

# RÄJÄHDEALAN OSAAMISEN KEHITTÄMINEN

Reijo Pynnönen

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2010

Teknologiaosaamisen johtaminen, Ylempi AMK  
Tekniikka ja Liikenne





Tekijä(t) PYNNÖNEN, Reijo	Julkaisun laji Opinnäytetyö. Ylempi Ammattikorkeakoulututkinto.	Päivämäärä 24.11.2010
	Sivumäärä 45	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus ( ) saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi RÄJÄHDEALAN OSAAMISEN KEHITTÄMINEN		
Koulutusohjelma Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma. Ylempi ammattikorkeakoulututkinto.		
Työn ohjaaja(t) JURVELIN, Jouni, PEURANEN, Harri		
Toimeksiantaja(t) Puolustusvoimat, Räjähdelaitos		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä tutkittiin räjähddealan koulutusikäntöjä Suomessa. Tutkimuksen tueksi otettiin aiempien osaamistutkimuksien tuloksia. Opinnäytetyö oli luonteeltaan kehittämistyö. Kehitystyön tuloksena syntyi esitys räjähddealan koulutuksen kehittämiseksi Suomessa.</p> <p>Kehitystyön tutkimusosassa käytettiin kvalitatiivista menetelmää, kun kartoitettiin räjähddealan toimijoita monitahoisesti. Asiakirjatutkimuksella kartoitettiin alaan kohdistuvia vaatimuksia. Räjähdealan osaamisen nykytila kartoitettiin kehitystyön pohjaksi.</p> <p>Tutkimuksessa otettiin mukaan koko räjähteen elinkaaren aikainen osaaminen. Taustakyselyt suoritettiin Suomessa toimivalle räjähdeteollisuudelle ja Puolustusvoimien yksiköille, joissa on vastaavaa toimintaa. Tuloksena saatiin taulukkomalli toiminnan eroavaisuuksista räjähddealan osaamisen vaatimuksista.</p> <p>Kehittämistyön kyselyissä ja haastatteluissa selvisi ero Puolustusvoimien ja siviili räjähdeteollisuuden välillä räjähdtekoulutuksen fokusoinnista. Kyselyissä ja haastatteluissa kävi ilmi, ettei räjähddealan osaamisen hallinta ole kaikilta osin johdonmukaista. Toimijoiden arvio räjähdeturvallisuudesta ilmeni tutkimuksessa. Opinnäytetyössä keskityttiin parantamaan räjähddealan turvallisuutta.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Räjähdeala, räjähteet, osaaminen		
Muut tiedot		



Author(s) PYNNÖNEN, Reijo	Type of publication Master's Thesis	Date 24.11.2010
	Pages 45	Language Finnish
	Confidential ( ) Until	Permission for web publication ( X )
Title DEVELOPING THE SKILLS (AND COMPETENCES) IN THE FIELD OF EXPLOSIVES		
Degree Programme Professional Master Degree Programme in Technological Competence Management		
Tutor(s) JURVELIN, Jouni, PEURANEN, Harri		
Assigned by The Finnish Defence Forces, Explosive Centre		
Abstract This study investigates the explosives training practices in Finland. In support of this study the knowledge of previous studies on the results was used. The thesis was (research and) development work by nature. The development work resulted in the proposal of the development of explosives education in Finland.  The research section of the development work used a qualitative method when the explosives players in the field were studied from various aspects. The study identified the document requirements in the field.  The current state of the knowledge of explosives was identified as a basis for development. The study included the expertise of the entire lifecycle of explosives. Background inquiries took place in the explosives industry operating in Finland and the armed forces, which have similar activities. The result was a table model of the operation differences in knowledge of explosives requirements  In the development through surveys and interviews it became clear that there is a difference between the Armed Forces and civilian explosives industry concerning the focus of the explosives training. The surveys and interviews revealed that the knowledge management in the field of explosives is not fully coherent. Also the traders' estimate of the security of explosives was found in the investigation. The thesis focused on improving the safety of the explosives.		
Keywords explosives industry, explosives, knowledge		
Miscellaneous		

# SISÄLTÖ

1 JOHDANTO .....	4
2 TUTKIMUSTYÖ.....	5
2.1 Toimeksiantaja .....	5
2.2 Tutkimustehtävä.....	5
3 OSAAMINEN .....	7
3.1 Mitä on oppiminen ja osaaminen .....	8
3.2 Osaaminen räjähddealalla.....	9
4 RÄJÄHDEALAN TOIMINTAAN KOHDISTUVAT VAATIMUKSET .....	11
4.1 Laatu ja turvallisuus.....	11
4.2 Henkilöstömäärän kehitysnäkymät .....	12
4.3 Lainsäädännön vaatimukset .....	13
4.4 Asetusten vaatimukset osaamiselle .....	14
4.5 Määräysten ja päätösten vaatimukset osaamiselle .....	14
4.6 Räjähdealan osaamisen tutkimukset.....	15
5 RÄJÄHDEALAN OSAAMISEN TARVE.....	16
5.1 Puolustusvoimien tuotantotoiminta .....	17
5.2 Teollisuuden tuotantotoiminta.....	18
5.3 Varastointi .....	19
5.3.1 Kunnonvalvonta .....	19
5.4 Räjähdelaitteistojen kunnossapito .....	20
6 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	20
6.1 Lomakekyselyt .....	21
6.2 Haastattelut.....	22
7 TUTKIMUSTULOKSET.....	22
7.1 Koulutus pohja.....	23
7.2 Puolustusvoimien koulutus ja virkaura .....	25
7.3 Siviilikoulutus .....	28
7.4 Toimittajan elinkaarivastuu.....	28
7.5 Riskien hallinta .....	29
7.6 Muutoksen hallinta.....	30
7.7 Moniosaaminen.....	31
7.8 Kuka tietää ja mitä osataan? .....	32
8 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	33
8.1 Osaaminen .....	33
8.2 Koulutusjärjestelmä .....	35
8.3 Haasteet .....	36
9 POHDINTA.....	38
LÄHTEET .....	40
LIITTEET .....	43

## TERMIT, LYHENTEET JA NIIDEN MÄÄRITTEET

<b>ELKAKOP</b>	Ampumatarvikkeiden ja räjähteiden elinkaarihallinnan yhteistyömallin käyttöönottoprojekti
<b>HUTOJ</b>	Huollon toimialakohtainen opintojakso
<b>JÄRJESTELMÄVASTUU</b>	Vastuu järjestelmän koko elinjakson aikaisten toimintojen hallinnasta, järjestelyiden toteuttamisesta sekä kehittämisestä
<b>RÄLJ</b>	Räjähdelaitos
<b>RÄJLE</b>	Räjähdelaitoksen Esikunta
<b>PAK</b>	Pysyväisasiakirja
<b>PE</b>	Pääesikunta
<b>PELOGOS</b>	Pääesikunnan Logistiikkaosasto
<b>PRA</b>	Puolustusministeriön räjähdeasetus
<b>PRP</b>	Puolustusministeriön räjähdepäätös

<b>PO/NO</b>	Poikkeusolo/normaaliolo
<b>MAAVMATLE</b>	Maavoimien materiaalilaitoksen Esikunta
<b>MES</b>	Materiaalin Eräseurannan Tietojärjestelmä
<b>POA</b>	Potentiaalisten ongelmien analyysi
<b>PVTT</b>	Puolustusvoimien Teknillinen tutkimuslaitos
<b>SRM</b>	Sotilasräjähdemääräys
<b>TTA</b>	Työn turvallisuusanalyysi
<b>TVA</b>	Toimintavieheanalyysi
<b>RÄJÄHDE</b>	Räjähdysaine ja räjähdysainetta sisältävä esine tai väline, ei kuitenkaan sellainen esine tai väline, joka sisältää niin pieniä määriä räjähdysainetta, että aineen sytytyessä esineen tai välineen ulkopuolelle ei aiheudu sirpaleita, liekkiä, savua, kuumuutta tai voimakasta ääntä; räjähteellä tarkoitetaan myös muuta ainetta, esinettä tai välinettä, joka on valmistettu tuottamaan räjähdysten tai pyrotekniset ilmiön.

# 1 JOHDANTO

Räjähdeala on osa teollisuutta ja yksi pääalue Puolustusvoimien toiminnassa. Työskentely räjähteiden parissa edellyttää tietämystä tuotteista ja oikeista toimintatavoista. Perusolettamuksena on yleisesti käsitys, että räjähteiden parissa työskentelevät ovat syvästi koulutettuja omaan työhönsä juuri materiaalin yleisvaarallisen luonteen vuoksi. Onnettomuustilanteissa on aina riski suuriin henkilö- ja materiaaliin menetyksiin.

Puolustusvoimat on suurin räjähteitä varastoiva organisaatio Suomessa. Teollisuuden räjähdevarastointi on vähäisempää ja toiminta keskittyy räjähteiden ja ampumatarvikkeiden valmistukseen. Puolustusvoimien strategisena kumppanina toimivat teollisuusyritykset käsittelevät nykyisin enenevässä määrin Puolustusvoimien räjähteitä.

Räjähdealan elinkaaren aikana on lukuisia toimijoita ja tahoja, jotka joutuvat mm. suunnittelemaan, käsittelemään, käyttämään tai hävittämään räjähteitä. Ammattitaitoinen henkilöstö koko elinkaaren aikana on perusta turvalliselle toiminnalle perusvaarallisessa työssä.

Räjähdealan koulutusta annetaan monien yhteisöjen toimesta eri tarpeisiin. Puolustusvoimien koulutus tähtää pääasiassa asejärjestelmien koulutukseen, joihin osana kuuluvat ampumatarvikkeet. Räjähdekoulutusta järjestetään myös eri oppilaitosten ja yritysten toimesta. Tutkimuksella selvitetään ja verrataan mitä koulutusvaatimuksia Puolustusvoimat ja teollisuusyritykset räjähteitä tekeviltä työntekijöiltään edellyttävät ja/tai miten heidät koulutetaan.

## 2 TUTKIMUSTYÖ

### 2.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Räjähdelaitos, joka on Maavoimien Materiaalilaitoksen alainen joukko-osasto. Räjähdelaitoksen tehtäviin kuuluu mm. Maavoimien ampumatarvikkeiden ja räjähteiden valmistuksen, kunnonvalvonnan, huollon ja hävittämisen suunnittelu, ohjaus ja toteuttaminen. Räjähdelaitoksen alaisuuteen kuuluu neljä varikkoa, jotka sijaitsevat Keuruulla, Ähtärisä, Haapajärvellä ja Parkanossa.

Räjähdelaitoksen henkilöstökokoonpanossa vuonna 2010 on yhteensä 358 henkilötyövuotta.

### 2.2 Tutkimustehtävä

Puolustusvoimissa on käynnistetty ELKAKOP-projekti (Ampumatarvikkeiden ja räjähteiden elinkaarihallinnan yhteistyömallin käyttöönottoprojekti), jonka tehtävänä on selvittää ja määrittellä yhteistyömalli Puolustusvoimien ja teollisuuden kesken ampumatarvikkeiden ja räjähteiden elinjakson hallinnassa. Projektin on hyväksynyt Pääesikunnan päällikkö esittelyssä 27.10.2008. Tarkasteltaessa mahdollisuutta siirtyä uuteen toimintatapamalliin, joka on oman toiminnan kehittäminen, kumppanuus tai osittainen kumppanuus räjähddealan osaaminen on tärkeää toiminnan moninaisuuden ja mahdollisten uudelleenjärjestelyiden vuoksi. Uusi toimintatapamalli käsittää kaikki valmiustilat ja sen on oltava kustannustehokas.

Puolustusvoimien räjähdemaalit kehitetään vastaamaan normaali- ja poikkeusolojen resurssitarpeita, jonka seurauksena joudutaan luopumaan myös osasta räjähddealan osaajista. (Kivelä 2010.) Uudessa toimintatapamallissa Puolustusvoimille pyritään luomaan räjähddealan moniosaajia, jotka kykenevät suorittamaan erilaisia räjähdetöitä nykyisen erikoisosaamisen sijaan.



Puolustusvoimille ei ole luotu ns. räjähddealan peruskoulutusta joka käsittäisi kaikki räjähteiden kanssa töitä tekevät työntekijät. Puolustusvoimilla on lukuisia eri kursseja, joissa käsitellään aihetta monin eri tavoin, mutta nämä ovat pääasiassa pätevyyksiin tähtääviä kursseja. Moni räjähdetöitä tekevä perustyöntekijä ei välttämättä ole saanut kuin työkohtaisen opastuksen. Ongelmana on nähty räjähddealan koulutuksen kirjavuus Puolustusvoimien sisällä. Tutkimuksella haettiin ratkaisumalleja koulutuksen yhtenäistämiseen Puolustusvoimissa ja integroinnissa teollisuuden kanssa.

Tutkimustyön tehtävänä oli verrata Puolustusvoimien ja teollisuuden räjähddealan koulutuskäytäntöjä joista koostuu räjähddealan osaaminen. Tutkimuksessa etsittiin eroavaisuudet, mahdolliset puutteet ja päällekkäisyydet joita räjähddekoulutuksessa Suomessa esiintyy. Tavoitteena oli saada esitys mahdollisesta uudesta koulutusjärjestelmästä, jolla varmistetaan räjähddealan perustietämys. Lisäksi selvitettiin ongelmat ja mahdollisuudet koulutusyhteistyöhön Puolustusvoimien ja teollisuuden välillä. Tutkimus painotettiin kuitenkin Puolustusvoimien toiminnan tutkimiseen ja analysointiin. Prosessien tehokkuuden osaamista käsiteltiin pintapuolisesti.

Puolustusvoimissa on tunnistettu räjähddekoulutuksen puutteita ja räjähddealan yhteiskoulutusta suunnitellaan käsittämään Puolustusvoimien ja siviiliteollisuuden tarpeet. Tutkimustuloksena tuli olla esitys räjähddealan osaamisen varmistamiseksi muuttuvassa toimintakentässä. Esitys tuli kattaa ns. tuotannollisten töiden työntekijät ja prosessien vastuuhenkilöt.

### 3 OSAAMINEN

Yksilötason osaamista kuvataan monenlaisin käsittein. Arkikielessä osaamista rinnastetaan usein taitoihin työssä selviytymisessä, nykyaikana käyttöön on otettu pätevyys ja kyvykkyys ilmaisut. Kyvykkyys liittyy laajempiin työelämässä tarvittaviin metataitoihin ja pätevyys lähinnä tiettyjen osa-alueiden osaamisen hallintaan. Englannin kielessä vastaavat termit ovat useasti "skills", "competencies" ja "capabilities". (Viitala 2008.)

Työ ja taidot ovat muuttuneet yhteiskunnan muuttuessa. Työn tekeminen on muuttunut yhteiskunnan muuttuessa teknisemmäksi. Ennen staattisessa ja hitaasti muuttuvassa yhteiskunnassa myös ammattitaidot olivat pysyviä tai hitaasti muuttuvia. Ammattikoulussa aiemmin saatu koulutus kantoi pitkälle tulevaisuuteen jopa koko työuran ajan. (Helakorpi 1999.)

Nykyään työelämää ohjaavana tekijänä on jatkuva muutos, joka edellyttää entistä enemmän osaamista. Muutokset tapahtuvat yhä nopeammin, joka asettaa haasteet yksilöille ja organisaatioille pysyä mukana tarvittavan osaamisen säilyttämisessä ja hankkimisessa. Vastuu kouluttautumisesta, osaamisesta ja kilpailukyvästä työmarkkinoilla on siirtynyt yksilöille ja osaamisesta ja pätevyyksistä on tullut henkilökohtaista omaisuutta. Jatkuva työelämän muutos edellyttää jatkuvaa oppimista eli osaamisen päivittämistä. Oppiminen ja osaaminen koskevat organisaation kaikkia tasoja. Osaamisen päivittäminen vaatii organisaatiolta myös resursseja, joita ei nykyisin olla valmiita sijoittamaan osaamisen kehittämiseen etenkin organisaation kaikille tasoille. (Ojala 1996, 23-40.)

Työmarkkinoilla jokaisen työntekijän poistuminen työyhteisöstä (irtisanoutuminen, eläkkeelle jääminen yms.) aiheuttaa yrityksessä häiriötilan. Osaamattoman henkilön toiminnasta voi seurata yritykselle suuria ongelmia, menetyksiä tai taloudellisia kustannuksia. Yleisenä illuusiona on, että työntekijät ovat helposti korvattavaa ja hankittavaa resurssia. (Viitala 2008.)

### 3.1 Mitä on oppiminen ja osaaminen

Osaaminen ja oppiminen jaotellaan pääsääntöisesti yksilölliseen ja organisaation tasoon. Organisaation osaamista ei voi olla ilman yksilöiden osaamista. Osaamista käsitteenä on käsitelty lukuisissa julkaisuissa ja teoksissa. Tutkimuksia on tehty osaamisen filosofiasta osaamisen tekniseen mittaamiseen. Osaaminen on välttämätön voimavara selviytymiseen jokapäiväisessä elämässä.

Ahola (2009, 6) viittaa osaamista käsitteenä Nonacan ja Taceucin teoreettiselle määrittelylle. Määrittelyn pohjalla on mm. tiedon muodostumisen teoriamalli, jossa tieto jaetaan eksplisiittiseen (ulkoiseen, jäseneltävissä olevaan) ja implisiittiseen (piilevään, hiljaiseen tietoon).

Yleensä puhuttaessa osaamisesta se yhdistetään koulutukseen, mitä enemmän koulutus pohjaa sen osaavampi henkilö. Osaaminen on kuitenkin muuta kuin tietoja ja taitoja. Osaaminen koostuu kouluissa, kursseilla ja muualla hankituista tiedoista, taidoista, kokemuksista, asenteista, kontakteista ja verkostoista sekä lähteistä. (Itä-Suomen yliopisto. 2010.)

Tieto on tärkeä perusta yksilön osaamiselle, vaikka sen tuotos yksinään ei olekaan taitava työsuoritus. Yksilöiden tiedon jalostuminen näkyväksi toiminnaksi onnistuu vain, jos yksilö osaa soveltaa saatua tietoa. Yksilön motivaatio ja taidot ovat perusta tiedon jalostumiseksi työsuoritukseksi. Tiedon laadulla on paljon merkitystä ammattitaitopohjan laadullisuudelle. (Viitala 2008.)

Muut osaamisen osa-alueet kuin todistuksissa näkyvät arvosanat ovat erityisen vaikeita tunnistaa esim. rekrytoitaessa. Henkilökohtaiset ominaisuudet ovat kuitenkin paljon suurempi osaamisen osa-alue kuin hyvä arvosana. Henkilökohtaisilla ominaisuuksilla ihminen hallitsee koulussa saatua tietoa ja osaa soveltaa sitä työhönsä.

Yksilön henkilökohtaiseen kehittymiseen liittyy myös edellisten osa-alueiden lisäksi henkilön ulkoiset vaikutteet kuten kontaktit ja verkostoituminen. Henki-

lön oma motivaatio kuuluu niin ikään henkilökohtaisiin ominaisuuksiin. Oppiminen ja sitä myötä osaaminen on pysyvä muutos ihmisen tai organisaation toiminnassa. (Ojala 2008, 50-51.)

Osaamista yksilötasolla kuvaa Helakorpi (1999) taidoksi soveltaa työn vaatimien tietojen ja taitojen hallintaa ja niiden soveltamista käytännön työtehtäviin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että pelkkä hyvä koulutus ei takaa välttämättä hyvää osaajaa jos henkilökohtaiset ominaisuudet joltain osa-alueelta puuttuvat.

Organisaation osaamista voidaan kuvata organisaation kykynä toimia. Organisaation osaaminen on osaamista, joka ei ole sidottu yhteen henkilöön. Organisaation tulee säilyttää toimintakyky yksittäisten henkilöiden poistuttua organisaatiosta. (Ojala 2008, 174-175.)

Oppiva organisaatio- käsite ilmenee usein yrityksien ja yhteisöjen strategioissa ja visioissa. Oppiva organisaatio on yksilöiden ja ryhmien kyky luoda kannustava ilmapiiri jatkuvalla kehittämiselle. Uudistumiskyky uuden tiedon ja näkemysten mukaiseksi on tunnusomaista oppivalle organisaatiolle.

Ojala (1996, 164) kuvaa oppivan organisaation vastakohtaa seuraavasti:

”Oppiva organisaatio ei ole:

- *Johdon kirjoittama hyvien ominaisuuksien henkilöstöpolitiikka*
- *Välttämättä tietojä tuottava organisaatio kuten korkeakoulu, tutkimuslaitos, lehden toimitus tai muu tyypillinen asiantuntija organisaatio*
- *Järjestelmällisesti koulutus- ja urasuunnittelua toteuttava organisaatio*
- *Mikään suljettu tai tiukasti funktionaalinen organisaatio*
- *Menestyksensä hurmassa elävä organisaatio”.*

### 3.2 Osaaminen räjähddealalla

Räjähddealan osaaminen ei erotu normaalista teollisuuden osaamisen vaatimuksista muutoin kuin käsiteltävän yleisvaarallisen materiaalin suhteen. Teollisuudessa vastaavia riskialttiita kohteita ovat mm. petrokemian teollisuuden

prosessit. Perusvaaralliset kemian prosessit mukaan lukien räjähdela vaativat töiden suunnittelulta perusteellisempaa panostusta.

Räjähdela voidaan tarkastella laajemmin ottaen mukaan kaikki tukiprosessit, jolloin saadaan selville kaikki ne tahot joilla tulisi olla koulutus kyseiseen toimialaan. Monesti pää- ja tukiprosessit ovat rajapinnoiltaan epäselviä eli samat henkilöt tekevät toistensa töitä, joko oman toimen ohella, sijaisena tai vaikka avustavana toimijana. Kun prosessit vaikuttavat toisiinsa joudutaan tilanteeseen, jossa perusosaaminen tulisi hallita läpi koko elinkaari- ja tuotantoketjun, mukaan lukien tukiprosesseissa työskentelevät.

Ahola (2009, 43) tutki opinnäytetyössään Räjähdela- ja tuotantoketjun Ähtärin Varikon ampumatarvikehuoltolan työntekijöiden koulutusta, jossa nousi esiin, että koulutus on keskittynyt pääasiallisesti seuraaviin osa-alueisiin:

- Trukkikoulutus
- Ensiapukoulutus
- Työturvallisuuskortti koulutus
- Alkusammutuskoulutus

Tutkittaessa räjähteen elinkaarta kehitysvaiheesta hävitykseen saadaan suuri joukko toimijoita joilla osaamista tulisi olla. Tämän osaamisketjun katkeaminen jossain vaiheessa voi aiheuttaa vakaviakin seurauksia. Räjähteen elinkaaren aikana vaikuttavia toimijoita/prosesseja ovat esimerkiksi:

- Räjähteen kehittäminen
- Hyväksynnät
- Prosessien suunnittelu
- Valmistus
- Hankinta
- Kuljetukset
- Varastointi
- Räjähteiden käyttö
- Huollot

- Analyysit
- Viranomaistoiminta
- Prosessienlaitteistojen huolto
- Hävitys

## 4 RÄJÄHDEALAN TOIMINTAAN KOHDISTUVAT VAATIMUKSET

Räjähdeala on luvanvaraista toimintaa ja sitä ohjaa eriasteiset yhteiskunnan asettamat velvoitteet. Yhteiskunnan velvoitteet kohdistuvat pääsääntöisesti räjähteiden valmistukseen, käyttöön ja logistiikkaan (ml. varastointi). Edellä mainitut toiminnot ovat luvanvaraisia ja vaativat toiminnanharjoittajalta tiettyjä toimenpiteitä toiminnan turvallisuuden takaamiseksi.

Suomessa räjähdealan suurimpina toiminnanharjoittajina on teollisuusyrityksiä ja Puolustusvoimat.

### 4.1 Laatu ja turvallisuus

Osaamista voidaan osin mitata mm. laatukustannuksia seuraamalla ja virheraportoinneista. Laatukustannusten seuraaminen tapahtuu yksiköittäin ja niiden yhdistäminen osaamisen määrään vaikeaa. Laatukustannuksiin ohjataan räjähdealan toimipisteissä Puolustusvoimissa kaikki laatukustannukset erittelemättä poikkeaman syytä. Puolustusvoimilla ei ole vielä sertifioitua laatujärjestelmää räjähdealalle. (Lehtonen 2010.) Räjähdealalla toimivat teollisuusyritykset ilmoittavat toimintansa olevan laatujärjestelmän alaista.

Toinen tapa mitata osaamista ja sitä myötä turvallista toimintaa on alalla tapahtuneet räjähdeonnettomuudet. Räjähdeonnettomuudet on rekisteröity 1930-luvulta lähtien. Ihmishenkiä vaatineet räjähdeonnettomuudet ovat vähentyneet 1980- ja 1990-luvuilla merkittävästi (taulukko 1). Panostajien pätevyysvaatimusten voimaantullessa 1960-luvulla onnettomuudet vähenivät voi-

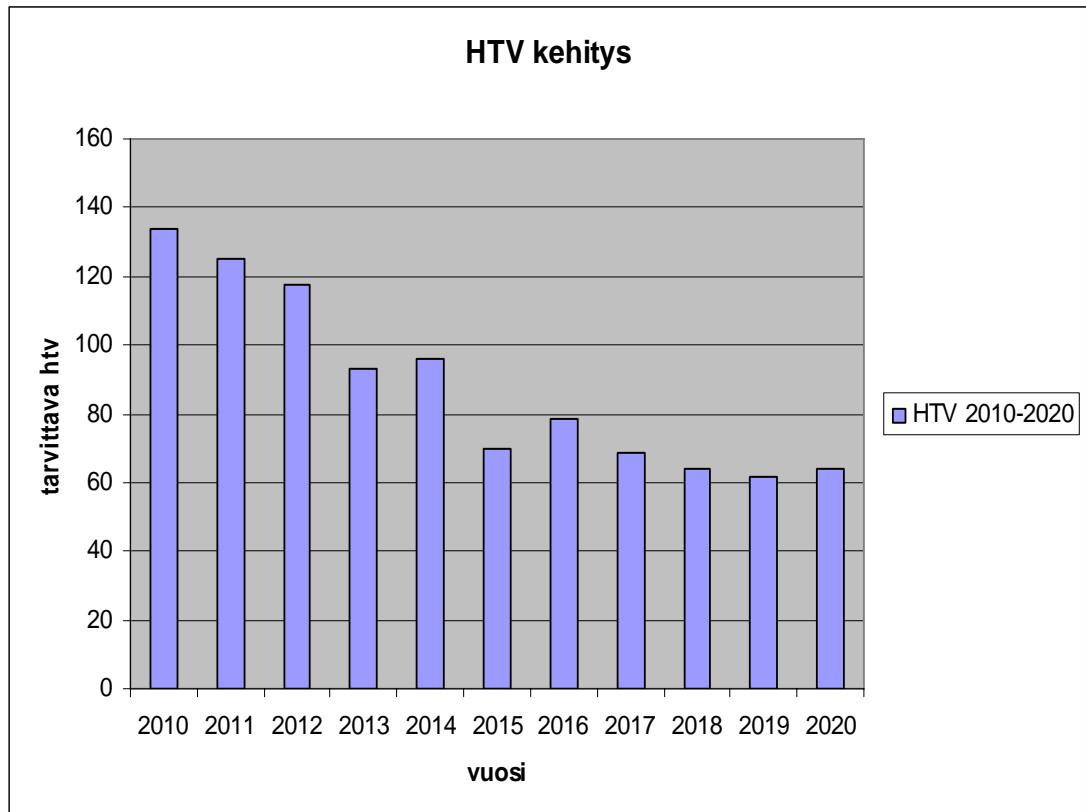
makkaasti. Näillä asioilla katsotaan olevat suora yhteys. Lapuan suuronnettomuus 1970-luvulla nostaa yksittäisenä suuronnettomuutena 70-luvun tilastoarvoja. (Räjähdeyhdistys 2004, 268.)

Taulukko 1. Kuolemantapaukset räjähdetöissä. (Räjähdeyhdistys 2004, 268)

KUOLLEIDEN MÄÄRÄ						
	Räjäytystyö	Valmistus	Varastointi	Lasten leikit	Muut onnettomuudet	Yhteensä
1930-luku	5	12	0	0	0	17
1940-luku	18	21	2	11	5	57
1950-luku	44	3	8	7	3	65
1960-luku	22	13	7	0	9	51
1970-luku	2	44	3	2	16	67
1980-luku	2	0	1	1	7	11
1990-luku	3	0	0	0	3	6

## 4.2 Henkilöstömäärän kehitysnäkymät

Räjähdealan osaajien määrää voidaan jossain määrin kuvata Puolustusvoimissa henkilöstön määrää ennusteiden mukaisena kehittymisenä. Räjähde-työt tulevat vähenemään voimakkaasti 2010 - 2020 ajanjaksolla. ELKAKOP-projektin nyky- ja tavoitetilan raportissa määriteltiin räjähdetöihin lähitulevaisuudessa tarvittavat henkilötyövuodet. Vähenemään vaikuttavat mm. sodan ajan joukkojen supistaminen, vanhoista asejärjestelmistä luopuminen, nykyai-kaisten järjestelmien hankkiminen sekä vanhojen ampumatarvikkeiden hävit-tämisen tehostaminen. Puolustusvoimissa on arvioitu räjähdealan henkilöstön määrän kehittyvän kuvion 1 mukaisesti. Taulukon arvoista voidaan todeta, että osaamista (henkilökuntaa) poistuu huomattava määrä nykyisestä. Taulukossa kuvataan ainoastaan Puolustusvoimien ennakoitua henkilöstömuutosta räjäh-dealalla. Siviiliteollisuuden henkilöstökehitykseen vaikuttaa monet yhteiskun-nalliset tekijät. (ELKAKOP-projekti 2009, 51.)



Kuvio 1. Räjähdealan arvioitu henkilöstökehitys 2010-2020 (ELKAKOP-projekti 2009, 51)

#### 4.3 Lainsäädännön vaatimukset

Työturvallisuuslaissa työnantaja veloitetaan huolehtimaan, että työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus huomioon ottaen työntekijälle annetaan mm. riittävä perehdytys työhön ja työvälineisiin. Lisäksi on annettava opetusta ja ohjausta työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan turvallisuutta tai terveyttä uhkaavan haitan estämiseksi.

(L23.8.2002/738.)

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005) ohjaa Teollisuuden ja Puolustusvoimien vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyä Suomessa. Laki velvoittaa toiminnanharjoittajan huolehtimaan siitä että, henkilöstölle annetaan sellaista koulutusta, opastusta ja ohjausta jota tuotantolaitoksen turvallinen toiminta edellyttää. ( L3.6.2005/390.)



Myös yksityisillä henkilöillä on mahdollisuus hankkia kouluttautumalla pätevyksiä räjähteiden käyttöön ja käsittelyyn. Panostajalaki määrittelee räjäytystöissä tarvittavat koulutusvaatimukset ja pätevydet. (L25.2.2000/219.)

#### 4.4 Asetusten vaatimukset osaamiselle

Räjähdeasetuksessa määrätään koulutusvaatimukset räjähdetehtaan käytöstä vastaaville johtajille ja heidän varamiehilleen. Käytöstä vastaavan johtajan koulutusvaatimus on soveltuva korkeakoulututkinto ja riittävä perehtyneisyys räjähteisiin. Käytöstä vastaavien johtajien varamiehille riittää teknisen oppilaitoksen tutkinto sekä pitkäaikainen kokemus räjähteitä valmistavassa tehtaassa työskentelystä. Myös pitkäaikaisen kokemuksen omaava teknillisen opistotutkinnon suorittanut henkilö voi toimia käytöstä vastaavana johtajana.

Räjähdeasetus asettaa vaatimukset räjähdewarastonhoitajalle, jonka pätevyyden toteaa Turvatekniikan keskus järjestämällään kokeella. Räjähdevaraston vastuullisen hoitajan tulee huolehtia, että varastointi tapahtuu säännösten ja määräysten mukaisesti sekä varastoa koskevien lupapäätösten mukaisesti. (A28.5.1993/473.)

Puolustusministeriön asetus sotilasräjähteistä korvaa vuonna 1996 voimaantulleen Puolustusministeriön räjähdewäätöksen. Uudessa asetuksessa ei erikseen säädetä veloitteita osaamiseen muutoin kuin testaus- ja koetoiminnan osalta: ”Testien ja kokeiden suorittajalla on oltava käytössään riittävä osaminen räjähteestä ja sen ominaisuuksista testauksen ja kokeiden tekemiseksi”. (A15.10.2009/772.)

#### 4.5 Määräysten ja päätösten vaatimukset osaamiselle

SRM julkistettaneen vuosien 2010 - 2011 aikana. Määräyksessä ohjataan Puolustusvoimien räjähdewalaa. SRM tulee noudattelemaan pääsääntöisesti Puolustusministeriön räjähdewäätöksen (PRP) sisältöä. SRM:stä ei ole julkaistu vielä, joten sitä ei tässä tutkimuksessa käsitellä.

Ampumatarvikkeiden kunnossapidon tarkastushenkilöstön pätevyudet ja tarkastustasot määritetään Pääesikunnan Logistiikkaosaston antamassa määräyksessä. Kunnossapito jakaantuu kahteen tasoon (I ja II).  
(M10.8.2009/AF14798.)

Puolustusministeriön räjähdepäätös (PRP) ohjaa Puolustusvoimien räjähdemaalaa, räjähdepäätöstä noudatetaan siihen saakka kun Puolustusministeriön räjähdeseasetuksen myötä julkistettava sotilasräjähdemääräys (SRM) virallistetaan. PRP noudattelee pääsääntöisesti räjähdeseasetuksen vaatimuksia osaamiselle. (P 28.11.1996/81.)

#### 4.6 Räjähdealan osaamisen tutkimukset

Karhulahti (2007, 21) tutki vuonna 2007 kyselytutkimuksella koulutustarvetta suomalaisessa räjähdeteollisuudessa. Tutkimuksessa oli mukana Puolustusvoimien lisäksi Suomessa toimivia räjähdemaalalan yrityksiä. Tutkimuksella selvitettiin henkilöstön itsensä käsitystä omasta räjähdemaalalan osaamisesta omassa työssään. Tutkimuksen johtopäätöksenä kävi ilmi, että henkilöstöllä on tarve saada koulutusta omaan työtehtäviin liittyen. Tutkimuksen tuloksena esitettiin tarve suorittaa jatkotutkimuksia seuraavilta alueilta: (Karhulahti 2007, 21.)

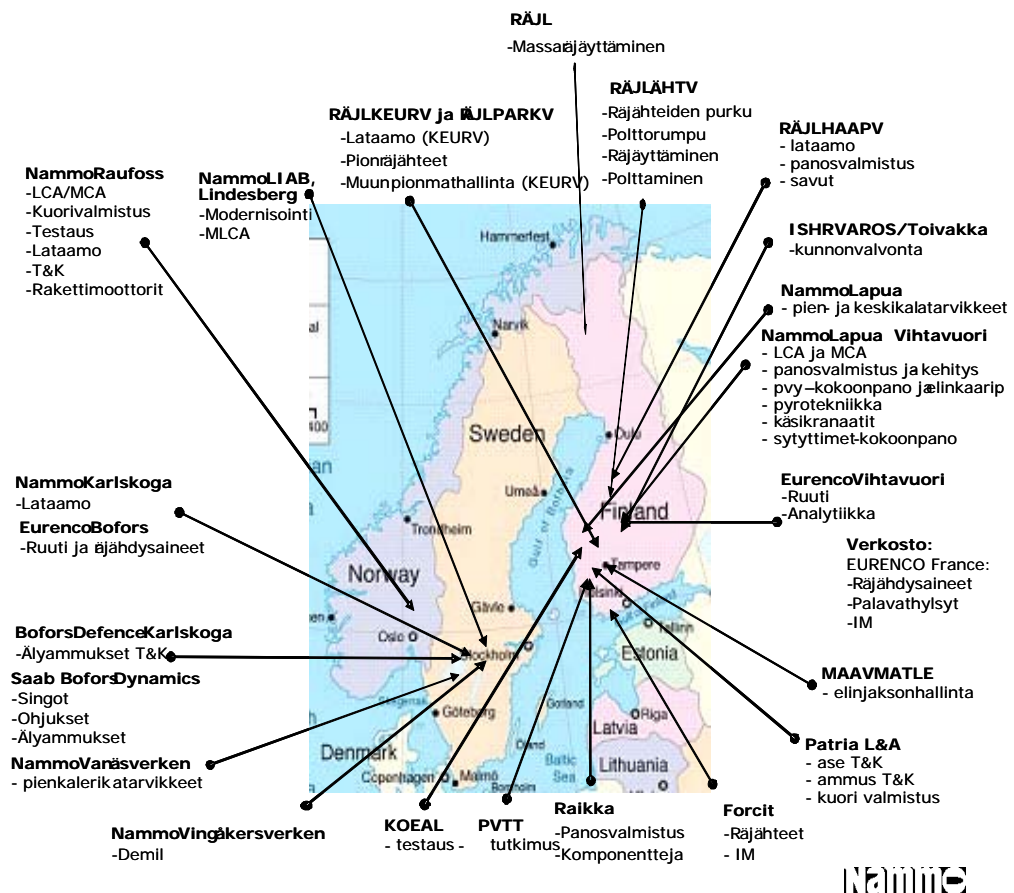
- *räjähdealan henkilöstön koulutus ja koulutuksen taso*
- *räjähdealan tehtävät ja niiden kelpoisuudet*
- *räjähdealan kelpoisuuksien tuottama koulutusjärjestelmä*
- *räjähdealan turvallisuuskulttuuri*
- 

Räjähdeälyöntekijöiden osaamista tutkittiin Räjähdelaitoksen Ähtärin Varikon ampumatarvikehuoltolan työntekijöille suunnatussa kyselyssä. Kyselyssä kartoitettiin henkilöstön kokonaisvaltaista osaamista työpisteessä. Tutkimus tehtiin opinnäytetyön liittyen vuonna 2009. (Ahola 2009.)

## 5 RÄJÄHDEALAN OSAAMISEN TARVE

Räjähdetöitä tehdään Suomessa ja Pohjoismaissa usealla paikkakunnalla (kuvio 1). Alalla on muutama päätoimija Pohjoismaissa; Puolustusvoimat, Nammo-konserni, Patria konserni, Eurenco ja Bofors sekä edellä mainittujen yhteisyritykset.

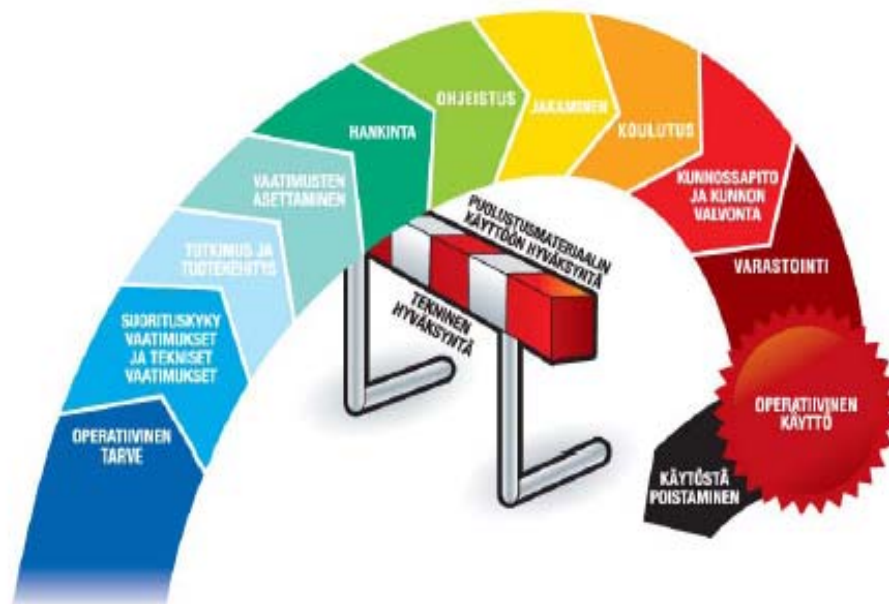
Suurimmat alalla olevat yritykset Pohjoismaissa ovat monikansallisia toimijoita esim. Nammo GROUP, jolla on toimipisteitä seitsemässä eri maassa. (Nammo Oy 2010.)



Kuvio 2. Räjähdealan toimijoita Suomessa ja Pohjoismaissa.(ELKAKOP-projekti, 41.)

## 5.1 Puolustusvoimien tuotantotoiminta

Puolustusvoimissa suurin räjähdelain toimija on Maavoimat, joka on räjähdelain mukainen toiminnanharjoittaja. Maavoimien Materiaalilaitoksella on pääasiallinen järjestelmävastuu Maavoimien materiaalista. Räjähde-elinkaari on kuvattu kuviossa 3. Kuvioista puuttuu mm. valmistus joka katsottaneen olevan yhteydessä hankintaan. Puolustusvoimien räjähdetöissä tuotantotoimintaan kuuluvat räjähteiden valmistus, purkaminen ja hävittäminen, myös joitain huollollisia kokonaisuuksia katsotaan kuuluvaksi tuotantoon. Räjähde-elinkaarin kunnonvalvonta on liitetty osaksi varastointia.



Kuvio 3. Räjähde-elinkaari (Lehtonen 2009, 23.)

Räjähdelaitos vastaa Puolustusvoimien räjähteiden kunnonvalvonnasta, räjähdetuotannosta, käytöstä poistosta ja hylättyjen räjähteiden hävittämisestä. Räjähdelaitoksen varikot ovat tuotannollisten töiden lisäksi suuria varastopaikkoja ja logistiikkakeskuksia, joista materiaalia toimitetaan käyttäjille. (Puolustusvoimien intranet 2010.)

## 5.2 Teollisuuden tuotantotoiminta

Kotimaisia yrityksiä räjähteiden ja ampumatarvikkeiden valmistuksessa ovat mm. Eurenco Vihtavuori Oy, Oy Forcit AB, Nammo Lapua Oy ja Raikka Oy.

Yritysten tuotevalikoimissa ovat mm. seuraavia tuotteita:

Eurenco Vihtavuori Oy

- Ruutien valmistus ( Eurenco Vihtavuori Oy 2010.)

Oy Forcit AB

- Louhintaräjähteet
- Sytytysvälineet ja tarvikkeet ( Forcit Oy 2010.)

Nammo Lapua Oy, Vihtavuoren tehtaat

- Tykistön panokset
- Kranaatinheitinpanokset
- Käsikranaatit
- Keskikaliiperien laukaukset
- Kranaatinheittimen ja tykistön sytyttimet
- Perävirtausyksiköt

Nammo konserni valmistaa lisäksi ulkomailla sijaitsevissa tuotantolaitoksissa monia eri räjähdetuotteita. (Nammo Oy 2010.)

Raikka Oy

- Raivausvälineet
- Sytyttimet ja sytytysjärjestelmät
- Paukkuilmaisimet
- Ruutipanokset
- Pyrotekniset tuotteet ( Raikka Oy 2010.)

Teollisuus toteuttaa pienimuotoista räjähteiden hävittämistä. Siviiliyritykset pyrkivät tukeutumaan enenevässä määrin Puolustusvoimien räjähteiden hävitysprosesseihin. (Alanko 2010.)

### 5.3 Varastointi

Puolustusvoimat varastoi hallinnoimiaan räjähteitä useilla eri paikkakunnilla ympäri Suomea. Puolustusvoimien räjähteiden varastointi keskittyy suurelta osin Huoltorykmenttien vastuulle. Varastointiin kuuluvat olennaisena osana varastointiolosuhteiden seuranta, räjähteiden käsittelyä kuljetuspakkauksiinsa ja pienimuotoista kunnonvalvontaa.

Puolustusvoimien käyttämä materiaali muuttuu enenevässä määrin tekniikkaa ja elektroniikkaa sisältäväksi. Materiaalia hankitaan myös paljon ulkomaalaisilta toimittajilta. Uusien tuotteiden varastoinnin aikaista kunnonvalvontaa tullaan toteuttamaan yhä enenevässä määrin toimittajan toimesta tai ostopalveluna siviiliyrityksiltä. (Lehtonen 2010.)

Teollisuuden räjähdevarastointi on varsin pientä verrattuna Puolustusvoimien varastointiin. Varastointi ei ole kannattavaa liiketoimintaa, joten varastot pidetään alhaisella tasolla ja valmistus mitoitetaan suhteessa kysyntään. (Kivelä 2010.)

#### 5.3.1 Kunnonvalvonta

Puolustusvoimissa räjähdemateriaalin normaalisti kymmenien vuosien varastointiaika edellyttää tietyn asteista materiaalin kunnon seuraamista ja huoltoa. Puolustusvoimissa varastohuoltoa ja kunnonvalvontaa suoritetaan räjähteitä varastoivissa toimipaikoissa. Räjähävän materiaalin kuntoa hallitaan MES -järjestelmällä. Varastohuoltojen ja kunnonvalvonnan yhteydessä voidaan suorittaa pienimuotoisia huolto- ja korjaustoimenpiteitä.

Räjähteiden tarkastukset ja huollot suoritetaan tarkastamoissa tai terminaaleissa. Tarkastuksen suorittajalla tulee olla tarkastusoikeus kyseiselle materiaalille ja tarkastustasolle. (Lehtonen 2010.)

#### 5.4 Räjähdelaitteistojen kunnossapito

Räjähdelaitteistojen kunnossapito on erityisen tärkeää prosessiturvallisuuden ja tuoteturvallisuuden (laatu) vuoksi. Räjähdetuotantolaitteistot tulee olla kattavan ennakkohuollon piirissä. Laitteistojen huollosta, huoltosuunnittelusta korjauksista vastaavat erikoisosaajat, jotka ovat perehtyneet laitteistoihin. Räjähdelaitoksen kunnossapito henkilöstö on koulutettu samoin yleisräjähde koulutuksella kuin varsinainen prosessihenkilöstö. Räjähdelaitoksella toimii kunnossapitoryhmä, joka vastaa räjähdelaitoksen räjähdelaitteistojen ennakkohuolloista ja korjauksista. (Pasanen 2010.)

Teollisuudessa kunnossapitoa on ulkoistettu erityisille ”service” -yrityksille, joille on annettu vastuu prosessilaitteistojen ylläpidosta. Esimerkkinä ulkoisesta palveluntuottajasta voidaan mainita Eurenco Vihtavuori Oy:n ja YIT:n yhteistyö. ( YIT 2010.)

## 6 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimusmenetelminä käytettiin asiakirjatutkimusta, haastatteluita ja kyselylomakkeilla toteutettua tiedon keräystä. Asiakirjatutkimus käsitti julkaistuja lakeja, asetuksia, määräyksiä ja päätöksiä. Puolustusvoimien osalta asiakirjatutkimus koski Puolustusvoimien sisäisiä määräyksiä, päätöksiä, ohjeita ja muita aihe-alueeseen kuuluvaa materiaalia. Kirjallisuutta käytettiin osaamisen tausta aineistona.

Aihealuetta koskevaa tietoa kerättiin Puolustusvoimien tietojärjestelmistä, aiheetta käsittelevistä julkaisuista sekä siviililainsäädännöstä. Asiakirjatutkimuksessa vertailtiin Puolustusvoimia ja siviiliteollisuutta velvoittavien lakien, ase-

tusten, päätösten ja määräysten eroavaisuuksia räjähdealan osaamisen näkökulmasta.

## 6.1 Lomakekyselyt

Teollisuusyritysten ja Puolustusvoimien tuotantolaitosten osalta suoritettiin lomakekysely, joka on tutkimusraportin liitteenä 1. Tutkimuksen kohteiksi valittiin suurimmat räjähdealan toimijat Puolustusvoimilta ja teollisuudesta yritykset joilla tiedettiin olevat räjähdealan tuotantoa tai käyttävät räjähteitä toiminnassaan. Lomakekysely lähetettiin kirjallisena teollisuusyrityksille, Puolustusvoimien toimipisteille lomake lähetettiin organisaation sähköisessä tietojärjestelmässä. Palautukset haluttiin noin kolmen viikon kuluessa.

Lomakekysely lähetettiin samansisältöisenä Puolustusvoimista valittuihin toimipisteisiin ja seitsemään teollisuusyritykseen. Saadut vastaukset yhdistettiin ja luotiin taulukkomalli, josta halutut eroavaisuudet ilmenivät. Siviiliyrityksiin lähetetyistä kyselyistä vastauksia tuli ainoastaan kahdelta ja vastauksen piirissä oli noin 100 räjähdetyöntekijää. Kaiken kaikkiaan kyselyn piirissä oli noin 200 räjähdealan työntekijää Suomessa joiden organisaatiolta vastaukset saatiin.

Puolustusvoimien kohteet olivat:

- Räjähdelaitos, joka käsittää Keuruun Varikon, Haapajärven Varikon, Ähtärin Varikon ja Parkanon Varikon
- Koeampumalaitos
- Länsi-Suomen Huoltorykmentti
- Itä-Suomen Huoltorykmentti

Teollisuuteen kyselyt lähetettiin seuraaville yrityksille:

- Patria Land & Armament Oy
- Eurenco Vihtavuori Oy
- Millog Oy
- Oricopa Oy
- Raikka Oy
- Forcit Oy



## 6.2 Haastattelut

Haastatteluja käytettiin tukemaan ja täydentämään edellä mainittuja menetelmiä. Haastatteluita järjestettiin Puolustusvoimien räjähdealan osaajille organisaation eri tasoilla sekä Puolustusvoimien räjähdealaa ohjaaville viranomaisille. Haastateltavat henkilöt valittiin yhteistyössä toimeksiantajan kanssa. Haastattelut kestivät noin tunnin/haastateltava. Haastattelut toteutettiin pääasiassa haastateltavien omilla työpisteillä.

Haastatteluiden runkona käytettiin kysymyssarjaa, joka oli kohdistettu henkilöittäin organisaation ja aseman mukaisesti. Räjähdealan liitospintojen suuri määrä edellytti haastatteluiden suurta määrää. Haastatteluita pyrittiin tekemään kaikkien liityntäprosessien teknisille ammattilaisille.

## 7 TUTKIMUSTULOKSET

Puolustusvoimilla osaamisen kehittäminen perustuu henkilökohtaisiin kehityssuunnitelmiin. Osaamiskartoituksilla todennetaan osaamisen kehityskohteet. (Puolustusvoimien intranet 2010.)

Osaamiskartoituksia tehdään tarpeen vaatiessa mm. erilaisten projektien ja laajempien selvitysten yhteydessä. Henkilökohtaisten kehityssuunnitelmien (urasuunnittelu) hallintajärjestelmä on liitetty kehityskeskustelujen yhteyteen, mutta sitä ei ole otettu käyttöön ainakaan kaikissa henkilöstöryhmissä.

Koulutus tulisi aina perustua henkilölle suunniteltuihin tehtäviin. Henkilösuunnittelun piiriin kuuluu koko puolustusvoimien palkattu henkilöstö.

Puolustushallinnossa on tunnistettu osaamisvaje ja yhteistyön puute räjähdealan toimijoiden keskuudessa. Puolustushallintoon on muodostettu räjähdeturvallisuustyöryhmä ja asiantuntijaryhmä. Yhtenä kehityskohteena ryhmät näkevät räjähdekoulutuksen integroinnin Puolustusvoimien koulutusjärjestel-

mään sekä yhteistyö siviiliteollisuuden kanssa. (Puolustusministeriön raportti 2009.)

Puolustusvoimien räjähddealan tutkimuksellinen osaaminen on keskittynyt Puolustusvoimien teknilliseen tutkimuslaitokseen. Tutkimuslaitos tuottaa puolustusvoimien ja maanpuolustuksen kehittämiseksi ja päätöksenteon tueksi elektroniikan ja informaatiotekniikan, suojan sekä asetekniikan tutkimuspalvelut. (Puolustusvoimien intranet 2010.)

Verrattaessa räjähdeturvallisuutta Puolustusvoimien ja siviiliteollisuuden välillä ei ole nähtävissä merkittäviä eroja. Puolustusvoimien räjähteiden käsittely on pääasiassa valmiiden räjähdysaineiden valamista, puristamista tai pakkaamisesta (panosvalmistus), kunnonvalvontaa ja hävittämistä. Puolustusvoimat ei valmista räjähdysaineita. Räjähdysaineen valmistus on huomattavasti monimutkaisempaa ja ammattitaitovaatimuksiltaan vaativampaa verrattuna valmiin räjähdysaineen jatkokäsittelyyn. (Kivelä 2010.)

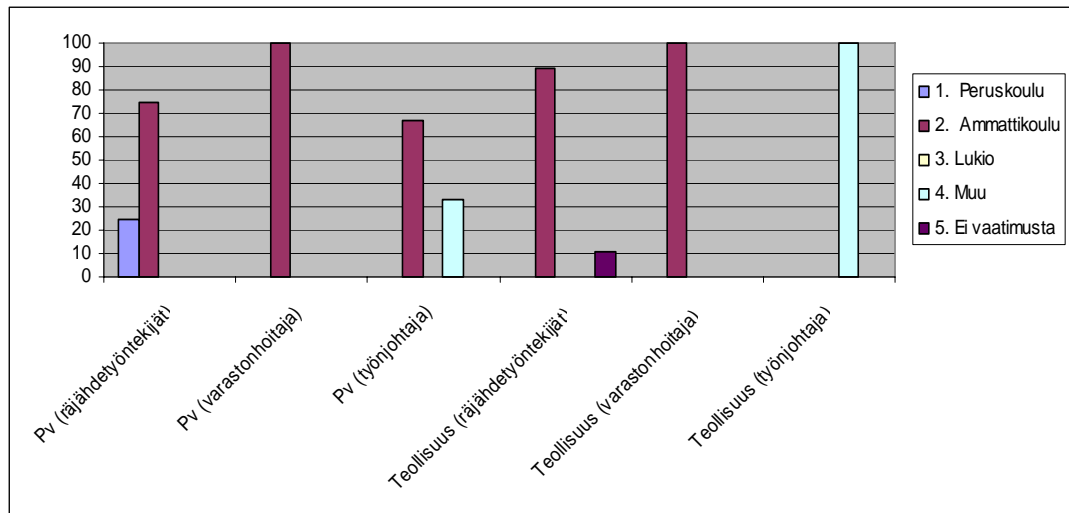
Maavoimien Materiaalilaitoksen tasolta osaamistaso nähdään kohtuulliseksi henkilöstöryhmästä riippuen (upseerit, opistoupseerit, aliupseerit, erikoisupseerit, siviilit). Korkeatasoisen osaamisen omaavan yksittäisen henkilön panos ei ole riittävä, koska räjähddealalla on kysymys laajoista ja monimutkaisista kokonaisuuksista. Päähuomio on kuitenkin aina kiinnitettävä räjähdeturvallisuuteen. (Tuukkanen 2010.)

Osaamisen perusta on oltava terve asenne tehtävään perusvaaralliseen työhön. Osaamista voidaan osin mitata ja toimintaa kehittää mm. ”läheltäpiti”-ilmoitusten säännöllisellä tekemisellä ja ilmoitusten aiheuttamien riskikohteiden huomioimisella organisaation toiminnassa. (Kouhia 2010.)

## 7.1 Koulutus pohja

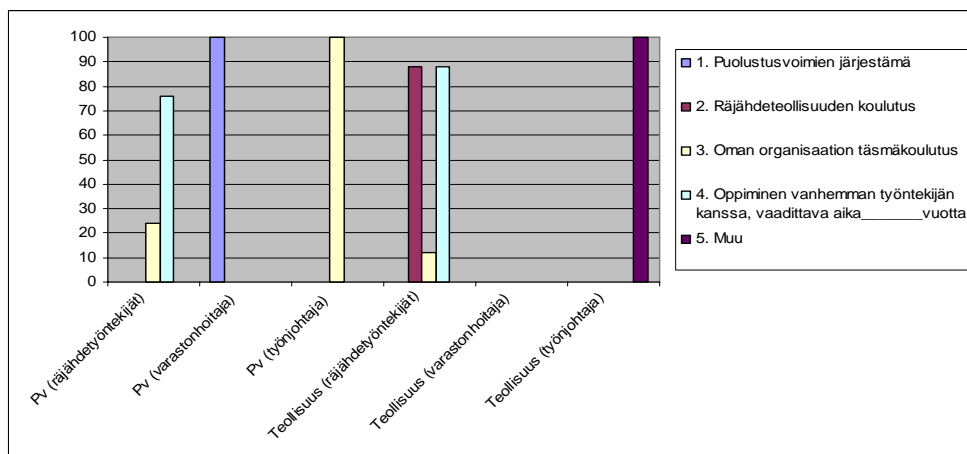
Teollisuudessa ja Puolustusvoimissa on samat tarpeet räjähdeseosaamiselle, vaikka toiminnan perusteet poikkeavat toisistaan. Pohjakoulutusvaatimukset

eroavat organisaatioittain. Rekrytointivaiheen vaatimuserot on esitetty kuviossa 4. Koska räjähddealalle ei ole koulutusohjelmaa, yritykset toteuttavat perehdyttämiskoulutukset eri tavoin. Kuviossa 4 on esitetty perehdyttämisvaiheen käytäntöjä tutkimuksen piirissä olevilla toimipisteillä.



Kuvio 4. Rekrytoitaessa vaadittava koulutus

Räjähdetyöntekijöiden rekrytointivaiheen vaatimuseroja ei teollisuuden ja Puolustusvoimien kesken ole suuremmin havaittavissa. Hallitsevana pohjakoulutusvaatimuksena oli odotetusti ammattikoulu. Varastonhoitajan peruskoulutusvaatimus oli kaikilla vastaajilla sama eli ammattikoulu. Työnjohdon peruskoulutuksen vaatimukset poikkesivat suuresti kahden erilaisen organisaation välillä. Puolustusvoimien työnjohdon pääasiallinen pohjakoulutusvaatimus on ammattikoulu ja teollisuudessa vähimmäisvaatimuksena on teknikko/insinööri.



Kuvio 5. Räjähdetöihin valmistava koulutus ennen itsenäistä työskentelyä

Kuvion 5 tuloksista nähdään räjähdetyöntekijöiden erilainen koulutus työhön, Puolustusvoimilla vallitsevana käytäntönä on oman organisaation koulutus (perehdyttäminen), siviiliteollisuudessa käytetään kurssiopetusta täydentämään perehdyttämistä. Varastointia ei ollut vastauksen palauttaneissa siviiliyrityksissä, joka selittää varastonhoitajien koulutuseroavaisuudet. Työnjohto kurssitetaan molemmissa organisaatioissa, kurssien sisältöä ei selvitetty.

Kaikki organisaatiot ilmoittivat järjestävänsä räjähddekoulutusta henkilöstölleen vuosittain. Koulutuksen laatua ei kysytty, koska sen analysointi ja vertailu olisi ollut jokseenkin vaikeaa. Kysymyssarjan ”vapaa sana” osuudessa kuitenkin kävi ilmi, että koulutus oli suuremmalta osin organisaation omaa toimintaa ylläpitävää koulutusta.

## 7.2 Puolustusvoimien koulutus ja virkaura

Puolustusvoimissa räjähteiden käsittelyn koulutuksella on pitkät perinteet. Virallisesti Aseseppäkoulu perustettiin sotaministeriön määräyksellä 22.10.1919. Huoltokoulun sijoituspaikkakunnat ovat muuttuneet vuosien mittaan, nykyisin Asekoulu toimii Hämeen Rykmentissä Lahdessa. Asekoulun opetus on nykyisin keskittynyt pääsääntöisesti asejärjestelmien opetukseen johon liittyy järjestelmien ampumatarvikkeet. (Laine 1996, 16,334,407.)

Suomeen on useasti suunniteltu räjähdde-alan yhteistä koulutusta, joka kattaisi Puolustusvoimien ja teollisuuden tarpeet. Käytännön toteutus on todennäköisesti kariutunut kokonaisnäkemyksen puutteeseen. Puolustusvoimissa puolustushaarataso on kykenevä suunnittelemaan tehtäviinsä liittyen tarvittavaa asiantuntija- ja ammattikoulutusta. (Tuukkanen 2010.)

Puolustusvoimissa viranomaistasolla koetaan räjähdetietämyksen olevan hyvällä tasolla aina työntekijästä teknisiin asiantuntijoihin. Ylemmissä esikunnissa päätösten valmistelijoiden ja esittelijöiden räjähddealaosaamisen hallinnan

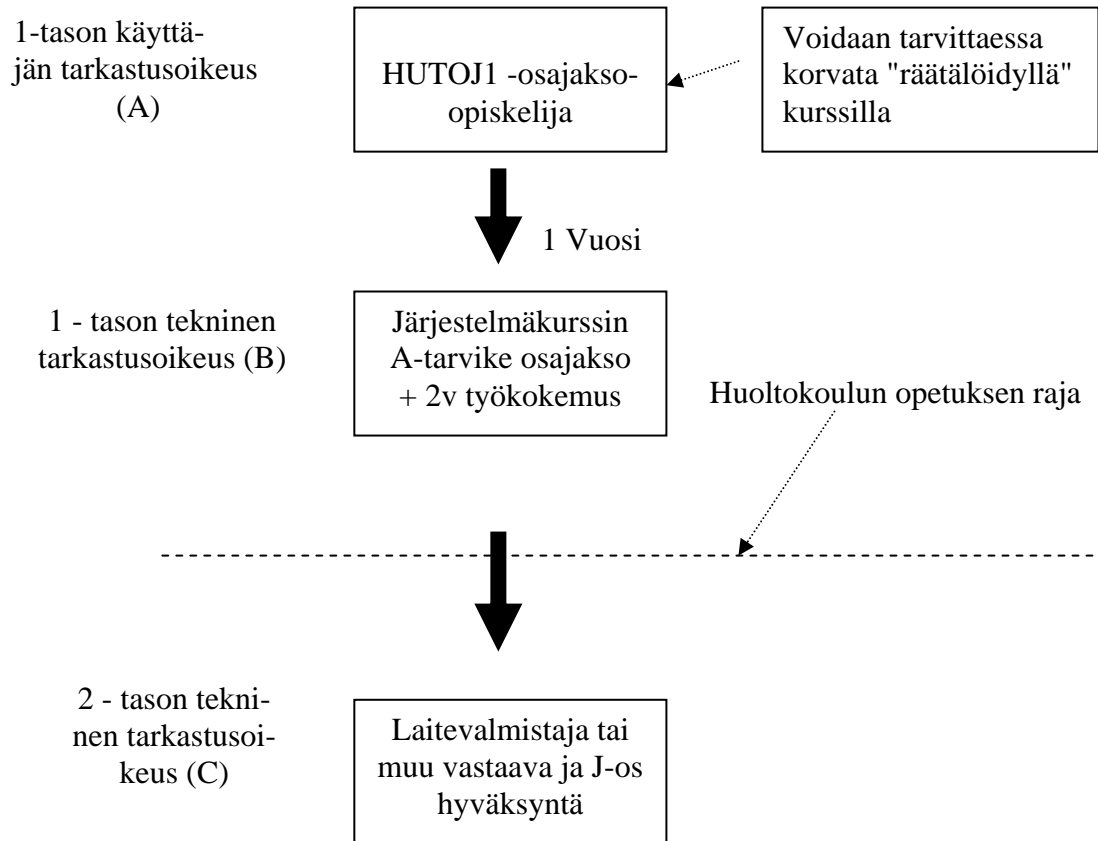
järjestäminen on haastavaa. Esittelijöiden vastuu korostuu, kun päätösten kohteina ovat räjähteet (Kouhia 2010). Yhtenä syynä huoleen on upseereille suunnatun ampumatarvikekoulutuksen poistuminen upseerien virkaurakursseista.

Viimeinen upseereille suunnattu huoltoupseerikurssin taisteluvälinelinja järjestettiin vuonna 1993. Kurssi sisälsi noin 30 tuntia ampumatarvike opetusta. Opetuksen päämääränä oli antaa kurssilaisille erityistiedot rauhan ajan joukko-osaston ja poikkeusolojen yhtymän taisteluvälinehuollon johtamiseen. (Laine 1996, 231-232.)

Siviiliasiantuntijoiden osalta ei ole olemassa uraputkea eikä toiminta ole suunnitelmallista henkilöstön suhteen. Lainsäädännön edellyttämien pätevyysvaatimuksin tunnistaminen on ajoittain haasteellista. Räjähdealan ammattihenkilöstön viranomais- ja asiantuntijataso tehtävien kokemus-, koulutus- ja pätevyysvaatimuksia ei ole kartoitettu eikä suunnitelmallisesti tarkistettu lainsäädännön mukaisten henkilöiden nimeämisen menettelyjen asianmukaisuutta. (Tuukkanen 2010.)

Ongelmana nähdään myös koulutuksen keskittyminen virkaurakursseihin, koska urapolku käsittää ainoastaan sotilashenkilöstön (upseerit, opistoupseerit, erikoisupseerit ja sotilasammattihenkilöt). Kuitenkin moni ampumatarvike-tekniikkaa opiskellut sotilas työskentelee mm. hallinnollisissa tehtävissä ja koulutuksen hyödyt jäävät organisaatiolta saamatta.

Puolustusvoimien räjähtealan koulutus on keskittynyt Hämeen Rykmentin Huoltokouluun. Koulutus painottuu asejärjestelmien koulutukseen joissa yhtenä osana on ampumatarvike-tekniikka. Koulutus on sisällytetty HUTOJ 1 ja HUTOJ 2 koulutusohjelmiin, koulutusohjelmien antamat oikeudet verrattuna aikaisempiin ( A-, B-,C-tasot) on esitetty kuviossa 6.



Kuvio 6. Tarkastustasojen I ja II koulutusohjelma (Tähkänen 2010.)

Opintokokonaisuuden suorittaneelle henkilölle voidaan myöntää 1 tai 2 tason tarkastusoikeudet ampumatarvikkeille. Järjestelmäkoulutus perustuu kaksipor-taiseen jaotteluun, jossa 1-tason ( entinen A ja B-taso) vaatimukset ovat lähinnä käytössä, varastoinnissa ja kunnonvalvonnassa tarvittavia. 2-tason (en-tinen C-taso) vaatimukset ovat valmistukseen, huoltoon ja kunnossapitoon liit-tyviä pätevyiksiä. Huoltokoulu ei anna opetusta 2-tason teknisen tarkastusoi-keuden mahdollistavaan tarkastusoikeuteen.

Puolustusvoimissa on järjestetty 2000-luvulla räjähdeturssikokonaisuuksia, kurssit olivat 3-osaisia, kestoaltaan 2-3 päivää/opintokokonaisuus. Kurssien si-sälsivät seuraavat kokonaisuudet; I Räjähdealan perusteet, II räjähdealan lain-säädäntö ja ohjeistus ja III riskienhallinta räjähdealalla ja räjähdetuotannon turvallisuussuunnittelu. Kurssit järjesti Puolustusvoimien Materiaalilaitos.

Joukko-osastot kouluttivat kursseilla räjähdetuotannon vastuuhenkilöitä. Työntekijöitä ei koulutettu. Viimeinen kurssi järjestettiin 2000-luvun loppupuolella.

### 7.3 Siviilikoulutus

Suomessa räjähdealan koulutusta antavat mm. Forcit Oy ja Räjähdeyhdistys. Forcit Oy:n koulutustarjontaan kuuluvat panostajakoulutus, panostajan lupakirjan kertauskurssit sekä monttumestarikurssit yhteistyössä Oy Finnrock Ab:n kanssa. Lisäksi Yhtiö mukana erilaisissa alaan liittyvissä tapahtumissa ja julkaisuissa, sekä järjestää luentoja Teknillisessä korkeakoulussa. ( Forcit Oy 2010.)

”Räjähdeyhdistys toimii valtakunnallisena yhdyssiteenä räjähdealalla toimivien henkilöiden ja yhteisöjen välillä. Yhdistyksen jäsenistön toimialoja ovat esim. räjähteiden valmistus, tutkimustoiminta ja räjähteiden valvonta. Yhdistyksen tavoitteena on edistää räjähdealan tuntemusta ja jäsenten välistä kanssakäymistä. Yhdistys järjestää räjähdealan koulutustilaisuuksia ja vuosittain valtakunnalliset räjähde-päivät. Räjähde-päivien esitelmät julkaistaan erillisenä julkaisuna”. ( Räjähdekirja 2004, 3.)

Räjähdealalla tarvittavaa röntgen-, ultra-äänikuvaustyössä tarvittavaa koulutusta järjestää mm. AEL. Koulutuksessa saadaan oikeudet laitteistojen käyttöön. Koulutus keskittyy kuvantamislaitteiden käyttöön ja käytön turvallisuuteen. Koulutus soveltuu sellaisenaan antamaan valmiudet suorittaa räjähteiden läpivalaisua ja ultra-äänitutkimusta. Kurssin suoritus on viranomaisvelvoite lupaan suorittaa edellä mainittuja töitä. Kurssin jatko-osalla opiskellaan säteilylaitteen käytön johtajan pätevyudet. (Makkonen 2010.)

### 7.4 Toimittajan elinkaarivastuu

Puolustusvoimat on vastuussa hallitsemansa materiaalin elinkaaren hallinnasta, vaikka materiaalin elinjakson aikainen kunnossapito toteutettaisiinkin ulkopuolisen yrityksen toimesta.

Puolustusvoimat hankkii yhä enenevässä määrin räjähteitä siviiliyrityksiltä Suomesta ja ulkomailta. Tuotekohtaisesti edellä mainittujen räjähteiden elinkaaren aikaiset tarkastukset ja huollot toteuttaa räjähteen toimittaja. Puolustusvoimien tehtävänä on varastoida tuotteet toimittajan edellyttämällä tavalla. Joissain tuotteissa toimittaja kouluttaa aseiden/räjähteen huollon kolmannen osapuolen hoidettavaksi, näissä tilanteissa toimittaja kouluttaa huoltohenkilöstön. Puolustusvoimille ns. kolmannen tahon huoltoa tuottaa mm. Millog Oy.

Joissain tapauksissa räjähdemateriaalia hankittaessa ulkopuolinen toimittaja toimittaa Puolustusvoimille osa-erän jostain suuremmasta tuotantoerästä. Toimittaja suorittaa tarvittavat tutkimukset pääerälle ja tutkimustuloksia rinnastetaan Puolustusvoimille hankittuun osaerään. Menettelyllä ei tarvitse hankkia tietotaitoa elinkaaren hallinnasta Suomeen. ( Kivelä 2010.)

## 7.5 Riskien hallinta

Turvalliseen räjähdetyöhön kuuluu automaattisesti perusteellinen riskien arviointi ja analysointi. Räjähdetöiden riskien arviointi suoritetaan pääsääntöisesti räjähdetöitä tekevissä yksiköissä. Riskien hallintaan on käytössä monia eri järjestelmiä mm. TTA, POA, TVA ja riskiarvio-ohjelmat. Räjähdetöiden riskejä on arvioitu Puolustusvoimien räjähdetöitä tekevissä yksiköissä vuosien ajan. Riskien arviointi liittyy kiinteänä osana työn suunnitteluun. (PAK 01:04/3.1.2005.)

Riskien arviointi perustyyöturvallisuuden (putoamiset, nostot, kuormittavuus jne.) osalta on helppoa, mutta räjähtävän materiaalin riskien tunnistamiseen ei ole ammattitaitoa läheskään jokaisessa yksiköissä, koska arvioitavana on monimutkaisia kokonaisuuksia. (Tuukkanen 2010.)

Kun käsitellään räjähdealan riskejä, kysymykseen tulevat usein ensin edellä mainitut räjähteisiin suoranaisesti liittyvät riskit, koska käsiteltävä aine on itsessään jo riski. Räjähdealaan sisältyy kuitenkin kaikki samat riskiosa-alueet



kuin muuhunkin teollisuuteen. Kriittisen osaamisen tai osaajien menettäminen yrityksessä johtaa syviin vaikeuksiin. Yrityksen osaajiin sitoutuu aina suuri määrä yrityksen varoja ja vaikeasti korvattavaa hiljaista tietoa. Osaamiseen ja osaajiin liittyviä riskejä ovat mm:

- Osaaja siirtyy yrityksestä pois ja pahimmassa tapauksessa kilpailijan palvelukseen.
- Luovan kyvyn menettäminen työuupumuksen tai väsymisen vuoksi
- Henkilön sairastuminen
- Osaaja minimoi osaamisensa hyödyntämisen yrityksessä.
- Kykenemättömyys yhteistyöhön yrityksen kannalta merkittävässä työryhmissä ja toiminta osa-alueilla.

Avainosaajien menettämisen riskejä voidaan pyrkiä pienentämään avainhenkilöpolitiikalla, joka sisältää urakehityksen ja palkitsemiseen liittyviä ja muita erillisratkaisuja. Palkitseminen ei kuitenkaan ole ainoa tapa luoda sisäistä motivaatiota. (Viitala 2008, 210-211.)

## 7.6 Muutoksen hallinta

Puolustusvoimien organisaatioita on muutettu voimakkaasti viime vuosina. Käynnissä oleva ELKAKOP -projekti tulee supistamaan merkittävästi räjähdealan osaajien määrää Suomessa. Organisaatioiden muutostilanteissa henkilöstöä sijoitetaan erilaisiin tehtäviin Puolustusvoimissa, tämä koskee myös räjähdealan osaajia. Periaatteena sijoituksille on, että henkilö on pätevä tai koulutettavissa kohtuullisessa ajassa uuteen tehtävään. ( Weide 2010)

Muutoksessa on aina riski osaavan henkilöstön siirtymisestä pois ydinosamisalueeltaan. Osaamispääoman siirtelyä tulisi ohjata huolellisella osaamiskartoituksella ja suunnittelulla. Tulevat muutokset Puolustusvoimissa tulevat olemaan kuitenkin niin suuria, että tehtävä tulee olemaan haastava. Räjähdeiden käsittelyyn, johtamiseen ja valvontaan osallistuvien henkilöstön on kuitenkin täytettävä viranomaisveloitteet muutoksista huolimatta. (Kouhia 2010.)

## 7.7 Moniosaaminen

Suuronnettomuuksien ehkäisyssä on olennaista vikojen ja puutteiden havaitseminen ennakkoon. Varastohenkilöstön tulisi hallita varastoimensa räjähteiden yleisominaisuudet sekä kunnonvalvonta menettelyt, näin voitaisiin löytää pilaantuvat tuotteet pitkäaikaisvarastoinnista ja ohjata ne huoltoon tai hävitykseen. Monialaosaamisella tulnaisiin saavuttamaan myös kustannussäästöjä henkilöstön määrän ollessa mitoitettuna oikein työkuorman suhteen, erillisiä ”täsmäosaajia” ei tarvittaisi. Varastohenkilöstöllä voitaisiin toteuttaa 1-tason tarkastukset. (Lehtonen 2010.)

Teollisessa tuotannossa tuotantoa tehostettaessa lopputuloksena on usein ns. liukuhihnatyö. Suuret sarjat, lyhyet läpimenoajat ja lyhyet asetusajat ovat mm. avainasemassa tuottavaan toimintaan. Ilman yrityksen tarkkaa tuotantostategiaa moniosaajien tehtäväkentän rajaukset ovat vaikeita. Liukuhihnateollisuudessa työntekijän ei useinkaan tarvitse tietää, eikä välttämättä annetakkaan laajemmalti työstään. Moniosaaminen ilman huolellista suunnittelua ja rajausta johtavat toiminnan tehottomuuteen. Liian laaja-alainen moniosaaja ei ole tehokas.

Moniosaamisella rikastutetaan työntekijän tietoja ja taitoja lisäämällä työnkuvaan uusia toimintoja. Työtä voidaan laajentaa käsittämään useampia peräkkäisiä työketjun vaiheita laajemmaksi kokonaisuudeksi. Tällaisia kokonaisuuksia olisivat esimerkiksi jonkun tuotantoketjun osat. (Viitala 2008, 222-223.)

Esimerkkinä voidaan mainita ampumatarvikkeiden kunnonvalvonta prosessi, johon siirryttiin Toivakan Asevarikolla vuonna 2002 lataamotoiminnan loputtua. Lataamotointa luokitellaan valmistus prosessiksi. Lataamotoiminta oli prosessityötä ja henkilöstö lähinnä rakennuksiin sidonnaisia prosessityöntekijöitä. Toimipisteellä valmistettiin mm. tykistön kranaatteja valamalla ja tykistön panoksia. Molemmilla linjoilla oli ns. vakiohenkilöstö vuodesta toiseen. Henkilöstö ei kaikilta osin edes tietänyt mitä tuotteilla tehdään eli tuotetietämys oli vähäistä. Turvallisuus tietämys oli sitä vastoin kohdallaan, töistä oli tarkat työ-

ohjeet, jotka olivat johdon laatimia. Laatu oli kuitenkin ollut aina erityisen hyvää, olihan hyvät ohjeet ja laadunvalvonta.

Siirryttäessä lataamotoiminnasta kunnonvalvontaprosessiin henkilöstö koulutettiin ampumatarvikekursseilla ja siirryttiin laajamittaiseen työnkiertoon kunnonvalvontaprosessin sisällä. Kun henkilöstöä koulutettiin ja sitä kautta voitiin antaa lisää vastuuta, henkilöstön motivaatio ja innovaatio kehittää omaa työtään nousi huimasti.

ELKAKOP-projektin esityksen perusteena moniosaajien luomiselle on osittain mm. esimerkiksi Haapajärven lataamon suuri henkilömäärä suhteessa odotettaviin tuotantotilauksiin. Henkilöstöä pystytään hyödyntämään muissa työprosesseissa, kun töitä lataamalla ei ole, korvaavia töitä ovat esimerkiksi savutuotanto, panoksien purku jne.

Varastotoimintojen yhteydessä luodaan tehtävänkuvauksien kautta järjestelmä, jossa varastohenkilöstö kykenee laajasti toteuttamaan myös kunnonvalvontatyötä. Räjähdevarastojen henkilömäärät tulevat vakioitumaan suhteellisen pieniksi.

## 7.8 Kuka tietää ja mitä osataan?

Puolustusvoimat toteutti syksyllä 2010 laajan koulutus- ja osaamiskartoituksen, kartoitukseen sisältyi kaikkien puolustushaarojen räjähteiden parissa toimiva henkilöstö, lisäksi ainakin Maavoimat selvitti räjähdealan henkilöstönsä koulutusvajeet.

PRA:n voimaantullessa toiminnan harjoittajan rooli siirtyi joukko-osastoilta puolustushaaraesikuntiin. Saaduissa kyselypalautuksissa tuli selkeästi ilmi koulutuksen kirjavuus. Räjähdeyöntekijöiden koulutus keskittyy joissain tapauksissa täysin työkohtaiseen perehdyttämiseen.

Puolustusvoimilla ei ole kattavaa henkilöstön vastuisiin ja tehtäviin liittyvää räjähdemaalankoulutusvaatimusrekisteriä. Henkilöstön voimassaolevat pätevyudet ja oikeudet eivät ole yhtenäisessä rekisterissä, josta resursseista vastaava tahok voisi kattavasti nähdä tulevaisuuden koulutustarpeet viranomais- ja asiantuntijatason tehtävissä. (Tuukkanen 2010.)

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 8.1 Osaaminen

Verrattaessa haastatteluiden tuloksia ja aiempia tutkimustuloksia voidaan todeta, että "tieto lisää tuskaa". Räjähdeosaamisen määrittely jo itsessään ei ole selvyyks kaikille alalla toimijoille. Henkilöstöryhmästä riippuen ei edes ehkä välttämättä tiedetä mitä edes pitäisi tietää. Esimerkkinä räjähdetyöntekijä voi katsoa hallitsevansa työnsä teknisesti hyvin, mutta jo käytöstä vastaavien johtajien tasolla nähdään osaamisvajeita prosesseissa.

Tutkimuksessa tunnistettiin koulutusjärjestelmän puutteita ns. räjähteiden perustuntemuksen osalta. Puolustusvoimien tarjoamat räjähddekoulutukset ovat pääasiallisesti (kohderyhmä) suunnattu sotilashenkilöstölle. Puolustusvoimien kurssit ovat laaja-alaisia käsittäen asejärjestelmät. Kuitenkin henkilöstö, joka koulutetaan taisteluvälinekoulutuksessa, johon myös räjähteet liittyvät sijoitetaan hyvinkin erilaisiin tehtäviin Puolustusvoimissa mm. hallintoon.

Haastatteluissa kävi hyvin ilmi vastaajan organisaation asema. Viranomaisen ja ohjaavien esikuntien mielestä räjähdde-alan tietämys on hyvällä tasolla. Tällaiseen johtopäätökseen voidaan päästä, kun katsotaan onnettomuustilastoja räjähdde-alalta menneiltä vuosilta. Kuitenkin mitä lähemmäksi työntekijätasoa mennään osaamisvajetta koetaan enenevässä määrin.

Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta, että räjähdetyöntekijä/ varastonhoitajataso hallitsee räjähdetöiden tekemisen mutta eivät hallitse räjähteiden perustietämystä. Räjähdetöiden suunnittelijat hallitsevat räjähteet kohtuullisesti. Teollisuuden räjähdde-alan koulutus poikkesi huomattavasti Puolustusvoimien koulutuskäytännöstä.

Siviiliteollisuudessa on pääsääntöisesti työnjohtajataso vähintään teknisen opisto-asteen koulutuksen omaavaa ammattiosaajaa. Puolustusvoimilla vaa-dittavaksi peruskoulutasoksi on muodostunut ammattikoulu ja työn antama kokemus.

Puolustusvoimien tavoite räjähddealan moniosaajien luonnista on hyvin haasteellinen. Siviiliyritykset kouluttavat mielellään henkilöstönsä omien tuotanto-vaatimusten mukaisiin tehtäviin, Puolustusvoimilta edellytettäisiin laajempia koulutuskokonaisuuksia.

Puolustusvoimissa ja suuressa osassa teollisuutta käydään joka vuosi kehityskeskustelut. Kehityskeskusteluiden yhtenä tavoitteena on tunnistaa osaamisvajeita ja koulutustarpeita. Puolustusvoimissa käytävä kehityskeskustelu on muotoutunut tavoitteiden antamiseen edellisenä vuonna ja suoritusarviointiin menneen vuoden osalta pääpaino ainakin alaisen osalta on suoritusarviointi, joka on seuraavan vuoden palkanmaksun peruste. Varsinaista kehittämisosaa ei käytetä. Kehityskeskustelun luonne ei nykyisellään ole kehityshakuinen. Jos kehityskeskustelu toteutettaisiin alkuperäisen suunnitelman mukaisesti, voitaisiin siviilihenkilöstölle luoda jonkinasteinen urasuunnitelma. Nykyisin siviilihenkilön kehittämiskeskusteluun kirjattavat koulutustarpeet ovat joko suoranaisen esimiehen näkemys tarpeista tai jo tiedossa olevat koulutuksen kirjaaminen tavoitteeksi.

Puolustusvoimien ja teollisuuden erilaiset toimintatapamallit aiheuttavat haasteet myös osaamisen hallinnalle. Puolustusvoimat on perinteisesti linjajohtamisorganisaatio ja teollisuudessa on prosessijohtaminen johtamismuotona.

## 8.2 Koulutusjärjestelmä

Räjähdealalle rekrytoinnissa vaadittavat koulutusvaatimukset eroavat kaikkien tutkimuksen kohteena olleiden räjähdemaalalan toimijoiden kesken. Räjähdekoulutus on keskittynyt ainakin Puolustusvoimien osalta johtohenkilöstöön ja tieto ei jalkaudu kenttätasoon jossa sitä tarvitaan ennalta ehkäisemään onnettomuuksia ja laatupoikkeamia.

Ongelmana ei näyttäisi niinkään olevan tuotekohtainen tai järjestelmäkohtainen koulutus. Näiden koulutuksien järjestäminen onnistuu ammattitaitoiselta yrityksen tai Puolustusvoimien henkilöstöltä. Ei ole ilmeisen kannattavaa opettaa ylimääräistä tuotetietoa, jos ei sitä työssä tarvitse. Nykyisinkin kaikkien räjähdetöiden toteutuksesta on laadittava kirjalliset työohjeet, koulutettava ne henkilöstölle ja henkilöstön varmennettava nimikirjoituksellaan koulutus käydyksi.

Jos räjähdde-alalle halutaan saada kattava peruskoulutusjärjestelmä räjähdde-alan osalta, velvoite olisi kirjattava alaa ohjaavaan asetukseen tai vastaavaan, joka pakottaisi alalla toimijat (Puolustusvoimat mukaan lukien) koulutamaan henkilöstön. Pelkkä yhteisnäkemyksen puute on heikko peruste kun kyse on työturvallisuudesta ja suuronnettomuuksien ennalta ehkäisyssä. Jos kouluttamisvelvoite annetaan toiminnan harjoittajalle yleisellä tasolla, koulutuksien sisältö tulee olemaan erityyppistä toiminnan harjoittajan painopistealueista riippuen, koulutuksen kirjo ja puutteet tulevat säilymään nykyisellään.

Olisi luotava järjestelmä, jossa käy ilmi jokaisen räjähteiden kanssa töitä tekevä valmiudet suorittaa eriasteisia räjähdetöitä. Järjestelmä olisi kattavimmillaan valtakunnallinen, jolloin se palvelisi ja tukisi myös Puolustusvoimien eriasteista (PO/NO) suunnittelua. Järjestelmä tulisi olla esim. samantyyppinen kuin panostajien pätevyysien ylläpitojärjestelmä sosiaali- ja terveysministeriössä, sama järjestelmä palvelisi koko Suomen räjähddealaa. Hyvänä esimerkkinä samantyyppisestä koulutuksesta on työturvallisuuskortti koulutus - tiedot rekisteröidään ja nähdään tilannekuva nykyhetkestä. Hankittu työturvallisuus-

kortti vaaditaan hyvin laajasti teollisuuden työntekijöiltä eli se on edellytys työskentelyyn.

Koulutuksen sisällön suunnittelu on erityisen haastava tehtävä, koska räjähdemaalalla työskentelevien koulutustaustat vaihtelevat peruskoulupohjasta tohtorin tutkintoon. Olisipa nimitys vaikka ”*räjähdeturvallisuus kortti*” -koulutus, jonka hyväksytysti suorittanut saisi todistuksen ja valtuutuksen työskennellä räjähdetöissä. Koulutus tulisi uusia määräväleihin samoin kuin työturvallisuus-/tutkimuslityökortti.

Koulutuksen sisältöön tulisi tutkimustyön tuloksien mukaan sisältyä ainakin seuraavia aihekokonaisuuksia.

- Räjähdeiden yleisominaisuudet
- Asejärjestelmät
- Ampumatarvikkeiden ominaisuudet / tunnistaminen
- Lait, asetukset, asetukset jne., yleisellä tasolla

### 8.3 Haasteet

Puolustusvoimien uusi palkkausjärjestelmä ei tunnista tai arvosta vielä tässä vaiheessa räjähdemaalalan moniosaamisen vaikutuksia palkkaukseen. Palkkausperusteiden uudelleen arviointi tai koko järjestelmän muuttaminen tulee olemaan edellytys, jos halutaan nostaa moniosaamisen arvostusta myös palkan perusteena. Nykyisellään moniosaaminen jopa saattaa alentaa vaatavuustasoa.

Siviiliteollisuus kehittyy yhä voimakkaammin palveluihin perustuen. Henkilöstöt koulutetaan jopa projektikohtaisesti, asetukset on saatava lyhyiksi, työn tuottavuus korkeaksi, asiakkaalle maksimaalinen lisäarvo tuotteesta.

Puolustusvoimien halu kouluttaa moniosaajia tuntuu hieman erikoiselta, kun otetaan huomioon siviiliteollisuuden kehitys. Puolustusvoimat toimii kuitenkin

verorahoilla, jolloin suoritteelle tulisi hakea myös taloudellinen näkökohta, kun nykyajattelumallin mukaan valmiudelliset syyt estävät taloudellisen toiminnan. Teollisuus ei nykyisin voi toimia ns. monialaosajien työpanoksella (samat työntekijät tekevät kaikkia firman töitä) pelkästään taloudellisista syistä, koska vaaditaan tuotantonopeutta ja toimitusvarmuutta. Hyvällä suunnittelulla, lyhyillä asetusajoilla, erikoistumalla ja täsmäosaamisella saadaan ajallisesti ja taloudellisesti parhaat tulokset, myös työturvallisuus on hyvä kun henkilöt erikoistuivat ja tuntevat työn riskit.

Räjähteiden elinkaarihallinnan prosesseissa valmistus, kunnonvalvonta, huolto, hävitys tarvittava osaaminen on hyvin erilaista. Näiden prosessityöntekijöiden kouluttaminen moniosajiksi onnistuu teknisesti, mutta prosessien ”kilpailukyky” taloudellisesti tulee olemaan haastavaa.

**Toiminnan tehokkaana pitäminen vaatii aina kilpailua.** Puolustusvoimissa ei tätä räjähteiden elinkaarihallinnan tuotannollisissa prosesseissa ole ollut eikä tule olemaan nykyisillä suunnitelmilla. Räjähdetuotannon kustannuksia on seurattu lähinnä toteumia vuosityösuunnitelmaan nähden, myös 1-, 2- ja 3-tyypin töille kirjattuja kuluja voidaan seurata, mutta näistä saatava hyöty on lähinnä marginaalinen. Työtyypeille ohjataan kustannukset seuraavasti:

- ZCS1; asiakastyö, välitön muuttuva
- ZCS2; muu työ, välillinen muuttuva
- ZCS3; muu työ, välillinen kiinteä

Ns. kilpailuasetelma voi olla yksi syy tuotannon ”tehottomuuteen”. Nykyiset suunnitelmat toimipaikkojensulkemisista ja räjähdetuotannon sijoittamisesta pariin paikkaan ei mahdollista vertailevaa ja kriittistä tarkastelua tuotantopaikkojen tehokkuudesta.

Puolustusvoimien henkilöstön rakenne on mielenkiintoinen, jos asiaa tarkastellaan pohjakoulutusperusteisesti. Puolustusvoimien räjähdealan toiminnan tulee olla turvallista, johon onnettomuustilastojen nojalla on päästykin. Toimintaa ollaan ohjaamassa kuitenkin voimakkaasti myös taloudellisin perustein eli



räjähdealan toimintaa supistetaan ja kehitetään. Kuitenkin suuri osa välijohdosta on ”pitkän linjan” palveluksessa olleita, jotka ovat tulleet Puolustusvoimien palvelukseen nuorina, jopa suoraan koulusta - vailla teollisen tuotannon kokemusta. Tuotannon johtaminen Puolustusvoimissa eroaa kuitenkin hyvin voimakkaasti suhteessa siviiliteollisuuteen. Usein perustellaan vallitsevaa toimintaa valmiudellisilla perusteilla jossa ei kyetä liittämään yhteen tehokkuutta ja valmiudellisia vaateita. Valmius perusteena edellyttää ennen kaikkea johdon kouluttautumaan suureen määrään virkaurakursseja, jotka eivät kuitenkaan palvele läheskään aina normaaliolojen tarpeita. Ammattisotilaiden määrä ei kuitenkaan ole laskenut vaikka poikkeusolojen reservin määrä on laskenut voimakkaasti. Kaikille sotilaille on kuitenkin järjestettävä normaalioloissa tehtävä, vaikka hieman vähemmän sotilaalliselta osa-alueelta. Kuitenkin Puolustusvoimien tulisi kyetä vastaamaan haasteeseen tarjoamalla tehokasta ja tuotavaa palvelua.

## 9 POHDINTA

Opinnäytetyön toteuttaminen oli haasteellinen ja ajoittui huikan huonoon aikaan teollisuuden kyselytutkimuksen suhteen. Tutkimuksen aikaan oli käynnissä RFI -vaihe räjähdetöiden tulevaisuuden järjestelyistä, tämä voi omalta osaltaan selittää teollisuuden varovaista vastausintoa.

Tutkimuksen tavoitteena ollut räjähddealan osaamisen kehittäminen on laaja-alainen toimintakenttä. Erilaisten toimintakulttuurien saaminen käsittelemään samaa visiota samoista lähtökohdista tulee olemaan varmaan haastavaa kun koulutusta tultaneen järjestelemään. Tutkimuksen tuloksena esitetty asetuksessa oleva koulutusvelvoite on mielestäni ainoa tapa saada koulutus yhdenmukaistettua. Vastaavista velvoitteista on hyviä kokemuksia esim. tulityöt ja työturvallisuus.

Puolustusvoimissa tapahtuvalle tutkimukselle tulee olla aina asianmukainen lupa. Tutkimuslupakäytäntö on ongelmallinen, jos tutkimus halutaan saada kattamaan esim. eri puolustushaaroja. Tässä tutkimuksessa saatiin kuitenkin kattava otos Maavoimien pääasiallisista räjähdemaalain toimijoista.

Jos Puolustusvoimissa halutaan säilyttää ja kehittää räjähdemaalain toimintoja kustannustehokkaammiksi se tulee vaatimaan koko toiminnan uudelleen arviointia. Sotilashenkilöstön käyttö prosesseissa, Puolustusvoimien tehokkaan työajan kriittinen arviointi ja prosessien todellinen tehokkuuden mittaaminen antavat aihetta jatkotutkimuksille.

## LÄHTEET

### Kirjalliset lähteet:

Ahola, J. 2009. Opinnäytetyö. Osaaminen Räjähdelaitoksen Ähtärin varikon huoltolassa. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu.

ELKAKOP-projekti. 2010. Nyky- ja tavoitetilän kuvaus. Versio 1.0./11.9.2009

Helakorpi, S. 1999. OPPI2002 Oppimisympäristöjen kehittämisprojekti. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Karhulahti, J. 2007. Kyselytutkimus koulutustarpeesta Suomalaisessa räjähdeteollisuudessa. Hi-Plan Oy.

Laine, L. 1996. ASEKOULU 1919 - 1996. Asekoulu. Gummerrus Kirjapaino Oy. Jyväskylä

Lehtonen, P. 2009. Opinnäytetyö. Räjähdeiden kunnonvalvonnan ohjaus. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

M 10.8.2009/AF14798. Aseiden ja asejärjestelmien tarkastustasot sekä henkilöstön pätevyudet. Logistiikkaosasto. Pääesikunta.

Otala, L. 2008. Osaamispääoman johtamisesta kilpailuetu. Helsinki: WSOY

Otala, L. 2002. Oppimisen etu- kilpailukykyä muutoksessa. Porvoo: WSOY

P 28.11.1996/81. 1996. Puolustusministeriön räjähdepäätös. Puolustusministeriö

PAK 01:04/3.1.2005. Riskien hallinta Puolustusvoimissa. Pääesikunnan turvallisuusosasto.

Puolustusministeriön raportti. 2009. Räjähdeturvallisuuden kehittäminen Puolustusvoimissa. Raportti 4.9.2009. Puolustusministeriö

Räjähdekirja. 2004. Suomen Kemian Seura. Räjähdeyhdistys. Gummerrus Kirjapaino Oy. Jyväskylä

Tähkänen, P. 2010. Järjestelmäkurssipalaveri. Muistio 23.3.2010. Hämeen Rykmentti.

Viitala, R. 2008. Johda osaamista. Osaamisen johtaminen teoriasta käytäntöön. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy

## Verkojulkaisut:

A 15.10.2009/772. Puolustusministeriön asetus sotilasräjähteistä. Valtion säädöstietopankki Finlex. Viitattu 15.11.2010. <http://www.finlex.fi>

A 28.5.1993/473. Räjähdeasetus. Valtion säädöstietopankki Finlex. Viitattu 15.11.2010. <http://www.finlex.fi>

Eurenco Vihtavuori Oy. 2010. Yrityksen tuotesivut. Viitattu 26.6.2010. <http://www.eurenco.fi>.

Forcit Oy. 2010. Yrityksen tuotesivut. Viitattu 26.6.2010. <http://www.forcit.fi>.

Itä-Suomen yliopisto. 2010. Akateemiset opiskelutaidot verkko-opas. Viitattu 7.6.2010. <http://tkk.joensuu.fi/avoin/akateemisetopiskelutaidot/osaaminenjavahvuudet.php>.

L 3.6.2005/390. Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta. Valtion säädöstietopankki Finlex. Viitattu 15.11.2010. <http://www.finlex.fi>.

L 25.2.2000/219. Panostajalaki. Valtion säädöstietopankki Finlex. Viitattu 15.11.2010. <http://www.finlex.fi>.

L 23.8.2002/738. Työturvallisuuslaki. Valtion säädöstietopankki Finlex. Viitattu 15.11.2010. <http://www.finlex.fi>

Nammo Oy, Vihtavuoren Tehdas. 2010. Viitattu 29.8.2010. <http://www.nammo.com>.

Puolustusvoimien intranet. Viitattu 14.9.2010. <http://www.puolustusvoimat.fi>

Raikka Oy. 2010. Yrityksen tuotesivut. Viitattu 9.6.2010. <http://www.raikka.fi>.

YIT. 2010. YIT vastaamaan Eurenco Vihtavuori Oy:n kunnossapidosta. Viitattu 15.11.2010. <http://www.yit.fi>.

## Suulliset lähteet:

Alanko, Tommi. 2010. Räjähdelaitoksen Esikunta. Haastattelu 13.10.2010

Kivelä, V. 2010. Projektipäällikkö. Maavoimien Materiaalilaitoksen Esikunta. Haastattelu 30.9.2010.

Kouhia, V. 2010. Apulaisosastopäällikkö. Pääesikunnan teknillinen tarkastusosasto. Haastattelu 23.6.2010.

Makkonen, J. 2010. Osastoteknikko. Itä-Suomen Huoltorykmentin varasto-osasto. Haastattelu 25.8.2010

Lehtonen, P. 2010. Sektorinjohtaja. Räjähdelaitoksen Esikunta. Haastattelu 29.10.2010

Pasanen, M. 2010. Sektorinjohtaja. Räjähdelaitoksen Esikunta. Haastattelu 30.9.2010.

Tuukkanen, I. 2010. Kehittämisjohtaja. Maavoimien Materiaalilaitoksen Esikunta. Haastattelu 8.6.2010.

Weide, R. 2010. Toimistopäällikkö. Itä-Suomen Huoltorykmentin Varasto-osasto. Haastattelu 17.8.2010.

## LIITTEET

### Liite1. Räjähdealan toimijoille lähetetty kyselylomake

1 (3)

INS Reijo Pynnönen

KYSELY

Puh 0299462670

Email: [reijo.pynnonen@mil.fi](mailto:reijo.pynnonen@mil.fi)

7.4.2010

Suoritan ylempää ammattikorkeakoulututkintoa Jyväskylän Ammattikorkeakoulussa teknologia johtamisen opintolinjalla. Kysymyssarja liittyy Opinnäytetyöhöni, jonka aihe on ”RÄJÄHDEALAN OSAAMISEN KEHITTÄMINEN”, työn tilaajana toimii Maavoimien Materiaalilaitoksen alainen Räjähdelaitos.

Kysymyksillä kartoitetaan osaamisen nykytilaa, käytäntöjä ja sen kehittämisalueita. Kysely kohdennetaan teollisuuden ja Puolustusvoimien toimipisteisiin, joissa tapahtuu valtaosa Suomen räjähdealan työsuoritteista.

Vastaukset pyydetään lähettämään palautuskuoressa 15.5.2010 mennessä.

Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti ja vastauksista muodostetaan ainoastaan tilastollisia analyysyjä.

Mitkä seuraavista vaihtoehtoista vastaavat lähinnä organisaationne käytäntöä? Ympyröi oikea vaihtoehto. Huomiot kenttään voitte kirjoittaa kysymyksen aihealueeseen kuuluvia kommentteja ja huomioita.

#### **A) RÄJÄHDETYÖNTEKIJÄT (valmistus, huolto, kunnonvalvonta, hävittäminen)**

Organisaatiossamme työskentelee \_\_\_\_\_räjähdetyöntekijää

Rekrytoitaessa vaadittava koulutus

1. Peruskoulu
2. Ammattikoulu
3. Lukio
4. Muu \_\_\_\_\_ mikä?
5. Ei vaatimusta

2 (3)

Huom: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Räjähdetöihin valmistava koulutus ennen itsenäistä työskentelyä

1. Puolustusvoimien järjestämä \_\_\_\_\_ mikä?
2. Räjähdeteollisuuden koulutus \_\_\_\_\_ mikä?
3. Oman organisaation täsmäkoulutus
4. Oppiminen vanhemman työntekijän kanssa, vaadittava aika \_\_\_\_\_ vuotta
5. Muu

Huom: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Räjähdekoulutusta järjestetään työntekijöille tietojen ja taitojen ylläpitämiseksi organisaatiossamme

1. Vuosittain
2. Vain tarvittaessa
3. Emme järjestä koulutusta

Räjähdetyöntekijät saavat räjähdekoulutusta vuosittain n. \_\_\_\_\_ h/työntekijä  
 Kuka koulutuksen järjestää? \_\_\_\_\_

**B) VASTUULLISET VARASTONHOITAJAT JA TYÖNJOHTAJAT**  
**(Tässä kohdassa EI kysytä lakien ja asetusten määrittämiä kokeita)**

Organisaatiossamme työskentelee \_\_\_\_\_ varastonhoitajaa \_\_\_\_\_ työnjohtajaa

Rekrytoitaessa vaadittava peruskoulutus

1. Peruskoulu
2. Ammattikoulu
3. Lukio
4. Muu \_\_\_\_\_ mikä?
5. Ei vaatimusta

3 (3)

Räjähdetöihin valmistava koulutus ennen itsenäistä työskentelyä

1. Puolustusvoimien järjestämä \_\_\_\_\_ mikä?
2. Räjähdeteollisuuden koulutus \_\_\_\_\_ mikä?
3. Oman organisaation koulutus \_\_\_\_\_
4. Oppiminen vanhemman työntekijän kanssa vaadittava aika \_\_\_\_\_ vuotta?
5. Ei koulutusta \_\_\_\_\_

Varastonhoitajat ja työnjohtajat saavat räjähddekoulutusta vuosittain n. \_\_\_\_\_ h/työntekijä  
Kuka koulutuksen järjestää? \_\_\_\_\_

### YLEISET KYSYMYKSET

Yrityksessämme/toimipisteessämme rekrytoidaan uusia räjähddealan työntekijöitä vuosittain keskimäärin \_\_\_\_\_ henkilöä

Millaista räjähddealan koulutusta organisaationne mielestänne tarvitsee?

---



---



---



---



---



---



---



---

Miten mielestänne räjähddealan koulutusjärjestelmää tuli kehittää?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**KIITOS!**