



Maanpuolustuksen tieteellinen  
neuvottelukunta  
MATINE

Sarja B

2008/3

# MATINEn vuonna 2007 päättyneiden tutkimusten tiivistelmät



Puolustusministeriö  
Försvarsministeriet  
Ministry of Defence







**Maanpuolustuksen tieteellinen  
neuvottelukunta  
MATINE**

**Sarja B**

**2008/3**

# **MATINEn vuonna 2007 päättyneiden tutkimusten tiivistelmät**

**Helsinki**

**2008**



Maanpuolustuksen tieteellinen neuvottelukunta (MATINE)  
Försvarets vetenskapliga delegation (MATINE)  
Scientific Advisory Board for Defence

Fabianinkatu 2  
PL 919, 00131 Helsinki

[www.mil.fi/matine](http://www.mil.fi/matine)

ISBN 978-951-25-1914-9 (Painettu)  
ISBN 978-951-25-1915-6 (PDF)  
ISSN 0357-7546 (Painettu)  
ISSN 1797-3457 (Verkkojulkaisu)

PE kopiopalvelu, Helsinki 2008

<b>Julkaisun nimi</b> MATINEn vuonna 2007 päättyneiden tutkimusten tiivistelmät			
<b>Tekijät</b> Toimittajat: Christian Perret ja Markku Mesilaakso (päätoim.)			
<b>Julkaisun laji</b> tiivistelmäraportti	<b>Julkaisun päivämäärä</b> 11.7.2008	<b>Hankkeen numero</b>	<b>Hankkeen raportin päivämäärä</b>
<b>Tiivistelmä</b> Tämä raportti sisältää vuonna 2007 ja alkuvuonna 2008 päättyneiden Maanpuolustuksen tieteellisen neuvottelukunnan (MATINE) rahoittamien tutkimushankkeiden toimitetut tiivistelmät. Kukin tiivistelmä antaa yleiskuvan tutkimuksesta ja siinä on esitetty tärkeimmät tulokset tavoitteella, että lukija voisi hyödyntää niitä jopa sellaisenaan. Tutkimuksesta enemmän kiinnostunut voi pyytää MATINElta kopion tiivistelmän lopussa luetelluista tutkimusraporteista.  Julkaisun toivotaan johtavan tutkimuksen hyödyntämiseen ja tutkimuksen ja siitä raportoinnin kehittämiseen, johtavan uusiin tutkimusideoihin ja tutkimusprojekteihin sekä kasvattavan tutkijoiden piirissä kiinnostusta kokonaisuomaanpuolustusta ja kansallista turvallisuutta edistävää tutkimusta kohtaan.			
<b>Avainsanat (asiasanat)</b> Maanpuolustuksen tieteellinen neuvottelukunta, MATINE, tutkimus, tiivistelmä			
<b>Sarjan nimi</b> MATINEn raporttisarja B		<b>Sarjan numero</b> B	<b>Julkaisun numero</b> 2008/3
<b>ISSN (Painettu)</b> 0357-7546	<b>ISSN (Verkojulkaisu)</b> 1797-3457	<b>ISBN (Painettu)</b> 978-951-25-1914-9	<b>ISBN (PDF)</b> 978-951-25-1915-6
<b>Kokonaissivumäärä</b> 13	<b>Painopaikka</b> PE kopiopalvelu	<b>Kustantaja</b> MATINE	



## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VALMISTUNEIDEN HANKKEIDEN TIIVISTELMÄT</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Sähkötekniikka ja elektroniikka</b>	<b>3</b>
713	Taajuushyppivän rakenteettoman (ad hoc) taktisen tiedonsiirto- ja sensoriverkon synkronointi (TAHTI)	3
714	SAR-tutkan analyysimalli	4
723	Kuva-analyysin soveltaminen kohteiden havainnointiin kaukokartoituksessa	4
731	Detektion parantaminen silppuvälkkeestä käyttäen hyväksi Wavelet-muunnosta	5
<b>2.2</b>	<b>Muut tekniset tieteet</b>	<b>6</b>
686	Taistelijan ballistisen suojauksen kuormittavuuden vähentäminen uusilla kevyemmillä materiaaleilla ja rakenteilla	6
726	Sota-aluksen taistelunkestävyyden arvioiminen ilmaräjähdyistä vastaan perustuen aluksen 3-D tuotemalliin	6
<b>2.3</b>	<b>Luonnontieteet, matematiikka ja tietojenkäsittely</b>	<b>7</b>
690	Aerosolien vaikutus säteilynkulkuun ilmakehässä	7
<b>2.4</b>	<b>Lääketiede</b>	<b>8</b>
670	Luotivamman kirurgisen hoidon ajoitus	8
<b>2.5</b>	<b>Terveys- ja käyttäytymistieteet</b>	<b>8</b>
630	Usean kohteen seuraaminen visuaalisessa ympäristössä	8
<b>3</b>	<b>VUODEN 2007 ERILLIS- JA LOPPURAPORTIT</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Sähkötekniikka ja elektroniikka</b>	<b>10</b>
<b>3.2</b>	<b>Muut tekniset tieteet</b>	<b>10</b>
<b>3.3</b>	<b>Luonnontieteet, matematiikka ja tietojenkäsittely</b>	<b>11</b>
<b>3.4</b>	<b>Lääketiede ja biologia</b>	<b>11</b>
<b>3.5</b>	<b>Terveys- ja käyttäytymistieteet</b>	<b>12</b>
<b>3.6</b>	<b>Hallinto- ja taloustieteet</b>	<b>13</b>
<b>3.7</b>	<b>Muut tieteet</b>	<b>13</b>





## 1 JOHDANTO

Tämä raportti sisältää vuonna 2007 ja alkuvuonna 2008 päättyneiden Maanpuolustuksen tieteellisen neuvottelukunnan (MATINE) rahoittamien tutkimushankkeiden toimitetut tiivistelmät. Kukaan tiivistelmä antaa yleiskuvan tutkimuksesta ja siinä on esitetty tärkeimmät tulokset tavoitteella, että lukija voisi hyödyntää niitä jopa sellaisenaan. Tutkimuksesta enemmän kiinnostunut voi pyytää MATINElta kopion tiivistelmän lopussa luetelluista tutkimusraporteista.

Julkaisun toivotaan johtavan tutkimuksen hyödyntämiseen ja uusiin tutkimusideoihin sekä kasvattavan tutkijoiden piirissä kiinnostusta kokonaismaanpuolustusta ja kansallista turvallisuutta edistävää tutkimusta kohtaan. Tutkimusten tulosten julkaiseminen palvelee myös tutkimuksen ja raportoinnin kehittämistä.

Luettelo vuonna 2007 (ja vuoden 2008 alussa) valmistuneista raporteista, myös niistä, joista ei ole tiivistelmiä tässä raportissa on esitetty luvussa 3.

MATINEn rahoittamien tutkimushankkeiden tuloksia julkaistaan lisäksi MATINEn raporttisarjassa A. MATINElta voi pyytää kopion tutkimusraportista, ellei raporttia ole saatavilla verkkosivustoilla.

## 2 VALMISTUNEIDEN HANKKEIDEN TIIVISTELMÄT

Päättyneiden tutkimushankkeiden tiivistelmät esitetään tieteenaloittain. Tiivistelmien hakemistona toimii sisällysluettelo.

### 2.1 Sähkötekniikka ja elektroniikka

#### 713 Taajuushyppivän rakenteettoman (ad hoc) taktisen tiedonsiirto- ja sensoriverkon synkronointi (TAHTI)

Teemu Vanninen  
Centre for Wireless Communications, Oulun yliopisto

Hankkeen tavoitteena on kehittää taajuushyppivien rakenteettomien taktisten tiedonsiirtoja sensoriverkkojen synkronoinnissa tarvittavia hajautettuja päätöksentekomenetelmiä ennalta tiedostettuihin ongelmatilanteisiin, jolloin lopputuloksena saadaan aikasykroninen taajuushyppivä verkko. Näitä tilanteita ovat verkon alkusynkronointi, uuden solmun liittyminen olemassa olevaan verkkoon sekä kahden aliverkon yhdistyminen yhdeksi verkoksi. Lähtökohtana on aikaisemmin kehitetty robusti kontrollikanavatoteutus, jonka avulla solmut voivat vaihtaa synkronointi-informaatiota ennen taajuushyppysynkronin saavuttamista. Synkronin saavuttamiseksi on tehtävä päätöksiä siitä, kuka verkossa määrää aikareferenssin alkusynkronoinnin tapauksessa sekä mikä yhdistyvistä aliverkoista määrää syntyvän verkon aikareferenssin. Kehitetty menetelmä perustuu solmujen ID-arvoihin sekä kunkin solmun keräämään paikalliseen informaatioon omasta verkostaan. Paikallinen informaatio käsittää solmun estimoiman verkon paikallisen tiheyden sekä paikallisen aktiivisuuden datansiirron suhteen.

Tutkimuksesta on valmistunut seuraavat raportit, joiden nimi on sama kuin hankkeen nimi:

- Loppuraportti, 4+4 s.

- Tutkimusraportti, 7+55 s.

## 714 SAR-tutkan analyysimalli

Mikko Puranen ja Pekka Eskelinen

Teknillinen korkeakoulu, Sovelletun elektroniikan laboratorio

Tutkimuksen tavoitteena oli perehtyä SAR-tutkan toimintaan vaikuttaviin tekijöihin ja niiden analysointiin. Erityisesti liikkuvien maalien näkymisestä SAR-tutkassa on ollut rajoitetusti keskitettyä tietoa saatavilla. Tutkimuksen keskeisenä tuloksena on löydetty helppo ja tehokas laskentamalli vakionopeudella liikkuvan maalin tarkasteluun. Lisäksi on löydetty kiihtyvän tai hidastuvan liikkeen ja tärinän aiheuttaman nopeusvirheen käsitteellään sopivia menetelmiä. Nämä ovat koostetusti ja valikoidusti esitetty hankkeen loppuraportissa.

Toisena tavoitteena oli tutkia matematiikkaohjelmien mahdollisuuksia analysoinnin apuvälineinä. Alkuperäinen suunnitelma oli toteuttaa analyysiohjelma Matlab®-ympäristöön, mutta tutkimuksen edetessä Mathcad® todettiin paremmin asiaan soveltuvaksi. Tutkimuksen liitteenä toimitetaan ohjelma, jolla voidaan helposti analysoida lentävän SAR-tutkan suorituskykyä ja tehobudjettia erilaisissa ympäristöissä useiden käyttäjältä kysytävien parametrien perusteella.

Raportin nimi on sama kuin hankkeen nimi:

- Tutkimusraportti, 4+31 s.

## 723 Kuva-analyysin soveltaminen kohteiden havainnointiin kaukokartoituksessa

Ari Paasio

Turun yliopisto, Informaatioteknologian laitos

Tutkimuksessa on selvitetty tekstuurihajaisten menetelmien käyttöä kohteiden havainnointiin kaukokartoituksessa. Lisäksi on pyritty huomioimaan ja arvioimaan reaaliaikaisen esihavainnoinnin merkitystä ja laitteistovaatimuksia. Tutkimuksessa on selvinnyt että tekstuurihajaisten menetelmät (symmetriamuunnos, local binary patterns, LBP) voivat toimia yhtenä tehokkaana menetelmänä etsittäessä kiinnostavuusalueita kuvasta, segmentoituessa liikkuvia kohteita ja yksilöitäessä kohteita tarkempaa analyysia varten. Tutkimuksessa esitetään muunnellut versiot tunnetuista LBP- ja symmetriamuunnoksista. Liikkeenestimointiin on kehitetty molempia muunnoksia hyödyntävä menetelmä.

Lisäksi tutkimus osoittaa, että tekstuureihin perustuvaa reunaviiva-analyysia voidaan käyttää analysoitaessa nelikulmion muotoisen objektin symmetria-akseleita. Kaikki käytetyt tekstuurihajaisten menetelmät käyttävät joko lähinaapurustoa tai toista naapurustoa ja ovat siten rinnakkaisen toteutuksen kannalta helppoja toteuttaa laitteistotasolla.

Tutkimuksessa käydään läpi erilaisia mahdollisuuksia toteuttaa kuvan esihavainnointilaitteisto. FPGA-pohjainen esihavainnointilaitteisto on varteenotettava vaihtoehto, koska laitteiston voi joustavasti räätälöidä oman algoritminsa mukaiseksi, tai käyttää FPGA piirille saatavia valmiita kuvankäsittelyosia.

Tutkimuksesta on valmistunut seuraavat raportit, joiden nimi on sama kuin hankkeen nimi:

- Loppuraportti, 5 s.
- Tutkimusraportti, 2+26 s.

## 731 Detektion parantaminen silppuvälkkeestä käyttäen hyväksi Wavelet-muunnosta

Paula Siitonen ja Ilkka Ellonen  
Mikkelin ammattikorkeakoulu

Silppuvälke muodostuu kun tutkan emissio absorboituu silppupilveen. Tilanteessa, jossa silpun aallonpituus vastaa emission aallonpituutta niin silppupilveen absorboitunut emissio alkaa värähdellä takaisin. Paras efekti silpulla saavutetaan käyttämällä puolen aallonpituista silppua. Silppu on passiivista häirintää ja myös nykyisin sen käyttö massiivisena pudotuksena on erittäin todennäköistä. Massiivinen silputus on kustannustehokas tapa häiritä tutkajärjestelmää. Silpulla voidaan suojata omaa ilmaoperaatiota tai sitten häirtää vastustajan aktiviteetti väärälle alueelle.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Wavelet-muunnoksella tehdyn suotimen soveltuvuutta silppuvälkkeen suodatukseen maali-ilmaisujen parantamiseksi. Wavelet-muunnoksen yhteydessä on kiinnostavaa myös testata kantafunktion vaikutus suotimen toimintaan. Kantafunktiolla tarkoitetaan tässä yhteydessä äitivärettä (mother wavelet). Silppuvälkkeen tilastollinen amplitudijakauma on myös tärkeä osa tutkimusta. Tilastollisena jakaumana silpun amplitudi jakauman selvittämiseksi käytetään Weibull-jakaumaa. Weibull-jakaumasta pyritään estimoimaan skaalaparametri ja muotoparametri. Tutkimus rajattiin silppuvälkkeeseen. Tutkimusstrategiaa voidaan pitää paradigmaperusteisena.

Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että Weibull-jakauma vastaa hyvin silppuvälkkeen amplitudijakaumaa. Weibull-jakauman estimointi onnistui hyvin kun silppukäytävän amplituditaso oli tarkasteltavassa aineistossa mahdollisimman tasajakoinen. Weibull-jakaumasta määriteltiin muotoparametri ja skaalausparametri eri amplitudi tasoilla.

Ilmaisuprosessin parantamiseen silppuvälke-ympäristössä kokeellisesti testattiin Wavelet-suodinpankkia ja tämä vertailtiin hyvin yleisesti käytössä olevaan FFT-suodinpankkiin. Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että molemmilla menetelmillä silppuvälkettä voidaan suodattaa. Toisaalta Wavelet-suodinpankin lopputulos oli hieman parempi kuin FFT-suodinpankin. Jäännösvälkkeen suodatuksessa käytettiin Wavelet de-noising menetelmää molemmissa suodinpankkitalanteissa. Tämä menetelmä vastaa hyvin yleisesti käytössä olevaa CFAR-menetelmää. Toinen tärkeä havainto oli se, että Wavelet-suodinpankin de-compositio-taso kannatti päättää tasolle 4. Tällöin saavutettiin optimaalinen aikavaste suodatukselle.

Edellä mainitusta huolimatta oli Wavelet-suodinpankki silti noin puolet hitaampi kuin FFT-suodinpankki. Huomioitavaa on myös se, että maali ilmestyy aina erivälkeympäristössä Detail-kertoimen puolelle. Äitiväreenä tässä tutkimuksessa testattiin: Haar, Daubechies, Meyer ja Symlet. Tulosten perusteella Symlet 4 toimi kaikissa tilanteissa parhaiten. Sekä Wavelet-suodinpankissa että FFT-suodinpankissa ikkunointi-funktiona testattiin Blacmann, Hamming ja Hann. Edelleen tämän tuloksen perusteella Hann-ikkunointi tuotti parhaan vasteen. Silppuvälkkeen optimaalisen suodatuksen saavuttamiseksi Wavelet-suodinpankilla on tehtävä lisätyötä.

Tämän tutkimuksen eräänä tavoitteena oli myös saada kansanvälinen julkaisu. Työn aikana syntyi kaksi julkaisua, jotka lähetettiin IEEE 2008 radar konferenssiin.

Raportin nimi on sama kuin hankkeen nimi:

- Loppu/tutkimusraportti, 37 s.

## 2.2 Muut tekniset tieteet

### **686 Taistelijan ballistisen suojauksen kuormittavuuden vähentäminen uusilla kevyemmällä materiaaleilla ja rakenteilla**

Markku Honkala ja Jyri Tiusanen  
Tampereen teknillinen yliopisto, SmartWearLab

Aluksi esitutkimuksen muodossa selvitettiin ja analysoitiin tulevaisuuden ballistisen suojauksen vaateita yksittäisen taistelijan näkökulmasta, ja edelleen kuitutekniikan näkökulmasta niitä edellytyksiä, haasteita sekä mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja, jotka taistelijan varustuksen keventämisessä tulevat olemaan tärkeässä asemassa. Esitutkimuksessa hyödynnettiin kirjallisuutta, internetiä ja muita lähteitä, sekä erityisesti hankkeen alkuvaiheessa etukäteen valmisteltuja workshop -tilaisuuksia alan asiantuntijoita kuullen.

Kokeellisessa osuudessa valmistettiin kotimaisen erikoislujasta Inkafil-polypropeeni-kuidusta erilaisia tekstiilirakenteita ja testattiin ballistisin kokein niiden suojausominaisuuksia pyrkimyksenä selvittää kuidun sovellettavuutta pehmeään ballistiseen suojaukseen, joko polypropeeni sellaisenaan tai sopivana hybridirakenteena yhdessä nykyisten kaupallisten ballististen kuitujen kanssa.

Tutkimuksesta on valmistunut seuraavat raportit, joiden nimi on sama kuin hankkeen nimi:

- Tutkimusraportti 2006, 51 s.
- Tutkimusraportti 2007, 83 s.

### **726 Sota-aluksen taistelunkestävyyden arvioiminen ilmaräjähdyistä vastaan perustuen aluksen 3-D tuotemalliin**

Roope Kotiranta ja Tommi Kurki  
Gadlab Engineering Oy

Tämän tutkimushankkeen tarkoituksena oli etsiä ja analysoida laivan rakenteiden kannalta räjähdysliittävien ilmiöiden arvioimiseen käytössä olevat menetelmät, sekä valita näistä sellaiset jotka soveltuvat käytännössä esimerkiksi sotalaivan taistelunkestävyyttä analysoiviin ohjelmiin implementoitaviksi.

Tutkimushankkeeseen sisältyivät seuraavat asiat:

- Suljetussa tilassa tapahtuvan räjähdysaika-paine-historian määrittäminen ympäröiville rakenteille sekä näiden vaurioitumiseen kuluvan räjähdysenergian likimääräinen arvioiminen.
- Sirpaleiden aiheuttaman läpäisyn arvioiminen erilaisille materiaaleille.
- Esitys siitä, millä tavalla paineen ja sirpaleiden aiheuttaman yhteisvaikutuksen ongelmaa voitaisiin lähestyä edellä esitettyjen menetelmien puitteissa.

Tutkimus suoritettiin asiakokonaisuuksittain kolmessa vaiheessa. Aluksi etsittiin julkisista lähteistä käytössä olevat menetelmät kunkin ongelman ratkaisemiseksi. Seuraavaksi tarkasteltiin oleellisia kriteerejä ja valittiin tarkoituksenmukaisimmat menetelmät. Näiden pohjalta muodostettiin esitys kulloisellekin ongelmalle sovellettavista algoritmeista.

Johtopäätöksenä voitiin todeta, että esitetyt menetelmät soveltuvat mainittuihin käytännön tarpeisiin. Lisäksi annettiin joitakin suosituksia jatkotutkimuksista esitettyjen menetelmien tarkentamiseksi tässä tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella.

Tutkimuksesta on valmistunut seuraavat raportit:

- Sota aluksen taistelunkestävyyden arvioiminen ilmaräjähdyistä vastaan perustuen aluksen 3 D tuotemalliin. V. 2007 loppuraportti, 6+2 s.
- Naval Vessel's Survivability Assessment against Explosion in Air Based on 3 D Product Model. V. 2007 tutkimusraportti, 4+34+4 s.

### 2.3 Luonnontieteet, matematiikka ja tietojenkäsittely

#### 690 Aerosolien vaikutus säteilynkulkuun ilmakehässä

Tero Mielonen, Pekka Kolmonen, Antti Arola, Heikki Lihavainen, Kari E. J. Lehtinen, Timo Kaurila ja Jarkko Koskinen

Ilmatieteen laitos, Tutkimus ja tuotekehitys; Puolustusvoimien teknillinen tutkimuslaitos, Asetekniikkaosasto

Ilman pienhiukkaset, aerosolit, vaikuttavat merkittävästi säteilynkulkuun ilmakehässä. Ne sirottavat ja absorboivat säteilyä, yhteistä vaikutusta kutsutaan säteilyn vaimenemiseksi. Vaimenemisen määrään vaikuttavat aerosolien fysikaaliset, optiset ja kemialliset ominaisuudet sekä sähkömagneettisen säteilyn aallonpituus. Tässä työssä keskityttiin tutkimaan aerosolien aiheuttamaa säteilyn vaimenemista horisontaalisella polulla ja sen ennustamista. Erikoistapauksena tutkittiin erityisesti infrapunasäteilyn vaimenemista. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös vertikaalivaimennusta satelliitti ja maanpintamittausten avulla.

Tutkimuksessa käytettiin hyväksi pitkän aikavälin kenttämittauksia, hankeen puitteissa tehtyjä mittauskampanjoita sekä matemaattista mallitusta. Pitkän aikavälin kenttämittauksia käytettiin hyväksi mm. kehitettäessä menetelmiä aerosolien aiheuttaman vaimenuksen ennustamiseen. Kehitetty menetelmä pystyy ennustamaan suurusluokan, suuntauksen ja suuret vaihtelut. Jatkokehittelyllä menetelmästä voitaisiin kehittää kvantitatiivinen työkalu operatiiviseen toimintaan.

Kenttämittauksien ja mittauskampanjoiden avulla tutkittiin erityisesti miksi infrapuna-alueella suorat mitatut vaimennukset, hiukkasten fysikaalisten, kemiallisten ja optisten ominaisuuksien avulla mallitetut ja säteilynkulkumallien (MODTRAN) antamat vaimennukset eivät vastaa toisiaan. Todettiin, että säteilynkulkumallien standardi aerosolimallit eivät vastaa aerosolien mitattuja ominaisuuksia.

Matemaattisen mallituksen avulla selvitettiin, voivatko eri sääparametrit (näkyvyys, suhteellinen kosteus ja lämpötila) selittää tätä eroa. Havaittiin, että vaimeneminen riippuu voimakkaasti erityisesti hiukkasten ns. kasvukertoimesta. Tämä seuraa siitä, että hiukkaset imevät itseensä vettä, jonka määrä vaikuttaa sekä hiukkasten kokoon että niiden optisiin ominaisuuksiin. Tämän vaikutuksen suuruus riippuu ilman suhteellisesta kosteudesta sekä hiukkasten kemiallisesta koostumuksesta.

Tärkeimpänä johtopäätöksenä ja jatkotutkimustarpeena voidaan sanoa, että tarkkaan vaimenemisen ennustamiseen tarvitaan ensin ns. aerosolisään ennustus, sen jälkeen säteilynkululaskenta. Aerosolisään laskennan tuloksena saadaan säänennustusmallin ja hiukkasten lähdealueiden perusteella hiukkasten lukumääräpitoisuus, kokojakauma, kemiallinen koostumus sekä (mielellään mitatun) suhteellisen kosteuden avulla kasvukerrot. Kyseinen aerosolisään ennustustyökalu on periaatteessa mahdollista kytkeä suoraan puolustusvoimien käytössä oleviin säteilynkulun laskentaohjelmistoihin.

Tutkimuksesta on valmistunut seuraavat raportit, joiden nimi on sama kuin hankkeen nimi:

- Loppuraportti, 4 s.
- Tutkimusraportti, 5+43+2 s.

## 2.4 Lääketiede

### 670 Luotivamman kirurgisen hoidon ajoitus

Harri Pihlajamäki  
Sotilaslääketieteen keskus

Hankkeeseen liittyvän koe-eläinosion valmistelussa tarpeellinen vammaballistinen simulaatiomenetelmää käyttäen tapahtuva esitestaus on suoritettu Poliisin tekniikkakeskuksessa. Esitestauksessa ammuttiin kudossimulanttia vakioiduissa olosuhteissa koe-eläinosiossa käytettäväksi tarkoitetuilla luodeilla. Vamma simulantissa oli kohtalaisen suuri, mutta haavakanava ei revennyt sivuilta eikä keinoluuhun tullut murtumaa tai halkeamia. Luotien todettiin sienettyvän siististi. Luodit eivät sirpaloituneet ja niiden jäännösmassa oli 100 %. Simulanttiin siirtynyt liike-energia oli mittausten mukaan noin 400 joulea. Esitestauksen mukaan suunniteltu ase ja amukset näyttäisivät toimivan myös varsinaisella koe-eläinmallilla.

Tutkimushankkeeseen liittyvä, koe-eläintä mallinnuksessa käyttävä tutkimusosio oli tarkoitus toteuttaa Sotilaslääketieteen Keskukseen kuuluvan Lääkintäkoulun toimenpideharjoituksen yhteydessä. Toimenpideharjoitukseen kuluvana vuonna liitetty sotaharjoitus lisää kuitenkin toimenpideharjoituksessa tarvittavien eläinmallien määrää siinä määrin, että tutkimushankkeelle ei järjestynyt tänä vuonna koe-eläinosion toteuttamismahdollisuutta. Lääkintäkoulu järjestää kyseisiä toimenpideharjoituksia, jotka ovat koe-eläin-toiminnalle tarvittavien puitteiden luomiseksi välttämättömiä, vain kerran vuodessa, joten hankkeen tämän osion toteuttaminen siirtyy syksyyn 2007. Lisäaikaa jäljellä olevan tutkimusmäärärahan käyttämiselle anottiin edellä olevin perustein vuodelle 2007. Koe-eläinvalmisteluiden pystyttäminen pelkästään tätä tutkimuskokonaisuutta varten tuo kohtuuttomia lisäkustannuksia ja tämän vuoksi tutkimuksen toteuttaminen Lääkintäkoulun toimenpideharjoituksen yhteydessä on tarkoituksenmukaista. MATINEn työvaliokunta kuitenkin keskeytti tutkimuksen alkuvuodesta 2007.

Hankkeesta ei ole tullut varsinaista raporttia.

## 2.5 Terveys- ja käyttäytymistieteet

### 630 Usean kohteen seuraaminen visuaalisessa ympäristössä

Lauri Oksama, Jukka Hyönä ja Krista Oinonen  
Maanpuolustuskorkeakoulu, Käyttäytymistieteiden laitos; Turun yliopisto

Tutkimuksen viimeisenä vuonna valmistui kaksi osatutkimusta.

#### 1. Tekstitietoa sisältävien kohteiden visuaalinen seuraaminen

Siviili- ja sotilasympäristöjen tutkanäytöillä seurataan tyypillisesti kohteita, joiden identiteetti tai kutsumerkki on ilmaistu tekstinä. Muissa ympäristöissä, kuten liikenteessä, urheilussa ja taistelulentäällä, seurataan kasvoja ja erilaisia esineitä (autoja, jalankulkijoita, pelaajia, sotilaita jne.). Vaikuttavatko seurattavan kohteen identiteettitiedon ominaisuudet (tekstin tuttuus, tekstin pituus, kasvojen tuttuus, kuvan visuaalinen monimutkaisuus jne.) itse seurannan tehokkuuteen? Onko jonkun ärsyketyypin seuraaminen helpompaa kuin toisen?

Kokeellisessa tehtävässä koehenkilöiden tehtävänä oli seurata liikkuvia tekstietoa sisältäviä kohteita. Kohteiden määrää, sanojen pituutta, sanojen tuttuutta ja liikenopeutta manipuloitiin. Havaitsimme, että seurannan suoritustarkkuus heikkeni määrän, sanojen

pituuden, sanojen tuntemattomuuden ja sanojen nopeuden funktiona. Lisäksi meta-analyysissä verrattiin erilaisten ärsyketyyppien (kasvojen, esineiden ja sanojen) suoritus- ta toisiinsa. Tulosten mukaan kasvojen seuranta oli helpompaa kuin esineiden ja esineiden helpompaa kuin sanojen. Tulosten mukaan identiteettitiedolla on aktiivinen vaikutus seurantasuorituksen tehokkuuteen. Tulokset ovat yhteensopivia äskettäin esitetyn uuden visuaalisen tarkkaavaisuuden teoreettisen mallin kanssa (Oksama ja Hyönä, painossa), joka kuvaa mekanismin, miten identiteettitieto vaikuttaa visuaaliseen tarkkaavaisuuteen. Mallin mukainen matemaattinen mallitus tuotti erittäin suuren kvantitatiivisen yhteensopivuuden tulosten kanssa. Tulokset avaavat mielenkiintoisia näkymiä, miten ihmisen suoritus- tehokkuutta voisi parantaa visuaalisessa seurannassa ja paikka-identiteetti -kytkennässä.

## *2. Tilannekuvan ylläpitäminen keskeytysten aikana*

Useissa tärkeissä sotilasalan työtehtävissä joudutaan pitämään yllä tarkkaa tilannekuvaa ympäristöstä ja ympäristössä etenevistä kohteista. Kohteiden identiteetin, sijainnin ja liikkeen seuraaminen on kognitiivisesti vaativaa. Erityisen vaativaksi seurattavan tekevät jatkuvat keskeytykset. Seuranta voi keskeytyä esimerkiksi kohteiden peittymisen (toinen visuaalinen objekti peittää toisen), tutkan katvealueiden, laitevikojen tai vihollisen suorittaman aktiivisen tutkahäirinnän seurauksena. Myös työn monitehtäväluonne saa aikaan keskeytyksiä kuten esimerkiksi Hornet-ohjaajan tutkatorjuntatehtävässä.

Keane ja Pylyshyn (2006) mukaan ihminen ei kykene ennakoimaan liikkuvien kohteiden liikeratoja ja sijaintia keskeytysten aikana. Heidän mukaansa ihminen pystyisi muistamaan lähinnä sen, missä kohteet sijaitsivat keskeytyksen alkaessa. Mitä kauemmaksi kohteet siirtyvät keskeytyksen aikana, sitä heikommaksi ennakointi muuttuu.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tutkia tarkemmin tätä ns. siirtymähypoteesia. Tutkimusta varten rakennettiin tehtävä, jossa seurattiin ei-identtisten kohteiden liikettä näyttöllä. Tehtävässä manipuloitiin seurattavien kohteiden määrää ja keskeytyksen kestoa. Tulosten mukaan ennakointi heikkeni kohteiden siirtymän kasvaessa. Suoritus ei kuitenkaan heikentynyt pienillä kohdemäärillä vaan vaikutus tuli esiin vasta seurattavien kohteiden määrän kasvaessa. Liikkuvien kohteiden ennakointikyky näyttäisi olevan yhteydessä ihmisen rajalliseen kapasiteettiin päivittää visuaalista tietoa työmuistissa, ja tästä syystä kohteiden määrällä, siirtymisnopeudella ja -matkalla on vaikutusta seurantasuoritukseen. Nämä tulokset antavat lisätietoa ihmisen seurantakapasiteetin rajoituksista ja ovat hyödynnettävissä mm. sotilasalan valvontatyön ja laitteiston suunnittelussa.

Tutkimuksesta on valmistunut seuraavat raportit:

- Usean kohteen seuraaminen visuaalisessa ympäristössä. V. 2007 loppuraportti, 4+4 s.
- Tracking of moving objects containing textual information. Tutkimusraportti, 13+3 s. (käsikirjoitus)
- Dynamic binding of identity and location information: A serial model of multiple identity tracking. Tutkimusraportti, 47 s. (käsikirjoitus Cognitive Psychology -lehteen).

### 3 VUODEN 2007 ERILLIS- JA LOPPURAPORTIT

Alla on vuoden 2007 loppu- ja tutkimusraporttien luettelo. Tähdellä (\*) on merkitty vuoden 2008 alussa saapunut raportti.

#### 3.1 Sähkötekniikka ja elektroniikka

- 665 Kristiina Hytönen, Risto Mutanen: Pienitehoisten radioyhteyksien hyödyntäminen, 4 s. (v. 2006 loppuraportti)
- 665 Kristiina Hytönen, Risto Mutanen, Pekka Savolainen: Pienitehoisten radioyhteyksien hyödyntäminen. Tutkimusraportti, 35 s.
- 713 Teemu Vanninen: Taajuushyppivän rakenteettoman (ad hoc) taktisen tiedonsiirto- ja sensoriverkon synkronointi. Loppuraportti, 4+4 s.
- 713 Teemu Vanninen: Taajuushyppivän rakenteettoman (ad hoc) taktisen tiedonsiirto- ja sensoriverkon synkronointi. Tutkimusraportti, 7+55 s.
- 714 Mikko Puranen, Pekka Eskelinen: SAR tutkan analyysimalli. Tutkimusraportti, 4+31 s.
- 719 Johan Sten: Lähikentän tutkapoikkipintamittausten laskenta-algoritmin nopeuttaminen ja testaus. Loppuraportti, 4 s.
- 719 Päivi Koivisto, Johan Sten: Lähikentän tutkapoikkipintamittausten laskenta-algoritmin nopeuttaminen ja testaus. Tutkimusraportti, 27 s.
- 721 Risto Mutanen, Pekka Savolainen: Tahallisen häirinnän vaikutus pienitehoiseen radioyhteyteen. Loppuraportti, 4+2 s. (luottamuksellinen)
- 721 Risto Mutanen, Pekka Savolainen: Tahallisen häirinnän vaikutus pienitehoiseen radioyhteyteen. Tutkimusraportti, 4+25 s. (luottamuksellinen).
- 723 Ari Paasio: Kuva-analyysin soveltaminen kohteiden havainnointiin kaukokartoituksessa. Loppuraportti, 5 s.
- 723 Mika Laiho, Olli Lahdenoja, Peter Virta, Ari Paasio: Kuva-analyysin soveltaminen kohteiden havainnointiin kaukokartoituksessa. Tutkimusraportti, 2+26 s.
- 731 Ilkka Ellonen: Detektion (ilmaisun) parantaminen silppuvälkkeestä käyttäen hyväksi Wavelet muunnosta (DWT). Loppu/tutkimusraportti, 37 s.

#### 3.2 Muut tekniset tieteet

- 557 Petri Kuisma: Seinärakenteen infrapunakontrastin pienentäminen käyttäen ilmajäähdytystä ja säteilysuojausta. Tutkimusraportti, 122+2 s. (Aihepiiristä myöhemmin tehty väitöskirja.)
- 688 Jari Ala-Ilomäki: The effect of weather conditions on the trafficability of unfrozen peatlands. Erillisraportti, 10 s. (Forestry Studies 45(2006):57-66).
- 686 Markku Honkala, Jyri Tiusanen: Taistelijan ballistisen suojauksen kuormittavuuden vähentäminen uusilla kevyemmällä materiaaleilla ja rakenteilla. Tutkimusraportti, 83 s.
- 700 Jaakko Hoffren: Ilmaa hengittävien pitkän matkan ilmataisteluohjusten ominaisuudet ja mallinnus. Loppuraportti, Osa II, 3+3 s.
- 700 Juho Ilkko, Esa Salminen, Timo Siikonen: Geneerisen ilmaa hengittävän ohjuksen CFD-simulointeja III. Tutkimusraportti, 5+63 s.
- 700 Antti Pankkonen: Ilmaa hengittävän moottorin mallinnusmenetelmän jatkokehitys. Erillisraportti, 5+18+5 s.
- 700 Antti Pankkonen: Ilmaa hengittävien ohjusten simulointi ACEM- ja X-Brawler -ohjelmilla. Erillisraportti, 5+29+7 s.
- 700 Antti Pankkonen: Ohjusten rungon ympärillä sijaitsevien ilmanottojen tulovirtojen tarkastelua nollasta poikkeavalla kohtauskulmalla. Muistio 6.9.2007. Erillisraportti, 5 s.
- 700 Antti Pankkonen: Geneerisen ilmaa hengittävän ohjuksen aerodynaamiset ominaisuudet II Muistio 13.11.2007. Erillisraportti, 13 s.
- 700 Antti Pankkonen: Tietokoneohjelma ilmaa hengittävän moottorin suoritusarvojen laske-  
miseksi. Erillisraportti, 7 s.



- 722 Juha Virtanen, Markku Juntunen: Modelling of cavitation bubble collapse with Abaqus. Erillisraportti, 22+26 s. (viranomaiskäyttö).
- 722 Juha Virtanen, Markku Juntunen: Modelling of cavitation region with Abaqus. Erillisraportti, 21+34 s. (viranomaiskäyttö).
- 726 Roope Kotiranta: Sota-aluksen taistelunkestävyyden arvioiminen ilmaräjähdyistä vastaan perustuen aluksen 3-D tuotemalliin. V. 2007 loppuraportti, 6+2 s.
- 726 Roope Kotiranta, Tommi Kurki: Naval Vessel's Survivability Assessment against Explosion in Air Based on 3-D Product Model. V. 2007 tutkimusraportti, 4+34+4 s.

### 3.3 Luonnontieteet, matematiikka ja tietojenkäsittely

- 690 Tero Mielonen, Pekka Kolmonen, Antti Arola, Heikki Lihavainen, Kari E J Lehtinen, Jarkko Koskinen: Aerosolien vaikutus säteilynkulkuun ilmakehässä. Loppuraportti, 4 s.
- 690 Tero Mielonen, Pekka Kolmonen, Antti Arola, Heikki Lihavainen, Kari E J Lehtinen, Jarkko Koskinen: Aerosolien vaikutus säteilynkulkuun ilmakehässä. Tutkimusraportti, luonnos, 5+45+2 s.
- 690\*Tero Mielonen, Pekka Kolmonen, Antti Arola, Heikki Lihavainen, Kari E J Lehtinen, Timo Kaurila, Jarkko Koskinen: Aerosolien vaikutus säteilynkulkuun ilmakehässä. Tutkimusraportti, lopullinen versio, 5+43+2 s.
- 702 Kaisa Nyberg: Jonosalausmenetelmien kryptoanalyysi. V. 2007 loppuraportti, 3 s.
- 702 Miia Hermelin, Kaisa Nyberg: Principles of Multidimensional Linear Cryptanalysis. Tutkimusraportti, 34 s.
- 718 Johannes Hyrynen, Jukka Tanttari: FE-SEA -hybridimenetelmä komposiittirakenteen äänensäteilyn simuloinnissa (HYCO). Loppuraportti, 5 s. [FE-SEA = Finite Element - Stochastic Energy Analysis].
- 724 Tiina Santonen: Kemikaaliuhkat – kansallinen riskianalyysi ja priorisointi. Erillisraportti, 18 s. PowerPoint -esitys CB jaoston kokouksessa 4.9.2007.
- 724 Tiina Santonen, Kerstin Engström, Juha Tuovila, Paula Vanninen, Heikki Björk, Martin Söderström: Kemikaaliuhkat – kansallinen riskianalyysi ja priorisointi, julkinen versio, V. 2007 loppu/tutkimusraportti, 11 s., ja saman raportin luottamuksellinen versio, 25 s.
- 730 Salla Multimäki, Kirsi Virrantaus: Monimuuttujaisen paikkatiedon visualisointi kriisinhallinnan viranomaisyhteistyön tilannekuvasovelluksessa. Loppuraportti, 3+3 s.
- 730 Salla Multimäki, Kirsi Virrantaus: Monimuuttujaisen paikkatiedon visualisointi kriisinhallinnan viranomaisyhteistyön tilannekuvasovelluksessa. Tutkimusraportti, 4 s.
- 730 Salla Multimäki: Värit monimuuttujaisen paikkatiedon visualisoinnissa. Tutkimusraportti, 65 s. Diplomityö, TKK.
- 730 Paula Ahonen-Rainio, Salla Multimäki, Jari Korpi: User testing of pictorial symbols and subordinate quality variables. Erillisraportti, 2 s., ICA Commission on Visualization and Virtual Environments Workshop, 2007.

### 3.4 Lääketiede ja biologia

- 595 Juha-Petri Ruohola: Fatigue Fractures in Military Conscripts. A Study on Risk Factors, Diagnostics and Long Term Consequences, 73+42 s. (liitteineen). Väitöskirja, Helsingin yliopisto.
- 595 Ville M Mattila, Maria Niva, Matti J Kiuru, Harri K Pihlajamäki: Risk Factors for Bone Stress Injuries: A Follow-up Study of 102,515 Person-Years. Erillisraportti, 6 s. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2007 pp. 1061–66
- 595 Markus Sormaala, Tuomo Visuri, Martti Kiuru, Harri Pihlajamäki: Varusmiesten rasitusmurtumien diagnoosi ja hoito. Erillisraportti, 9 s. *Duodecim* 2007;123:1842–50.
- 643 Heli Lagus, Jyrki Vuola: Keinotekoiset ihon korvikkeet. Erillisraportti, 9 s. Myös engl. tiivistelmä.
- 677+697+717 Aino Rantala: Genotyping of MBL2 gene polymorphisms by real-time PCR and the association of MBL2 genotypes and serum MBL concentrations with the carriage of respiratory tract bacteria *Chlamydia pneumoniae* infection in asthmatic and nonasthmatic men. Tutkimusraportti, 6+64 s. Pro gradu -työ, Oulun yliopisto.

- 677+697+717 Mika Paldanius: Serological studies on *Chlamydia pneumoniae* infections. Tutkimusraportti, 70 s. Väitöskirja, Oulun yliopisto.
- 677+697+717 Mika Paldanius, R Juvonen, M Leinonen, Aini Bloigu, Sylvi Silvennoinen-Kassinen, Pekka Saikku: Asthmatic persons are prone to the persistence of *Chlamydia pneumoniae* antibodies. Erillisraportti, 6 s. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease 56(2007):117–122.
- 677+697+717 R Juvonen, A Bloigu, A Peitso, S Silvennoinen-Kassinen, P Saikku, M Leinonen, T Harju: Risk Factors for Acute Respiratory Tract Illness in Military Conscripts. Erillisraportti, 18 s.
- 677+697+717 A Rantala, T Lajunen, R Juvonen, S Silvennoinen-Kassinen, P Saikku, M Leinonen, T Harju: MBL levels and MBL2 gene polymorphisms are associated with susceptibility to respiratory tract infections in young men. Erillisraportti, 18 s. Genes and Immunity, läh. julkaistavaksi.
- 717 R Juvonen, A Bloigu, A Peitso, S Silvennoinen-Kassinen, P Saikku, M Leinonen, J Hassi, T Harju: Training improves physical fitness and decreases CRP also in asthmatic conscripts. Erillisraportti, 19 s. Journal of Asthma, läh. julkaistavaksi.
- 717 R Juvonen, A Bloigu, M Paldanius, A Peitso, S Silvennoinen-Kassinen, T Harju, M Leinonen, P Saikku: Acute *Chlamydia pneumoniae* Infections in Asthmatic and NonAsthmatic Military Conscripts during a Non epidemic Period. Erillisraportti, 17 s. Clinical Microbiology and Infection, painossa 2007.
- 717 R Juvonen, A Bloigu, M Paldanius, A Peitso, M Leinonen, S Silvennoinen-Kassinen, M Timonen: Association between depressive symptoms and CRP levels in Finnish military conscripts. Erillisraportti, 20 s. Käsikirjoitus valmisteilla.

### 3.5 Terveys- ja käyttäytymistieteet

- 630 Krista Oinonen, Lauri Oksama: Usean kohteen seuraaminen visuaalisessa ympäristössä. V. 2007 loppuraportti, 4+4 s.
- 630 Lauri Oksama, Jukka Hyönä: Tracking of moving objects containing textual information. Tutkimusraportti, 13+3 s. (käsikirjoitus)
- 630 Lauri Oksama, Jukka Hyönä: Dynamic binding of identity and location information: A serial model of multiple identity tracking. Tutkimusraportti, 47 s. (käsikirjoitus Cognitive Psychology -lehteen).
- 698 Keijo Häkkinen: Samanaikaisten kestävyys- ja voimaharjoittelun vaikutukset varusmiesten hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyyn. Määräaikaisraportti, 1 s.
- 720 Minna Tanskanen, Arja Uusitalo, Jukka Huovinen, Vesa Linnamo, Heikki Kyröläinen: Is initial aerobic physical performance level associated with the changes in VO<sub>2</sub>max during 8-week military basic training? Erillisraportti (Abstract), 1 s.
- 720 Minna Tanskanen, Arja Uusitalo, Heikki Kyröläinen, Keijo Häkkinen: Aerobic, hormonal and haematological responses during an 8-week military training. Erillisraportti (Abstract), 1 s.
- 720 Minna Tanskanen, Keijo Häkkinen, Juuso Nissilä, Arja Uusitalo, Matti Santtila, Klaas Westerterp, Heikki Kyröläinen: DLW Energy Expenditure and Its Relationship with Aerobic Capacity During a 2-Week Military Training Period. Erillisraportti (Abstract), 1 s.
- 720 J Huovinen, M Tulppo, A Hautala, A Kiviniemi, J Nissilä, V Linnamo, K Häkkinen, H Kyröläinen: Association between cardiac regulation and serum testosterone to cortisol ratio in military recruits. Erillisraportti (Abstract), 1 s.
- 720 Minna Tanskanen, Arja Uusitalo, Keijo Häkkinen, Matti Santtila, Klaas Westerterp, Heikki Kyröläinen: Energy Intake and DLW Energy Expenditure during a 2-Week Military Training Period. Erillisraportti (Abstract), 1 s.
- 720 Antti Huuskonen, Jani Lappalainen, Minna Tanskanen, Heikki Kyröläinen, Mustafa Atalay: Effects of IL-6 polymorphism on exercise performance. Erillisraportti (Abstract), 1 s.
- 720 Minna Tanskanen, Arja Uusitalo, Keijo Häkkinen, Juuso Nissilä, Matti Santtila, Klaas Westerterp, Heikki Kyröläinen: DLW Energy Expenditure and Its Relationship between Maximal Aerobic Capacity and Energy Intake. Erillisraportti, 30 s. Myös Abstract. Submitted for publication.

- 720 J Huovinen, M Tulppo, A Hautala, A Kiviniemi, J Nissilä, V Linnamo, K Häkkinen, H Kyröläinen: Association between cardiac regulation and serum testosterone to cortisol ratio in military recruits. Erillisraportti, 16 s. Myös Abstract. Manuscript.
- 720 Minna Tanskanen, Arja Uusitalo, Keijo Häkkinen, Juuso Nissilä, Matti Santtila, Klaas Westerterp, Heikki Kyröläinen: Assessment of Training Load by Physical Activity and its Energy Expenditure (79). Erillisraportti, 27 s. (Submitted for publication)
- 720 Minna Tanskanen, Arja Uusitalo, Keijo Häkkinen, Juuso Nissilä, Matti Santtila, Klaas Westerterp, Heikki Kyröläinen: Energy Expenditure and Its Relationship with Aerobic Capacity and Energy Intake. Erillisraportti, 3 s.
- 720 Minna Tanskanen, Arja Uusitalo, Keijo Häkkinen, Juuso Nissilä, Matti Santtila, Klaas Westerterp, Heikki Kyröläinen: Energian saanti ja maksimaalinen aerobinen kapasiteetti ovat yhteydessä energiankulutukseen, mutta ei fyysiseen aktiivisuuteen varusmiehillä. Erillisraportti, 1 s. (Posteresitys XVI Liikuntatieteen päivillä 8. 9.11.2007).

### 3.6 Hallinto- ja taloustieteet

- 693 Veikko Rouhiainen: LOGHU2 – riskianalyysin työvälineet. Loppuraportti, 1+1 s.
- 728 Jukka Hallikas, Veli Matti Virolainen, Mika Ojala, Erkki Uusi-Rauva: Kumppanuuden johtamisen riskiperusteinen luokittelu ja arviointi. Loppuraportti, 6 s.
- 728 Mika Ojala, Jukka Hallikas, Erkki Uusi-Rauva, Veli Matti Virolainen: Kumppanuuden johtamisen riskiperusteinen luokittelu ja arviointi. Tutkimusraportti, 3+45 s.

### 3.7 Muut tieteet

- 597 Mikael Salo: Alokkaat talon tavoille. Etnografinen tapaustutkimus Bourdieun sosiologian näkökulmasta. Tutkimusraportti, 207 s. Lisensiaattitutkimus Tampereen yliopiston kasvatustieteelliseen tiedekuntaan.
- 597 Mikael Salo, Guy L Siebold: The Relation Between Group-Level Characteristics and Group Cohesion. Erillisraportti, 24 s. US Army Research Institute for the Behavioral and Social Studies, ARI Research Note 2007/1.
- 597 Mikael Salo, Guy L Siebold: Predictors of Attrition in the Finnish Conscript Service. Erillisraportti, 26 s. US Army Research Institute for the Behavioral and Social Studies, Technical Report 1192.
- 715 Pekka Sivonen, Antti Sillanpää: Uutisaineiston automaattinen luokittelu ja analysointi – "PolStra", uudelta nimeltään "KOMET". Loppuraportti, 14 s.
- 729 Minna Leinonen, Niina Talola, Sirkku Terävä, Katja Uosukainen: Naisten ja miesten työhyvinvointi ja tasa-arvo puolustusvoimissa. Tutkimusraportti, 5+87 s.
- 729 Minna Leinonen: Naisten ja miesten työhyvinvointi ja tasa-arvo puolustusvoimissa. V. 2007 loppu/tutkimusraportti, 3 s.





Maanpuolustuksen tieteellinen neuvottelukunta (MATINE)

PL 919  
00131 Helsinki

[www.mil.fi/matine](http://www.mil.fi/matine)