

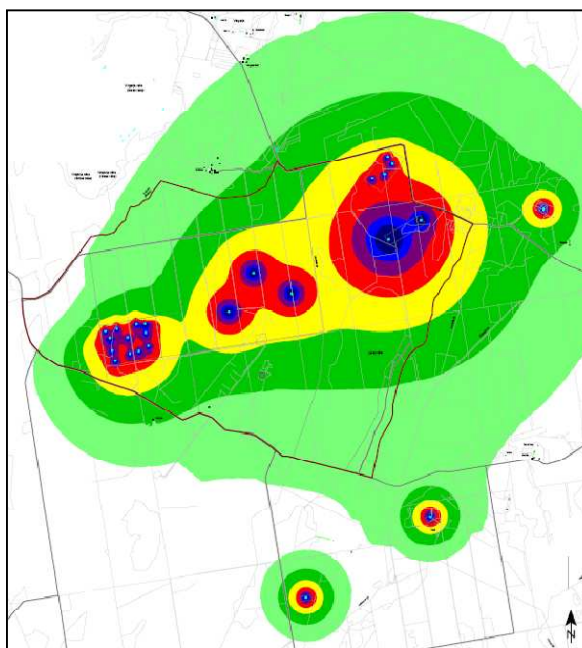
Tellijä  
**Kaitseministeerium**

Dokumendi tüüp  
**Seletuskiri**

Kuupäev  
**15. detsember 2010**

Lepingu nr  
**2010\_0174**

# KIKEPERA HARJUTUSVÄLJA MÜRAUURING



---

Versioon **1**  
Printimise **15/12/2010**  
kuupäev  
Koostatud: **Esta Rahno**  
Kontrollitud: **Hendrik Puhkim**  
Kooskõlastatud: **Hendrik Puhkim**

Projekti nr 2010\_0174

## SISUKORD

<b>SISSEJUHATUS.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ÕIGUSLIK RAAMISTIK.....</b>	<b>5</b>
<b>2. LÄHTEALUSED.....</b>	<b>8</b>
2.1. Olemasolev olukord.....	8
2.2. Kavandatav olukord .....	8
2.3. Müra hindamismetoodika .....	10
<b>3. MÜRA MODELLEERIMISE TULEMUSED .....</b>	<b>12</b>
<b>4. MÜRA LEEVENDUSMEETMED .....</b>	<b>14</b>
<b>5. KASUTATUD KIRJANDUS .....</b>	<b>15</b>

## LISAD

### Mürakaardid

## SISSEJUHATUS

Kikepera harjutusvälja arendamise käigus on vajalik teostada mürauring selgitamiseks välja militaarsest tegevusest tulenevad mõjud lähimatele elamualadele. Käesolevas mürauringus teostati müra modelleerimine ning koostati müra levikut iseloomustavad mürakaardid, mille alusel anti hinnang kasutatavate relvade, lõhkamiste ja raskeliiklusest tulenevale mürale.

Müra modelleerimise tulemusena selgus, et müratasemete ületamisi lähimate eluhoonete juures tekitavad lõhkamised ning tankitõrjegranaadiheitjad. Ülejäänud tegevuste osas müratasemeid ei ületatud või need olid täpselt normide piires. Müra modelleeriti ka koos 5 meetri kõrguse müravalliga lõhkamisala ümber, mis näitas küll müratasemete vähenemist, kuid sellegi poolest jäid müratasemed kõrgemaks lubatust. Lõhkamiste korral peab kaaluma näiteks teise asukoha valikut, kuna müratasemete ületamised leiavad aset ka siis, kui lõhkeaine kogust vähendatakse või kui ala ümber paigutatakse müravall. Leevendava meetmena elanikkonnale toimib ka nende teavitamine toimuvatest lõhkamistest ja mürarikkamatest tegevustest.

Käesolevas mürauringus ei võetud modelleerimisel arvesse kõrghaljastuse mõju, kuid võib eeldada arvestades ka varasemalt teostatud mürauringute tulemusi, et tihedalt metsastatud alal võib olla müratasemete leevendamisel efekt 3 dB, mis müra leevendamisel elamute juures omab positiivset mõju.

## 1. ÕIGUSLIK RAAMISTIK

Müra on inimtegevusest põhjustatud soovimatu ja kahjulik heli, mille tekitavad paiksed või liikuvad saasteallikad. Müra määratletakse nii indiviidi kui keskkonna seisukohalt ebaeeldivaks ja häirivaks heliks, mis koormab või kahjustab organismi kas füüsiliselt või psüühiliselt.

Eestis on müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamute ning ühiskasutusega hoonete sees ja nende hoonete välisterritooriumil kehtestatud sotsiaalministri 04.09.2002. a määrusega nr 42. Määruse nõudeid tuleb täita linnade ja asulate planeerimisel ning ehitusprojektide koostamisel, samuti müratekitavate ettevõtete paigutamisel elamutesse ja muudesse hoonetesse.

Müra normtasemete kehtestamisel lähtutakse:

- 1) päevasest (7.00–23.00) ja öisest (23.00–7.00) ajavahemikust;
- 2) müraallikast: auto-, raudtee- ja lennuliiklus, veesõidukite liiklus, tööstus-, teenindus- ja kaubandusettevõtted, spordiväljakud ja meelelahutuspaigad, ehitustööd, elamute ja üldkasutusega hoonete tehnoseadmed, naabrite müra (olmemüra);
- 3) müra iseloomust: püsiva või muutuva tasemega müra;
- 4) välismüra normimisel: hoonestatud või hoonestamata ala kategooriast.

Hoonestatud või hoonestamata alad jaotatakse üldplaneeringu alusel:

**I kategooria** - looduslikud puhkealad ja rahvuspargid, puhke- ja tervishoiuasutuste puhkealad;

**II kategooria** - laste- ja õppeasutused, tervishoiu- ja hoolekandeadasutused, elamualad, puhkealad ja pargid linnades ning asulates;

**III kategooria** - segaala (elamud ja ühiskasutusega hooned, kaubandus-, teenindus- ja tootmisettevõtted);

**IV kategooria** - tööstusala.

Määruse kohaselt jaotatakse müra normtasemed (Tabel 1):

**Taotlustase** – müra tase, mis üldjuhul ei põhjusta häirivust ja iseloomustab häid akustilisi tingimusi. Kasutatakse uutes planeeringutes (ehitusprojektides) ja olemasoleva müraolukorra parandamisel. Uutel planeeritavatel aladel ja ehitistes peab müratase jääma taotlustaseme piiridesse. Kui taotlustasemel on soovituslik iseloom, antakse taotlustaseme arvsuuruse juurde sellekohane märkus.

**Piirtase** – müra tase, mille ületamine võib põhjustada häirivust ja mis üldjuhul iseloomustab rahuldavaid (vastuvõetavaid) akustilisi tingimusi. Kasutatakse olemasoleva olukorra hindamisel ja uute hoonete projekteerimisel olemasolevatel hoonestatud aladel. Olemasolevatel aladel ja ehitistes ei tohi müra ületada piirtaset. Kui piirtase on ületatud, tuleb rakendada meetmeid müra vähendamiseks.

**Kriitiline tase** – müra tase välisterritooriumil, mis põhjustab tugevat häirivust ja iseloomustab ebarahuldavat mürasituatsiooni. Kriitilised tasemed kehtestatakse liiklusrumale ja tööstusmürale. Kasutatakse olemasoleva olukorra hindamisel välismüraallikate vahetus läheduses. Uute müra-tundlike hoonete ehitamine kriitilise tasemega aladele on üldjuhul keelatud.

Tabel 1. Tööstus- ja liiklusemüra normtasemed ( $L_{pA,eq,T}$ , dB, päeval/öösel)

	I kategooria		II kategooria		III kategooria		IV kategooria	
	Tööstus	Liiklus	Tööstus	Liiklus	Tööstus	Liiklus	Tööstus	Liiklus
<b>Taotlustaseme arvsuurused uutel planeeritavatel aladel</b>	45/35	50/40	50/40	55/45	55/45	60/50	65/55	65/55
<b>Taotlustaseme arvsuurused olemasolevatel aladel</b>	50/40	55/45	<b>55/40</b>	60/50	60/45	60/50 65 <sup>2</sup> /55 <sup>2</sup>	65/55	70/60
<b>Piirtaseme arvsuurused olemasolevatel aladel</b>	55/50	55/50	60/45	60/55 65 <sup>2</sup> /60 <sup>2</sup>	65/50 60 <sup>1</sup> /45 <sup>1</sup>	65/55 70 <sup>2</sup> /60 <sup>2</sup>	70/60	75/65
<b>Kriitilise taseme arvsuurused olemasolevatel aladel</b>	60/50	65/60	65/55	70/65	70/55	75/65	75/65	80/70

<sup>1</sup> soovituslik normtaseme müravastaste meetmete rakendamisel

<sup>2</sup> lubatud müratundlike hoonete sõidutee (raudtee) poolsel küljel

Pidevat mürataset 65 dB peetakse üldjuhul talutava müra ülempiiriks. 70 dB taustamüra raskendab kõnet ja sellest arusaamist. Pidev viibimine üle 75 dB tugevusega müratsoonis võib põhjustada tervisehäired. Tervisele otseselt kahjulikuks peetakse kestva müra tugevusega üle 85 dB.

Sotsiaalministri normatiivid esitavad päeva keskmist väärtust.

Müra üksiksündmuse nagu raskerelvade (miinipildujad, tankitõrjegranaadiheitjad) lasud, lõhkamised ja käsigranaadi plahvatused, hindamiseks kasutatakse kaalutud C-heli ekspositsioonitaset  $L_{CE}$ .

Kuna Eestis puuduvad vastavad regulatsioonid relvade poolt tekitatud müratasemete kohta, siis kasutati müratasemete hindamisel kergete relvade puhul sotsiaalministri määruses toodud **tööstusmüra taotlustasemeid** (Tabel 1) ning raskete relvade puhul Soome Kaitsejõudude juhendis<sup>1</sup> soovitatud väärtusi: C-heli ekspositsiooni tase eluhoonete juures **≤ 100 dB**.

Tulistamismüra puhul on tegemist impulssmüraga - ühest või mitmest impulsi koosneva heliga, mille puhul on otstarbekas kasutada impulsskorrigeerimist, et muuta tulistamismüra A-ekvi-valenttaseme  $L_{Aeq}$  mõõtmis- või arvutustulemust arvvärtust, nii et korrigeeritud väärtus oleks samaväärne tavalise keskkonnamüra (näiteks liiklusemüra) häirivusega. Soome Sotsiaal- ja Tervishoiuministeeriumi juhend määratleb kergete relvade (käsitulirelvade) tulistamismüra paranduseks impulssmürale +10 dB, raskete relvade puhul on Soome Kaitsejõud teinud ettepaneku kasutada parandusena +9 dB.<sup>2</sup> Käesolevas uuringus on kasutatud impulssmüra korrigeerimise +10 dB kergete ja +9 dB raskete relvade puhul.

Käesolevas mürauuringus on oluline hinnata müratasemeid lähimate elamute juures, mistõttu müratasemete hindamisel arvestati elamute piirkondi II kategooria aladena. Uute alade

<sup>1</sup> Raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttaman ympäristömelun arvointi. Ohje. Puolustusvoimat. Helsinki 2005.

<sup>2</sup> Asumisterveysohje. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Helsinki 2003.

planeerimisel kasutatakse müra hindamisel taotlustasemeid, mis olemasolevate eluhoonete juures on tööstusliku müraallika puhul **55 dB päeval ja 40 dB öösel**.

Inimeste heaolu seisukohalt on oluline tagada head akustilised tingimused hoonete siseruumides, eriti eluruumides. Sotsiaalministri määruses on kehtestatud müra normtasemed elu- ja ühiskasutusega hoonetes nii liikluse tehnoseadmete kui tööstuse poolt tekitatud müra osas. Pideva tööstuslike allikate poolt tekitatud müra ( $L_{pA,eq,T}$ ) osas kehtivad eluruumides nõuded: 30 dB päevasel ajal, 25 dB öisel ajal. Liikluse poolt tekitatud müra puhul kehtivad müra normtasemed 40 dB päeval, 35 dB öösel.

## 2. LÄHTEALUSED

### 2.1. Olemasolev olukord

Kikepera harjutusväli asub Pärnu maakonnas Kikepera küla territooriumil. Lähimad külad Surju vallas on Jaamaküla ja Metsaääre (edelas) ning Saunametsa ja Lähkma (lõunas) ning Paikuse vallas Tammuru ja Põlendmaa (põhjas) ning Vaskrääma (läännes). Lähimad suuremad asulad – Tammuru ja Vaskrääma – asuvad harjutusvälja piirist ca 4 km kaugusel. Harjutusvälja ümbritseb metsane ala, kus toimub minimaalne inimtegevus. Harjutusväljal ei asu majapidamisi, lähimad elamud asuvad harjutusvälja piirist 150 m (Orikuaru talu), 200 m (Mudaoja talu), 1 km (Vingerja -Mardi talu), 1,4 km (Uuetoa talu) ja 1,5 km (Tagapera talu) kaugusel. Harjutusväljast vahetult lõunas, kagus ja idas asuvad mahajäetud talukohad. [1]

Harjutusvälja ja selle ümbruse maapind on tasane, teatud määral liigestavad reljeefi umbes 1 m sügavused kuivenduskraavid.

Harjutusväli pole hetkel aktiivses kasutuses ning ala väljaehitamine ja militaartegevused on ette nähtud Vabariigi Valitsuse poolt heakskiidetud riigikaitse arengukavas 2009-2018. [1]

### 2.2. Kavandatav olukord

Kikepera harjutusvälja väljaehitamisel viiakse alal laskeharjutusi läbi kuni 100 päeval aastas. Mürarikkaid laskeharjutusi (miinipilduja, granaadiheitja, lõhkamine) viiakse läbi kuni 20 päeval aastas. Veomasinaid, mis on samuti müraallikaks, kasutatakse peamiselt ühe õppuse käigus, mis tähendab, et korraga on alal keskmiselt 5 sõidukit (va. reservkogunemised).

Harjutasalal võetakse kasutusele peamiselt käsituli relvad (püstolid kaliibri piiranguta, käsituli relvad kaliibriga kuni 7,62 mm, sileraudsed ja jahirelvad kaliibri piiranguta, tankitõrjegranaadiheitjad kuni 84 mm). Suurematest täna varustuses olevatest relvadest saab (arvestades ohutusnõuetega) kasutada miinipildujaid (kuni 120 mm).

Kikepera harjutusväljale on planeeritud üheksa erineva kasutusotstarbega ala, mida kasutatakse nii iseseisvalt kui üheaegselt teiste aladega (Tabel 2 ja Joonis 1). Harjutusvälja täielikul väljaehitamisel on prognoositav laskeharjutusteks kasutatav päevade arv aastas ligikaudu 100.

**Tabel 2. Kikepera harjutusväljal kasutatavad relvad ja nende kasutuskooormused**

Ala nr	Laskekoht	Kasutatavad relvad	Maksimaalne relvade arv kasutusel	Laskude arv ühel päeval	Relvade kasutamise päevade arv aastas
1	<b>Kaudtulereelvade positsioonide ja sihtmärgiala</b>	Miinipilduja 81 mm	3	20	12
2	<b>Kabli laskeväli</b>	Automaatrelvad	10	3000	50
		Kuulipildujad	2	2000	50
		Browning 12,7mm (õppemoon)	2	2500	50

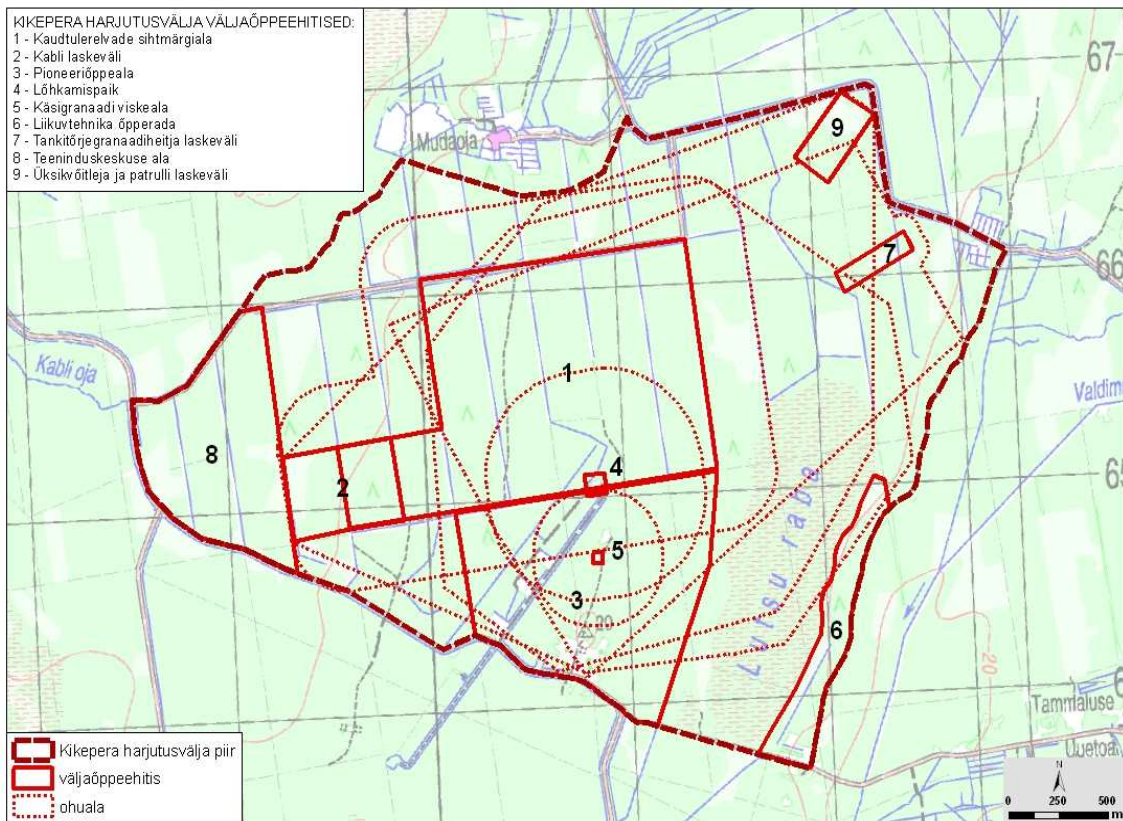


Ala nr	Laskekoht	Kasutatavad relvad	Maksimaalne relvade arv kasutusel	Laskude arv ühel päeval	Relvade kasutamise päevade arv aastas
		Tankitõrje granaadiheitja B-300, M-69 alakaliiber	2	20	45
		Snaiperrelvad	2	800	15
		Pumppüss	10	500	7
		Püstolid	10	700	7
3	<b>Pioneeriõppeala</b>	Kasutatakse imitatsiooni- vahendeid ja transpordivahendeid			
4	<b>Lõhkamiskoht</b>	TNT 10 kg	1	5	10
5	<b>Käsigranaadi viskekoht</b>	Ründe granaat RGD-5	1	40	10
		Kaitsegranaat F-1	1	40	10
6	<b>Liikuvtehnika õpperada</b>	Veoad autod	5 sõidukit		
7	<b>Tankitõrje granaadiheitja laskeväli</b>	Tankitõrje granaadiheitja Carl-Gustav inert- ja lahingmoon	2	20	15
8	<b>Teeninduskeskuse ala</b>				
9	<b>Üksikvõitleja ja patrulli laskeväli</b>	Automaatrelvad	4	1000	35
		Püstolid	4	300	7

Kikepera harjutusvälja võimalikud üheaegselt kasutatavad väljaõppehitised on toodud Tabel 3.

**Tabel 3. Kikepera harjutusväljal üheaegselt kasutatavad väljaõppehitised**

Kombinatsiooni nr	Kikepera harjutusvälja väljaõppehitised
I	1, 2, 6, 7, 8, 9
II	1, 5, 6



**Joonis 1. Kikepera harjutusvälja väljaõppeehitiste asukohad**

Müra modelleerimisel kasutati Klooga harjutusväljal 2008. aastal Akukon OY Eesti filiaali teostatud mürauringu käigus saadud relvade ja lõhkamiste müra emissioonide andmeid ja suunduvusi (müra levimise suund). Puuduolevate andmetega relvade heli energia tasemed saadi nii Akukon Oy kui Soome Kaitsejõudude tellimisel Ramboll Finland Oy poolt teostatud varasemate mõõtmiste ja mürauringute tulemustest. Neile relvadele, mille suunduvusandmeid ei olnud teada, võeti suunduvused Soome Kaitseväes kasutatavalt sarnaselt relvatüübilt.

### 2.3. Müra hindamismetoodika

Müra modelleerimine teostati tarkvaraprogrammiga *SoundPlan 7* ning tööstusmüra arvutusmudelina kasutati Põhjamaades üldtunnustatud meetodit *Nordic General Prediction Method*. Müraleviku modelleerimisel ei arvestatud kõrghaljastusega kirjeldamiseks müra levikul võimalikku ebasoodsaimat olukorda, samuti on talvisel perioodil lehtpuude ning hekkide mürakaitse efekt väga minimaalne. Üldjuhul peab ütleva, et haljastus ei ole väga efektiivne müratõke, kuna näiteks 30 m laiune tihe metsastatud või suurem põõsastik võib anda efekti ainult kuni 3 dB<sup>3</sup>. Kuna väljaõppealad on ümbritsetud metsaga võib siiski realselt olla müra väiksem kui mürakaartidel näidatud. Müra arvutati 2 meetri kõrgusel maapinnast ning 10x10 m ruudustikus. Mürakontuurid on esitatud 5 dB kaupa.

Väljaõppeehitistele nr 2, 5 ja 9 arvutati müra ainult teatud relvatüüpidele, mida ka tavaolukorras üheaegselt kasutatakse. Relvatüübiks valiti suurema müraemissiooniga relv:

- Ala nr 2, Kabli laskevälj: automaatrelyad, kuulipildujad, tankitõrje granaadiheitjad M-69 alakaliiber, *Browning*

<sup>3</sup> Maanteamet (2009). Müra. <http://www.mnt.ee/atp/?id=1370>.

- Ala nr 5, käsigranaadi viskekoht: ründegranaat RGD-5
- Ala nr 9, üksikvõitleja ja patrulli laskevälj: automaatreivad

Lisaks teostati eraldi arvutused tankitõrjegranaadiheitjatele Carl-Gustav (inert- ja lahingmoon) ning liikuvtehnikale (raskeliiklus).

### 3. MÜRA MODELLEERIMISE TULEMUSED

Kikepera harjutusvälja väljaarendamine võimaldab kasutusele võtta relvi ning teostada üheaegselt erinevaid sõjalisi harjutusi. Laskeharjutuste ja lõhkamistega levib keskkonda müra, mis võib häirida lähimatel elamualadel elavaid inimesi. Lähimad elamud asuvad harjutusvälja piirist 150 m (Orikuaru talu), 200 m (Mudaoja talu), 1 km (Vingerja-Mardi talu), 1,4 km (Uuetoa talu) ja 1,5 km (Tagapera talu) kaugusel.

Kikepera harjutusvälja tegevustest tuleneva müra modelleerimise tulemusena valmisid mürakaardid, mis iseloomustavad müra olukorda erinevate laskeharjutuste korral harjutusväljale lähimate eluhoonete juures. Mürakaardid on esitatud käesoleva aruande lisan.

Harjutusalal kasutatava raskeliikluse liiklussagedus ei ole märkimisväärselt suur (5 sõidukit päevas), mistõttu nende poolt tekitatav müra ei mõjuta negatiivselt lähimaid elamualasid.

Käsituli relvade (automaatrelvad, kuulipildujad, *Browning*) ning raskeliikluse müra on esitatud A-korrigeeritud ekvivalentse mürataseme  $L_{Aeq}$  kujul päevasel ajavahemikul (kl 7-23). Raskete relvade (tankitõrje granaadiheitjad, miinipildujad) plahvatuste ja lõhkamiste mürakaardid on koostatud kasutades C-heli ekspositsioonitaset  $L_{CE}$ , mis iseloomustab müra üksiksündmuse (müratase lõhkamise hetkel).

Lubatud tööstusmüratasemed eluhoonete juures pideva müra puhul (kergetele relvadele) on: **( $L_{Aeq}$ ) 55 dB päeval ja 40 dB öösel**. Üksikute mürasündmuste korral vastavalt Soome Kaitsejõudude juhendis toodud soovitudele kehtib raskete relvade ja lõhkamiste/plahvatuste puhul müranorm: **( $L_{CE}$ )  $\leq$  100 dB**.

Müra modelleerimise tulemuste põhjal selgusid müratasemete ületamised eluhoonete juures ning koostati alternatiivide paremusjärjestus, mis on esitatud Tabel 4.

**Tabel 4. Kikepera harjutusvälja väljaõppehitised, mille korral ületatakse lubatud müratasemeid**

Müra-kaardi nr	Tegevus	Müratasemete ületamine eluhoonete juures	Selgitus
<b>M-1</b>	<b>Laskeväljade kombinatsioon nr 1</b>	Müratasemete ületamine 1-2 dB Orikuaru talu hoovil	Olenevalt relvade asukohast laskeväljal võivad müratasemed jääda ka lubatud normide piiresse (vt mürakaart M-13) ning arvestada võib ka kõrghaljastuse mõju müratasemete vähenemisel, mida modelleerimisse ei kaasatud, mistõttu võib üldiselt öelda, et müratasemed on üldiselt normide piires.
<b>M-2</b>	<b>Laskeväljade kombinatsioon nr 2</b>	Müratasemete ületamine kuni 1 dB Orikuaru talu hoovil	Vt esimest selgitust ja mürakaart M-14
<b>M-3</b>	<b>Laskeväljade kombinatsioon nr 3</b>	Müratasemete ületamine kuni 1 dB Orikuaru talu hoovil	Vt esimest selgitust ja mürakaart M-15
<b>M-5</b>	<b>Kabli laskeväli</b>	Müratasemete ületamine kuni 10 dB Orikuaru talu hoovil	Peamine müra tekitaja on Kabli laskeväljal tankitõrjegranaadiheitja (TT) M-69. Soovitus on Kabli laskeväljal TT mitte kasutada.
<b>M-6</b>	<b>Lõhkamiskoht. TNT 10 kg</b>	Müratasemete ületamine kuni 10 dB Orikuaru talu, kuni 8 dB Mudaoja talu hoovil	Lõhkeaine kogusega 10 kg plahvatusest tulenev müra.

Müra-kaardi nr	Tegevus	Müratasemete ületamine eluhoonete juures	Selgitus
<b>M-9</b>	<b>Tankitõrje granaadiheitja laskeväli</b>	Müratasemete ületamine kuni 2 dB Mudaoja talu hoovil	Tankitõrjegranaadiheitja Carl-Gustav lõhkeaine plahvatuses tulenev müra. Vt ka esimest punkti.
<b>M-11</b>	<b>Lõhkamiskoht. TNT 5 kg</b>	Müratasemete ületamine kuni 7 dB Orikuaru talu hoovil	
<b>M-12</b>	<b>Lõhkamiskoht. Ammoniid 1,2 kg</b>	Müratasemete ületamine kuni 2 dB Orikuaru talu hoovil	

Tabelist on näha, et müratasemete ületamisi leiab peamiselt aset Orikuaru talu hoovi alal. Nime-  
tatud talu asub planeeringualale ka kõige lähemal (150 m kaugusel). Peamine müra tekitaja on  
lõhkamised, kus erinevate lõhkeainete koguste juures leiab lubatud müratasemete ületamine sel-  
legi poolest aset, mis tähendab, et on soovitatav muuta lõhkamiste teostamise asukohta.

Mudaoja talu juures leiab müratasemete ületamisi aset tankitõrjegranaadiheitja Carl-Gustav ka-  
sutamisel.

## 4. MÜRA LEEVENDUSMEETMED

Müra modelleerimise tulemusena selgus, et lubatud müratasemeid lähimate eluhoonete juures ületatakse lõhkamistel, tankitõrjegranaadiheitjate kasutamisel ning mõningal määral ka erinevate relvade üheaegsel kasutamisel Kabli laskeväljal. Peamiselt ületatakse müratasemeid Orikuaru talu hoovil ning TT kasutamisel ja 10 kg lõhkeaine plahvatusel ka Mudaoja talu juures.

Ülejäänud tegevuste puhul jäävad müratasemed allapoole sotsiaalministri määruses lubatud normatiive. Inimestele võib müra siiski häiringuid tekitada, isegi kui lubatud müratasemeid eluhoonete ei ületata, kuna tulistamise müra on spetsiifiline – see ei ole regulaarne nagu autoliikluse müra ning võib sõltuvalt konkreetsest harjutusest ning kasutatavatest relvadest ja nende hulgast müratasemete poolest varieeruda, seetõttu uue harjutusala planeerimisel tuleb arvestada, et ka täpselt müratasemete normatiivide piires olevad müratasemed võivad olenevalt ilmastikuoludest või ka kõrghaljastusest kas väheneda või suureneda.

Müra ühe leevendusmeetmetena on soovitatav säilitada kõrghaljastust võimalikult maksimaalsel määral. Klooga harjutusvälja detailplaneeringu mürauuringust oli näha, et tihe metsastatud ala andis vähemalt 3 dB müratasemete vähenemise efekti. [6]

Kabli laskeväljalt tulenev müra on allapoole lubatud normtasemeid sel juhul, kui kasutatavad relvad viia Orikuaru talu poolt küljelt võimalikult eemale. Koos kõrghaljastuse mõjuga on sel juhul müratasemed normide piires. Kabli harjutusväljal ei ole soovitatav kasutada tankitõrjerelvi, kuna nende poolt tekitatavad müratasemed on Orikuaru talu juures kõrged.

Müra modelleerimine teostati ka väiksemate lõhkeaine koguste: TNT 5 kg ja ammoniit 1,2 kg. Tulemused näitasid, et lubatud müratasemeid ületatakse Orikuaru talu juures ka erinevate koguste puhul, mistõttu on soovitatav kaaluda lõhkamispaiga asukoha muutmist.

Leevendamise lahendusena on võimalik kasutada ka müravalle, kuid need peavad asuma võimalikult müraallika lähedal. Mürauuringus teostati müra modelleerimine lõhkamisalale erinevate lõhkeaine koguste juures ümbritsetuna müravalliga, mille kõrgus on 5 meetrit (mürakaardid M-16, M-17, M-18). Modelleerimise tulemusena selgus, et TNT 10 kg ja lõhkamisala ümbritseva müravalli rajamise korral vähenevad müratasemed Orikuaru talu juures 3 dB, kuid müratasemed jäävad üle lubatud normtasemeid kuni 7 dB. Mudaoja talu hoovil vähenesid müratasemed kuni 105 dB-ni. TNT 5 kg ja lõhkamisala ümbritseva valli rajamise korral on Orikuaru talu juures müratasemed kuni 103 dB. Ammoniit 1,2 kg lõhkamiste ja müravalli rajamise korral on Orikuaru talu hoovil 98 dB müratasemed. Lõhkamisala ümbritseva müravalli, kõrghaljastuse ja lõhkeaine koguste vähendamiseks on võimalik vähendada müratasemed Orikuaru talu hoovil normtasemete piiresse ilma lõhkamisala asukohta muutmata.

Elanikkonna jaoks ei ole vahet, kas müratasemed on paar dB üle või alla lubatud normtasemeid ning nemad tajuvad militaarmüra ühesuguse häiringuna sellest hoolimata. Seetõttu toimib hea leevendusmeetmena ka koostöö elanikkonnaga ja nende teavitamine harjutusväljal toimuvatest mürarikkamatest tegevusest nagu lõhkamised ja tankitõrjegranaadiheitjate kasutamised. Kui elanikud saavad oma elukorralduses ette arvestada, et päeval toimub paar lõhkamist, ei ole häiringu mõju niivõrd suur.

## 5. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Kikepera harjutusvälja arendamise põhimõtted. Arendusprogramm. Kaitseministeeriumi infrastruktuuri osakond. Kaitseväe Logistikakeskuse haldusteenistuse harjutusalade jaoskond. Tallinn 2010.
2. Raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttaman ympäristömelun arvointi. Ohje. Puolustusvoimat. Helsinki 2005.
3. Asumisterveysohje. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Helsinki 2003.
4. Sotsiaalministri 04. septembri 2002 määrus nr 42 Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamute ning ühiskasutusega hoonete sees ja nende hoonete välisterritooriumil ning mürataseme mõõtmise meetodid.
5. Kikepera harjutusvälja arendusprogramm Pärnu maakond, Surju vald, Kikepera küla. Keskkonnamõju strateegilise hindamise programm. Kavand 29.11.2010.
6. Klooga harjutusvälja detailplaneeringu KSH mürauringu seletuskiri. Ramboll Eesti AS. Tallinn 2010.

## LISA. MÜRKAARDID

### Mürakaartide nimekiri:

M-1	Laskeväljade kombinatsioonid: alad nr 1, 2, 7, 9	$L_{Aeq}$ päevasel ajal (7-23)
M-2	Laskeväljade kombinatsioonid: alad nr 1, 2	$L_{Aeq}$ päevasel ajal (7-23)
M-3	Laskeväljade kombinatsioonid: alad nr 2, 7, 9	$L_{Aeq}$ päevasel ajal (7-23)
M-4	Kaudtulereelvade tulepositsioonid ja sihtmärgiala	$L_{CE}$
M-5	Kabli laskeväli: automaatrelvad, <i>Browning</i> , tankitõrjegranaadiheitja M-69 alakaliiber	$L_{Aeq}$ päevasel ajal (7-23)
M-6	Lõhkamiskoht. TNT 10 kg	$L_{CE}$
M-7	Käsigranaadi heitekoht	$L_{CE}$
M-8	Liikuvtehnik õpperada	$L_{Aeq}$ päevasel ajal (7-23)
M-9	Tankitõrjegranaadiheitja Carl-Gustav inert- ja lahingmoon	$L_{CE}$
M-10	Üksikvõitleja ja patrulli laskeväli: automaatrelvad	$L_{Aeq}$ päevasel ajal (7-23)
M-11	Lõhkamiskoht. TNT 5 kg	$L_{CE}$
M-12	Lõhkamiskoht. Ammoniid 1,2 kg	$L_{CE}$
M-13	Laskeväljade kombinatsioonid: alad nr 1, 2, 7, 9. Variant 2	$L_{Aeq}$ päevasel ajal (7-23)
M-14	Laskeväljade kombinatsioonid: alad nr 1, 2. Variant 2	$L_{Aeq}$ päevasel ajal (7-23)
M-15	Laskeväljade kombinatsioonid: alad nr 2, 7, 9. Variant 2	$L_{Aeq}$ päevasel ajal (7-23)
M-16	Lõhkamiskoht koos müravalliga. TNT 10 kg	$L_{CE}$
M-17	Lõhkamiskoht koos müravalliga. TNT 5 kg	$L_{CE}$
M-18	Lõhkamiskoht koos müravalliga. Ammoniid 1,2 kg	$L_{CE}$