

Vastaanottaja
Viitasaaren kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
14.8.2018

Viite
1510042393

ILMOLAHDEN AMPUMARATA, VIITASAARI MELUMALLINNUS

ILMOLAHDEN AMPUMARATA, VIITASAARI MELUMALLINNUS

Päivämäärä 14.8.2018
Laatija Arttu Ruhanen
Tarkastaja Jari Hosiokangas

Kuvaus Haulikkoratojen ja luotiaseratojen melumallinnus.

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 07/2018 aineistoa.

Viite 1510042393

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Radan sijainti ja toiminta	1
3.	Ampumamelun ohjeavot	5
4.	Aiemmat selvitykset	6
5.	Melumallinnus	7
5.1	Laskentamallin kuvaus	7
5.2	Maastoaineisto	7
5.3	Aseiden lähtötiedot	8
5.4	Laskentatiedot	9
5.5	Mallinnustilanteet	9
6.	Tulokset ja niiden tulkinta	9
6.1	Yleistä melun leviämisestä ja arvioinnin epävarmuuksista	9
6.2	Laskennan tulokset	10
	Lähteet	11
	Liitteet	11

1. JOHDANTO

Ramboll on tehnyt Ilmolahden ampumarata-alueen melumallinnuksen. Mallinnuksessa oli mukana haulikkoradat ja kaikki luotiradat, mukaan lukien uusi 300 m / 150 m kiväärirata.

Viitasaaren kaupunki tekee Keiteleeseen länsipuolen rantayleiskaavaa ja Ilmolahden ampumarata-alueen yleiskaavaa. Perustilanteen mallinnuksen lisäksi, mallinnuksella tutkittiin erityisesti melun-
torjuntaa Jurvanjärven rannan uusien rakennuspaikkojen (RA, loma-asuntoalue) meluvaikutusten vähentämiseksi.

Työ on tehty Viitasaaren kaupungin toimeksiannosta, josta yhteyshenkilönä on toiminut Kaisa Honkakallio. Työstä on Ramboll Finland Oy:ssä vastannut projektipäällikkö ins.(AMK) Arttu Ruhanen.

2. RADAN SIJAINTI JA TOIMINTA

Rata sijaitsee osoitteessa Ampumaradantie 144, 44530 Ilmolahti. Haulikkoratojen (skeet ja trap) lisäksi alueella on hirvirata 75 m / 100 m, luodikkorata 100 m, pistooli-/pienoiskiväärirata 50 m, pistoolirata 25 m, villikarjurata 50 m sekä uusi, vielä rakenteilla oleva, kiväärirata 300 m / 150 m.

Rata-alue on auki arkisin klo 8-21, la klo 8-18 ja su klo 12-21. Kesä-, heinä- ja elokuussa arkisin ja sunnuntaisin aukiolo päättyy klo 20.

Vuosittaiset laukausmäärät olivat vuonna 2013 ympäristöluvassa mainitun mukaisesti vuonna 2010 seuraavanlaiset:

Luodikko	4000
Hirvirata 75/100	5000-6000
Pienoiskivääri / Villikarju	5000-6000
Pistooli	1000-2000
Trap	15000-30000
Skeet	30000-40000
Rakennettava kivääri	20000



Kuva 1. Rata-aluekartta ja rengasvallialueet (Tmi Ritvanen Jouni, 2017)

Rata-alueeseen tutustuttiin kohdekäynnillä 13.6.2018, jonka perusteella määritettiin mallinnuksessa käytettävät ampumasuojat.



Kuva 2. Trap-radon ammuntrasuoja vasemmalla ja skeet-rata oikealla



Kuva 3. Pistoolirata 25 m



Kuva 4. Hirvirata 75 m



Kuva 5. Hirvirata 100 m



Kuva 6. Luodikkorata 100 m



Kuva 7. Pienoiskivääri ja -pistoolirata 50 m



Kuva 8. Kiväärirata 300 m, kesken

3. AMPUMAMELUN OHJEARVOT

Melun vaikutusten arvioimiseksi on olemassa ohjearvot sallituille melutasoille. Ensisijainen meluarviointi tehdään valtioneuvoston päätöksen 53/1997 mukaisten ohjearvojen perusteella. Päätös koskee pienikaliiberisten aseiden aiheuttamaa melua.

Päätöksen mukaisesti ampumaradan melun A-painotettu enimmäistaso impulssiakavakiolla ($L_{A\max}$) ei saa ylittää taulukossa 1. esitettyjä arvoja.

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

Taulukko 1. Ampumaratamelun ohjearvot

Alue	$L_{A\max}$, dB
Asumiseen käytettävät alueet	65 dB
Oppilaitoksia palvelevat alueet	65 dB
Virkistysalueet taajamissa tai taajamien välittömässä läheisyydessä	60 dB
Hoitolaitoksia palvelevat alueet	60 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet	60 dB
Luonnonsuojelualueet	60 dB

Ampumaratojen ympäristövaikutusten hallinnan parhaista käyttökelpoisista tekniikoista julkaisussa raportissa (Ympäristöministeriö, 2014) on annettu suositus laukausmäärien huomioon ottamisesta, kun tunnetaan ampumaradan melulle altistuvien asukkaiden ja loma-asuntojen lukumäärä.

Taulukko 2. Suositus ampumaradan meluntorjunnan tarpeen arviointimenettelyksi

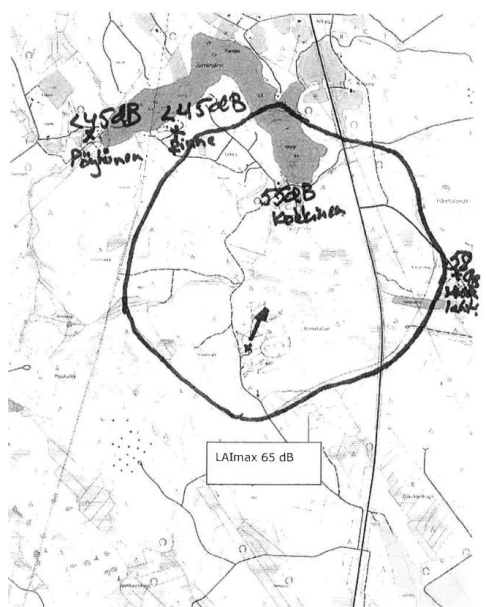
Alueen käyttö 1	Alueen käyttö 2	Laukausmäärä vuodessa *				
		alle 10 000 ls/v	10 000–100 000 ls/v		yli 100 000 ls/v	
			Altistuvien määrä meluvyöhykkeellä			
Melu- vyöhyke [L _{Almax}]	Melu- vyöhyke [L _{Almax}]		1–10	yli 10	1–10	yli 10
Yli 75 dB	Yli 70 dB					
70–75 dB	65–70 dB					
65–70 dB	60–65 dB					
60–65 dB	55–60 dB					
alle 60 dB	alle 55 dB					
	Tilanne ei ole hyväksyttävä. Tarvitaan mittavia meluntorjuntatoimenpiteitä.					
	Meluntorjuntarakenteet mitoitetaan niin että äänitaso ei ylitä ympäristöluvassa annettua tavoite- tai raja-arvoa ja/tai melukuormitusta vähennetään käyttö- aikojen avulla **					
	Meluhaitta on vähäinen, yleensä ei tarvetta meluntorjuntatoimille. Erityiset käyttöaikarajoitukset vain poikkeustapauksissa					
Alueen käyttö 1: Asumiseen käytettävät alueet, oppilaitoksia palvelevat alueet						
Alueen käyttö 2: Virkistysalueet taajamissa tai taajamien välittömässä läheisyydessä, hoito- laitoksia palvelevat alueet, loma-asumiseen käytettävät alueet, luonnonsuojelualueet						

* .22 kaliiperisten aseiden laukaukset huomioidaan vain niissä tapauksissa, missä altistuva kohde on hyvin lähellä ampumarataa.

** Pienten ampumaratojen (alle 10 000 ls/v) meluntorjunta toteutetaan ensisijaisesti käyttöaikojen avulla, meluntorjuntarakenteita edellytettäisiin vain poikkeustapauksissa. Ks. kohta 10.1.2.

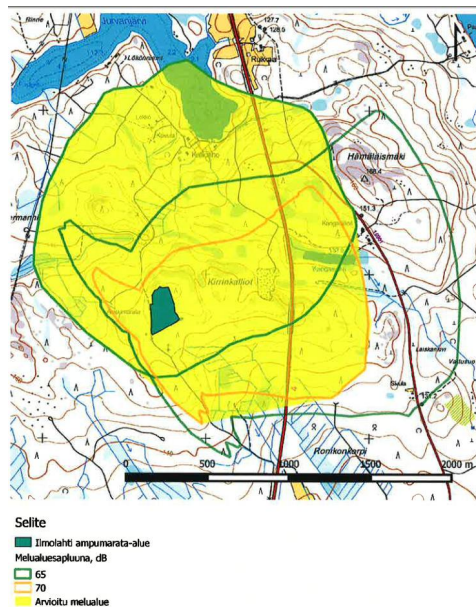
4. AIEMMAT SELVITYKSET

Ampumaradan melua on selvitetty aiemmin vuonna 2009 Työterveyslaitoksen toimesta, jolloin tehtiin melumittauksia radan ympäristössä. Selvitykseen on liitetty myös karkea melualuekartta, johon on piirretty $L_{A\text{Imax}}$ 65 dB käyrä perustuen mittauksiin, maastoon ja perusmelumalliin. (Työterveyslaitos, 2009).



Kuva 9. Karkea melumalli, 65 dB:n käyrä (Työterveyslaitos, 2009)

Keski-Suomen maakuntakaavaan ehdotetut ampumaradat 2015 -raportissa on kuvattu melualueet melualueapluunoihin perustuen. (LJ Kartat tmi, 2015)



Kuva 10. Melualueapluunoihin perustuvat melualueet (LJ Kartat tmi, 2015)

5. MELUMALLINNUS

5.1 Laskentamallin kuvaus

Melun leviämislaskennat suoritettiin SoundPLAN 8.0 –melulaskentaohjelmassa (www.soundplan.com) olevalla pohjoismaisella teollisuusmelumallilla (Kragh, 1982).

Teollisuusmelumalli on ns. yleismalli, jolla voidaan laskea erityyppisten äänilähteiden melun leviäminen ympäristöön. Malli huomio äänen leviämisessä etäisyysvaimenemisen, maanpinnan muodot, maanpinnan aiheuttaman vaimennuksen, rakennukset, ilman aiheuttaman absorption ja koviin pintoihin (mm. vesipinnat) heijastukset. Laskenta suoritetaan oktaavikaistoittain taajuuksilla 63 - 8000 Hz.

Mallin laskentatapa vastaa ns. pohjoismaista ampumaratamelun laskentamallia (Falch, 1984) sekä Nordtestin malli NT ACOU 099 (Nordtest, 2002), pois lukien luotiäänen mallinnus sekä kasvillisuuskorjaus.

Laskentamallinnuksessa ei lähtökohtaisesti ole mukana maaston kaiunnasta johtuvaa äänisignaalin levenemistä ja sen aiheuttamaa 5 dB äänitason alenemaa $L_{A_{\max}}$ -tasoon. Kyseinen alenema on alkuperäisessä laskentamallissa sisällytetty osaksi kasvillisuuskorjausta. Tämä on huomioitu laskentamallinnuksessa korjaamalla tulosta korjaustermillä -5 dB.

Kasvillisuus voi aiheuttaa vielä enintään 4 dB lisävaimennuksen, jos ääni kulkee 200 m matkan tiheän kasvillisuusvyöhykkeen läpi.

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 myös 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 ilmanpaine 1013 mbar).

Mallilaskennalla saadut meluvyöhykkeet vastaavat mitattujen enimmäistasojen $L_{A_{\max}}$ keskiarvoja. Mallinnustulosten perusteella voidaan ampumamelun melualueiksi määrittää ne alueet, joissa VNp 53/1997 mukaiset melun ohjearvot voivat ylittyä.

5.2 Maastoaineisto

Maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 2 m –aineistoa, joka perustuu laserkeilausaineistoon. Mallissa huomioitiin myös Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaiset rakennukset.

Vesialueet mallinnettiin akustisesti koviksi pinnoiksi (absorptiokerroin 0) ja maanpinta pehmeäksi (absorptiokerroin 1). Mallinnuksessa ei huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä.

Rata-alueen osalta maanpinnan tarkennettuja korkotietoja sekä suunniteltujen ja jo rakennettujen maavallien ja rengasvallien tiedot perustuvat alueen asemapiirrokseen (Tmi Ritvanen Jouni, 2017).

5.3 Aseiden lähtötiedot

Melupäästöarvot on saatu ympäristöministeriön julkaisemasta taulukosta (Saario, 1985). Lähtöarvot kuvaavat aseiden melua avoimessa ympäristössä mitattuna 10 metrin etäisyydeltä eri suunnissa.

Taulukko 3. Mallinnuksen perusteena käytetyt laukausäänen lähtöarvot (vapaakenttäarvot)

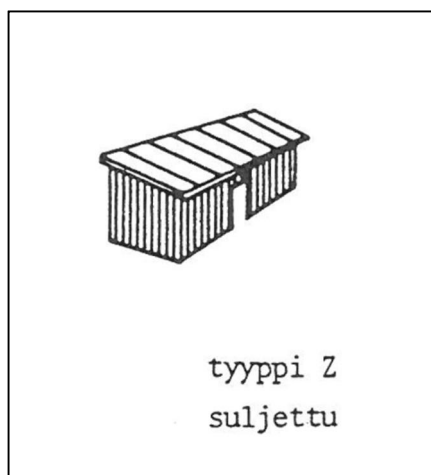
Rata	Ase	Lähtöarvo eri suunnissa (ampumasuunta = 0°), dBA, l (10 m)				
		0°	45°	90°	135°	180°
Skeet- ja trap	Haulikko 12 cal	127	122	113	108	102
Luodikko 100 m	Kivääri .308	125	123	119	113	109
Hirvi 100 m	Kivääri .308	125	123	119	113	109
Hirvi 75 m	Kivääri .308	125	123	119	113	109
Pienoiskiv./-pistooli 50 m	Pienoiskivääri .22	104	96	84	80	73
Villikarju 50 m	Pienoiskivääri .22	104	96	84	80	73
Pistooli 25 m	Revolveri .38	115	107	103	102	94
Kivääri 300 m	Kivääri .308	125	123	119	113	109
Kivääri 150 m	Kivääri .308	125	123	119	113	109

Rata-alueeseen tutustuttiin kohdekäynnillä 13.6.2018, jonka perusteella määritettiin mallinnuksessa käytettävät ampumasuojat.

Skeet-radan lisäksi myös trap-radan mallinnus tehtiin ilman suojaa, koska radan takana ei ole lähellä asuin- tai lomarakennuksia.

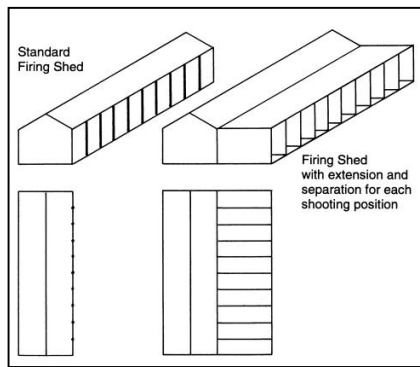
Hirviradalla 75 m ja 100 m ampumakopit mallinnettiin Rambollin vastaaventyyppisen kopin melupäästömittauksiin perustuen.

Z-tyypin mukainen suoja huomioitiin luodikkoradalla 100 m, pienoiskivääri ja -pistooliradalla 50 m, villikarjuradalla 50 m ja pistooliradalla 25 m. Z-tyypin suoja tarkoittaa ampumasuojaa, jossa on kiinteät ja umpinaiset taka- ja sivuseinät. Vaimennusarvot ovat siis laskentamallissa käytettäviä yleisiä arvoja, ei kyseisessä kohteessa mitattuja.



Kuva 11. Periaatekuva Z-tyypin ampumasuojasta

150 m kiväärirata on 300 m radan puolivälissä, joten sillä kohtaa ei ole ampumasuojaa. 300 m kivääriradan osalta mallinnuksessa huomioitiin paranneltu Z-tyypin ampumasuoja, jossa ampumamelua rajoitetaan ampumasuuntaan tehtävillä pidennyksillä ja ampumapaikat jaetaan väliseinillä. Suojan sisällä on absorptiomateriaalia katossa ja seinissä. Vaimennusarvot perustuvat Nordtestin NT ACOU 099 (Nordtest, 2002) julkaisuun.



Kuva 12. Periaatekuva parannetusta Z-tyypin ampumasuojusta

5.4 Laskentatiedot

Laskentapisteverkossa pisteiden välimatka oli 10 m ja laskentapisteen korkeus vakiintuneen tavan mukaisesti maasta 2 m. Laskettava meluarvo on A-painotettu enimmäisäänitaso impulssiaikavakiolla eli $L_{A\max}$. Mallinnuksessa melulähde on asetettu 1,5 metrin korkeudelle ampumapaikan maanpinnasta.

Skeet-radalta mallinnuksessa huomioitiin 5 ampumasuuntaa (ampumasektori 150 astetta) ja trap-radalla 3 ampumasuuntaa (ampumasektori 90 astetta). Luotiaseratojen osalta mallinnettiin yksi ampumasuunta, yhdeltä ampumapaikalta (keskimmäinen, jos useampi paikka).

Haulikkoratojen laskennassa on määritetty ampumasuuntien energiakeskiarvo, josta on tuotettu melualuekartat. Energiakeskiarvo painottaa luonteensa mukaisesti kunkin laskentapisteen suurimpia arvoja. Tällöin mallinnukset kuvaavat tilannetta, jossa melutaso ympäristössä määritetään koko ampumasuorituksen ajalta. Energiakeskiarvoihin perustuva laskentatapa suositellaan luonnoksena olevassa ohjeessa ampumaratamelun mallintamiseen. Luonnos on valmisteltu puolustusvoimien koordinoimassa ampumamelun asiantuntijatyöryhmässä.

5.5 Mallinnustilanteet

Luotiaseradat

Luotiratojen mallinnukset tehtiin kaikilta radoilta erikseen ja lopuksi yhdistettiin yhdeksi melukartaksi (liite 1). Melukarttaan valikoituu laskentaverkon kunkin laskentapisteen suurin arvo.

Haulikkorata

Haulikkoratojen mallinnus tehtiin molemmilta radoilta erikseen. Yhdistelmäkuvaan valikoituu laskentaverkon kunkin laskentapisteen suurin arvo (liite 2). Mutta koska haulikkoratojen enimmäisäänitaso ylittää pohjoispuolella olevan Jurvanjärven rannan uusien rakennuspaikkojen kohdalla ohjearvon $L_{A\max}$ 60 dB, esitettiin yhdistelmäkuvaan lisäksi trap- ja skeet-radat erikseen, jotta nähtiin kumpi rata aiheuttaa ohjearvon ylittymisen (liitteet 3 ja 4). Erilliskuvien perusteella trap-radalta mallinnettiin myös tilanne, kun meluntorjuntaa on lisätty (liite 5).

6. TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

6.1 Yleistä melun leviämisestä ja arvioinnin epävarmuuksista

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

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

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

Melumallilaskelmiin sisältyvä epävarmuus on laskentastandardissa arvioitu olevan 3 dB, kun melu leviää suhteellisen vapaassa ympäristössä. Jos äänen leviämisreitillä on voimakasta estevaikutusta tai kasvillisuutta, voi epävarmuus olla 5-6 dB. Laskentatulosten epävarmuus on luokkaa 6 dB, koska haulikkoratojen ja altistuvien kohteiden välillä on meluvalli ja luotiradoilla ampumasuojat sekä meluvalleja.

6.2 Laskennan tulokset

Luotiratojen enimmäisäänitasot

Liitteissä 1 on esitetty luotiaseratojen enimmäisäänitason meluvyöhykkeet yhdistelmäkuvana. Enimmäisäänitaso on itäpuolen lähimmillä asuinrakennuksilla noin 67 dB. Jurvanjärven eteläosan vakituisella asutuksella enimmäisäänitasot ovat luokkaa 60-61 dB ja RYK:n mukaisilla uusilla rakennuspaikoilla alle 60 dB.

Luotiasoiden pääampumasuunnassa mallinnetut enimmäisäänitasot vastaavat kohtuullisen hyvin *Keski-Suomen maakuntakaavaan ehdotetut ampumaradat 2015* -raportissa esitettyä melu- aluesapluunaan perustuvaa arviota.

Luotiratojen osalta enimmäisäänitasot ovat Jurvanjärven ympäristössä alle ohjearvon 65 dB vakituisella asutuksella ja alle loma-asutuksen ohjearvon 60 dB nykyisellä ja uusilla rakennuspaikoilla. Itäpuolen kahden lähimmän asuintalon kohdalla laskentatulos on lukuarvona yli ohjearvon 65 dB (laskentaepävarmuus huomioiden ohjearvon tasolla).

Ampumarata BAT –ohjeessa esitetyt menettelyn mukaisesti laukausmäärän ollessa 10 000 – 100 000 vuodessa, voidaan hyväksyä 65-70 dB meluvyöhykkeelle asuintaloja, kun melukuormitusta vähennetään meluntorjunnan ja/tai käyttöaikojen suunnittelun avulla. BAT -ohjeet koskevat olemassa olevia ratoja. Uusien ratojen ollessa kyseessä melusuojaus on aina mitoitettava niin että ohjearvot alitetaan.

Haulikkoradan enimmäisäänitasot

Liitteissä 2 on esitetty trap- ja skeet-ratojen yhdistelmäkuva.

Liitteessä 3 on skeet-radan melukuva ja kuten kuvasta nähdään, niin enimmäisäänitaso on ympäristön vakituisella asutuksella alle ohjearvon 65 dB sekä nykyisellä ja suunnitellulla loma-asutuksella alle ohjearvon 60 dB.

Liitteessä 4 on trap-radan melukuva nykyisillä meluntorjunnalla. Tällöin enimmäisäänitaso on yli 60 dB:n ohjearvon uusilla rakennuspaikoilla.

Liitteessä 5 on esitetty tilanne, jossa trap-radan taustavallia on korotettu siten, että sen harja on Jurvanjärven sektorissa 5,5 metriä ampumapaikkaa ylempänä. Tällöin enimmäisäänitaso jää alle 60 dB:n ohjearvon uusilla rakennuspaikoilla.

Haulikkoratojen osalta pohjoisen mallinnetut enimmäisäänitasot ovat noin 5 dB pienempiä kuin *Keski-Suomen maakuntakaavaan ehdotetut ampumaradat 2015* -raportissa esitettyjä melu- aluesapluunaan perustuva arvio. Tämä johtuu enimmäisäänitasojen erilaisesta määrittäytävistä. Melualueapluunat on määritetty meluisimman suunnan mukaan, kun taas mallinnuksessa on huomioitu ampumasektorin vaikutus käyttämällä energiakeskiarvoja, jolloin mallinnustulos vastaa paremmin todellista ampumatapahtumaa.

Ampumarata BAT –ohjeessa esitetyt periaatteen mukaisesti, kun laukausmäärä vuodessa on 10 000 - 100 000, voidaan lupaviranomaisen harkinnan mukaan hyväksyä 60-65 dB meluvyöhykkeelle loma-asuntoja. Melukuormitusta vähennetään tällöin käyttöaikojen avulla, mikäli meluntorjuntaa ei ole mahdollista tehostaa rakenteellisin ratkaisuin. Esimerkkejä käyttöaikojen rajaamisesta on BAT –julkaisussa.

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

LJ Kartat tmi, 2015. Keski-Suomen maakuntakaavaan ehdotetut ampumaradat 2015. Raportti, 2.8.2015.

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

Tmi Ritvanen Jouni, 2017. Asemapiirustus. Rengasvallialueet. Leikkausperiaatteet. 15.8.2017

Työterveyslaitos, 2009. Ilmolahden ampumaradan melumittaukset 31.10.2009. Lausunto TY02-2009-122527, 7.12.2009

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

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

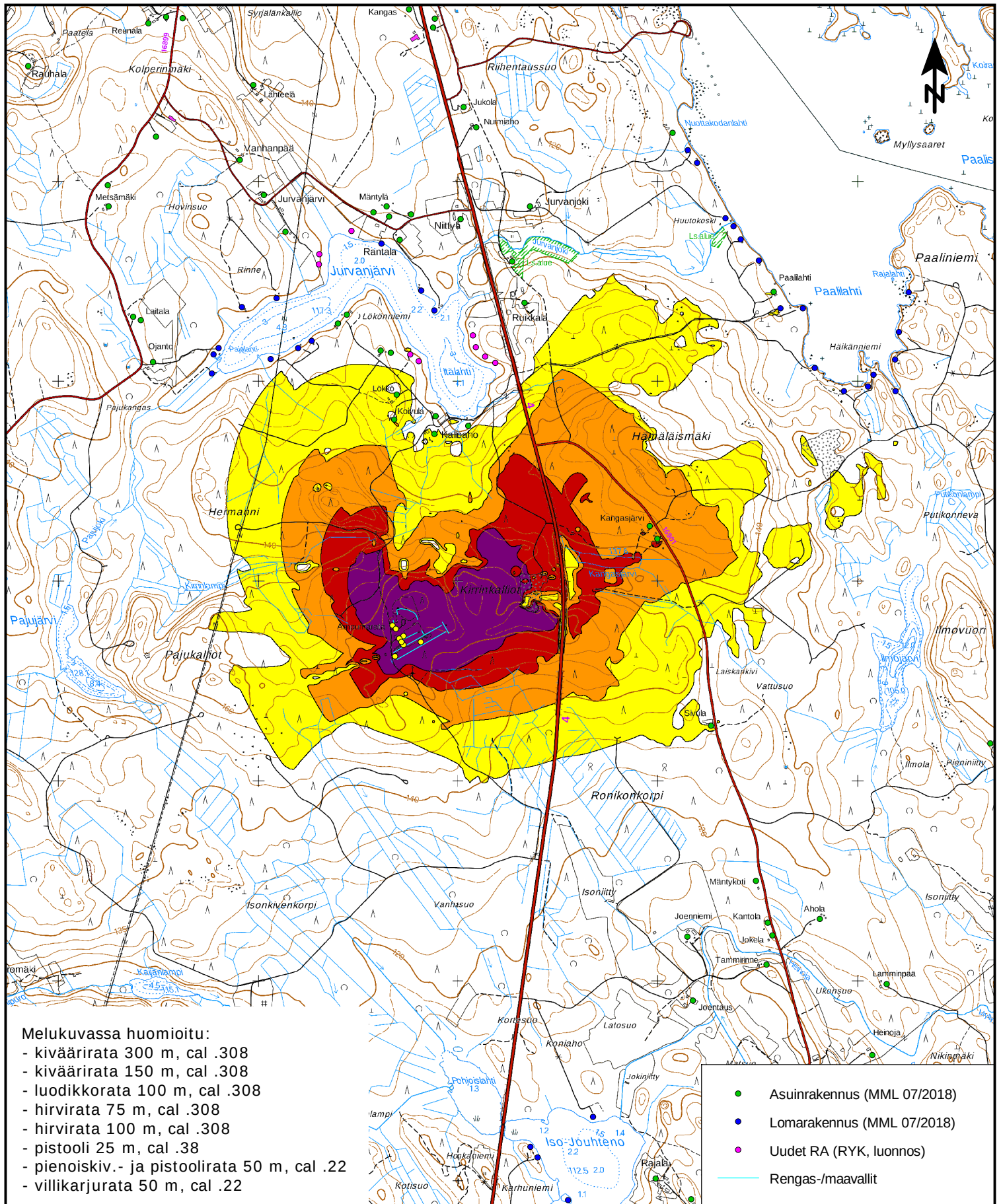
Ympäristöministeriö, 2006. Puolustusvoimien ampumatoiminta maankäytön suunnittelussa ja ympäristölupamenettelyssä. Suomen Ympäristö 38/2006.

Ympäristöministeriö, 2007. Ampumamelun arviointi, kirjallisuusselvitys. Suomen Ympäristö 39/2007.

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

LIITTEET

- | | |
|---|--|
| 1 | Luotiratojen yhdistetyt meluvyöhykkeet $L_{A\max}$ |
| 2 | Haulikkoratojen yhdistetyt meluvyöhykkeet $L_{A\max}$ |
| 3 | Skeet-radan meluvyöhykkeet $L_{A\max}$ |
| 4 | Trap-radan meluvyöhykkeet $L_{A\max}$ |
| 5 | Trap-radan meluvyöhykkeet $L_{A\max}$ – taustavallia korotettu |



RAMBOLL

Ilmolahden ampumarata
Melumallinnus

Mittakaava (A4) 1:25000

0 600 1200 m

Meluvyöhykkeet $L_{A_{max}}$
Kunkin laskentapisteen suurin arvo

Luotiradat - kts. listaus yltä

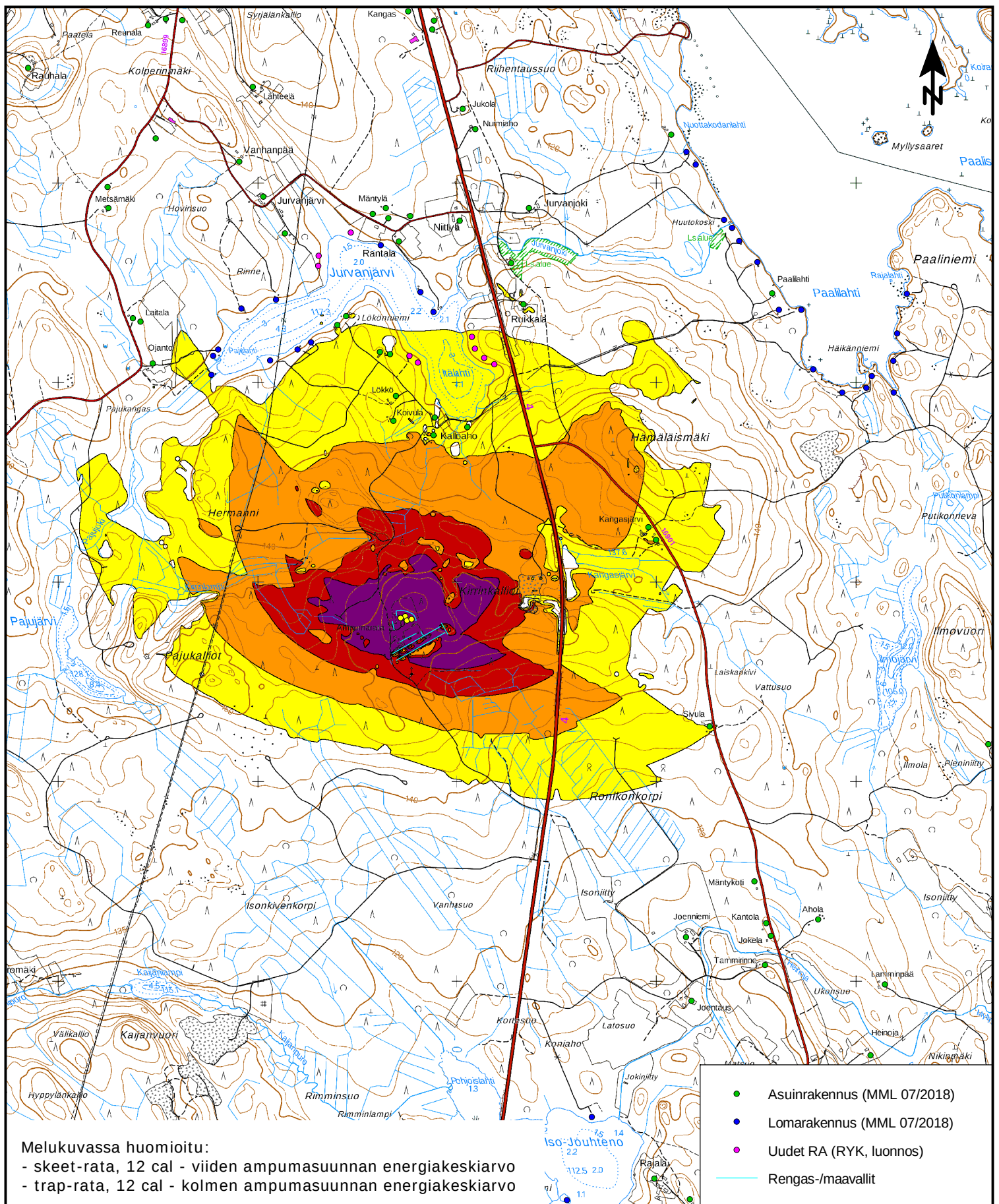
Maastomallissa huomioitu nykyiset melusuojaukset
ja asemapiirroksen 15.8.2017 mukaiset meluvallit

7.8.2018 A. Ruhanen

Liite 1

dB(A)

75 <		
70 <		<= 75
65 <		<= 70
60 <		<= 65
		<= 60



RAMBOLL

Ilmolahden ampumarata
Melumallinnus

Mittakaava (A4) 1:25000

0 600 1200 m

Meluvyöhykkeet $L_{A\max}$
Kunkin laskentapisteen suurin arvo

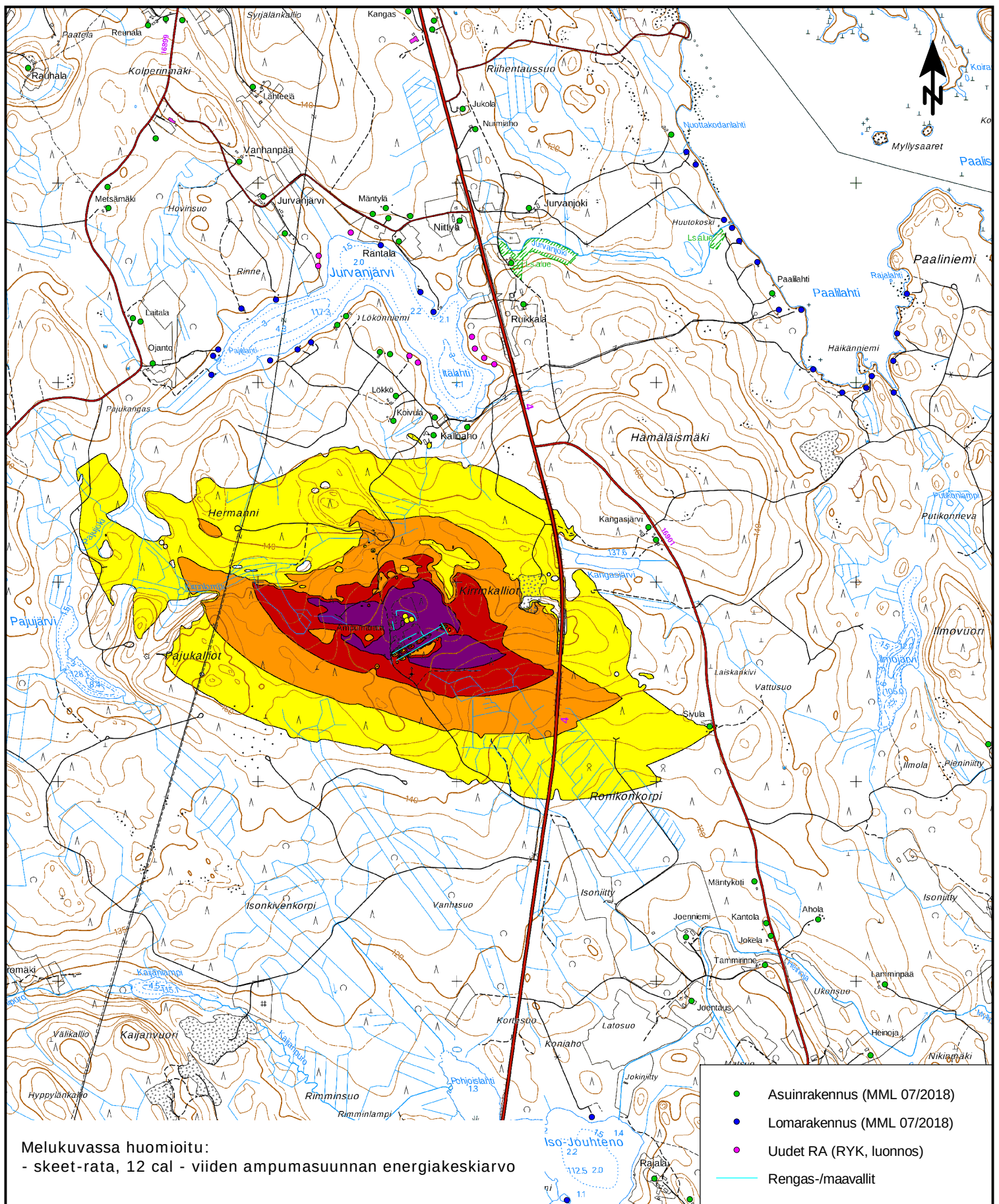
Haulikkoradat - kts. listaus yltä

Maastomallissa huomioitu nykyiset melusuojaukset
ja asemapiirroksen 15.8.2017 mukaiset meluvallit

7.8.2018 A. Ruhanen

dB(A)

75 <		
70 <		<= 75
65 <		<= 70
60 <		<= 65
		<= 60



RAMBOLL

Ilmolahden ampumarata
Melumallinnus

Mittakaava (A4) 1:25000

0 600 1200 m

Meluvyöhykkeet L_{Amax}
Kunkin laskentapisteen suurin arvo

Skeet-rata - kts. tiedot yltä

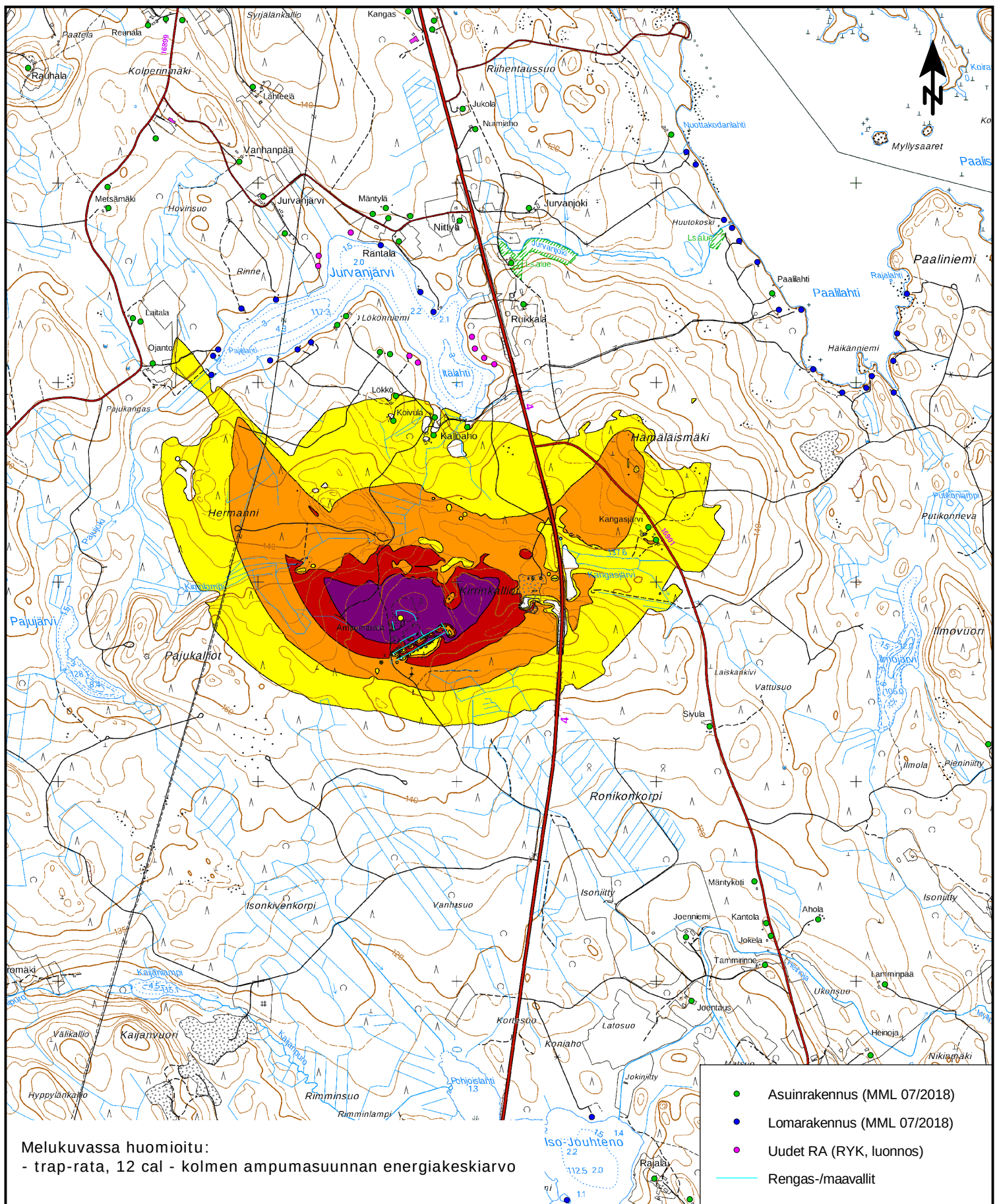
Maastomallissa huomioitu nykyiset melusuojaukset
ja asemapiirroksen 15.8.2017 mukaiset meluvallit

7.8.2018 A. Ruhanen

Liite 3

dB(A)

75 <		
70 <		<= 75
65 <		<= 70
60 <		<= 65
		<= 60



RAMBOLL

Ilmolahden ampumarata
Melumallinnus

Mittakaava (A4) 1:25000

0 600 1200 m

Meluvyöhykkeet L_{Amax}
Kunkin laskentapisteen suurin arvo

Haulikkoradat - kts. tiedot yltä

Maastomallissa huomioitu nykyiset melusuojaukset
ja asemapiirroksen 15.8.2017 mukaiset meluvallit

Trap-radon taustavallia korotettu lisämeluntorjuntana

10.8.2018 A. Ruhanen

Liite 5

dB(A)

75 < <= 75
70 < <= 70
65 < <= 65
60 < <= 60