

Mat-2.177 – Operaatiotutkimuksen projektityöseminaari

Lääkintähuollon merkitys jalkaväen taistelukykyyn

Projektisuunnitelma

22.2.2005

Kohdeorganisaatio: Puolustusvoimien Teknillinen Tutkimuslaitos
Yhteyshenkilö: Esa Lappi, esa.lappi@pvtt.mil.fi

Projektiryhmä: Matti Jaakkola, 58386W, projektipäällikkö
Ville Iso-Mustajärvi, 55683R
Teppo Jalkanen, 55672C
Tomi Myllylä, 55289W

Johdanto

Tässä projektityössä ongelmanasettajana toimii Puolustusvoimien Teknillinen Tutkimuslaitos (jäljempänä tekstissä PvTT), joka tuottaa puolustusvoimien ja maanpuolustuksen kehittämiseksi ja päätöksenteon tueksi elektroniikan ja informaatiotekniikan, suojan sekä asetekniikan tutkimuspalvelut. PvTT keskittyy niille tutkimuksen osa-alueille, joilla ei ole osaamista maamme muissa tutkimuslaitoksissa tai joilla puolustusvoimien oma tutkimustoiminta on välttämätöntä. Laitoksen tutkimuskohteina ovat aseet ja ampumatarvikkeet, räjähteet, sotavarustuksessa käytettävät materiaalit, epäkonventionaaliset aseet ja niiltä suojautuminen, optroniikka, häiveteknologia sekä elektroniikka- ja informaatioteknologia.

Laitos toteuttaa itse tai hankkii muista tutkimuslaitoksista puolustushallinnon esikuntien ja joukkojen tilaamat työt. Toimeksiannot liittyvät uhkaan ja asejärjestelmien kehittämiseen, vertailuun, vastaanottoon ja varastointiin sekä kulumiseen ja vaurioihin. PvTT tuottaa maanpuolustuksen ylimmälle johdolle johtamisessa ja kehittämisessä tarvittavat kehittämisarviot ja -ennusteet.¹

Projektityö toteutetaan vastaamaan niin kohdeorganisaation, kuin myös Teknillisen korkeakoulun kurssin Mat-2.177 Operaatiotutkimuksen projektityöseminaari tarpeita ja vaatimuksia.

Työn määrittely ja tavoitteet

Kun etulinjan joukko kärsii tappioita kaatuneina ja haavoittuneina, sitoutuu terveitä taistelijoita haavoittuneiden evakointiin. Tällöin joukon tosiasiallinen (tehollinen) taistelukyky alenee. Työn aiheena on selvittää lääkintähuollon merkitystä jalkaväen taistelukykyyn. Tappioiden ja lääkintähuollon järjestelyjä on tarkoitus tarkastella erilaisista näkökulmista; tulosten pohjalta projektiryhmä tulee suosittamaan sen mielestä parasta mahdollista toimintamallia.

Seuraavassa esitellään tutkimusongelmat ja –kysymykset. Tutkimuskysymykset on asetettu siten, että niiden avulla voidaan saada vastaukset tutkimusongelmiin.

Tutkimusongelmat

- Mikä on lääkintähuollon prosessin vaikutus teholliseen taistelukykyyn?
- Missä ajassa haavoittunut taistelija saadaan kunnolliseen ensihoitoon ja miten lääkintähuollon prosessin järjestelyillä voidaan minimoida tämä aika?

¹ Puolustusvoimien Teknillinen Tutkimuslaitos: Esittely. Luettavissa Internetissä osoitteessa <http://www.mil.fi/laitokset/pvtt/> (lainattu 2005-02-04)

Tutkimuskysymykset

- Miten lääkintähuolto normaalitilanteessa toimii?
- Onko lääkintähuolto mahdollista suorittaa jollain paremmalla (tehokkaammalla) tavalla?
- Mitä solmukohtia lääkintähuollon prosessi sisältää?
- Kuinka taistelutyyppi, maastonmuodot, yms. vaikuttavat huoltoprosessin toimivuuteen?
- Miten erilaiset olosuhteet tulisi ottaa huomioon huoltoprosessia suunniteltaessa?
- Millainen malli kuvaa parhaiten lääkintähuollon prosessia, millaisia parametrejä se sisältää, minne parametrejä tarvitaan, jne.?
- Missä annetaan kunnollinen ensihoito, mille tasolle saakka tilannetta tarkastellaan?

Työn loppuraportti tulee kohdeorganisaation toiveiden mukaisesti sisältämään

- kirjallisuuskatsauksen, jossa tarkastellaan taistelussa aiheutuvia tappioita erityisesti tappiot eriasteisiin luokkiin jakaen
- simulointimallin laatimisen ja sen pohjalta saatujen tulosten tarkastelua
- mahdollisesti simulointitulosten ja taisteluyhtälöiden (Lancasterin yhtälöt) antamien arvojen keskinäistä vertailua soveltuvin osin.

Projektin toteutus

Työssä käytetään ensisijaisena aineistona useita Puolustusvoimien eri yksiköiden ja osastojen julkaisuja. Niissä käsitellään lääkintähuoltoon ja sairaanhoitoon liittyviä kysymyksiä uskoaksemme työn kannalta riittävän laaja-alaisesti. Lisäksi käytettävissä on taisteluharjoituksen arviointi- ja kehityskäyttöön laadittu Puolustusvoimien sisäinen muistio ja karttapohjalla esitettyjä muutamia joukkojen sijoitusratkaisuja. Lancasterin taisteluyhtälöön tutustumme lähdekirjallisuuden avulla.

Todenmukaista tilannetta kuvaavan simulointimallin tulemme toimeksiantajan toivomuksesta toteuttamaan käyttäen hyväksi mahdollisimman monen käyttäjän ulottuvilla olevaa ohjelmistoa. Toistaiseksi näyttää siltä, että pystymme toteuttamaan projektityön MS Excel –ohjelmistolla. Jos ennakoarvio ei kuitenkaan pidä paikkaansa, päädymme erittäin todennäköisesti toteutukseen MATLAB-ohjelmistolla.

Työn rajausta koskien haluamme painottaa, että kyseessä ei ole taistelumalli vaan ensisijaisesti tarkoitus on kuvata lääkintähuollon toimintaa taistelujen aikana sekä mahdollisesti ehdottaa asiaa koskevia suosituksia mallin perusteella. Näin ollen varsinainen taisteluosio on ns. musta laatikko, joka tuottaa eri-asteisesti haavoittuneita taistelijoita tiettyyn todennäköisyysjakaumaan pohjautuen. Kyseistä dataa käytetään sitten hyväksi lääkintähuoltomallissa.

Jalkaväen lääkintähuolto on järjestetty siten, että haavoittuneen ensiapu pyritään antamaan välittömästi haavoittumisen jälkeen taisteluparin toimesta. Tämän jälkeen haavoittunut kuljetetaan sidontapaikalle, josta edelleen joukkosidontapaikalle ja tarvittaessa lopulta sairaalahoitoon. Aika on myös tärkeä merkitsevä tekijä ja haavoittunut pitäisikin saada mahdollisen nopeasti asianmukaiseen hoitoon. Koska lääkintähuolto koostuu useista eri pisteistä (solmuista) ja siirtymistä näiden välillä olemme alustavasti harkinneet stokastisen tilansiirtomallin käyttöä tilannetta mallinnettaessa. Tällöin yksi tärkeimmistä kysymyksistä on, kuinka monta solmua malliin otetaan mukaan, koska tilojen määrä saattaa nopeasti kasvaa hyvin suureksi. Näin ollen rajaamme mallia todennäköisesti siten, että malli käsittää tilat taistelutilanteesta siihen, kun potilas saadaan lääkärihoitoon.

Resursointi

Projektiryhmän päällikkönä toimii Matti Jaakkola. Muina ryhmän jäseninä toimivat Ville Iso-Mustajärvi, Teppo Jalkanen ja Tomi Myllylä. Lähtökohtaisesti projektipäällikkö Jaakkola hoitaa kommunikaation kohdeorganisaation sekä kurssin henkilökunnan ja ryhmän välillä ja on viime kädessä vastuussa ryhmän tekemisistä. Jäsenten välinen työnjako on pyritty suunnittelemaan siten, että ryhmän kaikki jäsenet voivat antaa lopulliselle työlle oman henkilökohtaisen panoksensa erikoisosaamisalueestaan ja he pääsevät pohtimaan heitä kiinnostavia asioita annetussa tehtäväkentässä.

Projektin työnjako näyttää muodostuvan karkeasti seuraavasti:

- Matti ja Ville ovat ensisijaisesti vastuussa kirjallisuuskatsauksen toteutuksesta
- Teppo ja Tomi laativat simulointimallin
- Ville ja Tomi rakentavat simulointimallin pohjalta työkalun, joka määrittää tehollisen taistelukyvyyn ja haavoittumisen ja ensiavun välisen viiveen, kohdeorganisaatiolle
- Kaikki ryhmän jäsenet ovat mukana raportoinnissa vastualueidensa mukaisesti, Matti projektipäällikkönä on ensikäden vastuussa

Aikataulu

Projektille alustavasti suunniteltu aikataulu on linjassa koulukurssin kriittisten aikarajojen kanssa. Aikataulu on esitetty kuvassa 1.

Projektin aikataulu														
Viikko	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Lähdekirjallisuuteen tutustuminen	■	■	■											
Menetelmiin perehtyminen		■	■	■										
Projektisuunnitelman kirjoittaminen			■	■	■									
Kirjallisuuskatsauksen laatiminen				■	■	■	■							
Simulointimallin laatiminen						■	■	■						
Väiraportin kirjoittaminen						■	■	■						
Sim. mallin testaus ja ajot								■	■	■				
Tulosten vertailu										■	■			
Loppuraportin kirjoittaminen								■	■	■	■	■	■	

Kuva 1 Projektin aikataulu

Edellä esitetyn aikataulun eri aktiviteettien lisäksi esiin saattaa nousta esim. tarve esittää työ Puolustusvoimien eri edustajille. Tämä suoritetaan tarvittaessa lopullisten tulosten valmistuttua.

Riskit ja niiden hallinta

Projekteihin liittyy aina olennaisena osana riskitekijä. Tämänkin työn toteutuksessa täytyy ottaa huomioon monia epävarmuustekijöitä. Seuraavassa esitetään muutama ilmeisin tekijä.

Saattaa olla, että jostain syystä projektiryhmältä ei löydykään työn toteuttamiseen vaadittavaa osaamista. Esimerkiksi projektityölle tehtävät rajaukset voivat osoittautua vääränlaisiksi – lähdetään etsimään vastauksia liian kunnianhimoiseen ja yleiseen tehtävänantoon. Työn rajaus tulee tehdä mahdollisimman rationaalisin perustein vastaamaan käytettävissä olevia resursseja.

Projektista tulee helposti ns. katastrofiprojekti, jos toteutusaikataulu on suunniteltu liian tiukaksi, eikä siinä ole otettu huomioon mahdollisia työryhmästä riippuvia tai siitä riippumattomia viiveitä. Esimerkiksi ryhmän jäsenten sekä kohdeorganisaation edustajien kiireet ja menot voivat viivästyttää toteutusta. Aikatauluun liittyvä riski on otettu suunnitteluvaiheessa huomioon siten, että jokaisen kirjallisen palautuksen edelle on jätetty viiveisiin liittyvä vara.

Ryhmän sisäisen toiminnan helpottamiseksi työ pyritään mahdollisuuksien mukaan jakamaan parien vastuulle, koska kaikille sopivan yhteisen ajan löytäminen on usein vaikeaa. Suurin osa

tapaamisista voidaan siis järjestää kahdenkeskiseksi. Kuitenkin, kun toimitaan tällä tavoin, täytyy pitää jatkuvasti huolto siitä, mitä toinen pari tekee. Tästä pidetään huolta runsaalla kommunikoinnilla koko ryhmän sisällä. Jokainen ryhmän jäsen myös osallistuu jollain tasolla kaikkeen toimintaan, jotta projektin suorittajilla kokonaiskuva säilyy kirkkana.

Osa riskiestä emme voi itse vaikuttaa. Esimerkiksi tehtävänanto saattaa muuttua kesken projektin. PvTT:n tuki saattaa myös osoittautua riittämättömäksi. Tällaisiin tilanteisiin on tässä vaiheessa vaikea varautua. On olemassa myös force majeure –tyyppisiä riskejä (esim. joku ryhmän jäsen sairastuu vakavasti), mutta tällaisiin tilanteisiin ei voida käytännössä vaikuttaa, eikä tästä johtuen näitä ole tässä yhteydessä mielekästä ryhtyä arvioimaan.