

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

KENTTÄKOEPROSESSI

Diplomityö

Majuri
Harri Nuutinen

Yleisesikuntaupseerikurssi 52
Maavoimalinja

Heinäkuu 2005

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi Yleisesikuntaupseerikurssi 52	Linja Maavoimalinja
Tekijä Majuri Harri Nuutinen	
Diplomityön nimi Kenttäkoeprosessi	
Oppiaine, johon työ liittyy Tekniikka	Säilytyspaikka Kurssikirjasto (MpKK:n kirjasto)
Aika Heinäkuu 2005	Tekstisivuja 86 Liitesivuja 3

TIIVISTELMÄ

Kenttäkokeilla todennetaan hankittavalle järjestelmälle asetettujen vaatimusten toteutuminen. Pysyväisasiakirjojen mukaisesti hankittavaa järjestelmää ei voida hyväksyä sotavarusteeksi ennenkuin kenttäkokeet on suoritettu hyväksytysti sekä kesä- että talviolosuhteissa.

Tämä tutkimus on empiirinen tutkimus, joka noudattaa kuvailevaa tutkimustapaa kenttäkokeiden suunnittelun, toteuttamisen ja raportoinnin toteuttamista kuvattuna prosessina.

Tutkimusongelma on: Minkälainen menettely on hankittavan asejärjestelmän kenttäkokeiden suorittaminen? Alaongelmiksi muodostuivat: Millainen on kenttäkoeprosessi? Mitä osaprosesseja siihen liittyy ja mitkä ovat niiden syötteet ja tuotteet? Lisäksi tutkimuksessa selvitetään miten kenttäkokeet toteutetaan muissa maissa, esimerkiksi Ruotsissa.

Tutkimusaineistoina ja menetelminä ovat osallistuvalla havainnoinnilla saadut aineistot, asiakirjojen diskurssioanalysointi ja näiden perusteella saadun aineiston analysoinnin perusteella luodun kenttäkoeprosessin mallin Delfoi-menetelmällä suoritettu analysointi. Tutkimusaihetta on lähestytty kenttäkokeen johtajan näkökulmasta.

Tutkimuksessa ilmeni, että kenttäkokeiden suorittamisesta ei ole olemassa minkäänlaista ohjeistusta. Kokeiden suunnittelu ja toteuttaminen on perustunut kokeiden johtajan "hiljaiseen tietoon" aiheesta. Niinpä menetelmät ja toimenpiteet ovat vaihdelleet eri projektien kesken. Kenttäkokeiden suorittamiseen liittyviä ongelmia aiheuttaa puuttuva ohjeistus sekä määrittelemättömät ja epäviralliset menettelytavat sekä käsitteet.

Keskeinen tekijä kenttäkokeiden, ja koko hankkeen onnistumiselle, on oikein tehty vaatimustenhallintaprosessi, joka luo edellytykset hankittavan järjestelmän suorituskyvyn määrittämiselle ja sitä kautta sen mittaamiselle. Vaatimustehallintaprosessin eri vaiheissa ja eri toimialoilla / vast työskentelevien tulisi tuntea prosessin eri vaiheet ja niiden tuotteiden merkitykset seuraavalle prosessin vaiheelle. Prosessin hallinnan avulla voidaan saavuttaa yhteinen päämäärä; toimiva, halutunlainen järjestelmä.

Kenttäkokeiden suorittaminen voidaan kuvata prosessina, joka on hankeprosessin osaprosessi. Kenttäkoe prosessi muodostuu viidestä osaprosessista, jotka on tässä nimetty esivalmistelu-, valmistelu-, suunnittelu-, toteuttamis- ja lopettamisvaiheeksi

AVAINSANAT

Asejärjestelmä, Vaatimustenhallinta, Kenttäkoe, Testaus, Prosessi

KENTTÄKOEPROSESSI

1	JOHDANTO	
	1.1 Tutkimuksen taustaa	2
	1.2 Tutkimusongelmien asettelu sekä viitekehys	5
	1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	7
	1.4 Keskeisimmät käsitteet	8
	1.5 Tutkimusraportin rakenne	10
2	AIHEEN LÄHESTYMISTAPA JA TUTKIMUSMENETELMÄT	
	2.1 Empiirinen tutkimus	13
	2.2 Tutkimustyyppi	14
	2.3 Tutkimusote	15
	2.4 Tutkimusmenetelmät	17
	2.4.1 Havainnointi	17
	2.4.2 Diskurssianalyysi	18
	2.4.3 Delphoi- menetelmä	19
	2.5 Aiemmat tutkimukset ja aineisto	21
3	VAATIMUSTENHALLINTAPROSESSI	
	3.1 Yleistä	22
	3.2 Suorituskykyvaatimukset	27
	3.2.1 Operatiivinen konsepti	28
	3.3 Järjestelmävaatimukset	29
	3.3.1 Tehtäväprofiili	32
	3.3.2 Järjestelmävaatimusten testauksen kokonaisrakenne	32
	3.4 Häivetekniset vaatimukset	34
	3.4.1 Uhka-arvion laatiminen	34
	3.4.2 Operatiivinen käyttöympäristö	36
	3.4.3 Valelaitesuunnitelma	37
	3.4.4 Käyttäjän vaatimukset	37
	3.4.5 Häiveteknisten vaatimusten testaus ja todentaminen	38
	3.5 Vaatimusten arviointisuunnitelma	39
	3.6 Tekninen Spesifikaatio	40

3.7	Vaatimusten määrittelyprosessit kansainvälisen standardin	
	ISO/IEC 15288:2002(E) mukaisesti	43
	3.7.1 Asiakkaan (käyttäjän) vaatimusten (eli suorituskykyvaatimusten) määrittelyprosessi	43
	3.7.2 Vaatimusten analysointiprosessi	45
	3.7.3 Arkkitehtuurin suunnitteluprosessi	46
3.8	Version hallinta	47
3.9	Johtopäätökset	48
4	KENTTÄKOEPROSESSIN ESIVALMISTELUVAIHE	
4.1	Prosessin kuvaus	51
4.2	Hanke	52
	4.2.1 Hankkeen esivalmistelu- ja suunnitteluvaihe	55
	4.2.2 Hankkeen toteutusvaihe	56
	4.2.3 Hankkeen lopettaminen	59
4.3	Hankeprosessi kansainvälisen standardin ISO/IEC 15288:2002(E) mukaisesti	59
4.4	Kenttäkoetoimeksianto	60
4.5	Johtopäätökset	61
5	VALMISTELUPROSESSI	
5.1	Prosessin kuvaus	62
5.2	Toimeksianto ja sen katselmointi	62
5.3	Alustavan kenttäkoesuunnitelman laatiminen	65
5.4	Johtopäätökset	68
6	SUUNNITTELUPROSESSI	
6.1	Prosessin kuvaus	69
6.2	Alustavan kenttäkoesuunnitelman katselmointi	69
6.3	Kenttäkoesuunnitelman laatiminen	70
6.4	Johtopäätökset	73
7	TOTEUTUS	
7.1	Prosessin kuvaus	74
7.2	Kenttäkoesuunnitelman katselmointi	74

7.3 Kenttäkokeen yksittäisen vaiheen toteuttamisen		
kenttäkoesuunnitelma / -käsky	75	
7.4 Mittausten suunnittelu	76	
7.5 Kenttäkokeen toteutus	77	
7.6 Tulosten analysointi ja väliraportit	77	
7.7 Johtopäätökset	78	
8	LOPETTAMINEN	
8.1 Prosessin kuvaus		79
8.2 Tulosten yhdistäminen ja analysointi		79
8.3 Loppuraportti		79
8.4 Johtopäätökset		80
9	YHDISTELMÄ	81

VIITTEET

LÄHTEET

LIITTEET

KENTTÄKOEPROSESSI

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustaa

Asejärjestelmän hankkiminen on iso prosessi, jonka suorittaminen on ohjeistettu Pääesikunnan pysyväisasiakirjoilla.¹ Hanke prosessi voidaan toteuttaa projekteina, joihin kuuluvat tyypillisesti mm hankintaprojekti ja käyttöönottoprojekti. Käyttöönottoprojektin olennaisena vaiheena on tuotteen käytettävyydestä varmistuminen eli kenttäkokeiden suorittaminen. Kenttäkokeiden suorittamisesta ei kuitenkaan ole olemassa ohjeistusta, mutta se mainitaan keskeisenä tekijänä sekä hankintaan että sotavarusteeksi hyväksyntään liittyvissä pysyväisasiakirjoissa.² Suoritusohjeen tai vastaavan sijaan kokeet on tehty perinnetiedon mukaisesti. Perinnetiedon puuttuessa on kokeiden suunnittelussa ollut isojakin puutteita.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan kenttäkokeiden suorittamista kenttäkokeiden johtajan näkökulmasta. Tarkastelun kohteena on kenttäkoeprosessin osuus hankeprosessissa. Kenttäkoe on jaettu tässä tutkimuksessa viiteen vaiheeseen; esivalmistelu-, valmistelu-, suunnittelu-, toteutus- ja lopettamisvaiheet. Tavoitteena on kehittää kenttäkokeiden suorittamista osana puolustusvoimien asejärjestelmän hankintaprosessia. Tarkastelun teoreettisena perustana on hankeprosessin, vaatimustenhallintaprosessi ja vaatimusten todentamisen vaatimukset.

Tutkimustyön aihealue on Maasotakoulun esittämä. Aihe on maavoimien, jalkaväen ja Maasotakoulun tutkimussuunnitelman mukainen ja jalkaväen tarkastaja on puoltanut aihetta.³ Alkuperäisenä työnimenä oli “ Kranaatinheitinpanssariajoneuvoyksikön nollasarjan kenttäkokeiden järjestelyt”. Työlle ei ole asetettu virallisia tavoitteita. Koska tutkimuksen asettajalla ei ole työn suhteen virallisia tavoitteita, vaan taustalla on kenttäkokeiden tuntemuksen syventäminen, voidaan tutkimustyössä painottaa case- eli tapaustutkimukselle tyypillisesti enemmän itse prosessia kuin sen tuotosta.⁴

Laadunvalvonnalla on pitkä historia, se ei ole mikään uusi asia puolustusvoimissa. Jo jatko-sodassa aseiden ja ampumatarvikkeiden turvallisuudesta ja toiminnallisuudesta varmistuttiin laadunvalvonnan menetelmin. Materiaaliin liittyvät vastuut ja valtakysymykset oli tarkkaan määritetty. Sotavarustepäällikön hallinnoi laadunvalvontaa. Laadunvalvonnan menetelmät sisälsivät samat laatujärjestelmien keskeiset tekijät kuin nykyinenkin menetelmä, joskin termistö oli hie-man erilainen. Myös siihen aikaan konstruktio oli hyväksyttävä sotavarusteeksi ennen hankintojen toteuttamista Sotavarusteeksi hyväksyminen edellytti laajaa testaamista, joten menetelmän voidaan arvioida olleen melko tiukka. Tarkastusmenettelyn taustalla oli tuotteen laatutasolle määritetyt vastaanottovaatimukset. Vastaanottovaatimusten mukainen toiminta perustui aina tilastolliseen näytteenottotarkastukseen. Valmistajalle asetettu laaduntuottokyky varmistettiin koesarjojen avulla ja kaikkien sarjojen vastaanottotarkastus koeammuntoineen kirjattiin aina tarkastuspöytäkirjaan. Varsinkin keskeisten laatuasioiden osalta dokumentointi oli viety melko pitkälle. Kaikkien tuotteiden jäljitettävyys oli varmistettu ja konstruktio muutokset sallittiin vain tarkan testauksen perusteella.⁵

1960-luvulla suoritetuissa organisaatiomuutoksissa materiaalin hankinnat ja varastoinnit siirrettiin eri esikuntien vastuulle. Muutoksen myötä käytössä ollut testausjärjestelmä alkoi vähitellen unohtua ja poistua käytöstä, koska menetelmien noudattaminen koettiin liian raskaaksi ja jäykäksi. Osaltaan tähän vaikutti myös sodankäyneen sukupolven siirtyminen pois Puolustusvoimista. Sotavarusteet ymmärrettiin hyllytavaraksi, jonka hankkimisessa luotettiin valmistajan laatuun sekä turvallisuuteen. Vastaanottovaatimusten merkitystä tuotteen turvallisuuden ja varastointikestävyys varmistamiseen ei enää riittävästi ymmärretty. Samanaikaisesti vastaanottovaatimusten sekä hyväksytyjen konstruktioiden sitovuuden merkitys ymmärrettiin väärin monissa esikunnissa.⁶

1970-luvun teollisuuden rakennemuutoksella oli oma merkityksensä aseiden ja ampumatarvikkeiden vastaanottovaatimusten ja turvallisuudesta varmistumisen kehittymiseen. Kustannustehokkuuden tavoittelun myötä henkilöstösupistukset vaikuttivat myös tuotantoon ja erityisesti valvontaan. Perinteisten sorvarien tilalle tulleet vaihetyöntekijät eivät valvoneet työnsä laatua, vaan uusien työstökoneiden ja työskentelymenetelmien uskottiin takaavan riittävä tarkkuus. Puolustusmateriaalihankintaan liittyneistä tehdastarkastajista tuli huonolaatuisten tuotteiden lajittelijoita, joka taas johti tarkastustoiminnan tukkeutumiseen tehtaalla tai viallisten tuotteiden pääsemiseen varikolle. Tuotteiden huono laatu johti varikoiden työmäärän oleelliseen nousuun. Tällöin huonosti testattuja ja jopa puolivalmiita konstruktioita pääsi hankintoihin.⁷

1980-luvulla maavoimien hankintojen alkaessa, sotavarustetuotanto ei ollut laatujärjestelmän osalta valmistautunut hankintoihin. Aikomus AQAP-järjestelmän luomisesta ei toteutunut suunnitellussa aikataulussa. Aikataulun viivästyminen ei ollut ainoa turvallisuuteen ja laatuun vaikuttanut tekijä; teollisuudessa käytettiin tähän aikaan melko huonosti koulutettua työvoimaa jopa kolmessa vuorossa. Yksittäinen vaihtoyöntekijä ei tuntenut tulosvastuuta tekemästään työstä. Tästä oli luonnollisena seurauksena, että testaustoiminta painottui puutteiden selvittämiseen ja korjaamiseen. Hankittava materiaalmäärä, sen hankintavalmius sekä asiaa hoitamaan määrättyjen organisaatioiden resurssit eivät olleet enää oikeassa suhteessa. Tästä seurasi merkittävä laatuvirheiden määrän kasvu. Laatuvirheiden lisääntyminen heikensi tuotteiden turvallisuutta sekä aiheutti taloudellisia tappioita. Laatutason laskun syynä ei voida yksinomaan pitää edes vastaanottovaatimusten puutteellisuutta tai vanhentuneisuutta, sillä useissa tapauksissa yritysten laatuhenkilöstö ei ollut ennättänyt edes lukea vastaanottovaatimuksia. Aikakauden tavoitteiden mukaisesti kaikki resurssit oli suunnattu laatujärjestelmän luomiseen, tuotteiden laadun tarkastamisen jäädessä resurssien puutteen takia vähemmälle huomiolle.⁸

1990-luvulla käyttöön otettu AQAP-laatujärjestelmä merkitsi osittain paluuta jo aikaisemmin käytössä olleeseen järjestelmään. Tosin uusi laatujärjestelmä on standardin avulla täsmällisesti kuvattu, ja siinä käytetään yleiseurooppalaisia termejä ja se on siten yleismaailmallisesti tunnettu. Koska tältä pohjalta on luotu toimiva ja vakaa laatujärjestelmä, niin ottamalla oppia tehdyistä virheistä ja onnistumisista on mahdollisuus luoda toimiva järjestelmä vaatimusten toteutumisen ja turvallisuudesta varmistumiseksi. Järjestelmän luominen on tarpeen, sillä monimutkaisten asejärjestelmien osalta ei enää pystytä varmistumaan tuotteen turvallisuudesta pelkäämään laatujärjestelmään tukeutuen.⁹

90-luvun lopulla ja 2000-luvun alussa jatkuva ja nopea muutostahti sekä toiminnan jatkuva parantaminen sekä tehostaminen ovat nousseet vaikuttaviksi tekijöiksi niin puolustusvoimissa kuin yleensäkin.¹⁰ Puolustusvoimat aloitti Syksyllä 2001 prosessityön, jossa määriteltiin puolustusvoimien pää- ja osaprosessit sekä puolustusvoimissa sovellettava prosessijohtamisen malli. Prosessikuvauksen tavoitteena on kuvata ja kehittää joukon / yhteisön prosessit. Prosessi on organisaatorajat ylittävä kokonaisuus toisiinsa liittyviä tehtäviä, joilla on yhteinen päämäärä.¹¹ Prosessi jakautuu pääprosessiin johon kuuluu ydinprosessi, jossa on toiminnan painopiste, sekä tukiprosesseihin joiden tehtävänä on tukea ydinprosessia. Prosessilla voi olla yksi tai useampi osaprosessi / alaprosessi joille määritetään keskinäiset suhteet ja kunkin prosessin vaiheen “input” ja “output”, eli mitkä ovat ko työvaiheen perusteet (syötteet) ja mitä pitäisi olla tuloksena (tuotos) kun työvaihe päättyy.¹²

Kenttäkokeen suorittamisesta tai kuvaamisesta prosessina ei ole tehty tutkimusta jonka perusteella olisi kirjoitettu tutkimusraportti, joten tämä tutkimus voidaan ymmärtää perustutkimukseksi kenttäkoeprosessista ja sen kuvaamisesta. Perustutkimuksella tarkoitetaan uuden tieteellisen tiedon etsintää ilman ensisijaista pyrkimystä käytännöllisiin tavoitteisiin tai sovelluksiin. Perustutkimuksen päämääränä on kehittää erilaisia malleja ja teorioita, joiden avulla pystytään tunnistamaan asiaan liittyvät muuttujat jossakin tietyssä ympäristössä ja pystytään tekemään oletuksia niiden keskinäisestä suhteista.¹³ Tämän tutkimuksen yhteydessä rakennettavien kenttäkoeprosessin ja kenttäkoesuunnitelman mallin soveltava tutkimus tapahtuu vuonna 2006 toteutettavien Amos-Fin 0-sarjan kenttäkokeiden yhteydessä.

Tutkimus on omalta osaltaan puolustusvoimissa tapahtuvan toiminnan kuvaamis- ja kehittämistyötä eli prosessityötä. Prosessityöhön kuuluu prosessien kuvaaminen ja kehittäminen sekä prosessien ja tuotosten mittaaminen.¹⁴ Prosessityö on keskeinen työväline, jolla voidaan lisätä joustavuutta ja saada aikaan hyödyllisiä muutoksia koko organisaatiossa.¹⁵

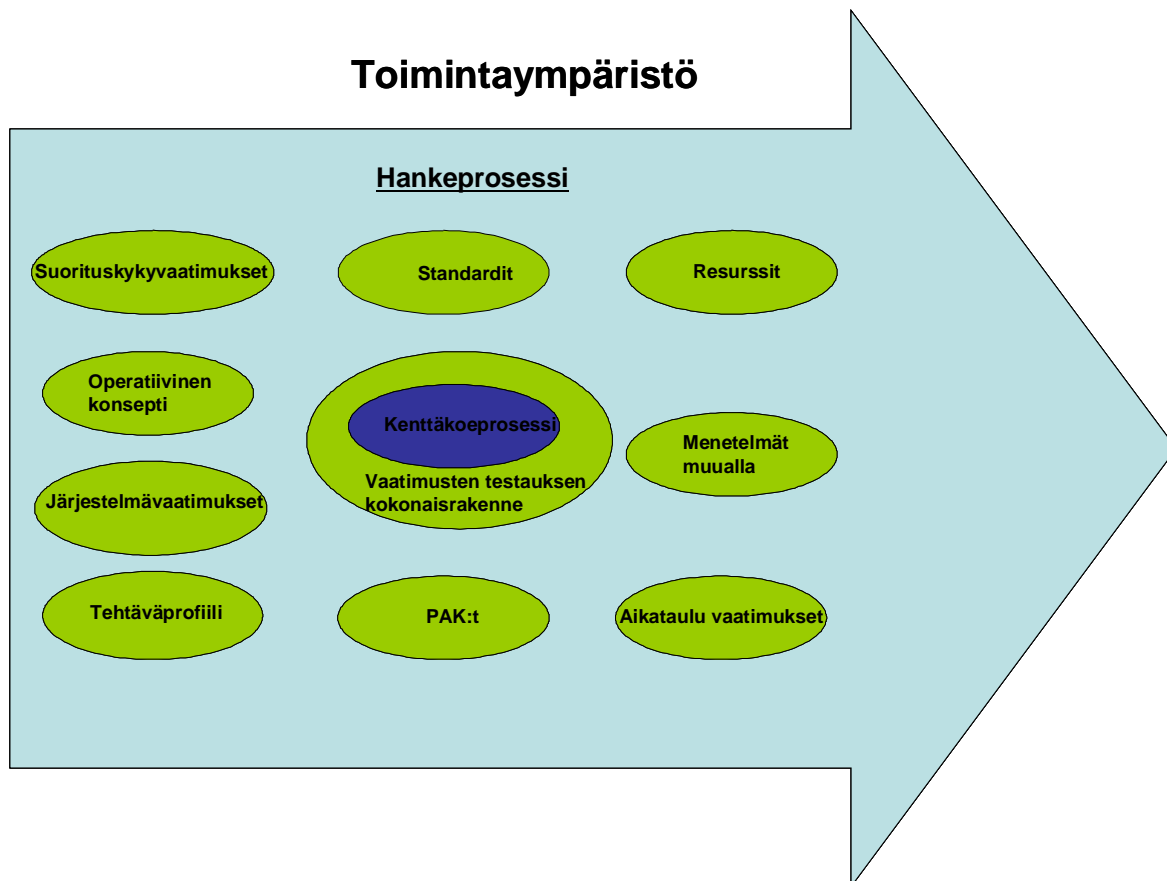
Koska prosessityö käsittelee koko prosessin toimintaa eikä ainoastaan yksittäisen organisaation sisäistä toimintaa, tulee prosessia tarkastella ja kehittää kaikissa yksiköissä jotka osallistuvat prosessiin. Työn huomion keskipisteinä ovat lopputuotosten laadun eli asiakastyytyväisyyden lisäksi prosessin vaikuttavuus, tuottavuus, taloudellisuus ja toimintavarmuus. Lisäksi tarkasteltavina ovat prosessin sisäinen toimintakulttuuri, työilmapiiri, työhyvinvointi ja osaamisen taso.¹⁶

1.2 Tutkimusongelmien asettelu sekä viitekehys

Tutkimuksen tehtävä on kuvata kenttäkoeprosessi osana hankeprosessia ja selvittää siihen liittyvät muut puolustusvoimien toiminnot / prosessit. Otsikon sisällön analysoinnin perusteella tutkimuksen pääongelma on muotoutunut kysymyksen muotoon: “ Minkälainen menettely on hankittavan asejärjestelmän kenttäkokeiden suorittaminen?”. Alaongelmiksi muodostuvat tällöin seuraavat kysymykset:

- Millainen on kenttäkoeprosessi?
- Mitä osaprosesseja siihen kuuluu?
- Mitkä ovat syötteet ja tuotteet?
- Miten kenttäkokeet toteutetaan muissa maissa, esimerkiksi Ruotsissa?

Tutkimusongelmien selvittämisessä on tehtävä monia perusratkaisuja. Näistä perusratkaisuista käytetään nimitystä viitekehys. Näissä perusratkaisuissa määritetään tutkijan näkökulma aiheeseen, keskeiset käytettävät käsitteet, jäsennetään tutkimuksen käsitteelliset lähtökohdat ja käytettävien peruskäsitteiden keskinäiset suhteet.¹⁷



Kuva 1: Tutkimuksen viitekehys

Kuvassa 1 esitetty tutkimuksen viitekehysten kaavio kuvaa kenttäkoeprosessin osuutta hankeprosessin yhtenä osaprosessina. Hankeprosessin taustalla on Puolustusvoimien suorituskykyvaatimukset ja kehittämisohjelmat. Näiden perusteella käynnistetään hankeprosessi, jonka keskeisenä tekijänä on vaatimushallintaprosessi. Vaatimushallintaprosessin tuotteet on kuvattu kaavion vasemmassa laidassa. Ne toimivat syötteenä seuraaville osaprosesseille kuten kenttäkoeprosessille hankkeen edetessä. Kenttäkoeprosessin ympärille on kuvattu muut siihen vaikuttavat tekijät, joiden vaikutusta tässä tutkimuksessa tarkastellaan. Kenttäkoeprosessi on kuvattu keskelle kuviota sisäkkäin järjestelmävaatimusten testauksen kokonaisrakennetta, joka kuvastaa sen luonnetta yhtenä testauksen osa-alueena muiden testausten mukana.

1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tässä tutkimuksessa käsitellään hankittavia ja kehitettäviä uusia asejärjestelmiä. Modernisointiprojektit, joissa asejärjestelmän ominaisuudet muuttuvat niin paljon, että tarvitaan kenttäkokeiden kaltainen testaus, kuuluvat niin ikään työn piiriin. Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirjan YL 01:03 “ Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa” mukaan kenttäkokeet on yleensä suoritettava sekä kesä- että talviolosuhteissa.¹⁸ Tämän perusteella toimeksiannon perusteella suunniteltavat kenttäkokeet jakautuvat useampaan kuin yhteen koetapahtumaan. Kenttäkoesuunnitelmia on siis kahdenlaisia:

- Toimeksiannon perusteella tehtävä kenttäkoesuunnitelma, jossa käsitellään kenttäkokeiden eri osioiden suunnittelu koko kenttäkoeprosessin aikana. Tämä suunnitelma tulee laatia kokeita edeltävänä vuonna (esim. kenttäkokeet suoritetaan 5. Vaiheessa seuraavasti: 1. vaihe; ajankohta, testattavat kohteet jne)
- Kenttäkokeiden yksittäisen vaiheen kenttäkoesuunnitelma, jolla toteutetaan (esim. Kenttäkokeiden 1. Vaihe toteutetaan...) Tämä suunnitelma laaditaan harjoituskohtaisesti kenttäkokeiden kokonaissuunnitelman ja harjoituskäskyjen perusteella ennen ko vaiheen toteuttamista.

Tässä tutkimuksessa käsitellään pääsääntöisesti koko prosessia koskevaa kenttäkoesuunnitelmaa, mutta myös yksittäisen vaiheen suunnittelua kohdassa “ Toteutus ”.

Tutkimuksen tärkeimpänä tavoitteena on selvittää hankittavan asejärjestelmän kenttäkokeen suunnittelun ja suorittamisen menetelmät, niiden kehittämismahdollisuudet sekä kuvata kenttäkoe prosessina. Prosessia on tarkasteltu läpi puolustusvoimien organisaation. Työssä on ollut mukana puolustusvoimien eri tulosityksiköiden, toimialojen ja teollisuuden edustajia. Jokaisen tarkistellussa omaa osuuttaan prosessissa on keskeisenä huomiona ollut prosessin tuotosten antamassa lisäarvossa sisäisille (muut prosessit ja organisaatioyksiköt) ja ulkoisille asiakkaille ja sidosryhmille.¹⁹ Muissa maissa tehtäviin kenttäkokeisiin ja niiden ohjeistukseen tutustuminen on osa tutkimuksen yleisiä tavoitteita. Tutkimusraportin perusteella kenttäkokeiden suunnittelun ja suorittamisen menetelmiä voidaan sekä kehittää että vakioida.

Hankittavan asejärjestelmän testaaminen kenttäkokeilla on kallista ja aikaa sekä resursseja vievää.²⁰ Tutkimuksen tavoitteena on löytää ne keinot ja menetelmät, joilla voidaan toteuttaa kenttäkokeet tehokkaasti sekä kansainvälisesti hyväksyttävällä tavalla. Järjestelmän sotavaruste-esittelyssä käyttöön hyväksyjälle tulee samalla osoitettua, että järjestelmän käytettävyydestä ja turvallisuudesta on varmistuttu vaaditulla tavalla.

1.4 Keskeisimmät käsitteet

Tässä aluvuossa esitellään tutkimuksen keskeisimmät käsitteet. Määritelmät ovat osaltaan pelkistettyjä ja muokattu vain tämän tutkimuksen aihepiiriä varten. Käsitteiden määrittelyn tarkoituksena on auttaa lukijaa perehtymään tekstiin ilman lähdeaineistoa. Lähdeaineiston ja viittausten perusteella on mahdollista löytää yksityiskohtaisempaa tietoa käsitteiden määritelmistä.

Järjestelmä: järjestelmä mielletään tässä järjestelmäarkkitehtuurissa kuvatuksi kokonaisuudeksi. Järjestelmä mielletään suppeimmillaan laitteiden muodostamaksi toimivaksi tekniseksi kokonaisuudeksi. Laajasti ymmärrettynä järjestelmään voi kuulua materiaalin lisäksi henkilöstö ja menettelytavat sekä näitä tukevat rakenteet, kuten ylläpito, logistiikka, varastointi ja koulutus.²¹ Huom! Puolustusvoimien määritelmärekisterissä ei ole käsitettä järjestelmä, joten sen sisältö vaihtelee tarkastelunäkökulman, asiaa tarkastelevan henkilön ja käsiteltävän tapauksen mukaisesti.

Asejärjestelmä: kokonaisuus, johon aseensa lisäksi kuuluu laitteita ja välineitä aseensa suuntaamiseksi ja vaikuttavan osan ohjaamiseksi kohteeseen, ja jonka toiminta riippuu kunkin osan toiminnasta.²²

Hanke: Hanke on sisällöltään ja tavoitteiltaan täsmällisesti määritelty toimintokokonaisuus, joka tuottaa vaaditun suorituskyvyn ja sen ylläpidon edellytykset. Hanke voi sisältää useita hankintoja sekä tilahallintaan, henkilöstö- ja koulutusjärjestelmään, tutkimustoimintaan jne. liittyviä tehtäviä.²³ Hankkeella luodaan edellytykset halutun suorituskykyvaatimuksen täyttämiseksi. Yleensä hanke konkretisoituu yksittäisen joukon tai järjestelmän kehittämiseksi. Hanke sisältää kaiken ko suorituskyvyn aikaansaamiseen ja ylläpitoon liittyvän valmistelun. Hankkeen tärkeimmät tuotteet ovat tarkoitukseen sopiva henkilöstö, materiaali, organisaatio, käyttöohjeisto, koulutus- ja ylläpitojärjestelmät, tila- ja aluetyötarpeet ja edellämäinittujen osien elinjakosuunnitelmat. Hanke päättyy sen tuottaman joukon tai järjestelmän ylläpidon alettua.²⁴

Hankinta; Tässä työssä sanalla hankinta tarkoitetaan koko ajan keskitettyä hankintaa eikä paikallishankintaa. Keskitetty hankinta on Pääesikunnan johdolla tapahtuvaa materiaalin hankintaa ja suuntaamista elinkeinoelämältä tarvitsijoille Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen, logistiikkayksiköiden ja eräiden muiden laitosten välityksellä.²⁵

Projekti: projekti on se työ, joka tehdään määritellyn kertaluonteisen tuloksen aikaansaamiseksi.²⁶ Projekti on tulokseen ja asetettuihin tavoitteisiin pyrkivä, ajallisesti ja resursseiltaan rajattu, yksilöity tehtäväkokonaisuus. Projektin toteuttamisesta vastaa sitä varten perustettu, johtosuhteiltaan ja vastuultaan selkeä määräaikainen organisaatio, jolla on käytössään määritellyt voimavarat. Projektiin voidaan nimittää puolustusvoimien eri organisaatioiden edustajia sekä puolustusvoimien ulkopuolisia asiantuntijoita. Linjaorganisaatio päättää projektin tulosten edellyttämistä toimenpiteistä.²⁷

Prosessi: Prosessi on ajallisesti etenevä suunniteltujen tehtävien ketju, jolla on alku ja loppu sekä selkeästi määritellyt syötteen ja tuotokset. Vaihtoehtoisesti prosessi voidaan määrittellä joukoksi loogisesti toisiinsa liittyviä toimintoja tai vaihteita, joissa panoksia muutetaan tuotteiksi ja palveluiksi. Prosessin määrittelemisessä on otettava huomioon, että

- Prosessin alku- ja loppupiste pyritään määrittelemään siten, että prosessi on työntekijöiden kannalta mielekäs kokonaisuus, ja siten, että prosessilla on selkeä tuotos, joka vastaa käyttötarkoitustaan
- Jokaisen toimenpiteen prosessissa tulee tuottaa lisäarvoa lopulliseen prosessin tuotokseen
- Prosessi käyttää hyväkseen organisaation resursseja (henkilöstövoimavaroja, työvälineitä, järjestelmiä)
- Prosessi ylittää usein yksikkö- ja osastorajat (vast), koska toimintaa tarkastellaan prosessissa kokonaisuutena, toiminnan ja lopullisen tuotteen kannalta
- Prosessia ohjataan ja jatkuvasti parannetaan käyttäen hyväksi sille määriteltyjä mittareita.²⁸

Pääprosessi: yksikön tai organisaation pääprosesseja ovat kokonaisuuden kannalta keskeiset ja laajat sekä tärkeimmät järjestelmän läpileikkaavat tehtäväketjut tai tehtäväketjukokonaisuudet. Pääprosessit jaetaan ydinprosesseihin ja tukiprosesseihin.²⁹

Ydinprosessi: on tehtäväketju tai tehtäväketjukokonaisuus, jolla jalostetaan yksikön päätuotetta. Ydinprosessilla on välitön yhteys pääasiakkaaseen, jolla se tuottaa tärkeimmän tuotoksen.³⁰

Tukiprosessi: on luonteeltaan organisaation sisäinen tehtäväketju tai tehtäväketjukokonaisuus, jonka päätehtävänä on tukea ydinprosessia ja luoda edellytyksiä sen toiminnalle. Tukiprosessi voi myös tuottaa ulkoiselle asiakkaalle “ sivutuotoksia ”, mutta se ei ole prosessin päätehtävä.³¹

Osaprosessi: pääprosessi voidaan jakaa osaprosesseihin. Osaprosessi on yläprosessinsa osakokonaisuus, jolle voidaan määrittää sekä alkupiste ja -syöte sekä loppupiste ja tuotos, joka on yläprosessin välituotos. Osaprosessin nimi on yläprosessinsa nimen osa tai kokonaan poikkeava yläprosessin nimestä. Esimerkiksi tilannekuvan muodostuminen on suorituskyvyn käyttö-pääprosessin yksi osaprosessi.³²

Kenttäkoe: materiaalin tai järjestelmän soveltuvuutta joukkojen käyttöön tutkitaan kenttäkokeilla. Ne on yleensä suoritettava sekä kesä- että talviolosuhteissa.³³ Hankittavalle tai hankitulle materiaalille tehdään ennen sotavarusteeksi hyväksymistä kenttäkokeilut ja soveltuvuuden tutkimus.³⁴ Materiaalin hankkija varmistaa tuotteen käyttöturvallisuuden täyttymisen ennen kenttäkokeita.³⁵ Huom! Puolustusvoimien määritelmärekisterissä ei ole käsitettä kenttäkoe, eikä sitä ole muutenkaan kuvattu tarkemmin, joten sen sisältö vaihtelee tarkastelunäkökulman, asiaa tarkastelevan henkilön ja käsiteltävän tapauksen mukaisesti.

1.5 Tutkimusraportin rakenne

Tutkimusraportti koostuu johdannosta, seitsemästä pääluvusta ja yhdistelmästä. Pääluvuissa käsitellään ensin koko hanke- ja kenttäkoeprosessin onnistumisen kannalta erittäin tärkeä vaatimustenhallintaprosessi. Vaatimustenhallintaprosessin jälkeen käsitellään kenttäkoeprosessin osaprosessit kronologisessa järjestyksessä. Pääluvun viimeisenä kohtana on aina kirjattuna kyseisen luvun johtopäätökset. Kenttäkoeprosessin osaprosesseja käsittelevissä luvuissa esitetään ensin prosessikaavio, jonka jälkeen käsitellään kyseinen osaprosessi Puolustusvoimien Prosessikäsitteen Versio 2.0 mukaisesti:

- Osaprosessin nimi / numero
- Osaprosessin tehtävät ja vaatimukset
- Osaprosessin syötöt ja tuotokset
- Osaprosessin osa / alaprosessit
- Osaprosessin asiakkaat
- Osaprosessin omistaja
- Osaprosessin tunnusluvut (mittarit) ja niiden tavoitearvot.³⁶

Niinikään prosessikaavio on rakennettu Puolustusvoimien Prosessikäsikirjan periaatteiden mukaisesti siten että prosessi etenee vasemmalta oikealle päättyen osaprosessin tuotteeseen. Tuotteesta lähtee nuoli alas oikealta vasemmalle, joka kuvaa kyseisen osaprosessin tuotoksen siirtymistä kronologisesti seuraavan osaprosessin syötteeksi. Prosessikaavion tekstimuotoisen kuvauksen jälkeen on jokaisessa luvussa käsitelty kyseisen prosessin keskeiset tekijät tarkemmin.

Toisessa luvussa perehdytään aiheen lähestymistapaan ja tutkimusmenetelmiin. Lisäksi luvussa käsitellään tutkimuksessa käytetty aineisto.

Kolmannessa luvussa käsitellään vaatimustenhallintaprosessi. Luvussa käsitellään vaatimusten määrittäminen kronologisessa järjestyksessä liittyen Puolustusvoimien suunnitteluprosessiin. Lisäksi luvussa käsitellään kansainvälisen elinjakson prosesseja käsittelevän standardin vaatimusten määrittelyprosessit. Luku luo perusteet viitekehysten ymmärtämiselle ja mahdollistaa tätä kautta myöhemmässä vaiheessa ko muuttujien määrittämisen avulla käyttää tämän raportin mallia myös toisenlaisissa kenttäkokeiden suunnittelun tilanteissa.

Neljännessä luvussa käsitellään kenttäkoe prosessin esivalmisteluvaihe. Luvussa keskeisenä tekijänä on kenttäkokeen esivalmisteluvaiheen liittyminen hankeprosessiin. Lisäksi luvussa käsitellään kansainvälisen elinjakson prosesseja käsittelevän standardin hanketta ohjaavat prosessit.

Viidennessä luvussa käsitellään kenttäkoe prosessin valmisteluvaihe. Luvussa keskeisenä tekijänä on alustavan kenttäkoesuunnitelman perustana olevat asiakirjat ja lähteet sekä itse alustavan suunnitelman rakentamisen malli.

Kuudennessä luvussa käsitellään kenttäkoe prosessin suunnitteluvaihe. Luvussa keskeisenä tekijänä on kenttäkoesuunnitelman laatiminen alustavan suunnitelman pohjalta.

Seitsemännessä luvussa käsitellään kenttäkoe prosessin toteuttamisvaihe. Luvussa keskeisenä tekijänä on kenttäkokeiden yksittäisen vaiheen suunnittelu, toteuttaminen ja raportointi.

Kahdeksannessa luvussa käsitellään kenttäkoe prosessin lopettamisvaihe. Luvussa keskeisenä tekijänä on kaikkien kenttäkokeen yksittäisten vaiheiden tulosten kokoaminen, analysointi ja raportointi.

Yhdistelmässä eli diskussiossa kootaan tiivistettyyn muotoon tutkimuksen tulokset ja verrataan niitä johdannossa esitettyihin tutkimusongelmiin ja viitekehykseen. Yhdistelmän tarkoituksena on antaa lukijalle yleiskuva tutkimuksen suorittamisesta ja sen tuloksista.

2 AIHEEN LÄHESTYMISTAPA JA TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Empiirinen tutkimus

Empiirisen tutkimuksen tutkimusongelma voi olla tutkittavan ilmiön alustava kuvaaminen, tulevan kehityksen ennustaminen tai jonkin toiminnan arviointi ja kehittäminen.³⁷ Empiiriset tutkimukset voidaan jakaa etsinnällisiin, kuvaileviin ja selittäviin tutkimuksiin.³⁸

Empiirinen tutkimus perustuu tutkijan pyrkimykseen ratkaista tutkimusongelmat keräämäänsä tai muutoin saamansa havaintoaineiston pohjalta. Yleisesti empiirisellä tutkimuksella ymmärretään tutkimusta, jossa havaintoaineisto tai -materiaali on kerätty erilaisten apuvälineiden tai menetelmien avulla. Empiirisessä tutkimuksessa on mahdollista käsitellä muuttujaa tai muuttujia eri tavoin. Tällaista tutkimusta ei kuitenkaan saa nähdä kapea-alaiseksi tutkimukseksi, missä havaintoaineistoa käsitellään vain erilaisin tilastomatematisin menetelmin. Yhtä hyvin se voi perustua tutkijan omaan päättelyyn.³⁹

Empiirisissä tutkimuksissa on eroja liittyen tutkimukseen liittyvän kysymyksen asettelun ja erityisesti haluttavien vastausten suhteen. Vastausten suhteen empiirinen tutkimus voi olla:

- Kuvaileva, joka pyrkii kartoittamaan yksilöiden, yhteisöjen, instituutioiden, tilanteiden tai prosessien eri piirteitä ja pyrkivät kuvailemaan tutkittavaa ilmiötä numeerisesti ja/tai verbaalisesti
- Selittävä, joka pyrkii syy-seuraus-suhteen osoittamiseen ilmiöiden välillä
- Vertaileva, joka pyrkii vertailemaan tutkittavaa ilmiötä eri konteksteissa joko etsimällä eri piirteiden välisiä yhteyksiä tai eri ryhmissä ilmeneviä eroja
- Eksporatiivinen, joka pyrkii etsimään uutta turvautumatta turvallisiin ja tunnettuihin rutiinimenetelmiin.⁴⁰

Tämä tutkimus on empiirinen tutkimus, joka noudattaa kuvailevaa tutkimustapaa. Tutkimus pyrkii kartoittamaan kenttäkokeen suunnittelun ja toteuttamisen eri piirteitä sekä kuvata se prosessina. Tutkittavaa ilmiötä kuvataan sanallisesti ja prosessikaaviona.

2.2 Tutkimustyyppi

Tutkimustyyppi voidaan jaotella monella eri tavalla. Tutkimustyytit voidaan jaotella teoreettis-käsitteellisiin ja empiirisiin tutkimuksiin. Toinen jaottelutapa on kokeelliset ja ei-kokeelliset tutkimukset.⁴¹

Kokeellisiin tutkimustyyppihin kuuluvat esimerkiksi kenttäkokeet, laboratoriokokeet ja kokeelliset simuloinnit. Kokeellisessa tutkimustyyppissä tavoitteena on ilmiöiden selittäminen niiden ennustamisen sijasta. Tekijän tarkka valvonta korostuu koko tutkimuksen ajan.⁴²

Kokeelliselle tutkimustyyppille on ominaista:

- Standartoitavuus, eli ulkoisten olosuhteiden hallintaa siten, että niitä voidaan vakioda tai systemaattisesti muuttella
- Manipuloitavuus, eli mahdollisuus riippumattoman muuttujan käsittelyyn lähtötilanteen kärsimättä
- Kontrolloitavuus, eli tutkimuksen riippumattomat muuttujat eivät vaihtele eli varioi kontrolloimattomina.⁴³

Ei kokeellisiin tutkimustyyppihin kuuluvat esimerkiksi tietokonesimuloinnit, kenttätutkimukset, survey-tutkimukset ja tapaustutkimukset. Niiden ominaispiirteitä on, että ne eivät sisällä muuttujien säätelyä eivätkä manipulointia, eikä tutkimusjoukkoa jaeta koe- ja kontrolliryhmiin.⁴⁴

Tämä tutkimus kuuluu survey-tutkimustyylin piiriin. Survey-tutkimustyylin ominaispiirteitä on suurista ja pienistä populaatioista otettujen otosten valinta ja tutkiminen. Survey-tutkimuksesta käytetäänkin usein käsitettä otos-survey. Tutkimus voi olla tiedon luonteeseen liittyen:

- Vertaileva, joka pyrkii selvittämään aineistojen eroja ja yhtäläisyyksiä
- Selittävä, joka pyrkii alkeellisten syy-seuraus-suhteiden selvittämiseen
- Kuvaileva, joka pyrkii kerätyn aineiston avulla ainoastaan kuvailemaan tutkittavaa ilmiötä.⁴⁵

Edellä esitetyn tutkimustyyppijaottelun mukaisesti tämän tutkimuksen tutkimustyyppi on kuvaileva eli deskriptiivinen survey-tutkimus, jossa käytetään myös tapaus- eli case-tutkimustyyppiä. Case-tutkimustyyppin ominaispiirteitä on kokonaisvaltainen ongelmien tarkastelu ja

kuvaus, jossa ongelmaa ei irroteta tilanteesta tai tapahtumaketjusta. Case-tutkimustyypille ominaisia piirteitä ovat:

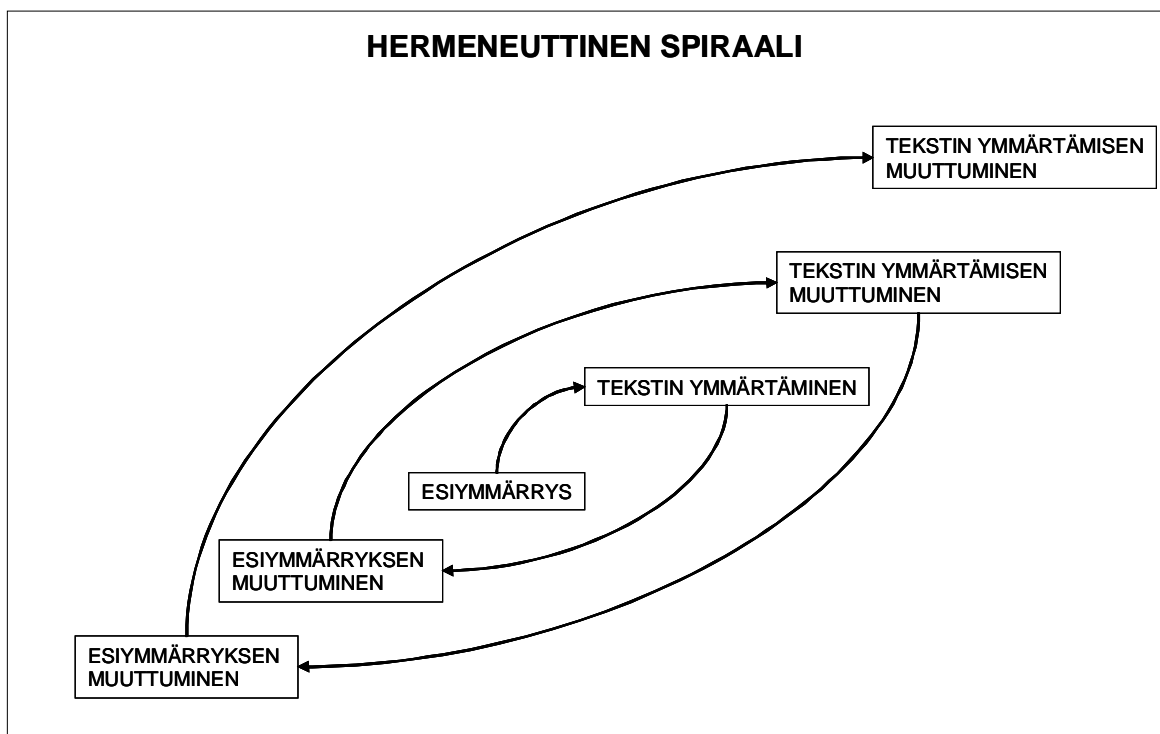
- Aineisto kootaan luonnollisessa tilanteessa ja tutkija on keräämisen pääinstrumentti
- Aineiston kokoamisen menetelmät ovat ihmisläheisiä kuten havainnointi, haastattelu ja kirjalliset dokumentit
- Tutkimus on pääosin kuvailevaa eikä aineistoa pyritä saamaan numeeriseen muotoon
- Tutkimus on kiinnostuneempi prosessista kuin tuotoksesta
- Tutkimus on merkitysten etsimistä
- Tutkimus on jatkuvasti muotoutuvaa ja joustavaa
- Tutkimus kohdistuu nykyisyyteen, mutta sen ymmärtäminen edellyttää usein myös menneisyyden tarkastelua
- Vaikka tutkimus on pääsääntöisesti kuvailevaa, se pyrkii löytämään ilmiölle myös selityksiä.⁴⁶

2.3 Tutkimusote

Tutkimusote tarkoittaa niitä tieteen sääntöjä, jotka määrittelevät sitä, mitä tulee tutkia ja millä tavoin. Tutkimusotteella on selvitettävä miten hankittu tieto on organisoitu, jotta tutkimus olisi hyväksyttävä ja oikea. Lisäksi tutkimusotteen valinnassa päätetään millaisilla menetelmillä tieto hankitaan. Tutkimusote voidaan jakaa kvantitatiiviseen tai kvalitatiiviseen lähestymistapaan.⁴⁷

Kvantitatiivisessa menetelmässä tutkimusprosessin ongelmat liittyvät usein tilastomatematiikan menetelmien käyttämiseen. Kvantitatiivisen tutkimus pyrkii riippumattomuuteen. Siihen liitetään myös luotettavuuden korostaminen. Tutkittaessa tutkimusongelmaa kvantitatiivisesti tulee tutkittavat ilmiöt ja niiden väliset yhteydet saattaa täsmälliseen ja mitattavaan muotoon.⁴⁸

Tässä tutkimuksessa käytetyn laadullisen eli kvalitatiivisen tutkimusotteen taustafilosofiana on hermeneutiikka. Tutkimusotteessa on tulkinnalla ja ymmärtämisellä keskeinen sija. Ymmärtämisellä tarkoitetaan tulkittavien ilmiöiden merkityksen oivaltamista. Kuvassa 2 on kuvattu tätä oivaltamista ja sen muuttumista hermeneuttisella spiraalilla.⁴⁹



Kuva 2: Hermeneuttinen spiraali.

Kvalitatiivisen tutkimuksen lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen, jossa kohdetta pyritään tutkimaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti.⁵⁰ Laadullinen tutkimus on olemukseltaan vaativampaa kuin määrällinen tutkimus, johtuen tutkimusongelmien hankalammasta tarkentamisesta.⁵¹ Laadullisessa tutkimuksessa ei pyritä tilastollisiin yleistyksiin.⁵² Laadullisen tutkimuksen ideana on kuvata jotakin ilmiötä seikkaperäisesti, saada aikaan jokin asia ymmärrettäväksi ja kehittää todellisuutta vastaavasta aineistosta uutta teoriaa. Laadullinen tutkimus pyrkii antamaan teoreettisesti mielekkään tulkinnan jollekin ilmiölle.⁵³

Kvalitatiivisen tutkimuksen tyypillisiä piirteitä on että se on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa, ja aineistoa kootaan luonnollisissa, todellisissa tilanteissa. Tutkimus on subjektiivista eli siinä suositaan ihmistä tiedon keruun instrumenttina-tutkija luottaa enemmän omiin havaintoihinsa ja keskusteluihin tutkittaviensa kanssa kuin mittausvälineillä hankittavaan tietoon. Perusteluna tälle on näkemys, että ihminen on riittävän joustava sopeutumaan vaihteleviin tilanteisiin. Apuna täydentävän tiedon hankinnassa monet tutkijat käyttävät myös lomakkeita ja testejä.⁵⁴

Kvalitatiivisen tutkimuksessa pyrkimyksenä ei ole teorian tai hypoteesin testaaminen vaan aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu. Tämän induktiivisen analyysin tavoitteena on saada paljastettua odottamattomia seikkoja.⁵⁵

Lisäksi kvalitatiivisessa tutkimuksessa kohdejoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti, ei satunnaisotoksen menetelmää käyttäen. Tapauksia käsitellään ainutlaatuisina ja tulkitaan aineistoa sen mukaisesti.⁵⁶

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa suositaan laadullisten metodien käyttöä aineiston hankinnassa, joissa tutkittavien näkökulmat pääsevät esille. Tällaisia metodeja ovat mm tässä tutkimuksessa käytetyt osallistuva havainnointi, erilaisten dokumenttien ja tekstien diskursiiviset analyysit ja Delphi-tutkimus (Delphi-menetelmä).⁵⁷

2.4 Tutkimusmenetelmät

Laadulliseen tutkimukseen luetellaan kuuluvaksi lukuisia tutkimusmetodeja, joita on listattu muun muassa Hirsjärvi-Remes-Sajavaaran teoksessa “ Tutki ja kirjoita ”. Luonteeltaan laadullinen tutkimus on tyypillisesti tapaustutkimusta, jossa ilmiötä pyritään kuvaamaan tiiviisti ja asioiden esittämiseen käytetään normaalia kieltä.⁵⁸ Laadullisen tutkimusmetodologian käyttö on yleistynyt eri tieteenaloilla erityisesti eurooppalaisessa, myös suomalaisessa tutkimuskäytännössä. Laadullisessa tutkimuksessa tutkittava tapaus voi olla yhden henkilön elämänkerta, yhden yksilön tapahtumakokonaisuus, yhden yhteisön historiallinen kehitys tai muu vastaava yksilötason, yhteisötason tai organisaatiotason kertakokonaisuus.⁵⁹ Tässä tutkimuksessa kohteena on hyvin yksilöitävissä olevan ilmiön tai tapahtumaketjun eli kenttäkoeprosessin kuvaaminen.

Tässä tutkimuksessa on käytetty aineiston keruussa useaan aineistokeruuseen perustuvaa tutkimusotetta; havainnointi, erilaisten dokumenttien ja tekstien diskursiiviset analyysit ja edellisten perusteella saadun aineiston Delphi-tutkimus.⁶⁰

2.4.1 Havainnointi

Havaintojen teko on jokapäiväistä elämäämme. Se on tärkeä osa siitä, miten hahmotamme ympäristömme, reagoimme siihen, miten pyrimme ymmärtämään näkemäämme ja kokemaamme. Havaintojen teko on kumuloituvaa eli aiemmin tehdyt havainnot tukevat uusia havaintoja. Aivan uudet ja entuudesta poikkeavat havainnot kiinnittävät huomiota ja askarruttavat ja kaipaavat vastausta.⁶¹

Tieteessä havaintojen teko ei olennaisesti ole erityyppistä. Samalla lailla kuin arkielämässä pyrimme ymmärtämään siihen vaikuttavia asioita, tieteessä pyritään havaintojen tekemisellä

saamaan aineistoa määrätyn ongelman tai ilmiön eri tekijöistä. Tieteessä ajattelu kuitenkin ohjaa mitä ja miten havaintoja tehdään arkielämää enemmän. Erityisesti havaintoaineiston työstämisessä analyysin avulla tieteellisiksi johtopäätöksiksi⁶².

Havainnoinnin suurin etu on, että sen avulla saadaan välitöntä ja suoraa tietoa yksilöiden, ryhmien tai organisaation toiminnasta. Se on todellisen toiminnan tutkimista ja näin välttää keino-
tekoisuuden, joka on monien muiden menetelmien rasitteena.⁶³

Havainnoinnissa tutkija tekee oman roolinsa avulla havaintoja tutkimastaan ongelmasta tai ilmiöstä. Havainnointi voi systeemaattista, jolloin havainnoija on ulkopuolinen toimija tai vapaata ja luonnolliseen tilanteeseen mukautunutta, jolloin havainnoija on ryhmän toimintaan osallistuva.⁶⁴ Tarkasteltaessa havainnointia osana osallistumista, tutkijalla voidaan sanoa olevan eräänlainen kaksoisrooli tutkimustyössään; osallistujan rooli ja tutkijan rooli, jotka voidaan ainakin jossain määrin pitää erillään. Havainnointia ja osallistumista tehdessään tutkija käyttää omaa persoonaansa tutkimuksen tärkeimpänä välineenä. Tutkijan onkin tunnettava omaan persoonaansa liittyvät tekijät, jotka saattavat vaikuttaa tutkimustuloksiin.⁶⁵

Tutkimusta tehdessään tutkija on toiminut “ Amos-Fin hankkeen käyttöönottoprojektissa” ja tehnyt hankkeen toimintaan liittyen seminaareissa / suunnittelukokouksissa jne, sekä omaa työtään organisaation jäsenenä että tutkimustyöhön liittyvää havainnointia. Tämä havainnointi on luonut esiymmärryksen tutkittavasta aiheesta aiemmin esitetyn hermeneuttisen spiraalin mukaisesti.

2.4.2 Diskurssianalyysi

Nykysuomen sanakirjan mukaan sana diskurssi tarkoittaa keskustelua. Itse diskurssi-sana on peräisin ranskankielen sanasta discours, joka merkitsee puhetta, juttelua, esitelmää tai jaarittelua. Kiinnostus diskurssianalyysiin tutkimusmenetelmänä heräsi 1970-luvulla. Diskurssianalyysi on ennenkaikkea väljä teoreettinen ja metodologinen viitekehys, jossa on tarjolla tai luotavissa hyvin monenlaisia yksittäisiä tutkimusmetodeja ja -tekniikoita riippuen tutkimuksen tavoitteista, tehtävistä ja ongelmista. Diskurssianalyysin keinovalikoimaa yhdistää kuitenkin kiinnostus teksteihin, joko kirjoitettuihin tai puhuttuihin.⁶⁶

Diskurssianalyttinen metodologia koostuu kolmesta tutkimusmenetelmästä, jotka pohjautuvat brittiläiseen, ranskalaiseen ja saksalaiseen traditioon. Tutkimusmenetelmät poikkeavat toisistaan siinä, millainen tiedon ja ihmisen suhde todellisuuteen. Tämän vuoksi niitä voidaan pitää diskurssianalyysin eri koulukuntina.⁶⁷

Ranskalainen traditio sopii organisaatioiden tutkimiseen ja tyypillinen aineisto koostuu yleensä kulttuuria ja diskurssia organisoivista lähteistä, kuten teksteistä, elokuvista ja muiden medioiden tuottamasta aineistosta.⁶⁸

Saksalainen traditio on toiminnallinen, tietoa soveltava työväline, joka on kiinnostunut ihmisten ylläpitämistä ja tuottamista käytännöistä. Menetelmälle tyypillinen aineisto on tutkijan tai toimijoiden tuottamaa toiminnan kuvausta tai muuta sellaista aineistoa (esimerkiksi kuvanauhat, haastattelut, toimijoille tehdyt kyselyt), jonka avulla voidaan tuottaa toiminnan kuvausta analyysia varten.⁶⁹

Brittiläiselle traditiolle keskeistä on toimijan kulttuurillisen aseman ilmaiseminen diskurssien välityksellä. Tutkijan tehtävänä on useimmiten analysoida esiin erilaisia puheeseen ja retoriikkaan vaikuttavia kulttuurillisia käyttäytymisen ja sanojen merkittävyyksien valintoja sekä näiden kokonaisvaikutusta.⁷⁰ Brittiläisen tradition tyypillistä aineistoa on puhe (esimerkiksi keskustelut ja puheet), joka on tutkimusta varten tallennettava tekstimuotoon.⁷¹

Tässä tutkimuksessa on havainnoinnin ja asiakirja tutkimuksen avulla tuotettu toiminnan kuvaus eli kenttäkoe prosessi analyysia varten.

2.4.3 Delphi- menetelmä

Delphi- eli Delphi- menetelmä sopii metodiksi esim. suurempien tulevaisuutta koskevien tutkimusongelmien ratkaisemiseen. Sen avulla on pyritty arvioimaan tulevan kehityksen mahdollisuuksia. Delphi- menetelmässä ratkaisuja haetaan yleensä asiantuntijakeskusteluissa, joissa asiantuntijat ovat alansa erityisosaajia. Menetelmän on erilaisine tekniikoineen havaittu olevan käyttökelpoinen erityisesti silloin, kun ongelma-alueen asiantuntijoita ei ole saatu yhtä aikaa kokoon (esim. ajanpuutteesta johtuen) tai kun on haluttu estää ryhmässä esiintyvä vahvojen persoonallisuuksien dominoiva vaikutus.⁷²

Menetelmän pääpiirteitä on asiantuntijoiden tunnistamattomuus (anonyymisyys), jolla pyritään siihen, että asiantuntijat esittäisivät aitoja mielipiteitä sekä käsityksiään aihepiiristä. Tähän perustuen asiantuntijat esittävät ja perustelevat tulevaisuutta koskevia väitteitä usein tietämättä, keitä muita asiantuntijoita tutkimuksessa on mukana.⁷³

Asiantuntijamenetelmänä Delfoi-menetelmä on hyödyllinen arvioitaessa esimerkiksi pitkän aikavälin yhteiskunnallista ja teknologista kehitystä, julkisen instituution toimintaympäristöä tai päätöksentekoa sekä yksityisellä että julkisella sektorilla. Delfoi-tutkimukseen sopivat hyvin “kuumat” aihealueet, jotka usein ovat vielä hahmottomattomia ja kiistanalaisia.⁷⁴

Pasivirran ja Kosolan teoksen “Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa” mukaisesti Delfoi-menetelmää voidaan käyttää vaatimusten keräämisessä seuraavalla tavalla:

- Tehdään tarkastelukohteen rajaus ja tavoitteiden määrittely: kuvataan hankkeella tavoitteena oleva suorituskyky perustelluineen sekä johdon tekemät linjaukset ja asettamat reunaehdot
- Kootaan lähtökohtavaatimusten laadintaan tarvittava asiantuntijaryhmä
- Laaditaan keskustelun pohjaksi tarkoitettu lähtökohtavaatimukset sisältävä dokumentti
- Toteutetaan ensimmäinen vaatimusten keräyskierros kirjallisena (tai ATK-avusteisena) tai suullisena haastattelukyselyinä
- Analysoidaan ensimmäisen keräyskierroksen vastaukset ja valitaan toisen kierroksen aiheet. Toiselle iterointikierrokselle kannattaa valita sellaisia teemoja, joissa ensimmäiseltä kierrokselta saadut vaatimukset ovat keskenään ristiriitaisia tai joita on tarkasteltava kustannus-hyöty- näkökulmasta
- Laaditaan toisen kierroksen kyselylomake
- Toteutetaan toinen kyselykierros ja analysoidaan vastaukset
- Laaditaan vaatimusdokumentti kerättyjen vaatimusten perusteella.⁷⁵

Tässä tutkimuksessa on aiempien aineistonkeruu menetelmien tuottaman aineiston analysoinnin tuloksena syntynyt kenttäkoeprosessin kuvaus osaprosesseina, joka on lähetetty kahdelle lausuntokierrokselle sekä puolustusvoimien että teollisuuden eri toimialojen edustajille. Näiden lausuntojen perusteella on synteettisen ajattelun keinoin koottu kenttäkoeprosessin muodostu-

miseen vaikuttavista tekijöistä koko asejärjestelmän hankintaa koskeva looginen suunnittelu, toteuttamisen, raportoinnin ja lopettamisen prosessi.

Kun analyysi on kokonaisuuden hajoittamista osiin, niin synteettisellä ajattelulla ymmärretään päinvastaista. Se on pienten, esimerkiksi prosessiin kuuluvien, osatekijöiden yhdistämistä yhdeksi kokonaisuudeksi.⁷⁶

2.5 Aiemmat tutkimukset ja aineisto

Aiheesta ei ole tehty aiemmin tutkimusta Maanpuolustuskorkeakoulussa eikä myöskään muissa korkeakouluissa.

Tärkeimpänä aineistona prosessin kuvauksen luomisessa on ollut Puolustusvoimien prosessikäsitteiden versio 2.0. Sisällöllisen aineiston kohdalla on sekä havainnoinnissa, että Delfoi-menetelmässä ollut tärkeimpänä Amos-Fin hankkeen henkilöstö ja lisäksi sekä Maasotakoulun että Panssarikoulun Tutkimus- ja kehittämisosaston henkilöstö. Diskurssianalyysin lähteinä ovat olleet puolustusvoimien aiheita koskevat pysyväisasiakirjat sekä vaatimusten hallinta ohjeet.

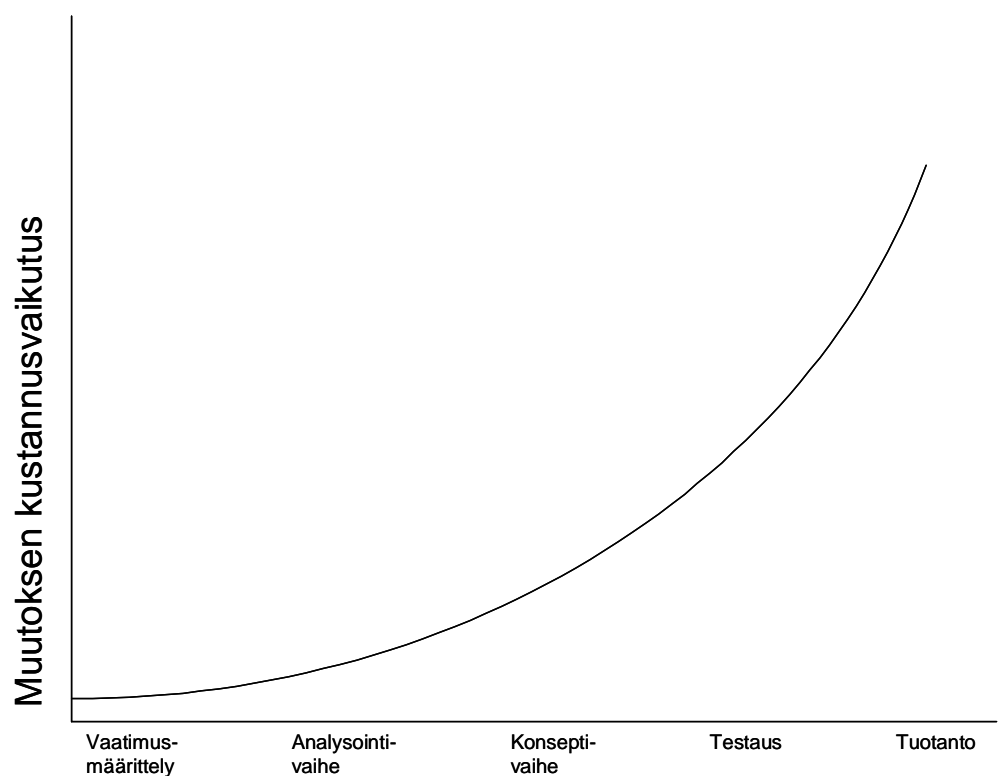
Puolustusvoimien ohjeistusta on verrattu yleiseen testausmalliin ja Ruotsin puolustusvoimien käytäntöön. Ruotsin puolustusvoimien käytännön vertailu tapahtui heidän kenttäkoesuunnitelmien ja -raporttien tutkimiseen ja kahteen havainnoin yhteydessä tehtyyn asiantuntijahaastatteluun. Haastattelujen perusteella heillä on sama tilanne kuin Suomessa; eli ei ole ohjeistusta kenttäkokeiden suunnittelusta ja toteuttamisesta, vaan toiminta perustuu ns “ hiljaiseen tietoon”.⁷⁷

3 VAATIMUSTENHALLINTAPROSESSI

3.1 Yleistä

Vaatimustenhallintaprosessin merkitystä ei voi korostaa liikaa. Kyseisen prosessin tuotos vaikuttaa koko järjestelmän elinkaaren ajan. Kuvassa 3 on esitetty arvio virheen korjaamisen suhteellisista kustannuksista havaitsemisajankohdan mukaan.

Virheen suhteellinen kustannus



Lähde: Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa, s. 51

Kuva 3: Virheellisen vaatimuksen korjaamisen kustannusvaikutuksen muutos virheen havaitsemisajankohdan mukaan.

Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa teoksen mukaan NASA:n tekemä analyysi osoittaa, että 5-10 % koko hankkeeseen käytettävästä ajasta tulisi käyttää vaatimusten määrittely- ja analysointivaiheeseen. Määrittelyvaiheessa pystytään parhaiten fokusoimaan mitä halutaan. Analysointivaiheessa pystytään hahmottamaan hankkeen toteutusta uhkaavat

puutteet, epärealistisuudet, ristiriitaisuudet ja väärintulkintoja aiheuttavat epämääräisyydet. Kyseinen NASA:n analyysi osoittaa virheen aiheuttamien kustannusten nousun nopeasti prosessin edetessä. Jos vaatimukseen jäänyt virhe huomataan ohjelmointivaiheessa, sen korjaaminen aiheuttaa 10-kertaiset kustannukset verrattuna siihen, että se olisi korjattu jo määrittelyvaiheessa. Testausvaiheessa huomattu virhe aiheuttaa jo 50-kertaiset kustannukset ja käyttöön otetun järjestelmän virheen korjaaminen aiheuttaa 200-kertaiset kustannukset.⁷⁸

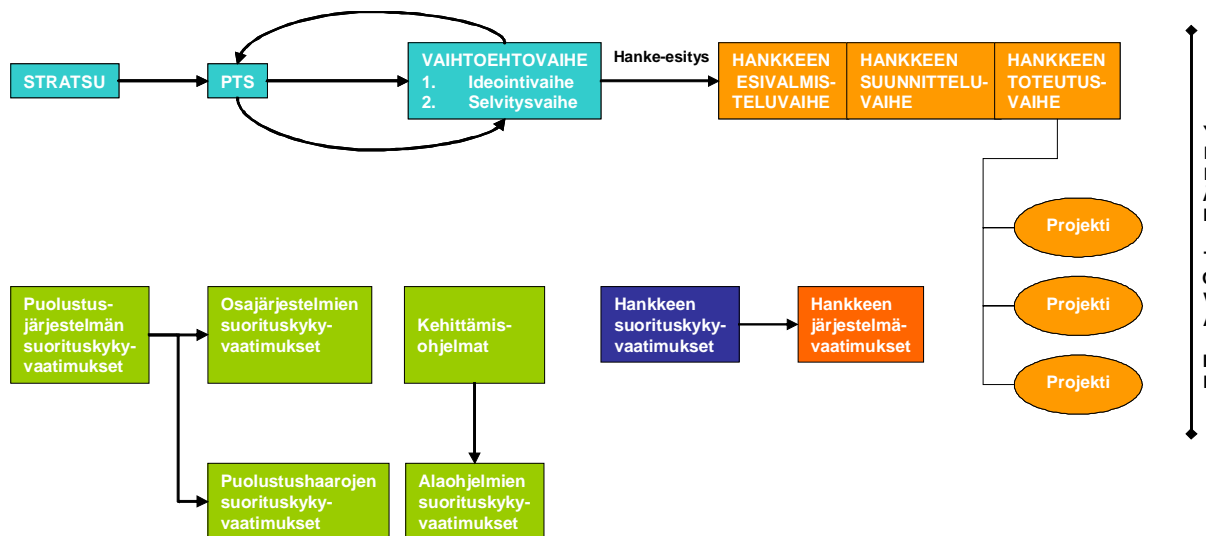
Vaatimustenhallintaprosessi on hankeohjauksen keskeinen tekijä. Se käsittää vaatimusten määrittelyn, keräämisen ja vaatimustietojen ylläpidon.⁷⁹ Prosessi määrittelee systemaattisen menettelytavan, jolla asiakkaat ja sidosryhmät tunnistetaan, heidän vaatimuksensa kerätään, tarvittaessa muokataan, katselmoidaan ja lopulta hankkeen loppuvaiheessa todennetaan.⁸⁰ Prosessi mahdollistaa asiakkaan tarpeiden täyttävän tuotteen määrittämisen asetetuissa kustannus- ja aikapuitteissa, se auttaa varmistamaan tuotteen soveltuvuuden suunniteltuun käyttöön ja suorituskvyn saavuttamiseen.⁸¹

Vaihtoehtovaiheessa ja Esivalmisteluvaiheessa Pääesikunnan Suunnitteluosaston Pysyväisasiakirjan “Hankeohjaus puolustusvoimissa” mukaisesti laaditaan ensin alustavat ja sitten tarkennetut käyttäjän vaatimukset ja niiden mukaiset konseptit.⁸² Hankkeita ohjaavan pysyväisasiakirjan termi “käyttäjän vaatimukset” on suora käännös ulkomailla käytössä olevasta nimityksestä UR-User Requirement. Pysyväisasiakirjaa myöhemmin ilmestyneen Vaatimustenhallinnan ohjeen käyttämä “suorituskykyvaatimus” tarkoittaa samaa englanninkielistä termiä, mutta sillä halutaan korostaa muidenkin kuin järjestelmän varsinaisten loppukäyttäjien roolia vaatimusten asettajina. Molemmat tarkoittavat siis samaa asiaa; niiden tavoitteena on kuvata miten järjestelmä toimii ja millaisia toteutukseen liittyviä vaatimuksia sille asetetaan.⁸³ Koska hankkeet kestävät tapauskohtaisesti vuosista kymmeneen vuosiin, on tällä hetkellä käytössä molempien ohjeiden mukaisia nimikkeitä.⁸⁴ Vaatimukset jaetaan ja ryhmitellään suorituskykyvaatimukseen ja järjestelmävaatimukseen. Vaatimukset numeroidaan tai varustetaan muulla vastaavalla tunnuksella, jolla niihin voidaan yksilöidysti viitata.⁸⁵

Vaatimustenhallintaprosessi on hankeprosessin osaprosessi. Se luo ensimmäisessä vaiheessa järjestelmän suorituskyvyn asetetun tavoitetilan (MNS-Mission Need Statement), johon sisältyy järjestelmälle asetettavat suorituskykyvaatimukset ja operatiivinen konsepti.⁸⁶ Tavoitetilan laadinnasta vastaa operatiivisessa suunnitteluvastuussa oleva taho, eli maavoimien kohdalla maavoimaesikunta. Suorituskykyvaatimukset toimivat puolustusvoimien ja puolustushaaran

kehittämishajelman perustana. Operatiivinen konsepti sitoo konkreettiset vaatimukset niiden oikeaan asiayhteyteen ja toimintaympäristöön.

Hankeohjausprosessin mukaisesti vaihtoehtojen laatimisen yhteydessä jatketaan syötteenä olevan hyväksytyjen suorituskykyvaatimusten tarkentamista. Tarkennettujen suorituskykyvaatimusten perusteella voidaan suorittaa vaatimusdokumentaation katselmointi, joka on perustana toteutettavan vaihtoehdon valinnalle. Edettäessä esivalmisteluvaiheeseen aloitetaan hankkeen omistajan toimesta järjestelmävaatimusten laadinta.⁸⁷ Puolustusvoimien suunnitteluprosessi ja vaatimusten syntymisen eri vaiheet on esitetty kuvassa 4.



Lähde: Op-os/PE Ohje: "Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa" 25.02.2003 s 3

Kuva 4: Puolustusvoimien suunnitteluprosessi ja vaatimusten syntymisen eri vaiheet

Vaatimukset ovat ilmaisuja, jotka kuvaavat asiakkaan taholta liittyen tuotteen tai suorituksen ominaisuuksiin, suorituskykyyn ja muihin parametreihin.⁸⁸ Vaatimukset tulee perustua suorituskyvyn tavoitteisiin ja ne on sidottava asianmukaiseen kontekstiin.⁸⁹ Vaatimusten perusteella laaditaan tuotteen (tekninen) spesifikaatio.⁹⁰

Vaatimuksista kirjataan vähintään seuraavat asiat:

- **Vaatimuksen esittäjä**
- **Taho, joka tuo vaatimuksen esiin**

- **Vaatimuksen omistaja(t)**
 - Taho, jolla on oikeus määritellä vaatimuksen sisältö ja hyväksyä vaatimuksen muutokset: yleensä esittäjä
- **Vaatimuksen kriittisyys sen omistajalle**
 - Kriittinen vaatimus (CR-Critical Requirement)
 - Ensisijainen vaatimus (PR-Primary Requirement)
 - Toissijainen vaatimus (SR-secondary Requirement)
 - Myöhemmin määriteltävä vaatimus (TBD-To Be Defined)
- **Vaatimuksen sisältö**
 - Toivetaso (Wish level), johon tulee pyrkiä jos se ei vaadi tuotteen toteuttamisen kannalta ylimääräisiä resursseja
 - Tavoitetaso (Target level), johon tuotteen suunnittelussa on pyrittävä
 - Hyväksynnän raja-arvo (Limit level), joka vähintään on saavutettava
- **Vaatimuksen täyttymisen arviointikriteeri ja verifointitapa**
- **Vaatimuksen liityntä** (mitä ylempää vaatimusta tukee)
- **Perustelu vaatimuksen esittämiselle** (tarvittaessa)
- **Reunaehdot** (tarvittaessa)
- **Tiedossa oleva vaatimuksen täyttymisen kustannusvaikutus** (tarvittaessa)

Kriittinen vaatimukset ovat sellaisia jotka tuotteen tulee täyttää. Ensisijaisista vaatimuksista ja toissijaisista vaatimuksista on täytettävä hankintasopimuksessa tai muussa vastaavassa asiakirjassa erikseen sovittu määrä. Huomioitavaa on, että järjestelmää ei hylätä vaikka se ei täyttäisi kaikkia asetettuja vaatimuksia, jos täytyneiden vaatimusten muodostama kombinaatio on hyväksyttävissä.⁹¹

Myöhemmin määriteltävällä vaatimuksella tarkoitetaan sellaista vaatimusta jonka täsmällisiä rajapintoja ei ole kyseisessä vaiheessa vielä määritetty. Tällainen vaatimus kuitenkin kirjataan vaatimukseen määritettäväksi myöhemmässä vaiheessa hanketta, koska asiasta ollaan jo tietoisia.⁹²

Peteknh-os:n PAK 02:02 “Yleisohjeet Teknisen eritelmän laatijalle” asiakirjan mukaan vaatimukset on numeroitava, luokiteltava ja ilmaistava niin, että lukija ymmärtää kunkin vaatimuksen tärkeyden ja vaikutuksen. Kriittiset eli Täytyy vaatimukset, joiden täyttämättä jättäminen saattaa aiheuttaa tarjouksen hylkäämisen tai jopa tehdyn sopimuksen purkamisen on merkittävä erityisen tarkasti. Varsinkaan näiden vaatimusten kohdalla ei saa tulla tulkintaerimielisyyksiä ostajan ja myyjän välillä. Ohje suosittelee käyttämään kyseisen vaatimuksen kohdalla huomion kiinnittävää merkkiä; esimerkiksi tähteä [*] tai ristiä [†]. Vaatimusluokat ilmaistaan spesifikaatioissa seuraavasti:⁹³

VAATIMUSTYYPPI	HUOMAUTUS
1. Täytyy (must, shall) †	Ehdoton vaade. Tarjouksen tai toimituksen hylkäysperuste.
2. Pitäisi (should, would)	Ohjeellinen vaade. Suuntaa antava tieto.
3. Tarjoajan on ilmoitettava ominaisuus tai ratkaisu	Käytettävä harkiten ja poikkeustapauksissa. Avaa helposti kilpailun ei- toivotuille vaihtoehdoille.
4. Myöhemmin päätettävä, optio	Vaihtoehto, joka voidaan valita myöhemmin, esim kustannusten selvittyä

Vaatimukset pitää kirjoittaa lyhyesti ja selkeästi. Jos jonkin vaatimuksen kohdalta on tarve kirjoittaa tarkennuksia, lisätietoja tai ohjeita / vast ne on oltava selkeästi erotettuna vaatimuksista. Tarkennuksiin liitetään yksiselitteinen viittaus mihin vaatimukseen se liittyy.⁹⁴

Vaatimustenhallintaohjelmisto helpottaa vaatimusten kirjaamista. Väärinymmärrysten välttämiseksi vaatimusdokumentaatio kannattaa katselmoida toteuttavan tahon kanssa.⁹⁵

Vaatimukset saattavat muuttua jonkin verran hankkeen edetessä, suorituskykyvaatimusten muuttumisen ja tarkentumisen sekä järjestelmäsuunnitteluprosessin edetessä.⁹⁶ Koska edellä mainituista syistä vaatimuksia saatetaan joutua muokkaamaan ja tarkentamaan, on kyseisten asiakirjojen asianmukainen versio numerointi / vast erottelutapa erittäin tärkeää. Vaatimukset varustetaan tunnisteella, jolla niihin voidaan viitata yksikäsitteisesti. Vaatimuskohtaista tunnistetta ei saa missään tapauksessa muuttaa, vaikka vaatimuksen sisältö muuttuisikin ja poistetun vaatimuksen tunnistetta ei saa ottaa uudelleen käyttöön.⁹⁷

Vaatimukset voidaan jaotella suorituskykyvaatimuksiin (Capability Requirements) ja järjestelmävaatimuksiin (System Requirements). Tämä luokittelu noudattaa puolustusvoimien hankeohjausprosessia.⁹⁸ mikäli suorituskyky- ja järjestelmävaatimusten kesken tulee ristiriitallaneita suorituskykyvaatimukset ohittavat järjestelmävaatimukset.⁹⁹

3.2 Suorituskykyvaatimukset

Suorituskykyvaatimukset laaditaan strategisen suunnittelun prosessissa osana kehittämissuunnitelmien laadintaa.¹⁰⁰ Suorituskykyvaatimuksilla kuvataan mitä järjestelmän pitää tehdä. Vaatimuksissa pitää ilmetä millä reunaehdoilla tavoite on saavutettava. Vaatimuksissa sen sijaan ei saa olla esim. miten tavoite on saavutettava. Vaatimusten on oltava lyhyitä, ei-teknisiä ja yksiselitteisiä. Suorituskykyvaatimukset voidaan julkaista omana dokumenttina (CRD-Capability Requirements Document).¹⁰¹ “Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa” ohjeen mukaan Suorituskykyvaatimusdokumentaatioissa tulee käsitellä ainakin:

- **Operatiiviset vaatimukset** (Operational Requirements)
 - Vaikuttavuus (Effectiveness), joka ilmaisee sen, mitä suorituskyky tavoitellaan
 - Operatiivisen kyvyn elinjakso (Operational life-cycle), joka kuvaa koska kyvyn luominen aloitetaan, koska se on täysimääräisesti käytössä, kuinka pitkään sitä ylläpidetään ja milloin siitä luovutaan
 - Käytettävyys (Availability)
- **Taktiset vaatimukset** (Tactical Requirements)
 - Johtaminen (Command and Control)
 - Tulivoima (Firepower)
 - Liikkuvuus (Mobility)
 - Taistelunkesto (Durability)
 - Logistiikka (Logistic Support)
- **Toteutuksen reunaehdot** (Constraints)
 - Resurssit (Resources), joka kuvaa tarvittavat henkilöstö ja tilausvaltuus- sekä toimintamenovarot
 - Materiaali-, teknologia- ja yhteensopivuus- yms strategioiden asettamat reunaehdot (Material and technology, interoperability etc strategy constrains)
 - Viranomaisvaatimukset (Authoritative Requirements)¹⁰²

3.2.1 Operatiivinen konsepti

Operatiivinen konsepti on suorituskykyvaatimusten ohella osa vaatimustenhallintaprosessin ensimmäisessä vaiheessa luotavaa järjestelmän suorituskyvyn tavoitetilaa.¹⁰³ Järjestelmän operatiivisella konseptilla kuvataan järjestelmän rakenne osakokonaisuuksien tarkkuudella, järjestelmän käyttäjät, mitä käytöllä pyritään saavuttamaan sekä millaisissa olosuhteissa ja miten järjestelmää on suunniteltu käytettävän. Nämä käyttöolosuhteet tulee kuvata skenaarioina, joissa ilmenee sekä tyypilliset käyttöolosuhteet että äärikäyttöolosuhteet. Operatiivisen konseptilla ei luoda ratkaisumalleja eikä rajoitteita suunnittelulle, vaan esitetään edellämäinitut asiat siten, että kaikki hankkeen osapuolet ja sidosryhmät saavat yksiselitteisen kuvan tavoiteltavasta suorituskyvystä. Isojen kokonaisuuksien kuvauksissa operatiivinen konsepti kannattaa laatia erikseen järjestelmän eri tasoille. Se toimii omalta osaltaan tärkeänä syötteenä teknisen spesifikaation laadinnassa. Vaatimustenhallinnan ohjeen mukaan operatiivisen konseptin perusrunko on:

- **Tehtävätavoitteet perusteluineen** (Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa mukaan otsikkona on “Suorituskykytavoitteet perusteluineen”)
 - Nämä ovat keskeisiä vaatimuksia, joissa ilmaistaan käyttäjän vaatimuksia. Eli tarve ja vaatimukset järjestelmän suorituskyvylle: mitä halutaan saada aikaan ja miksi. Nämä vaatimukset ovat keskeisinä käyttäjän tyytyväisyyteen ja järjestelmän hyväksymiseen.
- **Järjestelmän yleinen käyttöfilosofia**
 - Kuvataan miten järjestelmää on ajateltu käytettävän. Kuvataan käyttäjäorganisaation “omalla kielellä”. Luodaan kuva käyttäjän operatiivisista tarpeista tekniselle henkilöstölle, joka ei tunne operatiivisia asioita.
- **Operatiivisen järjestelmän erityispiirteet**
 - Kuvataan toimintaympäristö ja toimintatavat sekä niiden erityispiirteet. Kuvauksessa on ainakin järjestelmän haluttu toiminta, järjestelmän reagointi ulkoisiin herätteisiin, yllättäviin ja poikkeuksellisiin tilanteisiin sekä miten järjestelmän ei haluta toimivan. Välittää käyttäjän operatiivisen osaamisen tek-

niselle henkilöstölle ja sitä kautta hankinta-asiakirjoihin.

- **Käyttöympäristön asettamat reunaehdot ja rajoitukset**
 - Kuvataan järjestelmän toimintaympäristöä järjestelmän sisältä käsin. Käyttöympäristö kuvataan koko elinjakson ajalta. Jaottelu voi olla esimerkiksi; kehittäminen, verifiointi, valmistus, varastointi, kuljetus, asennus ja integrointi sekä käyttöönotto, koulutus, operatiivinen käyttö, ylläpito ja tukeutuminen, päivitys sekä järjestelmästä luopuminen ja sen hylkääminen.
- **Asiaan kuuluvat hankinta / toimittaja / kehittäjäorganisaatiot ja noudatettavat ohjeet** (Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa mukaan otsikkona on “ ylläpito /hankinta/ toimittaja / kehittäjäorganisaatiot ja noudatettavat ohjeet”)
 - Kuvataan erilaiset organisaatiot, jotka tulee huomioida ja joiden ohjeistusta tulee noudattaa hankkeessa. Näitä ovat esimerkiksi; rahoittaja, hankkija, valmistaja, tutkimuslaitos, operaattori, loppukäyttäjä, muut käyttäjätahot kuten muut puolustushaarat ja aselajit, kouluttaja, ylläpitäjä, varastoiija, huolitsija, lait ja asetukset sekä erilaiset lupia myöntävät ja rajoituksia asettavat viranomaistahot kuten viestintä- ja liikennevirasto, yhteistyöviranomaiset kuten poliisi ja rajavartiosto sekä siviiliyhteiskunta.
- **Järjestelmän ulkoiset rajapinnat sekä sidosjärjestelmät**
 - Kuvataan otsikon mukaisesti ulkoiset rajapinnat ja sidosjärjestelmät.
- **Ulkoiset vaatimukset**
 - Kuvataan mitä muutoksia tarvitaan käytössäoleviin järjestelmiin, jotta kyseinen uusi järjestelmä on yhteensopiva ja toimii asetetussa ympäristössä. Lisäksi kuvataan tarpeen mukaan varauksia painon, mittojen, tehontarpeen, sähkömagneettisen spektrin tai tiedonsiirtokapasiteetin käytön, ympäristöolo-

suhteiden kuten ääriämpötilojen, tärinän yms seikkojen suhteen sekä suorituskykyvaatimuksia esim. yhteiskäyttöisen viestijärjestelmän tiedonsiirtokapasiteetille, asejärjestelmän kantamalle, sensorijärjestelmän maalinosoituksen tarkkuudelle ja nopeudelle sekä muille vastaaville tekijöille.

- Käyttäjä- ja ylläpito-organisaation kuvaus

- Kuvataan käyttäjäorganisaatio käyttötilanteiden ja skenaarioiden näkökulmasta. Kuvauksessa huomioidaan myös käyttäjäorganisaation tuleva kehitys ja järjestelmän käytön mahdollinen laajeneminen muille puolustushaaroille ja aselajeille sekä perinteisen sotilaallisen toiminnan ulkopuolelle.¹⁰⁴

3.3 Järjestelmävaatimukset

Järjestelmävaatimuksilla kuvataan miten järjestelmä toimii ja millaisia toteutukseen liittyviä vaatimuksia asetetaan. Järjestelmävaatimuksista vastaa kehittämisohjelman omistaja apunaan hankepääällikkö. Hankepääällikkö vastaa siitä, että järjestelmävaatimukset vastaavat suorituskykyvaatimuksia. Järjestelmävaatimuksia laativat tyypillisesti puolustushaarat ja PvMatIE.¹⁰⁵

Vaatimusten on oltava konkreettisia ja yksiselitteisiä. Järjestelmävaatimukset voidaan julkaista omana dokumenttina (SRD- System Requirements Document). Järjestelmävaatimusdokumentaatioissa tulee käsitellä ainakin:

- **Elinjaksovaatimukset** (Life-Cycle Requirements)
 - Hankeaikataulu
 - Teknologiainsertio, päivitykset
- **Toiminnalliset vaatimukset** (Functional Requirements)
 - Mitä järjestelmällä on kyettävä tekemään ja tarvittaessa miten sen on se tehtävä
- **Suorituskykyvaatimukset** (Performance Requirements)
 - Järjestelmän minimi- ja tavoitesuorituskyky
- **Rajapintavaatimukset** (Interface Requirements)
 - Ulkoiset rajapinnat ja rinnakkaiset järjestelmät
 - Sisäiset rajapinnat

- **Ympäristövaatimukset** (Environmental Requirements)
 - Siedetty ympäristö
 - Aiheutettu ympäristö
- **Infrastruktuurivaatimukset** (Infrastructure Requirements)
 - Tukeutumisyjärjestelmä
 - Koulutusjärjestelmä
 - Kuljetusjärjestelmä
 - Varastointijärjestelmä
 - Kunnossapitojärjestelmä
 - Henkilöstön osaaminen
- **Laatuvaatimukset** (Quality Requirements)
 - Luotettavuus ja käytettävyys
 - Taistelunkesto
 - Ylläpidettävyys
 - Testattavuus
 - Joustavuus ja laajennettavuus
- **Turvallisuusvaatimukset** (Security Requirements)
 - Käyttö- ja työturvallisuus
 - Sähköturvallisuus
 - Paloturvallisuus
 - Tietoturvallisuus
 - Räjähdeturvallisuus
- **Suunnitteluvaatimukset** (Design Requirements)
 - Vain tarvittaessa
- **Dokumentointivaatimukset** (Documentation Requirements)
 - Turvallisuuskirjoitus
 - Käyttökirjoitus
 - Käyttöönotto ja kunnossapito
 - Hankintaan liittyvä dokumentaatio
 - Koulutus
- **Toteutuksen reunaehdot** (Constraints to Realisation)
 - Lainsäädännön tuomat reunaehdot
 - Ostajan toimintatapojen mukanaan tuomat reunaehdot
 - Noudatettavaksi vaadittavat standardit

- Viranomaisvaatimukset
- Tuoteoikeudet
- **Hyväksyntävaatimukset** (Qualification Requirements)
 - Järjestelmälle ja toimittajalle asetettavat testaus-, demonstroiinti- ja analysointivaatimukset
 - Tarkastukset ja katselmukset¹⁰⁶

3.3.1 Tehtäväprofiili

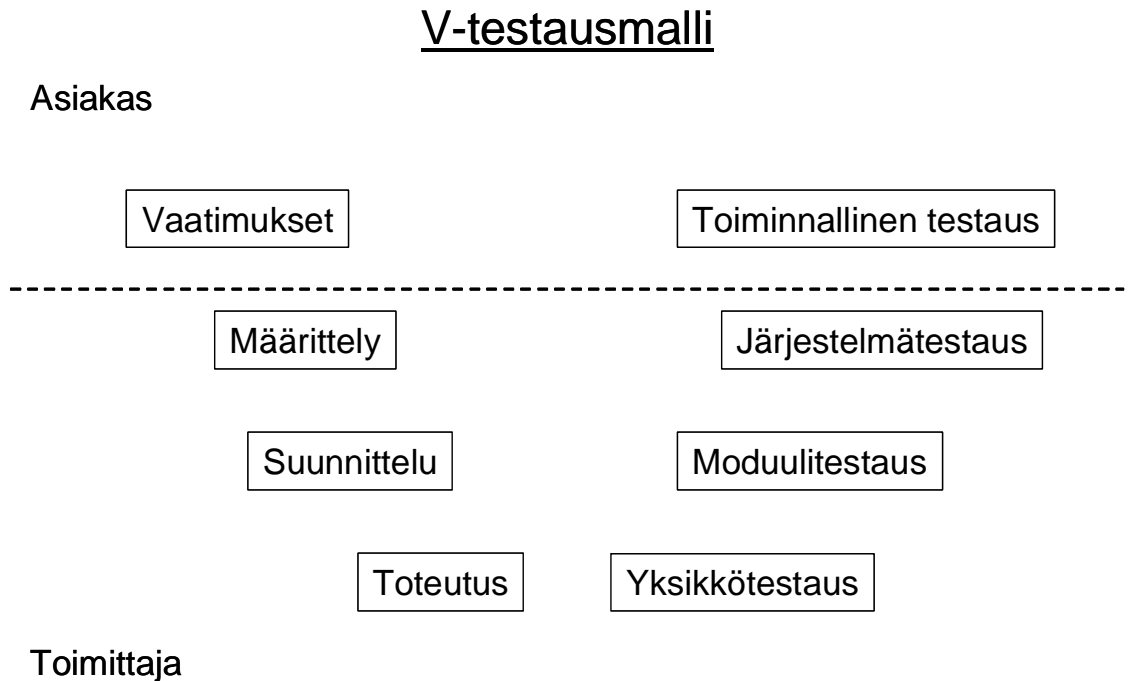
Järjestelmävaatimusdokumentin tueksi laaditaan yleensä tehtäväprofiili (Mission Profile), jossa ei aseteta järjestelmälle vaatimuksia, vaan kuvataan järjestelmän käyttötilanteita.¹⁰⁷ Tehtäväprofiilissa tulee käsitellä ainakin järjestelmän elinjaksoon liittyvät keskeiset vaiheet joilla on merkitystä järjestelmän toiminnallisten ja käytettävyysvaatimusten asettamisessa sekä teknisessä spesifikaatiossa:

- **Järjestelmien lukumäärä**
- **Käytettävien järjestelmien lukumäärä**
- **Varastoitavien järjestelmien lukumäärä ja säilytys**
- **Järjestelmien kierrättämissuunnitelma**
- **Järjestelmän suunniteltu elinjakso**
- **Järjestelmän operatiivisen käytön kuvaus lukuarvoina.**¹⁰⁸

3.3.2 Järjestelmävaatimusten testauksen kokonaisrakenne

Järjestelmävaatimuksista pitää ilmetä mitä suorituskykyvaatimusta ne tukevat ja miten niiden täytyminen todennetaan.¹⁰⁹ Todentamisvaihtoehtoja ovat ainakin suunnittelukatselmoinnit (esim CDR-Critical Desing Review), teollisuuden hyväksyntätesti (FAT-Factory Acceptance Test), ostajan hyväksyntätesti (PAT-Purchaser Acceptance Test) ja kenttäkoe (AFT-Army Field Test).¹¹⁰

Kaikenkaikkiaan kyseinen testausmalli on yleisesti käytössä olevan “V-mallin” mukainen. V-malli on esitetty kuvassa 5. Kuva havainnollistaa hyvin testattavien kohteiden vastuujakoa toimittajan ja asiakkaan välillä.



Lähde: luentoaineisto "ohjelmistoprosessi" Harri Kulmala /Solita

Kuva 5: V-testausmalli

Yksikkötestaus liittyy kiinteästi toteutukseen ja on toimittajan omaa tuotevalvontaa / tuotekehitystä. Asiakkaan rooli on tässä vähäinen ja kohdistuu lähinnä yksikkötestauksen kattavuuden yhteenvedon tarkastamiseen.

Moduulitestauksen tasolla testataan jo järjestelmän laajempia osakokonaisuuksia. Testauksessa keskitytään kuitenkin toiminnallisiin yksiköihin kuin loppukäyttäjälle näkyviin toiminnallisiin, joten tässäkin vaiheessa asiakkaan rooli on vielä vähäinen. Kyseessä on siis teollisuuden omat hyväksyntä / kehittämistestit.

Järjestelmätestauksessa komponentit kootaan yhteen ja testataan yhteisessä ympäristössä. Tässä vaiheessa testataan Ei-toiminnallisia vaatimuksia. Asiakkaan roolina on avustaa testaus suunnitelmien laatimisessa, testausjärjestelyjen laatimisessa ja katselmoinnissa. Kyseessä on siis teollisuuden vastaanottotestit.

Toiminnallinen testaus toteutetaan toiminnallisessa ympäristössä. Testauksen sisältö tulee asiakkaalta. Tässä vaiheessa suoritetaan vaativuuskattavuuden ja toiminnallisuuksien testaus. Kyseessä on siis kenttäkokeet.

3.4 Häivetekniset vaatimukset

Häivetekniset vaatimukset on huomioitava kaikissa kehitysohjelmissa jo hankkeen esiselvitysvaiheessa ja sisällyttää hanke-esittelyyn. Hanke-esittelyssä tulee olla arvio häiveteknisen suojauksen tarpeesta, suunnitelma suojauksen alustavasta järjestelyperiaatteesta häive- ja harhauttamisteknisin tai taisteluteknisin (liike) keinoin. Mikäli häiveteknisiä vaatimuksia ei pystytä toteuttamaan, hankkeen johtoryhmältä tulee saada hyväksyntä vaihtoehdoiselle toteuttamistavalle.¹¹¹

Häiveteknisten vaatimusten perustaso tulee määrittää toimeksiannossa. Perustaso tarkoittaa että toimeksiantoon sisältyy uhka-arvio, operatiivisen käyttöympäristön määrittäminen, vaelaitesuunnitelman laatiminen, käyttäjän vaatimuksiin on liitetty häiveteknisten vaatimusten osuus.¹¹²

3.4.1 Uhka-arvion laatiminen

Uhka-arvio on häiveteknisten vaatimusten perusta. Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirjan “ Häivetekniset vaatimukset maavoimien materiaalihankkeissa” mukaan uhka-arviossa on määritettävä häiveteknisten vaatimusten tavoitetaso. Uhka-arvion laatimisessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että häiveteknisten ratkaisujen todentaminen tulee perustua uhka-arvioon.¹¹³

Toimeksiannon yhteydessä laadittavassa uhka-arviossa on määritettävät tärkeimmät uhkaparametrit; kriittinen uhkaetäisyys, uhkasuunta, uhkalaatu ja erityistiedot sensoreista.¹¹⁴

Kriittinen uhkaetäisyys; yleensä kohteen taktinen toiminta voidaan jakaa vaiheisiin. Vaiheita voivat olla esimerkiksi suojautuminen suoja-asemaan, siirtymien tuliasema-alueelle ja tulitoiminta. Häivetekniset ratkaisut toteutetaan määritettyjen vaiheiden perusteella. Uhka-arviossa on ilmoitettava kriittiset uhkaetäisyydet havaittavuudelle, luokiteltavuudelle ja tunnistettavuudelle kunkin vaiheen osalta erikseen.¹¹⁵

Uhka-arviossa pitää siis määrittää se etäisyys (kriittinen etäisyys), mitä kauempaa mahdollinen hyökkääjä ei saa havaita / luokitella / tunnistaa kohdetta. Häivetekniset ratkaisujen tavoite on saavuttaa yli 90%:n todennäköisyys hyökkääjän tekemän havainnon, luokittelun tai tunnistamisen välttämiseksi uhka-arviossa määritetyillä etäisyyksillä. Häiveteknisinä ratkaisuuina voivat olla rakenneratkaisut ja naamiomateriaalin käyttö.¹¹⁶

Kriittinen uhkaetäisyys tulisi olla lyhyempi kuin kohdetta suojaavan asejärjestelmän kantama. Oman toimintakyvyn, eli asejärjestelmän ulottuvuus ja toimintaviiveet, määrittäminen suhteutettuna arvioituun uhkakuvaan on erittäin tärkeää.¹¹⁷

Etäisyydet ilmoitetaan aina sekä ilmasta että pinnasta tapahtuvalle toiminnalle. Etäisyys ilmasta perustuu etäisyyksiin, joita pilotti tai asejärjestelmän operaattori tarvitsee yhteen tehokkaaseen iskuun kohteeseen.

Esimerkki: Ajoneuvon taktinen käyttö määritetään kolmivaiheiseksi. Määritetään kriittiset uhkaetäisyydet vaiheittain.

Vaihe 1. Ajoneuvo on liikkeessä.

(Rakenteellisten ratkaisujen merkitys korostuu.)

Vaihe 2. Ajoneuvo on tuliasemassa.

(Ajoneuvo on osittain maastoutettu naamiomateriaalilla.)

Vaihe 3. Ajoneuvo on täysin suojassa tähystykseltä / tiedustelulta.

(Ajoneuvo on suojattu maastouttamisjärjestelmällä.)

Kriittiset uhkaetäisyydet:

		Ilmasta [m]	Vaakatähystys [m]
Vaihe 1:	Havainto	2500	1500
	Luokittelu	2000	1200
	Tunnistus	1200	750
Vaihe 2:	Havainto	1500	1000
	Luokittelu	1000	500
	Tunnistus	750	250
Vaihe 3:	Havainto	150	100
	Luokittelu	0	0
	Tunnistus	0	0

Uhkasuunta; kohteelle pitää määrittää uhkasuunnat, joihin häiveteknisten ratkaisujen pääpaino tulee kohdistaa. Uhkasuunnat voivat olla esimerkiksi; ajoneuvon etusektori, pystytähystys suoraan päältä ja sivusilhuetti. Määritetyt suunnat priorisoidaan tärkeysjärjestykseen numeromallilla ne; 1 on tärkein suunta, 2 seuraavaksi tärkein jne.¹¹⁸

Uhkalaatu; Uhka-arviossa pitää priorisoida uhkalaadut, joihin häiveteknisten ratkaisujen pääpaino tulee kohdistaa. Priorisointi tehdään kuten uhkasuunnan kohdalla painoarvomerkinnoillä. Uhkalaadut ovat:

- **UV** (UV-kuvaus / sensorit)
- **VIS** (silmä / kiikari / TV / valokuvaus)
- **NIR** (valonvahvistin / väärävärikuvaus / laser)
- **TIR** (FLIR / IRST)
- **TUTKA** (0.5 - 18 / 35 / 94 / 140 Ghz)¹¹⁹

Erityistiedot uhkasensoreista; uhka-arvio pitää täydentää erityistiedoilla, joita uhka-arvion laatijoilla on käytössään. Tällaisia ovat määritettyjen uhkalaatujen yksityiskohtaiset tiedot eli erityistiedot uhkasensoreista (esim erottelukyky ja herkkyys).¹²⁰

3.4.2 Operatiivinen käyttöympäristö

Suojattavalle kohteelle pitää määrittää arvio kohteen operatiivisesta käyttöympäristöstä vastuosaston toimesta. Mikäli kohteella ei ole tarkoin määritettyä operatiivista käyttöaluetta, arvio tehdään prosenttiluvuilla esimerkin mukaisesti;

- Ajoneuvon operatiivinen käyttöympäristö Etelä-Suomi. Operatiivinen toiminta-alue toiminta-ajan mukaisesti arvioituna:
 - Suomalainen metsämaasto 10 %
 - Aukea peltomaasto 10 %
 - Asutuskeskusympäristö 80 %¹²¹

3.4.3 Valelaitesuunnitelma

Toimeksiannossa pitää määrittää käytetäänkö suojattavan kohteen suoja-arvon parantamiseksi mahdollisesti kohteen herätteitä emuloivia valelaitteita. Valelaitteen tulee antaa esikuvansa mukaiset herätteet UV, VIS, NIR, TIR ja TUTKA-aallonpituusalueilla, tai tapauskohtaisesti vain tietyllä aallonpituusalueella. Toimeksiannossa pitää olla myös suunnitelma valelaitteiden hankinnasta.¹²²

Valelaitteet voivat olla aktiivisia, passiivisia, tai osittain molempia riippuen millaisia herätteitä valelaite pyrkii emuloimaan. Valetointa on aktiivista toimintaa. Harhauttamista suunniteltaessa tulee aina huomioida valelaitteiden ohella tarvittava valetointa harhautuksen laajuudesta riippuen. Niitä voidaan käyttää:

- Vetämään hyökkääjän tulta puoleensa.
- Yksittäisillä valemaaleilla lisätä maaleja ja vaikeuttaa maalin valintaa.
- Harhauttamaan hyökkääjä joukkojen ja kaluston määrän suhteen.
- Korvaamaan irtautunut joukko ja kalusto.
- Lisäämään harhautuksen uskottavuutta.
- Suuntaamaan hyökkääjän huomio kokonaan väärään suuntaan.¹²³

3.4.4 Käyttäjän vaatimukset

Häiveteknisten vaatimusten osuus pitää liittää käyttäjän vaatimukseen toimeksiannon yhteydessä. Niistä pitää ilmetä seuraavat häiveteknisten ratkaisujen toteuttamiseen vaikuttavat käytettävyysskriteerit:

- Mahdollisuudet soveltaa rakenteellisia ratkaisuja
- Naamiomateriaalit ja niiden käyttäminen
- Maastouttamisjärjestelmän tarve
- Naamioiko sotavarusteen käyttöhenkilöstö (esim psv-ajoneuvon miehistö) kalustonsa itse ja kuinka kauan voidaan käyttää aikaa vaiheiden toteuttamiseen taistelutilanteessa
- Naamiomateriaalien sijoittaminen kuljetusten ja varsinaisen toiminnan aikana
- Naamiomateriaalien huolto- ja varastointivaatimukset.¹²⁴

Yllämainitut käytettävyysskriteerit tulee kukin käsitellä uhka-alueittain, jotka on esitetty kohdassa “uhkalaatu”.¹²⁵

3.4.5 Häiveteknisten vaatimusten testaus ja todentaminen

Häiveteknisten vaatimusten toteutuminen pitää testata ja todentaa. Todentamisen apuna pitää tehdä myös kenttätestejä, joissa tarkastellaan kohdetta todellisilta uhkaetäisyyksiltä. Kenttätestien tarkoituksena on kerätä tietoa toiminnallisista osatekijöistä, kuten maaston hyväksikäytöstä ja kohteen muotoutumisesta, sekä taustakohinan merkityksestä havainnointiin¹²⁶.

Testauksesta ja todentamisesta vastaa projektipäällikkö tai hankkeesta vastuussa olevan organisaation tekninen valvoja tarvittavien testausten järjestämisestä. Saaduista tuloksista laaditaan mittauspöytäkirja. Yleensä häiveteknisten vaatimusten testauksen suorittaa Puolustusvoimien Teknillinen Tutkimuslaitos, mutta testauksen voi suorittaa myös jokin muu organisaatio.¹²⁷ Varsinkin kenttätestien toteuttaminen voidaan sisällyttää muihin kenttäkokeisiin. Mikäli testauksen suorittaa jokin muu organisaatio pitää mittauspöytäkirja tarkastuttaa ja vahvistuttaa PvTeknTL:n Asetekniikan osaston Häivetekniikantutkimusalalla, joka vastaa häiveteknisten vaatimusten testausmenetelmistä.¹²⁸

Häivetekniset vaatimukset maavoimien materiaalihankkeissa pysyväisasiakirja ohjeistaa kenttätestauksen uhka-alueittain seuraavasti;

- UV

- Kenttätestausmenetelmänä voidaan käyttää valokuvausta ja optista UV-suodatinta tai vaihtoehtoisesti jotakin muuta UV-alueella toimivaa sensoria, kuten UV-skanneria

- VIS

- Kenttätestausmenetelmänä voidaan käyttää paljaan silmän lisäksi kaikkia optisia ja elektro-optisia apuvälineitä, kuten kiikareita, videokameroita jne. Tietoa kerätään mm kohteen koon, muodon, paikan, varjojen ja liikkeen vaikutuksesta häiveteknisiin ominaisuuksiin. Kenttätestauksessa saatua tietoa käytetään arvioitaessa suunnittelun toteutumistasoa kokonaisuutena

- **NIR**

- Kenttätestausmenetelmänä voidaan käyttää ns väärävärikuvausta tai jotain muuta NIR-alueella toimivaa sensoria, kuten väärävärivideokameraa. Kenttätestauksessa kerätään tietoa taustan vaikutuksesta NIR-alueen häiveteknisiin ominaisuuksiin.

- **TIR**

- Kenttätestausmenetelmänä voidaan käyttää lämpö-
tähtäimiä ja - tiedusteluvälineitä. Kenttätestauksessa kerätään tietoa taustan vaikutuksesta TIR-alueen havainnointiin.

3.5 Vaatimusten arviointisuunnitelma

Vaatimusten arviointisuunnitelman tarkoituksena on

- Nostaa esiin hankinnan kannalta olennaiset vaatimukset
- Osoittaa vaatimusten keskinäinen merkitys
- Parantaa vaatimusten laatua
- Paljastaa odotettavissa olevat vaihtoehtoiset tarjoukset
- Saada vaatimukset yksikäsitteisiksi ja vertailukelpoisiksi¹²⁹

Vaatimusten arviointisuunnitelma tulee olla laadittuna ennen teknisen eritelmän laadintaa. Siinä otetaan kantaa sekä tuotteen että toimittajan arviointiin. Arviointisuunnitelma sitoo ostajaa lopullista ratkaisua tehtäessä. Sen vuoksi siinä pitää olla esim miten arvioidaan tarjotut ratkaisut, joilla on erilaisia ominaisuuksia jne.¹³⁰

Ohjeen suosituksen mukaan arviointisuunnitelmaan tulee merkitä ko kohtiin ne viranomaisvaatimukset ja se tarkastava viranomainen, joka on otettava huomioon tuotteen kyseisen ominaisuuden kelpoisuutta arvioidessa. Arviointisuunnitelman tai teknisen eritelmän jokaisen vaatimuksen kohdalle tulisi myös merkitä, kuka ostajan edustajista vastaa kyseisen vaatimuksen arvioinnista.

3.6 Tekninen Spesifikaatio

Tekninen spesifikaatio, joka on osa järjestelmän kaupallista sopimusta, laaditaan järjestelmävaatimusten perusteella.¹³¹ Sitä voi pitää varsinkin kehitys- ja hankintaprosessin ytimenä, koska siinä kuvataan näiden prosessien laadullinen tavoite.¹³² Siksi järjestelmävaatimusten laadinnassa on kiinnitettävä erityisesti huomiota suorituskykyvaatimusten oikeaan tulkintaan ja yksiselitteiseen kuvaamiseen. Teknisen spesifikaation laadinnassa kannattaa hyödyntää teollisuuden osaamista. Sen laatimisesta / laadittamisesta vastaa järjestelmävaatimukset laatinut taho. Kyseinen taho vastaa myös siitä, että tekninen spesifikaatio vastaa järjestelmävaatimuksia.¹³³ Kun kyseessä on laaja hanke, siihen saattaa kuulua useita rinnakkaisia ja peräkkäisiä hankintoja. Tällaisessa hankkeessa korostuu teknisten spesifikaatioiden muodostama kokonaisuus, niiden välinen riippuvuus ja versioiden hallinta.¹³⁴

Peteknh-os:n PAK 02:02 “Yleisohjeet Teknisen eritelmän laatijalle” asiakirjassa esitetty teknisen eritelmän runko. Se muodostuu kolmesta suurehkoista kokonaisuudesta; alkaa hankinnan ja tuotteen pääpiirteisellä kuvauksella, jonka jälkeen tuote kuvataan yksityiskohtaisemmin ja lopuksi käsitellään vaatimukset hankittaville palveluille ja toiminnoille. Kyseinen runko korreloi useimpien yritysten sisäiseen ammatilliseen työnjakoon. Tällä varmistetaan asioiden kitkaton eteneminen ja vaatimusten käsittely niiden edellyttämällä tavalla.¹³⁵ Runko on alunperin tehty suurille ja keskisuurille kehitys- ja sarjatuotantohankkeiden tarjouspyyntöihin, mutta sitä voi helposti muokata kullekin materiaalityypille tai erilaisille hankinnoille sopivaksi.¹³⁶ Tekniseen eritelämään kuuluu:

- **Osa 1: Johdanto**

- hankinnan kohde ja laajuus, muut ostajan ja myyjän väliset teknisessä eritelmässä määriteltävät asiat

- **Osa 2: Järjestelmäkuvaus**

- toiminnallinen järjestelmäympäristö, johon tuote sijoitetaan, yleisen tason kuvaus hankinnan kohteesta, vaadituista operatiivisista ja taktisista toiminnoista ja vaikutuksista sekä hankintaan johtanut operatiivinen / taktinen tarve

- Osa 3: Päätoiminnot

- edellä vaadittujen päätoimintojen täsmennykset, toimintojen ja suorituskyvyn todentamisen vaatimukset

- Osa 4: Täydentävät tiedot ja toiminnot

- edellisiä kohtia täydentävät tiedot ja lisäominaisuudet sekä toimintojen ja suorituskyvyn todentamisen vaatimukset

- Osa 5: Rajapinnat

- toiminnallisten ja teknisten rajapintojen vaatimukset suhteessa ympäröivään järjestelmään / kohteen sisällä sekä toimintojen ja suorituskyvyn todentamisen vaatimukset

- Osa 6: Ympäristö

- ulkoinen ympäristö, jonka rasituksille kohde joutuu eri tilanteissa, sekä kohteen ympäristölleen aiheuttama rasitus. Rasituskestoisuus esitetään tavallisesti testausvaatimuksina

- Osa 7: Käyttövarmuus, huolto ja elinikäiset kustannukset

- hankinnan kohteen käyttötapa, huoltoympäristö ja kustannusten laskentaperiaatteiden kuvaaminen pääpiirtein, vaatimukset käyttövarmuudelle sekä siihen tarvittaville ohjeille, huoltomateriaaleille ja -välineille, varaosapalvelulle, tekniselle avulle, takuuasioille jne. Mahdollisesti myyjän ilmoittamien käyttövarmuus tietojen todentamisen vaatimus

- Osa 8: Suunnittelu, rakenne ja valmistaminen

- tarvittavat vaatimukset suunnittelun ja valmistuksen hallinnalle, käytettäville rakenneosille, prosesseille, työtavoille ja tarkastuksille sekä niiden todentamisvaatimukset

- Osa 9: Dokumentointi

- vaatimukset dokumenteille, jotka ohjaavat ostajan toimintaa vastaanoton jälkeen ja niiden todentamis-

vaatimukset. Vaatimukset voivat koskea esim asentamista ja käyttöönottoa, käyttöä, varastointia, kuljetuksia, korjauksia ja huoltoa sekä käyttö- ja ympäristöturvallisuutta. Huom: hankinnasta itsestään johtuvat dokumentit, kuten projektinhallinnan, tuotesuunnittelun, valmistuksen ja laadunvarmistuksen dokumentit käsitellään teknisen eritelmän asianomaisten osien yhteydessä)

- Osa 10: Asennus ja käyttöönsaattaminen

- vaatimukset jos tarkoituksena on ostaa myös asentaminen ja käyttöönsaattaminen. Lopputuloksen todentamisvaatimukset ja mahdollisesti järjestelmätason vaatimusten todentamiset on tässä osassa

- Osa 11: Koulutus

- vaatimukset ostajan henkilökunnan kouluttamiseksi hankinnan kohteen suunnittelun ja valmistuksen valvontaan sekä hankinnan kohteen käyttöön, korjaukseen ja huoltoon. Koulutusten tulosten todentamisvaatimukset

- Osa 12: Laadunvarmistus

- vaatimukset myyjän laadunvarmistukselle sekä koasia koskevalle yhteistoiminnalle. Vaatimukset koskien viranomaishyväksyntää ja laadunvarmistusdokumentointia

- Osa 13: Johtojärjestelmäyhteistyö

- vaatimukset myyjän projektijohdolle ja sopimuksen tekniselle valvonnalle sekä projektin ohjausta koskevalle yhteistoiminnalle. Hankinnan jakautuessa useammalle toimittajalle tehtävien, vastuiden ja yhteistoiminnan muotojen esittäminen

Laatimisohje suosittelee että otsikoita ja numerointia ei tulisi muutella sekaannusten välttämiseksi vaan runko säilytetään sellaisenaan ja tyhjäksi jääviin kohtiin merkitään "Ei vaatimusta".¹³⁷

Tarjouspyynnön tekninen eritelmä on ennen sen julkaisemista katselmoitava ja tarkastettava alkuperäisiä vaatimuksia ja arviointisuunnitelmaa vastaan.¹³⁸

3.7 Vaatimusten määrittelyprosessit kansainvälisen standardin ISO/IEC 15288:2002(E) mukaisesti

Kansainvälisen standardin ISO/IEC 15288:2002(E): Systems engineering-System life cycle processes kuvaa nimensä mukaisesti hankittavan tuotteen elinjakson prosesseina. Sen mukaan teknisiä prosesseja, joihin mm vaatimusten määrittelyprosessi kuuluu, käytetään määriteltäessä järjestelmän vaatimuksia, muunnettaessa vaatimuksia tehokkaiksi tuotteiksi, käynnistettäessä tuotannosta pois olleen tuotteen tuotanto uudelleen, käytettäessä tuotetta halutun palvelun tuottamiseen, halutun palveluiden tuottamisen tason ylläpitoon ja tuotteiden käytöstä poistoon, kun elinjakso päättyy.¹³⁹

Kyseisen standardin jaottelun mukaisesti vaatimusten määrittely muodostuu kolmesta alaprosessista; asiakkaan (käyttäjän) vaatimusten (eli suorituskykyvaatimusten) määrittelyprosessista, vaatimusten analysointiprosessista ja arkkitehtuurin suunnitteluprosessista.¹⁴⁰

3.7.1 Asiakkaan (käyttäjän) vaatimusten (eli suorituskykyvaatimusten) määrittelyprosessi

Prosessin tarkoituksena on määritellä vaatimukset järjestelmälle, joka tuottaa käyttäjien tai muiden asiakkaiden tarvitseman suorituskyvyn määrittelyssä ympäristössä. Se määrittelee asiakkaiden ja sidosryhmien koko elinjakson kattavat tarpeet ja toivomukset. Prosessi analysoi ja muokkaa asiakkaiden tarpeet ja toivomukset kokoelmaksi asiakkaan (käyttäjän) vaatimuksia, jotka ilmaisevat järjestelmän halutun vuorovaikutuksen käyttöympäristön kanssa ja joihin jokaista järjestelmän ominaisuutta verrataan arvioitaessa järjestelmän kykyä täyttää vaatimukset.¹⁴¹

Prosessin tuotokset ovat:

- Vaaditut ominaisuudet ja ympäristö, jossa niiden toteutumista vaaditaan on määritelty
- Järjestelmäratkaisujen rajoitukset on määritelty
- Asiakkaan vaatimukset ovat jäljiteltävissä asiakkaaseen ja hänen esittämiin tarpeisiin
- Perusteet järjestelmävaatimuksille on kuvattu

- Perusteet järjestelmän tuottamien palveluiden rakenteen laadun arvioinnille on määritelty
- Perusteet neuvotteluille ja hankintasopimukselle on luotu.¹⁴²

Prosessin toiminnot ovat:

- Järjestelmään sen elinjakson aikana liittyvien asiakkaiden tai asiakasryhmien tunnistaminen
- Asiakkaan vaatimusten esittäminen
- Voimassa olevista sopimuksista ja hallinnollisista tai teknisistä päätöksistä johtuvien, väistämättömien järjestelmäratkaisuun vaikuttavien reunaehtojen määrittely
- Suunniteltujen käyttö- ja ylläpitotapahtumien mukaisten, kattavien, toimintoketjujen määrittely, jotta voidaan tunnistaa kaikki vaaditut palvelut, jotka järjestelmän tulee tuottaa
- Käyttäjän ja järjestelmän välisen vuorovaikutuksen määrittely
 - Fyysiset, henkiset- ja opitut kyvyt / taidot
 - Työskentely-ympäristö ja siinä vaikuttavat muut toiminnot sekä välineet
 - Normaalit-, epätavalliset- ja hätäolosuhteet
 - Operaattorien rekrytointi, koulutus ja työskentely-kulttuuri
- Käyttöturvallisuuteen liittyvien vaatimusten yksilöinti
- Esiitettyjen vaatimusten kokonaisuuden analysointi ristiriitaisuuksien havaitsemiseksi
- Vaatimuksissa esiintyvien ongelmien ratkaisu
- Analysoitujen vaatimusten toimittaminen asiakkaalle tarkastettavaksi ja vaatimusten oikeellisuuden varmistamiseksi
- Vaatimusten katselmointi ja niistä sopiminen asiakkaan kanssa
- Vaatimusten kirjaaminen elinjakson aikaisen ja sen jälkeisen vaatimustenhallinnan mahdollistamalla tavalla
- Vaatimusten jäljitettävyyden ylläpito¹⁴³

3.7.2 Vaatimusten analysointiprosessi

Prosessin tarkoituksena on muuntaa käyttäjänvaatimuksissa esitettyjen haluttujen palveluiden kuvaukset sellaisen tuotteen kuvaukseksi, joka toteuttaa halutut palvelut. Se tuottaa kuvauksen käyttäjän vaatimukset eli suorituskykyvaatimukset täyttävästä tulevaisuuden järjestelmästä, joka, sikäli kuin rajoitukset sen mahdollistavat, ei vaadi erityistä implementointia.¹⁴⁴

Prosessin tuotokset ovat:

- Tuotteelta vaadittavat ominaisuudet, toiminnalliset vaatimukset ja suorituskykyvaatimusten yksilöinti
- Arkkitehtuurin suunnittelulle asetetut rajoitukset ja niiden ymmärtäminen on varmistettu
- Järjestelmävaatimusten eheys ja jäljitettävyyys käyttäjän vaatimukseen (l suorituskykyvaatimukseen) on varmistettu
- Perusteet järjestelmävaatimusten hyväksymiselle on luotu.¹⁴⁵

Prosessin toiminnot ovat:

- Järjestelmän toiminnallisten rajojen määrittely
- Yksittäisten toimintojen määrittely
 - Jokaisen yksittäisen toiminnan hyvyden määrittely (ml operaattorit)
 - Käyttöolosuhteiden, jossa yksittäisten toimintojen toteuttamisen on oltava mahdollista määrittely
 - Käyttöolosuhteiden, joissa yksittäinen toiminto aloitetaan määrittely ja
 - Käyttöolosuhteiden, joissa toiminta lopetetaan määrittely
- Tarvittavien implemeentointirajojen määrittely. Määritellään rajat, jotka periytyvät käyttäjän vaatimuksista (l suorituskykyvaatimuksista) tai ovat väistämättömiä järjestelmäratkaisun vuoksi
- Määritellään tekniset- ja laatumittarit, jotka mahdollistavat teknisen onnistumisen seurannan
- Yksilöidään järjestelmävaatimukset ja toiminnot, huomioiden riskit ja järjestelmän kriittisyys, joka liittyy käyttöturvallisuuteen, luotettavuuteen, käytettävyyteen ja huollettavuuteen

- Järjestelmävaatimusten eheyden ja ristiriidattomuuden arviointi
- Käyttäjän vaatimusten (suorituskykyvaatimusten) ylläpito koko elinjakson ajan, huomioiden muutokset toimintaympäristössä ja tehdyt päätökset.¹⁴⁶

3.7.3 Arkkitehtuurin suunnitteluprosessi

Prosessin tarkoituksena on tuottaa kuvaus järjestelmävaatimusten mukaisesta järjestelmästä. Se tiivistää ja määrittelee järjestelmän kokoelmana ymmärrettäviä osia. Prosessi tuottaa yhden tai useampia toteutusvaihtoehtoja, jotka ovat yksityiskohtien tasolla sopuoinnussa teknisten ja kaupallisten vaatimusten sekä riskien kanssa. Prosessin avulla kyetään määrittelemään vaatimusten perusteella toteutettavan järjestelmän arkkitehtuuri niiden osajärjestelmien kokonaisuudelle, joista kokonaisuus muodostuu. Tuotoksena syntyviä yksilöityjä vaatimuksia käytetään järjestelmän teknisen tarkastuksen, kokoonpanosuunnittelun ja teknisen tarkastusstrategian perusteina.¹⁴⁷

Prosessin tuotokset ovat:

- Arkkitehtuurisuunnittelun perusteet
- Toteutettavissa oleva kokoelma vaatimustenmukaisia osajärjestelmien kuvauksia
- Rajapintavaatimukset on huomioitu arkkitehtuurissa
- Jäljitettävyyden varmistaminen järjestelmävaatimuksiin
- Osajärjestelmien teknisen tarkastuksen perusteet on määritelty
- Perusteet osajärjestelmien liittämiseksi on määritelty.¹⁴⁸

Prosessin toiminnot ovat:

- Tarkoituksenmukaisen loogisen arkkitehtuurisuunnitelman laatiminen
- Vaatimusanalyyseissa tunnistettujen järjestelmän toiminnallisuuksien osittaminen ja sijoittaminen osaksi järjestelmäarkkitehtuuria
- Arkkitehtuurin analysointi suunnitteluvaatimusten tuottamiseksi kaikille osajärjestelmille
- Operaattoriin vaikuttavien järjestelmävaatimusten määrittely
- Vaatimukset täyttävien, kaupallisten järjestelmäkomponenttien saatavuuden selvittäminen

- Vaihtoehtoisten suunnitteluratkaisujen selvittäminen ja niiden mallintaminen tasolle, joka mahdollistaa niiden vertaamisen järjestelmävaatimuksiin sekä niiden kustannusten, aikataulujen ja riskien vertaamisen käyttäjän vaatimuksiin
- Sisäisten ja ulkoisten rajapintojen määrittely ja dokumentointi
- Valitun järjestelmän fyysisen toteutuksen toiminnallisuuksien, suorituskyvyn, rajapintojen ja rajoitusten yksilöinti arkkitehtuurisuunnittelun perustaksi
- Arkkitehtuurisuunnitelman dokumentointi
- Keskinäisen jäljitettävyyden ylläpito arkkitehtuurisuunnittelun ja järjestelmävaatimusten välillä.¹⁴⁹

3.8 Version hallinta

Pääesikunnan teknisenhuolto-osaston pysyväisasiakirjassa 02:02 “Yleisohjeet Teknisen eritelmän laatijalle” luetellaan teknisten eritelmien versioiden hallinnan vaatimuksiksi seuraavia:

- On voitava tietää, mitkä tekniset eritelmät on jo katselmoitu ja hyväksytty käytettäväksi
- On voitava tietää, mikä on kunkin teknisen eritelmän viimeisin versio
- On saatava selville, mitä kyseisestä kohteesta on määritelty aikaisemmin (esim. kun halutaan hyödyntää jo tehtyä työtä).¹⁵⁰

Kyseisen asiakirjan vaatimuksia ja ohjeita voidaan soveltaa koskemaan kaikkia hankkeen aikana tuotettavia vaatimuksia, suunnitelmia jne.

Versioiden hallinnassa on huomioitava:

- Jokainen asiakirja on selkeästi kytkettävä rakennelman asianomaiseen kohtaan esimerkiksi siten, että jokaiselle sivulle merkitään indeksi, joka osoittaa asiakirjan ja sen sivun paikan rakennelmassa
- Jokaisen asiakirjan jokaiselle sivulle merkitään tieto, joka osoittaa sen suhteen aikaisempiin (ja myös myöhemmin syntyviin) versioihin. Tämä tieto voi olla päiväys tai version järjestysnumero

- Jokainen katselmoitu ja käyttöön hyväksytty asiakirjakirja on “jäädytettävä”. Parhaiten tämä käy esimerkiksi siten, että asiakirjan käyttöönoton hyväksyjä allekirjoittaa kyseiseen asiakirjan. “Jäädytetyn” asiakirjan myöhempi muutos on katselmoitava ja hyväksyttävä vastaavalla tavalla.
- Eri asiakirjojen versiot ja “jäädytetyt” asiakirjat on säilytettävä hallitulla tavalla. Oikeus päästä käsiksi näihin kokoelmiin on annettava vain nimetyille henkilöille, jotka kykenevät säilyttämään kokoelman hyvässä järjestyksessä.¹⁵¹

Kun asiakirjoja laaditaan ja päivitetään tietokoneella, pitää kiinnittää huomiota tiedostojen yhteensopivuuteen, versioiden keskitettyyn hallintaan, pääsy- ja muutosoikeuksiin, päivitysten hallintaan, tietovälineiden (esim levykkeet) merkintöihin sekä varmuustallenteisiin.¹⁵² Laadittaessa / muokattaessa asiakirjasta uutta versiota, ei vanhaa versiota kannata tuhota heti vaan arkistoida niin ettei se aiheuta sekaannusta. Vanhojen versioiden arkistointi mahdollistaa tarvittaessa ko asiakirjan muutosten historian tarkistamisen.¹⁵³

Samat vaatimukset ja samoja ohjeita voidaan soveltaa koskemaan kaikkia hankkeen aikana tuotettavia vaatimuksia, suunnitelmia jne.

3.9 Johtopäätökset

Vaatimustenhallinta prosessin herkin vaihe on teknisen spesifikaation laatiminen alkuperäisten laadittujen vaatimusten perusteella; miten saadaan alkuperäinen vaatimus ja sen ajatus välittymään toimittajalle asti. Pysyväisasiakirjan mukaan asiasta vastaa järjestelmävaatimukset laatinut taho.

Suorituskykyvaatimukset, operatiivinen konsepti, järjestelmävaatimukset ja tehtävä profiili ovat syötteinä tekniselle spesifikaatiolle. Tekninen spesifikaatio on tarjouspyynnön osa, jossa kuvataan tuotteen laadullinen tavoite. Sen runko on laadittu yritysten ammatillisen työnjaon mukaan ja ko rungon muuttaminen ei ole tästä syystä suositeltavaa. Kehittämiskohteenä tai ainakin tutkimisen arvoisena kohteenä prosessissa voisi olla vaatimusten ja teknisen spesifikaation rungon mahdollisimman suuri yhdenmukaistaminen. Mikäli tässä onnistutaan se vähentää väärinkäsityksiä ja niistä koituvia virhekustannuksia. Lisäksi se vaikuttaa hankintaneuvotteluihin, suunnittelun- ja valmistuksen valvontaan sekä vastaan- ja käyttöönottoon.

Vaatimushallintaprosessissa työskentelevien pitää tuntea yksittäisten vaatimusten merkitys prosessille ja prosessin eri alaprosessien / osaprosessien toiminnot ja tuotokset. Suorituskykyvaatimusten, operatiivisten konseptien, järjestelmävaatimusten ja tehtävä profiilien laatijoiden tulisi tietää teknisen spesifikaation rakenne ja sisältö, siten että vaatimukset ovat mahdollisimman selkeitä muutettavaksi ko asiakirjaan. Samalla tavalla teknisen spesifikaation laatijan tulee tuntea syötteenä tulevien asiakirjojen tausta ja luonne. Molemmipuolisen asioiden tuntemisen ja tiiviin yhteistyön avulla voidaan saavuttaa lopullinen yhteinen päämäärä; vaatimuksia vastaava järjestelmä mahdollisimman kustannustehokkaaksi.

Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa ja kansainvälinen standardi elinjakson prosessikuvauksesta määrittelevät vaatimustenhallintaprosessin pääsääntöisesti samoin. Alla on esitetty vaatimustenhallinta ohjeen tuotokset ja miten ne suhtautuu standardin prosesseihin.

Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa	Standardi ISO/IEC 15288:2002(E)
Suorituskykyvaatimukset ja operatiivinen konsepti	Suorituskykyvaatimusten määrittelyprosessi
Järjestelmävaatimukset ja tehtävä profiili	Vaatimusten analysointiprosessi
Tekninen eritelmä (tekninen spesifikaatio)	Arkkitehtuurin suunnitteluprosessi

Versioiden hallinnassa jokaisen asiakirjan jokaiselle sivulle merkitään tieto, joka osoittaa sen suhteen aikaisempiin (ja myös myöhemmin syntyviin) versioihin. Tämä tieto voi olla päiväys tai version järjestysnumero. Amos Fin hankkeen käyttöönottoprojektissa on käytetty edellisen lisäksi tallennetietoon merkittävää viimeisen muokkaajan nimikirjaimia, jolloin jo ensisilmäyksellä tulee tieto kuka on muokannut viimeisintä versiota.

Terminologia on varsin kirjavaa. Puolustusvoimissa puhutaan yleisesti kenttäkokeista, yleisesti käytössä olevassa V-mallissa kuten myös Häivevaatimuksien määrittelyä ohjaavassa pysyväisasiakirjassa. puhutaan kenttätesteistä. Kenttäkoetta tai -testiä ei ole kuitenkaan määritelty millään lailla esimerkiksi puolustusvoimien määritelmärekisterissä. Koska termiä kenttätesti käytetään puolustusvoimien ulkopuolella kuvaamassa esimerkiksi V-mallin viimeistä vaihetta; asiakkaan tekemää toiminnallisuuden testausta tulisi se ottaa käyttöön myös puolustusvoimissa korvaamaan kenttäkoe termin. Termien yksiselitteisyys ja ymmärrettävyys ovat kuitenkin tässä toiminnassa erittäin tärkeitä kun toimijoita tulee useasta eri organisaatiosta sekä puolustusvoimista että siviili yrityksistä.

Kenttäkokeen eli kenttätestin määritelmä voisi olla: “hankittavan laitteen tai järjestelmän vaatimusten todentaminen käyttäjäorganisaatiolla operatiivisen konseptin määrittämässä käyttöolosuhteissa. Kenttätetit tulee suorittaa sekä kesä- että talviolosuhteissa. Kenttätestin tavoitteena on laitteen tai järjestelmän vaatimusten todentaminen siten, että ko. laite / järjestelmä voidaan hyväksyä siltä osin sotavarusteeksi.”

4 KENTTÄKOEPROSESSIN ESIVALMISTELUVAIHE



4.1 Prosessin kuvaus

OSA-PROSESSI	OMISTAJA	SYÖTTEET	PROSESSIN KUVAUS	SEURAAVAN TASON PROSESSIT	TUOTOKSET	ASIAKKAAT	MITTARIT
1. Esivalmistelu	Määritetään myöhemmin	Hanke vaihtoehto/ Hanke- / Projektisuunnitelma Suorituskykyvaatimukset Operatiivinen konsepti Järjestelmävaatimukset	Luodaan Hankevaihtoehtojen / Hankkeen perusteet Hanke vaihtoehto/ Hanke- / Projektisuunnitelman mukaisesti	Valmistelu-prosessi Suunnitteluprosessi Toteutus-prosessi Lopettamis-prosessi	Kenttäkoetointeiksi-anto	Kenttäkoe organisaatio	Kustannustehokkuus

Kenttäkoe prosessi kokonaisuudessaan on hanke prosessin osaprosessi, joka toteutetaan hankevaihtoehtojen selvitysvaiheessa ja / tai hankkeen esivalmisteluvaiheessa. Pysyväisasiakirjojen mukaan kenttäkokeet tulee olla suoritettuna ennen sotavarustekatselmointia¹⁵⁴ ja ne on yleensä suoritettava sekä kesä- että talviolosuhteissa.¹⁵⁵ Hanke prosessissa sotavarustekatselmointi kuuluu prosessin suunnitteluvaiheeseen.¹⁵⁶

4.2 Hanke

Maavoimien materiaalihankkeet suunnitellaan osana sotilaallisen maanpuolustuksen kokonais-suunnittelua. Hankkeen sekä toiminnan ja resurssien suunnittelun aikautus on esitetty liitteessä 1.¹⁵⁷ Pääesikunnan Operatiivinen osasto vastaa puolustusjärjestelmän kokonaisuuden kehittämisestä.¹⁵⁸ Puolustusjärjestelmän tavoitetilan perusteella Maavoimaesikunta osallistuu Strategiseen suunnitteluun laatimalla maavoimien tavoitetilan, tavoitetilan saavuttamisen suorituskykyvaatimukset, kehittämisperiaatteet sekä maavoimien kehittämisohjelman.¹⁵⁹

Kehittämisohjelman tavoitteena on suorituskykyvaatimusten mukaisen puolustusjärjestelmän tavoitetilan saavuttaminen.¹⁶⁰ Puolustusvoimien kehittämisohjelma sisältää kolme tietoturvaluokiteltua osiota; ensimmäisessä osiossa, joka on luokiteltu erittäin salaiseksi, on puolustusvoimien kehittämisohjelmakokonaisuus. Toisessa osiossa, joka on luokiteltu salaiseksi, on puolustusjärjestelmän osajärjestelmien ja niiden toiminnan kehittämisohjelmat. Kolmannessa osiossa, joka on luokiteltu viranomaiskäyttöön, on kehittämisohjelmien hankkeet.¹⁶¹ Kehittämisohjelmien kehittämis-, ylläpito-, ja luopumishankkeiden hankekuvauksissa esitetään:

- Hankkeella saavutettava suorituskyky,
- Hankkeen sisältö,
- Tarvittavat resurssit,
- Aikautus,
- Ylläpidon vaatimat resurssit ja jatkokehittäminen.

Yllämainitut asiat pitää olla kuvattu siten, että ne voidaan kehittämisohjelman hyväksymisen jälkeen siirtää hankeohjauksen tietojärjestelmään (HOTI).¹⁶² Alkuperäiset hankevaihtoehtoihin ja hankkeisiin liittyvät asiakirjat taltioidaan asiakirjan laatineen yksikön arkistoon. Kopiot hankevaihtoehtoihin ja hankkeisiin liittyvistä päätöksistä, suunnitelmista, tutkimuksista, selvityksistä ja niiden rahoituksesta siirretään hankeohjauksen tietojärjestelmään. Mikäli asiakirjan turvaluokka ei salli sen kopion siirtämistä, siirretään vain linkki asianomaisiin tietoihin.¹⁶³ HOTI-järjestelmä tarjoaa puolustushallinnon ylimmälle johdolle, hankehenkilöstölle, asiantuntijoille ja loppukäyttäjille ajantasaisen tiedon hankkeen tilasta ja perusteista.¹⁶⁴ Hankepäällikkö vastaa tiedon arkistoisesta ja käytettävyydestä HOTI-järjestelmässä sekä päättää vaihtoehdon / hankkeen luku- ja editointioikeuksista ko järjestelmässä.¹⁶⁵

Hankeohjauksen tarkoituksena on mahdollistaa haluttujen suorituskykyjen aikaansaamisen puolustusjärjestelmälle määritetyn tavoittilan mukaisesti, oikea-aikaisesti, taloudellisesti, laadukkaasti riittävää asiantuntemusta hyödyntäen ja osana hallinnonalan laajempia ohjausprosesseja.¹⁶⁶ Puolustusvoimien hankeohjausmalli on esitetty liitteessä 2.¹⁶⁷

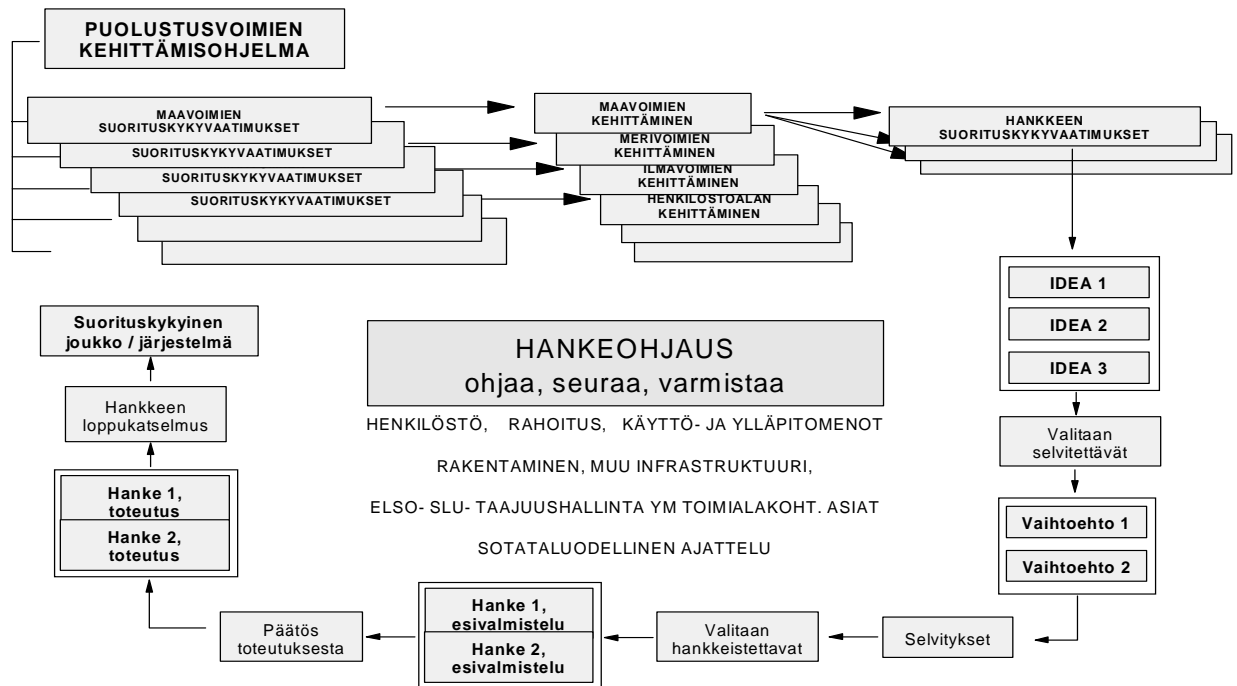
Puolustusvoimien hankkeita ohjaa hanketoimikunta, jonka johtajana toimii puolustusvoimien operaatiopäällikkö. Toimikunta keskittyy hankkeiden koordinaatioon, laatuun, etenemiseen ja seurannaisvaikutuksiin. Tämän lisäksi hankkeelle määrätty hankeohjaaja koordinoi hankkeiden välistä yhteistyötä ja ohjaa yksittäisen hankkeen vaiheiden suunnittelua sekä läpivientä.¹⁶⁸ Tutkimus- ja kehittämistoiminnan johtoryhmä osallistuu hankeohjaukseen käsittelemällä tutkimussuunnitelmien resurssointia ja tavoitteiden toteutumista. Vaihtoehto- ja hankekohtaiset tehtävät määritetään toimintasuunnitelmissa.¹⁶⁹ Hankeohjauksella ohjataan eri kehittämisohjelmien välistä toimintaa sekä niiden sisäisten hankkeiden ohjausta. Hankeohjaus

- Valmistelelee tarvittavat päätökset ja toimeksiannot
- Ajoittaa vaihtoehto- ja hankevaiheiden tehtävät
- Hankkii ja kohdentaa resursseja
- Etsii synergia yhteyksiä ja edistää yhteistoimintaa
- Ylläpitää riittävää tietämystä hanketoiminnasta
- Varmistaa jokaisen hankkeen kytkentä haluttuun suorituskykyvaatimukseen
- Huolehtii hanketoiminnan laadukkuudesta
- Mahdollistaa kehittämisresurssien tehokkaan uudelleensuuntaamisen hankkeen päätyttyä.¹⁷⁰

Hankkeen tuottaman joukon tai järjestelmän käyttöaika on usein kymmeniä vuosia. Kun siihen vielä lasketaan suorituskykymäärittelyn alkamisesta lopputuotteen käyttöönottoon kuluva aika, joka on harvoin alle kymmen vuotta, tulee hanketoiminnan olla lyhimmilläänkin 10-20 vuotta tulevaisuuteen luotaavaa. Kuitenkin toiminnan tulee olla joustavaa muutoksille, koska tulevaisuuden ennakoinnissa on erittäin paljon epävarmuustekijöitä.¹⁷¹

Hankkeen edellytysten luominen tapahtuu vaatimustenhallintaprosessin avulla.¹⁷² Vaatimustenhallintaprosessi käsittää vaatimusten määrittelyn, keräämisen ja vaatimustietojen ylläpidon.¹⁷³ Se toimii hankeohjauksen taustalla antaen perusteet toiminnoille, joilla varmistetaan, että hankkeessa edetään organisoidusti ja systemaattisesti puolustusvoimien tarpeista fyysisiin laitteisiin ja/tai menettelymäärittelyihin.¹⁷⁴

Kuvassa 6 on esitetty Hanketoiminnan periaate.¹⁷⁵



Kuva 6: Hanketoiminnan periaate

Ylläolevan kuvan mukaisesti hankkeen päävaiheet ovat vaihtoehtovaihe, jolloin ideoidaan hankevaihtoehto ja selvitetään sen toteutuskelpoisuus sekä hankevaihe, jossa esivalmistellaan ja toteutetaan hanke.¹⁷⁶ Vaihtoehtovaihe käynnistyy strategisessa suunnitteluprosessissa. Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus ja keskinäinen paremmuus selvitetään selvitysvaiheessa teknistaloudellisin ja operatiivisin tutkimuksin ja analyysin.¹⁷⁷

Mahdollisesti käynnistettävän hankkeen vaatimuksia ovat:

- Vaatimukset ja tavoitteet ovat selkeitä ja kohdistuvat haluttuihin suorituskykyihin,
- Osatekijöihin, kuten toimintamalleihin, osaamiseen, materiaaliin, infrastruktuuriin ja resursseihin kohdistuvat vaatimukset on kartoitettu luotettavasti ja otettu tasapainoisesti huomioon, mukaanlukien käytöstä poistuvat toiminnot, organisaatiot tai materiaalit,
- Liitännät eri toimialuiden vaatimuksiin, kuten suojele-, tietotekniikka-, taajuushallinta, elso- ja paikkatietoasioihin on otettu huomioon toimialueiden ohjeistuksen mukaisesti,
- Vaikutukset muihin suorituskykyihin ja hankkeisiin on otettu huomioon,

- Osallistujat, ml yhteistyökumppanit, on sitoutettu tavoitteisiin ja he voivat riittävin perustein valmistautua hankintavaiheisiin,
- Sotataloudelliset näkökohdat on otettu huomioon,
- Poliittiset reunaehdot on määritelty.

Selvitetty vaihtoehto hyväksytään hankkeeksi hanke-esittelyllä. Hanke-esitykseen tulee liittää hankesuunnitelma, jossa on nimetty hankkeen vastuuhenkilöt.¹⁷⁸ Lisäksi hanke-esittelyyn pitää sisältyä ainakin arvio häiveteknisen suojauksen tarpeesta, suunnitelma suojauksen alustavasta järjestelyperiaatteesta häive- ja harhauttamisteknisin tai taisteluteknisin (liike) keinoin.¹⁷⁹ Päätöksen tekee kehittämisohjelman omistaja hankeohjaajan esityksestä.¹⁸⁰ Hyväksytty hanke toteutetaan kolmessa osittain samanaikaisesti tapahtuvassa vaiheessa; esivalmisteluvaihe, suunnitteluvaihe, toteutusvaihe.¹⁸¹ Vaiheet voivat sisältää iteratiivista toimintaa. Hankkeeseen sisältyvä tekninen kehittäminen suunnitellaan ja toteutetaan tarkoituksenmukaista tuotekehitysmallia soveltaen (esim. V-, spiraali-, evoluutiomalli).¹⁸²

4.2.1 Hankkeen esivalmistelu- ja suunnitteluvaihe

Esivalmisteluvaiheessa luodaan edellytyksen hankkeelle. Hankkeen tarvitsemat resurssit, erityisesti henkilöstö ja rahoitus, suunnitellaan tässä vaiheessa. Hankeorganisaatiossa tulee olla sisällytettynä loppukäyttäjien ja hankintaorganisaation edustus. Hankkeen loppukäyttäjä osallistuu mm käyttäjävaatimusten määrittelyyn ja ohjeistuksen laadintaan, testauksiin ja pilotointeihin, hankevaiheen valmisteluihin, ylläpitovaiheen valmisteluihin (erityisesti henkilöstön osalta), infrastruktuuriin liittyviin osahankkeisiin sekä hankekatselmukseen.¹⁸³ Lisäksi luodaan tarvittavat toteuttamisorganisaatiot, tarkennetaan alustavat käyttäjävaatimukset ja hankkeen toteuttamissuunnitelma. Tässä vaiheessa luodaan myös muut tarvittavat hankintavalmiudet, kuten tarjouspyynnöt ja niiden lähettäminen, voidaan evaluoida esim testeillä kaupallisia vaihtoehtoja, tarjousten käsittely jne.¹⁸⁴

Suunnitteluvaiheessa tehdään lopullinen päätös hankkeen toteuttamisesta. Silloin tarkennetaan toteuttamissuunnitelma, luodaan toimintatapamallit ohjeineen, luodaan tarvittavat ylläpitovaiheen henkilöstö-, rahoitus- ja ylläpitojärjestelyt ja toteutetaan sotavarustekatselmoinnit.¹⁸⁵ Kenttäkokeiden pitää olla suoritettuna hyväksytysti ennen sotavarustekatselmointia.¹⁸⁶

4.2.2 Hankkeen toteutusvaihe

Toteutusvaiheessa hankkeen lopputuotteet yhdistetään halutuksi kokonaisuudeksi. Toteutusvaiheessa hankitaan pääosa materiaalista, koulutetaan henkilöstö, luodaan huoltojärjestelmät, osoitetaan käyttöön tarvittavat toimitilat, henkilöstö ja ylläpitovarot. Eli nimensä mukaisesti toteutetaan edellisen vaiheen suunnitelmat. Hankkeen päävaiheet ositetaan mahdollisimman rinnakkaisiksi ja toisistaan riippumattomiksi ja vastuultaan selkeiksi tehtäviksi tai tehtäväkokonaisuuksiksi / osahankkeiksi, jotka voidaan toteuttaa linjaorganisaation työnä, projekteina tai työryhmätyönä.¹⁸⁷ Varsinkin tutkimus- ja kehittämishankkeet sekä hankinnat on yleensä tarkoituksenmukaisinta toteuttaa projekteina.¹⁸⁸ Hankkeen alaprojekteina voi olla esimerkiksi hankintaprojekti ja käyttöönottoprojekti. Tällöin kenttäkoe prosessi kuuluu käyttöönottoprojektiin.¹⁸⁹

Standardi ISO/IEC 15288:2002(E) mukaa projektiprosessien tarkoitus on saada aikaan ja kehittää projektisuunnitelmia, arvioida projektien todellista toteutusta ja edistymistä verrattuna laadittuihin suunnitelmiin ja ohjata projektien toteutusta kohti päämääriä. Yksittäisiä projektiprosesseja voi esiintyä missä vaiheessa elinjaksoa tahansa ja millä tahansa projektihierarkian tasolla. Prosessit hyväksytään niiden monimutkaisuuden ja riskitason edellyttämällä kriteereillä. Projektiprosessit on jaettu seitsemään osaprosessiin; projektin suunnitteluprosessi, projektin seurantaprosessi, projektin ohjausprosessi, projektin päätöksentekoprosessi, projektien riskienhallintaprosessi, konfiguraation hallintaprosessi ja dokumentaation hallintaprosessi.¹⁹⁰

Projektin suunnitteluprosessin tarkoituksena on tuottaa ja jakaa projektisuunnitelmia. Se määrittelee projektinhallinnan ja teknisten toimintojen reunaehdot, tunnistaa prosessin tuotteet, projektin tehtävät, määrittää aikataulut projektin tehtävien hoidolle, sisältäen suorituskriteerit ja tehtävien hoidon edellyttämät resurssit.¹⁹¹

Projektin seurantaprosessin tarkoitus on määritellä projektin tila. Se määrittelee, jaksoittain, projektin keskeisissä vaiheissa projektin etenemisen suhteessa sille asetettuihin vaatimuksiin ja suhteessa suunnitelmiin sekä päämääriin. Mikäli havaitaan suuria poikkeamia ne käsitellään ohjaustoimien aloittamiseksi.¹⁹²

Projektin ohjausprosessin tarkoituksena on ohjata projektin toteutusta projektisuunnitelman mukaisesti ja varmistaa, että projekti etenee aikataulun mukaisesti, noudattaa budjettia ja täyttää projektituotteelle asetetut tekniset vaatimukset. Prosessi sisältää projektitoimintojen uudelleenohjauksen niiden kohtien osalta, jotka poikkeavat projektiin liittyvistä projekteista. Uudelleen ohjaus voi sisältää myös uudelleen suunnittelua.¹⁹³

Projektin päätöksentekoprosessin tarkoituksena on valita hyödyllisin etenemisvaihtoehto projektille.

Projektin riskienhallintaprosessin tarkoituksena on pienentää epävarmuutta aiheuttavien tekijöiden vaikutuksia laatuun, kustannuksiin, aikatauluihin ja teknisiin ominaisuuksiin. Prosessi tunnistaa, seuraa, käsittelee ja valvoo riskejä läpi koko elinjakson, reagoiden jokaiseen riskiin organisaation määrittämällä tavalla.¹⁹⁴

Konfiguraation hallintaprosessin tarkoituksena on kaikkien tunnistettujen projektien ja prosessien tuotteiden eheys ja käytettävyys kaikille tarvitsijoille.¹⁹⁵

Dokumentaation hallintaprosessin tarkoituksena on tuottaa asiaankuuluvaa, ajankohtaista, täydellistä, voimassaolevaa ja vaadittaessa luottamuksellista tietoa nimetyille tahoille elinjakson ajan ja sen päättymisen jälkeenkin. Prosessi luo, kokoaa, siirtää, säilyttää, noutaa, välittää ja hävittää tietoa. Se hallitsee määriteltyä tietoa, sisältäen teknisen-, projekti-, hanke-, sopimus- ja käyttäjätiedot.¹⁹⁶

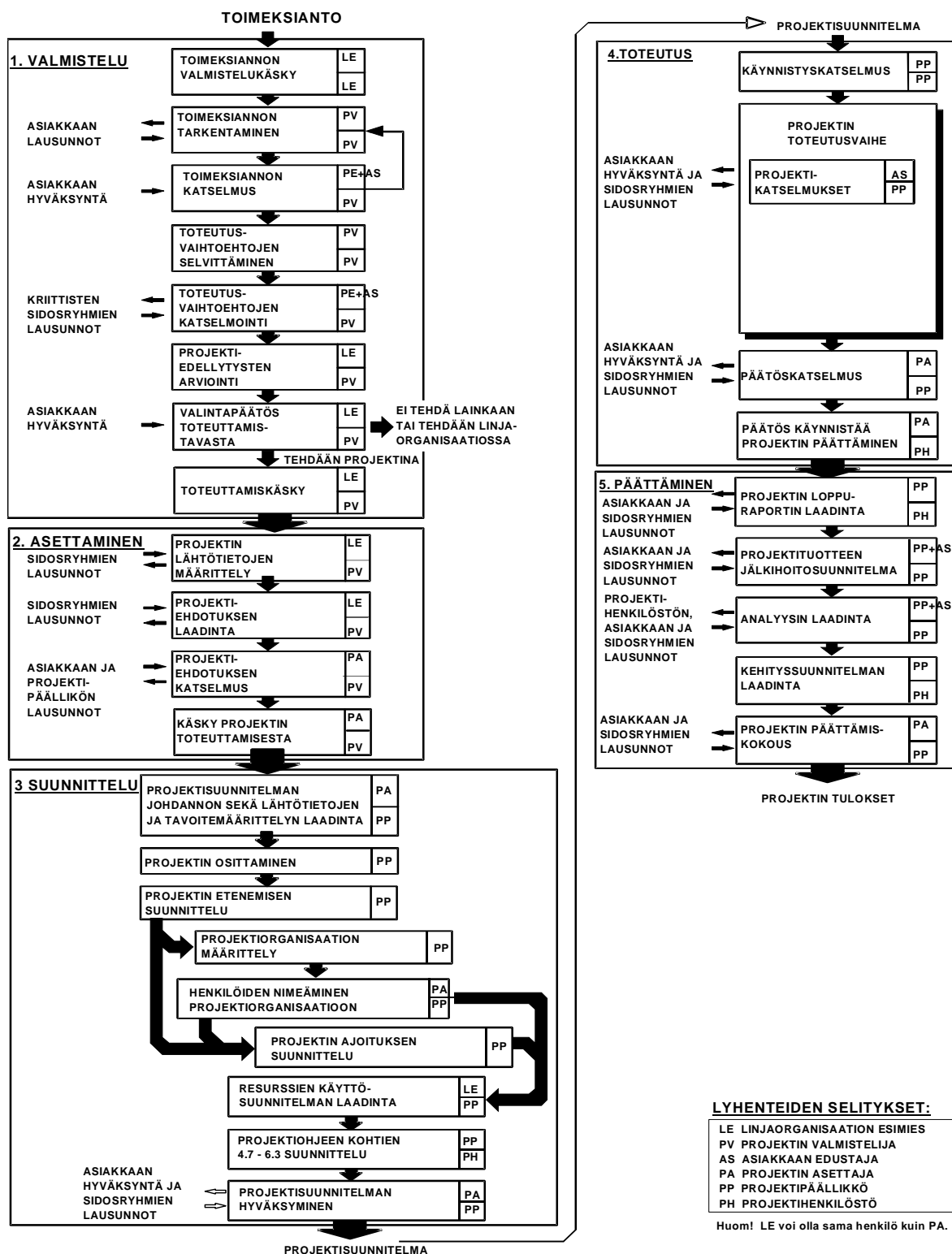
Standardin teknisiin prosesseihin kuuluvat mm tekninen tarkastusprosessi, luovutusprosessi ja vastaanottotarkastusprosessi, jotka ovat omalta osaltaan projektin prosesseja.¹⁹⁷

Tekninen tarkastusprosessin (verifiointi) tarkoituksena on varmistaa, että järjestelmä täyttää yksityiskohtaiset suunnitteluvaatimukset. Prosessi tuottaa valmiin järjestelmän tai sen toteuttaman prosessin korjaustoimenpiteissä tarvittavaa tietoa.¹⁹⁸

Luovutusprosessin tarkoitus on tuottaa kyky tarjota käyttäjän vaatimusten (1 suorituskykyvaatimusten) mukainen palvelu operatiivisessa käyttöympäristössä. Prosessi yhdistää teknisesti tarkastetun järjestelmän liittyviin järjestelmiin kuten; käyttöjärjestelmä, huoltojärjestelmä, koulutusjärjestelmä.¹⁹⁹

Vastaanottotarkastusprosessin (validation) tarkoituksena on varmistaa, että järjestelmä toteuttaa sitä käytettäessä käyttäjän vaatimukset (l suorituskykyvaatimukset). Siinä suoritetaan vertailevaa arviointia ja varmistetaan, että käyttäjän vaatimukset on oikein määritelty. Esintyvät poikkeamat rekisteröidään ja korjaavat toimenpiteet käynnistetään. Prosessin päätteeksi asiakas hyväksyy järjestelmän vastaanotetuksi.

Puolustusvoimien projektiohje kuvaa projektin elinjakson prosessit seuraavasti:



Projektin prosessit kuuluvat kokonaisuudessaan hankkeen toteutusvaiheeseen luvun “Vaati-
mustenhallinta” kuvan 4 mukaisesti. Kenttäkoeprosessin osaprosessit 1-3 (esivalmistelu-suun-
nittelu) suoritetaan ylläolevan kuvion osaprosessissa 3 (suunnittelu) ja kenttäkokeen osaproses-
sit 4-5 (toteutus ja lopettaminen) kuvion osaprosessissa 4 (toteutus).

Toteutusvaihe päättyy kun lopputuotteet luovutetaan operatiiviseen käyttöön ja ylläpitäjien
ylläpitovastuulle.²⁰⁰

4.2.3 Hankkeen lopettaminen

Hankevaihe ja koko Hanke päättyy luovutus- / loppukatselmusmenettelyssä, johon osallistuvat
kaikki hankkeeseen osallistuneet tahot. Katselmuksessa arvioidaan hankkeen toimeksiantojen,
sopimusten ja tilausten toteutumistilanne, katselmoidaan lopputuotteet vaatimusten asettajien
kanssa ja sovitaan mahdollisista hankkeen jälkeisistä toimista. Hyväksytyyn katselmuksen jäl-
keen hankkeen tuotteet on luovutettu ylläpitovaiheen johtoportaalalle suorituskyvyn lopulliseksi
aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi. Katselmuksesta laaditaan raportti ja esitys hankkeen päät-
tämisestä kehittämisohjelman omistajalle, joka tekee päätöksen hankkeen päättämisestä.²⁰¹

4.3 Hankeprosessi kansainvälisen standardin ISO/IEC 15288:2002(E) mukaisesti

Standardi kuvaa hankkeen prosessina jonka tarkoituksena on käsitellä organisaation kykyä
hankkia ja toimittaa tuotteita tai palveluita projektien ideoinnin, tuen ja ohjauksen avulla. Han-
keprosessilla varmistetaan projektien resurssit, infrastruktuuri, organisaation tavoitteiden saa-
vuttaminen ja sopimusten noudattaminen. Prosessi on jaettu viiteen osaprosessiin; toimintaperi-
aatteiden hallintaprosessi, investointien hallintaprosessi, elinjaksoprosessin hallintaprosessi,
resurssienhallintaprosessi ja laadunhallintaprosessi.²⁰²

Toimintaperiaatteiden hallintaprosessi määrittää toimintaperiaatteet (strategian) ja toimintata-
vat, joilla hanke toteutetaan siten, että hankeprosessin toteuttaminen tukee organisaation pää-
määrien saavuttamista.²⁰³

Investointien hallintaprosessi käynnistää ja ylläpitää tarvittavat ja sopivat projektit organisa-
ation tavoitteiden saavuttamiseksi. Se varmistaa organisaation resursseihin nähden sopivat
investoinnit ja antaa valtuudet käynnistää valitut projektit. Lisäksi se varmistaa projektien laa-
dunvarmistuksen niiden jatkamiseksi, muuttamiseksi tai pysäyttämiseksi.²⁰⁴

Elinjaksoprosessin hallintaprosessi tarkoituksena on varmistaa tehokas elinjaksoprosessi organisaation käyttöön. Se mahdollistaa elinjaksoprosessin, joka on sopusoinnussa organisaation päämäärien ja toimintaperiaatteiden kanssa, joka on määritelty, otettu käyttöön ja jota noudatetaan sovellettuna yksittäisissä projekteissa.²⁰⁵

Resurssienhallintaprosessin tarkoitus on taata resurssit projekteille. Prosessilla varmistetaan tehokas resurssien, tiedon ja teknologian jako. Se tuottaa resurssit, materiaalit ja palvelut projekteille siten, että organisaation ja projektien tavoitteet saavutetaan elinjaksoson aikana. Resurssienhallintaprosessiin kuuluu myös koulutetun, kyvykkään ja kokeneen henkilöstön, joka hallitsee elinjaksoprosessin, osoittaminen projekteihin.²⁰⁶

Laadunhallintaprosessin tarkoitus on varmistaa, että tuotteet, palvelut ja elinjaksoprosessin implementointi täyttävät hankkeen laatutavoitteet ja asiakkaan odotukset.²⁰⁷

4.4 Kenttäkoetoimeksianto

Evaluoitavien tuotteiden tai prototyyppien kokeilu jakautuu toiminnallisuuden ja turvallisuuden testauksiin sekä suoritusvaatimusten todentamiseen. Testaukset suoritetaan kansainvälisten tai erikseen määritettyjen kansallisten ohjeiden mukaisesti yhteensopivuuden varmistamiseksi. Käytettävä ohjeet pitää olla sotavarustepäällikön hyväksymiä. Hän voi delegoida hyväksymisvaltuuden myös Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen johtajalle.²⁰⁸

Hankintavalmiuden luomiseen liittyvän evaluoitavien tuotteiden ja prototyyppien testauksen johtaa hankintayksikkö.²⁰⁹

Kenttäkokeilla tutkitaan materiaalin tai järjestelmän soveltuvuutta joukkojen käyttöön. Testit on yleensä suoritettava sekä kesä- että talviolosuhteissa. Kenttäkokeista vastaa hankepäällikkö ja niiden suunnittelu ja toteuttaminen voidaan käskää aselajikoulun tai tulevan loppukäyttäjän vastuulle.²¹⁰

Tehtävän toteuttaminen, tässä tapauksessa kenttäkokeiden suunnittelu, alkaa linjaorganisaation työssä toimeksiannolla. Tehtävän toimeksianto valmistellaan yhdessä toimeksiannon saajan kanssa.²¹¹ Toimeksianto käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

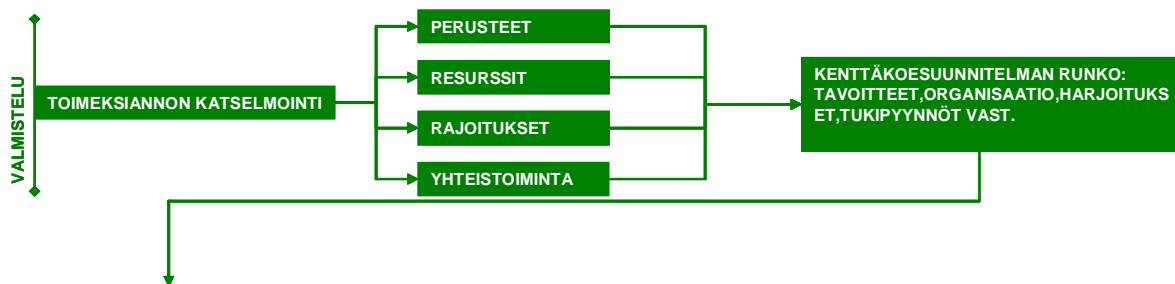
4.5 Johtopäätökset

Vaatimusten määrittelyssä tulisi jo ottaa huomioon ko vaatimuksen testattavuus vastaanotto- testeissä, kenttäkokeissa, simuloimalla tai muulla koetoiminnalla. Lisäksi testaus suunnitelmasta pitää ilmetä testaamisen vastuun jakautuminen valmistajalle ja vastaanottajalle.

Esiselvitys vaiheessa organisaatioon tulisi ottaa jo mukaan tuleva kenttäkokeiden johtaja, jolloin prosessissa olisi jatkuvuutta henkilöstön käytössä ja ns hiljainen tieto olisi käytössä koko prosessin ajan.

Puolustusvoimien hankeohjaus ja puolustusvoimien projektiohje käsittelee hankkeen sekä projektin prosessit kronologisessa järjestyksessä. Standardi elinjakson prosesseista käsittelee hanketta / projektia ohjaavat prosessit kronologisessa järjestyksessä ja lisäksi tekniset prosessit omana kokonaisuutenaan. Molemmilla tavoilla on tietysti luottavuuden kannalta omat hyvät ja huonot puolensa. Kronologisen järjestyksen hyvänä puolena on se, että kaikki tiettyyn aikajaksoon liittyvät prosessit löytyy helposti ja saattaa olla helpompi mieltää kun ne on esitettyä luonnollisessa etenemisjärjestyksessä. Teknisten prosessien / vast alaryhmittelyn etuna voidaan pitää asiakokonaisuuksien ja näinollen myös lukujen pysymistä lyhyinä ja ytimekkäinä. Prosessien kokonaisuuden hallinnan vuoksi pidän kronologista järjestystä parempana kuin aihekokonaisuuksien erillistä järjestystä.

5 VALMISTELUPROSESSI



5.1 Prosessin kuvaus

OSA-PROSESSI	OMISTAJA	SYÖTTEET	PROSESSIN KUVAUS	SEURAAVAN TASON PROSESSIT	TUOTOKSET	ASIAKKAAT	MITTARIT
2. Valmistelu	Määritetään myöhemmin	Toimeksi- anto Hanke / Projekti- suunnitelma Suoritus- kykyvaati- mukset Operatiivinen konsepti Järjestelmävaati- mukset Käyttö- profiili	Luodaan kenttäko- keiden perusteet Hanke / Projekti- suunnitel- man mukai- sesti	Suunnitelu- prosessi Toteutus- prosessi Lopetta- mispro- sessi	Alustava kenttäko- esuunni- telma	Hankin- tayksikkö Kenttä- koe orga- nisaatio	Kustan- nustehok- kuus

5.2 Toimeksianto ja sen katselmointi

Tehtävän käynnistyminen tapahtuu linjaorganisaatiossa toimeksiannolla, joka valmistellaan yhteistyössä toimeksiantajan ja toimeksiannon saajan kanssa. Kenttäkokeiden osalta suunnittelu ja toteuttamisvastuu voidaan käskää aselajikoululle tai loppukäyttäjälle.²¹² Toimeksiannon allekirjoittaa sotavarustepäällikkö ja varmentajana toimii hankepäällikkö.²¹³

Toimeksiannon tulee antaa riittävät perusteet tehtävän toteuttamiselle, mutta sen pitää samalla lyhyt ja selkeä. Yksityiskohtiin menevät tiedot merkitään asiakirjaviitteinä tai liitteinä. Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirjan 01.03 “ Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa” mukaan toimeksiannon yleinen sisältö on:

- Yleistä

- Hankevaihtoehto tai hankenimi, jonka tehtäviin toimeksianto sisältyy ja hankekoodi

- Tausta ja perustelut

- Viittaukset toimeksiantoa edeltäviin perusteasiakirjoihin kuten; päätöksiin, joiden perusteella toimeksianto annetaan, hyväksytyt suorituskykyvaatimukset, tehtävään liittyvät tutkimus- ja kokeiluaineisto, tehtävään liittyvät muut hankkeet, hyväksytyt järjestelmävaatimukset ja käyttöprofiili
- Tehtävänantoa edeltänyt koordinointi; suoritettujen koordinoititoimenpiteet muihin hankkeisiin, tehtävän saajan kanssa tehty valmisteluyhteistyö

- Tehtävä ja tavoitteet

- Asiakkaan tarpeen kuvaus; ilmoitettava selkeästi tehtävänkuvauksena mitä halutaan aikaansaada siinä muodossa, että tulokset ovat mitattavissa tai arvioitavissa
- Aikataulutavoitteet kaaviona sovitettuna hankkeen aikatauluun

- Panokset

- Rahoitus hyväksytyihin asiakirjoihin (asiakirjaviittaukset) perustuvina momentin ja käyttösuunnitelman kohdan tarkkuudella yksikäsitteisesti ilmaistuna sekä ilmoitus varojen haltijasta ja menettely varojen siirtämisestä käyttäjälle
- Tuotteen aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi sidottavissa olevat asiakkaan resurssit, kuten rahoitus, henkilöstö, tilat, työvälineet jne.
- Tehtävän liittyminen toimintasuunnitelmaan ja tulosneuvotteluihin

- Muilta organisaatioilta saatava tuki, esim käyttäjien tuki kokeiluihin, materiaalin siirtoihin, asennuksiin ym.

- Miten toteutetaan

- Vastuunjako; vastuunjako jos poiketaan normaalia linjavastuujaosta
- Yhteistyösapuolet ja yhteyshenkilöt; maavoimaesikunnan asettamat edustaja(t) ja organisaatiot sekä muu osallistumisen laajuus ja määrä
- Edistymisen seurantatapa, ohjaus- ja tarkistuspisteet
- Muutoksista sopiminen ja raportointi

- Muut mahdolliset lisätiedot ja -määritteet

- Esim; mikäli halutaan poiketa normaalista hankintamenettelystä (esitetään tiettyä toimittajaa), on oltava selvitys niistä seikoista, jotka oikeuttavat poikkeukselliseen menettelyyn
- Tuloksen hyväksyntämenettely
- Yhteyshenkilön nimeäminen.²¹⁴

Toimeksiantoon voi sisällyttää yllämainittujen asioiden lisäksi muita tehtävän edellyttämiä vaatimia / ohjeita esim. turvallisuus- ja tiedottaminen,²¹⁵ sekä toimeksiannosta riippuen tarvittavin osin häiveteknisiä vaatimuksia.²¹⁶

Toimeksiannon katselmointiin osallistuu kaikki toteuttamiseen liittyvät tahot. Katselmoinnin ohjeistaa ja järjestää toimeksiannon saanut taho.²¹⁷ Tehtävän toteuttamisesta vastuussa olevan taho tulee laatia saamansa tehtävänannon perusteella hankesuunnitelmaan sidottu, yksityiskohdainen suunnitelma tehtävän toteuttamisesta. Suunnitelmassa pitää olla konkreettisia välitavoitteita ja tarpeen mukaan muita ohjauspisteitä, joissa arvioidaan onko edellytykset suunnitelman mukaiselle etenemiselle vai tarvitaanko suunnitelman tai tavoitteiden tarkistamista. Kyseinen suunnitelma on katselmoitava suunnitelmaan liittyvien sidosryhmien kanssa.²¹⁸ Katselmoitu toimeksianto on yhtenä syötteenä prosessin seuraavaan vaiheeseen; kenttäkoesuunnitelman rungon laatimiseen.

5.3 Alustavan kenttäkoesuunnitelman laatiminen

Ensimmäisenä kannattaa selvittää mitä aiempia kokeita samasta tai siihen läheisesti kuuluvasta aiheesta on tehty. Nämä tiedot on mahdollista saada aselajitarkastajilta, aselajikouluilta ja PvMatLE:n toimialoilta. Mikäli kenttäkoe toteutetaan aiemman kokeen kaltaisena voidaan tuloksille saada jatkumo ja niitä voidaan vertailla.²¹⁹

Alustavan kenttäkoesuunnitelman laatimiseen vaikuttavina tekijöinä ovat perusteet, resurssit, rajoitukset ja yhteistoiminta. Perustiedot tulevat toimeksiannosta ja sen perusteasiakirjoista joista tärkeimpinä ovat päätökset, joiden perusteella toimeksianto annetaan, hyväksytyt suorituskysymykset ja operatiivinen konsepti, tehtävään liittyvät tutkimus- ja kokeiluaineisto, tehtävään liittyvät muut hankkeet, hyväksytyt järjestelmävaatimukset ja käyttöprofiili. Järjestelmävaatimuksista pitää ilmetä mitä suorituskysymyksestä ne tukevat ja miten niiden täyttymisen todennetaan.²²⁰ Näiden perusteella kannattaa tehdä vertailumatriisi, jos sellaista ei ole vielä käytössä. Alla on esimerkki matriisin mallista ja käytöstä:

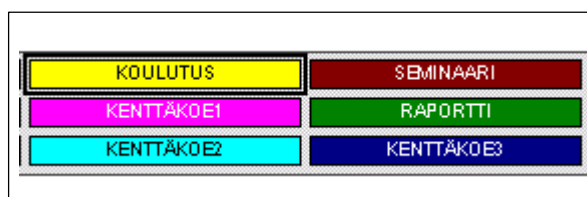
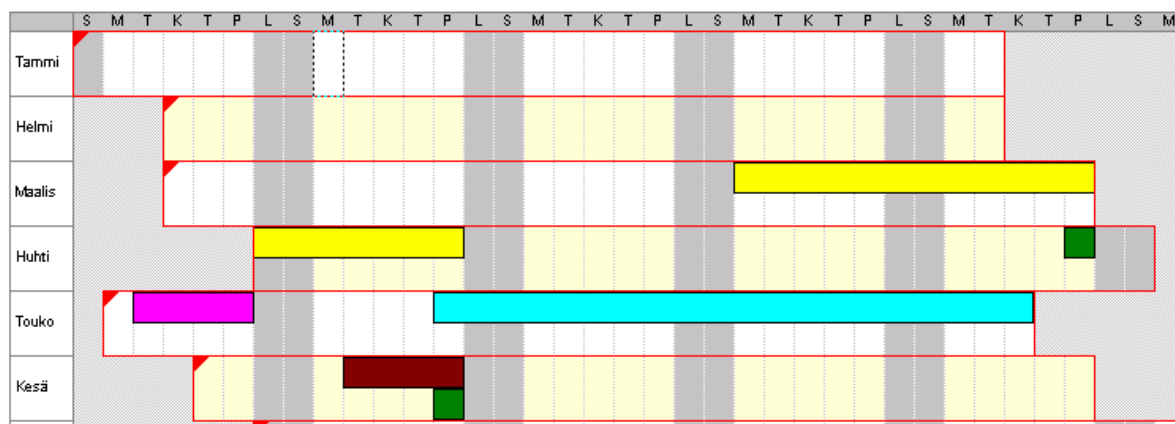
Vaatimuksen tunnistenumero	Alkuperäinen vaatimus	Vaatimustyyppi	Vaatimuksen todentaminen	Todentaminen	Todentamistapa	Huom!
Vaatimuksesta koostuvan vaatimusten tunnistenumero	Sanatarkasti mikä vaatimuksen sisältö	Shall / Should	Vaatimuksen reunaehdot ja tarkennukset	FAT/PAT/AFT Kenttäkokeen suunnittelija on luonnollisesti kiinnostunut eritoten AFT:llä merkityistä testeistä	Miten todennetaan Esim testaus ajoradalla tai seurataan ja kirjataan päivittäisen toiminnan yhteydessä jne	Huomioitavat asiat. Tulokset ja havainnot

Toimeksiannon saajan ensimmäisenä toimenpiteenä on saadun tehtävän erittely: mitä on saatava aikaan, mihin mennessä ja mitkä ovat resurssit ja rajoitukset. Tehtävän erittelyssä auttaa aikataulukko toimintavaatimuksineen. Aikataulukon pohjana on toimeksiannon aikataulutavoitteet, johon lisätään tarvittavilta osin valtakunnalliset-, maanpuolustusalueiden- ja joukko-osastojen harjoitukset, joihin on mahdollisuus tukeutua, loppukäyttäjien toiminta- ja taloussuunnitelun aikataulu, joukkotuotannon suunnittelu-aikataulu, harjoitusten suunnittelun aikataulu ja henkilöstön käyttösuunnitelman aikataulu. Kuvassa 7 on esimerkki alustavasta aikataulun luomisesta.

Kuvassa ensimmäisenä tapahtuvan koulutuksen kohdalla tulee muistaa, että uuden järjestelmän kohdalla koulutus on jo yksi osa kenttäkoetta. Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirjan 02:01: “ Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi-soveltamisohjeet kenttäkokeista” mukaisesti koulutettavuuden vaatimukset todennetaan kenttäkokeissa kouluttamalla sekä palkattua henkilökuntaa että varusmiehiä kenttäkokeessa oleville välineille.²²¹

Koulutuksen ensimmäiseen vaiheeseen liittyy kaksi kokonaisuutta; sekä valmistajan tai toimittajan järjestämät kurssit että puolustusvoimien järjestämät kurssit, joissa opettajina toimivat jo toimittajan kurssin käyneet henkilöt ja tarvittavat järjestelmäasiantuntijat. Koulutuksen ensimmäisen vaiheen tavoitteina on koulutettavuuden todentaminen ja uuden järjestelmän runkohenkilöstön kouluttaminen.²²²

Koulutuksen toisen vaiheen tavoitteena on koulutettavuuden todentaminen tarvittavilta osin erikseen nimettävällä varusmiesjoukolla eli ns pilottikoulutus. Toisen vaiheen koulutuksesta vastaa puolustusvoimien palkattuun henkilökuntaan kuuluva välineelle koulutettu henkilö. Tarvittaessa häntä voi avustaa teollisuuden asiantuntijat.²²³



Kuva 7: alustavan kenttäkoesuunnitelman laatimisen aikataulukko

Edellisten valmistelujen perusteella on edellytykset omien toimintamahdollisuuksien laatimiseen. Valtakunnallisten-, maanpuolustusalueiden ja joukko-osastojen harjoitusten ajankohtien sekä harjoitusten luonteen (ampumarjoitus / taisteluharjoitus / sotaharjoitus) perusteella voidaan suunnitella mitä kenttäkokeen osioita voidaan toteuttaa ko harjoituksessa, ja mihin kenttäkokeen osioihin pitää järjestää oma harjoitus tai vastaava tapahtuma. Harjoitukseen tukeutumisessa saavutetaan hyötynä mm valmis organisaatio, johon kenttäkoe organisaatio voi tukeutua. Rajoittavana tekijänä saattaa olla harjoitusalueen tilankäytön sopiminen kaikkia osapuolia tyydyttävästi. Mikäli tukeutuminen ei onnistu, voidaan tarvittaessa myös toteuttaa oma harjoitus. Silloin hyötynä on suuremmat toimintamahdollisuudet ja haittana kenttäkoe organisaation ja samalla kustannusten kasvaminen.

Toimeksiannon, harjoitusten ja niissä testattavien kohteiden suunnittelun perusteella voidaan laatia alustava kenttäkoeorganisaatio harjoituskohtaisesti. Toimeksiannossa on kenttäkoeorganisaation runkohenkilöstö, mutta kaikissa kenttäkokeen osioissa ei välttämättä ole tarvetta kaikille runkohenkilöille. Toisaalta joihinkin harjoituksiin saatetaan tarvita ko organisaation ulkopuolista henkilöstöä esim erikoisosaamista tai tukiorganisaatioksi. Mikäli kenttäkoe sitoo joukko-osaston henkilöstöä pitkäksi aikaa ja useisiin harjoituksiin tai jos kenttäkokeista koituu joukko-osastolle kuluja tulee alustavan tukipyynnön olla heidän käytössään jo ennen kenttäkohteiden toteuttamisvuoden kevään tulosneuvotteluja ja varsinaisen tukipyynnön ennen syksyn tulosneuvotteluja. Mikäli henkilöstöä tarvitaan vähän ja vain lyhyen aikaa tukipyyntö pitää olla ennen toteuttamisvuoden joukkotuotantopalaveria ja henkilöstön käyttösuunnitelman laatimista. Tukipyynnöissä on muutenkin otettava huomioon toimeksiannon ohjaukset ja loppukäyttäjien joukkotuotanto eli mistä kannattaa pyytää erilaisia joukkoja.

Harjoitusten ja organisaation perusteella voidaan täsmentää tehtävän erittelyssä tehtyä aikataulukkoa tarvittavilla seminaareilla ja niihin osallistuvalla henkilöstöllä. Seminaarit on tarkoituksenmukaista pitää välittömästi harjoituksen jälkeen ja mahdollisimman hyvissä ajoin ennen toimeksiannon raportoinninmääräaika.

Alustava kenttäkoesuunnitelma, johon sisältyy ainakin: tavoitteet, harjoitukset ja seminaarit (ml tutkittavat kohteet ja organisaatio) ja kustannuslaskelma esitellään hankepäälikkölle ja katselmoidaan kenttäkokeeseen liittyvien tahojen kanssa. Tässä vaiheessa suunnitelmassa voi vielä olla toteuttamisvaihtoehdot 1-x kustannuslaskelmineen. Samanaikaisesti syntyneet tarvittavat tukipyynnöt lähetetään suoraan yhteistyökumppaneille toimeksiannon toteuttajan toimesta.

Maanpuolustuskorkeakoulun Tekniikan laitoksen julkaisussa “ Tekniset tutkimusmenetelmät Maanpuolustuskorkeakoulussa” on kenttäkokeen johtajalle ja -suunnittelijalle suunnattu lista muistettavista asioista:

- Testataan vaatimusten mukaiset kohteet. Laaditaan ja esitellään suunnitelma
- Määritetään ja sovitaan aikataulut eri yhteistoimintaosapuolten kanssa
- Laaditaan turvallisuussuunnitelma
- Valitaan henkilöstö
- Kartoitetaan alue, materiaalit ja varastotilat
- Huolehditaan kuljetuksista ja niiden suojauksesta
- Dokumentoidaan ja raportoidaan tulokset.²²⁴

5.4 Johtopäätökset

Toimeksianto tulee saattaa toteuttavalle joukolle siten, että alustavat tukipyynnöt joukko-osastoille / vast pystytään esittämään ennen kenttäkokeiden toteuttamisvuoden toiminnan ja talouden suunnittelua. Nykyrakenteella maavoimien tutkimus- ja kehittämistoiminta on sen verran hajanainen, että työhön tarvitaan usein jopa lähes kymmenenkin eri organisaation panosta. Toinen toimintatapamalli olisi tutkimustoiminnan keskittäminen entistä enemmän yhteen tutkimuskeskukseen.

Isompien kenttäkokeiden osalta tulee myös huomioida, että kenttäkoeorganisaation tarpeet ja suunnitelmat voidaan ottaa huomioon harjoituksia ja harjoitusalueita suunniteltaessa valtakunnallisella / maanpuolustusalue / joukko-osasto tasalla.

6 SUUNNITTELUPROSESSI



6.1 Prosessin kuvaus

OSA-PROSESSI	OMISTAJA	SYÖTTEET	PROSESSIN KUVAUS	SEURAAVAN TASON PROSESSIT	TUOTOKSET	ASIAKKAAT	MITTARIT
3. Suunnittelu	Määritetään myöhemmin	Alustava kenttäkoesuunnitelma Hanke / Projektisuunnitelma Suorituskykyvaatimukset Operatiivinen konsepti Järjestelmävaatimukset Käyttöprofiili	Luodaan kenttäkoesuunnitelma Hanke / Projektisuunnitelman mukaisesti	Toteutusprosessi Lopettamisprosessi	Kenttäkoesuunnitelma	Kenttäkoe organisaatio	Kustannustehokkuus

6.2 Alustavan kenttäkoesuunnitelman katselmointi

Alustava kenttäkoesuunnitelma tulee katselmoida kaikkien kenttäkokeisiin liittyvien tahojen kanssa ja esitellä hankepäällikkölle ennen varsinaisen suunnitelman laatimista. Katselmoinnin tavoitteena on poistaa mahdolliset suunnitteluvirheet ja eri tahojen lausunnot mahdollisten toi-

mintavaihtoehtojen eduista ja haitoista ennen lopullisen vaihtoehdon valintaa. Katselmoinnin perusteella Hankepäälikkölle esitellään alustava suunnitelma ja esitetään toteutettavaa vaihtoehtoa. Hankepäälikkö joko hyväksyy alustavan suunnitelman ja esitetyn toimintavaihtoehdon, antaa korjausvaateita tai määrää toteutettavan toimintavaihtoehdon.

6.3 Kenttäkoesuunnitelman laatiminen

Hyväksytyin alustavan kenttäkoesuunnitelman pohjalta tarkennetaan yksilöidyt tavoitteet, testattavat kohteet, aikataulu ja resurssien käyttö lopulliseen kenttäkoesuunnitelmaan. Tässä vaiheessa laadittava kenttäkoesuunnitelma koskee kenttäkokeiden kaikkia vaiheita, seuraavassa luvussa käsitellään kenttäkokeen yksittäisen vaiheen kenttäkoesuunnitelmaa. Tässä vaiheessa suunnittelun tarkkuus pitää kuitenkin olla luonnos asteella päivän tarkkuus eli on perusteltu mielikuva miten toteuttaminen isossa mittakaavassa katsottuna suoritetaan. Sen voi tehdä esimerkiksi taulukko muodossa.²²⁵

	MO xx.x	TU xx.x	WE xx.x	TH xx.x	FR xx.x	SA xx.x	SU xx.x
Muiden harjoitusjoukkojen toiminta							
Oma toiminta							
Tutkittava kohde							
Vaatimuksen nro							

Taulukkoon täytetään ylimmälle riville muiden harjoitusjoukkojen suunniteltu toiminta. Usein se merkitsee paljon myös kenttäkoeorganisaation toiminnalle. Jos kyseessä on esimerkiksi ampumaharjoitus jossa ollaan osallisena, on muiden joukkojen huoltopäivä kenttäkoeorganisaatiolle parhaita mahdollisuuksia suorittaa paljon tilaa vaativia kokeita jne.

Oman toiminnan riville merkitään ensin muiden joukkojen toiminnan perusteella esim minkä osa-alueen testauksia silloin voidaan suorittaa. Kun testipäivät on suuruusluokaltaan jaettu, tarkennetaan tutkittavaan kohteeseen mitä käytännössä tutkitaan ja alimmalle riville sen vaatimuksen numero joka on testin kohteena.

Kenttäkoesuunnitelmassa tulee käsitellä tässä vaiheessa ainakin seuraavia asioita:

- **Yleistä** (Kenttäkokeiden johtaminen ja tavoitteet)
- **Aikataulu** (Kenttäkokeiden vaiheet. Harjoitukset, tutkittavat kohteet, seminaarit ja raportoinnit)
- **Henkilöstö** (asianhoitajat, johtaja, apulaiset. Koeorganisaatio saattaa olla hyvin laaja ja kokeen järjestämiseen voi osallistua henkilöstöä useasta eri joukosta)
- **Kalusto** (tärkein materiaali)
- **Tukipyynnöt** (mittaukset, mittalaitteet, maalit ja muut joukot)
- **Huolto** (tekninen-, ampumatarvike-, kuljetus-, lääkintä-, talous-, kiinteistö-, vaatehuolto niiltä osin kuin on tarpeellista tässä vaiheessa)
- **Muut** (kustannukset, turvallisuustoiminta, tiedottaminen)
- **Liitteet** (Tarvittavilta osin kenttäkokeiden eri vaiheiden tavoitteet, mittaukset, dokumentoinnit jne. Pitää muistaa että tämä suunnitelma on kokonaisuuden suunnitelma ja varsinainen yksittäisen vaiheen kenttäkoesuunnitelma tehdään vasta myöhemmin)²²⁶

Kenttäkoesuunnitelman perusteella tehdään esitys kenttäkokeiden suorittamisen hyväksymiseksi. Materiaalin hankkija varmistaa tuotteen käyttöturvallisuusvaatimusten täyttymisen ennen kenttäkokeita.²²⁷ Kenttäkokeet tai koesarjat, joissa käsitellään räjähtävää materiaalia esitetään sotavarustepäällikön päätettäväksi. Esityksessä tulee olla selvitykset:

- Suoritettavan kokeen laadusta, laajuudesta ja tarkoituksesta
- Varotoimista
- Aikaisemmista kokeiluista, joissa materiaalin toimivuus ja turvallisuus on testattu.²²⁸

Muista kenttäkokeista vastaa kyseessä olevan materiaalin kokonaisvastuussa oleva Pääesikunnan osastopäällikkö (aselajitarkastaja). Kenttäkokeen suorittamisen hyväksyy kyseessä olevan materiaalin hyväksyjä.²²⁹ Alla on esitetty aselajitarkastajien ja PvMatLE:n toimialajohtajien hyväksymisoikeudet:

Sotavarusteet:

	PvMatLE:n toimialajohtaja	Aselajitarkastaja
A-materiaaliala	Huolto- ja korjausvälineet	

(ampumatarvikkeet)		
B-materiaaliala (asemateriaali)	Huolto- ja korjausvälineet, varaosasarjat sekä ei maanpuolustuskalustoksi määritelty materiaali. Kt:n ja heittimistön jaosvarustukset (vast), tasolaatikot ja -kalustot	
C-materiaaliala (ohjusmateriaali)	Huolto- ja korjausvälineet, varaosasarjat sekä ei maanpuolustuskalustoksi määritelty materiaali	
K-materiaaliala (kuljetusmateriaali)	Huolto- ja korjausvälineet, varaosasarjat sekä ei maanpuolustuskalustoksi määritelty materiaali.	
P-materiaaliala (pioneerimateriaali)	Huolto-, korjausvälineet, varaosasarjat sekä ei maanpuolustuskalustoksi määritelty materiaali pl sytytyskojeet	P 559-612 ja P805
S-materiaaliala (suojelumateriaali)	Huolto-, korjausvälineet, varaosasarjat sekä ei maanpuolustuskalustoksi määritelty materiaali	Maanpuolustuskalustoksi määritelty materiaali pl suojanaamari, kenttälaboratorio ja puhdistusajoneuvot
V-materiaaliala (viestimateriaali)	Huolto-, korjausvälineet, varaosasarjat sekä ei maanpuolustuskalustoksi määritelty materiaali	Yksittäiset viestivälineet, -laitteet ja kaapelit
Z-materiaaliala (sähköteknillinen materiaali)	Huolto-, korjausvälineet, varaosasarjat, kenttä sähköverkot sekä ei maanpuolustuskalustoksi määritelty materiaali	
J-materiaaliala (korjaamomateriaali)	Kaikki	

Harjoitus- ja muu materiaali

	PvMatLE:n toimialajohtaja	Aselajitarkastaja
A-materiaaliala (ampumatarvikkeet)	Huolto-, korjausvälineet sekä varaosasarjat	Kaikki materiaali joka ei sisällä räjähdysainetta tai pyrotekniikkaa sekä muu kuin toimialajohtajalle kuuluva materiaali
B-materiaaliala (asemateriaali)	Huolto-, korjausvälineet, varaosasarjat sekä työkoneet	Tähystys- ja mittausvälineet pl sotavarusteisiin kiinnitettävät välineet
C-materiaaliala (ohjusmateriaali)	Huolto-, korjausvälineet sekä varaosasarjat	
K-materiaaliala (kuljetusmateriaali)	Kaikki	
P-materiaaliala (pioneerimateriaali)	Huolto-, korjausvälineet, varaosasarjat sekä työkoneet	Kaikki materiaali joka ei sisällä räjähdysainetta tai pyrotekniikkaa sekä muu kuin toimialajohtajalle kuuluva materiaali
S-materiaaliala (suojelumateriaali)	Huolto-, korjausvälineet sekä varaosasarjat	Kaikki pl toimialajohtajalle kuuluvat
V-materiaaliala (viestimateriaali)	Huolto-, korjausvälineet sekä varaosasarjat	Kaikki pl toimialajohtajalle kuuluvat
Z-materiaaliala (sähköteknillinen materiaali)	Kaikki	

J-materiaaliala (korjaamomateriaali)	Kaikki	
---	--------	--

6.4 Johtopäätökset

Kenttäkoesuunnitelmia on kenttäkokeiden laajuudesta riippuen muutaman sivun paksuisista suunnitelmista jopa lähes 50 sivuisiin. Näkemäni Ruotsin puolustusvoimien suunnitelmat ja raportit ovat olleet poikkeuksetta muutaman sivun asiakirjoja. Tässä vaiheessa luotavan kenttäkoesuunnitelman kohdalla pätee sama kuin sotajoukon komentajan päätöksen tekemisen suhteen: siinä pitää olla kaikki tarpeellinen johtajan tahdon täyttymiseksi, mutta ei liian yksityiskohtaisesti koska suunnittelutyö jatkuu.

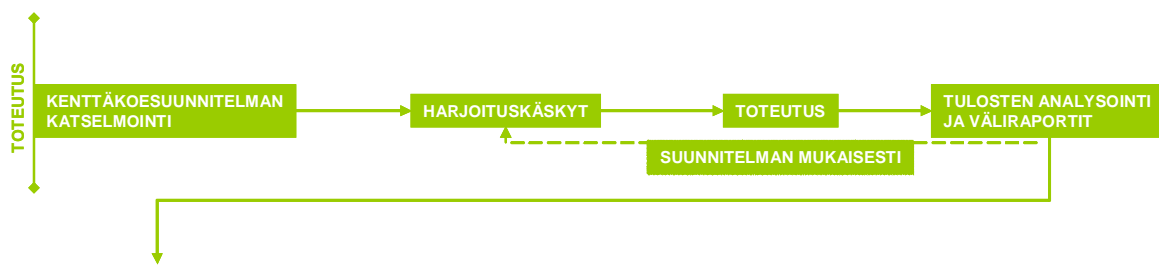
Kenttäkoesuunnitelman nimellä on kaksi merkitystä; koko kenttäkokeen suorittamista koskeva suunnitelma että kenttäkokeen yhden vaiheen suunnitelma. Asioiden erottamiseksi toisistaan voitaisiin kenttäkoesuunnitelma termiä käyttää kun puhutaan kenttäkokeiden kaikista vaiheista ja yksittäisen kenttäkokeen vaiheen kohdalla käyttää esim kenttäkoekäsky termiä.

Kenttäkoesuunnitelman / -käskyn rungon vakioiminen, kuten esim ampumakäskyt ja operaatio-käskyt, esimerkiksi tässä luvussa esitettyyn malliin edesauttaisi suunnitelmien ja käskyjen sekä laatimista että lukemista.

Laatimisessa kiinteä runko vapauttaa jäsentelyn pohtimiselta ja toimii samalla hyvänä muistilistana. Jos rungossa mainitut asiat käsiteltäisiin liiteasiakirjan muodossa eri osa-alueiden vastuuhenkilöt pystyvät työskentelemään samanaikaisesti oman alueensa tekstin kanssa ja päivittäminen helpottuu. Tällöin versioinnin päivityssivulle olisi helppo ja yksiselitteinen merkitä esim "V 2.2 / 24.6.2005/ liite 5 päivitetty / HNu".

Lukeminen helpottuisi ihan samalla tavalla koska asioiden löytyminen helpottuisi. Tietystä osa-alueesta kiinnostunut selviäisi yhden liitteen lukemisella koko asiakirjan selaamisen sijasta. Samalla todennäköisesti päällekkäisyydet ja sitäkautta myös ristiriitaisuudet vähenevät.

7 TOTEUTUS



7.1 Prosessin kuvaus

OSA-PROSESSI	OMISTAJA	SYÖTTEET	PROSESSIN KUVAUS	SEURAAVAN TASON PROSESSIT	TUOTOKSET	ASIAKKAAT	MITTARIT
4. Toteutus	Määritetään myöhemmin	Kenttäkoesuunnitelma Hanke / Projektisuunnitelma Suorituskykyvaatimukset Operatiivinen konsepti Järjestelmävaatimukset Käyttöprofiili	Luodaan kenttäkokeiden yksittäisten vaiheiden kenttäkoesuunnitelmat / tarvittavat käskyt	Lopettamisprosessi	Väliraportit kenttäkokeiden yksittäisistä vaiheista	Kenttäkoe organisaatio Hankeorganisaatio	Kustannustehokkuus

7.2 Kenttäkoesuunnitelman katselmointi

Kokonaisuutta ohjaava kenttäkoesuunnitelma tulee vielä katselmoida kaikkien kenttäkokeisiin liittyvien tahojen kanssa. Katselmoinnin tavoitteena on tarkistaa alustavaan suunnitelmaan mahdollisesti tulleiden muutosten vaikutukset ennen lopullisen suunnitelman allekirjoittamista. Kokonaisuutta ohjaavan kenttäkoesuunnitelman allekirjoittaa toimeksiannon saaneen organisaation johtaja (esim Maasotakoulun johtaja) ja varmentajana toimii toteuttavan osaston / vast osastopäällikkö (esim Maasotakoulun tutkimus- ja kehittämisosaston johtaja). Täysin sama

menettely koskee myös kenttäkokeen yksittäisen vaiheen kenttäkoesuunnitelmaa (kenttäkoe-käskyä).

7.3 Kenttäkokeen yksittäisen vaiheen toteuttamisen kenttäkoesuunnitelma / -käsky

- **Yleistä** (kenttäkokeen ko vaiheen johtaminen ja tavoitteet)
- **Aikataulu** (kenttäkokeen vaiheet. Yksityiskohtainen toteutus ja tutkittavat kohteet esim päivittäin kuvataan liitteinä. Kenttäkokeeseen mahdollisesti liittyvä raportointiseminaari / muu aikataulu raportoinnista)
- **Henkilöstö** (asianhoitajat, johtaja, apulaiset. Koeorganisaatio saattaa olla hyvin laaja ja kokeen järjestämiseen voi osallistua henkilöstöä useasta eri joukosta)
- **Kalusto** (tärkein materiaali, kuka toimittaa, mitä ja milloin)
- **Tukipyynnöt** (mittaukset, mittalaitteet, maalit ja muut joukot)
- **Huolto** (tekninen-, ampumatarvike-, kuljetus-, lääkintä-, talous-, kiinteistö-, vaatetushuolto niiltä osin kuin on tarpeellista tässä vaiheessa)
- **Muut** (kustannukset, turvallisuustoiminta, tiedottaminen, varomääräykset ja -ohjeet)
- **Liitteet** (kokeet ja mittaukset yksilöityinä. Tämä on suunnitelman tärkein osa. Kokeessa tulee pyrkiä oikeisiin, uhkamallien mukaisiin tilanteisiin. Suorituksia tulee olla riittävästi tilastollisen varmuuden saamiseksi. Ohjeet tulosten dokumentoinnista. Tehtäväkortit eli henkilöstön ohjeet ja testilomakkeet, kysymykset on suunniteltava huolellisesti ennen koetta)²³⁰

Yksittäisen vaiheen kenttäkoesuunnitelman(-käskyn) perusteella laaditaan tarvittavat erilliskäskyt ja ohjeet (esim ampumakäsky). Mikäli kenttäkokeet suoritetaan omana harjoituksena, kenttäkoesuunnitelma (-käsky) kannattaa laatia suoraan harjoituskäskyksi. Valtakunnallisen / maanpuolustusalueen / joukko-osaston harjoituksen yhteydessä toteutettavien kenttäkokeiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon ko harjoituksen käsky aikamääreineen (esim suunnittelukokoukset, maastontiedustelut, yhteyshenkilöt jne)²³¹

7.4 Mittausten suunnittelu

Kenttäkokeen yksityiskohtaisessa suunnittelussa kannattaa käyttää hyväkseen kenttäkoe organisaation asiantuntijoita. Mittausten suorittamisen tarkka suunnittelu eri toimialoittain ja toteuttamispäivittäin on ehdoton edellytys kokeiden onnistumiselle. Mittausten suunnittelun yhteydessä on suunniteltava samalla myös dokumentoinnin suorittaminen. Dokumentointi tulee suorittaa mahdollisimman tarkasti päivittäin ettei mitään olennaista pääse unohtumaan.²³²

Mittauksen ja dokumentoinnin suunnittelussa auttaa esim Amos-Fin hankkeen käyttöönotto-projektissa käytettävä mittaus- / raportointikortti. Kyseisessä projektissa testattavat kohteet on lajiteltu ammuntoihin, huollettavuuteen, liikkuvuuteen, suojautumiseen ja koulutukseen. Kenttäkokeen johtaja laatii kenttäkoesuunnitelman käyttäen apunaan edellämainittujen osa-alueiden testaamisen vastuuhenkilöiden erikoisosaamista ja yhdistää heidän tekemät testausuunnitelmat lopulliseksi kenttäkoesuunnitelmaksi. Ennen korttien liittämistä kenttäkoesuunnitelmaan ne kannattaa katselmoida toimittajan edustajan kanssa, jolloin varmistutaan molemminpuolisesta yhteisymmärryksestä testien toteuttamisessa. Mittaus- / raportointikortissa käsitellään seuraavat asiat:

- **Otsikko** (mihin osa-alueeseen testaaminen kuuluu)
- **Päämäärä** (mitä todennetaan)
- **Testattavan vaatimuksen tunnistenumero, sanallinen kuvaus ja sen reunaehdot** (sanatarkasti laadituista vaatimuksista)
- **Testin ajankohta** (kenttäkoesuunnitelmasta / esitys kenttäkokeen johtajalle)
- **Testin pitopaikka** (kenttäkoesuunnitelmasta / esitys kenttäkokeen johtajalle)
- **Testin toteuttaminen** (vastuu henkilö suunnittelee ja kuvaa yksityiskohtaisesti miten ko asia saadaan parhaiten testattua)
- **Tulokset** (saavutetut tulokset merkitään välittömästi testin yhteydessä)
- **Hyväksytty / ei hyväksytty** (merkataan täytyikö vaatimus vai ei)
- **Muuta** (varattu testin yhteydessä tehtäville merkinnöille esim olosuhteista ym testaukseen vaikuttaneista tekijöistä. Tähän merkitään myös se jos laitteen toimittajalla ja kenttäkokeen johtajalla on eri näkemys testauksen onnistumisesta)

- **Allekirjoitukset** (päivittäin testauksen jälkeen toimittajan valtuutettu edustaja ja kenttäkokeen johtaja allekirjoittavat kirjoittavat mittauskortin).

Allekirjoitettu mittauskortti toimii kenttäkoeraportin liitteenä mahdollistaen kokeen toistamisen samoissa olosuhteissa.

7.5 Kenttäkokeen toteutus

Toteuttamisvaiheessa tärkeintä on toimia tarkoin suunnitelman mukaisesti. Suunnitelman on laatinut omien alojensa ammattilaiset ja se on hyväksytty kaikkien osapuolten taholta. Jotta testaamisessa saadut tulokset olisivat merkittäviä ja käyttökelpoisia, on testit suoritettava tarkasti suunnitelman mukaan. Suunnitelmasta poikkeamiseen tulee aina saada kenttäkokeen johtajan lupa. Ennen luvan myöntämistä kenttäkokeen johtajan on keskusteltava asiasta ainakin toimittajan edustajan kanssa. Muutoksiin johtaneet syyt ja seuraukset pitää kirjata erityisen tarkasti myöhempää tarkastelua varten.

Kenttäkoe sinällään on puolueetonta, tarkkaa toteuttamista, tulosten mittausta ja dokumentointia. Tulokset mitataan ja kirjataan sellaisina kuin ne ovat ja niiden perusteella tehtävät johtopäätökset tehdään myöhemmin.²³³ Tulosten seuranta helpottaa suunnittelukohdassa käsitelty mittauskortin käyttö. Lisäksi mikäli olosuhteet sen suinkin sallivat kenttäkoeorganisaatiolle kannattaa pitää päivittäin puhuttelu jossa käsitellään ja dokumentoidaan päivän tapahtumat sekä käsitellään seuraavan päivän tapahtumat.

7.6 Tulosten analysointi ja väliraportit

Kenttäkokeiden suorittamisen aikana tulokset mitataan ja kirjataan sellaisina kuin ne ovat. Tulosten kirjaaminen ja asianmukainen arkistointi korostuu entisestään, jotta kaikki tarvittava aineisto saadaan käsiteltäväksi tulosten analysointiin kokeiden jälkeen.

Jo suunnitteluvaiheessa tulee miettiä kokeiden jälkeen pidettävien seminaarien pitopaikka- ja aika tarkasti. Seminaarissa käsitellään osa-alueittain saadut tulokset eri päivien testeistä. Tulokset kirjataan ylös osa-alueittain ja niiden perusteella kirjoitetaan mahdolliset johtopäätökset ja esitykset jatkotoimenpiteiksi. On huomioitavaa, että seminaarin väliraporttiin on kirjattava molemmat: sekä tulokset että niiden perusteella tehdyt johtopäätökset / esitykset jatkotoimen-

piteiksi. Näin väliraportit toimivat samalla syötteenä seuraavan kenttäkokeen osion kenttäkoe-käskyn laadinnassa ja toimivat dokumentaationa kenttäkokeiden etenemisestä loppuraporttia sekä mahdollista myöhempää tarkastelua varten.

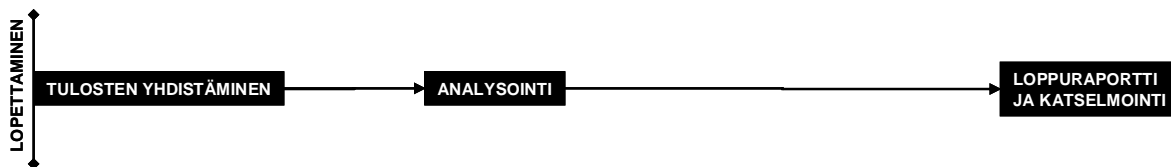
Kenttäkokeiden väliraportin sisällöstä ei ole mitään varsinaista ohjetta tai mallia. Jossain tapauksessa toimeksiannon antaja saattaa ohjeistaa väliraportin rakenteen.²³⁴ Väliraportissa tulee käsitellä ainakin seuraavia asioita:

- **Yleistä** (kenttäkokeiden toteuttaminen ja johtaminen, toiminut joukko, testausten lukumääriä)
- **Kenttäkokeiden tavoite** (kenttäkoe suunnitelmasta)
- **Havainnot ja johtopäätökset** (osa-alueittain keskeiset havainnot ja johtopäätökset. Yksityiskohtaiset tiedot ja mahdolliset korjausesitykset liitteinä)
- **Tulokset** (tärkeimpien tulosten esittely osa-alueittain. Yksityiskohtaiset tiedot liitteinä)
- **Esitykset jatkotoimenpiteiksi** (kokonaisuudessa ja osa-alueittain).²³⁵

7.7 Johtopäätökset

Raportti kannattaa tehdä suurimmaksi osaksi liiteasiakirjan muotoon. Liiteasiakirjan etuina on helppo päivitettävyyys ja eri liitteiden jakelun rajoittaminen vain tarvitsijoille. Muuten kiinteän rungon etuja on lueteltu jo edellisen luvun johtopäätöksissä.

8 LOPETTAMINEN



8.1 Prosessin kuvaus

OSA-PROSESSI	OMISTAJA	SYÖTTEET	PROSESSIN KUVAUS	SEURAAVAN TASON PROSESSIT	TUOTOKSET	ASIAKKAAT	MITTARIT
5. Lopettaminen	Määritetään myöhemmin	Kenttäkoesuunnitelma Hanke / Projektisuunnitelma Väliraportit	Kootaan kenttäkokeen yksittäisten vaiheiden väliraportit kenttäkoeraportiksi		Kenttäkoeraportti	Kenttäkoeorganisaatio Hankeorganisaatio	Kustannustehokkuus

8.2 Tulosten yhdistäminen ja analysointi

Kenttäkokeiden suorittamisen aikana tulokset mitataan ja kirjataan sellaisina kuin ne ovat. Kenttäkokeiden eri vaiheiden jälkeen pidetään seminaari, jossa tehdään joko toimeksiannon tai oman tarpeen mukaisesti väliraportit kustakin vaiheesta. Näissä seminaareissa käsitellään osa-alueittain saadut tulokset eri päivien testeistä. Tulokset kirjataan ylös osa-alueittain ja niiden perusteella kirjoitetaan mahdolliset johtopäätökset ja esitykset jatkotoimenpiteiksi.

Kenttäkokeiden lopettamisvaiheessa käsitellään kaikki kenttäkokeiden aineisto. Työtä edesauttaa väliraportit, joista saadaan jo valmiiksi eri osa-alueiden testeittäin saadut tulokset. Tässä vaiheessa nämä kaikki tulokset yhdistetään ja ne analysoidaan kokonaisuutena.

8.3 Loppuraportti

Väliraporttien osa-alueiden tulosten, johtopäätösten ja esitysten perusteella loppuraporttiin kirjataan kunkin osa-alueen testien yhdistetyt tulokset, tulosten analysoinnin perusteella tehdyt lopulliset johtopäätökset ja mahdolliset esitykset.

Kuten väliraportille, ei myöskään loppuraportin sisällöstä ei ole mitään varsinaista ohjetta tai mallia. Jossain tapauksessa toimeksiannon antaja saattaa ohjeistaa loppuraportin rakenteen.²³⁶ Loppuraportissa on kaikkien väliraporttien tulosten perusteella tehdyt lopulliset johtopäätökset eli sen yleinen asiarunko voi olla sama:

- **Yleistä** (kenttäkokeiden toteuttaminen ja johtaminen, toiminut joukko, testausten lukumääriä)
- **Kenttäkokeiden tavoite** (kenttäkoe suunnitelmasta)
- **Havainnot ja johtopäätökset** (osa-alueittain keskeiset havainnot ja johtopäätökset. Yksityiskohtaiset tiedot ja mahdolliset korjausesitykset liitteinä)
- **Tulokset** (tärkeimpien tulosten esittely osa-alueittain. Yksityiskohtaiset tiedot liitteinä)
- **Esitykset jatkotoimenpiteiksi** (kokonaisuudessa ja osa-alueittain) .²³⁷

8.4 Johtopäätökset

Lopettamisvaiheen johtopäätökset yhtyvät edellisen luvun johtopäätöksiin. Loppuraportti asiakirja kannattaa tehdä liiteasiakirjan muotoon. Liiteasiakirjan etuina on helppo päivitettävyys ja eri liitteiden jakelun rajoittaminen vain tarvitsijoille, kuten on jo aiemmin todettu.

9 YHDISTELMÄ

Toimintojen tehostaminen prosessien kuvaamisella on tullut koko yhteiskunnassa ja myöskin Puolustusvoimissa 2000-luvun alussa. Samanaikaisesti on alettu kiinnittämään entistä enemmän huomiota vaatimustenhallintaprosessin merkitykseen. Kyse ei ole kuitenkaan mistään uudesta ihmeellisestä asiasta, vaan samoja asioita on käsitelty ainakin niin kauan kuin on ollut teollista tuotantoa. Vaatimusten laadintaa ja niiden toteutumista testattiin jo jatkosodankin aikaan, kuten nykyäänkin.

Kenttäkokeiden suorittamisesta ei ole minkäänlaista virallista ohjetta. Tässä tutkimuksessa, jota voidaan kuvata perusselvitykseksi aiheesta, on tarkasteltu kenttäkoetta hankeprosessin osana ja toisaalta myös hankeprosessin osaprosessin vaatimustenhallinnan osaprosessina. Tutkimuksessa ei ole korostettu tutkimuksen tieteellisiä arvoja, vaan keskeisenä tekijänä on ollut enemmänkin prosessin havainnointi siten, että kokonaisuudesta saataisiin tehokkaampi ja johdonmukaisempi.

Eräänä haasteena on asejärjestelmän kenttäkokeiden tulosten hyväksyminen ja tieteellinen luotettavuus. Yhtä haasteellista on myös määritellä mitä testejä järjestelmälle on tehtävä. Testaus tulee suorittaa siten, että järjestelmän kenttäkokeet suoritetaan niissä olosuhteissa, jotka vaatimuksissa on esitetty. Tämän seurauksena korostuu hanketta ohjaavien suorituskyyvaatimusten, operatiivisen konseptin ja järjestelmävaatimusten yksiselitteisyys sekä niiden muuttaminen tekniseen spesifikaatioon ja tarjouspyyntöön kirjoitettaviksi lukuarvoiksi.

Aiheeseen perehtyminen tapahtui ensin osallistuvan havainnoinnin avulla. Havainnoin perusteella saadun esiyymmärryksen syventäminen tapahtui asiakirjojen diskurssianalyysillä ja näiden perusteella loin kenttäkoeprosessista mallin. Tämä malli käsiteltiin Delphoi-menetelmällä kahdella iterointikierröksellä, joiden perusteella muodostui tässä esitetty kenttäkoeprosessin kuvaus. Verrattaessa kenttäkokeiden suorittamista Ruotsin puolustusvoimien malliin ilmeni, että heillä on samanlainen käytäntö kuin meillä eli toiminta perustuu ns "hiljaiseen tietoon". Järjestelmävaatimusten testauksen kokonaisrakenteen vertailussa yleisesti käytetyistä testausmallista valittuun V-malliin, ilmeni että testausrakenteemme noudattaa kyseistä mallia.

Vaatimustenhallinnan ja samalla hanketoiminnan kehittämisen yhtenä osa-alueena voisi olla testauksen kokonaisrakenteen, ml kenttäkokeet, ohjeistuksen laatiminen. Ohjeistuksen laatimisen

yhteydessä olisi aiheellista yhdenmukaistaa ja osin määrittää käytettävät termit sekä asiakirjojen mallit. Termeistä tulisi määritellä ja tarkentaa ainakin seuraavat:

- “Suorituskykyvaatimukset” termi on käytössä vaatimusten synty-
misen eri vaiheissa. Se käytössä mm sellaisenaan mm strategisen
suunnitteluun kuuluvana puolustusjärjestelmän suorituskykyvaa-
timusten laatimisessa että järjestelmävaatimusten yhtenä alaotsik-
kona. Tämä voi aiheuttaa sekaannusta, joten olisi parempi käyt-
tää johdonmukaisesti ja aina lisämäärettä “puolustusjärjestelmän-,
osajärjestelmä-, puolustushaaran-, hankkeen-, järjestelmäsuori-
tuskykyvaatimukset”.
- Puolustusvoimissa käytetään termejä kenttäkoe, kenttäkokeilu,
kenttätesti ja kenttätestaus. Termille ei ole määritelmää. Siviiliyh-
teiskunnassa käytetään pääsääntöisesti termiä kenttätesti, jolle ei
myöskään löydy määritelmää. Puolustusvoimissa voitaisiin siirtyä
käyttämään entistä enemmän termiä kenttätesti siviiliyhteiskunnan
mukaisesti. Kenttätestin määritelmä voisi olla esimerkiksi: “han-
kittavan laitteen tai järjestelmän vaatimusten todentaminen käyt-
täjäorganisaatiolla operatiivisen konseptin määrittämässä käyttö-
olosuhteissa. Kenttätestit tulee suorittaa sekä kesä- että talviolo-
suhteissa. Kenttätestin tavoitteena on laitteen tai järjestelmän
vaatimusten todentaminen siten, että ko laite / järjestelmä voi-
daan hyväksyä siltä osin sotavarusteeksi.”
- Käytettäessä termiä kenttätesti kenttätestiprosessin määritelmä
voisi olla esimerkiksi: “kenttätestiprosessi on hankkeen / projek-
tin elinkaaren yksi osaprosessi. Se liittyy saumattomasti vaati-
mustenhallintaprosessin vaatimusten testauksen kokonaisraken-
teeseen. Kenttätestiprosessiin kuuluu viisi osaprosessia; esival-
mistelu-, valmistelu-, suunnittelu-, toteutus ja lopettamisvaiheet”.
- Kenttäkoesuunnitelman nimellä on kaksi merkitystä; sekä koko
kenttäkokeen suorittamista koskeva suunnitelma, että kenttäko-
keen yhden vaiheen suunnitelma. Asioiden erottamiseksi toisis-
taan voitaisiin käyttää kenttätestaussuunnitelma termiä, kun

puhutaan kenttäkokeiden kaikista vaiheista ja yksittäisen kenttätestin vaiheen kohdalla käyttää esimerkiksi termiä kenttätestikäs-
ky.

Käsittelen asiakirjojen mallien yhdenmukaistamisen ja määrittelyn tarpeet sekä vaikutukset kyseisen asiakirjaan liittyvän osaprosessin johtopäätösten yhteydessä.

Kenttäkokeet voidaan kuvata prosessina, johon kuuluu viisi osaprosessia. Kenttäkoeprosessi on esitetty liitteessä 3. Kenttäkoeprosessi on hankeprosessin yksi osaprosessi, joka toteutetaan hankkeen toteuttamisvaiheessa. Kun toteuttamisvaihe toteutetaan projekteina, kenttäkoeprosessi on käyttöönottoprojektin suunnittelu- ja toteuttamisprosessien yksi osaprosessi.

Kenttäkoeprosessi on suoritusorganisaation pää- ja ydinprosessi. Sen osaprosesseja ovat esi- valmistelu, valmistelu, suunnittelu, toteuttaminen ja lopettaminen. Lisäksi ydinprosessia tukevat useat tukiprosessien tuotokset, joita ovat mm vaatimustenhallintaprosessin luomat vaatimukset.

Vaatimustenhallintaprosessin johtopäätöksissä ilmeni prosessin jatkuvuus ja terminologian määrittely. Vaatimustenhallintaprosessin herkin vaihe on teknisen spesifikaation laatiminen alkuperäisten laadittujen vaatimusten perusteella; miten saadaan käyttäjän alkuperäinen vaatimus ja sen ajatus välittymään tekniselle henkilöstölle sekä toimittajalle asti. Tämän vuoksi kaikkien prosessiin liittyvien ihmisten tulee tuntee prosessin kulku ja oman tuotoksen vaikutus seuraavalle osaprosessille.

Suorituskykyvaatimukset, operatiivinen konsepti, järjestelmävaatimukset ja tehtäväprofiili ovat syötteinä tekniselle spesifikaatiolle. Tekninen spesifikaatio on tarjouspyynnön osa, jossa kuvataan tuotteen laadullinen tavoite. Sen runko on laadittu yritysten ammatillisen työnjaon mukaan ja ko rungon muuttaminen ei ole tästä syystä suositeltavaa. Kehittämiskohteenä tai ainakin tutkimisen arvoisena kohteenä prosessissa on vaatimusten dokumentoinnin ja teknisen spesifikaation rungon mahdollisimman suuri yhdenmukaistaminen. Mikäli tässä onnistutaan se vähentää väärinkäsityksiä ja niistä koituvia virhekustannuksia.

Vaatimushallintaprosessissa työskentelevien pitää tuntea yksittäisten vaatimusten merkitys prosessille ja prosessin eri alaprosessien / osaprosessien toiminnot ja tuotokset. Suorituskykyvaatimusten, operatiivisten konseptien, järjestelmävaatimusten ja tehtävä profiilien laatijoiden tulisi tietää teknisen spesifikaation rakenne ja sisältö, siten että vaatimukset ovat mahdollisimman selkeitä muutettavaksi ko asiakirjaan. Samalla tavalla teknisen spesifikaation laatijan tulee tuntea syötteenä tulevien asiakirjojen tausta ja luonne. Molemminpuolisen asioiden tuntemisen ja tiiviin yhteistyön avulla voidaan saavuttaa lopullinen yhteinen päämäärä; vaatimuksia vastaava järjestelmä mahdollisimman kustannustehokkaaksi. Lopputuloksen kannalta olisi varmasti edullisinta, että teknisen spesifikaation laatija olisi ainakin joiltain osin mukana vaatimusten laadinnassa ja saisi näin ensikäden tietoa aiheesta. Yhtäläillä käyttäjän edustajan osallistuminen teknisen spesifikaation laadintaan tarvittavilta osin luo parhaan lopputuloksen.

Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa ja kansainvälinen standardi elinjakson prosessikuvauksesta määrittelevät vaatimustenhallintaprosessin pääsääntöisesti samoin. Alla on esitetty vaatimustenhallinta ohjeen tuotokset ja miten ne suhtautuu standardin prosesseihin.

Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa	Standardi ISO/IEC 15288:2002(E)
Suorituskykyvaatimukset ja operatiivinen konsepti	Suorituskykyvaatimusten määrittelyprosessi
Järjestelmävaatimukset ja tehtävä profiili	Vaatimusten analysointiprosessi
Tekninen eritelmä (tekninen spesifikaatio)	Arkkitehtuurin suunnitteluprosessi

Puolustusvoimien hankeohjaus ja puolustusvoimien projektiohje käsittelee hankkeen sekä projektin prosessit kronologisessa järjestyksessä. Standardi elinjakson prosesseista käsittelee hanketta / projektia ohjaavat prosessit osin kronologisessa järjestyksessä ja lisäksi tekniset prosessit omana kokonaisuutenaan. Molemmilla tavoilla on tietysti luettavuuden kannalta omat hyvät ja huonot puolensa. Kronologisen järjestyksen hyvänä puolena on se, että kaikki tiettyyn aikajaksoon liittyvät prosessit löytyy helposti ja saattaa olla helpompi mieltää kun ne on esitettyä luonnollisessa etenemisjärjestyksessä. Teknisten prosessien / vast alaryhmittelyn etuna voidaan pitää asiakokonaisuuksien ja näinollen myös lukujen pysymistä lyhyinä ja ytimekkäinä. Prosessien kokonaisuuden hallinnan vuoksi pidän kronologista järjestystä parempana kuin aihekokonaisuuksien erillistä järjestystä.

Esivalmisteluvaiheen johtopäätöksiä ilmeni testauksen kokonaisrakenteen merkitys ja tiedon välittymien prosessin edetessä. Vaatimusten määrittelyssä tulee ottaa huomioon ja määrittää vaatimuksen testattavuus vastaanottotesteissä, kenttäkokeissa, simuloimalla tai muulla koetoi-

minnalla. Lisäksi testaussuunnitelmasta pitää ilmetä testaamisen vastuun jakautuminen valmistajalle ja vastaanottajalle.

Kenttäkokeiden johtaja pitäisi ottaa mukaan hankkeen organisaatioon mahdollisimman aikaisessa vaiheessa (jos mahdollista jo esiselvitykseen), jolloin prosessissa olisi jatkuvuutta henkilöstön käytössä ja ns hiljainen tieto olisi käytössä koko prosessin ajan.

Valmisteluvaiheen johtopäätöksinä ilmeni aikatekijöiden merkitys ja tutkimus- ja kehittämistoiminnan hajanaisuus. Toimeksianto tulee saattaa toteuttavalle joukolle siten, että alustavat tukipyynnöt joukko-osastoille / vast pystytään esittämään ennen kenttäkokeiden toteuttamisvuoden toiminnan ja talouden suunnittelua. Isompien kenttäkokeiden osalta tulee myös huomioida, että kenttäkoeorganisaation tarpeet ja suunnitelmat voidaan ottaa huomioon harjoituksia ja harjoitusalueita suunniteltaessa valtakunnallisella / maanpuolustusalue / joukko-osasto tasalla.

Nykyrakenteella maavoimien tutkimus- ja kehittämistoiminta on sen verran hajanainen, että työhön tarvitaan usein jopa lähes kymmenenkin eri organisaation panosta. Toinen toimintatapamalli olisi tutkimustoiminnan keskittäminen entistä enemmän yhteen tutkimuskeskukseen.

Suunnitteluvaiheen johtopäätöksinä ilmeni kenttäkoesuunnitelmien asiasisältöjen erilaisuus. Kenttäkoesuunnitelmia on kenttäkokeiden laajuudesta riippuen muutaman sivun paksuisista suunnitelmista jopa lähes 50 sivuisiin. Näkemäni Ruotsin puolustusvoimien suunnitelmat ja raportit ovat olleet poikkeuksetta muutaman sivun asiakirjoja. Tässä vaiheessa luotavan kenttäkoesuunnitelman kohdalla pätee sama kuin sotajoukon komentajan päätöksen tekemisen suhteen: siinä pitää olla kaikki tarpeellinen johtajan tahdon täyttymiseksi, mutta ei liian yksityiskohtaisesti koska suunnittelutyö jatkuu.

Kenttäkoesuunnitelman / -käskyn rungon vakioiminen, kuten ampumakäskyt ja operaatiokäskyt, esimerkiksi tässä tutkimusraportissa esitetyn rungon mukaisesti, edesauttaisi suunnitelmien ja käskyjen sekä laatimista että lukemista. Liiteasiakirjan etuina on helppo päivitettävyyys ja eri liitteiden jakelun rajoittaminen vain tarvitsijoille. Laatimisessa kiinteä runko vapauttaa jäsentelyn pohtimiselta ja toimii samalla hyvänä muistilistana. Jos rungossa mainitut asiat käsiteltäisiin liiteasiakirjan muodossa eri osa-alueiden vastuuhenkilöt pystyvät työskentelemään samanaikaisesti oman alueensa tekstin kanssa. Lukeminen helpottuisi ihan samalla tavalla koska asioiden löytäminen helpottuisi. Tietystä osa-alueesta kiinnostunut selviäisi yhden liitteen lukemisella koko asiakirjan selaamisen sijasta. Samalla todennäköisesti päällekkäisyydet ja sitä kautta risti-

riittäisyydet vähenevät. Lisäksi asiakirjan osa-aluiden päivittäminen helpottuu. Tällöin asiakirjan versionnin päivityssivulle olisi helppo ja yksiselitteinen merkitä esim “V 2.2 / 24.6.2005/ liite 5 päivitetty/HNu”. Yleisesti käytössä olevan ja versioiden hallinnan ohjeen mukaisesti versio merkitään päiväyksellä ja/tai järjestysnumerolla. Edellisten lisäksi on suositeltavaa käyttää viimeisen muokkaajan nimikirjaimia, jolloin jo ensisilmäyksellä tulee tieto kuka on muokannut viimeisintä versiota.

Toteutus ja lopettamisvaiheen johtopäätöksinä ilmeni jo suunnitelman laatimisessa esitetty asiakirja rungon vakioiminen esimerkiksi tässä tutkimusraportissa esitetyn rungon mukaisesti, ja liiteasiakirjan edut myös raportoinnissa.

Tutkimuksessa onnistuttiin ratkaisemaan asetetut tutkimusongelmat. Tutkimukselle ei ollut asetettu virallisia tavoitteita työn esittäjän taholta. Yleisinä tavoitteina oli luoda kenttäkokeiden prosessikuvaus ja samalla syventää ymmärrystä kenttäkokeiden suorittamisesta. Mielestäni nämä tavoitteet saavutettiin.

Tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia ja luotua kenttäkoeprosessia on mahdollista käyttää hankkeiden vaatimustenhallinnan ja eritoten vaatimusten testauksen kokonaisrakenteen kehittämässä sekä kenttäkokeiden johtajan muistirunkona maavoimien hankkeissa.

Myöhemmissä aiheeseen liittyvissä tutkimuksissa voisi olla tarpeellista jatkaa tässä esitetyn prosessikaavion tarkentamista ja täsmentämistä työnkulkukaavioksi prosessiohjeen mukaisesti. Toisena jatkotutkimuskohteena voisi olla järjestelmävaatimusten testauksen kokonaisrakenteen tutkiminen.

- 1 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 2 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirjat 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa ja 02:01: Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi.
- 3 Maasotakoulun asiakirja R1826/5.2.1/D/III / 22.05.2002: Tutkielman aihe.
- 4 Soininen Marjaana: Tieteellisen tutkimuksen perusteet, s 81-82. Painosalama Oy, Turku 1995.
- 5 Henttinen Seppo, insinöörieversti: Sotavarusteiden laatu, s1-2. Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen esikunta, Aseosasto, Luentomateriaali, Tampere 19.4.2000.
- 6 Sama.
- 7 Sama.
- 8 Sama.
- 9 Sama.
- 10 Puolustusvoimien Prosessikäsikirja V 2.0 s 4.
- 11 Sama, s 7.
- 12 Sama, s 10-11.
- 13 Soininen, sivu 14.
- 14 Puolustusvoimien Prosessikäsikirja, s 4.
- 15 Sama, s 7.
- 16 Sama, s 8.
- 17 Maanpuolustuskorkeakoulu: Ohje maanpuolustuskorkeakoulussa laadittavista opinnäytetöistä, Helsinki 2002.
- 18 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 19 Puolustusvoimien prosessikäsikirja, s 21.
- 20 Sormunen Jari, majuri, haastattelu 20.5.2005.
- 21 Pasivirta, Kosola: Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa, s. 140. Määritelmä on ko kirjoittajien laatima.
- 22 Yleinen ase- ja järjestelmäoppi (luonnos) 1998. Vaasa 1998.
- 23 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 24 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 25 Puolustusvoimien esikuntajärjestelmän määritelmärekisteri.
- 26 Pelin Risto: Projektin suunnittelu- ja ohjaus, s 313. Weilin+Göös, Hämeenlinna 1990.

- 27 Puolustusvoimien prosessikäsikirja, s 19.
- 28 Puolustusvoimien Prosessikäsikirja, s 10.
- 29 Sama.
- 30 Sama.
- 31 Sama.
- 32 Sama, s 11.
- 33 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 34 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 02:01: Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi.
- 35 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 02:01: Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi-soveltamisohjeet kenttäkokeista.
- 36 Puolustusvoimien Prosessikäsikirja, Liite 3.
- 37 Uusitalo Hannu: Tiede, tutkimus ja tutkielma, s. 61. WSOY, Juva 1995.
- 38 Sama, s. 62-63.
- 39 Soinen, s. 17. Katso myös Uusitalo, s. 62-63.
- 40 Soinen, s. 17-18.
- 41 Sama, s. 34.
- 42 Sama, s. 75-78
- 43 Sama, s. 76
- 44 Sama, s. 78
- 45 Sama, s. 78-79
- 46 Sama, s. 81-82
- 47 Soinen, s. 29-30. Katso myös Hirsjärvi Sirkka, Remes Pirkko, Sajavaara Paula: Tutki ja kirjoita, s. 123. Tammi, Helsinki 2002.
- 48 Soinen, s. 34.
- 49 Sama.
- 50 Hirsjärvi, Remes, Sajavaara, s. 152.
- 51 Sama.
- 52 Tuomi Jouni, Sarajärvi Anneli: Laadullinen tutkimus ja sisältöanalyysi. Tammi, Helsinki 2002.
- 53 Sama.
- 54 Hirsjärvi, Remes, Sajavaara, s. 155.
- 55 Sama.
- 56 Sama.

- 57 Sama.
- 58 Anttila Pirkko: Tutkimisen taito ja tiedon hankinta, saatavilla WWW-muodossa <URL:<http://www.metodix.com/showres.dll/fi/index>>, viitattu 03.01.2003.
- 59 Hirsjärvi, Remes, Sajavaara, s. 153.
- 60 Aaltola Juhani, Valli Raine: Ikkunoita tutkimusmetodeihin I, s. 124. PS-kustannus, Jyväskylä 2001.
- 61 Sama.
- 62 Sama.
- 63 Hirsjärvi, Remes, Sajavaara, s. 200.
- 64 Sama, s. 201.
- 65 Sama, s. 125.
- 66 Aaltola Juhani, Valli Raine: Ikkunoita tutkimusmetodeihin II, s. 100. PS-kustannus, Jyväskylä 2001.
- 67 Remes Liisa: Diskurssianalyysin kolme traditiota, saatavilla WWW-muodossa <URL:<http://www.metodix.com/showres.dll/fi/index>>, viitattu 03.01.2003.
- 68 Sama.
- 69 Sama.
- 70 Sama.
- 71 Sama.
- 72 Kuusi Osmo: Delfoi- menetelmä, saatavilla WWW-muodossa <URL:<http://www.metodix.com/showres.dll/fi/index>>, viitattu 03.01.2003.
- 73 Sama.
- 74 Sama.
- 75 Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa, s. 115.
- 76 Uusitalo, s. 23.
- 77 Everstiluutnantti Rasmus Linstedt, majuri Stefan Lycke, kapteeni Thomas Javen, haastattelut Tukholma 14.5.2005 ja Lappeenranta 21.6.2005.
- 78 Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa, s. 65-66.
- 79 Pääesikunnan operatiivisen osaston ohje: Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, s. 1.
- 80 Sama, s. 3.
- 81 Sama, s. 2.
- 82 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 83 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa s. 9. Katso myös Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.

- 84 Nieminen Jarkko, insinööri, haastattelu 12.4.2005.
- 85 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, s. 4.
- 86 Pääesikunnan operatiivisen osaston asiakirja 2/11.2/D/I/19.01.2004: Strateginen suunnittelu Puolustusvoimissa normaaliaikana.
- 87 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, s. 11.
- 88 Sama, s. 3.
- 89 Sama, s. 8.
- 90 Sama, s. 2.
- 91 Sama, liite 4.
- 92 Sama.
- 93 Pääesikunnan teknisenhuolto-osaston pysyväisasiakirja 02:02: Yleisohjeet Teknisen eritelmän laatijalle.
- 94 Sama.
- 95 Sama.
- 96 Sama. Katso myös pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 97 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, s. 4.
- 98 Sama, s. 8.
- 99 Sama, liite 2.
- 100 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 101 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, s. 9.
- 102 Sama, liite 2.
- 103 Pääesikunnan operatiivisen osaston asiakirja 2/11.2/D/I/19.01.2004: Strateginen suunnittelu Puolustusvoimissa normaaliaikana.
- 104 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, liite 5. Katso myös Vaatimustenhallinnan soveltaminen puolustusvoimissa s. 54-64.
- 105 Sama, liite 2.
- 106 Sama.
- 107 Sama, s. 9.
- 108 Sama, liite 6.
- 109 Sama, s. 9.
- 110 Patria Hägglunds: Amos-Fin 0-series test and verification plan v 1.0, 23.11.2004, s. 11-15.

- 111 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:04 “ Häivetekniset vaatimukset maavoimien materiaalihankkeissa”.
- 112 Sama.
- 113 Sama.
- 114 Sama.
- 115 Sama.
- 116 Sama.
- 117 Sama.
- 118 Sama.
- 119 Sama.
- 120 Sama.
- 121 Sama.
- 122 Sama.
- 123 Sama.
- 124 Sama.
- 125 Sama.
- 126 Sama.
- 127 Sama.
- 128 Sama.
- 129 Pääesikunnan teknisenhuolto-osaston pysyväisasiakirja 02:02: Yleisohjeet Teknisen eritelmän laatijalle.
- 130 Sama.
- 131 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, s. 8.
- 132 Pääesikunnan teknisenhuolto-osaston pysyväisasiakirja 02:02: Yleisohjeet Teknisen eritelmän laatijalle.
- 133 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, s. 8 ja 9.
- 134 Pääesikunnan teknisenhuolto-osaston pysyväisasiakirja 02:02: Yleisohjeet Teknisen eritelmän laatijalle.
- 135 Sama.
- 136 Sama.
- 137 Sama.
- 138 Sama.
- 139 Kansainvälinen standardi ISO/IEC 15288:2002(E): System engineering-System life cycle processes
- 140 Sama.
- 141 Sama.

- 142 Sama.
- 143 Sama.
- 144 Sama.
- 145 Sama.
- 146 Sama.
- 147 Sama.
- 148 Sama.
- 149 Sama.
- 150 Pääesikunnan teknisenhuolto-osaston pysyväisasiakirja 02:02: Yleisohjeet Teknisen eritelmän laatijalle.
- 151 Sama.
- 152 Sama.
- 153 Pyykönen Antti, majuri, haastattelu 18.5.2005.
- 154 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 02:01: Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi.
- 155 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 156 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 157 Sama.
- 158 Pääesikunnan operatiivisenosaston asiakirja 2/11.2/D/I/19.01.2004: Strateginen suunnittelu Puolustusvoimissa normaaliaikana.
- 159 Sama.
- 160 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 161 Pääesikunnan operatiivisenosaston asiakirja 2/11.2/D/I/19.01.2004: Strateginen suunnittelu Puolustusvoimissa normaaliaikana.
- 162 Sama.
- 163 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa. Katso myös Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 164 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 165 Sama.
- 166 Sama.

- 167 Sama.
- 168 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 169 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 170 Sama.
- 171 Sama.
- 172 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, s. 1.
- 173 Sama.
- 174 Sama.
- 175 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 176 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 177 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 178 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 179 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:04: Häivetekniset vaatimukset maavoimien materiaalihankkeissa.
- 180 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 181 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 182 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 183 Sama.
- 184 Sama.
- 185 Sama.
- 186 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 02:01: Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi.
- 187 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 188 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:09: Puolustusvoimien projektitoiminnan yleisperiaatteet.

- 189 AmosFin hankkeen projektit.
- 190 Kansainvälinen standardi ISO/IEC 15288:2002(E): System engineering-System life cycle processes.
- 191 Sama.
- 192 Sama.
- 193 Sama.
- 194 Sama.
- 195 Sama.
- 196 Sama.
- 197 Sama.
- 198 Sama.
- 199 Sama.
- 200 Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa.
- 201 Sama. Katso myös pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 202 Kansainvälinen standardi ISO/IEC 15288:2002(E): System engineering-System life cycle processes.
- 203 Sama.
- 204 Sama.
- 205 Kansainvälinen standardi ISO/IEC 15288:2002(E): System engineering-System life cycle processes.
- 206 Sama.
- 207 Sama.
- 208 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 209 Sama.
- 210 Sama.
- 211 Sama.
- 212 Sama.
- 213 Sama.
- 214 Sama.
- 215 Pääesikunnan maavoimaosaston toimeksianto R3765/17.3/D/II 21.06.2004: Amos-Fin kenttäkokeet.
- 216 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:04: Häivetekniset vaatimukset

- maavoimien materiaalihankkeissa.
- 217 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 218 Sama.
- 219 Maanpuolustuskorkeakoulu, tekniikan laitos: Tekniset tutkimusmenetelmät Maanpuolustuskorkeakoulussa, s. 128.
- 220 Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, s. 9.
- 221 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 02:01: Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi-soveltamisohjeet kenttäkokeista.
- 222 Sama.
- 223 Sama.
- 224 Maanpuolustuskorkeakoulu, tekniikan laitos: Tekniset tutkimusmenetelmät Maanpuolustuskorkeakoulussa s. 129.
- 225 Taulukko käytössä Amos-Fin käyttöönottoprojektissa.
- 226 Tekniset tutkimusmenetelmät Maanpuolustuskorkeakoulussa, s. 128. Katso myös mm Lähipanssarintorjunta-asehankkeen kenttäkoesuunnitelma, Kranaatinheitinpanssariajoneuvon (krhpsajon XA-203 Amos) kenttäkokeiden 4.vaiheen kenttäkoesuunnitelma, CV9030 Fin kenttäkokeet, XA-202 järjestelmäajoneuvojen kenttäkokeet.
- 227 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 02:01: Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi.
- 228 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltaminen maavoimissa.
- 229 Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 02:01: Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi.
- 230 Tekniset tutkimusmenetelmät Maanpuolustuskorkeakoulussa, s. 128. Katso myös mm Lähipanssarintorjunta-asehankkeen kenttäkoesuunnitelma, Kranaatinheitinpanssariajoneuvon (krhpsajon XA-203 Amos) kenttäkokeiden 4.vaiheen kenttäkoesuunnitelma, CV9030 Fin kenttäkokeet, XA-202 järjestelmäajoneuvojen kenttäkokeet.
- 231 Tekniset tutkimusmenetelmät Maanpuolustuskorkeakoulussa, s. 128.
- 232 Sama.
- 233 Sama.
- 234 Pääesikunnan maavoimaosaston toimeksianto R3765/17.3/D/II 21.06.2004: Amos-Fin kenttäkokeet.
- 235 Rungon pohjana on useita kenttäkokeiden raportteja / kertomuksia. Mm

- kranaatinheitinpanssariajoneuvon kenttäkokeet-1 ja 2. Vaihe, 40 mm kranaattikonekiväärin 1. Vaiheen loppuraportti, Lähipanssarintorjunta-asehankkeen kenttäkokeiden kertomus, kranaatinheitintelakuorma-auton kenttäkoe, kranaatinheittimistön ruutikorjauksen kenttätutkimus.
- 236 Pääesikunnan materiaaliosaston asiakirja R1229/17.1/D/IV 28.03.2001: Kranaatinheitinpanssariajoneuvon XA-203 kenttäkokeiden loppuraportti.
- 237 Rungon pohjana on useita kenttäkokeiden raportteja / kertomuksia. Mm kranaatinheitinpanssariajoneuvon kenttäkokeet-1 ja 2. Vaihe, 40 mm kranaattikonekiväärin 1. Vaiheen loppuraportti, Lähipanssarintorjunta-asehankkeen kenttäkokeiden kertomus, kranaatinheitintelakuorma-auton kenttäkoe, kranaatinheittimistön ruutikorjauksen kenttätutkimus.

LÄHTEET

1 JULKAISEMATTOMAT LÄHTEET

1.1 Pääesikunta

Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja YL 01:03: Puolustusvoimien hankeohjauksen soveltamien maavoimissa, Helsinki 06.06.2005.

Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja YL 01:04: Häivetekniset vaatimukset maavoimien materiaalihankkeissa, Helsinki 06.06.2005.

Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja 01:06: Aseiden ja ampumatarvikemateriaalin vaurioista ja toimintahäiriöistä ilmoittaminen sekä niiden tutkiminen, Helsinki 08.11.1993.

Pääesikunnan materiaaliosaston pysyväisasiakirja YL 02:01: Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi, Helsinki 13.09.1999.

Pääesikunnan materiaaliosaston ohje: PAK YL 02:01 Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi-soveltamisohjeet kenttäkokeista, Helsinki 07.11.2002.

Pääesikunnan operatiivisen osaston: Vaatimukset ja niiden hallinta puolustusvoimissa, ohje Helsinki 18.6.2004.

Pääesikunnan operatiivisen osaston asiakirja 2/11.2/D/I/19.01.2004: Strateginen suunnittelu Puolustusvoimissa normaaliaikana.

Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:05: Materiaalihankintojen suunnittelu ja toteutus puolustusvoimissa, Helsinki 28.02.1995.

Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:06: Hankeohjaus puolustusvoimissa, Helsinki 25.04.2002.

Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja 01:09: Puolustusvoimien projektitoiminnan yleisperiaatteet, Helsinki 02.02.1998.

Pääesikunnan suunnitteluosasto: Puolustusvoimien Prosessikäsikirja v2.0, 22.2.2003.

Pääesikunnan suunnitteluosasto: Puolustusvoimien prosessityön esittely Pääesikunnan päällikölle, Helsinki 31.3.2004.

Pääesikunnan teknisenhuolto-osaston pysyväisasiakirja 02:02 “Yleisohjeet Teknisen eritelmän laatijalle”

1.2 Maanpuolustuskorkeakoulu (MpKK)

Maanpuolustuskorkeakoulun “Ohje Maanpuolustuskorkeakoulussa laadittavista tutkimustöistä, 2002. Käsky Helsinki 651/8/D/I 1.10.2002.

Maanpuolustuskorkeakoulu, Tekniikan laitos: Tekniset tutkimusmenetelmät Maanpuolustuskorkeakoulussa. Julkaisusarja 5 N:o 1, 2004.

1.3 Maasotakoulu (MaaSK)

Maasotakoulun tutkimus- ja kehittämisosasto: Tutkimusmetodologia sotatieteellisessä tutkimuksessa. Ft Kari Kaurasen 10.2.2003 pitämän koulutustilaisuuden aineisto.

Maasotakoulun asiakirja R1826/5.2.1/D/III / 22.05.2002 “Tutkielman aihe”.

1.4 Puolustusvoimien materiaalilaitoksen esikunta

Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen esikunta, aseosasto: Hankintaprojektin projektisuunnitelma v2.0 Amos Fin kranaatinheitinpanssariajoneuvo-tuotekehitys ja 0-sarja, Tampere 27.6.2003.

1.5 Ruotsin puolustusvoimat

Försvarmakten, Markstridsskolan: Rapport efter modifieringar och skjutningar med SSG 120 i Älvdalen. Raportti 13.3.2003.

Försvarsmakten, Markstridsskolan: Rapport efter genomförda försök med SSG 120 försökspjäas under utbildningsåret 02/03. Raportti 22.4.2003.

Försvarsmakten, Markstridsskolan: Försöksrapport från organisatons- och metodförsök med grkpbv 90120 försökspjäas 1 under utbildningsåret 2002/03. Raportti 4.6.2003.

2 JULKAISTUT LÄHTEET

Aaltola Juhani-Valli Raine: Ikkunoita tutkimusmetodeihin I; Metodien valinta ja aineiston keruu: virikkeitä aloittevalle tutkijalle. PS-kustannus, Jyväskylä 2001.

Aaltola Juhani-Valli Raine: Ikkunoita tutkimusmetodeihin II; näkökulmia aloittevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. PS-kustannus, Jyväskylä 2001.

Anttila Pirkko: Tutkimisen taito ja tiedon hankinta, saatavilla WWW-muodossa
<URL:<http://www.metodix.com/showres.dll/fi/index>>, viitattu 03.01.2003.

Hirsjärvi Sirkka-Remes Pirkko-Sajavaara Paula: Tutki ja kirjoita. Tummavuoren kirjapaino Oy, Vantaa 2002.

Kauranen Ilkka - Ropponen Pasi - Aaltonen Mika: Tutkimusraportin kirjoittamisen opas. Teknillisen korkeakoulun opintotoimisto, Otaniemi 1993.

Kuusi Osmo: Delfoi- menetelmä, saatavilla WWW-muodossa
<URL:<http://www.metodix.com/showres.dll/fi/index>>, viitattu 03.01.2003.

Pasivirta Pasi-Kosola Jyri: Vaatimustenhallinnan Soveltaminen Puolustusvoimissa, Edita Prima, Helsinki 2004.

Pelin Risto: Projektin suunnittelu- ja ohjaus, Weilin+Göös, Hämeenlinna 1990

Remes Liisa: Diskurssianalyysin kolme traditiota, saatavilla WWW-muodossa
<URL:<http://www.metodix.com/showres.dll/fi/index>>, viitattu 03.01.2003.

Soininen Marjaana: Tieteellisen tutkimuksen perusteet, Painosalama Oy, Turku 1995.

Tuomi Jouni, Sarajärvi Anneli: Laadullinen tutkimus ja sisältöanalyysi, Tammi, Helsinki 2002.

Uusitalo Hannu: Tiede, tutkimus ja tutkielma, WSOY, Juva 1995.

Valli Raine: Johdatus tilastolliseen tutkimukseen. PS-kustannus, Jyväskylä 2001.

Asetus hankinnoista, joihin ei sovelleta lakia julkisista hankinnoista (asetus n:o 342/1994).

Asetus valtion hankinnoista (asetus n:o 1026/1994).

System engineering-System life cycle processes (Kv standardi ISO/IEC 15288:2002(E)).

Yleinen ase- ja asejärjestelmäoppi (Luonnos) 1998, Vaasa 1998.

3 KIRJALLISUUS, OPINNÄYTTEET JA ARTIKKELIT

Harri Kulmala/Solita: Ohjelmistoprosessi, Luentomateriaali, Helsinki

Kapteeni Tommi Luomajärvi: Siirrettävä koeampumatoiminta koeampumalaitoksessa, tutkimustyö/ EuK 57, Helsinki .6.2004.

4 HAASTATTELUT

Javen Thomas, kapteeni; kenttäkokeiden suorittaminen Ruotsin puolustusvoimissa, Linstedt toimii Ruotsin puolustusvoimien edustajana AMOS-hankkeessa

Linstedt Rasmus, everstiluutnatti; kenttäkokeiden suorittaminen Ruotsin puolustusvoimissa, Linstedt toimii Ruotsin puolustusvoimien edustajana AMOS-hankkeessa.

Lycke Stefan, majuri; kenttäkokeiden suorittaminen Ruotsin puolustusvoimissa, Linstedt toimii Ruotsin puolustusvoimien edustajana AMOS-hankkeessa.

Nieminen Jarkko, insinööri; Asejärjestelmän hankinta prosessi ja teknisen vaatimusmatriisin laatiminen, Nieminen toimii PvMatLE Aseosastolla AMOS-hankkeen teknisenä asiahoitajana.

Sormunen Jari, majuri; PV.n tutkimus- ja kehittämistoiminnan kehittäminen, Sormunen toimii MaaSK:n tutkimus- ja kehittämisosaston johtajana.

Delphi kyselykierrokset; Patria Vammas, -Hägglunds ja - Vehicles, Puolustusvoimien materiaalilaitoksen esikunnan asejärjestelmäosasto, Panssariprikaatin tutkimus- ja kehittämisosasto, Maasotakoulun tutkimus- ja kehittämisosasto, Pääesikunnan materiaaliosasto ja maavoimaosasto.

5 MUUT LÄHTEET

Pääesikunnan maavoimaosasto: Amos-Fin kenttäkokeet toimeksianto R3765/17.3/D/II, 21.06.2004

Pääesikunnan jalkaväkiosasto: Kranaatinheitinpanssariajoneuvon kenttäkoe, esittely sotavarustepäällikölle Helsinki 20.11.2000.

Pääesikunnan jalkaväkiosasto: Kranaatinheitinpanssariajoneuvon XA-203 AMOS käyttö lupa ja kenttäkokeet, esittely sotavarustepäällikölle Helsinki 20.11.2000.

Pääesikunnan jalkaväkiosasto: Koonnos kranaatinheittimistön kenttäkokeista tykistön ja kranaatinheittimistön sota- ja ampumarjoitus 1:ssä, muistio Helsinki 29.7.1999.

Pääesikunnan materiaaliosasto: Kranaatinheitinpanssariajoneuvon XA-203 kenttäkokeiden loppuraportti, raportti Helsinki 28.03.2001

Pääesikunnan materiaaliosasto: Tutkimus- ja kehittämistoiminta valtakunnallisessa panssarintorjuntaohjusharjoituksessa 1/03, käsky Helsinki 24.4.2003.

Pääesikunnan materiaaliosasto: CV9030 Fin kenttäkokeet, toimeksianto Helsinki 19.3.2002.

Pääesikunnan materiaaliosasto: XA-202 järjestelmäajoneuvojen kenttäkokeet, esittely Helsinki 19.3.2003.

Maanpuolustuskorkeakoulu, Koulutustaidon laitos: Lähipanssarintorjunta-asehankkeen kenttäkokeet, kertomus 17.3.2005

- Panssariprikaatin tutkimus- ja kehittämisosasto: Kranaatinheitinpanssariajoneuvon (KRHPSA-JON XA-203 AMOS) kenttäkokeiden 4.vaihe, suunnitelma Parolannummi 7.5.2001
- Panssariprikaatin tutkimus- ja kehittämisosasto: Kranaatinheitinpanssariajoneuvon kenttäkokeet, raportti Parolannummi 26.2.2001.
- Panssariprikaatin tutkimus- ja kehittämisosasto: Kranaatinheitinpanssariajoneuvon kenttäkokeet, raportti Parolannummi 7.8.2002.
- Panssariprikaatin tutkimus- ja kehittämisosasto: Kranaatinheittimistön ruutikorjauksen kenttätutkimus, raportti Parolannummi 17.6.1999.
- Panssariprikaatin tutkimus- ja kehittämisosasto: Kevyen kranaatinheittimen sarjapanoksen 81krh pep a alh kenttäkoeammunta, raportti Parolannummi 15.6.1999.
- Kaartin Jääkärirykmentti: 40 mm kranaattikonekiväärin 1. Vaiheen loppuraportti, raportti Santahamina .06.2002
- Hankela Heikki: Vaatimusmäärittelyn laadinta, Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen esikunta, elektroniikkaosasto, oppituntiaineisto Helsinki 27.5.2003.
- Henttinen Seppo, insinöörieversti: Sotavarusteiden laatu, Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen esikunta, Aseosasto, Luentomateriaali, Tampere 19.4.2000.
- Henttinen Seppo, insinöörieversti: Aseiden ja ammusten lujuus, Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen esikunta, Aseosasto, muistio Tampere 2.3.1998.
- Henttinen Seppo, insinöörieversti: Aseiden painearvot, Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen esikunta, Aseosasto, muistio Tampere 12.10.2000.
- Henttinen Seppo, insinöörieversti: Aseiden varaosien laadunvarmennus, Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen esikunta, Aseosasto, muistio Tampere 26.6.1996.
- Talja Jari, filosofian tohtori: Laatu auditointikurssi, Pääesikunnan sotatalousosasto, Auditointikurssi 1/2004 opintomateriaali

Patria Hägglunds: Amos Fin 0-series test and verification plan (version 1.0), 23.11.2004.

Patria Hägglunds: Amos Fin test and verification plan structure, 7.10.2004.

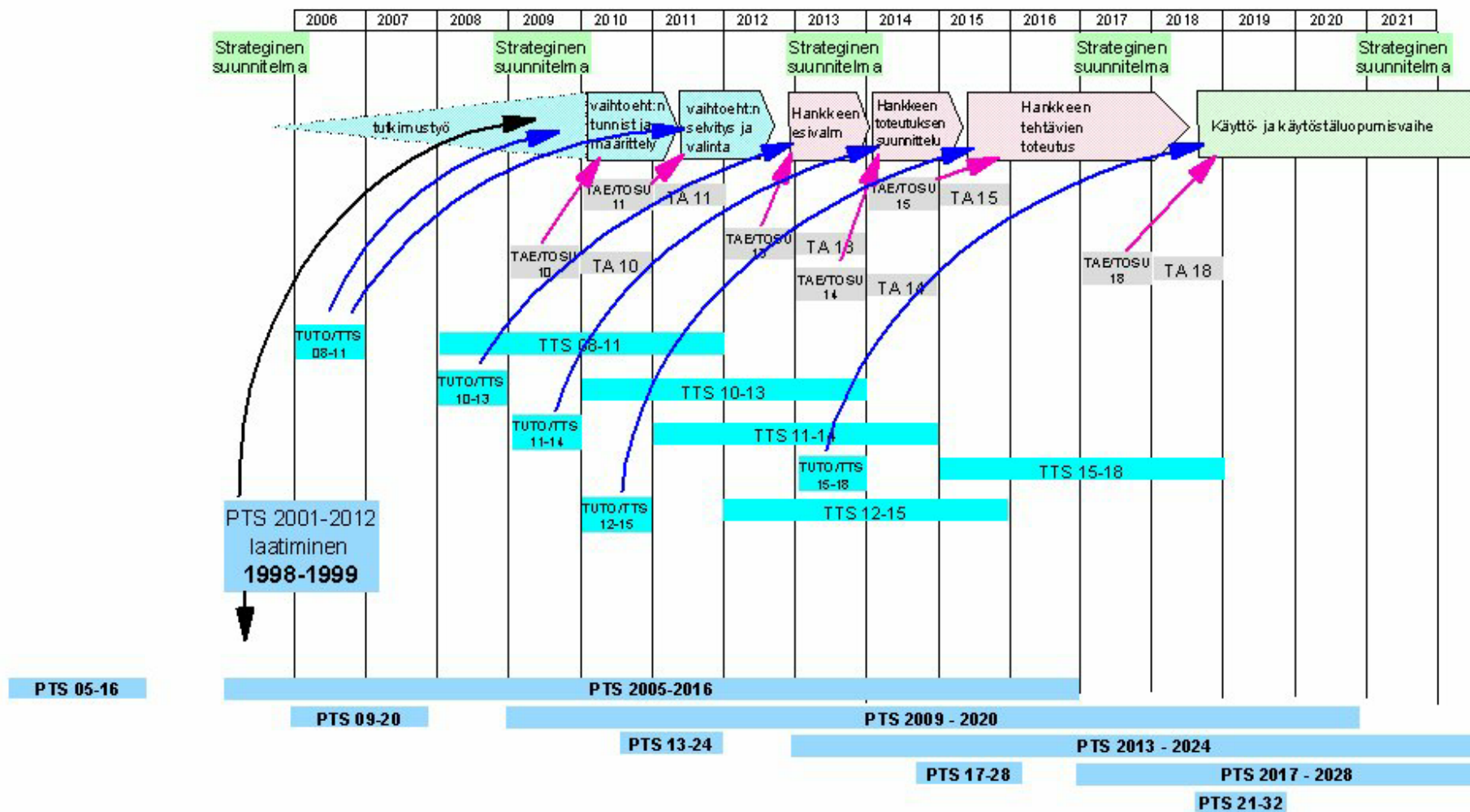
Patria Hägglunds: Amos Fin system level verification (version 2.0), 21.10.2004.

Patria Hägglunds: Amos Fin signature management verification (version 1.0), 22.10.2004.

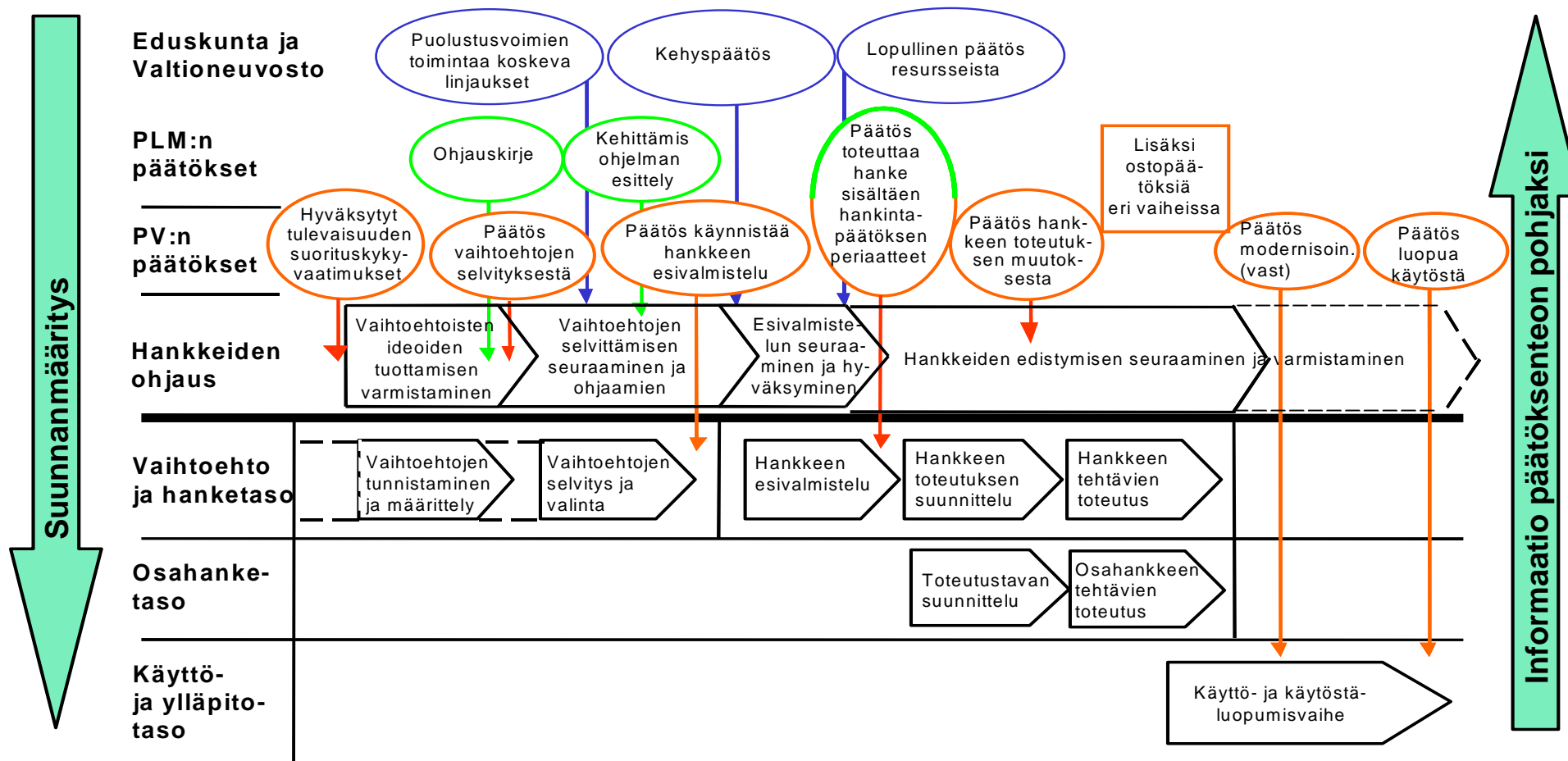
LIITTEET

- Liite 1 Hankkeen sekä toiminnan ja resurssien suunnittelun aikautus
- Liite 2 Puolustusvoimien hankeohjausmalli
- Liite 3 Kenttäkoeprosessi

HANKKEEN SEKÄ TOIMINNAN JA RESURSSIEN SUUNNITTELUN AIKAUTUS



Puolustusvoimien hankeohjausmalli, 0-taso



KENTTÄKOEPROSESSI

v 2.2/20.07.2005/HNu

