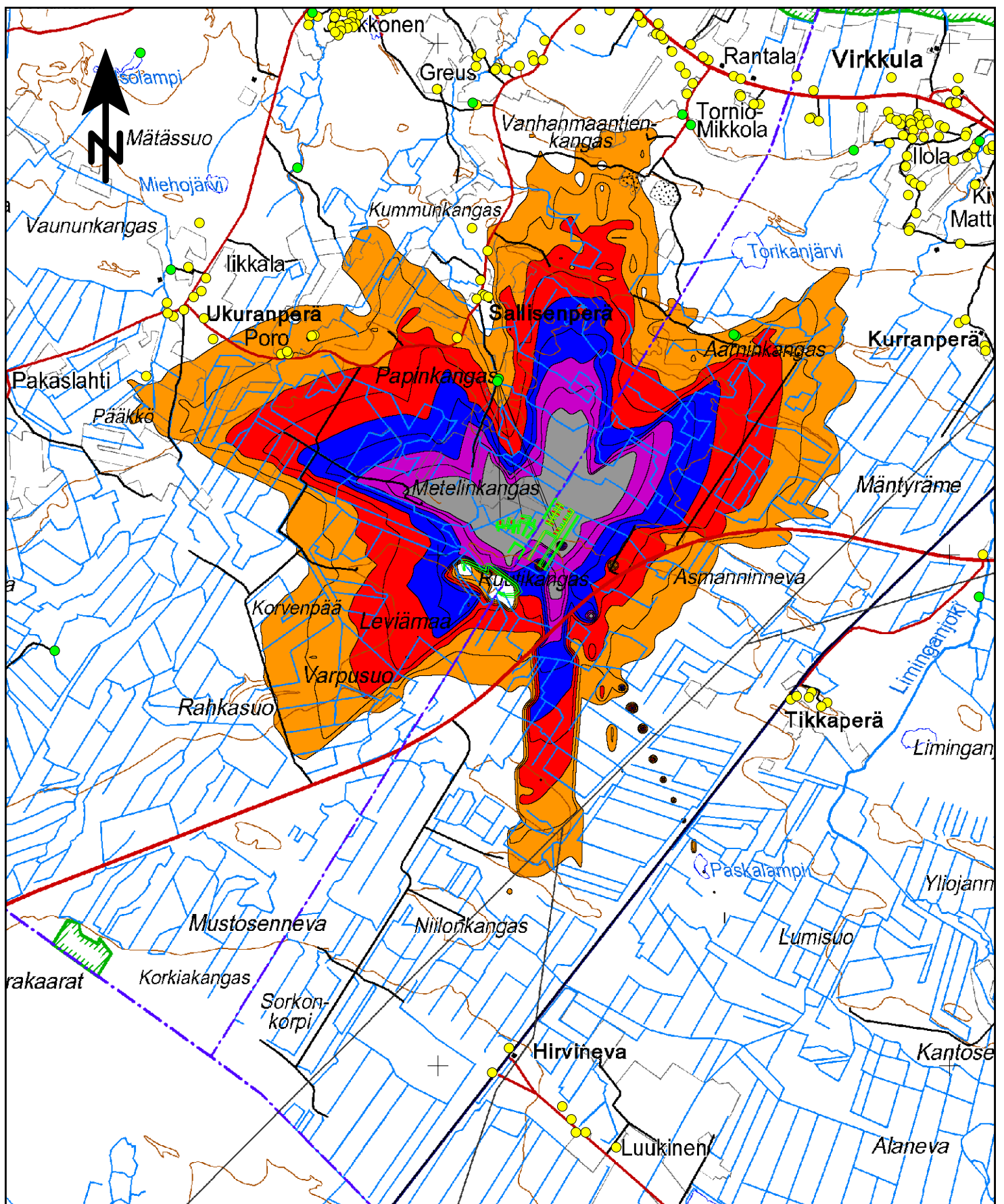
- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakennus
- Asuinrakennus



KUVA 11

11.6.2015
JHOS





Ruutikankaan ampumaurheilukeskus, Liminka

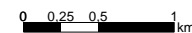
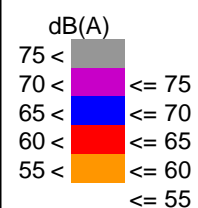
Practical, ratjen yhdistelmä
Ase 9 mm sotilaspistooli, 180 asteen ampumasektori

Melusuojaus suunnitelman mukaisesti

Meluvyöhykkeet L_{Amax}

Selitteet

- Meluaita
- Meluvalli
- Lomarakenus
- Asuinrakenus



KUVA 12

11.6.2015
JHOS

RAMBOLL