



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

JÄRJESTELMÄHANKINNAN KOULUTUSOSI- ON VAATIMUSMÄÄRITTELY

Kari Norhamo

Opinnäytetyö
Marraskuu 2016
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto
Hyvinvointiteknologian koulutus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tekniikan ylempi ammattikorkeakoulututkinto
Hyvinvointiteknologian koulutus

NORHAMO, KARI:

Järjestelmähankinnan koulutusosion vaatimusmäärittely

Opinnäytetyö 60 sivua, joista liitteitä 15 sivua
Marraskuu 2016

Puolustusvoimien puolustustarvikehankinnat on keskitetty omaan organisaatioonsa, Puolustusvoimien Logistiikkalaitoksen Järjestelmäkeskukseen. Järjestelmäkeskuksessa hankintoja toteuttamaan kootaan usein tiimi, joka vastuullisen projektipäällikön johdolla kirjoittaa vaatimusmäärittelyn. Tämä vaatimusmäärittely liitetään tieto- ja tarjouspyyntöön ja se koostuu sekä yleisistä, koko järjestelmää että spesifisistä esimerkiksi yksittäistä sensoria koskevista vaatimuksista. Osa vaatimuksista on niin yleisluonteisia, että ne sopivat lähes sellaisinaan useimpiin hankintoihin. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli johtaa vaatimusmäärittely järjestelmähankinnan koulutuksen ja koulutusmateriaalin osalta. Vaatimusmäärittelyä käytetään Tieto- ja Tarjouspyynnön apuna ja vaatimusmäärittelyn avulla kerrotaan toimittajille millaista järjestelmää ollaan kulloinkin hankkimassa. Tavoitteen saavuttamiseksi suoritettiin laadullinen tutkimus siitä, miten varusmiehiä kouluttava kantahenkilöstö oppi käyttämään laitteistoa heidän helmikuussa 2016 saamansa koulutuksen kaltaisella opetuksella.

Tutkimuksen tulosten perusteella johdettiin järjestelmävaatimuksia 16 kpl. Vaatimukset johdettiin suoraan haastatteluissa annettujen vastausten perusteella. Opinnäytetyössä syntynyt vaatimusmäärittely, joka on Microsoft Exel muodossa liitetään Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen vaatimuskirjastoon. Täten syntynyttä vaatimusmäärittelyä voidaan käyttää tulevaisuudessa hankittavien järjestelmien vaatimusmäärittelyn osana.

Kehittämisehdotuksena opinnäytetyön tilaajalle, voidaan esittää tässä opinnäytetyössä syntyneen vaatimusmäärittelyn käyttämistä uuden, kertaavan tai kokonaan uusille kouluttajille tarkoitetun käyttökoulutuksen tilaamiseen. Uuden koulutuksen aikana toistetaisiin tämä tutkimus ja siten selvitettäisiin oliko opinnäytetyön mukaisesta tutkimuksesta ja sen myötä syntyneestä vaatimusmäärittelystä hyötyä. Laaditun opinnäytetyön tapaan olisi hyvä laatia Logistiikkalaitoksen vaatimuskirjastoon lisää vaatimusmäärittelyjä eri hankintaprojektien käyttöön. Esimerkiksi palvelusturvallisuuden liittyviä vaatimuksia on vaatimuskirjastossa niukasti.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master's Degree Programme in Wellbeing Technology

NORHAMO, KARI:
System Requirements Concerning Training and its Documents

Master's thesis 60 pages, appendices 15 pages
November 2016

The procurement of defence materiel in Finnish Defence Forces has been centralised into Finnish Defence Forces Logistics Command, Joint Systems Centre. Joint Systems Centre will write system requirements to the system that is under procurement.

The purpose of this thesis was to generate a general system specification both for training and for material of training. To achieve this goal a qualitative survey was conducted. Seven soldiers and one civilian were interviewed in this survey. These soldiers were hired soldiers, not conscripts. They are working in Finnish Defence Forces as trainers of conscripts. The aim was to find out if the soldiers learned to use the equipment utilizing the given training and documentation. In other words, was the training material adequate to that purpose, or should new requirements be written in order to get more suitable training.

With reference to this study, 16 system requirements were concluded and these requirements are attached to this thesis. Later these requirements will be attached to system requirement library of Finnish Defence Forces Logistics Command. This procedure will enable the use of these system requirements by other projects.

As a development proposal to Finnish Defence Forces Logistics Command can be presented the usage of system requirements that have been attached to this thesis. By purchasing a new training to new pupils with these system requirements, it would be possible to find out if these new requirements gave us a better training session. This could be done by restudying the training session in the same manner as it was done in this thesis. Other type of system requirement specifications could be developed as well by doing a qualitative study. For instance security related requirements are such type of requirements.

Key words: system requirement, training, wellbeing, health, technology

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	CBRUGS järjestelmästä.....	7
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS.....	9
3	HANKINTAPROSESSI PUOLUSTUSVOIMISSA	10
3.1	Yleistä hankintamenettelyä	10
3.2	Tietopyyntö eli Request For Information (RFI).....	10
3.3	Tarjouspyyntö eli Request For Quotation (RFQ)	11
3.4	Tarjousten arviointi ja vertailu.....	12
3.5	Hankintapäätös ja sopimuksen allekirjoitus.....	13
4	JÄRJESTELMÄHANKINNAN VAATIMUSMÄÄRITTELY	14
4.1	Hyvän vaatimuksen kriteerit	14
4.2	Esimerkki vaatimuksista	15
5	OPPIMINEN JA KOULUTUS	17
5.1	Oppimistavat ja -vaiheet	17
5.2	Opetuksen ja koulutuksen ero.....	18
5.3	Opetusmenetelmät.....	18
6	LAADULLINEN TUTKIMUS	20
7	TIEDONKERUUMENETELMÄT.....	21
7.1	Haastattelu.....	21
7.2	Kysely	22
7.3	Havainnointi.....	22
8	HAASTATTELUIEN ANALYSOINTI SISÄLLÖN ANALYYSILLÄ.....	24
9	TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEIDEN HENKILÖIDEN SAAMA JÄRJESTELMÄKOHTAINEN KOULUTUS	25
10	KOEJÄRJESTELYT.....	26
11	OPINNÄYTETYÖN KYSELYJEN TULOKSET.....	28
11.1	Kyselylomakkeen määrällisten kysymysten tulokset	28
12	OPINNÄYTETYÖN HAASTATTELUIEN TULOKSET.....	34
12.1	CBRUGS käyttöjärjestelmä ja siihen liittyvä käyttöohjekirja	34
12.1.1	Järjestelmän pystyttäminen toimittujen ohjeiden avulla	34
12.1.2	Käyttöohjekirjan selkeys, looginen eteneminen ja siinä käytettyjen käsitteiden selkeys	35
12.1.3	Käyttöliittymän yleinen arviointi ja sitä kautta sen käyttöohjeen arviointi.....	35
12.1.4	Koulutusdokumentaation puutteet	35
12.2	CBRUGS järjestelmään liittyvä käytön koulutusosuus	36

12.2.1 Kohdekoulutuspisteiden lukumäärä	36
12.2.2 Oppitunnit	36
12.2.3 Käytännön harjoitukset	37
12.3 CBRUGS käyttöjärjestelmän pikaohje	37
13 TUTKIMUKSEN TULOSTEN YHTEENVETO	38
13.1 Oppituntien määrä.....	38
13.2 Käytännön harjoittelu.....	38
13.3 Käyttöohjekirja	39
13.4 Järjestelmän laitteisto	39
14 POHDINTA.....	40
14.1 Opinnäytetyön tulosten arviointi.....	40
14.2 Opinnäytetyön luotettavuus	41
14.3 Opinnäytetyön eettisyys	41
15 KEHITTÄMISEHDOTUKSET	43
LÄHTEET.....	44
LIITTEET	45

1 JOHDANTO

Puolustusvoimien puolustustarvikehankinnat on keskitetty omaan organisaatioonsa, Puolustusvoimien Logistiikkalaitoksen Järjestelmäkeskukseen. Puolustustarvikkeita ovat esimerkiksi ilmatorjunta-, elektronisen tiedustelun- ja johtamisjärjestelmät. Puolustusvoimien järjestelmähankintoja toteuttamaan kootaan usein tiimi, joka vastuullisen projektipäällikön johdolla kirjoittaa vaatimusmäärittelyn. Tämä vaatimusmäärittely liitetään tieto- ja tarjouspyyntöön ja se koostuu sekä yleisistä, koko järjestelmää että spesifistä esimerkiksi yksittäistä sensoria koskevista vaatimuksista. Lisäksi vaatimusmäärittelyssä esitetään käyttöturvallisuutta koskevia sekä viranomaismääräysten kaltaisia vaatimuksia. Jo suhteellisen yksinkertaisenkin järjestelmän vaatimusmatriisi koostuu helposti useammasta sadasta vaatimuksesta. Osa vaatimuksista on niin yleisluonteisia, että ne sopivat lähes sellaisinaan useimpiin hankintoihin. Järjestelmäkeskuksen edeltäjässä (Maavoimien Materiaalilaitoksen Esikunnassa) oli jo aiempina vuosina pyritty kokoamaan vaatimuspankkia. Jotta siitä tulisi toimiva työkalu, sitä tulisi aika-ajoin täydentää ja päivittää. Lisäksi sen olisi hyvä sisältää sekä englannin- että suomenkielisiä vaatimuksia. Tällöin siitä voitaisiin liittää soveltuvia osia useimpiin kansallisen ja Euroopan Unionin kynnysarvon ylittäviin hankintoihin. Viimeisimmän, noin neljä vuotta sitten käynnistyneen hankintani aikaan ei vaatimuspankkimme sisältänyt vielä ainoatakaan englanninkielistä vaatimusta, jotka olisivat koskeneet käyttöohjeita tai koulutusta.

Käyttökoulutus ja käyttöohjekirja ovat kokemukseni mukaan viimeisinä määriteltäviä asioita ja ne jäävät siten yleensä valitettavan vähälle huomiolle. Viimeiseksi mieleen tulevalle, mutta kuitenkin kustannuksia osaltaan aiheuttavalle vaatimusmäärittelyosiolle on varmasti kysyntää Järjestelmäkeskuksen kaltaisessa hankintaorganisaatiossa.

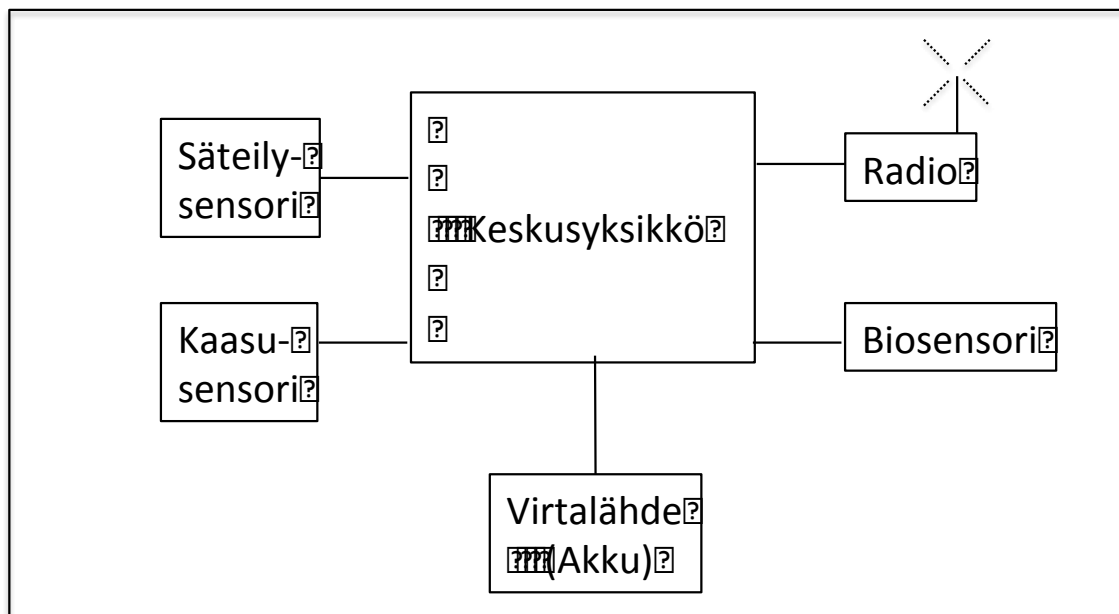
Viimeisin johtamani hankinta, CBRUGS-järjestelmä on tarkoitettu havainnoimaan väli-töntä ympäristöään ja hälyttämään jos ilmassa havaitaan myrkyllisiä kaasuja, radioaktiivisuutta tai vaarallisiksi epäiltäviä bakteereita. Järjestelmä on suunniteltu valvomaan aluetta painopistesuunnassa siten, että yhteen sensorikenttään kuuluu 10 kappaletta mittausyksiköitä. Mittausyksikön on suunniteltu kykenevän välittämään havaintonsa noin 10 km:n päähän komentopaikalle (Hankintailmoitus, Valvontajärjestelmä 2013/S 106-181621). Puolustusvoimat on hankkinut edellä mainitun järjestelmän ja se edustaa uudenlaista suorituskykyä, jota Puolustusvoimilla ei aiemmin ole ollut. Tämä suorituskyky

valmistuu todellisuudessa vasta, kun joukko osaa käyttää järjestelmää turvallisesti ja oikein.

Järjestelmä otetaan käyttöön vuoden 2016 aikana ja sen käyttökoulutus on aloitettu vuoden 2016 alusta. CBRUGS-järjestelmän käyttökoulutuksen yhteydessä suoritettiin tähän opinnäytetyöhön liittyvä laadullinen tutkimus (Tutkimuslupa BM4201 hakemus ja päätös AM6731). Opinnäytetyö sivuaa laadullisen tutkimuksen lisäksi oppimista ja Puolustusvoimien vaatimustenhallintaa, joita kumpaakin on tässä opinnäytetyössä jäljempänä kuvattu.

1.1 CBRUGS järjestelmästä

Järjestelmä, jonka käyttämiseen annettua koulutusta tässä opinnäytetyössä arvioidaan, koostuu sensoreista ja niiden ohjausyksiköstä. Sensorit liitetään johtimilla keskusyksikköön jonka kautta ne saavat käyttövirtansa. Sensorit ovat toiminnassa samanaikaisesti ja ne kukin monitoroivat eli tarkkailevat välitöntä ympäristöään toisistaan riippumatta.



Kuvio 1. CBRUGS-järjestelmän yhden mittausyksikön kokoonpanokuva.

Kuvion 1. kaltaisia mittausyksiköjä kuuluu yhteen järjestelmään useampia ja niitä asetetaan ennalta päätettyihin maaston kohtiin, jolloin niiden avulla voidaan muodostaa ko. alueesta tilannekuvaa suojelun osalta. Mittausyksikkö on helposti liikuteltavissa ja sen

saattaa kaksi sotilasta käyttökuntoon alle viidessä minuutissa. Mittausyksiköt ovat radion kautta yhteydessä toisiinsa ja niitä hallinnoivaan komentopaikan tietokoneeseen, joka niin ikään on yhdistetty radioon.

Säteily sensori tarkkailee ympäristön taustasäteilyä ja reagoi ennalta määrätyn tason ylittävään säteilyyn antaen hälytyksen komentopaikalle keskusyksikön ja radion kautta. Kaasusensori tarkkailee ympäristön ilmaa ja hälyttää havaitessaan ilman seassa myrkyllistä, kaasumaista seosta. Kaasusensori reagoi yleisimpiin teollisuuskemikaaleihin sekä myös sodankäyntiä varten suunniteltuihin taistelukaasuihin ilman eri toimenpiteitä. Biosensori tarkkailee ympäristön bakteerimäärää ja -kokoja ja reagoi antamalla hälytyksen ennalta määrättyjen itiökokojen havaitsemisen jälkeen.

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää vaatimusmäärittelyä järjestelmähankinnan käyttökoulutuksen ja käyttöohjekirjan osalta. Tarkoituksena oli liittää opinnäytetyössä syntynyt vaatimusmäärittely Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen vaatimuskirjastoon. Syntyneitä vaatimusmäärittelyä käytetään tulevaisuudessa hankittavien järjestelmien vaatimusmäärittelyn osana. Puolustusvoimien hankintamenettelystä ja vaatimusmäärittelystä kerrotaan tarkemmin kappaleissa 3 ja 4.

Tavoitteen saavuttamiseksi suoritettiin laadullinen tutkimus siitä, oppiko varusmiehiä kouluttava kantahenkilöstö käyttämään laitteistoa, heidän helmikuussa 2016 saamansa koulutuksen kaltaisella opetuksella (Liitteet 1 ja 2). Oppimisen teoriaa käsitellään kappaleessa 5 ja Laadullinen tutkimuksen teoriaa esitellään kappaleissa 6 ja 7.

Tutkimuksen aineistoa kerättiin kantahenkilökunnan kahdessa harjoituksessa, kesäkuun 2016 harjoituksessa Säkylässä sekä elokuun 2016 harjoituksessa Kajaanissa. Tarkoituksena oli seurata henkilöstön toimintaa ja kiinnittää huomiota etukäteen mietittyihin asioihin kuten esimerkiksi kokoavatko sotilaat laitteiston siinä järjestyksessä, missä toimitaja on ohjeistanut tai kuinka he selvittävät mahdolliset ongelmatilanteet. Opinnäytetyölle suunniteltiin aikataulu (Liite 1).

3 HANKINTAPROSESSI PUOLUSTUSVOIMISSA

3.1 Yleistä hankintamenettelystä

Puolustustarvikealan yritykset seuraavat HILMA ja SIMAP portaaleja, joissa julkaistaan tieto- ja tarjouspyyntöilmoitukset (Julkiset hankinnat ja Tietoa julkisista hankinnoista Euroopassa). HILMA on työ- ja elinkeinoministeriön ylläpitämä maksuton, sähköinen ilmoituskanava, joissa valtion ja kuntien eri hankintayksiköt ilmoittavat julkisista hankinnoistaan. Sinne ei kuitenkaan laiteta nähtäville ilmoituksia salassa pidettävistä tieto- tai tarjouspyynnöistä. HILMAssa ilmoitetaan kansallisen kynnysarvon ylittävät hankinnat. Vuonna 2016 puolustus- ja turvallisuushankintojen kansallinen kynnysarvo oli tavara- ja palveluhankintojen osalta 100.000,- €.

SIMAP mahdollistaa pääsyn tärkeimpään julkisia hankintoja koskevaan tietoon Euroopassa. Hankintailmoitukset ovat saatavilla SIMAPin verkkosivun kautta joka on virallinen internettietolähde Euroopassa, sen pääsivulla on linkki TED sivustolle. Käytännössä TED (Tenders Electronic Daily) on sama kuin HILMA, mutta Euroopan laajuinen. TED-tietokannassa saa julkaista ilmoitukset omalla kansallisella kielellään ja/tai jonkin muun Euroopan Unionin maan kielellä. HILMA- ja TED-tietokantoja seuraamalla yritykset voivat ilmoittaa kiinnostuksensa osallistumisesta tarjouskilpailun eri vaiheisiin (Laki julkisista hankinnoista 348/2007).

3.2 Tietopyyntö eli Request For Information (RFI)

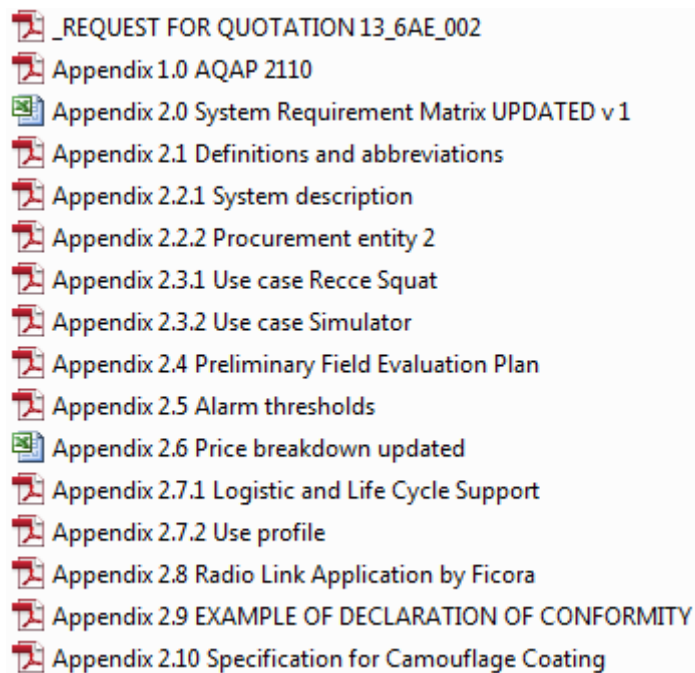
Tietopyyntö lähetetään yrityksille, jotka ovat ilmaisseet halunsa saada sen toimittamalla ilmoittajalle tiedon kiinnostuksestaan osallistua tarjouskilpailuun. Tietopyyntö koostuu itse tietopyynnöstä, jolla tarkoitetaan kaupallista osaa tarjouspyynnöstä sekä liitteistä, joita ovat muun muassa tekninen osio, laki julkisista hankinnoista ja kuvaus AQAP2110 standardin soveltamisesta hankinnassa.

RFI:n erikseen tehtävässä liitteessä, teknisessä osiossa kuvaillaan yleisellä tasolla hankittavaa järjestelmää ja sen ajateltua käyttötarkoitusta. Lisäksi tekniseen osioon liitetään järjestelmävaatimuksia, jotta vastaajat voivat paremmin arvioida oman tuotteensa vaa-

timaa tuotekehitystä ja näin ollen siihen kohdennettavia tuotekehityskustannuksia. Tietopyynnössä pyritään pitäytymään pienessä, alle 100 kappaleen järjestelmävaatimusmäärässä. Tämä ei aina ole mahdollista, johtuen esimerkiksi hankittavien järjestelmien moniteknologisuudesta. Tietopyynnön vastausten arvioinnin jälkeen on hankintaorganisaatiolla tiedossaan toimittajien valmius toimittaa halutunkaltainen järjestelmä sekä arvio toimittajakohtaisesta hankintahinnasta.

3.3 Tarjouspyyntö eli Request For Quotation (RFQ)

Request For Quotation eli tarjouspyyntö on seikkaperäisempi ja laajempi kuin tietopyyntö RFI. Tarjouspyynnön valmisteluun menee useissa tapauksissa kaksin, jopa kolminkertainen aika verrattuna tietopyyntöön. Esimerkiksi kuvan 1. mukaisen tarjouspyynnön valmisteluun meni noin kuusi kuukautta tietopyyntövastausten saamisen jälkeen. Tarjouspyyntö koostui varsinaisesta tarjouspyynnöstä (REQUEST FOR QUOTATION 13-6AE_002) ja sen liitteistä. Liitteistä esimerkiksi AQAP 2110 on standardi joka määrittelee toimittajan omaa laadunvalvontaa. Tarjouspyynnön muina liitteinä on muun muassa erilaisia käyttötapauksia joissa kuvaillaan hankittavan järjestelmän aiottua pystytystä ja käyttöä sekä esimerkiksi käyttöprofiili eli kuinka usein järjestelmää tullaan käyttämään koulutuksessa ja operatiivisessa toiminnassa. Lisäksi alla oleva tarjouspyyntö sisälsi kuvauksen huolto-organisaatiosta ja suunnitelman testeistä joita suunniteltiin pidettäväksi osana vastaanoton hyväksyntäprosessia.



Kuvio 2. Esimerkki tarjouspyynnön rakenteesta. (Järjestelmäkeskuksen arkisto 2006)

3.4 Tarjousten arviointi ja vertailu

Kaupallisen osaston hankintasihteeri kirjaa saapuneista tarjouksista niiden saapumispäivän ja kellonajan. Tarjouksia säilytetään ilmoituksessa mainittuun päivämäärään ja kelloaikaan saakka kaupallisessa osastossa, jonka jälkeen ne avataan sekä kirjataan saapuneiksi ja toimitetaan järjestelmäosaston hankintaprojektin päällikölle tai tekniselle asianhoitajalle.

Tarjoukset luetaan ja arvioidaan sekä vertaillaan projektiryhmän tai tapauksesta riippuen yhden hankintainsinöörin toimesta. Tarjouksia järjestelmähankinnassa tulee tyypillisesti 3 - 6 kappaletta. Tarjousten arvioinnissa kiinnitetään huomio siihen, täyttävätkö tarjoukset niille asetetut kriittiset eli pakolliset vaatimukset. Kriittisiä vaatimuksia voivat olla muun muassa seuraavanlaiset vaatimukset: Tarjousten on oltava kirjoitettuna suomeksi tai englanniksi, tai: Tarjous pitää toimittaa sekä sähköisenä että kahtena kappaleena paperiversiona. Lisäksi kriittisiä vaatimuksia voi olla myös itse järjestelmävaatimuksissa.

3.5 Hankintapäätös ja sopimuksen allekirjoitus

Hankintapäätös tehdään projektipäällikön tai teknisen asianhoitajan tekemän hankintaesityksen perusteella. Hankintapäätöksen tekee kaupallinen osasto ja se toimitetaan hyväksyttäväksi joko Puolustusministeriöön tai puolustushaaran esikunnan komentajalle, riippuen hankinnan arvosta. Puolustusministeriö hyväksyy hankinnat joiden arvo ylittää 4,0 M€. Itse hankintasopimus allekirjoitetaan hankintayksikössä ja siinä määritellään hankittava kokonaisuus ja tarkat päivämäärät jolloin toimitus tulee olla tapahtunut hyväksytysti.

4 JÄRJESTELMÄHANKINNAN VAATIMUSMÄÄRITTELY

Ennen kuin edellä kerrottu hankintaprosessi voidaan käynnistää, tarvitaan siihen perusteet. Järjestelmähankinnassa puolustushaaran esikunta tarjoaa Järjestelmäkeskuksen projektipäällikölle operatiivisen konseptin ja suorituskyykyvaatimukset sekä tapauskohtaisesti käyttötilanteet joissa kuvaillaan järjestelmän aiottua käyttötarkoitusta ja –tapaa. Ihanneltilanteessa projektipäällikkö pystyy em. dokumenttien avulla kuvailemaan projektiryhmälle suoraan kuinka järjestelmää aiotaan käyttää prikaatintasalla ja pataljoonatasalla sekä tarpeen vaatiessa mennä kuvailussa aina ryhmätasalle saakka. Tämän kuvailun tarkkuus riippuu tietenkin siitä, millä tasalla hankittavaa järjestelmää on suunniteltu käyttää. Usein toimeksiannon asiakirjoja joudutaan tarkentamaan jälkeenpäin, jolloin hyvään lopputulokseen pääsemisessä projektipäällikkö kirjoittaa tarkennetut käyttötilannekuvaukset loppukäyttäjän edustajan kanssa yhteistyössä. Esimerkiksi erään järjestelmän käyttötapakuvaus ja käyttötilanne kirjoitettiin yhdessä upseerin kanssa jolla oli kriisiajan sijoituksena jalkaväkipataljoonan komentaja. Hänelle kuvailtiin hankittavaksi aiotun järjestelmän suorituskyyky ja pyydettiin komentajan ominaisuudessa kuvailemaan tapaa jolla hän käyttäisi kuvattua suorituskyykyä.

Kaikkia järjestelmävaatimuksia ei kuitenkaan kyetä johtamaan edellä mainituista asiakirjoista, muun muassa koulutukseen liittyvät vaatimukset ovat tällaisia. Koulutukseen liittyen toimeksiannossa tyypillisesti mainitaan tulevaa järjestelmää käyttävät joukot. Näin ollen koulutukseen liittyvät vaatimukset on johdettava muuta kautta. Sama koskee muun muassa viranomaisvaatimuksia, jotka joudutaan keräämään aiemmin tehdyistä vaatimusmäärittelyistä tai vaatimuskirjastosta. (Kosola 2007, 6-12, 46; Kosola & Pasi-virta 2004, 111.)

4.1 Hyvän vaatimuksen kriteerit

Hyvä vaatimus on yksiselitteinen eli siinä vaaditaan vain yhtä asiaa. Ei esimerkiksi pidä kirjoittaa yhteen vaatimukseen, että järjestelmässä tulee olla piirre 1, piirre 2 ja piirre 3, vaan nämä tulee esittää kolmessa eri vaatimuksessa. Lisäksi vaatimus tulee ilmaista selkeästi. Edelleen vaatimus täytyy voida todentaa, esimerkiksi lukuarvoon verraten.

Järjestelmävaatimuksissa tulee kuitenkin varoa liian tarkkaa määrittelyä, koska valmistaja vastaa ratkaisun suunnittelusta ja toteutuksesta. Tarkka määrittely on kuitenkin tarpeen erilaisten liityntöjen ja GFE-materiaaliin (Government Furnished Equipment) liittyvien vaatimusten kohdalla. Niiden avulla varmistetaan hankittavan järjestelmän yhteensopivuus jo aiemmin hankittujen järjestelmien kanssa.

Samaa asiakokonaisuutta koskevat vaatimukset on hyvä esittää peräkkäisinä vaatimuksina, jolloin niiden muodostama kokonaisuus on helpompi mieltää. Usein vaatimus voitaisiin sijoittaa useampaankin vaatimuskokonaisuuteen. Tällöin jää projektipäällikölle vastuu vaatimuksen sijoittamisesta sille parhaiten sopivaan kontekstiin (Puolustusvoimien asiakirjat: MAAVMATLOHJEK, HK225; MAAVMATLOHJEK HJ665; Kosola & Pasivirta 2004, 105-111.)

4.2 Esimerkki vaatimuksista

Korvaamalla yksi monimerkityksinen vaatimus useammalla yhtä asiaa tarkoittavalla, saadaan vaatimuksista selkeitä ja hyvälaatuisia.

”Järjestelmän tulee kyetä toimimaan yhtäjaksoisesti riittävän pitkän ajan ilman paristojen vaihtoa”.

Voidaan kysyä kuinka kauan on ”riittävän pitkä aika” jolloin katsotaan, että järjestelmä täyttää ko. vaatimuksen tai ei sitä täytä.

Lisäksi voidaan kysyä missä paristot vaihdetaan? Vaihdetaanko ne kenttäolosuhteissa vai viedäänkö järjestelmä tai sen osa huollettavaksi muualle paristojen vaihdon ajaksi.

On parempi kirjoittaa vaatimus käyttäen useampaa vaatimusta yhden vaatimuksen sijaan:

”Järjestelmän tulee kyetä toimimaan yhtäjaksoisesti kaksi vuorokautta”

”Järjestelmän tulee toimia paristoilla”

”Järjestelmän paristot on voitava vaihtaa järjestelmän käyttöpaikalla”

”Järjestelmän paristot on voitava vaihtaa ilman työkaluja”

”Järjestelmän on säilytettävä toimintakykynsä paristojen vaihdon aikana”

”Järjestelmän paristojen vaihtoon saa kulua aikaa enintään kaksi minuuttia”

Kuten huomataan, yhdestä vaatimuksesta syntyy helposti useampia yksittäisiä ja tarkentavia vaatimuksia, jotka on mahdollista arvottaa pisteitä antavaksi vaatimukseksi tai

peräti kriittiseksi vaatimukseksi, jonka on pakko täytyä jotta järjestelmä yleensä toimisi aiotussa käyttötarkoituksessaan. (Kosola & Pasivirta, 2004. 53.)

5 OPPIMINEN JA KOULUTUS

Oppiminen on laaja ja monimuotoinen käsite. Yksinkertaisesti ilmaistuna oppimisella tarkoitetaan pysyviä, kokemukseen perustuvia muutoksia tiedoissa, taidoissa ja valmiuksissa. Oppiminen on prosessi, jonka kuluessa kokemus muuttuu tiedoksi, taidoksi ja asenteiksi. Oppijan aikaisemmat tiedot, kyvyt sekä opettajan käyttämät opetusmenetelmät vaikuttavat oppimiseen. Oppimiseen liittyy useita periaatteita, muun muassa uuden oppimisessa ovat koulutettavan aikaisemmat tiedot ja taidot tärkeitä. Aina ei vanha tieto auta uuden oppimisessa, esimerkiksi käsitteellisen muutos tarkoittaa oppimisen vaikeutuvan jos pohjalla on vanhaa tietoa, joka on ristiriidassa uuden opittavan aineiston kanssa. Vanhan tiedon olemassa olo estää tällöin uuden oppimista. Oppilaalle helpompia asioita oppia ovat sellaiset, jotka pohjaavat oppilaan vanhalle tietämykselle, siten ettei uusi ole ristiriidassa vanhan tiedon kanssa, vaan täydentää ja rikastaa oppilaan vanhaa tietoa. (Järvelä, Häkkinen & Lehtinen 2006, 18-22.)

5.1 Oppimistavat ja -vaiheet

Oppimiseen liittyvillä oppimistavoilla tarkoitetaan yksilölle tyypillistä tapaa toimia tai ajatella. Koulutettavien oppimistavat vaihtelevat yksilöittäin. Osa koulutettavista oppii parhaiten kuulemansa perusteella, osa näkemällä, katselemalla tai tekemällä. Sotilaskoulutuksessa korostuu tekemällä oppiminen. Taitojen oppimisessa on sotilaskoulutuksessa kolme vaihetta: perustevaihe, harjaantumisvaihe ja osaamisen sovellettu vaihe. Näistä taitojen oppimisen perustevaiheessa luodaan taitoon liittyvä tiedollinen pohja. Tämä voidaan suorittaa luokkaympäristössä luentotyyppeinä oppitunteina. Harjaantumisvaiheessa harjoitellaan osataitoja, jotka liittyvät kokonaissuoritukseen. Tässä vaiheessa oppilaat harjoittelevat tiettyjä osia toistamalla sama osa useaan kertaan. Tavoitevaiheen aikana osissa harjoitellut osasuoritukset yhdistetään kokonaissuoritukseksi ja osaamisen sovelletussa vaiheessa on kyettävä yhdistämään aiemmin opittuja osasuorituksia toisiinsa. (Halonen, Pulkka, Kärkkäinen & Saarelainen 2006, 18-27.)

5.2 Opetuksen ja koulutuksen ero

Kun mietitään opetuksen ja koulutuksen eroa, voidaan sanoa koulutuksen olevan organisaation taholta annettua kasvatusta ja taas opetuksen olevan kasvatustavoitteiden suuntaista vuorovaikutusta, jonka pyrkimyksenä on saada kasvatettavassa aikaan oppimista. Koulutuksessa tulee aina olla tavoite, jotta voidaan saavuttaa hyödyllisiä tuloksia. Sekä organisaatiolla että yksilöllä on koulutustarve. Se on objektiivinen organisaatiolla ja subjektiivinen yksilöllä. Organisaation objektiivinen koulutustarve esiintyy organisaation kouluttaessa jäseniään. Subjektiivinen koulutustarve taas on yksilön itsensä kokemana tarve tulla koulutetuksi. (Lehtinen 1996, 14, 78, 100.) Opetustapahtumassa oppijat ja opettaja/kouluttaja ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään. Opetustapahtuma on aina kokonaisuus eikä sen yksityiskohtia voi pohtia erikseen. (Kansanen 2004, 25-34).

5.3 Opetusmenetelmät

Opetusmenetelmiä on useita. Niin Case-harjoitukset, simulointi, keskustelu ja fasilitointi sekä ehkä yleisimmin käytetyt aikuiskoulutuksen opetusmenetelmät eli luennot ja demonstraatiot kuuluvat käytössä oleviin opetusmenetelmiin. Luennot tapahtuvat yleisimmin luokkaympäristössä ja sisältävät usein diaesityksen jossa esitetään aiheeseen liittyviä kuvia ja tekstidiodia. Oppilaille voidaan antaa luentomoniste joko ennen tai jälkeen luennon. Luento voidaan sisällyttää kaikki jäljempänä esitettävät opetusmenetelmät. Demonstraatio on luento tai sen osa, jossa on mukana havainnollistavia esityksiä, toisin sanoen demonstraatioissa näytetään mallisuoritus. Se voi olla laitteen kokoaminen toimintakuntoon tai laitteen esimerkkikäyttö. Demonstraatioissa kouluttaja siis esittää oppilaille kuinka jotakin laitetta käytetään tai kuinka jokin suoritus suoritetaan. Demonstraatio voidaan tehdä vaiheittain siten, että kouluttaja tekee suorituksen tai laitteen kokoonpanon tiettyyn vaiheeseen ja sen jälkeen oppilaat tekevät suorituksen tai kokoonpanon hänen jälkeensä. Kouluttaja voi korjata oppilaan suoritusta jo osasuorituksen aikana tai heti sen jälkeen korjaten ne virheet tai puutteet mitä hän havaitsi oppilaiden tekevän. Demonstraatio on hyvä sisällyttää luento, jolloin se tauottaa ja rytmittää luentoa. Demonstraation ollessa pitkä, se voidaan laittaa opetussuunnitelmaan omaksi oppitunnikseen (Rogers 2004, 143-158.)

Simuloinnin aikana oppiminen tapahtuu esimerkiksi leikkimielisen kilpailun kautta. Ryhmä tai henkilö asetetaan todenmukaiseen tilanteeseen jossa he saavat harjoitella selviytymistä todenmukaisessa tilanteessa. Simulointiin kuuluu aina tilaisuuden purku, joka sisältää muun muassa harjoituksen teoreettisen rakenteen esittelyn ja osallistujien suoritusten läpikäyminen. Lisäksi purkuvaiheessa perustellaan simulaatioon osallistuneille syyt heidän onnistumiseensa tai epäonnistumiseensa simulaatiossa. (Rogers 2004, 182-220).

Case –harjoituksilla tarkoitetaan tosielämän tilanteen eli tapauksen simuloimista ajattelutasolla. Tapausta ei varsinaisesti simuloida konkreettisesti simulaattorein tai draaman keinoin, vaan tapausta lähestytään tapauskertomuksen tai kuvauksen kautta. (Rogers 2004, 182-220).

Keskustelu voidaan määritellä tilanteeksi, jossa oppilaat ja kouluttaja voivat ottaa tasa-veroisesti, henkilökohtaisesti ja avoimesti kantaa asiaan jolle halutaan antaa tulkinnan kautta lisäarvoa. Keskustelun tarkoituksena ei ole pääsy yksimielisyyteen vaan mahdollisuus ilmaista vapaasti mielipiteensä ja näkemyksensä ja odottaa niitä kunnioitettavan niin kanssaopiskelijoiden kuin kouluttajankin taholta. (Rogers 2004, 182-220).

Fasilitoiminen tarkoittaa sananmukaisesti helpottamista ja se muistuttaa keskustelua. Fasilitoinnissa käytetään eri tapoja keskustelun tai väittelyn johtamiseen ja siinä on ainoa tarkoitus helpottaa keskustelun syntyä jotta oppiminen keskustelun myötä olisi mahdollisimman tehokasta (Rogers 2004, 182-220).

6 LAADULLINEN TUTKIMUS

Tutkimukseen osallistui 8 henkilöä, jotka kouluttavat varusmiehiä omissa joukko-osastoissaan eri puolilla Suomea. Otanta on suhteellisen suppea, mutta tutkimukseen osallistuvien määrän määritteli tällä kertaa aika. Puolustusvoimat ei kouluta ennen vuoden 2017 loppua enempää henkilöitä kyseessä olevan järjestelmän käyttäjiksi tai kouluttajiksi, joten tutkimus oli tehtävä vuoden 2016 aikana. Haastateltavien lukumäärää voidaan kuitenkin pitää riittävänä, sillä tutkimuksen mukaan väitöskirjaa alemmista töistä vain yksi sadasta edustaa tieteellisesti merkittävää tutkimusta. Näin ollen aineistojen koot voidaan jättää omaan arvoonsa eikä aineiston kokoa tule pitää opinnäytetyön merkittävimpana kriteerinä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 85.)

Alasuutari (1999) toteaa kirjassaan ettei laadullisessa tutkimuksessa pyritä tilastollisiin yleistyksiin, yleistyksiin kyllä. Laadullista tutkimusta ei tehdä vain sen vuoksi, että voimavarat ja resurssit mahdollistavat suuren joukon tutkimisen, kvalitatiivisessa tutkimuksessa ei vain ole oleellista tutkittavien suuri joukko, eikä se ole edes aina mahdollista. Esimerkkinä em. Alasuutari käytti esimerkkinä tutkimusta jossa selvitettiin talvisodan syytymissytä. On vain yksi Suomen talvisota joten sitä ei voida tutkia yksistään kvantitatiivisin metodein. Itse asiassa laadullisessa tutkimuksessa on tärkeitä pyrkiä pelkistämään niin sanotut raakahavainnot mahdollisimman suppeaksi havaintojen joukoksi (Alasuutari 1999, 39.)

Lisäksi on huomioitava tutkittavan joukon homogeenisyys. Kaikki henkilöt yhtä lukuun ottamatta ovat sotilaskoulutuksen saaneita henkilöitä, jotka työskentelevät samankaltaisissa tai samoissa työtehtävissä. Tutkimuksessa huomioitiin myös josko näinkin pienen haastateltavien ryhmässä havaitaan saturaatiota eli vastausten samankaltaisuutta (Tuomi & Sarajärvi 2009, 87).

7 TIEDONKERUUMENETELMÄT

Laadullisen tutkimuksen yleisimmät aineiston keruumenetelmät ovat haastattelu, kysely, havainnointi ja erilaisiin dokumentteihin perustuva tieto eli tiedon arviointi. Kun yhdistetään useampia tiedonkeruumenetelmiä, saadaan laajempi aineisto samalta tutkittavalta joukolta jolloin puhutaan triangulaatiosta. Triangulaatiota on neljänlaista: aineisto-, tutkija-, teoria, ja menetelmätriangulaatio (Eskola & Suoranta 1998, 68). Yksinkertaistaen, triangulaatiolla tarkoitetaan erilaisten metodien, tutkijoiden ja tiedonlähteiden vaihtoehtojen yhdistämistä tutkimuksessa. Triangulaation tehtävänä on auttaa tutkijaa välttämään omien henkilökohtaisten ennakkoluulojensa vaikutus tutkittavaan aiheeseen (Tuomi, J & Sarajärvi, A. 2009, 143-149).

7.1 Haastattelu

Haastattelu on henkilökohtainen haastattelu, jossa kysytään ennalta päätetyt kysymykset ja tarpeen vaatiessa pyydetään niihin tarkennusta jotta voidaan olla varmoja siitä, että kysyjä on ymmärtänyt vastauksen ja toisaalta vastaaja on ymmärtänyt kysymyksen oikein. Haastattelun etu on joustavuus, sen kuluessa haastattelija voi kysyä tarkennuksia ja siten väärinkäsitysten todennäköisyys pienenee. Lisäksi haastattelussa on mahdollista antaa tilaa niin sanotulle vapaalle sanalle, jolloin haastateltava voi vapaasti kertoa kokemuksiaan ja tuntemuksiaan kyseisestä asiasta. Haastattelutyyppejä on useita. Esimerkiksi strukturoituja-, puolistrukturoituja-, teema- ja avoimia- eli syvähaastatteluja (Eskola J. & Suoranta J. 1998, 85-103). Toisaalla haastatteluja nimetään lomake-, teema- ja syvähaastatteluiksi (Tuomi, J & Sarajärvi, A. 2009, 74-78.)

Strukturoidussa haastattelussa kysymysten muotoilu ja järjestys on kaikille sama ja se perustuu ajatukselle, että kysymyksillä on kaikille sama merkitys. Myös vastausvaihtoehdot ovat samat kaikille. Tämä on verrattavissa kyselylomakkeen täyttämiseen ohjautti.

Puolistrukturoitu eroaa edellisestä siinä, että ei käytetä valmiita vastausvaihtoehtoja vaikka kysymykset ovatkin kaikille samat. Kysymysten tulisi olla mieluiten avoimia, ei missään tapauksessa johdattelevia tai vaihtoehtoisia vastauksia tarjoavia, vaan haastatel-

tavan tulisi vastata omin sanoin. Teemahaastattelussa teemat ja aihepiirit ovat ennalta määrättyjä. Kysymykset eivät ole tarkasti muotoiltuja kuten kahdessa edellisessä, vaan haastattelussa pysyttäytyään valitussa teemassa ja kysymykset voivat olla erilaisia kaikilla haastateltavilla. Avoimessa haastattelussa tilanne muistuttaa tavallista keskustelua. Haastattelija ja haastateltava keskustelevat tietystä aiheesta, mutta kaikkien kanssa ei käsitellä välttämättä samoja asioita. Haastattelu on hyvä suorittaa haastateltaville tutussa ympäristössä, jotta saadaan haastateltavat ylipäättään suostumaan haastateltaviksi ja myönteisiksi haastattelulle (Valli & Aaltola 2015, 30-32.)

7.2 Kysely

Kyselyssä vastaaja täyttää paperisen tai web-pohjaisen kyselylomakkeen omatoimisesti. Kysely voi olla monivalintamuotoinen, eli siinä voi jo olla vastausvaihtoehdot. Se voi myös olla vapaamuotoinen, jossa kysytään avoimia kysymyksiä. Varsinkin avoimet kysymykset olisi kuitenkin hyvä suorittaa haastatteluna jotta voidaan varmistua siitä, että kysyjä on ymmärtänyt vastauksen ja toisaalta vastaaja on ymmärtänyt kysymyksen oikein. (Valli & Aaltola 2015, 98.)

Asenteiden tai mielipiteiden mittaamisessa käytetään usein Likertin asteikkoa. Likertin asteikossa käytetään paritonta määrää vastausvaihtoehtoja, jotta vastaajalle jää mahdollisuus vastata ”En tiedä” tai ”En osaa sanoa”, toisin sanoen vastaaja voi olla ottamatta kantaa kysytyyn asiaan. Vastausvaihtoehtoja on useimmin viisi, seitsemän tai yhdeksän. Likertin asteikolla yleensä 1 = täysin samaa mieltä ja 5 = täysin eri mieltä (viisiporraisella asteikolla), välissä olevien numeroiden edustaessa vastausvaihtoehtoja näiden kahden väliin (Valli & Aaltola 2015, 98.)

7.3 Havainnointi

Jos tutkittavasta ilmiöstä tiedetään hyvin vähän, on havainnointi hyvä tapa aloittaa tiedon kerääminen. Havainnoimalla saadut tiedot voidaan kytkeä muiden tiedonkeruumenetelmien avulla saatuun tietoon. Havainnoinnilla voidaan monipuolistaa tutkittavasta materiaalista saatua tietoa, lisäksi havainnointi paljastaa mahdollisen ristiriidan henkilön puheiden ja toiminnan välillä. Havainnointia on neljää eri lajia: Piilohavainnointi, ha-

vainnointi ilman osallistumista, osallistuva havainnointi ja osallistava havainnointi. Piilohavainnointi on harvemmin käytetty menetelmä. Siinä havainnoitsija osallistuu tutkitavan joukon toimintaan siten, että tutkittavat eivät tiedä olevansa tutkimuksen kohteita. Havainnointi ilman osallistumista eroaa edellisestä siinä, että tutkittavat tietävät olevansa tutkimuksen kohteena. Osallistuva havainnointi on puolestaan kyseessä kun tutkija välillä osallistuu ja välillä vain havainnoi ulkopuolelta tutkittavien joukkoa (Tuomi & Sarajärvi 2009, 81-83.)

Opinnäytetyön tutkimuksessa henkilöiden suoriutumista videokuvattiin heidän pystyttäessään ja purkaessaan järjestelmää ja sen jälkeen verrattiin heidän toimintaansa käyttöohjekirjan kuvauksiin. Lopuksi harjoitukseen osallistuneilta pyydettiin oma kirjallinen arvio jossa he saivat arvioida omaa suoritustaan ja ottaa uudelleen kantaa saamaansa koulutukseen. Tämän lisäksi tutkimuksessa huomioitiin jo aiemmin helmikuussa 2016 koulutuksen yhteydessä 20 osallistujalta kerätty palaute.

8 HAASTATTELUIJEN ANALYYSOINTI SISÄLLÖN ANALYYSILLÄ

Laadullisen tutkimusaineiston analyysimenetelmänä käytetään sisällönanalyysiä. Sisällönanalyysi voidaan jakaa kahteen analyysimalliin, deduktiiviseen ja induktiiviseen. Jako perustuu tulkintaan, että tutkimuksessa käytetään päättelyn logiikkaa joka on joko induktiivinen (yksittäisestä yleiseen) tai deduktiivinen (yleisestä yksittäiseen). Toisaalta Eskolan kerrotaan esittäneen jaottelun, jossa analyysimenetelmä jaetaan kolmeen osaan: aineistolähtöiseen, teoriasidonnaiseen ja teorialähtöiseen analyysiin. Tuomi & Sarajärvi (2009) käyttävät kirjassaan teoriasidonnaisesta analyysistä nimitystä teoriaohjaava analyysi.

Aineistolähtöisessä analyysissä aineistosta valitaan analyysiyksiköt tutkimuksen tarkoituksen ja tehtävänasettelun mukaisesti. Ajatuksena on, etteivät analyysiyksiköt ole ennalta sovittuja tai harkittuja. Teoriasidonnaisessa/teoriaohjaavassa analyysissä analyysiyksiköt valitaan aineistosta, mutta tässä menetelmässä aikaisempi tieto auttaa ja ohjaa analyysiä. Tässä menetelmässä ei aikaisemman tiedon merkitys ole teoriaa testaava vaan uusia ajatusuria aukova. Teorialähtöisessä analyysissä nojataan johonkin tiettyyn teoriaan, malliin tai auktoriteetin esittämään ajatteluun ja siinä tutkittava ilmiö määritellään jonkin jo tunnetun mukaisesti (Tuomi, J & Sarajärvi, A. 2009, 91-98).

Yleisessä kuvauksessa analyysin toteuttamisessa aloitetaan päättämällä asia, joka aineistossa on tosiasiallisesti kiinnostavaa. Tämän jälkeen litteroidaan eli koodataan aineisto, jonka jälkeen aineisto teemoitetaan, luokitellaan tai tyypitellään. Lopuksi kirjoitetaan yhteenveto (Tuomi, J & Sarajärvi, A. 2009, 91-98). Toisaalta analyysimenetelmät voidaan jaotella seuraavasti: kvantitatiiviset analyysitekniikat, teemoittelu, tyypittely, sisällönerittely, diskursiiviset analyysitavat tai keskustelunanalyysi. Näistä kahta viimeistä käytetään erityisesti tekstiin itseensä liittyvään tutkimukseen (Eskola J. & Suoranta J. 1998, 159-161.)

9 TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEIDEN HENKILÖIDEN SAAMA JÄRJESTELMÄKOHTAINEN KOULUTUS

Tutkimukseen osallistui oli kahdeksan henkilöä Puolustusvoimista. Nämä henkilöt saivat yhtä lukuun ottamatta käyttökoulutuksen helmikuussa 2016 järjestetyssä koulutustilaisuudessa (Liite 2). Lisäksi osalla heistä oli mahdollisuus perehtyä laitteiston käyttöön järjestelmän vastaanottotesteissä, jotka järjestettiin välittömästi käyttökoulutuksen jälkeen (Liite 3).

Edellä mainitussa koulutuksessa oli kaikkiaan 20 osallistujaa ja siihen liittyi luentojen lisäksi koulutusta, jossa oppilaat saivat pienryhmissä joko tutustua laitteistoon itse tai heillä oli pienryhmälle pidettävä käyttökoulutus. Näitä käyttökoulutuskohteita pienryhmille oli neljä, eli kuhunkin kohteeseen sai tutustua viisi oppilasta kerrallaan. Kohdekoulutus järjestettiin valmistajan opetussuunnitelman ulkopuolelta, koska koulutettavat kokivat luentotyyppisen koulutuksen sopivan huonosti käytön oppimiseen. Kohdekoulutus korvasi osan luentotyyppisestä koulutuksesta. Oppitunteja oli kahden päivän aikana suunniteltu pidettäväksi 14 tuntia, tauot poisluettuna. Tunneista kolme muunnettiin koulutuksen ensimmäisen päivän palautteen perusteella kohdekoulutukseksi.

Osallistujista yksi oli siviili, jolla ei ollut varusmieskoulutusta takanaan, muiden ollessa kokeneita upseereita tai aliupseereita. Osallistujat muodostivat syksyn 2016 harjoituksessa suojeluryhmän, joka koostui kahdeksasta henkilöstä, ryhmänjohtajasta ja -varajohtajasta sekä kuudesta pelastusmiehestä. Osallistujien sotilasarvot olivat kapteeni, yliluutnantti, ylikersantti ja kersantti. Lisäksi yksi osallistujista oli siviilihenkilö.

10 KOEJÄRJESTELYT

Kukin haastateltava henkilö täytti ennakkokyselylomakkeen (Liite 4) ja osallistui haastatteluun jonka pituus oli keskimäärin 20 min. Haastattelu oli puoliavoin teemahaastattelu jossa haastattelijalla oli runko aiheista (Liite 5), joista hän keskusteli haastateltavan kanssa. Haastattelu tallennettiin digitaaliseen muotoon josta se oli purettavissa jälkikäteen.

Kaikki haastattelut toteutettiin varuskunnassa, erillisessä luokkahuoneessa. Luokkahuoneessa ei haastattelujen aikana ollut muita kuin haastateltava ja haastattelija. Näin ollen keskustelussa säilyi rento ilmapiiri, koska ulkoisia jännitteitä ei ollut. Haastattelut kestivät 14 – 24 minuuttia ja ne tehtiin neljän päivän aikana kesäkuun sotaharjoituksessa Säkylässä. Haastateltavilla oli käytössään haastatteluun liittyvät kysymykset jo haastattelua edeltävinä päivinä, jotta he eivät jännittäisi kysymysten muotoa ja lukumäärää. Kaikilta haastateltavilta pyydettiin lupa haastattelun tallentamiseen ja kaikki sen antoivat. Tallennusvälineenä käytettiin haastattelijan matkapuhelinta jossa oli tallentamiseen tarkoitettu applikaatio. Matkapuhelimelta haastattelut tallennettiin tietokoneelle ja päivän aikana kertyneet haastattelut purettiin iltaisin haastattelijan toimesta.

Haastattelun lisäksi harjoitukseen osallistuvilta sotilailta pyydettiin mielipiteet saadusta koulutuksesta ja käyttöohjeesta Likert-luokituksia sisältävällä kyselylomakkeella. Sotilaat saivat vastata omalla ajalla kysymyksiin joita oli yhteensä yhdeksän kappaletta. Lisäksi kyselylomakkeessa oli kolme avointa kysymystä jotka tukivat Likert kyselyllä kysytyjä asioita. Jos vastausjanaan piirretty ympyrä oli piirretty kahden numeron puoliväliin, pyöristettiin numero ylöspäin matematiikan pyöristyssäännön mukaisesti (Kuvio 3).

8. Välttämättä tarvittavat asiat kykeneekö palauttamaan mieleen vain lukemalla käyttöohjekirjaa

1= Täysin samaa mieltä 2= Osittain samaa mieltä 3=En samaa enkä eri mieltä 4=Osittain eri mieltä 5=Täysin eri mieltä

○

9. Erillistä yhden sivun pikaohjetta CBRUGS järjestelmän käyttämiseksi ei tarvita

1= Täysin samaa mieltä 2= Osittain samaa mieltä 3=En samaa enkä eri mieltä 4=Osittain eri mieltä 5=Täysin eri mieltä

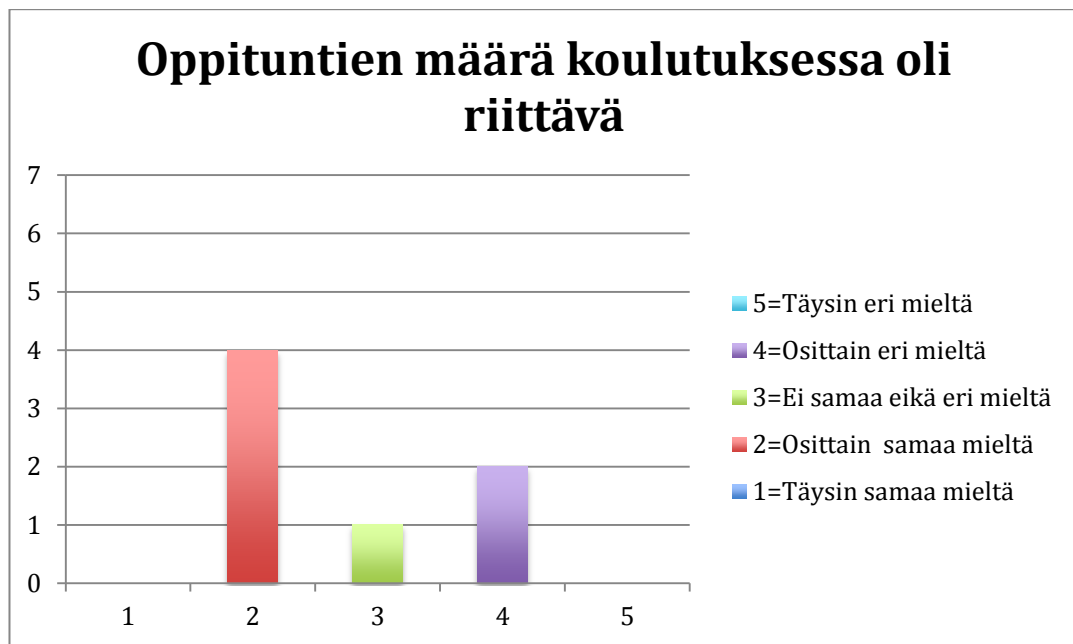
○

Kuvio 3. Kysymysten vastaus ei aina osunut tarkasti numeron kohdalle.

11 OPINNÄYTETYÖN KYSELYJEN TULOKSET

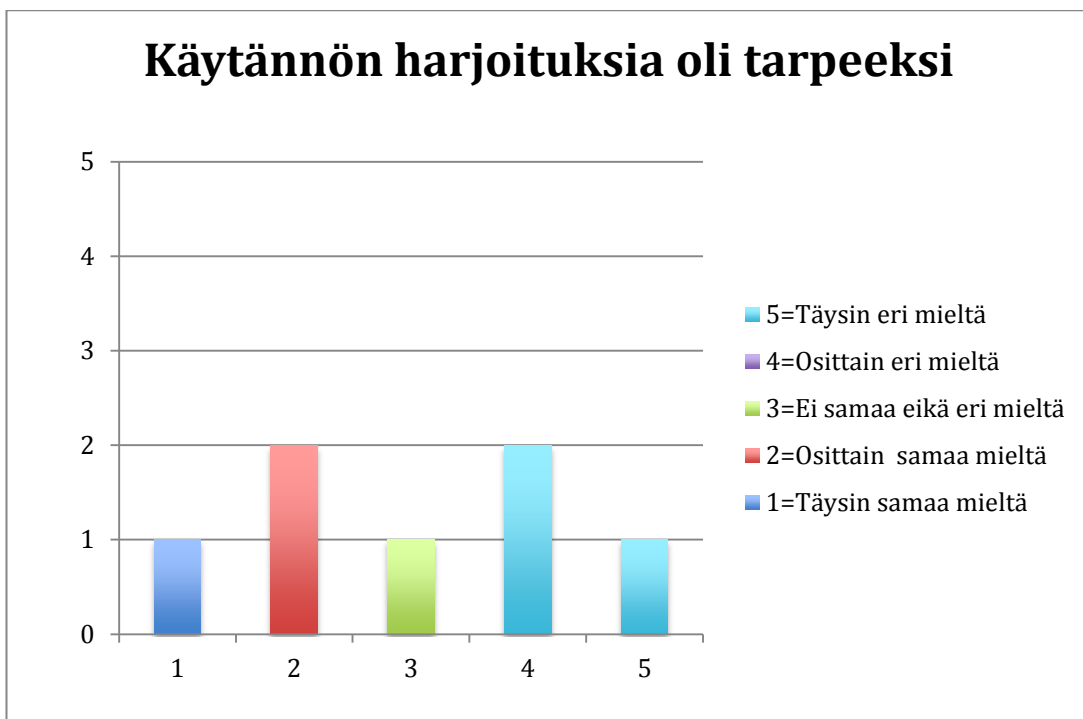
11.1 Kyselylomakkeen määrällisten kysymysten tulokset

Alla on esitetty kyselylomakkeen määrällisten kysymysten tulokset, vaaka-akselilla on kuvattu LIKERT asteikko 1 – 5. Pystyakselilla näkyy niiden vastaajien lukumäärä, jotka ovat kyseisen numeron ympäröineet.



Kuvio 4. Oppituntien riittävyys koulutuksessa (kpl)

Oppitunteja helmikuun koulutuksessa oli 6 tuntia ja tätä määrää piti riittävänä kolme osallistujaa seitsemästä. Kaksi osallistujaa oli eri mieltä ja yksi ei osannut kertoa mieltään.



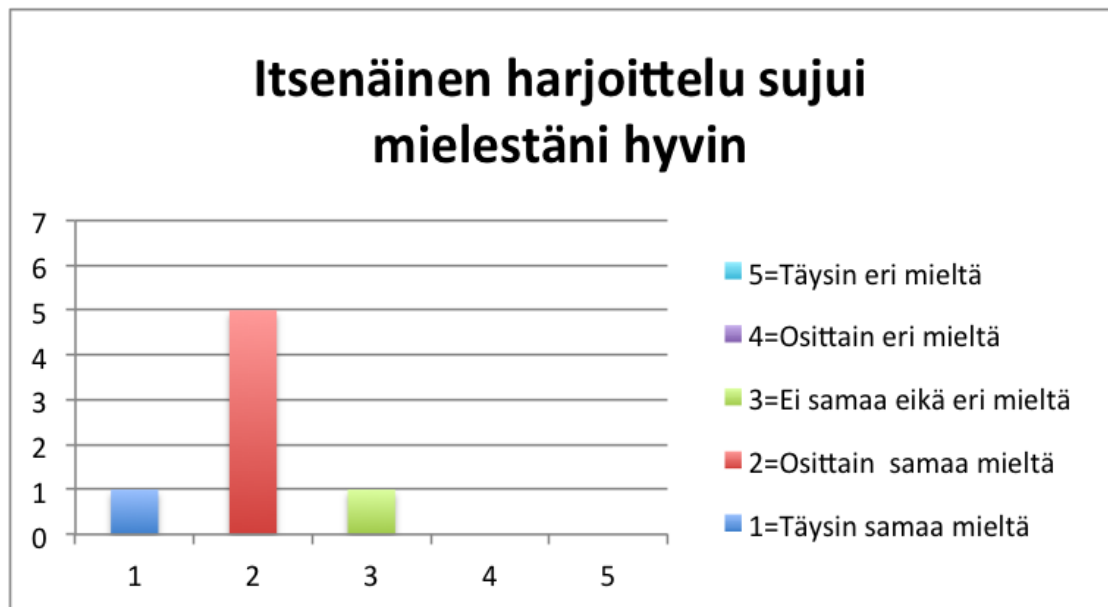
Kuvio 5. Käytännön harjoitusten riittävyys (kpl)

Käytännön harjoituksia oli noin kuusi tuntia ja niiden riittävydestä oltiin eri mieltä. Täysin tai osittain samaa mieltä oli kolme osallistujaa ja täysin tai osittain eri mieltä oli niinkään kolme osallistujista. Yksi osallistuja ei osannut muodostaa mielipidettä.



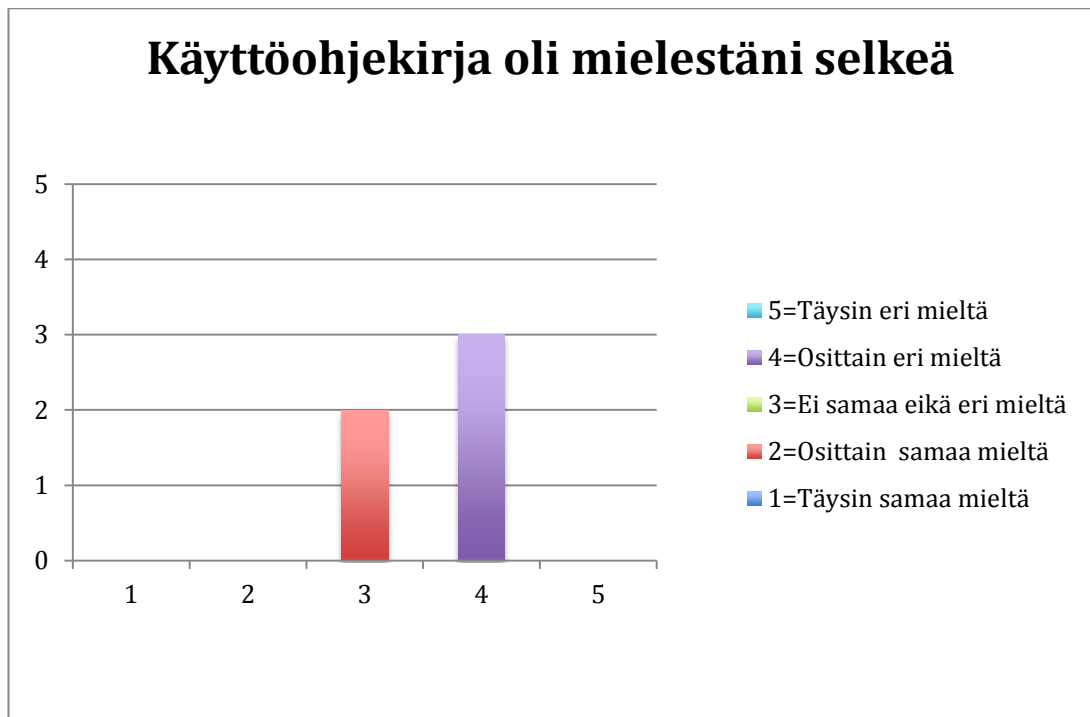
Kuvio 6. Itsenäisen harjoittelutuntien riittävyys (kpl)

Itsenäistä käyttöharjoittelua oli noin kaksi tuntia. Käyttöharjoittelun riittävydestä oltiin eri mieltä. Täysin tai osittain samaa mieltä oli kolme osallistujaa ja täysin tai osittain eri mieltä oli niinkään kolme osallistujista. Yksi osallistuja ei osannut muodostaa mielipidettä.



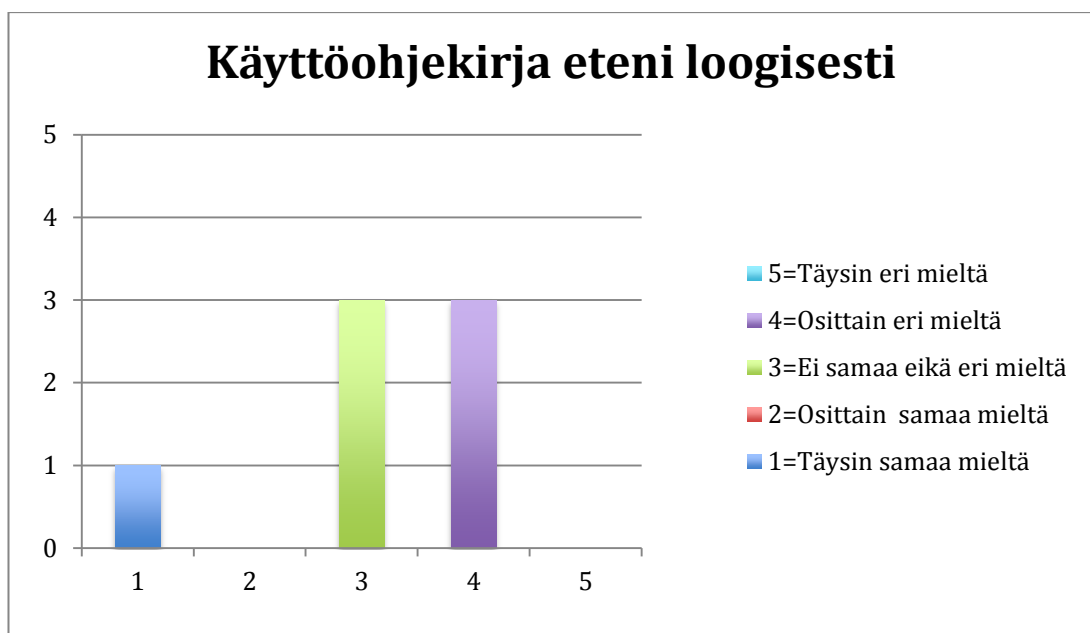
Kuvio 7. Itsenäisen harjoittelun sujuvuus (kpl)

Itsenäinen harjoittelu koettiin pääosin sujuvaksi. Täysin tai osittain samaa mieltä oli kuusi osallistujaa ja täysin eri mieltä oli yksi osallistujista.



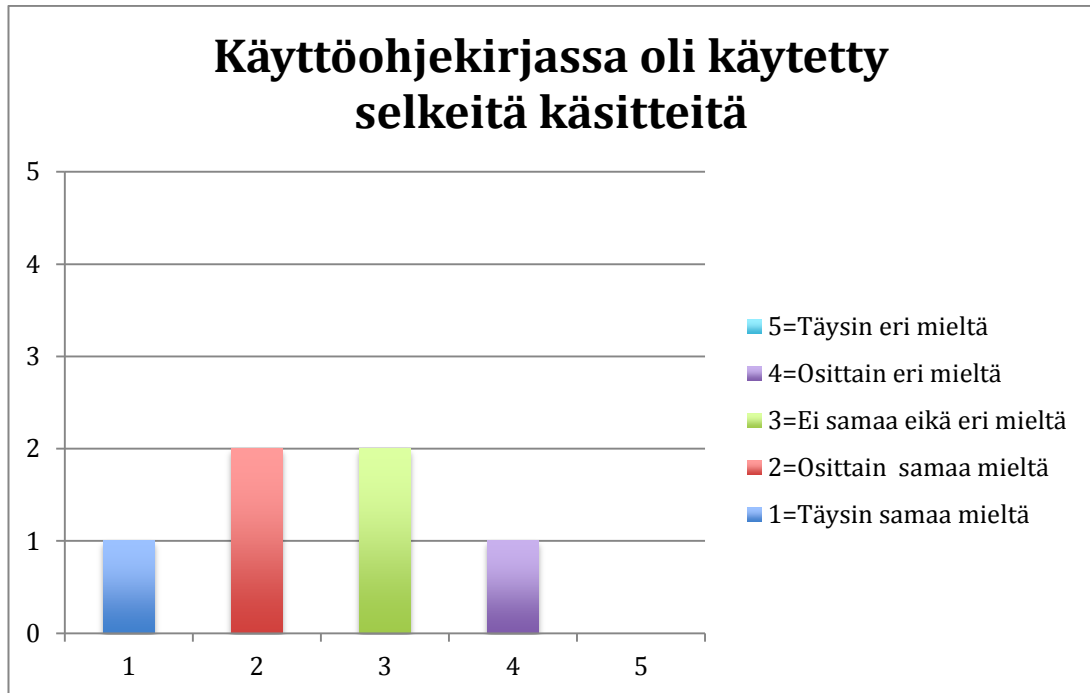
Kuvio 8. Käyttöohjekirjan selkeys (kpl)

Käyttöohjekirja ei ollut kolmen osallistujan mielestä selkeä, kaksi osallistujaa ei osannut muodostaa mielipidettä ja kaksi jätti kokonaan vastaamatta kysymykseen.



Kuvio 9. Käyttöohjekirjan looginen eteneminen (kpl)

Käyttöohjekirja ei ollut loogisesti etenevä kolmen osallistujan mielestä, kolme osallistujaa ei osannut muodostaa mielipidettä ja yksi koki käyttöohjekirjan etenevän selkeästi.



Kuvio 10. Käyttöohjekirjassa käytettyjen käsitteiden selkeys (kpl)

Käyttöohjekirjassa käytetyt käsitteet koki selkeiksi kolme osallistujaa. Kaksi ei osannut muodostaa mielipidettä ja yhden mielestä käyttöohjekirja ei ollut selkeä.



Kuvio 11. Käyttöohjekirjan hyöty asioiden kertauksessa (kpl)

Kolmen osallistujan mielestä käyttöohjekirjaa lukemalla ei kyennyt palauttamaan opittuja asioita mieleensä ja kolmen mielestä pystyi. Yksi osallistuja ei vastannut kysymykseen.



Kuvio 12. Pikaohjeen tarpeellisuus (kpl)

Kaikki osallistajat olivat täysin samaa mieltä erillinen pikakäyttöohje tarpeellisuudesta. Pikakäyttöohjeen tarpeellisuudesta oltiin yksimielisiä ainoana kysymyksenä kaikista yhdeksässä kysymyksessä. Kysymykseen vastasivat kaikki osallistajat.

12 OPINNÄYTETYÖN HAASTATTELUIJEN TULOKSET

Haastattelut tehtiin Säkylässä kesäkuun 2016 aikana pidetyssä sotaharjoituksessa, jossa tutkimukseen osallistuneet henkilöt harjoittelivat suojelualaan liittyvien laitteiden ja järjestelmien käyttöä. Haastattelut tallennettiin digitaaliseen muotoon josta ne oli purettavissa jälkikäteen. Haastattelujen purun opinnäytetyön tekijä aloitti ensin tarkalla litteroinnilla ja sitten peruslitteroinnilla huomaten olevan selvintä jos litterointi suoritetaan asian kirjaavaksi, jolloin siitä käy suoraan ilmi haastateltavan vastauksen sisältö. Samalla haastatteluista voitiin poistaa tietoturvaluokituksen omaavia asiakokonaisuuksia pois. Analyysimallina käytettiin luokittelua. Samaan asiakokonaisuuteen kuuluvat vastaukset luokiteltiin samaan kategoriaan ja niitä käytettiin opinnäytetyössä syntyneiden järjestelmävaatimusten pohjana.

12.1 CBRUGS käyttöjärjestelmä ja siihen liittyvä käyttöohjekirja

Vaikka järjestelmän laitetason kokoonpano-ohjeet koettiin selkeiksi, koettiin käyttöliittymää koskevat ohjeet hankaliksi käyttää. Koulutettaville annettussa käyttöohjeen versiossa ohjeet oli ositettu asiakokonaisuuksiin, esimerkiksi sensorikentässä käytettävien sensorien valinta esitettiin käyttöliittymän ohjeen kohdassa konfigurointi. Käyttäjä taas tarvitsi tuota ohjeen kohtaa välittömästi käyttölaitteena käytettävän tietokoneen käynnistyksen jälkeen. Toisin sanoen käyttäjä joutui selaamaan ohjetta monesta eri kohdasta, jotta sai järjestelmän käyttökuntoon. Tätä pidettiin hankalana erityisesti jos edellisestä käyttökerrasta oli kulunut useita kuukausia.

12.1.1 Järjestelmän pystyttäminen toimittujen ohjeiden avulla

Järjestelmän laitteet saa pystytettyä käyttöohjeen kanssa, tosin useimpien mielestä se onnistuisi myös ilman käyttöohjetta. Järjestelmän komponentit on suunniteltu siten, että liittimet sopivat vain oikeisiin kohtiin ja itse laitteiden sijoittelu on helppo päätellä. Tietokoneen käynnistämisen jälkeen alkavat vaikeudet, sillä ohjelmisto ei neuvo käyttäjää, vaan käyttäjän on osattava avata oikeat ikkunat oikeassa järjestyksessä. Tämän tapainen käyttö edellyttää aina harjaantumista, jonka saavuttaa vain riittävällä määrällä toistoja.

Alkuvaiheessa kuvallinen, vaiheittainen ohje on tarpeen jotta harjoitteita voidaan toistaa oikealla tavalla riittävä määrä.

12.1.2 Käyttöohjekirjan selkeys, looginen eteneminen ja siinä käytettyjen käsitteiden selkeys

Käyttöohjekirjaa pidettiin osaltaan selkeänä ja sen koettiin etenevän loogisesti. Kuitenkin kaksi henkilöä esitti epäilyksen, pystyykö järjestelmää käyttämään vain käyttöohjekirjaa lukemalla. Käyttöohjekirjan sisältö tulisi sisäistää, jotta järjestelmää pystyy käyttämään. Kirjasta ei sinällään löydy ohjetta järjestelmän käyttämiseen käyttölaitteen avulla, vaan käyttöohjekirjassa esitetään järjestelmän ja sitä käyttävän tietokoneen käyttöliittymän ominaisuuksia. Mittausyksiköiden kokoonpano oli kuvattu ja ohjeistettu selkeästi.

12.1.3 Käyttöliittymän yleinen arviointi ja sitä kautta sen käyttöohjeen arviointi

Käyttöliittymän yleisessä arvioinnissa olivat vastaajat varovaisia. Vaikka kaikki haastateltavat vastasivat, vain kolme vastaajaa antoi laajemman vastauksen. Näissä kaikissa korostui vaikeus löytää ohje yksittäisen asian suorittamiseen käyttöliittymässä. Näitä olivat esimerkiksi miten zoomataan kartassa tai miten näkyy akkujen varaus. Lisäksi käyttöliittymässä koettiin olevan paljon turhaa ja sotilaan mielestä tarpeetonta tietoa tai turhia painonappeja. Käyttöohjeen koettiin olevan valmistajan näkemys tai kuvaus tuotteesta, ei ohje siitä miten järjestelmää käytetään käytännössä.

12.1.4 Koulutusdokumentaation puutteet

Pikakäyttöohjetta käyttöliittymän osalta kaivattiin selkeästi, samoin hakusanastoa josta löytää sivunumeron, jossa kerrotaan tarvittavasta asiasta. Esimerkiksi zoomaus kartalla s. 24, 32. ja 44. Lisäksi toivottiin erillistä vianhakuosiota (troubleshooting), jossa kuvataan mahdollinen virhe- tai vikatilanne ja miten siitä selvittää. Tämä korostui kaasumittauksen ja radion käytön osalta. Lisäksi tietokoneen komentopaikan käyttölaitteen sekä pienoiskäyttölaitteen (PDA) käyttöliittymiä tulisi käsitellä lisää. Järjestelmän käyttöön-

otto käyttöliittymän osalta koettiin monessa vastauksessa tärkeäksi ja sitä toivottiin kuvattavan yksinkertaisemmin. Lisäksi yksi käyttäjä koki tietokoneisiin liittyvän termistön haittaavan ymmärtämistä käyttöohjetta lukiessa.

12.2 CBRUGS järjestelmään liittyvä käytön koulutusosuus

Järjestelmän koulutukseen kuului teoriaosuuden lisäksi käytännön koulutusta. Koulutusta annettiin oppituntien muodossa ja kohdekoulutuksena.

12.2.1 Kohdekoulutuspisteiden lukumäärä

Tässä kohtaa mielipiteet jakaantuivat. Puolet oli sitä mieltä, että kohdekoulutuspisteitä oli riittävästi ja puolet toivoi niitä enemmän. Osa osallistujista oli jopa sitä mieltä, että koko koulutus olisi pitänyt järjestää kohdekoulutuksena ja jättää luennot kokonaan pois. Lisäksi osa koki, ettei saanut riittävästi osallistua laitteen itsenäiseen käyttöön, osallistujien lukumäärän ollessa 4-5 henkeä kohdekoulutuspistettä kohti. Toivottiin enintään kahta henkeä oppilaaksi jokaiseen kohdekoulutuspisteeseen.

12.2.2 Oppitunnit

Oppitunteja koettiin olevan selkeästi liikaa. Niiden sijaan toivottiin ohjattua tai itsenäistä harjoittelua ja lisää käytännön harjoittelua. Varsinkin luennot oppilaat kokivat turhauttaviksi ja aikaa muulta koulutukselta vieviksi. Myös oppituntien sisältöön kohdistui useimpien taholta kritiikkiä. Oppitunteja pidettiin liian teoriapainotteisina ja niiden koettiin menevän liian nopeasti ja liian syvälle opetettavaan asiaan. Koettiin, että opetetaan jostakin pikkujutusta aivan kaikki, eikä kerrottu miten se liittyy laitteen jokapäiväiseen käyttöön. Lisäksi opetettiin asioita, joita ei koettu koskaan tarvittavan. Yleiskuva järjestelmän käytöstä jäi oppilaille hämäräksi.

12.2.3 Käytännön harjoitukset

Haastateltavat eivät muistaneet montako käytännön harjoitusta heillä oli Lakialassa helmikuussa 2016. Vastauksissa tuli kuitenkin ilmi niitä toivottavan lisää. Nekin haastateltavat, joiden mielestä käytännön harjoituksia oli riittävästi, toivoivat niitä silti lisää. Useimpien mielestä itsenäistä käyttöharjoittelua olisi pitänyt olla selvästi enemmän, varsinkin komentopaikan käyttöliittymän osalta. Yleensäkin käyttöliittymä koettiin vaativaksi käyttää sen sisältämien ominaisuuksien vuoksi. Sotilaalla on aina selkeä tehtävä suoritettavanaan ja kyseinen käyttöliittymä muun muassa mahdollisti karttapohjaan piirtämisen ja erilaisten joukkoja kuvaavien symbolien sijoittelun. Niin tämän, kuin muidenkin lisäominaisuuksien koettiin hankaloittavan ja lisäävän turhia painonappeja käyttöliittymään.

12.3 CBRUGS käyttöjärjestelmän pikaohje

Kaikki haastateltavat kokivat pikakäyttöohjeen tarpeelliseksi. Etenkin siitä syystä, että kouluttaja voi olla käyttämättä järjestelmää useita kuukausia kouluttaen ja käyttäen muita suojelualan laitteita ja järjestelmiä. Edellä mainitussa tapauksessa harvemmin käytetty uusi järjestelmä unohtuu ja sen käyttö laajan käyttöohjeen avulla on usein hyvin hankalaa ja aikaa vievää. Kun käytössä on yhden A4:n kokoinen pikakäyttöohje, voi kouluttaja luottaa siihen, että järjestelmän saa toimintakuntoon nopeasti ja varmasti ilman syvempää perehtymistä käyttäjän laajaan käsikirjaan.

Pääasiassa toivottiin pikakäyttöohjeessa olevan ohje käyttölaitteen käynnistyksestä monitoroinnin aloittamiseen. Toisin sanoen, tietokoneen käynnistämisen jälkeiset tehtävät tulisi olla käytettävissä. Eniten toivottiin käyttöohjeen kokoa A4, mutta pienemmänkin mainittiin riittävän. Itse laitteiden mekaaninen kokoonpaneminen ja liittimien kiinnitys koettiin niin yksinkertaiseksi ettei niistä tarvita erillistä ohjetta.

13 TUTKIMUKSEN TULOSTEN YHTEENVETO

Vastauksissa oli havaittavissa selvä saturaatio, eli vastausten samankaltaisuus. Tämä ei ole yllätys siinä mielessä, että vastaajilla oli kaikilla samankaltainen ja osalla jopa sama koulutus. Voidaan ajatella, että kaikki haastateltavat ja kyselyyn vastaajat on koulutettu samalla tavalla ja he ovat havainneet sekä oppineet tuon koulutuksen hyväksi ja tavoiteltavaksi tavaksi oppia asioita työtään varten. Jäljempänä on esitetty muutamia yleisiä asioita joita nousi vastauksissa selkeästi esiin sekä koulutuksen että käyttöohjeen osalta niin kyselyssä kuin myös haastatteluissa.

13.1 Oppituntien määrä

Oppituntien määrää pidettiin riittävänä Likert kyselyssä, mutta toisaalta niiden sisältöön oltiin hieman tyytymättömiä, kuten haastatteluissa kävi ilmi. Tosin haastatteluiden perusteella muodostui kuva, että oppilaat kokivat oppitunteja olevan selkeästi liikaa ja lisäksi ne olivat vastaajien mielestä vääranntyyppisiä. Luentotyypinen esitelmänti ei haastateltavien mielestä sovellu sotilaskoulutukseen, ainakaan laitteiden käytön koulutuksessa.

13.2 Käytännön harjoittelu

Voidaan sanoa että käytännön harjoittelua koettiin tarvittavan lisää sekä kyselyssä että haastatteluissa. Näin siltikin, vaikka kyselyssä puolet vastaajista oli sitä mieltä, että käytännön harjoituksia oli tarpeeksi. Kuitenkin haastatteluissa tuli selkeästi esille käytännön harjoittelun tärkeys. Vastauksista näkyi selvästi, että sotilaat ovat tottuneet oppimaan käytännön kohdekoulutusten kautta, jonka jälkeen he voivat toistaa oppimaansa kunnes he osaavat tehtävän mekaanisesti suorittaa. Sotilaat ovat myös tottuneet koulutamaan varusmiehiä toistamalla koulutettavalla opittavaa tehtävää, kunnes se osataan varmasti.

13.3 Käyttöohjekirja

Käyttöohjekirjan osalta kyselylomakkeen määrällisten kysymysten tulokset ovat selkeästi samansuuntaisia haastattelun tulosten kanssa. Käyttöohjekirjaa ei pidetty selkeänä eikä hyödyllisenä järjestelmän päivittäisen käytön kannalta. Sekä haastatteluissa että kyselylomakkeen vastauksista tuli selvästi ilmi tarve pikakäyttöohjeelle. Pikakäyttöohjeen toivottu sisältö ja muoto saatiin hyvin selvitettyä haastattelujen avulla.

Toisaalta käyttöohjekirjan koettiin olevan hyödyllinen, jos on aikaa lukea se huolella läpi ja sisäistää siinä esitetyt asiat ennen koulutustapahtumaa, jonka jälkeen kouluttajalla on käsitys ja ymmärrys järjestelmän toiminnasta. Tällöinkin tosin koettiin tarvittavan pikakäyttöohjetta käyttöliittymän sujuvaan käyttööön. Toisin sanoen käyttöohjekirjassa ei sinällään löydy ohjetta järjestelmän käyttämiseen käyttölaitteen avulla, vaan käyttöohjekirjassa esitetään järjestelmän ja sitä käyttävän tietokoneen käyttöliittymän ominaisuuksia. Puute ohjeesta järjestelmän käyttämiseen osoittautui selkeäksi puutteeksi ja siihen pyritään löytämään parannus vaatimusten avulla.

13.4 Järjestelmän laitteisto

Järjestelmän laitteisto koettiin mekaanisilta osiltaan helpoksi koota. Muun muassa laitteiston johtimet voidaan kiinnittää vain oikeisiin kohtiin ja johtimet ovat lisäksi merkitty värein. Näin ollen varsinkin päiväaikaan tapahtuva kokoaminen sujui helposti ja nopeasti. Lisäksi sotalaat ovat tottuneet kokoamaan erilaisia järjestelmiä liittäen komponentteja yhteen johtimilla. Kokoamista helpottaa myös toimittajan valitsema liitintyyppi joka voidaan liittää painamalla ja irrottaa helposti vetämällä johdin pois liittimestä. Haastatteluiden ja kyselyiden perusteella voidaan kirjoittaa tarkentavia järjestelmävaatimuksia koskien sekä koulutusta että käyttöohjekirjaa liitteineen.

14 POHDINTA

14.1 Opinnäytetyön tulosten arviointi

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia vaatimusmäärittelyä järjestelmähankinnan käyttökoulutuksen ja käyttöohjekirjan osalta. Opinnäytetyön tuloksena syntyneet 16 järjestelmävaatimusta (liitteet 6 ja 7), voidaan liittää Puolustusvoimien Logistiikkalaitoksen vaatimuskirjastoon. Vaatimukset on kirjoitettu MS Exel taulukkoon, josta vaatimukset ovat helposti muunnettavissa toiseen, Puolustusvoimien vaatimuskirjastossaan käyttämään formaattiin. Vaatimuksia kirjoitettaessa on kiinnitetty huomiota tässä opinnäytetyössä mainittuihin hyvän vaatimuksen ominaisuuksiin. Hyvän vaatimuksen tunnistaa muun muassa siitä, että siinä vaaditaan vain yhtä asiaa yhtä vaatimusta kohden, se on selkeä ja vaatimus voidaan helposti todentaa, mieluummin lukuarvoon verraten (Puolustusvoimien asiakirjat: MAAVMATLOHJEK, HK225; MAAVMATLOHJEK HJ665). Käyttöohjeen ja -koulutuksen osalta ei vaatimuksia useinkaan ole mahdollista verrata lukuarvoon, niinpä niiden validointi on suoritettava vastaanoton yhteydessä muulla tavalla. Tällaisessa tapauksessa vaatimuksen täyttyminen arvioidaan vastaanoton yhteydessä subjektiivisesti.

Liitteiden 5. ja 6. jokainen vaatimus on käyty huolella, yksitellen läpi ja jokaisen vaatimuksen laatu on tarkastettu. Vaatimukset on kirjoitettu sekä suomen että englannin kielellä, jotta niitä voidaan käyttää niin koti- kuin myös ulkomaisissa hankinnoissa. Lisäksi vaatimukset on numeroitu, jotta niihin voidaan helpommin viitata esimerkiksi kirjeenvaihdossa. Vaatimukset on arvoitettu kriittisiin eli pakollisiin ja primaarisiin eli toivottaviin vaatimuksiin (Kosola 2007, 15). Edelleen vaatimuksen arviointivaihe ja -tapa on ilmoitettu liitteenä olevassa vaatimusmatriisissa.

Vaatimuksia arvoettaessa mietittiin, onko kyseisen vaatimuksen täyttyminen kriittistä laitteen tai tässä tapauksessa koulutuksen kannalta. Vaatimuksen laatija kysyi itseltään: ”Jos tämä vaatimus ei täyty, tarkoittaako se sitä, että tällä järjestelmällä ei tee mitään?” Lisäksi vaatimuksen laatija selvitti sen seikan, vaatiiko jokin viranomaismääräys vaatimuksen täyttymistä. Mikäli viranomaisvaatimus vaatii kyseessä olevaa vaatimusta, on sellainen vaatimus kriittinen, sillä sen jäädessä täyttymättä, järjestelmälle ei saada käyttölupaa. Laaditut vaatimukset täyttävät hyvän vaatimuksen kriteerit.

14.2 Opinnäytetyön luotettavuus

Järjestelmän vaatimusmäärittely on iteratiivinen prosessi, jossa johdetaan järjestelmävaatimuksia suorituskykyvaatimuksista. Järjestelmävaatimusten kirjoittamisen jälkeen niitä arvioidaan kriittisesti ja mietitään mitä ne tarkoittavat mahdollisen valmiin tuotteen osalta. On syytä selvittää onko vaatimuksia yleensä mahdollista täyttää tuotekehityksen avulla tai onko vaatimusten edellyttävää teknologiaa yleensä vielä edes kaupallisesti saatavilla. Lisäksi arvioidaan vaatimusten hintavaikutusta jo ennen tietopyynnön (RFI) lähettämistä. Järjestelmävaatimukset esitellään puolustushaaran esikunnan edustajalle ja tarpeen vaatiessa esitetään muutosta suorituskykyvaatimukseen, jotta siitä johdettavat järjestelmävaatimukset olisivat mahdollisia toteuttaa.

Tämän opinnäytetyön tuloksena syntyneet järjestelmävaatimukset on johdettu haastattelujen ja Likert-kyselyn avulla saaduista vaatimuksista. Näitä vaatimuksia on johdettu tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden mielipiteistä ja vaatimuksista. Edellä mainittuja vaatimuksia on käytetty suorituskykyvaatimuksen kaltaisina vaatimuksia joista liitteissä esitetyt järjestelmävaatimusta on johdettu. Itse järjestelmävaatimusten luomisprosessi on siis ollut hyvin samankaltainen kuin niiden järjestelmävaatimusten johtamisessa joista on saatu suorituskykyvaatimus puolustushaaran esikunnasta. Näin ollen työtä voidaan pitää luotettavana.

14.3 Opinnäytetyön eettisyys

Tämä opinnäytetyö on eettisesti kestävä, sillä kaikille tutkimukseen osallistuville annettiin kysymykset ja haastatteluun liittyvä aineisto etukäteen ja heillä olisi ollut mahdollisuus kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen. Se seikka, että tutkimukseen osallistuneet henkilöt olivat sotilaita yhtä henkeä lukuun ottamatta, ei vaikuta heidän mahdollisuutensa kieltäytyä tutkimukseen osallistumisesta, sillä opinnäytetyön tekijä on siviili. Siviilihenkilö ei koskaan tule olemaan esimiesasemassa sotilaisiin nähden varuskunnassa ja erittäin harvoin esikunnassakaan, joten jokainen sotilaskin voisi huoletta kieltäytyä.

Toisaalta voidaan kysyä koskiko tämä opinnäytteen tutkimus vahingollisia seikkoja, kuten asetuotantoa (Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009, 126). Se seikka, että järjestelmän

johon tutkimus nojautuu onkin toimittanut puolustustarvikealan yritys, ei tee järjestelmästä eettisesti epäilyttävää. Tutkimuksen kohteena oleva järjestelmä on itse asiassa elämää säilyttämään pyrkivä. Järjestelmän tarkoituksena on hälyttää myrkyllisiä kaasuja, säteilyä tai taudinaiheuttajia havaitessaan. Järjestelmää tullaan tarpeen vaatiessa käyttämään myös siviiliviranomaisten apuna esimerkiksi kemikaalionnettomuuden yhteydessä. CBRUGS- järjestelmä täyttää siis maanpuolustuksen lisäksi osaltaan myös kaksi muuta puolustusvoimien tehtävää, eli sillä voidaan tarvittaessa tukea muita viranomaisia ja sitä voidaan käyttää kansainvälisissä kriisinhallintatehtävissä. Nykypäivänä kansainväliset kriisinhallintatehtävät ovat mitä suurimmassa määrin humanitaarisia tehtäviä ja siten on eettisesti kestävä edesauttaa Suomea osallistumaan niihin.

15 KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Kehittämisehdotuksena opinnäytetyön tilaajalle voidaan esittää tässä opinnäytetyössä syntyneen vaatimusmäärittelyn käyttämistä uuden, kertaavan tai kokonaan uusille kouluttajille tarkoitetun käyttökoulutuksen tilaamiseen. Toistamalla opinnäytetyön mukainen tutkimus uusimmilla käyttöohjeilla toimitetun, uuden koulutuksen myötä, selvittäisi oliko opinnäytteen tutkimuksesta ja vaatimusmäärittelystä hyötyä.

Laaditun opinnäytetyön tapaisia vaatimusmäärittelyjä olisi hyvä laatia Puolustusvoimien vaatimuskirjastoon lisää. Esimerkiksi yksityiskohtaisille Työ- ja palvelusturvallisuuden liittyviä vaatimuksille on tarvetta. Ne voitaisiin johtaa tutustumalla Puolustusvoimien aiemmin hankkimiin järjestelmiin sekä haastatteleamalla työ- ja palveluturvallisuudesta vastaavaa henkilöä. Näiden toimenpiteiden pohjalta voitaisiin laatia geneeriset työ- ja palvelusturvallisuutta koskevat järjestelmävaatimukset, jotka soveltuvat yleisesti Puolustusvoimien hankintoihin.

LÄHTEET

Alasuutari P. 1999. Laadullinen tutkimus. Tampere: Vastapaino.

Eskola, J. & Suoranta J. Johdatus laadulliseen tutkimukseen.

FI-Tampere: Valvontajärjestelmä, 2013/S 106-181621, Hankintailmoitus, Tavarahankinnat. Luettu 20.11.2016. <http://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:181621-2013:TEXT:FI:HTML&tabId=1>

Halonen P., Pulkka A-T., Kärkkäinen H. & Saarelainen M 2006.

Julkiset hankinnat, luettu 20.11.2016. <https://www.hankintailmoitukset.fi/fi/>

Järjestelmäkeskuksen asiakirja: TUTKIMUSLUPAHAKEMUS BM4201/21.3.2016.

Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen, E. 2006 Oppimisen teoria ja teknologian opetus-käyttö. Porvoo: WSOY.

Kansanen, P. 2004. Opetuksen käsitemaailma. Jyväskylä: PS-kustannus.

Kosola, J. 2007. Suorituskyvyn elinjakson hallinta. Helsinki: Maanpuolustuskorkeakoulu, Sotatekniikan laitos.

Kosola, J. 2013. Vaatimustenhallinnan opas. Helsinki: Maanpuolustuskorkeakoulu, Sotatekniikan laitos.

Laki julkisista hankinnoista 348/2007.

Pasivirta, P. & Kosola J. 2004. Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa. Helsinki: Pääesikunta Sotatalousosasto.

Puolustusvoimien asiakirja: MAAVMATLOHJEK HJ665.

Puolustusvoimien asiakirja: MAAVMATLOHJEK Vaatimusedokumentaation laatiminen, HK225.

Pääesikunnan asiakirja TUTKIMUSLUPA (NORHAMO) AM6731/8.4.2016.

Rogers, J. Aikuisoppiminen. Tampere: Tammer-Paino OY.

Tietoa julkisista hankinnoista Euroopassa, luettu 20.11.2016. <https://simap.ted.europa.eu/fi>

Tuomi, J & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Valli, R. & Aaltola, J. 2015. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Jyväskylä, PS-kustannus.


Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto: 20.11.2016.
<http://www.fsd.uta.fi/aineistonhallinta/fi/kvalitatiivisen-datan-kasittely.html>


LIITTEET

Liite 1. Opinnäytetyön suunniteltu aikataulu.....	41
Liite 2. Vastaanottotestien viikko-ohjelma (Järjestelmäkeskuksen arkisto 2016....	42
Liite 3. Opetussuunnitelma (Environics).....	41
Liite 4. Ennakkokysely (Likert)	44
Liite 5. Teemahaastattelu Säkylässä.....	51
Liite 6. Vaatimusmäärittely suomeksi.....	52
Liite 7. Vaatimusmäärittely englanniksi.....	54

Liite 1. Opinnäytetyön aikataulu

Tehtävän nimi	Kesto	Aloitus	Valmis
Opinnäytetyön kirjoitus	177 päivää	ma 21.3.2016	ti 22.11.2016
Lähdeteoksien etsiminen	31 päivää	ma 21.3.2016	la 30.4.2016
Lähdeteoksiin tutustuminen ja tutkimusmenetelmän teorian opiskelu	56 päivää	pe 25.3.2016	pe 10.6.2016
Teorian esittely	10 päivää	ma 11.4.2016	pe 22.4.2016
Aiemmin kerätyn palautteen litterointi	14 päivää	ma 18.4.2016	to 5.5.2016
Opinnäytetyön suunnitelman esittely	1 päivä	to 12.5.2016	to 12.5.2016
Aiemmin kerätyn palautteen arviointi	31 päivää	to 21.4.2016	to 2.6.2016
Uusien haastattelukysymysten teko	25 päivää	ma 9.5.2016	pe 10.6.2016
Kouluttajien haastattelu 1	5 päivää	ma 13.6.2016	pe 17.6.2016
kouluttajien haastattelu 2	5 päivää	ma 29.8.2016	pe 2.9.2016
Haastattelujen jäsennöinti	3 päivää	ma 27.6.2016	ke 29.6.2016
Haastattelujen litterointi	3 päivää	ma 27.6.2016	ke 29.6.2016
Opinnäytetyön esittely Puolustusvoimissa	1 päivä	ma 24.10.2016	ma 24.10.2016
Opinnäytetyön esittely Tampereen ammatti korkeakoulussa	1 päivä	ke 26.10.2016	ke 26.10.2016
Opinnäytetyön viimeistely	19 päivää	ke 26.10.2016	ma 21.11.2016
Opinnäytetyö valmis	1 päivä	ti 22.11.2016	ti 22.11.2016

 PUOLUSTUSVOIMAT		VIIKKO-OHJELMA						VIIKKO NO 5
JARJESTELMAKESKUS		CBRUGS vastaanottotesti						1. – 7.2.2016
LISU-toimiala								Lisäselvitys
Aika	Maanantai 1.2.	Tiistai 2.2.	Keskiviikko 3.2.	Torstai 4.2.	Perjantai 5.2.	Lauantai 6.2.	Sunnuntai 7.2.	
08.00 - 11.00	Saapuminen harjoitukseen	Käyttökoulutus: - Järjestelmän esittely - kokoonpano luokassa - kokoonpano maastossa	Käyttökoulutus: - Käyttöliittymän esittely ja käyttökoulutus maastossa	Järjestelmä 1 käyttötesti	- Radio testi, Hattula - Laboratoriotestit C ja B	Järjestelmä 2 käyttötesti	Järjestelmä 3 käyttötesti Järjestelmän 1 mittaus-, komentopaikka - ja Biosensoryksikön pakkastesti alkaa.	
11.00 - 12.00	Lounas	Lounas	Lounas	Lounas		Lounas	Lounas	
12.00 - 21.00	Aloituspuhuttelu SAT avaus KN turvallisuusupseerin puhuttelu Virpi Lakialan räjähdysturva henkilön puhuttelu / PVTUTKL:n Mari-Ella Sairiala Valmistelut Testin valmistelut Maastontiedustelu	Käyttökoulutus: - Käyttöliittymän esittely ja käyttökoulutus luokassa ja maastossa Koulutuspalute Seuraavan päivän valmistelu Puhuttelu	Käyttökoulutus: - Käyttöliittymän esittely ja käyttökoulutus maastossa Koulutuspalute Seuraavan päivän valmistelu Puhuttelu	Järjestelmä 1 käyttötesti 19.00 alkaen Järjestelmän 1 purku Seuraavan päivän valmistelu Tulosten analysointi Raportointi Puhuttelu	- Radio testi, Hattula - Laboratoriotestit C ja B Seuraavan päivän valmistelu Tulosten analysointi Raportointi Puhuttelu	Järjestelmä 2 käyttötesti 19.00 alkaen Järjestelmän 2 purku Seuraavan päivän valmistelu Tulosten analysointi Raportointi Puhuttelu	Järjestelmä 3 käyttötesti 19.00 alkaen Järjestelmän 3 purku Seuraavan päivän valmistelu Tulosten analysointi Raportointi Puhuttelu	

 PUOLUSTUSVOIMAT		VIIKKO-OHJELMA				VIIKKO NO 6
JÄRJESTELMÄKESKUS		CBRUGS vastaanottotesti				8. – 12.2.2016
LISU-toimiala						Lisäselvitys
Aika	Maanantai 8.2..	Tiistai 9.2..	Keskiviikko 10.2..	Torstai 11.2..	Perjantai 12.2..	
08.00 - 11.00	Radio testi, Hattula (varapäivä) - Laboratoriotestit C ja B	Järjestelmä 4, käyttötesti	Järjestelmän 1 mittaus-, komentopaikka - ja Biosensoryyksikön pakkastesti päättyy.	Vastaanottotestien loppuarviointi ja loppuraportin kirjoitus	Harjoituksen purkaminen	
11.00 - 12.00	Lounas	Lounas	Lounas	Lounas	Lounas	
12.00 - 21.00	- Radio testi, Hattula (varapäivä) - Laboratoriotestit C ja B Seuraavan päivän valmistelu Tulosten analysointi Raportointi Puhuttelu	Järjestelmä 4, käyttötesti 19.00 alkaen Järjestelmän 4 purku Seuraavan päivän valmistelu Tulosten analysointi Raportointi Puhuttelu	Järjestelmän 1 mittaus-, komentopaikka - ja Biosensoryyksikön pakkastesti päättyy. Seuraavan päivän valmistelu Tulosten analysointi Raportointi Puhuttelu	Vastaanottotestien loppuarviointi ja loppuraportin kirjoitus Tulosten analysointi Raportointi Puhuttelu	Harjoituksen purkaminen Loppupuhuttelu Klo 14.00 - Päätös puhuttelu - Päätös kahvit Harjoituksenjohtaja	

Liite 3. Opetussuunnitelma (Environics Oy)

AGENDA - Koulutus

1.0 Järjestelmän yleisesittely

- Yleiskuvaus mittalaitteverkosta ja pääkomponenttien rooleista järjestelmässä.
- Yleisrakenne käytetystä teknologiasta, GeoServer, sovellukset, Web-raportointi, SDK rajapinta.

2.0 Valvomo-ohjelmistot

2.1 EnviScreen Operix Real-time User Interface

Esitystapa: PPT + Demoilua

- Karttakäyttöliittymän perustoiminnallisuus
 - o Päänäkymän ikkunointi
 - Puunäkymät:
 - ATP45, Device, GIS
 - Karttaikkuna
 - Tapahtumaloki + tallenteet
 - Painikepalkki
 - Statustilatieto
 - o Järjestelmän toiminta moodit,
 - Active, Resricted, Passive, Normal/Secured/Locked
 - o Karttamateriaalin käyttö, skaalat
 - o Koordinaatistot
 - o Mittalaitteiden paikka ja tilojen esitykset
 - o Piirto ja mittaustyökalut
 - o ATP45© käyttö
 - o POI mittaverkon suunnittelu työkaluna
- Rasteri kuvien käyttö pohja "karttana", esim rakennuksen pohjakuva tai vastaavat
- Mitta-asema- ja laitenäkymä
 - Mitta-aseman ja laitteiden ohjaukset
 - Hälytysrajojen asettelua
 - Radioasetukset

2.2 Web Reporting Tool

- Raporttien esittely.

3.0 Kenttäohjelmisto

3.1 PDA ohjelmisto (EnviScreen Operix Station Tool)

- Demonstraatiota toimivalla laitteistolla

4.0 Rajapinta API

4.1 SDK rajapinta API

Kuvaile lyhyesti, miten koet tällä hetkellä CBRUGS järjestelmän käytön?

Mitkä asiat CBRUGS järjestelmän käytössä ovat vaikeita tai hankalia?

- _____

- _____

Mitkä asiat CBRUGS järjestelmän käytössä ovat helppoja?

- _____

- _____

Ennakkokysely (Likert)

3(7)

Laita merkki O (ympyrä) janan siihen kohtaan, joka parhaiten kuvaa sitä oletko samaa vai eri mieltä väittämän kanssa.

(Yhteensä yhdeksän väittämää.)

1. Oppituntien määrä käyttökoulutuksessa oli riittävä

2= Osittain samaa miel- 3=En samaa enkä eri miel-

1= Täysin samaa mieltä

tä

tä

4=Osittain eri mieltä

5=Täysin eri mieltä

|

|

|

|

|

4. itsenäinen harjoittelu sujui mielestäni hyvin.

2= Osittain samaa miel- 3=En samaa enkä eri miel-

1= Täysin samaa mieltä

tä

tä

4=Osittain eri mieltä

5=Täysin eri mieltä

5. Käyttöohjekirja oli selkeä

2= Osittain samaa miel- 3=En samaa enkä eri miel-

1= Täysin samaa mieltä

tä

tä

4=Osittain eri mieltä

5=Täysin eri mieltä

8. Välttämättä tarvittavat asiat kykeneekö palauttamaan mieleen vain lukemalla käyttöohjekirjaa

2= Osittain samaa mieltä 3=En samaa enkä eri mieltä

9. Erillistä yhden sivun pikaohjetta CBRUGS järjestelmän käyttämiseksi ei tarvita

2= Osittain samaa mieltä 3=En samaa enkä eri mieltä

1= Täysin samaa mieltä

tä

tä

4=Osittain eri mieltä

5=Täysin eri mieltä

Liite 5.

TEEMAHAASTATTELU SÄKYLÄSSÄ

CBRUGS käyttöjärjestelmä ja siihen liittyvä käyttöohjekirja:

- Järjestelmän kokoonpano–ohjeet, niiden selkeys ja looginen eteneminen.
.
- Kykeneekö järjestelmän pystyttämään ko. ohjeiden avulla?
.
- Käyttöohjekirjan 1. selkeys, 2. looginen eteneminen, 3. siinä käytettyjen käsitteiden selkeys.
.
- Käyttöliittymän yleinen arviointi ja sitä kautta sen käyttöohjeen arviointi, kuinka se korreloi käyttöliittymän käytön kanssa.
.
- Jäitkö kaipaamaan jotain osaa?
.
- Pitäisikö jotain käsitellä laajemmin tai yksityiskohtaisemmin?
.
- Pitäisikö jokin osa kirjoittaa yksinkertaisemmin?
.

CBRUGS järjestelmään liittyvä käytännön koulutusosuus:

- Oliko kohdekoulutuspisteitä riittävästi? Jos ei, niin kuinka monta tulisi olla ja miksi?
.
- Oliko oppituntien lukumäärä riittävä?
.
- Oliko oppitunnit laadullisesti riittävän hyviä?
.
- Oliko käytännön harjoituksia tarpeeksi? (montako niitä oli?)

Liite 6. Puolustustarvikejärjestelmän koulutuksen ja käyttöohjekirjan järjestelmävaatimukset suomeksi

Vaatusnro	Vaatusnro	Kriittisyys	Todentamisvaihe	Todentamistapa
1.	Koulutus tulee pitää suomen tai englannin kielellä.	C	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
2.	Koulutuksen tulee sisältää luokkaopetusta.	C	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
3.	Koulutuksen tulee sisältää käytännön harjoituksia.	C	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
4.	Käytännön harjoitukset tulee järjestää kohdekoulutuksina., jossa järjestelmän osan käyttö koulutetaan ja sen käyttöä harjoitellaan n. 3 hengen suuruiselle joukolle kerrallaan.	C	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
5.	Järjestelmän osat kohde koulutetaan, kunnes oppijat ovat koulutuksen sisäistäneet.	C	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
6.	Käyttöohjekirjan sisällön tulee edetä loogisesti.	P	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
7.	Käyttöohjekirjassa tulee olla pikakäyttöohje. N. 1 sivu jossa ohjeistetaan järjestelmän käyttökuntoon laitto kohta kohdalta.	C	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
8.	Pikakäyttöohje tulee tehdä kaikille järjestelmän käynnistettäville osille.	C	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
9.	Käyttöohjekirjan tulee olla suomeksi tai englanniksi.	C	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
10.	Toimittaja antaa koulutusmateriaalin oppijoille sekä paperisena että sähköisenä versiona.	P	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
11.	Käyttöohjekirjan tulee vastata toimitettavan järjestelmän toimitettua versiota	C	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
12.	Koulutuksen läpikäynneille henkilöille tulee antaa todistus koulutuksen suorituksesta.	P	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
13.	Käyttöohjekirjassa tulee olla asiahakemisto. Esim. radion alustus s. 5, maston pystytys s. 20	P	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
14.	Käyttöohjekirjassa olla aakkosellinen haku, esim. zoomaus löytyy s. 107, 200, 265. Radio s. 4., 6., 46., 88., jne	P	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
15.	Käyttöohjekirjassa tulee olla sisällysluettelo.	P	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa
16.	käyttöohjekirjassa tulee olla ns. trouble shooting osio.	P	Järjestelmän vastaanotto	Todennus koulutuksessa

Liite 7. Puolustustarvikejärjestelmän koulutuksen ja käyttöohjekirjan järjestelmävaatimukset englanniksi 1(2)

Requirement number	Requirement	Importance	Verification phase	Verification method
1.	The training shall be conducted using either finnish or english.	C	SAT evaluation	Verification during training
2.	The training shall include classroom teaching	C	SAT evaluation	Verification during training
3.	The training shall include practical training.	C	SAT evaluation	Verification during training
4.	Practical training shall be organized so that trainees can concentrate to one part of the system in groups of 3 persons.	C	SAT evaluation	Verification during training
5.	Practical training in groups shall continue until the trainees have learned that the use of that particular part of the whole system.	C	SAT evaluation	Verification during training
6.	The user manual shall progress in a logical way.	P	SAT evaluation	Verification during training
7.	The user manual shall include a quick guide. Quick guide is preferably one page with written instructions how to set up the part of the system.	C	SAT evaluation	Verification during training
8.	Every part of the delivered system shall have a quick guide of its own.	C	SAT evaluation	Verification during training
9.	The user manual shall be written in finnish or english	C	SAT evaluation	Verification during training
10.	The delivery shall include the material used in training both in written and electric media for all trainees.	P	SAT evaluation	Verification during training
11.	The user manual shall corereaspond the delivered version of equipment.	C	SAT evaluation	Verification during training
12.	The supplier shall grant a certificate for all attendees of training.	P	SAT evaluation	Verification during training

Liite 7. Puolustustarvikejärjestelmän koulutuksen ja käyttöohjekirjan järjestelmävaatimukset englanniksi

1(2)

13.	The user manual shall include index. E.g. Erecting of mast page 15. etc. asiahakemisto	P	SAT evaluation	Verification during training
14.	The user manual shall include information retrieval. E.g. zoom p. 107, 200, 265. Radio p. 4., 6., 46., 88.,	P	SAT evaluation	Verification during training
15.	The user manual shall include table of contents	P	SAT evaluation	Verification during training
16.	The user manual shall include trouble shooting.	P	SAT evaluation	Verification during training