

PAHKAJÄRVEN AMPUMA- JA HARJOITUSALUE YMPÄRISTÖMELUSELVITYKSEN PÄIVITYS 2018

Timo Markula
Mika Hanski



LAADUNVARMISTUS

Tämä dokumentti on laadittu, tarkastettu ja hyväksytty Akukonin laatujärjestelmän ohjeiden mukaisesti. Akukonin laatujärjestelmä täyttää standardin EN ISO/IEC 17025 vaatimukset. Laatujärjestelmä, joka täyttää edellä mainitun standardin vaatimukset täyttää myös ISO 9001 – standardin vaatimuksen.

Helsinki, 5.9.2018

Vastuullinen konsultti



DI Timo Markula

Dokumentin tarkastaja



DI Mika Hanski

Pahkajärven ampuma- ja harjoitusalue

YMPÄRISTÖMELUSELVITYKSEN PÄIVITYS 2018

Tilaaaja: Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen esikunta, Logistiikkaosasto

Puitesopimus: 7000063816, 10.4.2018

Toimeksianto: BO5684, 11.4.2018

Yhteyshenkilö: Asko Parri, meluasiantuntija, PVLOGLE

TIIVISTELMÄ

Pahkajärven ampuma- ja harjoitusalueen ympäristömelu selvitettiin melun mallilaskennan avulla. Selvitys tehtiin uuden raskaiden aseiden ja räjäytysten meluasetuksen VNa 903/2017 mukaisesti, jossa on annettu ulkomelun toimenpideraja-arvot ja ohjearvot. Selvityksessä noudatettiin raskaiden aseiden ja räjäytysten melun arviointiohjetta, joka on hyväksytty ja julkaistaan syksyllä 2018 Ympäristöhallinnon ohjeita -julkaisusarjassa. Selvityksessä oli käytössä uusimmat aseiden melupäästötiedot, jotka ovat osin tarkentuneet edellisen Pahkajärven meluselvityksen eli vuoden 2009 jälkeen.

Selvityksen laskentatulokset osoittavat, että asetuksen toimenpideraja-arvo L_{CE} 105 dB ei ylity lähimmissä melulle altistuvissa kohteissa. Suurimmat lasketut C-äänialtistustasot L_{CE} ovat 100 dB tuntu-massa tai hieman sen yli. Toimenpidealueella ei ole altistuvia kohteita.

Vuositaso L_{Rden} ylittää ohjearvon 55 dB osalla lähimmistä pysyvistä ja loma-asunnoista. Vuositaso on suurimmillaan yli 60 dB Pesäntäjärvellä, Ahvenlammella ja Kotajärvellä. Lisäksi ohjearvo ylittyy niukasti ampuma-alueen länsipuolella, mutta alittuu eteläpuolella.

Vuositason L_{Rden} lasketut meluvyöhykkeet ovat pääosin yhtenevät vuonna 2010 määritettyjen melu-alueiden kanssa eikä melualueiden päivittäminen siksi ole tarpeen eikä tarkoituksenmukaista. Vuositason L_{Rden} 55 dB melualue on esitetty maankäytön suunnittelua ja kaavoitusta varten.

SISÄLLYSLUETTELO

1	TAUSTA	3
2	AMPUMA- JA HARJOITUSALUE.....	3
3	MELUN MALLILASKENTA	3
3.1	LASKENTAMALLI JA ASETUKSET	3
3.2	MAASTOMALLI JA LASKENTAOHJELMA	4
3.3	LÄHTÖARVOT	4
3.4	LASKENTA- JA TULOSSUUREET	5
3.5	LASKENTATILANNE	6
4	TOIMENPIDERAJAN TARKASTELU	8
4.1	TOIMENPIDERAJA-ARVO	8
4.2	C-ÄÄNIALTISTUSTASON L_{CE} LASKENTATULOKSET	8
4.3	TULOSTEN TARKASTELU	9
4.4	TOIMENPIDEALUE	9
5	OHJEARVON TARKASTELU	10
5.1	OHJEARVO	10
5.2	VUOSITASON L_{Rden} LASKENTATULOKSET	10
5.3	TULOSTEN TARKASTELU	11
5.4	MELUALUE	11
6	YHTEENVETO	12
	VIITTEET.....	12

LIITE A	ALUEKARTTA:	TULIASEMAT, MAALIALUEET JA YMPÄRISTÖN TARKASTELUALUEET
LIITE B1	ENIMMÄISMELU:	C-ÄÄNIALTISTUSTASO L_{CE}
LIITE B2	TOIMENPIDEALUE:	TOIMENPIDERAJA-ARVO L_{CE} 105 dB
LIITE C1	KESKIMÄÄRÄINEN MELU:	VUOSIARVIOTASO L_{Rden}
LIITE C2	MELUALUE:	OHJEARVO L_{Rden} 55 dB

1 TAUSTA

Pahkajärven ampuma- ja harjoitusalueen ympäristömeluselvitys valmistui vuonna 2005 [1] ja sen päivitys vuonna 2010 [2]. MAAVE määritteli selvitysten perusteella Pahkajärven melualueet.

Pahkajärven ampuma- ja harjoitusalueen meluselvitys ja melualueet on tarpeen päivittää mm. Pesäntäjärven kaavoituksen vuoksi. Ampumatoiminnan ympäristömelu selvitettiin mallilaskennan avulla ja tuloksena esitetään vuoden 2018 alusta voimaan tulleen raskaiden aseiden ja räjäytysten meluasetuksen (jäljempänä RAME-asetus) mukaiset ohjearvon L_{Rden} ja toimenpideraja-arvon L_{CE} meluvyöhykkeet [3] sekä vertailu vuoden 2010 melualueisiin. Työ on tehty vuonna 2018 Ympäristöministeriön ohjeena julkaistavan arviointiohjeen mukaisesti [4].

2 AMPUMA- JA HARJOITUSALUE

Pahkajärven ampuma- ja harjoitusalue sijaitsee Kouvolan kaupungin ja Mäntyharjun kunnan alueilla. Alueen pinta-ala on n. 8100 ha, josta suoja-alueita on n. 2770 ha. Ampuma- ja harjoitusalue käsittää maalialueet osa-alueineen, tuliasema- ja harjoitusalueet, suoja-alueet sekä majoitus- ja huoltoalueen.

Ampuma-alueita käytetään asevelvollisten koulutukseen sisältyviin kovapanosammuntoihin ja räjäytysharjoituksiin sekä muuhun harjoitustoimintaan. Puolustusvoimat käyttää ampuma- ja harjoitusalueita n. 250 vrk/vuosi, joista ampumarjoituksia on n. 210 vrk/vuosi. Ampuma- ja harjoitusalueen pääkäyttäjä on Karjalan prikaati, minkä lisäksi aluetta käyttävät mm. Reserviupseerikoulu ja Utin jääkäri-rykmentti.

Alueella käytetään jalkaväen, panssarivaunu-, ilmatorjunta- ja tykistöaseita.

Alueen ja sen ympäristön maasto on vaihtelevaa. Metsissä vuorottelevat kallioiset mäet ja suot; järviä on runsaasti. Melun leviämisen kannalta maasto on ”rikkonaista”, mutta muuten maastossa ei ole merkittävästi meluun vaikuttavia erityispiirteitä.

Mahdollisen häiriön kohteina olevaa pysyvää asutusta on lähinnä alueen lounais-, etelä- ja itäpuolella. Lounaassa Hevosojan kylä on n. 2 km etäisyydellä tykistön lähimmistä Kellarin tuliasemista. Etelässä Kääpälän kylä on n. 3 km päässä yleisesti käytetystä Kellarin asemasta ja n. 1,5 km päässä Polton tuliasemasta, jota ei ole käytetty tykkiammunnoissa vuosina 2015–2017. Varuskuntaan ja sen asuin-alueelle etäisyydet ovat suunnilleen samat.

Idässä ja koillisessa on asuinpaikkoja Ahvenlammen ja Kotajärven alueilla. Ampuma-alueen itäiseltä Loirin sinkoradalta ja tykistön tuliasemasta on Ahvenlammen asutukselle matkaa n. 1,5 – 2 km. Lisäksi alueen ympärillä on runsaasti loma-asutusta, mm. alueen kaakkoisessa kainalossa olevan Pesäntäjärven sekä lännessä Tihvetjärven rannalla. Etäisyydet lähimpiin tykistön tuliasemiin ovat 1,2 – 4 km luokkaa.

3 MELUN MALLILASKENTA

3.1 Laskentamalli ja asetukset

Raskaiden aseiden melun laskentaan käytettiin yleistä pohjoismaista ympäristömelun laskentamallia [5], samoin kuin aiemmissa Pahkajärven meluselvityksissä. Mallin toimintaperiaatetta ja soveltamista raskaille aseille on selostettu tarkemmin RAME-arviointiohjeessa, joka julkaistaan Ympäristöministeriön ohjeena syksyllä 2018 [4]. Laskennassa käytetyt asetukset olivat ohjeen mukaiset.

3.2 Maastomalli ja laskentaohjelma

Laskentaa varten alueesta ja sen ympäristöstä laadittiin kolmiulotteinen akustinen maastomalli. Tässä tapauksessa tärkeimpänä maastomalli koostuu yksinkertaisesti maaston muodoista, joita edustavat korkeuskäyrät ja rantaviivojen korkeudet. Toinen merkittävä osuus muodostuu ääntä heijastavien (vesistöt) tai absorboivien (metsät ja aukeat) pintojen akustisista pehmeyksistä. Käytännössä järvet asetettiin mallissa heijastavaksi kaiken muun ollessa akustisesti absorboivaa.

Maastomalli laadittiin Maanmittauslaitoksen avoimesta maastotietokannasta (ladattu 5/2018). Vesistöjen rantaviivojen korkeudet lisättiin malliin käsin. Maastotietokannan korkeuskäyrät ovat 2,5 m välein.

Laskentaohjelma oli

Datakustik CADNA/A 2018

joka sisältää yleisen pohjoismaisen laskentamallin [5].

Laskenta tehtiin käyttäen $20 \times 20 \text{ m}^2$ suuruisia laskentaruutuja. Laskenta-alueen koko oli $19 \times 19 \text{ km}^2$, joten laskentaruutuja oli $950 \times 950 = 902\,500$ kpl. Laskentaruudukon pisteet sijaitsivat ohjeen mukaisesti 2 m korkeudella maanpinnasta.

3.3 Lähtöarvot

Melulaskennassa käytettiin vuosina 2005–2017 mitattuja raskaiden aseiden melupäästöjä. Käytetyt melupäästöt on esitetty kokonaistasona taulukossa 1. Taulukossa on esitetty lisäksi muita melupäästöjä aseiden ja ampumatarvikkeiden meluisuuden vertailemiseksi. Varsinaisesti laskennassa käytettiin ajantasaisen puolustusvoimien emissiokortiston [6, 7] yksityiskohtaisia melupäästötietoja (taajuuskaistoittain ja eri suuntiin).

Vuonna 2015–2017 tykeistä oli koulutuksessa ja ammunnoissa käytössä pääasiassa 122 mm haupitsi 122 H 63. Edellisen meluselvityksen aikaan 155 mm kanuuna 155 K oli yleisin käytetty tykki. 122 H:n melupäästö sarjapanoksella on 2-3 dB pienempi kuin 155 K 3. lähtöpanoksella. Kranaattien räjähdyksissä eli iskemissä on aseiden välillä vastaava ero.

Muita melun kannalta merkittäviä ja laskentaan mukaan otettuja aseita ovat raskas kranaatinheitin 120 KRH, raskas kertasinko 112 RSKES ja kevyt kertasinko 66 KES. Kevyt kranaatinheitin 81 KRH ja ilmatorjuntatykit 35 ITK ja 23 ITK ovat melupäästöltään selvästi pienempiä ja ITK:lla laukausmäärät suhteessa melupäästöön vähäisiä. Näitä ei sisällytetty laskentaan 81 KRH iskemiä lukuun ottamatta.

Lisäksi Pahkajärvellä suoritetaan räjäytyksiä. Ne on seurantatiedoissa luokiteltu neljään kokoluokkaan:

- a) 60 – 200 g eli tulenkuvaukset,
- b) > 200 g – 5 kg,
- c) > 5 – 10 kg ja
- d) > 10 – 100 kg.

Laskennoissa mallinnettuina räjäytyksinä käytettiin luokassa b) arvioitua keskimääräistä kokoa 2 kg TNT ja luokissa c) ja d) 10 kg TNT. Tulenkuvaukset sijaitsevat niin kaukana lähimmistä melulle altistuvista tarkastelukohteista, että niiden melua ei mallinnettu.

Ampuma- ja harjoitusalueella tapahtuvien pienikaliiperisten aseiden ammuntoja ei mallinnettu. Taistelu- ja paukkupatruuna-ammuntojen melu on vähäistä verrattuna raskaiden aseiden melupäästöön. Pienikaliiperisten aseiden melu ei leviä puolustusvoimien käytössä olevan alueen ulkopuolelle. Vekarajärven ja Pahkajärven ampumaratojen melusta on tehty erilliset meluselvitykset.

Käytetyt melupäästöt poikkeavat vuoden 2010 päivityksen aikaisista melupäästötiedoista jonkin verran. Nykyiset melupäästötiedot ovat aikaisempia luotettavampia, sillä melupäästömittauksia on tehty huomattava määrä lisää (esim. tykkien eri lähtöpanoksille, iskemille) edellisen meluselvityksen jälkeen.

Taulukko 1. Raskaiden aseiden kokonaismelupäästöjä C- ja A-painotettuina äänienergiatasoina L_{JC} ja L_{JA} . Esitetty melupäästö on kaikkien suuntien keskiarvo. Melun suuntaavuus vaihtelee aseittain.

ase	lähtöpanos / iskemät	L_{JC} , dB	L_{JA} , dB
<i>laskennassa käytetyt:</i>			
122 H (suuri osa)	sarjapanos	173	162
155 K (vain suora-ammunta)	2. lähtöpanos	172	161
112 RSKES	ontelokranaatti lähtö	170	160
66 KES	onteloraketti lähtö	166	156
120 KRH	2.-3. lähtöpanos	163	154
122 H (ja 130 K)	iskemä	176	172
120 KRH	iskemä	172	168
81 KRH	iskemä	168	164
112 RSKES	kraanaatin iskemä	177	166
66 KES	raketin iskemä	172	161
TNT	10 kg	179	167
TNT	2 kg	173	163
<i>muuta, joita ei käytetty laskennassa:</i>			
155 K	3. lähtöpanos	176	164
155 K	iskemä	179	175
130 K 54	3. lähtöpanos	174	164
95 S	haa/okr lähtö	173	161
112 RSKES	harak lähtö	166	156
66 KES	harak lähtö	157	150
81 KRH	1. panos	142	138
35 ITK	lähtö	160	153
23 ITK	lähtö	158	151
TNT pala	200 g	167	158

3.4 Laskenta- ja tulossuureet

Melun mallilaskenta tehtiin melulähdekohtaisesti kahdelle äänitasosuureelle:

- C-äänialtistustaso L_{CE}
- A-äänialtistustaso L_{AE}

Tulossuureina käytetään RAME-asetuksen mukaisesti ohjearvoa ja toimenpideraja-arvoa vastaavia äänitasosuureita [3]:

- toimenpideraja-arvo: C-äänialtistustaso L_{CE}
- ohjearvo: vuositaso L_{Rden}

3.5 Laskentatilanne

RAME-asetuksen mukainen koko vuoden vuorokausiarviotaso eli vuositaso L_{Rden} laskettiin vuosien 2015-2017 seurantatietojen laukausmäärien keskiarvon perusteella (*taulukko 2*). Vuositaso laskettiin lähtien kaikkien yksittäisten aseiden yksittäislaukausten ja räjäytysten melutapahtumista, muodostaen kunkin melutapahtuman vuositaso RAME-arviointiohjeen [4] mukaisesti. Lopuksi kaikkien melulähteiden melutasot laskettiin yhteen.

Pahkajärvellä ammutaan tykeillä ajoittain myös ilta-aikaan klo 19-22 sekä viikonloppuisin päivällä. Muina aikoina kuin arkisin päivällä ammuttujen laukausten määrät otetaan vuositason laskennassa huomioon antaen niille suurempi painoarvo. Ampumamelun vuorokausiarviotason laskennassa arki-illoille annetaan +5 dB ja yöajalle +10 dB painotukset. Koko viikonlopun päiväajalle annetaan +5 dB ja ilta-ajalle +10 dB painotukset.

Viikonpäivät on seurantatiedoissa eritelty. Vuosina 2015-2017 tykkien kokonaislaukausmäärästä 24% ammuttiin viikonloppuisin. Viikonloppuisin ammutaan vain päiväaikaan, ja ajankohdan painotuksen vuoksi vuositasoa L_{Rden} korotettiin +1,8 dB.

Seurantatietoihin on merkitty ne päivät, jolloin on ammuttu illalla. Laukausmääriä ei ole kuitenkaan eritelty kellonajan mukaan. Tykkien kaikista ammuntopäivistä keskimäärin noin joka viidentenä on ammuttu päivän lisäksi myös ilta-aikaan. Tässä on arvioitu, että ko. päivien kokonaislaukausmäärästä 25% ammuttiin illalla. Ilta-ammuntojen painotuksen vaikutus vuositasoon on käytännössä merkityksellön.

Viikonloppu- ja iltapainotukset korottavat vuositasoa L_{Rden} yhteensä +2 dB. Vaikka tarkastelu on tehty vain tykeille, on korotus lisätty koko ampumatoiminnan vuositasoon.

Taulukko 2. Vuosien 2015–2017 laukausmäärätiedot sekä laskennassa käytetyt laukausmäärät (ko. kolmen vuoden keskiarvot).

Asetyyppi	Tyyppi	Määrite	2015	2016	2017	laskenta
Tykit	122 H		2 678	2 749	1 916	2 550
	130 K		2	6	0	-
	155 K		110	0	16	50
	muu		46	494	0	180
Raketinheititimet	122 RAKH		0	0	0	-
	298 RAKH		0	0	0	-
Kranaatinheititimet	81 KRH	tkr	1 401	2 311	1 964	1 970
		muut	220	176	152	230
	120 KRH	tkr	1 382	3 026	2 124	2 240
		muut	202	194	180	220
Singot	66 KES	orak	82	203	61	120
		harak	786	983	685	-
	112 RSKES Apilas	okr	62	83	28	80
		harak	89	73	23	-
	95 S	okr	0	312	548	300
		haa	0	34	0	-
Räjäytykset / tulokuvaus	60- 200g		7 043	5 770	6 508	-
	>200g- 5kg		1 797	2 260	2 126	2 061
	>5kg-10kg		207	154	144	168
	>10kg-100kg		110	266	73	150
Ilmatorjunta-aseet	23 ITK		3	2 768	0	-
	35 ITK		0	0	0	-
Ohjukset	IT		0	0	1	-
	PST		13	19	3	-
Muut			588	252	2 409	1 083
			250	0	0	83

4 TOIMENPIDERAJAN TARKASTELU

4.1 Toimenpideraja-arvo

RAME-asetuksen toimenpideraja-arvo on

C-äänialtistustaso L_{CE} 105 dB.

Toimenpideraja-arvo on sama pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen alueilla, hoito- ja oppilaitoksilla sekä virkistys- ja leirintäalueilla. Kansallispuistojen toimenpideraja-arvo on tiukempi 100 dB, mutta sitä ei sovelleta ampuma- ja harjoitusalueiden välittömään läheisyyteen rajautuvaan kansallispuiston osaan.

Toimenpideraja-arvon ylittyessä toiminnanharjoittajan on ryhdyttävä toimenpiteisiin sen selvittämiseksi, miten meluhaittaa voidaan vähentää.

Tarkastelusuure C-äänialtistustaso L_{CE} oli meluarviotason $L_{Aeq,r}$ ohella toinen suositusarvosuureista ennen RAME-asetuksen astumista voimaan.

4.2 C-äänialtistustason L_{CE} laskentatulokset

Toimenpideraja-arvosuureen eli C-äänialtistustason L_{CE} meluvyöhykkeet on esitetty *liitteessä B1*. Melukartassa toimenpideraja-arvo 105 dB on keltaisen ja punaisen vyöhykkeen raja.

Kooste laskentatuloksista kokonaistasoina on esitetty *taulukossa 3*. Taulukon tulokset on luettu melukartasta *liitteessä B* kyseisillä alueilla meluisimmasta kohdasta (asuintaloilla ja loma-asunnoilla) kuitenkin jättämällä pienet "saarekkeet" huomiotta.

Taulukko 3. Laskettu C-äänialtistustaso L_{CE} [dB] lähimpien kohteiden luona (karkeasti) yhdellä luvulla esitettyinä.

alue	L_{CE} , dB
Tihvetjärvi itäosat	99
Hevosoja	98
Heinistö	92
Kääpälä	93
Vekaranjärvi	95
Pesäntjärvi	102
Ahvenlampi	101
Kotajärvi	97
Käävänkylä	94
Repoveden kansallispuisto (ampuma-alueella)	100
toimenpideraja-arvo	105

4.3 Tulosten tarkastelu

Enimmäismelua kuvaava C-äänialtistustaso L_{CE} ei ylitä toimenpideraja-arvoa 105 dB lähimmissä altistuvissa kohteissa. Melutaso on suurimmillaan Loirin tuliasemien etelä-, itä- ja koillispuolen vakituisilla ja vapaa-ajan asunnoilla. C-äänialtistustaso L_{CE} on suurimmillaan 102 dB ja kohteet ovat pääosin vapaa-ajan asuntoja.

Ampuma- ja harjoitusalueen eteläosien tykkien tuliasemia lähimpänä olevissa altistuvissa kohteissa L_{CE} on 92...99 dB. Repoveden kansallispuiston itäosassa, joka sijaitsee ampuma-alueen sisällä, L_{CE} on suurimmillaan noin 100 dB.

4.4 Toimenpidealue

C-äänialtistustason L_{CE} meluvyöhykkeistä (liite B1) muodostettiin lopuksi toimenpideraja-arvoa L_{CE} 105 dB vastaava toimenpidealue, joka on esitetty *liitteessä B2*. Alue muodostettiin teknisesti samalla menetelmällä kuin RAME-ohjeessa [4] esitetty melualueen muodostaminen. Toimenpidealuetta voidaan käyttää meluvyöhykkeiden sijaan yksinkertaisempaan esityksenä toimenpideraja-arvon tarkastelussa ampuma- ja harjoitusalueen ympäristössä.

5 OHJEARVON TARKASTELU

5.1 Ohjearvo

RAME-asetuksen melun ohjearvo on

vuositaso (vuorokausiarviotaso) L_{Rden} 55 dB.

Ohjearvo on sama pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen alueilla, hoito- ja oppilaitoksilla sekä virkistys- ja leirintäalueilla. Kansallispuistojen ohjearvo on 50 dB, mutta sitä ei sovelleta ampuma- ja harjoitusalueiden välittömään läheisyyteen rajautuvaan kansallispuiston osaan.

Ohjearvosuure eli vuositaso L_{Rden} on eri kuin aiemmin Pahkajärven meluselvityksissäkin käytetty suositussuure; aktiivisen harjoituspäivän meluarviotaso $L_{Aeq,r}$. Uuden ohjearvon mukainen vuositaso lasketaan koko vuodelle laukausmäärien seurantatietoihin perustuen.

Vuositaso L_{Rden} ja sen ohjearvo on tarkoitettu sovellettaviksi ensisijaisesti alueidenkäytön suunnittelussa, kun tarkastellaan ampuma- ja harjoitusalueiden meluvyöhykkeistä muodostettua melualueita ja arvioidaan tämän alueen ja melulle mahdollisesti altistuvien kohteiden keskinäistä sijaintia. Määritetty melualue voidaan merkitä kaavaan ja sitä voidaan täydentää kaava- ja suunnittelumääräyksillä.

5.2 Vuositason L_{Rden} laskentatulokset

Ohjearvosuureen eli vuositason L_{Rden} meluvyöhykkeet on esitetty *liitteessä C1*. Melukartta edustaa keskimääräistä melua vuosina 2015-2017. Melukartassa ohjearvo L_{Rden} 55 dB on tummanvihreän ja keltaisen vyöhykkeen raja.

Kooste laskentatuloksista kokonaistasoina on esitetty *taulukossa 4*. Taulukon tulokset on luettu melukartasta *liitteessä C* kyseisillä alueilla meluisimmasta kohdasta (asuintaloilla ja loma-asunnoilla) kuitenkin jättämällä pienet "saarekkeet" huomiotta.

Taulukko 4. Laskettu vuositaso L_{Rden} [dB] lähimpien kohteiden luona (karkeasti) yhdellä luvulla esitettyinä. Ohjearvon ylitykset on lihavoitu.

alue	L_{Rden} , dB
Tihvetjärvi itäosat	57
Hevosoja	56
Heinistö	51
Kääpälä	51
Vekaranjärvi	52
Pesäntjärvi	62
Ahvenlampi	63
Kotajärvi	59
Käävänkylä	53
Repoveden kansallispuisto (ampuma-alueella)	55-65
ohjearvo	55

5.3 Tulosten tarkastelu

Vuositasen L_{Rden} ohjearvo 55 dB ylittyy Pesäntäjärvellä, Ahvenlammella ja Kotajärvellä, ollen lähimmissä kohteissa suurimmillaan yli 60 dB. Ohjearvo ylittyy niukasti myös Tihvetjärven itärannalla ja Hevosohjassa. Muilla asuintaloilla ja vapaa-ajan asunnoilla vuositaso on alle ohjearvon. Repoveden kansallispuiston itäosassa ampuma-alueen sisällä vuositaso on suurimmillaan 55...65 dB ja länsiosassa alle 50 dB.

5.4 Melualue

Käsitteet meluvyöhyke ja melualue sekä niiden käyttötarkoitukset on selostettu perusteellisesti RAME-arviointiohjeessa. Lyhyesti ilmaistuna melualue on alue, jonka sisällä ohjearvo ylittyy ja johon kaavoituksessa voidaan kohdistaa rakentamis- ja suunnittelumääräyksiä.

Melualue muodostetaan vuositasen L_{Rden} meluvyöhykkeistä (*liite C1*) muokkaamalla vyöhykkeiden rajoja yksinkertaisempaan ja käyttökelpoisempaan muotoon. Melualueita käytetään alueidenkäytön suunnittelussa, kaavoituksessa ja rakennusluvissa. RAME-asetuksen myötä jatkossa on tarpeen määrittää vain vuositasoa L_{Rden} 55 dB vastaava melualue maankäytön suunnittelua ja kaavoitusta varten.

Pahkajärven ampuma- ja harjoitusalueen melualueet on viimeksi määritetty edellisen meluselvityksen jälkeen vuonna 2010 (Maavoimien Esikunta). Vuoden 2010 melualueet 55 dB ja 50 dB on esitetty yhdessä tämän työn vuositasen L_{Rden} laskentatuloksen kanssa *liitteessä C2*. Vertailemalla nyt laskettuja meluvyöhykkeitä vuoden 2010 melualueisiin havaitaan, että:

- laskentatulokset ja melualue ovat yhtenevät Pesäntäjärven, Ahvenlammen ja Kotajärven ympäristössä
- laskentatulokset on melualueita pienempi ampuma-alueen eteläpuolella.

Pienempi tulos eteläpuolella selittyy eroilla käytetyissä tykeissä, laukausmäärissä ja keskiäänitasen laskentatavassa. Aiemmin suositusarvosuure oli keskimääräisen aktiivisen harjoituspäivän keskiäänitaso $L_{Aeq,r}$. Nykyinen ohjearvosuure on sen sijaan koko vuoden arkipäiville laskettu vuorokausiarviotaso L_{Rden} .

Koska erot uusien laskentatulosten ja olemassa olevien melualueiden välillä ovat pääosin pieniä, ei melualueiden päivitys ole tarpeen eikä tarkoituksenmukaista. Käytetyt aseet ja laukausmäärät myös vaihtelevat eri vuosina, jolloin etelässä laskentatulosta laajempi melu sisältää varaa muutokselle toiminnassa. Loirinkankaan ympäristössä melualueiden ja laskennan erot ovat pienet.

6 YHTEENVETO

Selvityksen laskentatulokset osoittavat, että asetuksen toimenpideraja-arvo L_{CE} 105 dB ei ylity lähimmissä melulle altistuvissa kohteissa. Suurimmat lasketut C-äänialtistustasot L_{CE} ovat 100 dB tuntu-massa tai hieman sen yli. Toimenpidealueella ole altistuvia kohteita.

Vuosien 2015–2017 keskimääräinen koko vuoden vuorokausiarviotaso eli vuositaso L_{Rden} ylittää oh-jearvon 55 dB osalla lähimmistä pysyvistä ja loma-asunnoista. Vuositaso on suurimmillaan yli 60 dB Pesäntäjärvellä, Ahvenlammella ja Kotajärvellä eli Loirinkankaan tuliasemien ympäristössä. Lisäksi ohjearvo ylittyy niukasti ampuma-alueen länsipuolen lähimmillä kohteilla. Eteläsuunnan asuintaloilla ohjearvo alittuu.

Vuositason L_{Rden} lasketut meluvyöhykkeet ovat pääosin yhtenevät vuonna 2010 määritettyjen melu-alueiden kanssa eikä melualueiden päivittäminen siksi ole tarpeen eikä tarkoituksenmukaista. Lisäksi ampumatoiminta (aseet ja laukausmäärät) vaihtelee, ja aiemmat melualueet sisältävät hieman muu-tosvaraa alueen eteläosassa. Vuositason L_{Rden} 55 dB melualueita voidaan käyttää maankäytön suun-nittelussa ja kaavoituksessa.

VIITTEET

1. LAHTI T, MARKULA T & PELTONEN T, Pahkajärven ampuma-alue. Ympäristömeluselvitys. Akukon **2100-1.1**, Helsinki 10.2.2006.
2. LAHTI T, KILPI L & PELTONEN T, Pahkajärven ampuma-alue. Meluselvityksen päivitys 2009. Akukon **93030-2.2**, Helsinki 16.2.2010.
3. Valtioneuvoston asetus **903/2017** raskaiden aseiden ja räjäytysten melutasoista. Helsinki 14.12.2017.
4. LAHTI T & MARKULA T, Raskaiden aseiden ja räjäytysten melun arviointiohje. Ympäristöhallinnon ohjeita. **Luonnos 0.7**, 19.6.2018.
5. KRAGH J, ANDERSEN B & JAKOBSEN J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. *Danish Acoustical Laboratory, Report 32*. Lyngby 1982. 54 s + liitt. 35 s.
6. MARKULA T, PELTONEN T, HANSKI M & LAHTI T, Pienikaliiperisten ja raskaiden aseiden melupäästöt. Mittaukset 2014 ja emissiotietojen koonti. **AKUKON 143027-1**, Helsinki 31.3.2015.
7. MARKULA T, PELTONEN T, HANSKI M & LAHTI T, Pienikaliiperisten ja raskaiden aseiden melupäästöt. Emissiokortit. **AKUKON**, Helsinki 3.4.2018.

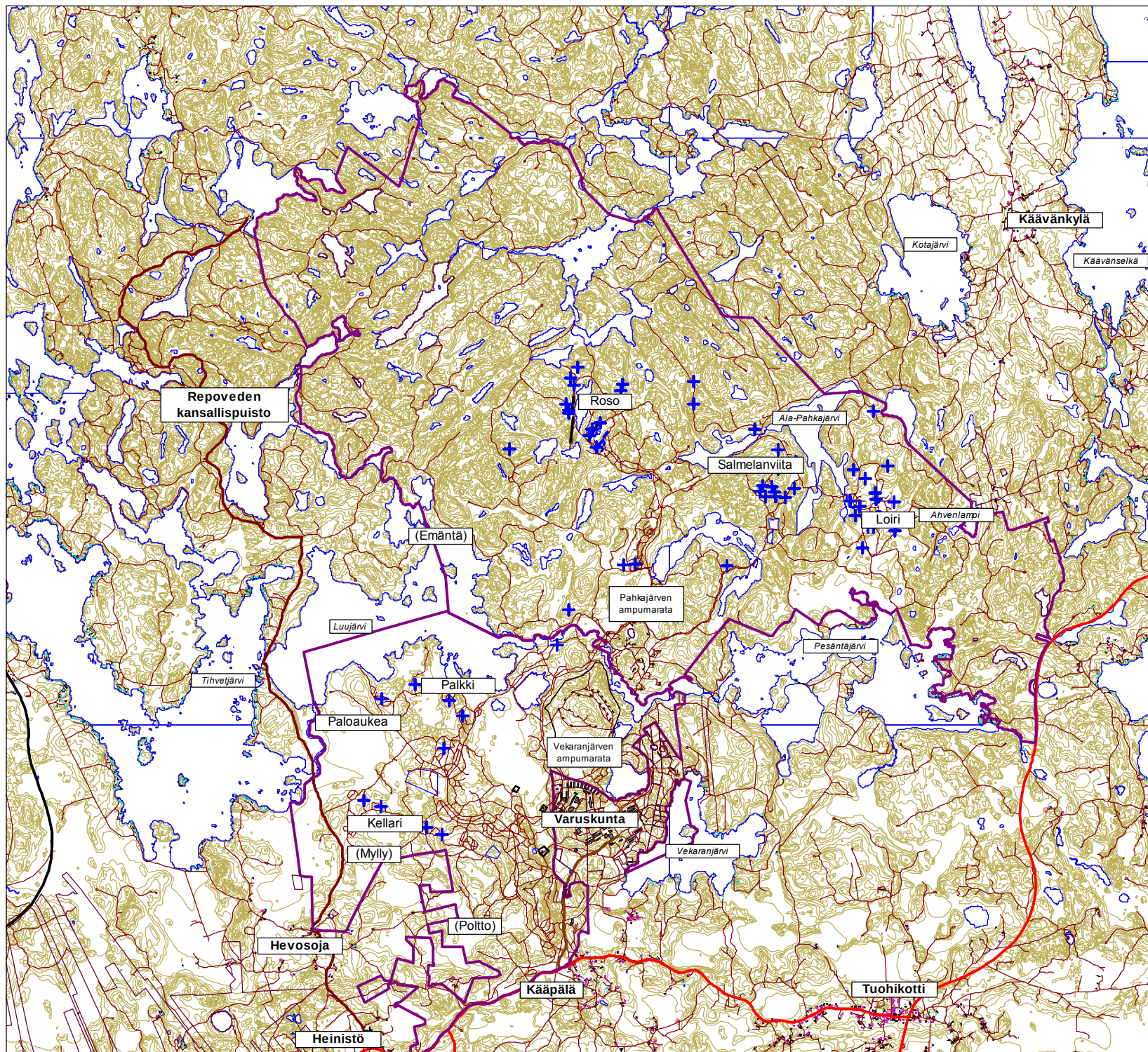
Pahkajärven ah-alue
Ympäristömeluselvitys**Kartta**

Tuliasemat

Maalialueet (Roso)

Asuinalueet

Loma-asutusalueet

**AKUKON**

Akukon Oy

SUUN

PÄIVÄYS

TMa

05.09.18

MITTAKAAVA

PAPERIKOKO

1:80 000

A4

Cadna/A 2018 (Nordic)

Pahkajärven ah-alue
Ympäristömeluselvitys**Enimmäismelu**
Raskaat aseet ja räjäytyksetC-äänialtistustaso L_{CE}
toimenpideraja-arvo 105 dB

90 ... 95 dB
95 ... 100 dB
100 ... 105 dB
105 ... 110 dB
110 ... dB

AKUKON

Akukon Oy

SUUN

PÄIVÄYS

TMa

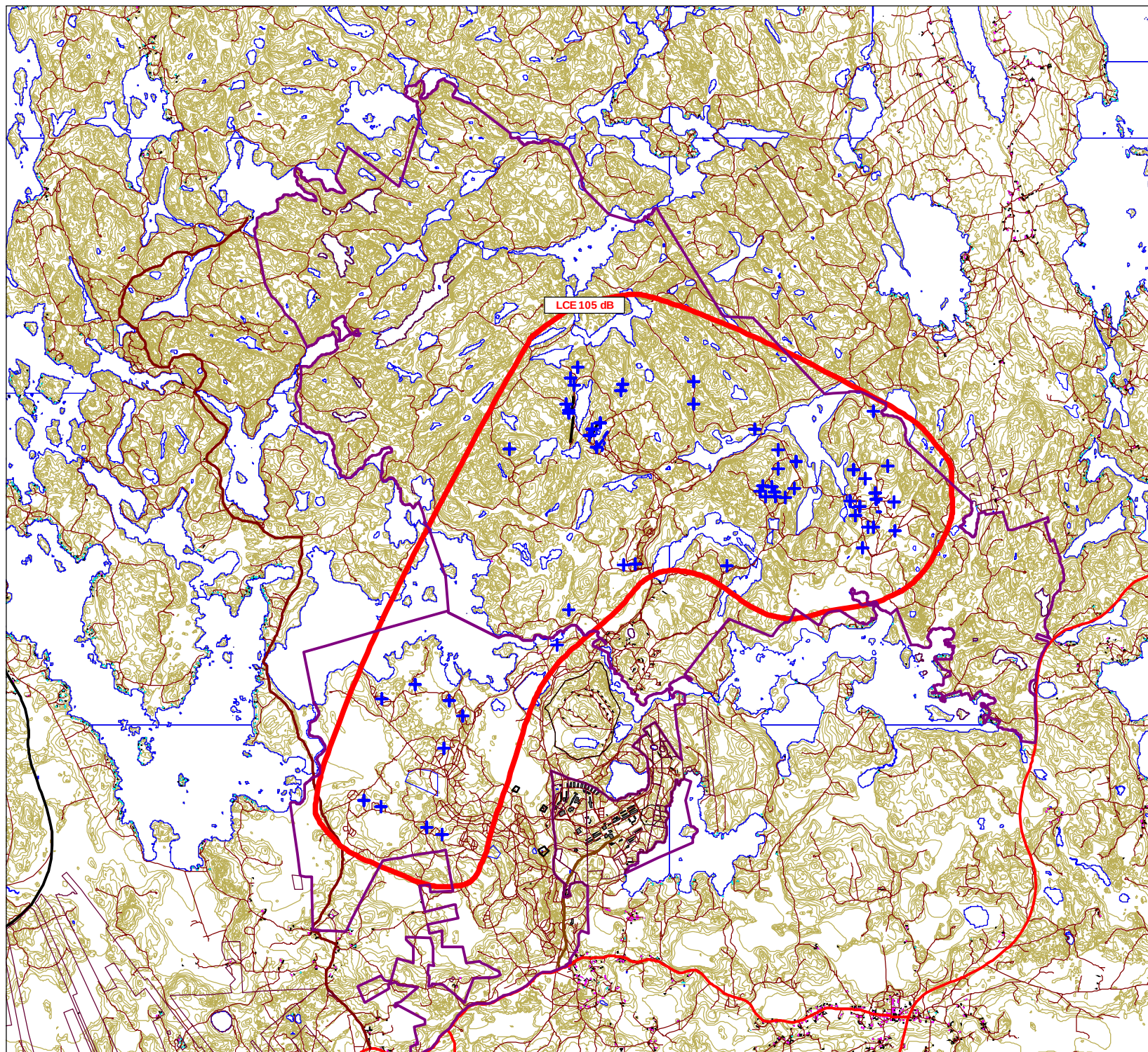
05.09.18

MITTAKAAVA

PAPERIKOKO

1:80 000

A4

Pahkajärven ah-alue
Ympäristömeluselvitys**Toimenpidealue**
Toimenpideraja-arvo:
 L_{CE} 105 dB**AKUKON**

Akukon Oy

SUUN	PÄIVÄYS
TMa	05.09.18
MITTAKAAVA	PAPERIKOKO
1:80 000	A4

Pahkajärven ah-alue
Ympäristömeluselvitys**Keskimääräinen melu**
Vuodet 2015-2017vuositaso L_{Rden}
ohiearvo 55 dB

45 ... 50 dB
50 ... 55 dB
55 ... 60 dB
60 ... 65 dB
65 ... dB

AKUKON

Akukon Oy

SUUN

PÄIVÄYS

TMa

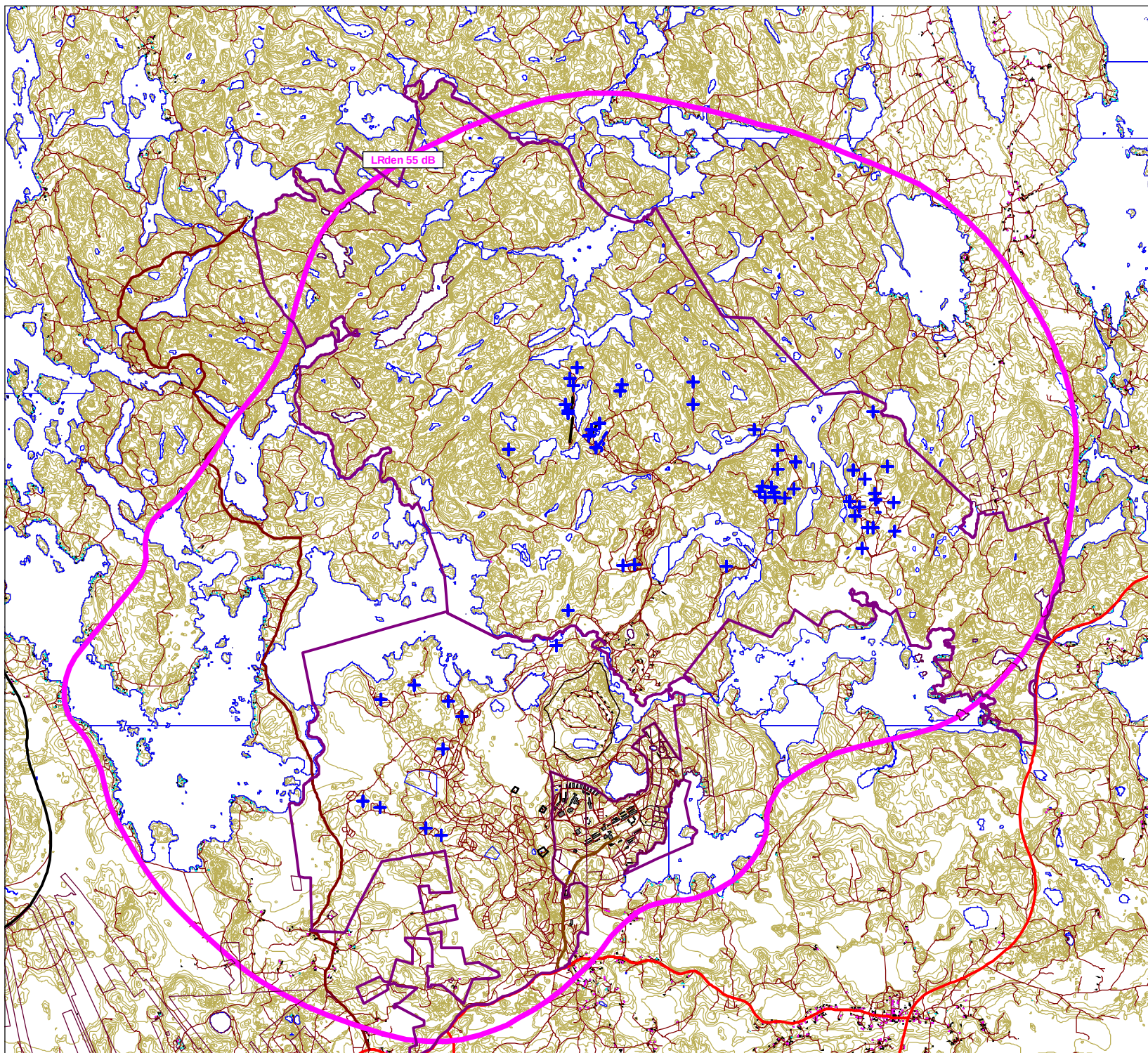
05.09.18

MITTAKAAVA

PAPERIKOKO

1:80 000

A4

Pahkajärven ah-alue
Ympäristömeluselvitys**Melualue**
Ohjearvo:
 L_{Rden} 55 dB**AKUKON**

Akukon Oy

SUUN	PÄIVÄYS
TMa	05.09.18
MITTAKAAVA	PAPERIKOKO
1:80 000	A4

Cadna/A 2018 (Nordic)