

KÄYTTÖVALMIUDEN TUOTTAMINEN MAAVOIMISSA

Ilkka Mäkipirtti

Opinnäytetyö
Helmikuu 2013

Logistiikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä MÄKIPIRTTI, Ilkka	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 28.02.2013
	Sivumäärä 105+1	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi Käyttövalmiuden tuottaminen Maavoimissa		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma, ylempi AMK-tutkinto		
Työn ohjaaja(t) IMMONEN Hanna, LEHTOLA Pasi KARVA Antti		
Toimeksiantaja(t) Maavoimien Materiaalilaitoksen Esikunta		
Tiivistelmä <p>Yhdysvaltojen puolustushallinnossa on otettu käyttöön sotavarusteiden käytettävyyden parametreihin perustuvaa ylläpitoa osana menettelytapojen kehittämistä. Toimintamallia on kuvattu termillä ”performance based logistics” (PBL). Toimintamallissa keskeisenä tavoitteena on ostaa käytettävyyttä eli sotavarusteen kykyä olla tilassa, jossa se kykenee teknisesti aloittamaan sille osoitetun tehtävän. Opinnäytetyössä tutkittiin, miten käytettävyyteen perustuva sotavarusteiden ylläpito soveltuu käyttöön otettavaksi Maavoimien logistiikkajärjestelmän uudeksi toimintamalliksi.</p> <p>PBL-mallissa riskiä sotavarusteen käytettävyydestä on siirretty työn toteuttajalle. Tällöin tilaaja määrittää vaatimukset sotavarusteen käytettävyydelle ja toteuttaja määrittää vaatimuksille kustannukset sekä toteutettavat toimenpiteet. Laskutus perustuu todennettuihin käytettävyyden parametreihin, joiden alittamisesta muodostuu sanktioita ja ylittämistä rahallisia kannusteita osana kiinteähintaista sopimusta. Malli kannustaa työn toteuttajaa kehittämään toimenpiteiden sisältöä sekä ylläpitämään korkeaa sotavarusteiden käytettävyyttä: Mitä vähäisemmällä työmäärällä asiakkaan määrittämä käytettävyytaso kyetään saavuttamaan tai ylittämään, sitä suurempi on palveluntuottajan kate. Tämä kannustaa investoimaan sotavarusteiden käyttövarmuutta kasvattaviin osakokonaisuuksiin, kuten huolto-ohjelmien kehittämiseen, varastointijärjestelyiden kehittämiseen, operaattoreiden kouluttamiseen sotavarusteiden käytön ja käyttäjäkeskeisen kunnossapidon osalta, virheikäytön eston menetelmien kehittämiseen sekä logististen viiveiden minimoointiin. Toimintamallin periaatteita on mahdollista käyttää myös orgaanisen ylläpidon kehittämisessä.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena määritettiin geneerinen malli toimintamallin käyttöönottoon, yhdeksän toimenpidesuosituksen ja neljä uutta jatkotutkimuksen aihetta.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Kunnossapito, käytettävyys, puolustusvoimat		
Muut tiedot		



Author MÄKIPIRTTI, Ilkka	Type of publication Masters´s Thesis	Date 28.02.2013
	Pages 105+1	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title Performance based logistics in Finnish army		
Degree Programme Master´s Degree Programme in Logistics		
Tutor(s) IMMONEN Hanna, LEHTOLA Pasi KARVA Antti		
Assigned by Army Materiel Command Headquarters		
Abstract <p>The United States Department of Defense has guided their armed forces to move towards maintenance which is based on parameters of availability. This model is called “performance based logistics” (PBL). The core of this model is to buy availability for the used military gear, meaning that the used gear is in a state where it can technically start the mission assigned to it. The focus of this thesis was to study how suitable the performance based logistics would be as a base for the new standards of activity of maintenance for the Finnish Army.</p> <p>The PBL model moves the responsibility for the availability of military gear and the risks towards the suppliers. Here the customer defines the demands for availability of the pieces of military gear supplied, and the supplier defines the costs and actions necessary for fulfilling those demands. The billing is based on the verified parameters of the performance, with monetary sanctions when the performance does not meet the agreed standards, and rewards when the performance exceeds the demanded levels of quality. The model encourages the supplier to improve its activities and processes, because the more efficiently the demands defined by the customer can be achieved or exceeded, the higher profits the supplier will attain. This stimulates investments in improving functions related to advancing the level of availability, such as developing maintenance programs, evolving warehousing processes, training operators for proper usage and maintenance of military gear, preventive measures for misuse, and minimizing the logistical delays of deliveries. The principles of this model can also be applied to perfecting organic maintenance.</p> <p>As a result of this paper, a generic model for implementing PBL was created. In addition, nine recommendations for action were presented, and four topics for further research were defined.</p>		
Keywords Maintenance, availability, Finnish Defence Forces		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	9
1.1 Yleistä.....	9
1.2 Tutkimuksen tavoite	11
1.3 Teoreettinen viitekehys.....	11
1.4 Tutkimuksen rajaukset.....	13
1.5 Lähdeaineisto ja tutkimusmenetelmät	14
2 KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY	15
2.1 Kunnossapito.....	15
2.2 Käyttövarmuus	16
2.3 Käytettävyys.....	18
2.5 Kunnossapidon kohteet	22
2.6 Elinjaksokustannuslaskenta.....	24
3 TOIMINTAYMPÄRISTÖ.....	27
3.1 Maavoimien kunnossapitojärjestelmä	27
3.2 Käyttövarmuuden vaikuttavat osakokonaisuudet.....	29
3.2.1 Käyttövarmuuden muodostumisen periaatteet	29
3.2.2 Johtaminen	31
3.2.3 Kunnossapidon suunnittelu	31
3.2.4 Kunnossapidon toteutus	33
3.2.5 Varastointi.....	38

	2
3.2.6 Rahoitus ja resurssit	39
3.2.7 Suorituskyvyn rakentaminen.....	40
3.2.8 Sotavarusteiden käyttö	40
3.2.9 Toimitusketjun hallinta.....	42
3.3 Maavoimien kunnossapidon tunnusluvut.....	44
4 PERFORMANCE BASED LOGISTICS (PBL).....	46
4.1 Toimintaympäristön vaikutus PBL-mallin kehitykseen	46
4.2 Toimintamallin historia	48
4.3 Toimintamallin periaatteet.....	50
4.4 Toimintamallin implementointi	52
4.5 Sopimuksen laadinta	56
4.6 Toiminnan mittarit.....	62
4.7 Laadun varmentaminen	64
4.8 Toimintamalliin kohdistettu kritiikki.....	65
5 TOIMINTAMALLIN SOVELTAMINEN MAAVOIMIIN	68
5.1 Termistö.....	68
5.2 Toimintamallin periaatteet.....	70
5.3 Käyttövalmiuden tuottaminen	71
5.3.1 Geneerinen toimintamalli.....	71
5.3.2 Geneerinen prosessi.....	74
5.3.3 Käyttövalmiussopimus	76

5.3.3.1 Sopimuksen laadinta	76
5.3.3.2 Tason 1 käyttövalmiussopimus	80
5.3.3.3 Tason 2 käyttövalmiussopimus	81
5.3.3.4 Tason 3 käyttövalmiussopimus	82
5.3.3.5 Tason 4 käyttövalmiussopimus	83
5.3.4 Käyttövalmiuden todentaminen	84
5.3.5 Käyttövalmiuden tuottaminen	85
5.4 Käyttöönoton aikataulu	87
5.5 SWOT-analyysi	88
6 TUTKIMUKSEN TULOKSET	92
6.1 Tutkimustavoitteiden täytyminen.....	92
6.2 Toimenpidesuositukset	93
6.3 Pohdinta.....	97
6.4 Jatkotutkimuksen tarve.....	98
7 LÄHTEET	100
KUVIOT	
KUVIO 1. Suorituskyvyn elinjakson vaiheet.....	12
KUVIO 2. Tutkimuksen konteksti	13
KUVIO 3. Kunnossapitolajit PSK 6201 mukaisesti	15
KUVIO 4. Teknisen suorituskyvyn muodostuminen	16
KUVIO 5. Käyttövarmuuden muodostuminen	17

KUVIO 6. Käytettävyyssvaatimusten eroavaisuudet valmiustason mukaisesti	22
KUVIO 7. Käytettävyyden muodostuminen järjestelmätasolla	23
KUVIO 8. Elinjaksokustannusten jaottelu	25
KUVIO 9. Elinjaksokustannusten määräytyminen	26
KUVIO 10. Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmän sisältö.....	28
KUVIO 11. Sotavarusteen käyttövarmuuden muodostuminen	30
KUVIO 12. Kunnossapitosuunnitelman laadinnan perusteet	33
KUVIO 13. Maavoimien joukko-osastot	36
KUVIO 14. Millog Oy:n toimipisteet	37
KUVIO 15. Maavoimien kunnossapitojärjestelmän toimitusketju	43
KUVIO 16. Käytön ja ylläpidon kustannusten kehittyminen suhteessa tuettaviin joukkoihin.....	47
KUVIO 17. Käytön ja ylläpidon kustannusten kehittyminen Yhdysvalloissa.....	48
KUVIO 18. Tilaaja-tuottaja – mallin toimintaperiaate.....	51
KUVIO 19. PBL-mallin toimintaperiaate	52
KUVIO 20. Käyttöönottoprojektin tehtävät.....	53
KUVIO 21. Töiden jakautuminen PBL-mallissa	56
KUVIO 22. Sopimuksen mittakaavan arviointi	58
KUVIO 23. PBL-sopimuksen neljä tasoa	59
KUVIO 24. PBL-sopimuksen hinnoittelumalli.....	62
KUVIO 25. Termin ”käyttövalmius” sisältö	69

KUVIO 26. Käyttövalmiusperusteisen toimintamallin osakokonaisuudet 70

KUVIO 27. Käyttövalmiusperusteinen toimintamalli 75

KUVIO 28. Käyttövalmiuden tuottamisen organisointi..... 86

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Kunnossapidon tilausten jakautuminen kunnossapitolajin mukaisesti
..... 44

TAULUKKO 2. Kunnossapidon kustannusten jakautuminen kunnossapitolajin
mukaisesti..... 45

LYHENTEET JA TERMIT

Department of Defense	Yhdysvaltojen puolustusministeriö
Government Accountability Office	Yhdysvaltojen valtion tarkastusvirasto
Elinjaksokustannuslaskenta	Laskennan tarkoituksena on pyrkiä laske- maan koko elinjakson aikaiset kustannukset
Järjestelmä	Sotavaruste, joka koostuu suppeimmillaan laitteiden muodostamasta teknisestä kokonai- suudesta
Käytettävyys	Opinnäytetyön kontekstissa "käytettävyys on tila, jossa sotavaruste kykenee teknisesti aloittamaan sille osoitetun tehtävän"
Käyttövalmius	Kuvaa PBL-mallia osana Suomen Puolustus- voimien toimintaympäristöä. Käyttövalmius sisältää ylläpidon kohteelle vaatimuksen sen käytettävyydestä sekä vähintään yhden käy- tettävyyden ulkopuolisen vaatimuksen
Käyttövalmiussopimus	Käyttövalmiuden toimeenpaneva sopimus, johon määritetään osapuolten vastuut ja teh- tävät halutun lopputuloksen saavuttamiseksi.
Käyttövarmuus	Käyttövarmuus tarkoittaa kykyä toimia vaa- dittaessa vaaditulla tavalla. Käyttövarmuuden mittari on käytettävyys
Laite	Laite voi olla järjestelmän osa tai itsenäinen halutun tehtävän toteuttamiseen kykenevä tekninen kokonaisuus

Puolustusvoimien Logistiikkalaitos	Osana puolustusvoimauudistusta 1.1.2015 perustettava laitos, johon keskitetään puolustusvoimien logistiset toiminnot
MAAVE	Maavoimien Esikunta
MAAVMATL	Maavoimien Materiaalilaitos
MAAVMATLE	Maavoimien Materiaalilaitoksen Esikunta
Millog Oy	Maavoimien strateginen kumppani, joka toteuttaa Maavoimien sotavarusteiden vaativan kunnossapidon
Palautettavuus	Palautettavuus on ajanjakso, joka lasketaan niistä toimenpiteistä, joita sotavarusteen toimintakelpoisuustilaan saattaminen valmiustilasta edellyttää.
PE	Pääesikunta
Performance based logistics (PBL)	Ylläpidon strategia, jossa yksittäisten suoritteiden sijasta pyritään tuottamaan asiakkaalle heidän edellyttämää tavoitteita, kuten sotavarusteen käytettävyyttä
SAP	Lyhenne sanoista <i>Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung Aktiengesellschaft</i> . Maavoimissa käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä, jolla ylläpidon toteutusta hallitaan
Sotavaruste	Järjestelmistä, laitteista ja sotavarustehyväksynnän saaneista komponenteista käytössä oleva yleisnimitys ”sotavaruste”

Taso 1	Maavoimien toteuttama kunnossapito
Taso 2	Millog Oy:n toteuttama kunnossapito
Tilaaja-tuottaja -malli	Tilaaja-tuottaja -periaate on julkishallinnon 2000-luvulla yleistynyt tapa tuottaa ulkoistamalla palveluita siten, ettei julkinen toimija palkkaa palvelun tuottajia, vaan tilaa palvelut yksityisiltä palveluntuottajilta markkinahintaan tarjousten perusteella ja valvoo ostajana palvelun laatua

1 JOHDANTO

1.1 Yleistä

Sotilaallisen maanpuolustuksen yhtenä kulmakivenä on määrältään ja ominaisuuksiltaan riittävä sekä toimintavarma sotavarustus, jota osataan käyttää ja jota on varaa paitsi ostaa, myös omistaa. (Kosola 2007 s 16)

Yhdysvalloissa on käyttöönotettu sotavarusteiden käytettävyyden parametreihin perustuvaa ylläpitoa osana menettelytapojen kehittämistä 2000-luvun alusta alkaen. Toimintamallia on kuvattu termillä ”performance based logistics” (PBL). Toimintamallissa keskeisenä tavoitteena on ostaa käytettävyyttä, eli sotavarusteen kykyä olla tilassa, jossa se kykenee teknisesti aloittamaan sille osoitetun tehtävän. Tässä opinnäytetyössä on tutkittu, miten käytettävyyteen perustuva sotavarusteiden ylläpito soveltuu käyttöönotettavaksi Maavoimien logistiikkajärjestelmäjärjestelmän uudeksi toimintamalliksi.

Yleisenä kehityssuuntauksena korkeateknologisten sotavoimien toimintaympäristöissä on ollut, että sotavarusteiden teknistyessä käytön ja ylläpidon kustannukset ovat nousseet. Tämä näkyy sotavarusteiden yhä merkittävämpinä elinjaksokustannuksina. Kustannuskehityksen hillitsemiseksi, toimintaa on usein pyritty kehittämään entistä laajemmalla tukeutumisella teollisiin toimijoihin. Käytettävyyteen perustuva toimintamalli mahdollistaa teollisuudelle uusia toimintamahdollisuuksia osana sotavarusteiden ylläpitoa ja toisaalta asiakkaalle uudenlaisen menetelmän ohjata toimintaa ja kustannuksia käytettävyyksivaatimuksiin perustuen.

Puolustusvoimissa sotavarusteet monimutkaistuvat edelleen. Vaikka kehittyvä teknologia mahdollistaa nopean ja tarkan vikapaikannuksen, niin kunnossapito ja korjaaminenkin monimutkaistuvat kehitettäessä entistä suurempia moniteknologisia kokonaisuuksia (Usvasalo, Helsingius, Myller 2008 s 273). Pienenevien sotavarusteiden kappalemäärien vastapainoksi on nostettava kunnossapitojärjestelmän kyky palauttaa taistelussa vaurioituneet tai muuten vikaantuneet järjestelmät takaisin käyttöön. Tällöin järjestelmien vähyyden ja kriisin keston lyhyiden vuoksi kyky palauttaa vaurioitunut

puolustustarvike nopeasti takaisin operatiiviseen käyttöön nousee kriittiseksi suorituskyvyksi. (Kosola 2011 s 27, s 43)

PBL-mallissa perinteisestä tilaaja-tuottaja -mallista luovutaan. Tällöin määritetään sotavarustekohtaisesti käytettävyyden parametrit, joihin palveluntuottajan toimenpiteet perustuvat. Sovitusta käytettävyydestä laaditaan sopimus, joka sisältää yleensä kiinteän osuuden sekä erillisen kannusteosan. Tällöin palveluntuottajan kate muodostuu sitä korkeammaksi, mitä tehokkaampia toteutettavat toimenpiteet ovat sovitun käytettävyydestason saavuttamiseksi. Toimintamalli kannustaa palveluntuottajaa ylläpitämään korkeaa käytettävyyttä, jolloin sotavarusteiden käytettävyys voi nousta merkittävästi.

Aiheeseen liittyvä terminologia puuttui monilta osin suomen kielestä eikä keskeisten termien sisältöä ei ole määritelty osana Maavoimien toimintaa. Tämän lisäksi puolustusvoimilla sekä Maavoimien strategisella kumppanilla Millog Oy:llä on vähäisesti kokemuksia käytettävyyssperusteisesta ylläpidosta, jolloin parhaista menettelytavoista Puolustusvoimien toimintaympäristöissä ei ole muodostunut kokemuksia. Erityisenä haasteena oli tämän lisäksi, että pääosa toimintamallin kansainvälisistä käyttöönotoista on kohdistunut lentotekniseen materiaaliin, eikä Maavoimien materiaaliin.

Tutkittu aihepiiri oli erittäin laaja ja monilta osin tutkimuksessa on esitetty oletuksia, joita ei ole mahdollista todentaa ilman tarkempaa tutkimusta. Yleisesti voidaan todeta, että tutkimuksen toteuttaminen olisi ollut erittäin vaikeaa, jos kirjoittajan työtehtävät eivät olisi sijoittuneet osaksi Maavoimien kunnossapitojärjestelmän kehittämistä.

Huomioiden vähäinen tutkimuksen määrä Suomessa ja Euroopassa koskien käytettävyyteen perustuvaa toimintamallia maavoimien materiaalille, on tutkimus ajankohtainen sekä hyödyllinen Maavoimille ja Suomen puolustusteollisuudelle. Tutkimuksessa esitettyjä menettelytapoja on tämän lisäksi mahdollista käyttää kehitettäessä Merivoimien ja Ilmavoimien menettelytapoja. Tutkimus on pyritty kirjoittamaan siten, että sitä on mahdollista käyttää mahdollisena koulutusmateriaalina puolustusvoimissa. Kaikki käytetyt lähteet ovat julkisia.

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä hyväksi-

käyttäen Maavoimien Materiaalilaitoksen Esikunnalle. Työ aloitettiin 1.1.2012 ja saatiin päätökseen 28.2.2013.

1.2 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten sotavarusteen käytettävyyden ostaminen soveltuu Maavoimien toimintaympäristössä käyttöönotettavaksi uudeksi kunnossapitojärjestelmän toimintamalliksi. Yksilöidyt tutkimuksen tavoitteet olivat:

1. Selvittää parhaat olemassa olevat toimintamallit käytettävyyden ostamisessa
2. Selvittää Maavoimien käyttövarmuuteen vaikuttavat osakokonaisuudet
3. Selvittää mitä toimenpiteitä Maavoimilta edellytetään käytettävyyden ostamisen toimintamalliin siirtymisessä.
4. Laatia esitys toimenpiteineen toimintamallin pilotointiin ja käyttöönottoon

Tutkimuksessa pyrittiin käytännönläheiseen ja toteutuskelpoisten toimintatapojen ja kehitysehdotusten esittämiseen.

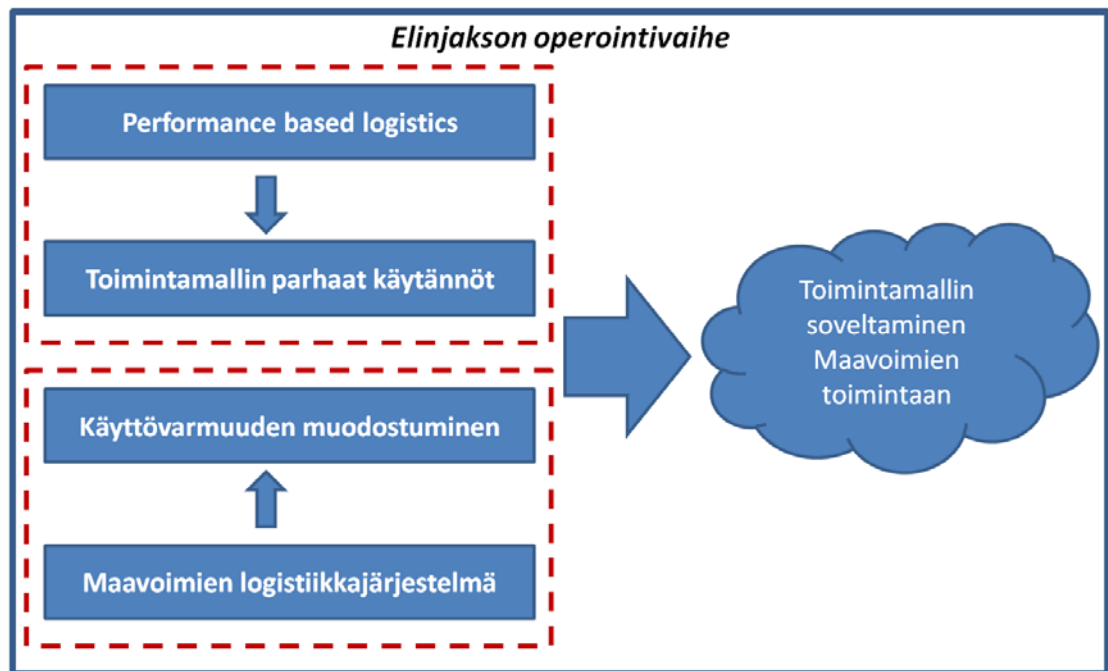
1.3 Teoreettinen viitekehys

Puolustusvoimissa sotavarusteiden elinjakson vaiheet ovat jaettu kuuteen kokonaisuuteen, jotka ovat ideointi, esisuunnittelu, suunnittelu, rakentaminen, operointi ja purkaminen (Kosola 2007, kuvio 1). Tutkimuksen viitekehystenä toimii sotavarusteen operointivaihe, jossa pääosa sotavarusteen elinjaksoaikaisista logistiikkajärjestelmään kohdentuvista toimenpiteistä toteutuu. Tutkimuksessa on kuitenkin huomioitu suorituskyvyn suunnittelun ja rakentamisen vaikutukset osana sotavarusteen käyttövarmuuden muodostumista.



KUVIO 1. Suorituskyvyn elinjakson vaiheet

Parhaita käytäntöjä PBL-mallin periaatteista on pyritty määrittelemään lähdeaineiston sekä Ilmavoimien ja US Navyn PBL-asiantuntijoiden kautta, pitäen kontekstina ylläpidon järjestelyt maavoimien materiaalille. Käytettävyyden hinnoittelu sekä käytettävyyteen liittyvien riskien arviointi edellyttää ymmärrystä miten käytettävyys organisaatiossa muodostuu, jolloin Maavoimien nykyistä logistiikkajärjestelmää on tutkittu sotavarusteiden käyttövarmuuden muodostumisen näkökulmasta. Sotavarusteen käyttövarmuuden muodostumisesta sekä PBL-mallin parhaista käytännöistä muodostettiin synteesi toimintamallin soveltamisesta Maavoimien toimintaan. (Kuvio 2)



KUVIO 2. Tutkimuksen konteksti

1.4 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksen toteuttamisessa käytettiin seuraavia reunaehtoja:

- Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmä sekä organisaatio ovat muutostilassa puolustusvoimauudistuksen ja Maavoimien tason 1 kunnossapidon kehittämisen vuoksi. Tästä johtuen viitekehysenä on käytetty nykyisen logistiikkajärjestelmän vastuita ja menettelytapoja
- Parhaimpia käytäntöjä toimintamallin soveltamisesta Maavoimien käyttöön on pyritty hakemaan Yhdysvaltojen armeijasta. Tämä johtuu käytettävissä olevien dokumenttien suuresta määrästä, niiden julkisuudesta sekä heidän pitkästä kokemuksestaan PBL-toimintamallissa toimimisesta. Yhdysvallat on tämän lisäksi ainoita maita, joissa PBL-konseptia on implementoitu Maavoimien (army) materiaalille

- Sotavarusteen käytettävyyden muodostumista on tutkittu käyttövarmuuden näkökulmasta, eikä tarkasteluun ole otettu operatiiviseen käytettävyyteen vaikuttavia kohtia, kuten ammusten riittävyttä

Selvityksessä on esitetty toimenpidesuosituksia, mutta ne eivät edusta puolustusvoimien virallisia tai strategisia valintoja.

1.5 Lähdeaineisto ja tutkimusmenetelmät

Tutkimukseen liittyvää kirjallinen aineisto sisälsi Suomen ja Yhdysvaltojen puolustushallinnon sekä yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen julkaisemia ohjeita ja asiakirjoja. Suomenkielistä ohjeistusta tai tutkimusta PBL-mallin soveltumisesta puolustusvoimien toimintaympäristöön ei ollut aiemmin laadittu. Koska lähdeaineisto tältä osin perustui englanninkielisiin teoksiin ja tutkimuksessa kielenä käytettiin suomea, ongelmaksi muodostui monilta osin aihepiirin termistön puuttuminen suomen kielestä. Tutkimuksessa on esitetty oleellisimpien termien osalta suomenkielistä vastinetta. Mahdollista kuitenkin on, että toimintamalliin liittyvä termistö vakiintuu toisenlaiseksi, kuin tässä työssä on esitetty.

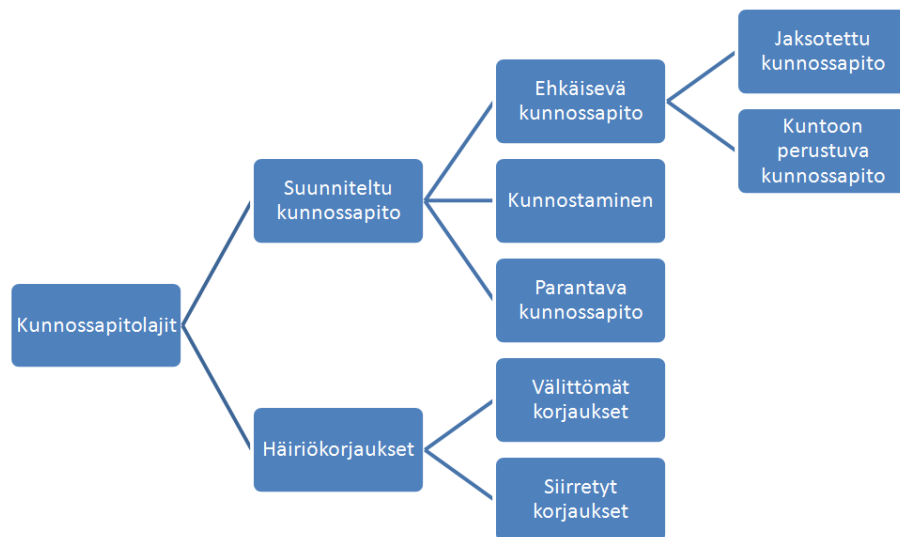
Toimintamallin yleisiä periaatteita suunniteltiin yhteistyössä Maavoimien ylläpitövaikuttuullisen huoltorykmentin, Ilmavoimien Materiaalilaitoksen sekä Maavoimien strategisen kumppanin Millog Oy:n kanssa. Yleisten periaatteiden suunnittelun lähtökohtana oli, että toimintamallissa ei ole toimintaa estäviä ristiriitaisuuksia eri toimijoiden välillä. Toimintamallin käytännön toteutuksen ja pilotoinnin suunnittelemiseksi toteutettiin vierailut Panssariprikaatiin, Kainuun Prikaatiin sekä Karjalan Prikaatiin. Tutkimuksen aikana luotiin yhteistyösuhteita US Navyn PBL-asiantuntijoihin, joiden avulla saatiin käyttöön viimeisintä käytössä olevaa tietoa toimintamallista heidän toimintaympäristössään.

2 KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

2.1 Kunnossapito

Kunnossapito on toiminnallisuutena käyttöomaisuuden tuottokyvyn ylläpitämistä, säättämistä ja säilyttämistä (Järviö 2007 s 12). PSK 6201 määrittelee kunnossapidon kokonaisuudeksi, johon sisältyvät ne tekniset, hallinnolliset sekä johtamiseen liittyvät osiot, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun tehtävän sen koko elinjakson ajan (PSK 6201 2011 s 2).

PSK 6201 jakaa kuvion 3 mukaisesti kunnossapidon useaan eri alikokonaisuuteen. Maavoimissa kokonaisuudesta on helpoiten tunnistettavissa ehkäisevä kunnossapito, korjaava kunnossapito sekä parantava kunnossapito. (PSK 6201 2011 s 22)



KUVIO 3. Kunnossapitolajit PSK 6201 mukaisesti

Ehkäisevällä kunnossapidolla pidetään yllä kohteen käyttöomaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurion syntyminen (PSK 6201 2011 s 22). Arviolta 25 % laitteen vioista voidaan ehkäistä toimivalla ennakkohuolto-ohjelmalla ja kunnonvalvonnalla. (Järviö 2007 s 71). Toisaalta RCM-asiiantuntija John Moubrayn mukaan, vikojen analysoinnilla on mahdollista poistaa jopa 40–70 % ehkäisevän kunnossapidon toimenpiteistä. (Moubray 2001 s 312)

Korjaavaa kunnossapitoa on häiriökorjaus, kunnostaminen ja kuntoon perustuva suunniteltu korjaus. Häiriökorjauksella palautetaan vikaantunut kohde toimintakuntoon ja käyttöturvallisuudeltaan alkuperäiseen tilaansa. Kunnostaminen on kuluneen tai vaurioituneen käytöstä pois otetun kohteen palauttaminen käyttökuntoiseksi sekä kuntoon perustuva suunniteltu korjaus kunnonvalvonnalla tai tarkastustoiminnalla havaittujen kohteiden suunniteltu korjaus. (PSK 6201 2011 s 23)

Parantavan kunnossapidon tarkoituksena on parantaa kohteen luotettavuutta ja/tai kunnossapidettävyyttä muuttamatta kohteen toimintoa (PSK 6201 2011 s 23). Arviolta 15 % vioista voidaan poistaa korjaamalla koneen rakenteita ja komponenttien luotettavuutta (Järviö 2007 s 71).

2.2 Käyttövarmuus

Järjestelmän suorituskyky muodostuu kuvion 4 mukaisesti käyttövarmuudesta (miten hyvin laite kykenee toimimaan vikaantumatta) sekä teknisestä suorituskyvystä (miten tehokkaasti laite toimii). Tällöin yksinkertaistetusti järjestelmällä ei ole suorituskykyä, jos se ei toimi tai sen tekninen suorituskyky ei täytä sille osoitettua toimintoa.

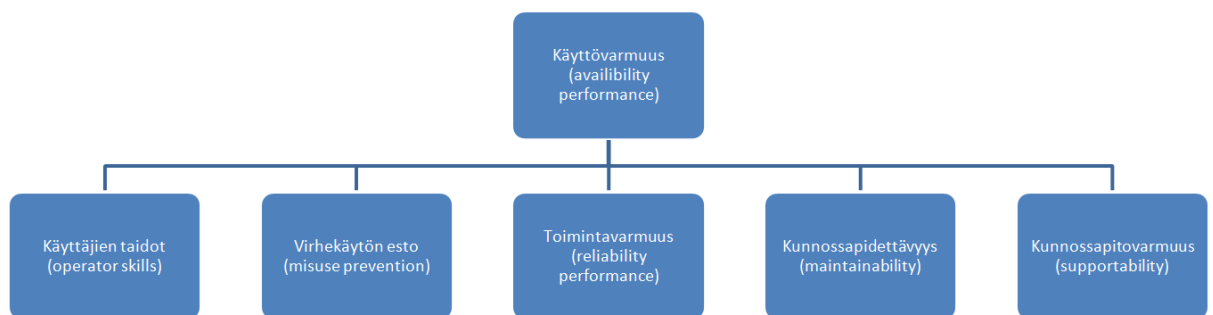


KUVIO 4. Teknisen suorituskyvyn muodostuminen

Käyttövarmuus on kyky toimia vaadittaessa vaaditulla tavalla. Tämä tarkoittaa kohteen kykyä olla tilassa, jossa se kykenee suorittamaan vaaditun toiminnon tietyissä olosuhteissa olettaen että vaadittavat ulkoiset resurssit ovat saatavilla (PSK 6201 2011 s 7).

Kehitystyötä koskevilla tarkasteluilla on hyödyllistä erottaa käyttäjien taidot ja vir-

Virhe- tai väärkäytön esto toimintavarmuudesta omiksi asiakokonaisuuksiksi. Tällöin toimintavarmuus sisältää lähinnä laitteiston tekniseen luotettavuuteen liittyviä tekijöitä (Komonen 2002 s 6-7, PSK 6201 2011 s 4). Käyttövarmuuden on perinteisesti ymmärretty syntyvän toimintavarmuudesta, kunnossapidettävyydestä sekä kunnossapitovarmuudesta. Käsiteltävän kontekstin vuoksi käyttövarmuuden muodostumisen näkökantaa laajennettiin sisältämään tämän lisäksi käyttäjien taidot sekä virhe- tai väärkäytön esto kuvion 5 mukaisesti. Varusmieskoulutuksessa käyttäjien taidoilla on keskeinen vaikutus laitteiden vikaantumiseen, kuten myös organisaatiolla pyrkiessään estämään vikaantumisia.



KUVIO 5. Käyttövarmuuden muodostuminen

Käyttäjien taidot tarkoittaa käyttöhenkilöstön kykyä käyttää laitteistoa niin, että toimintavarmuusongelmia ei synny. (Komonen 2002 s 6-7)

Virhe- tai väärkäytön esto on laitteiden ja järjestelmien tekninen ominaisuus, jolla estetään niiden virheellinen käyttö tai vaaran aiheuttaminen ympäristölle. (PSK 6201 2011 s 16)

Toimintavarmuus on kohteen kyky suorittaa vaadittu toiminto määrättyissä olosuhteissa vaaditun ajanjakson. Toimintavarmuus voidaan määritellä myös todennäköisyytenä (PSK 6201 2011 s 7). Käytännössä tämä tarkoittaa laitteen kykyä toimia vikaantumatta.

Kunnossapidettävyys on kohteen kyky olla pidettävissä tilassa tai palautettavissa tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon määritellyissä käyttöolosuhteissa, jos kunnossapito suoritetaan määritellyissä olosuhteissa käyttäen vaadittuja menetelmiä ja resursseja. (PSK 6201 2011 s 8)

Kunnossapitovarmuus kuvaa kunnossapito-organisaation kykyä suorittaa vaadittu toiminto tehokkaasti määrätyissä olosuhteissa vaaditulla ajanhetkellä tai ajanjaksona. (PSK 6201 2011 s 7)

Toimintavarmuus ja kunnossapidettävyyys ovat sotavarusteen ominaisuuksia, joihin vaikuttaminen sotavarusteen käyttöönoton jälkeen on vaikeaa. Kunnossapitovarmuus, käyttäjien taidot ja virhekäytön esto ovat puolestaan organisaation ominaisuuksia, jonka toiminnalla mahdollista vaikuttaa käyttövarmuuden muodostumiseen.

Käyttövarmuuden mittari on käytettävyyys. Käytettävyyteen voidaan vaikuttaa vaikuttamalla mihin tahansa aiemmin määriteltyyn käyttövarmuuden viidestä osa-alueesta.

2.3 Käytettävyyys

Käytettävyyttä terminä käytetään lukuisissa asiayhteyksissä ja tarkoituksissa, välttämättä ymmärtämättä termin sisältöä. Käytettävyyden määrittely tulee kyetä määrittelemään sekä ymmärtämään osana sitä kontekstia, johon termi halutaan sisällyttää.

On tärkeää määritellä hanke-, hankinta- tai järjestelmäkohtaisesti mitä käytettävyydellä tarkoitetaan (Kosola 2007 s 405). Vaikka käsitteet Puolustusvoimissa teoriassa tunnetaankin, niin käsitteiden käyttö ei ole yksiselitteistä. Käsite tulisi sitoa aina käsiteltävään toimintaympäristöön tai tarkoitukseen. (Karppinen 2011 s 30–33)

Käytettävyyttä on kuvattu terminä ainakin seuraavasti:

- 1) Käytettävyyys kuvaa missä määrin järjestelmä kykenee täyttämään tehtävänsä. Operatiivinen käytettävyyys sisältää kyvyn toteuttaa tehtävä riippuen vallitsevista olosuhteista, kuten sääolosuhteista. Tekninen käytettävyyys kuvaa missä määrin järjestelmä toimii teknisesti ja täyttää sille asetetut järjestelmävaatimukset. (Kosola 2007 s 405)
- 2) Käytettävyyys tarkoittaa kohteen kykyä olla tilassa suorittamaan vaadittu toiminto tietyissä olosuhteissa tietyinä ajanhetkenä tai tietyinä ajanjaksona olettaen että tarvittavat ulkoiset resurssit ovat käytettävissä. (Karppinen 2011 s 28–

38)

- 3) Käytettävyys tarkoittaa Yhdysvaltojen puolustushallinnon (Department of Defense) mukaan “measure of the degree to which an item is in an operable state and can be committed at the start of a mission when the mission is called for at an unknown (random) point in time”. (Department of Defense 2005 luku 1-1)

Tässä tutkimuksessa käytettävyyden määritelmä on pyritty laatimaan siten, että sisältö on mahdollisimman helposti ymmärrettävissä sekä sisällytettävissä käsiteltävään kontekstiin. Tällöin ”käytettävyys on tila, jossa sotavaruste kykenee teknisesti aloittamaan sille osoitetun tehtävän.” Keskeisin muutos on, että termi ”toiminto” on vaihdettu tehtäväksi, joka on helpommin ymmärrettävissä kaikilla Maavoimien toiminnan tasoilla.

Sotavaruste on ylläpidon kohde, jolle Maavoimien kunnossapitojärjestelmä tuottaa käyttövarmuutta. Tekninen aloittamiskyky tarkoittaa, että sotavaruste kykenee käyttövarmuuden näkökulmasta aloittamaan tehtävänsä. Tällöin sotavarusteesta voi puuttua esimerkiksi ammuksia, mutta se on toimintakelpoisuustilassa. Osoitettu tehtävä tarkoittaa, että sotavaruste voi aloittaa sille osoitetun tehtävän. Tällöin sotavarustekohtaisesti on dokumentoitava, mitä siltä teknisesti odotetaan.

Maavoimien kunnossapitojärjestelmän tuote käytettävyyden näkökulmasta on ajanjakso, jossa sotavaruste on toimintakelpoisuustilassa. Teollisuudessa käytettävyyden hallinta on yleisesti sidottu tuotantoon. Tällöin korkealla käytettävyydellä pyritään maksimoimaan tuotetun hyödykkeen määrää suhteessa käytettävyyden tuottamisen kustannukseen. Maavoimissa puolestaan ei ole järkevää maksimoida sotavarusteiden toimintakelpoisuusaikaa, vaan optimoida sotavarusteen käytettävyys resurssien ja vallitsevan uhkakuvan mukaiseksi.

Maavoimien sotavarusteet tuottavat kunnossapitojärjestelmän tuotteina kolmea eri aikaa:

- 1) Toimintakelpoisuusaika on ajanjakso, jolloin kohde on toimintakelpoisuustilassa. Toimintakelpoisuustilassa kohde kykenee suorittamaan vaaditun toiminnon edellyttäen, että ulkoiset resurssit, jos niitä tarvitaan, on saatavilla (PSK

7903 s 4). Määrittely tulee ymmärtää siten, että sotavaruste kykenee aloittamaan sille osoitetun tehtävän. Tällöin sotavaruste on koulutuskäytössä tai valmiudellisista syistä toimintakelpoisuustilassa

- 2) Valmiusaika on ajanjakso, jolloin kohde on varalla. Varalla ollessaan kohdetta ei käytetä, mutta se on toimintakelpoinen. Varallaoloaikana koneelle voidaan tehdä rajoitetusti kunnossapitotoimenpiteitä (PSK 7903 s 4). Maavoimien toiminnan erityispiirteitä on, että merkittävä osa sotavarusteista ei ole päivittäisessä käytössä, vaan odottamassa varastoituna käyttöä. Määrittely on haasteellinen Maavoimien näkökulmasta, sillä varalla olevat sotavarusteet eivät usein ole toimintakelpoisia. Tämä johtuu siitä, että palauttaminen toimintakelpoisuustilaan vaatii yleensä tarkastuksia, kunnossapidon toimenpiteitä ja mahdollisten piilevien vikojen korjaamista. Loogisen jaottelun mahdollistamiseksi, valmiusajasta tulisi käyttää Maavoimissa määrittelyä: *Valmiusaika on ajanjakso, jolloin sotavaruste on varalla. Varalla ollessaan sotavarustetta ei käytetä ja se on varastoituna siten, että sen saattaminen toimintakelpoisuustilaan edellyttää toimenpiteitä*
- 3) Toimintakelvottomuusaika on ajanjakso, jolloin kohde on toimintakelvottomuustilassa. Toimintakelvottomuustilassa kohde ei kykene suorittamaan vaadittua toimintoa vian tai ehkäisevän kunnossapidon toimenpiteen vuoksi (PSK 7903 s 4). Määrittely tulee ymmärtää siten, että sotavaruste ei kykene aloittamaan sille osoitettua tehtävää.

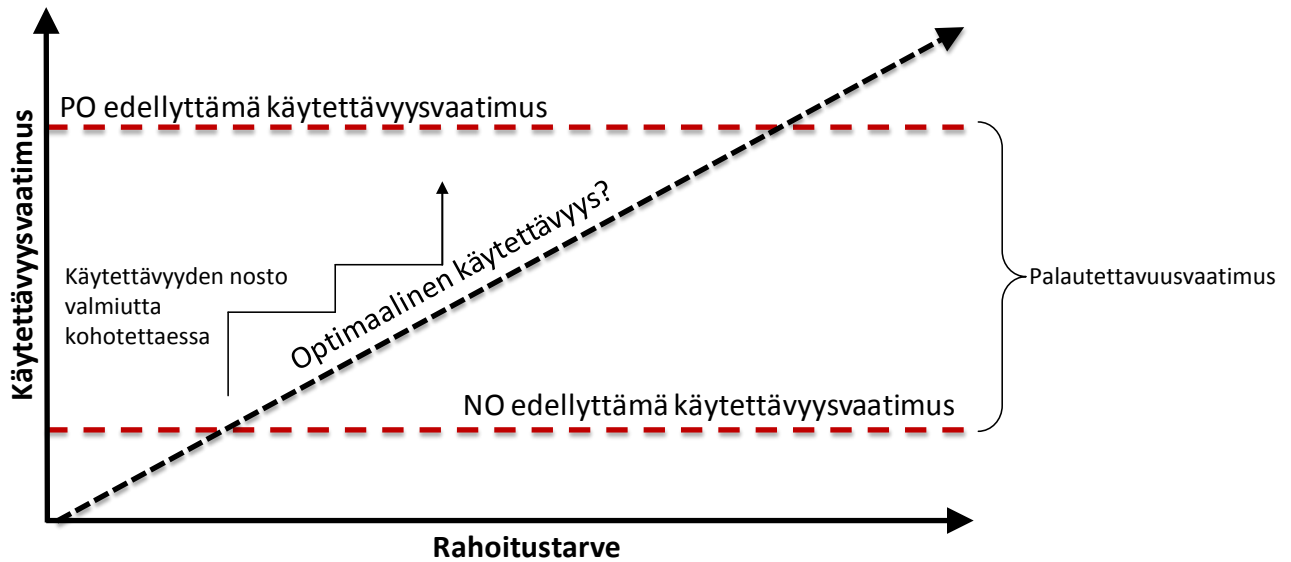
Käytettävyys lasketaan toimintakelpoisuusajan sekä toimintakelpoisuusajan ja toimintakelvottomuusajan summana lasketun kokonaisajan suhteena. Tällöin käytettävyys antaa prosentiarvon tehtäväkelpoisista sotavarusteista tietyllä ajanhetkellä. Käytettävyyden laskennassa on huomioitava, että normaali- ja poikkeusoloissa käytettävyyden laskenta on eriävä johtuen tehtäväkelpoisuudesta. Normaalioloissa korostuu, että sotavaruste kykenee aloittamaan sille osoitetun tehtävän turvallisesti täyttäen lakisääteiset viranomaisvaatimukset. Poikkeusoloissa sotavaruste voi kyetä aloittamaan sille osoitetun tehtävän ilman, että kaikki turvallisuuteen tai viranomaisvaatimukseen perustuvat

vaatimukset täyttyvät.

Käytettävyyden sijaan valmiustilassa oleville sotavarusteille tulisi laskea palautettavuusaikaa, eli keskimääräistä aikaa, joka vaaditaan sotavarusteen saattamiseksi valmiustilasta toimintakelpoisuustilaan. Keskimääräinen sotavarustekohtainen palautettavuus lasketaan niiden toimenpiteiden keskiarvosta, joita toimintakelpoisuustilaan saattaminen edellyttää.

Normaalioloissa tavoiteltu käytettävyytaso on tärkeää sovittaa käytettävissä oleviin resursseihin ja vallitsevaan uhkakuvaan: Mitä korkeampaa toimintakelpoisuustilassa olevien sotavarusteiden lukumäärää tavoitellaan, sitä suurempi on siitä aiheutuva kustannus. Normaalioloissa vähimmäisvaatimus on yleensä ylläpitää koulutuksen edellyttämät sotavarusteet toimintakelpoisuustilassa joukkotuotannon mahdollistamiseksi, jolloin kustannusten optimointi on mahdollista pitämällä osa sotavarusteista valmiustilassa tai toimintakelvottomuustilassa. Poikkeusoloissa sotavarusteiden käytettävyyden vaatimus on korkeampi, kuin normaalioloissa. Tällöin on tunnistettava kyky palauttaa valmiustilassa olevat sotavarusteet toimintakelpoisuustilaan vallitsevan uhkatilan edellyttämässä ajanjaksossa.

Toimintakelpoisuustilassa, valmiustilassa ja toimintakelvottomuustilassa olevien sotavarusteiden määrä tulisi optimoida sille tasolle, että resurssien puitteissa normaaliolojen koulutustarpeet sekä poikkeusolojen vaatimukset käytettävyytason nostosta toteutuvat. Tällöin on tärkeää kyetä hallinnoimaan toimintakelpoisuustilassa ylläpidettävien sotavarusteiden lukumäärää sekä valmiustilassa olevien sotavarusteiden palautettavuusaikaa toimintakelpoisuustilaan. Kuviossa 6 on esitetty käytettävyyden optimoinnin periaate: On tunnistettava sotavarustekohtaisesti normaaliolojen vaatimukset, poikkeusolojen vaatimukset sekä sovittava vaatimukset käytettävissä oleviin resursseihin.



KUVIO 6. Käytettävyysvaatimusten eroavaisuudet valmiustason mukaisesti

2.5 Kunnossapidon kohteet

Kunnossapidon kohde voi olla mikä tahansa osa, komponentti, laite, osajärjestelmä, toiminnallinen yksikkö, välineistö tai järjestelmä, jota voidaan tarkastella erikseen (Järviö 2007 s 34). Puolustusvoimissa järjestelmä mielletään suppeimmillaan laitteiden muodostamaksi tekniseksi kokonaisuudeksi (Kosola 2007 s 399). Laitteet puolestaan koostuvat niihin sisältyvistä komponenteista. Järjestelmistä, laitteista ja sotavarustehyväksynnän saaneista komponenteista käytetään yleisnimitystä ”sotavaruste.”

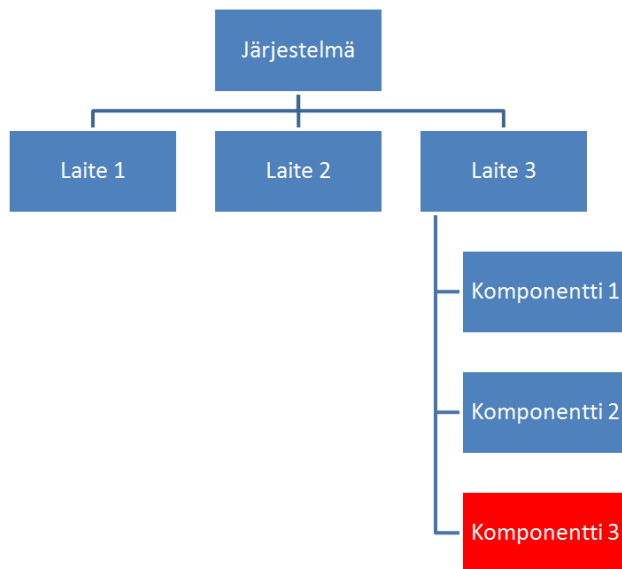
Maavoimissa sotavarusteiden kunnossapidon tapahtumatiedot kohdennetaan toimenpiteestä riippuen kolmelle tasolle: Järjestelmälle, laitteelle tai komponentille. Tarkkuus, jolla seuranta tapahtuu, mahdollistaa sotavarusteen käytettävyyden tarkastelun: Mikäli seurattavalle sotavarusteelle on kohdistettu tapahtuma, joka on määritelty sotavarusteen tehtävän aloittamiskyvyn estäväksi toimenpiteeksi, on käytettävyys 0 %. Jos sotavaruste puolestaan voi aloittaa sille osoitetun tehtävän, on käytettävyys 100 %.

Vikaantuminen on tapahtuma, jonka ilmetessä kohde ei kykene suorittamaan vaadittua toimintoa täydellisesti pois lukien ehkäisevän kunnossapidon, jonkin muun suunnitellun toimenpiteen tai ulkoisten resurssien puutteesta johtuvan toimintakyvyttömyyden takia (PSK 6201 2011 s 15). Vaadittu toiminto tarkoittaa sitä, että joko koko toiminto

puuttuu tai se ei ole määrällisesti tai laadullisesti hyväksyttävä (Järviö2007 s 34).

Kohdan 2.3 mukaisesti tutkimustyön kontekstissa termi ”toiminto” on korvattu termillä ”tehtävä.”

Moniteknisissä sotavarusteissa on lukuisia laitteita, joista yhden toimintakyvyttömyystila ei aina estä teknistä käyttöä. Toisaalta mitä yksinkertaisemmasta järjestelmästä tai laitteesta on kyse, sitä yksinkertaisempaa toimintakelvottomuustilan tunnistaminen on. Kuviossa 7 on esitetty järjestelmän alijärjestelmän komponentin toimintakelvottomuustilan vaikutus järjestelmän käytettävyyteen. Havaintoesimerkissä yhden komponentin toimintakelvottomuustila ei estä pääjärjestelmälle annetun tehtävän toteuttamista.



KUVIO 7. Käytettävyyden muodostuminen järjestelmätasolla

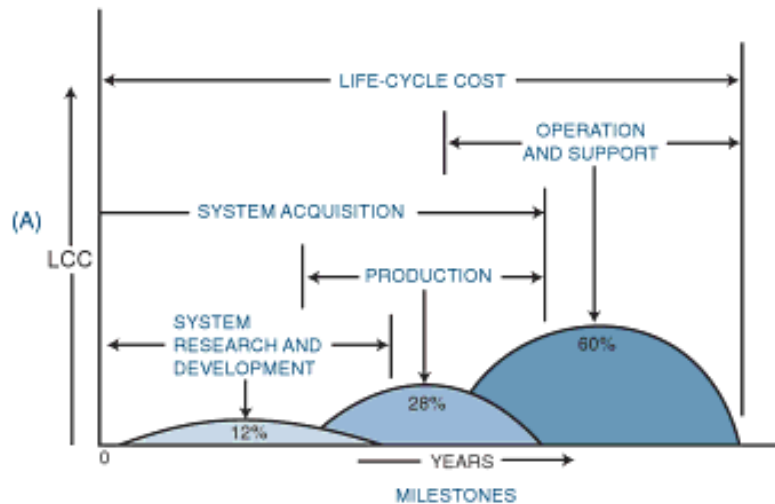
Mikäli käytettävyyttä mitataan yksittäiselle komponentille tai laitteelle, on käytettävyyden tunnistaminen huomattavasti yksinkertaisempaa. Tällöin käytettävyys syntyy yksittäisen kohteen toimintakelpoisuudesta, eikä useamman seurattavan kohteen summana, kuten järjestelmätasolla. Voidaan todeta, että mitä yksinkertaisempaa sotavarustetta tarkastellaan, sitä yksinkertaisempaa käytettävyyden todentaminen on.

2.6 Elinjaksokustannuslaskenta

Sotavarusteiden elinjaksokustannuksia (LCC, life-cycle cost) laskettiin ensimmäisen kerran Yhdysvaltojen puolustushallinnon toimesta 1960-luvulla (Gluch, Baumann 2003 s 571–580). LCC malli on sittemmin standardoitu (IEC 60300-3-3 2004). LCC:n tarkoitus on pyrkiä laskemaan koko elinjakson aikaiset kustannukset hankintapäätöksen tukemiseksi halvimman hankintakustannuksen sijasta. Tällöin pyritään minimoimaan sotavarusteen kumulatiivinen kustannus konseptoinnista purkamiseen (Cavalieri, Maccarrone, Pinto 2004 s 167). Yhdysvaltojen puolustushallinnon kustannusrakenteesta tutkijasta ja laskentatavasta riippuen ylläpidon ja käytön kustannuksiksi elinjaksokustannuksista on arvioitu 60–70 %.

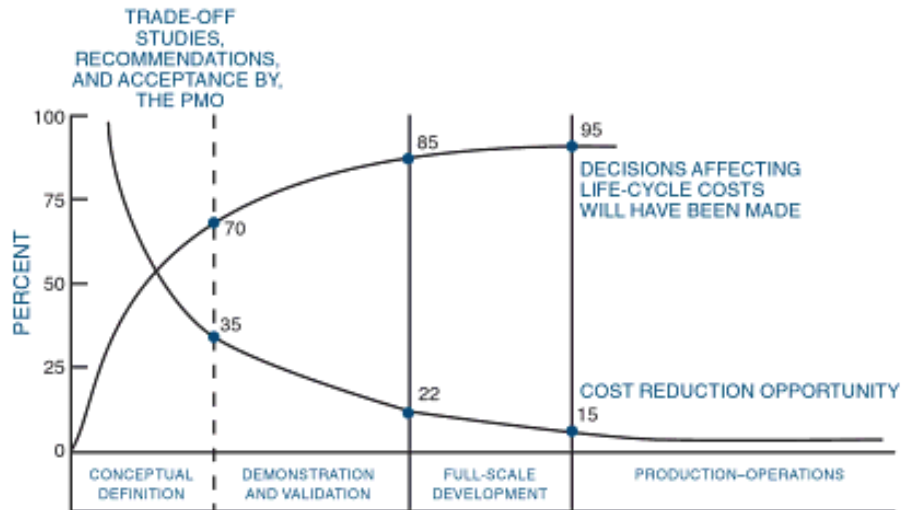
Elinjaksokustannuksista operointi ja ylläpitokustannukset ovat hankalimmin arvioitavissa, sillä kustannuksiin vaikuttaa oleellisesti sotavarusteen käyttöprofiili (esimerkiksi Yhdysvalloissa Irakin ja Afganistanin sodat, jotka nostavat merkittävästi arvioitua käyttö- ja ylläpitokustannuksia suhteessa hankintakustannukseen), jonka johdosta tiettyjen sotavarusteiden käyttö- ja ylläpitokustannukset voivat ylittää hankintakustannuksen jopa kymmenenkertaisesti (Asiedu, Gu 1998 s 883–908). Ylläpidon ja käytön kustannukset ovat kasvaneet kaluston teknistymisen ja erityisosaamisvaatimusten johdosta. Vuonna 2010 käytön ja ylläpidon kustannukset arvioitiin vastaavan noin 70 % sotavarusteiden elinjaksokustannuksista. (Department of Defense 2012, s 1)

Sotavarusteen elinjaksokustannuksista 12 % muodostuu tutkimus- ja kehityskustannuksista (ideointi, esisuunnittelu, suunnittelu), 28 % valmistuksesta (rakentaminen) ja 60 % operoinnista ja ylläpidosta (operointi). Purkamisen kustannuksia ei ole erikseen laskennassa mukana, sillä niiden osuus elinjaksokustannuksista on yleensä vähäinen. (Kerzner 2009 s 612, kuvio 8)



KUVIO 8. Elinjaksokustannusten jaottelu

Huolimatta siitä, että pääosa elinjaksokustannuksista syntyy elinjakson myöhemmissä vaiheissa, LCC-teorian mukaan suurin osa kustannuksista määräytyy tuotteen kehityksen alkuvaiheissa (Woodward 1997 s 335–344). Kaikkein tehokkain keino hallita elinjakson aikaisia kustannuksia on vaikuttaa tuotteen elinjakson alkuvaiheen päätöksiin. Tällöin keskeisessä osassa on määrittää korrelaatio kustannusten ja suunnittelun päätösten välillä. Yhdysvaltojen sotavoimissa sotavarusteen konseptointivaiheen jälkeen elinjaksokustannuksista on määräytynyt arviolta 70 %. Käyttöönoton jälkeen elinjaksokustannuksista on määräytynyt 95 % (Kerzner 2009 s 611, kuvio 9). Cooperin ja Slagmulderin tutkimukset osoittavat samansuuntaisia tuloksia. Heidän mukaansa 80–95 % elinjaksokustannuksista määräytyy tuotteen suunnitteluvaiheessa. (Cooper, Slagmulder 2004 s 45–52)



KUVIO 9. Elinjaksokustannusten määräytyminen

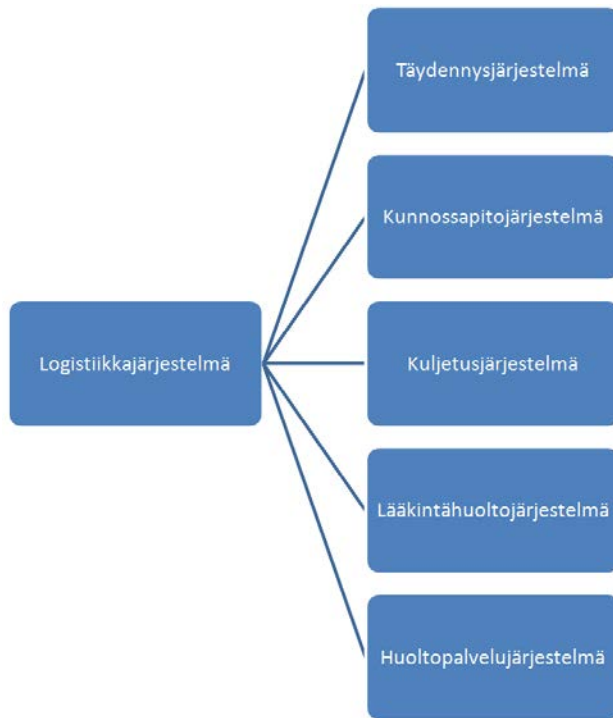
Suomen Maavoimissa merkittävin eroavaisuus elinjaksokustannuslaskennan operoivaiheen kustannusten laskennassa on, että sotavarusteiden käyttökustannukset ovat vähäisemmät. Tämä johtuu siitä, että sotavarusteita käyttävät pääosin varusmiehet, jolloin henkilöstökustannukset ovat vähäisemmät kuin esimerkiksi palkka-armeijoissa.

3 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

3.1 Maavoimien kunnossapitojärjestelmä

Puolustusvoimien logistiikkastrategia ohjaa puolustusvoimien logistiikan suorituskyvyn rakentamista, ylläpitoa ja käyttöä. Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmä on puolustusvoimien, kotimaisen ja kansainvälisen elinkeinoelämän ja muun yhteiskunnan logististen osien muodostama kokonaisuus, jonka perusrakenne säilyy samanlaisena turvallisuustilanteesta riippumatta (Pääesikunta 2008 s 3, s 18). Maavoimien logistiikkajärjestelmä on osa puolustusvoimien logistiikkajärjestelmää.

Logistiikkajärjestelmä sisältää viisi toimialaa, jotka rakentavat ja ylläpitävät puolustusvoimien suorituskykyjen edellyttämiä valmiuksia. Täydennysjärjestelmän tehtävänä on toimintakelpoisen ja vaatimusten mukaisen materiaalin hankinta, tuottaminen, varastointi ja jakelu oikea-aikaisesti sekä materiaalin evakuointi ja käytöstä poistaminen. Puolustusvoimien hallinnassa olevan materiaalin pitäminen toimintakelpoisena kuuluu kunnossapitojärjestelmälle. Kuljetusjärjestelmä vastaa materiaalin ja henkilöstön siirtämisestä maa-, vesi- ja ilmakuljetuksin asiakastarpeiden mukaisesti. Kenttälääkinnän, ympäristöterveydenhuollon, lääkintätiedustelun ja kansainvälisen toiminnan lisäksi lääkintähuoltojärjestelmän tehtäviin kuuluvat palvelusturvallisuuden tuottaminen sekä terveydenhuolto ja näihin liittyvä koulutus ja tutkimus. Huoltopalvelujärjestelmä tuottaa muonituspalveluja, vesihuoltoa, vaatetuspalveluja, kenttäpostipalveluja, kiinteistöhallintoa ja ympäristönsuojelua, kaatuneiden huoltoa, kenttähygieniää sekä sotilaskoti- ja kanttiinitoimintaa. (Pääesikunta 2008 s 8, kuvio 10)



KUVIO 10. Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmän sisältö

Maavoimien kunnossapitojärjestelmä on osa Maavoimien logistiikkajärjestelmää, joka puolestaan on osa puolustusvoimien logistiikkajärjestelmää. Maavoimien kunnossapitojärjestelmästä on mahdollista erottaa neljä eri kokonaisuutta logistiikkastrategian mukaisesti, jotka ovat operatiivinen johtaminen, järjestelyiden johtaminen ja kunnossapidon tasot 1 ja 2 (Pääesikunta 2008 s 13, s 18).

Operatiivisella johtamisella tarkoitetaan operatiivisen johtamisprosessin toimenpiteitä, joilla suunnitellaan, käsketään ja johdetaan toiminnan vaatima logistiikan tuki. Operatiivisella johtamisella määritetään ne vaikutukset, jotka logistiikan suorituskyvyllä on saatava aikaan. Logistiikan järjestelyjen johtamisella tarkoitetaan niiden käytännön toimenpiteiden johtamista, joilla toimeenpannaan toiminnan vaatima logistiikan tuki. Johtaminen kohdistuu logistiikan järjestelyjä toteuttavaan organisaatioon. Tason 1 kunnossapito on joukkojen orgaanisten kunnossapitojoukkojen toteuttamaa käyttöhuoltoa, vikakorjausta ja teknisiä tarkastuksia. Tason 2 kunnossapito on teollisuuden, strategisten kumppaneiden ja materiaalilaitosten toteuttamaa vaativaa kunnossapitotyötä ja teknisiä tarkastuksia. (Pääesikunta 2008 s 18).

3.2 Käyttövarmuuden vaikuttavat osakokonaisuudet

3.2.1 Käyttövarmuuden muodostumisen periaatteet

Käytettävyyden ohjaamisen, hinnoittelun ja käytettävyyden riskien laskennan mahdollistamiseksi on kyettävä määrittelemään, miten sotavarusteiden käytettävyys Maavoimissa muodostuu. Tällöin on tunnistettava, mikä vaikuttaa sotavarusteiden käytettävyyteen, missä tämä organisaatiossa tapahtuu ja mikä on sen arvioitu vaikuttavuus.

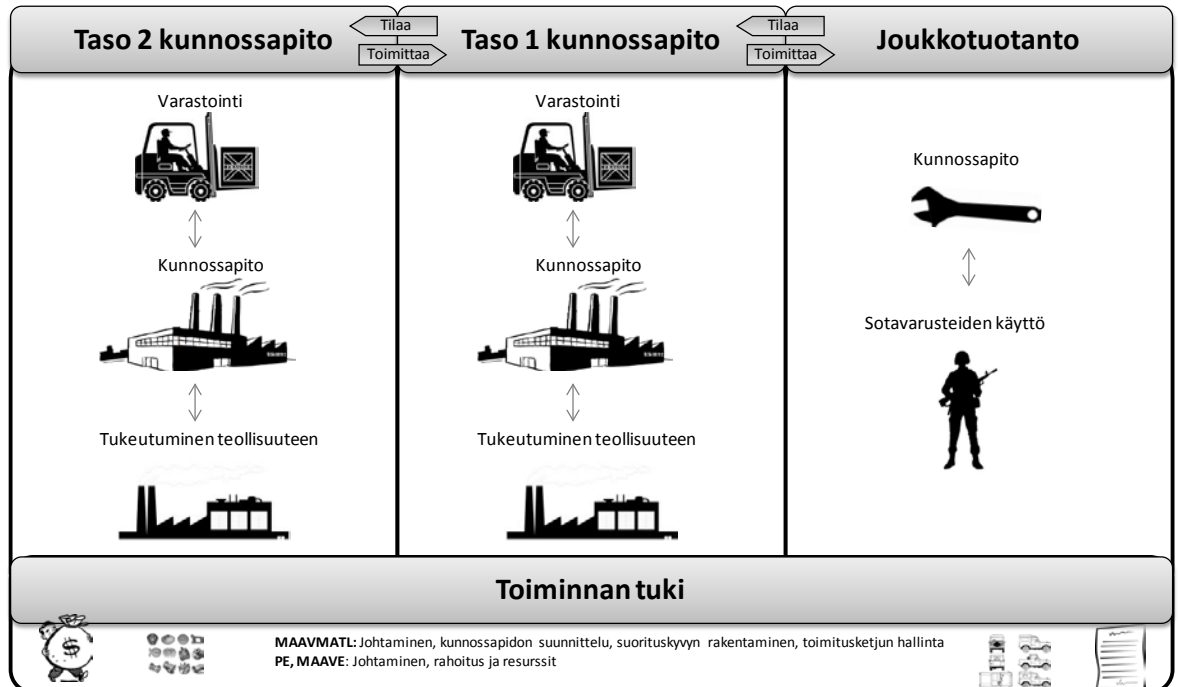
Sotavarustekohtaisen käytettävyyden muodostumisen periaatteita ja vaikuttavuutta ei ole aikaisemmin Maavoimissa tutkittu. Koska aihe on erittäin laaja, on tässä yhteydessä kyetty tunnistamaan merkittävimmät käytettävyyteen vaikuttavat kokonaisuudet ja sijoittamaan ne puolustusvoimien organisaatioon. Merkittävimmiksi käytettävyyteen vaikuttaviksi kokonaisuuksiksi arvioitiin:

- Johtaminen
- Kunnossapidon suunnittelu
- Kunnossapidon toteutus
- Varastointi
- Rahoitus ja resurssit
- Suorituskyvyn rakentaminen
- Sotavarusteiden käyttö
- Toimitusketjun hallinta

Edellä mainitut kahdeksan kokonaisuutta on jaettu liitteessä 1 osaksi käyttövarmuuden muodostumisen teoriaa (luku 2.2, kuvio 2.2). Huomionarvoista on, että kunnossapidon toteutuksen arvioitiin vaikuttavan ainoastaan kunnossapitovarmuuteen ja käyttäjien taitoihin.

Kuviossa 11 Maavoimien sotavarusteiden käytettävyyden muodostuminen on jaettu

neljään osioon: Joukkotuotanto, tason 1 kunnossapito, tason 2 kunnossapito sekä toiminnan tuki. Edellä mainitut käytettävyyden muodostumisen kokonaisuudet on sijoitettu tähän toimintaorganisaatioon.



KUVIO 11. Sotavarusteen käyttövarmuuden muodostuminen

Joukkotuotannon osalta sotavarusteiden käytettävyyteen vaikuttaa millä sotavarusteilla joukkotuotanto toteutetaan, koulutusympäristö, operaattoreiden taidot käyttää sotavarusteita oikein sekä operaattoreiden kyky toteuttaa sotavarusteiden kunnossapitoa ja tarkastuksia. Kunnossapidon toteutus on jakautunut kolmelle toiminnan tasolle, jotka ovat tason 1 kunnossapito, tason 2 kunnossapito sekä tukeutuminen tasolla 1 tai 2 Millog Oy:n ulkopuoliseen teollisuuteen. Sotavarusteiden, komponenttien ja varaosien varastointia toteutetaan tasolla 1 ja 2. Varastointiolosuhteet vaikuttavat kunnossapidettävyyteen ja kunnossapitovarmuuteen. Maavoimissa on varsin yleistä, että kaikille sotavarusteille ei ole katettua varastosuojaa. Toiminnan tuen osalta käytettävyyteen vaikuttavat suorituskyvyn rakentamisen periaatteet, kunnossapidon suunnittelun laatu, toimitusketjun hallinnan tehokkuus, johtamisen kautta luodut edellytykset toiminnalle sekä toiminnalle osoitetut resurssit.

Sotavarustekohtaisen käytettävyyden syntymisessä huomionarvoista on, että käytettävyys syntyy Maavoimien huollon toimialojen toiminnan lopputuloksena, eikä yksittäisen toimialan tai organisaatioyksikön toiminnan lopputuloksena. Voidaan todeta, että kokonaisuuden johtaminen on tällöin vaikeaa.

3.2.2 Johtaminen

Logistiikkastrategian mukaisesti MAAVE määrittää ne vaikutukset, jotka logistiikan suorituskyvyllä on saatava aikaan. MAAVMATL puolestaan toteuttaa ne käytännön toimenpiteet, joilla saavutetaan halutut vaikutukset. Johtamiseksi voidaan katsoa se kokonaisuus, jossa syntyvät annettavat vaatimukset ja ne käytännön toimenpiteet, joilla vaatimukset toimeenpannaan. Johtaminen vaikuttaa käyttövarmuuden muodostumisen kontekstissa kunnossapitovarmuuteen ja virheikäytön estoon.

Operatiivinen johtaminen sekä järjestelyiden johtaminen perustuvat asiakirjoihin, normeihin, toimintaprosesseihin, menettelytapoihin sekä luotuihin tietojärjestelmäratkaisuihin. Mitä paremmat toimintaedellytykset edellä mainituilla seikoilla kyetään luomaan, sitä suurempi kunnossapitojärjestelmän suorituskyky on ylläpitää vaatimusten mukaista sotavarusteiden käytettävyyttä ja estää sotavarusteiden virheellistä käyttöä. Johtamisessa korostuu johtamisen yksiselitteisyys sotavarustekohtaisten käytettävyyksvaatimusten asettamisessa sekä vaatimusten hallittu toimeenpano logistiikkajärjestelmän sekä kunnossapitojärjestelmän tehtäviksi.

Maavoimien sotavarusteiden käytettävyydelle ei toistaiseksi ole annettu dokumentoituja vaatimuksia, jotka olisi toimeenpantu hallitusti halutuksi lopputulokseksi. Maavoimien kunnossapidon järjestelyiden johtaminen ei tällöin perustu sotavarustekohtaisiin käytettävyyksvaatimuksiin, vaan useiden toimijoiden muodostamasta kokonaisuudesta, jossa toimitaan annettujen resurssien puitteissa. Voidaan kuitenkin todeta, että vaatimusten johtaminen halutuksi lopputulokseksi nykyisessä toimintaorganisaatiossa on haasteellista.

3.2.3 Kunnossapidon suunnittelu

Kunnossapidon suunnittelun avulla johdetaan Maavoimien kunnossapidon toteutusta.

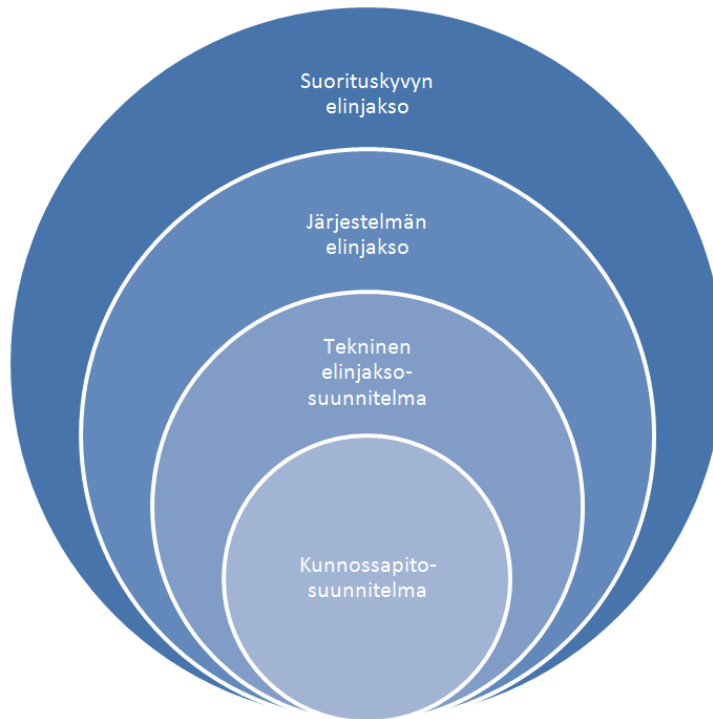
Maavoimien toiminnan erityispiirteenä on, että sotavarusteiden käyttö ei ole tasaista, vaan vaihtuvaa riippuen tuotettavista joukoista. Maavoimissa kunnossapidon suunnittelussa korostuu käytettävissä olevien resurssien kohdentaminen tarkoituksenmukaisesti joukkotuotannon tukemiseen. Kunnossapidon suunnittelu vaikuttaa käyttövarmuuden muodostumisen kontekstissa kunnossapitovarmuuteen sekä virheikäytön estoon.

Maavoimien kunnossapitosuunnitelmassa määritetään toteutettavat kunnossapidon toimenpiteet, hankittavat varaosat ja komponentit sekä tukeutuminen tason 1 ja 2 ulkopuoliseen kunnossapitoon. Suunnitelma painottuu ehkäisevän kunnossapidon toimenpiteisiin, mutta suunnitelmassa määritetään myös parantavan kunnossapidon toimenpiteitä sekä arvioidaan seuraavan suunnittelujakson vikakorjaustarve historiatietoon perustuen. Sotavarusteiden käytettävyyden muodostumisen näkökulmasta kunnossapitosuunnitelman laadinnalla on suuri merkitys, sillä suunnitelmassa määritetään, miten käytettävissä olevat resurssit kohdistetaan.

25 % laitteen vioista voidaan ehkäistä toimivalla ennakkohuolto-ohjelmalla ja kunnonvalvonnalla sekä 15 % vioista voidaan poistaa korjaamalla koneen rakenteita ja komponenttien luotettavuutta (Järviö 2007 s 71). Tällöin oikeiden toimenpiteiden valinnan lisäksi tärkeää on, että huolto-ohjelman sisältö on tarkoituksenmukainen ja parantavan kunnossapidon toimenpiteiden analysointi on säännöllistä.

Maavoimien kunnossapitosuunnitelman laatuun vaikuttavat oleellisesti perusteet, joita suunnitteluun on käytettävissä. Merkittävimmät näistä perusteista ovat kuvio 12 mukaisesti:

- Suorituskyvyn elinjakso (ajanjakso, jolla suorituskykyä ylläpidetään)
- Järjestelmän elinjakso (ajanjakso, jolla suorituskyvyn luomiseen sisältyvää järjestelmää ylläpidetään)
- Tekninen elinjakosuunnitelma (suunnitelma elinjakson aikaisten toimenpiteiden toteuttamiseen)



KUVIO 12. Kunnossapitosuunnitelman laadinnan perusteet

Mikäli osa kunnossapitosuunnitelman laadinnan perusteista puuttuu, ei laadittu lopputulos ole resurssien kohdentamisen näkökulmasta hallittu, vaan perustuu käytettävissä oleviin resursseihin sekä asianhoitajien mielipiteisiin. Tällöin kunnossapidon toteutuksen resurssit voivat olla epätarkoituksenmukaisesti jaettuja.

3.2.4 Kunnossapidon toteutus

Maavoimien kunnossapitojärjestelmässä toteutetun kunnossapidon voi jakaa karkeasti kolmeen osioon:

- 1) Maavoimien toteuttama kunnossapito
- 2) Millog Oy toteuttama kunnossapito
- 3) Tukeutuminen alihankkijoihin

Kunnossapidon toteuttaminen määräytyy kunnossapitosuunnitelmassa. Kunnossapidon toteuttaminen vaikuttaa käyttövarmuuden muodostumisen kontekstissa kunnossa-

pitovarmuuteen sekä käyttäjien taitoihin.

Maavoimien toteuttama kunnossapito

Kunnossapidon taso 1 muodostuu puolustusvoimien suorituskykyjen tuottamasta kunnossapidosta. Taso 1 käsittää Puolustusvoimien joukko-osastoissa olevan (joukko-osastojen orgaanisen) kunnossapitojärjestelmän. Poikkeusoloissa tason 1 kunnossapitojärjestelmä keskittyy tukemaan taistelevia joukkoja kenttäolosuhteissa. (Pääesikunta 2009 s 7)

Tason 1 päätehtävänä on pitää sotavarusteet käyttökunnossa lähellä käyttäjää ja ohjata välineiden pääasiallista käyttäjää varusteiden teknisessä käytössä, käyttöturvallisuudessa ja käyttöhuollossa. Tavoitteena on varmistaa kaluston käytettävyys ja palveluturvallisuus kaikissa turvallisuustilanteissa. Tasolla 1 suoritettavat kunnossapitotehtävät määritetään kalustokohtaisissa teknisissä ohjeissa. (Pääesikunta 2009 s 7)

Suuret vaikutusmahdollisuudet käytettävyyden ylläpitämiseen on pitää logistiset viiveet alhaisina. Logistisiin viiveisiin kuuluvat kaikki se aika mikä kuluu ennen kuin korjaustoiminta voidaan aloittaa ja sotavaruste saattaa takaisin toimintakuntoon. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että huoltohenkilöstöresurssit sekä varaosat ja työkalut on pidettävä sotavarusteen läheisyydessä.

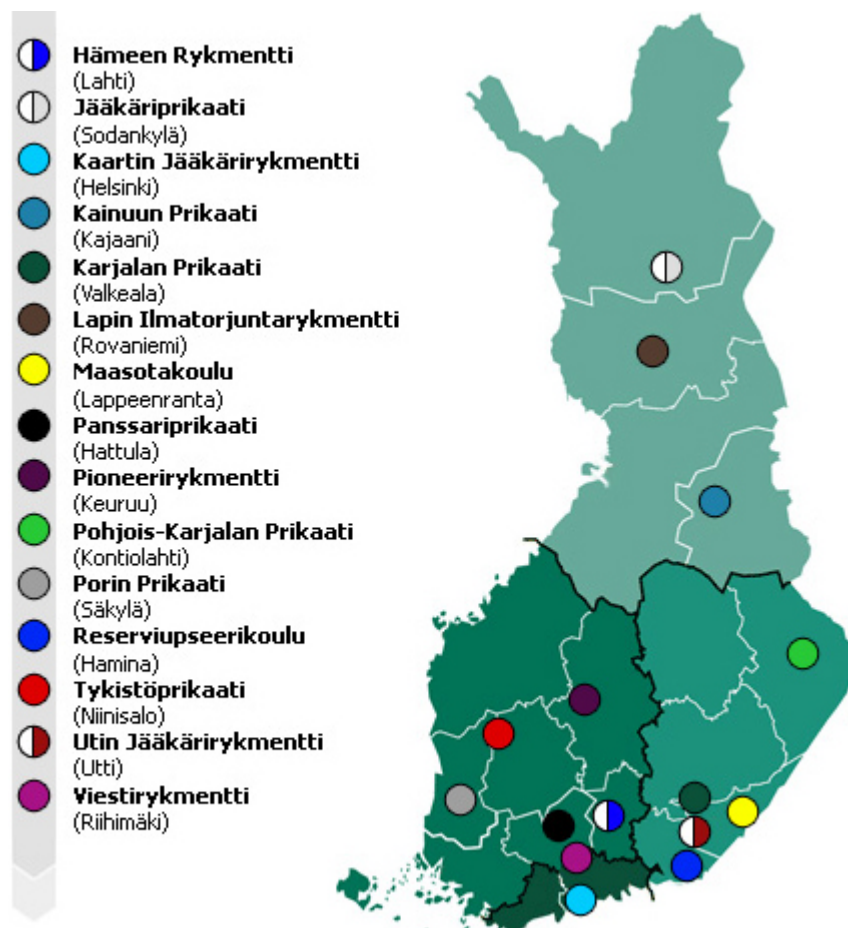
Maavoimien toteuttaman kunnossapidon erityispiirteitä käytettävyyden muodostumisen näkökulmasta ovat:

- työtä tehdään lukumääräisesti paljon ja työ kohdistuu merkittävästi sotavarusteiden korjaamiseen. Tason 1 ja 2 kunnossapitotapahtumista Maavoimat toteuttaa noin $\frac{3}{4}$. (Luku 3.3)
- Maavoimien toteuttama kunnossapito toteutetaan lähellä työn asiakasta, jolloin logistinen viive vähäisempi, kuin tukeutumisessa Millog Oy:n toteuttamaan kunnossapitoon.

Voidaan todeta, että Maavoimien toteuttaman kunnossapidon vaikutus sotavarusteiden käytettävyyden muodostumiseen lyhyellä aikavälillä on suurempi, kuin tasolla 2.

Varuskuntakorjaamot työllistävät nykyisellään noin 380 ihmistä (Yle 2012), mutta tämän lisäksi joukko-osastoissa on erilaisia kunnossapitoon keskittyneitä toimijoita. Joukko-osastojen kyky toteuttaa kunnossapitoa on määräytynyt monilta osin käytettävän koulutuskaluston mukaisesti. Vaikka kyky toteuttaa kunnossapitoa on hyvin eriävä joukko-osastoittain, voidaan todeta, että jokaisessa joukko-osastossa on toimintoja kunnossapitoon liittyen. Tämän lisäksi kaikki Maavoimien joukko-osastot toimivat kunnossapidon asiakkaina.

Maavoimien joukko-osastoja sijaitsee 15 eri paikkakunnalla. Joukko-osastot vuonna 2012 ovat Hämeen Rykmentti, Jääkäriprikaati, Kaartin Jääkärirykmentti, Kainuun Prikaati, Karjalan Prikaati, Lapin Ilmatorjuntarykmentti, Maasotakoulu, Panssariprikaati, Pioneerirykmentti, Pohjois-Karjalan Prikaati, Porin Prikaati, Reserviupseerikoulu, Tykistöprikaati, Utin Jääkärirykmentti, Viestirykmentti. (puolustusvoimat 2012, kuvio 13)



KUVIO 13. Maavoimien joukko-osastot

Maavoimien henkilöstön toteuttamassa kunnossapidossa on tapahtunut strategisen kumppanuuden johdosta muutoksia koskien koulutusta. Elektroniikka- ja optroniikka-alan henkilöstön koulutuksen järjestelyissä havaittiin puutteita. Puolustusvoimat vastasi vuoteen 2009 asti sähkö- ja elektroniikka-alan henkilöstön peruskoulutuksesta. Elektroniikkalaitoksen toimintojen siirryttyä kumppanin toteutettavaksi ovat koulutuksen järjestelyt jääneet vähemmälle huomiolle. Taisteluväline- tai kuljetusvälinealan osalta koulutuksen järjestelyissä tai toteutuksessa ei ole ollut muutoksia. Puolustusvoimat vastaa edelleen näiltä osin toiminnan suunnittelusta ja toteuttamisesta henkilökunnan osalta. (Tilli 2010 s 21)

Millog Oy:n toteuttama kunnossapito

Kunnossapidon taso 2 käsittää puolustusvoimien varikoiden ja laitosten, kunnossapidon strategisten kumppanien sekä elinkeinoelämään kuuluvan teollisuuden, osaamiskeskusten ja toimipisteiden kunnossapitojärjestelmän. Poikkeusoloissa tason 2 kunnossapitojärjestelmä turvataan ja pyritään säilyttämään. Tason 2 kunnossapitojärjestelmä laajenee poikkeusoloissa käsittämään osan erikseen käsketyistä kenttähuoltojoukoista tai niiden osista (Pääesikunta 2009 s 7). Maavoimien tason 2 kunnossapitokyky on siirretty pääosin Maavoimien strategiselle kumppanille Millog Oy:lle.

Kunnossapidon taso 2 on vaativaa huolto- ja korjaustoimintaa, jonka päätehtävänä on säilyttää järjestelmä tai yksittäinen sotavaruste vaatimusten mukaisessa toimintakunnossa tai palauttaa järjestelmä vaatimusten mukaiseen toimintakuntoon. Kunnossapitoon kuuluvat mm modernisoinnit, muutoskorjaukset, peruskorjaukset ja -huollot. Tasolla 2 suoritettavat kunnossapitotehtävät määritetään kalustokohtaisissa teknisissä ohjeissa. (Pääesikunta 2009 s 7)

Maavoimien joukko-osastot tilaavat Millog Oy:ltä hyväksytyyn Maavoimien kunnossapitosuunnitelman mukaisia töitä. Millog Oy:n toteuttaman kunnossapidon erityispiirteitä käytettävyyden muodostumisen näkökulmasta ovat:

- työtä tehdään lukumääräisesti vähemmän, kuin tasolla 1 ja työ kohdistuu merkittävästi ehkäisevään kunnossapitoon
- Millog Oy:n toteuttama kunnossapito toteutetaan pääosin kaukana asiakkaasta, jolloin logistinen viive on merkittävämpi, kuin tasolla 1
- Millog Oy toteuttaa parantavan kunnossapidon toimenpiteitä

Millog Oy:n toimipisteitä on seitsemällä eri paikkakunnalla. Kuvion 15 mukaisesti toimipisteet ovat Riihimäki (1), Ilveskallio (2), Kalkku (3), Siikakangas (4), Lyly (5), Lievestuore (6) sekä Tervola (7). Millog Oy:n pääkonttori sijaitsee Tampereella. (Millog 2012, kuvio 14)



KUVIO 14. Millog Oy:n toimipisteet

Tukeutuminen alihankkijoihin

Alihankkijat ovat tahoja, jotka tukevat Maavoimien kunnossapitojärjestelmän toimin-

taa, mutta joiden henkilöstö ei ole Maavoimien tai Millog Oy:n henkilöstöä. Alihankkijat toteuttavat kunnossapitoa ja toimittavat varaosia. Maavoimien kunnossapitojärjestelmän alihankkijoita ovat esimerkiksi Patria Oyj, Insta DefSec Oy ja Raskone Oy.

Alihankkijoihin tukeutuminen toteutetaan Maavoimien tai Millog Oy:n toimesta.

3.2.5 Varastointi

Maavoimissa varastoidaan merkittävä määrä sotavarusteita, vaihtokomponentteja ja varaosia. Varastoinnin erityispiirteitä ovat materiaalien osalta varaston hidas kierto ja sotavarusteiden osalta pitkät varastointiajanjaksot. Varastointia toteuttavat Maavoimat ja Millog Oy. Sotavarusteiden käytettävyyteen vaikuttavat erityisesti varastointiolosuhteiden laatu sekä sotavarusteiden kierrätysmenettelyiden hallinta. Varastointi vaikuttaa käyttövarmuuden muodostumisen kontekstissa kunnossapidettävyyteen sekä kunnossapitovarmuuteen.

Puolustusvoimien koulutettava ikäluokka vähenee vuoden 2011 27 000 henkilöstä 25 000 henkilöön vuoteen 2015 mennessä ja Puolustusvoimien henkilöstö 15 000 henkilöstä 12 300 henkilöön. Sodan ajan vahvuus vähenee samalla ajanjaksolla 350 000 sotilaasta noin 230 000 sotilaaseen (Puolustusvoimat 2012 s 4). Suuri ero normaali- ja poikkeusolojen sotilaiden määrässä tarkoittaa käytännössä sitä, että merkittävä osa Maavoimien sotavarusteista on normaalioloissa varastoituna. Tämä luo osaltaan haasteita, mutta myös mahdollisuuksia hallita sotavarusteiden käytettävyyttä ja kustannuksia kierrätyksen avulla. Tällöin koulutuskäytössä ja varastoituna olevia sotavarusteita pyritään hallinnoimaan siten, että käyttömäärät ja vikaantumiset pysyvät sotavarustekohtaisesti tasaisina. Toimintakelpoisuustilassa olisi järkevä ylläpitää alhaisimman kustannustason saavuttamiseksi ainoastaan koulutukselliset ja valmiudelliset vaatimukset edellyttämä määrä sotavarusteita.

Sotavarusteiden varastointiajat ovat pitkiä ja sotavarusteiden suhteellinen käyttö vähäistä, jolloin valmiustilan sekä käytön ulkopuolisten olosuhteiden laadulla on elinjakson aikana suuri merkitys. Varastointia voi tapahtua ulkoilmassa, sateelta suojatussa tilassa, lämmittämättömässä varastotilassa, kuivassa varastotilassa sekä lämmitetyssä

varastotilassa. Yleisesti on ymmärretty, että sotavarusteiden varastointi esimerkiksi ulkoilmassa lisää sotavarusteiden vikaantuneisuutta, mutta varsinaisia tutkimuksia varastointiolosuhteiden vaikutuksista käytettävyyteen ei ole tiettävästi Maavoimissa tehty.

3.2.6 Rahoitus ja resurssit

Mikäli käytettävyyden ylläpidon toimijoille ei ole osoittaa henkilöitä tai rahoitusta, vaikuttaa tämä sotavarusteiden käytettävyyteen. Tällöin kyky palauttaa toimintakelvottomuus- tai valmiustilassa olevia sotavarusteita toimintakelpoisuustilaan heikenee. Laajemmassa mittakaavassa vähäiset resurssit voivat johtaa käyttövarmuuden ylläpidon näkökannalta huonoihin sotavarusteiden hankintoihin. Esimerkiksi käytettyjen sotavarusteiden hankintaan, joissa merkittävä osuus elinjaksokustannuksista kohdistuu operointivaiheen käytettävyyden ylläpitoon. Käyttövarmuuden muodostumisen kontekstissa rahoitus ja resurssit vaikuttavat kunnossapitovarmuuteen, kunnossapidettävyyteen sekä toimintavarmuuteen.

Valtiontaloudessa rahoitus ei aina perustu tarpeeseen, jolloin Maavoimien kunnossapitojärjestelmän rahoitus ja resurssit voivat olla riittämättömiä kunnossapitotarpeeseen verrattuna. Tällöin Maavoimien kunnossapitosuunnitelman sisältö on sovitettava käytävissä oleviin henkilö- ja rahoitusresursseihin.

Rahoitus vaikuttaa ylläpidon tehtävissä olevien henkilöiden lukumäärään, varaosien, komponenttien, materiaalien ja työkalujen hankintaan sekä palvelusopimusten laadintaan. Nopeat rahoituskehysten muutokset voivat aiheuttaa pitkäkestoisia sotavarusteiden toimintakyvyttömyysaikoja, jotka kertautuvat. Esimerkiksi komponentin ostamatta jättäminen voi aiheuttaa varastoitujen sotavarusteiden purkamista varusmiesten koulutuksen mahdollistamiseksi. Tällöin koulutuskäytössä olevissa sotavarusteissa on käytettyjä uutta vikaherkempiä komponentteja ja kannibalisoidut laitteet ovat toimintakyvyttömiä vaatiessa ylimääräistä huoltoa.

Puolustusvoimien rahoitukseen kohdistuu pitkäkestoisia alentamispaineita tilanteessa, jossa ylläpitokustannukset nousevat. Ylläpitokustannusten on arvioitu nousevan noin

6-10 % vuodessa (Karppinen 2011, Kosola 2007 s 20). Ilman tehostamistoimenpiteitä ylläpidon kustannukset tuplaantuvat noin 10 vuoden välein.

Rahoituksen näkökulmasta resurssien vaikuttavuus korostuu. Käytettävissä olevat resurssit on kohdennettava mahdollisimman tehokkaasti halutun käytettävyytason aikaansaamiseksi. Puolustusvoimauudistuksen esittelyaineiston (Puolustusvoimat 2012 s 4) mukaisesti Puolustusvoimien rahoitus vähenee vuoden 2011 2 450 miljoonasta eurosta 2 200 miljoonaan euroon vuoteen 2015 mennessä.

3.2.7 Suorituskyvyn rakentaminen

Maavoimien sotavarusteet hankkii MAAVMATLE MAAVE:n ohjauksessa. Hankinnat perustuvat kehittämisohjelmiin, joiden kautta Maavoimiin rakennetaan uutta tai korvaavaa suorituskykyä. Hankitulla sotavarusteella on suuri merkitys syntyviin elinjakson operointivaiheen kustannuksiin sekä käytettävyyden ylläpidon kustannukseen. Suorituskyvyn rakentaminen vaikuttaa käytettävyyden muodostumisen kontekstissa sotavarusteen toimintavarmuuteen ja kunnossapidettävyyteen.

Järjestelmän ylläpidosta ja operoinnista vastaavien organisaatioiden tulee osallistua elinjaksosuunnitteluun jo ideointivaiheessa. Tällä varmistetaan konseptien ja elinjakso-kuvausten realismi sekä karsitaan järjestelmäkonseptit, joita ei kyetä ylläpitämään käytettävissä olevin resurssein (Kosola 2007 s 120). Hankevaiheessa kunnossapidon systemaattinen suunnittelu kunnossapitokonseptiksi jää helposti teknisen suunnittelun varjoon. Hankevaiheessa pitää ymmärtää kunnossapidon ratkaisujen merkitys sekä elinjakson kustannusten että kriittisten järjestelmäelementtien huolto- ja varaosavarmuuden kannalta. Kunnossapitokonseptissa pitää selvittää ainakin kunnossapidon järjestelyitä, sekä suorituskyvyn ja käyttöprofiilin vaatimuksia kunnossapidolle suhteessa elinjakso-kustannuksiin (Ihanamäki 2010 s 32).

3.2.8 Sotavarusteiden käyttö

Joukkotuotannon osalta sotavarusteiden käytettävyyteen vaikuttaa millä sotavarusteilla joukkotuotanto toteutetaan, koulutusympäristö, operaattoreiden taidot käyttää sotavarusteita oikein, operaattoreiden kyky toteuttaa sotavarusteiden kunnossapitoa (käyt-

täjäkeskeinen kunnossapito) sekä operaattoreiden kyky ilmoittaa oireilevista vioista laitteen kunnossapitäjille. Käyttövarmuuden muodostumisen kontekstissa sotavarusteiden käyttö vaikuttaa käyttäjien taitoihin.

Maavoimien joukkojen tuotantoa ohjaa Maavoimien joukkotuotantosuunnitelma. Suunnitelman mukaisesti määräytyy, mitä joukkoja suunnittelujaksolla joukko-osastot kouluttavat. Tällöin suunnitelma määrittää, mitä sotavarusteita ja miten suuria kappalemääriä sotavarusteita joukon koulutus edellyttää. Joukkotuotantoon liittyy sotaharjoituksia, joissa koulutettavaa joukkoa harjaannutetaan poikkeusolojen tehtävään. Sotaharjoitukselle ominaista on, että käytettävän kaluston toimintaympäristö muuttuu sotavarusteelle vikaherkemmäksi. Tällöin sotaharjoitusten lukumäärä vaikuttaa osaltaan sotavarusteiden vikaantumiseen.

40 % vioista voidaan ehkäistä pitämällä koneen toimintaympäristö ja – olosuhteet asianmukaisina, 20 % vioista voidaan poistaa asianmukaisella, päivittäisillä tarkastuskäytännöillä (Järviö 2007 s 71). Ennustettavissa olevia vikoja on arviolta 10–20 %, oireiden perusteella ajoissa löydettävissä olevia vikoja arviolta 30–40 % ja loppuja vikoja ei voi ennakoida (Moubray 1997). Koska oireilun perusteella havaittavia vikoja on merkittävä määrä, ovat sotavarusteen operaattorit keskeisessä osassa ilmoittaessa ennakoidusta viasta ennen sotavarusteen varsinaista vikaantumista.

Käyttäjäkeskeisellä kunnossapidolla (ODR – operator driven reliability) viitataan kunnossapitotoimenpiteisiin, jotka käyttöhenkilöstö omistaa, hallinnoi ja suorittaa. Termi käsittää käyttöhenkilöstön yhteistyössä kunnossapitohenkilöstön ja muiden toimintojen kanssa suorittamat kunnossapitotehtävät, jotka vaikuttavat käyttövarmuuteen. Nämä tehtävä ovat luonteeltaan ehkäiseviä, joilla pyritään optimoimaan laitteiden elinkaarikustannukset. Tällaisia koneenkäyttäjän tehtäviä ovat esimerkiksi: huolehtia, että kone on kunnossa valvoa koneen kuntoa tehdä päivittäisiä tarkastuksia havaita koneen kuluminen ja muu poikkeava käyttäytyminen kehittää kykyjään koneen käytössä ja tarkkailussa informoida kunnossapitäjiä koneen kunnosta. Ongelmana on monesti vallitseva ”minä ajan konetta, sinä korjaat sen” - ajattelutapa. ODR tähtää käytön ja kunnossapidon raja-aidan häivyttämiseen sekä painottaa yhteisvastuuta ja

laitteiden omistajuutta käyttövarmuuden parantamiseksi (Numminen 2005 s 32–34). Monesti käyttöhenkilöstö luulee käyttäjäkunnossapidon tarkoittavan sitä, että heidän pitäisi itse pystyä korjaamaan laitteet. Tästä tuskin missään on kyse, vaan yleensä kunnossapidon tavoitteena on ennakoida laitteiden viat ja vähentää vikaantumista parantavilla toimenpiteillä (Markkanen 2011 s 11). Japanilaiset oivalsivat ensimmäisinä, että vanha jako käyttäjiin ja korjaajiin synnytti tilanteen, jossa kumpikin osapuoli suuntaa mielenkiintonsa vain omien intressiensä ajamiseen. Paljon tehokkaampi toimintatapa perustuu sille, että koneiden käyttäjät käyttävät koneitaan oikein ja mahdollisimman tehokkaasti. Tämä onnistuakseen vaatii saumatonta yhteistyötä käyttäjien ja kunnossapitajien välillä (Järviö 2007 s 24). Vuotta 1999 koskevassa kunnossapitotutkimuksessa käytön ja kunnossapidon esimiehet kokivat tärkeimmiksi kehittämiskohteiksi käytön ja kunnossapidon yhteistyön sekä käytön kunnossapito-osaamisen kehittämisen (Komonen 2002).

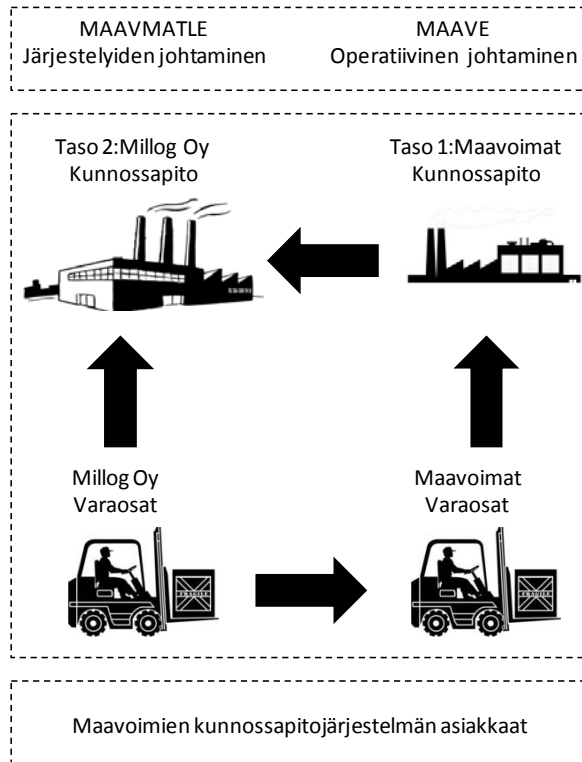
Tunnistettuna haasteena nykyisessä joukkojen kouluttamisessa on linjaorganisaatiolle tyypillinen ongelma, jossa eri toimialojen välinen yhteistyö ei ole aina riittävää. Käytännössä tämä näkyy siten, että joukkojen kouluttamista ei nähdä kunnossapidon resurssi- ja rahoituskysymyksenä.

3.2.9 Toimitusketjun hallinta

Tilaus-toimitus – ketjun tehokkuus vaikuttaa sotavarusteiden käytettävyyteen tilattavien kunnossapitotöiden, varaosien ja komponenttien logistisen viiveen osalta. Konkreettisimmin kunnossapitojärjestelmän toimitusketjun tehokkuutta voi mitata vikaantuneen sotavarusteen kunnossapidon alku- ja loppulogistiikkaan käytetyllä ajalla. Käyttövarmuuden muodostumisen kontekstissa toimitusketjun hallinta vaikuttaa kunnossapitovarmuuteen.

Maavoimissa kunnossapitojärjestelmän operatiivisesta johtamisesta vastaa Maavoimien Esikunta (MAAVE) ja järjestelyiden johtamisesta Maavoimien Materiaalilaitoksen Esikunta (MAAVMATLE). Maavoimien kunnossapidon toteutus tilataan tilaajatuottaja – mallilla, jossa työn tilaajana toimivat Maavoimat ja työn toteuttajana Millog Oy (taso 2) tai Maavoimat (taso 1). Millog Oy toimittaa Maavoimien toteuttaman

kunnossapidon varaosat. (Kuvio 15)



KUVIO 15. Maavoimien kunnossapitojärjestelmän toimitusketju

Maavoimat tilaa sotavarusteiden vikakorjauksen SAP:lla siten, että asiakas tilaa työn SAP PM-moduulilla häiriöilmoituksella. Tällöin sotavarusteen käytettävyyteen vaikuttaa:

- Ajanjakso, joka asiakkaalla kuluu häiriöilmoituksen laatimiseen tietojärjestelmään
- Ajanjakso, joka työn toteuttajalla kuluu toteutettavan työn aikatauluttamiseen, resursointiin ja toteuttamiseen
- Ajanjakso, joka työn toteuttajalla kuluu laitteen toimittamisessa takaisin asiakkaalle

Maavoimat tilaa kunnossapitotöiden lisäksi materiaalit tasolle 1 SAP:lla siten, että asiakas tilaa työn SAP MM-moduulilla varaosatilauksena Millog Oy:ltä. Tällöin tason

1 kykyyn palauttaa sotavaruste toimivaksi vaikuttaa:

- Onko asiakkaalla tarvittavat materiaalit valmiina omassa varastossa
- Ajanjakso, joka asiakkaalla kuluu tarvittavien materiaalien määrittelyyn
- Ajanjakso, joka asiakkaalla kuluu tarvittavien materiaalien tilaamiseen
- Ajanjakso, joka toteuttajalla kuluu tarvittavien materiaalien toimittamiseen

3.3 Maavoimien kunnossapidon tunnusluvut

Maavoimien kunnossapidon tunnuslukuja on tutkittu käyttäen lähdetietona vuoden 2009 Millog Oy:n sekä Maavoimien varuskuntakorjaamoiden SAP CS – asiakaspalvelutilauksia. Vuoden 2009 aikana Maavoimien varuskuntakorjaamot toteuttivat 17 398 erillistä asiakaspalvelutilausta ja Millog Oy 5 988. Yksi asiakaspalvelutilaus voi sisältää useampia kunnossapitotapahtumia, kuten ”1 000 kpl rynnäkkökiväärin huolto.” Toteutetut asiakaspalvelutilaukset jaettiin ehkäisevään kunnossapitoon, parantavaan kunnossapitoon sekä häiriökorjauksiin.

Maavoimien asiakaspalvelutilauksista 74 % on toteutettu tasolla 1 ja 26 % tasolla 2. Ehkäisevän kunnossapidon osuus on 53 %, häiriökorjausten 46 % ja parantavan kunnossapidon 1 %. (Taulukko 1)

TAULUKKO 1. Kunnossapidon tilausten jakautuminen kunnossapitolajin mukaisesti

Kunnossapitolaji	Taso 1	Taso 2
Ehkäisevä kunnossapito	33 %	20 %
Häiriökorjaukset	41 %	5 %
Parantava kunnossapito	0 %	1 %

Kunnossapidon kustannusten osalta noin 34 % syntyy tasolla 1 ja vastaavasti 66 % tasolla 2. Ehkäisevän kunnossapidon osuus kustannuksista on 59 %, häiriökorjausten 29 % ja parantavan kunnossapidon 12 %. (Taulukko 2)

TAULUKKO 2. Kunnossapidon kustannusten jakautuminen kunnossapitolajin mukaisesti

Kunnossapitolaji	Taso 1	Taso 2
Ehkäisevä kunnossapito	16 %	43 %
Häiriökorjaukset	17 %	12 %
Parantava kunnossapito	1 %	11 %

Suomen teollisuudessa kustannusten osalta ehkäisevän kunnossapidon osuus on keskimäärin 34 %, häiriökorjausten 35 %, parantavan kunnossapidon 15 % ja muun suunnitellun kunnossapidon 16 % (Järviö 2007 s 28). Vaikka ”muuta suunniteltua kunnossapitoa” ei nykyisellä raportointimenettelyllä saada eriytettyä, voidaan todeta Maavoimissa toteutettavan ehkäisevää kunnossapitoa enemmän ja parantavaa kunnossapitoa vähemmän, kuin teollisuudessa keskimäärin.

Maavoimien kunnossapidon toteutus on jakautunut selvästi kahteen erilliseen toteutustasoon: Tason 1 kunnossapito toteuttaa määrällisesti paljon pienimuotoisia kunnossapitotapahtumia ja tason 2 kunnossapito määrällisesti vähän, mutta pitkäkestoisia ja kalliita kunnossapitotapahtumia. Häiriökorjausten toteuttaminen on kohdentunut voimakkaasti tason 1 toteuttamaksi työksi.

Sotavarusteiden käytettävyyden kontekstissa on huomioitava, että Maavoimien häiriökorjauksista pääosa toteutetaan tasolla 1. Tällöin lyhyellä tarkasteluajanjaksolla tason 1 vaikutus käytettävyyden syntymiseen on suurempi, kuin tasolla 2.

4 PERFORMANCE BASED LOGISTICS (PBL)

4.1 Toimintaympäristön vaikutus PBL-mallin kehitykseen

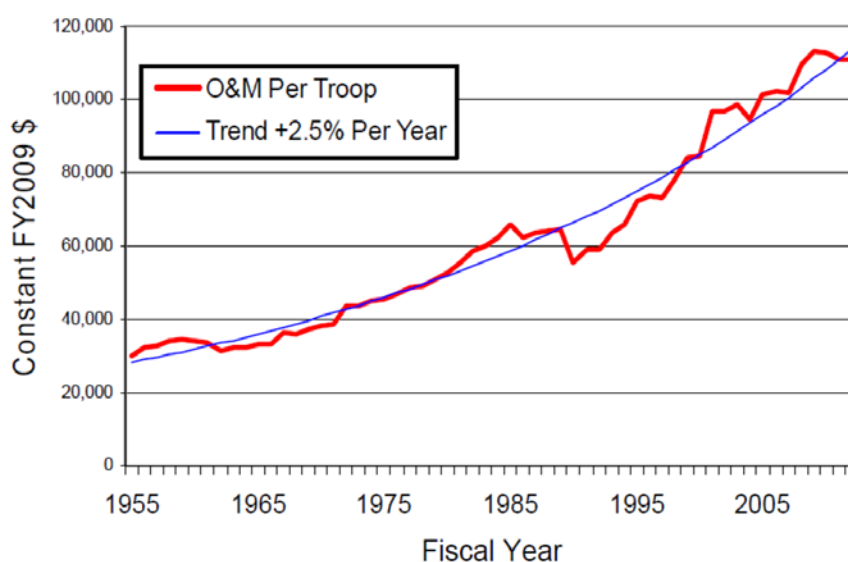
Yhdysvaltojen asevoimat on pyrkinyt aktiivisesti löytämään keinoja sotavarusteiden käytön ja ylläpidon kustannusten hillitsemiseksi sekä menettelytapojen kehittämiseksi. Yleisenä kehityssuuntauksena on ollut, että sotavarustus on teknistynyt, toimintaympäristö muuttunut monimutkaisemmaksi ja käytön ja ylläpidon kustannukset ovat nousseet. Tilanteen korjaamiseksi, toimintaympäristöä sekä menettelytapoja on pyritty kehittämään. Yksi näistä kehittämistoimenpiteistä on ollut Performance Based Logistics (PBL) -mallin määrittely, pilotointi sekä käyttöönotot valituille sotavarusteille.

Vietnamissa yhdysvaltalaisten sotilaiden ja ulkopuolisten palveluntuottajien välinen suhde oli 18:1 ja vuonna 2012 Irakissa ja Afganistanissa 1:1 (Garvey 2012). Käytännössä tämä tarkoittaa entistä tiiviimpää yhteistyösuhdetta teollisuuden kanssa. Teollisuuden syvä integroituminen osaksi Yhdysvaltojen asevoimien toimintaa on edellyttänyt entistä tarkempaa asiakkaan tahtotilan ilmaisua, laajaa tiedonvaihtoa sekä selvien toiminnan reunaehtojen määrittelyä.

Yhdysvalloissa tehtyjen kenttäkokeiden perusteella sotavarusteilta edellytettävät suorituskykyvaatimukset täyttyivät vuosina 1985–1990 41 prosentilla sotavarusteista ja 1996–2000 ainoastaan 20 prosentilla. (Department of Defense 2005a luku 1-3). Alhaisen suorituskyvyn sekä kalliin ylläpidon arvioitiin nostavan kaluston elinjakokustannuksia merkittävästi. Syiksi tilanteelle arvioitiin:

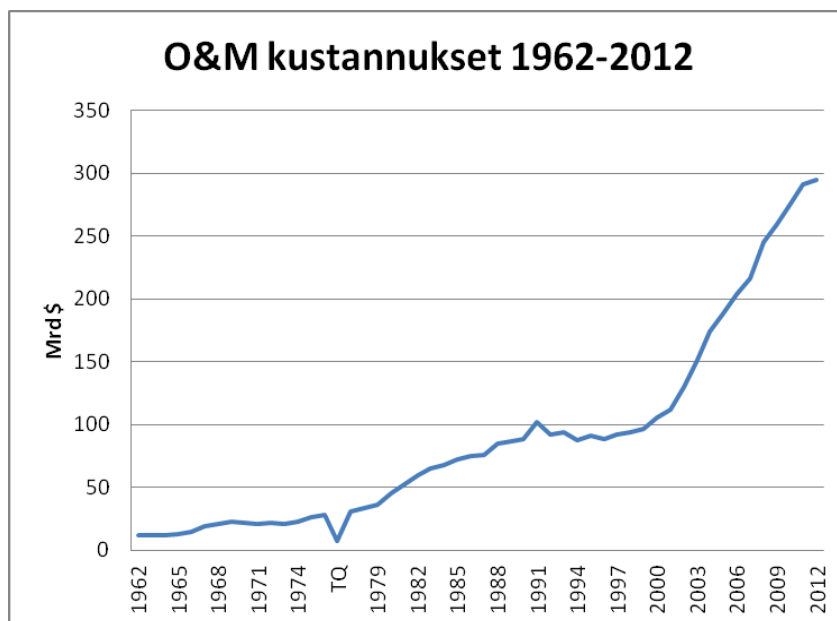
- hankinnan vaatimukset olivat pohjautuneet tekniselle suorituskyvyille ja ylläpidon vaatimuksia ei otettu riittävästi huomioon
- uuden teknologian käyttöönotto halutun teknisen suorituskyvyn saavuttamiseksi vähensi luotettavan sotavarustuksen valmistamismahdollisuuksia sekä
- vähäinen yhteistyö hankitun sotavarusteen vaatimusten asettajan, hankkijan ja ylläpitäjän välillä. (Government Accountability Office 2003 s 7)

Vuodesta 1955 nykyhetkeen Yhdysvaltojen asevoimien käytön ja ylläpidon (Operations & Maintenance) kustannukset ovat kasvaneet keskimäärin 2,5 % vuodessa suhteutettuna tuettavien joukkojen määrään kuvion 16 mukaisesti. Kustannukset pitävät sisällään sotavarusteiden ylläpidon, varastojen ylläpidon, varaosat ja komponentit, kuljetukset, polttoaineen sekä kunnossapitohenkilöstön koulutuksen, palkat ja etuisuudet. Kustannukset eivät sisällä Afganistanin ja Irakin operaatioiden kustannuksia, sillä ne rahoitetaan erillisestä sotabudjetista. (Williams 2010 s 6-11)



KUVIO 16. Käytön ja ylläpidon kustannusten kehittyminen suhteessa tuettaviin joukkoihin

Yhdysvaltojen asevoimien budjetissa käytön ja ylläpidon kustannukset ovat raportoitu erillisenä kohtana vuodesta 1962 alkaen. Voidaan todeta, että kustannusten nousu on ollut nopeaa: Vuodesta 2000 vuoteen 2012 kustannukset ovat lähes kolminkertaistuneet 106 miljardista dollarista 295 miljardiin dollariin. (White House Office of Management and Budget 2012, kuvio 17)



KUVIO 17. Käytön ja ylläpidon kustannusten kehittyminen Yhdysvalloissa

Irakin sodan (operation Iraqi Freedom) logistisia järjestelyjä on pidetty varsin epäonnistuneina. Joukot menettivät uskonsa varaosien toimituksessa logistiikkaketjuun ja virallisiin prosesseihin läpinäkyvyyden puutteen ja toimitusaikojen pituuden vuoksi, jolloin varaosatilauksia toteutettiin kännyköillä ja sähköpostilla. Esimerkiksi Yhdysvaltojen 3. jalkaväkidivisioona (3rd ID) joutui toimimaan niillä varaosilla ja vaihtokomponenteilla, joita heillä oli mukanaan. Toimivista jalkaväkiaseista oli pulaa varaosapuutteiden vuoksi. Merkittävimmin operatiiviseen toimintaan vaikutti silti paristojen puute, jotka kulutettiin monilta osin loppuun jo harjoituksissa ja ennakkovalmisteluissa. (Department of Defense 2004a s 13, s 41, s 42)

4.2 Toimintamallin historia

Yhdysvaltojen asevoimat on pyrkinyt implementoimaan käytettävyyteen perustuvaa ylläpitoa aktiivisesti 2000-luvun alusta alkaen. Vaikka PBL on heidän virallinen ja käsketty menettelytapa, ovat käyttöönotot olleet varsin hitaita.

Konsepti käytettävyyden ostamisesta kehittyi teollisuudessa ja julkishallinnon eri sektoreilla käytössä olleista käytettävyysskeskeisistä sopimuksista (PBC: Performance based contracting). Vuonna 1999 Yhdysvaltojen puolustushallinto asetti tavoitteeksi 20

% säästöt ylläpidosta vuoteen 2005 mennessä. Uudelleenjärjestelyiden yksi kehityskohde oli pitkäkestoisten sotavarusteiden ylläpitosopimusten laadinta, joita seurattiin käytettävyyden mittareilla. Konseptia alettiin myöhemmin kutsua termillä ”performance based logistics”, joka on usein lyhennetty termillä PBL. (Government Accountability Office 2008 s 1)

Vuonna 2001 käskettiin, että PBL-malli implementoidaan tärkeimmille asejärjestelmille, pyrkimyksenä valmiuden nostaminen (Department of Defense 2001). Vuonna 2003 strategiaa laajennettiin siten, että käskettiin PBL:n olevan suositeltu ylläpidon strategia, aina kun sen käyttöönotto on mahdollista (Department of Defense 2003). Vuonna 2004 käskettiin aggressiivisesti implementoimaan PBL-strategiaa kaikille asejärjestelmille (Department of Defense 2004b). Tämä strategia on edelleen käytössä, eli PBL on Yhdysvaltojen suositeltu ylläpidon toimintamalli. (Department of Defense 2011 s 1)

Vuodesta 2001 vuoteen 2009 Yhdysvaltojen sotavoimien PBL-sopimuksiin käyttämä rahamäärä on yli kolminkertaistunut 1,4 miljardista dollarista 5,0 miljardiin dollariin. Kasvun ennakoitaan jatkuvan noin 10 prosentilla vuosittain (Captain, Whitehead, Hardemon 2009 s 2-3). Yhdysvaltojen hallinnossa on tosin ilmaantunut turhautumista johtuen PBL-implementointien hitaudesta (Heron 2012). Käyttöönottoja on rajoittanut myös Yhdysvaltojen laki, jonka mukaisesti varikkotason kunnossapitoon kohdennetuista rahoista korkeintaan 50 % on mahdollista käyttää ulkopuolisen palveluntuottajan palvelunostoihin (Spring 2010 s 2). Lukuisista käskyistä huolimatta, toimintamallin käyttöönotot ovat olleet sopimusravossa mitattuna varsin vähäisiä. Toimintamallia ei ole nähty järkeväksi elinjakson loppuvaiheessa oleville sotavarusteille ja toisaalta uusien sotavarusteiden osalta käyttöönotto voi kestää pitkään historiatiedon puutteen vuoksi. Toimintamallin sisäänajo organisaatioon ja teollisuuteen on tämän lisäksi kestänyt pitkään.

Käyttöönottoja on toteutettu tai suunniteltu Maavoimien (army) kalustolle esimerkiksi Abrams M1A2 panssarivaunuille, FGM-148 Javelin panssarintorjuntaohjuksille, HIMARS raketinheitinjärjestelmille ja Stryker pyöräpanssariajoneuvoille (Defense Ac-

quisition University 2003). Käyttöönottojen kannustamiseksi Yhdysvaltojen puolustushallinto jakaa vuosittain onnistuneimmille käyttöönottoprojekteille palkintoja (Department of Defense 2005b).

4.3 Toimintamallin periaatteet

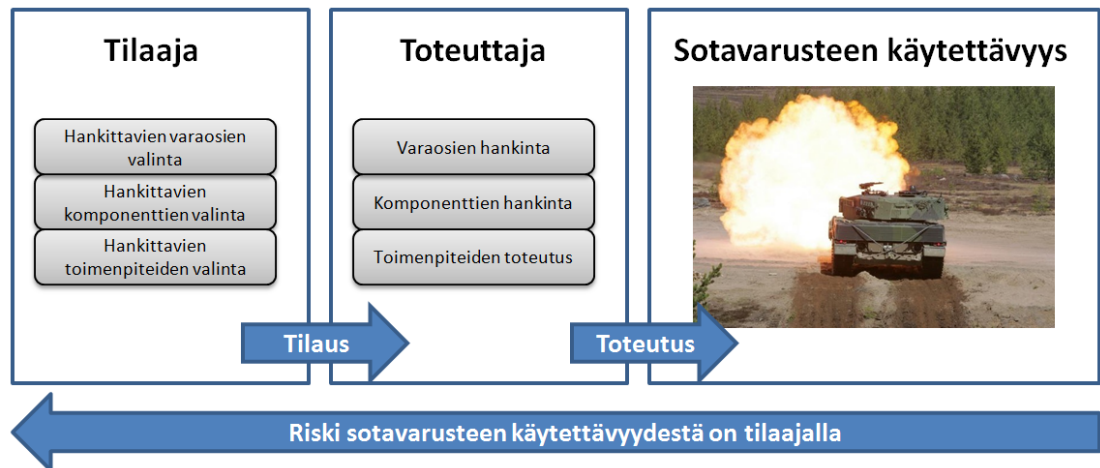
“Never tell people how to do things. Tell them what to do and they will surprise you with their ingenuity.” - Gen. George S. Patton

Perinteisesti ylläpidon palveluita ostetaan teollisuudelta tilaaja-tuottaja -mallilla käyttäen transaktioihin perustuvaa hinnoittelua. Tällöin asiakkaan tavoitteena on ostaa palvelua mahdollisimman alhaisella transaktiokustannuksella ja palveluntuottajan tavoitteena on myydä palvelua mahdollisimman paljon mahdollisimman korkealla kustannuksella. Palveluntuottajalle maksetaan jokaisesta toteutetusta transaktiosta, riippumatta siitä, oliko toimenpide tarpeellista toteuttaa. Transaktioihin perustuvassa hinnoittelussa asiakas yleensä saakin sen, mistä on sovittu, muttei välttämättä sitä mitä hän haluaa saavuttaa (Vitasek, Geary 2007 s 2-3). Valtion logistista organisaatiota ei ole yleensä myöskään luotu yksittäisen sotavarusteen optimoinnin näkökulmasta, vaan erillisten funktioiden (kuljetukset, kunnossapito) näkökulmasta. (Vitasek, Geary, Quick 2006 s 2)

Keskeisin osa PBL-menettelyä on ostaa käytettävyyttä, toisin kuin perinteisessä mallissa, jossa ostetaan yksittäisiä transaktioita (Defense Acquisition University 2005 luku 2-4). Perinteisesti logistiikkajärjestelmän suorituskykyä on mitattu mittareilla, esimerkiksi korjattujen sotavarusteiden lukumäärällä, siirrettyjen varusteiden lukumäärällä, palveluun käytetyllä tuntimäärällä ja toimitettujen varaosien määrällä. PBL-mallissa mitataan, miten sotavaruste täyttää sille asetetut käytettävyyden parametrit. (Spring 2010 s 2)

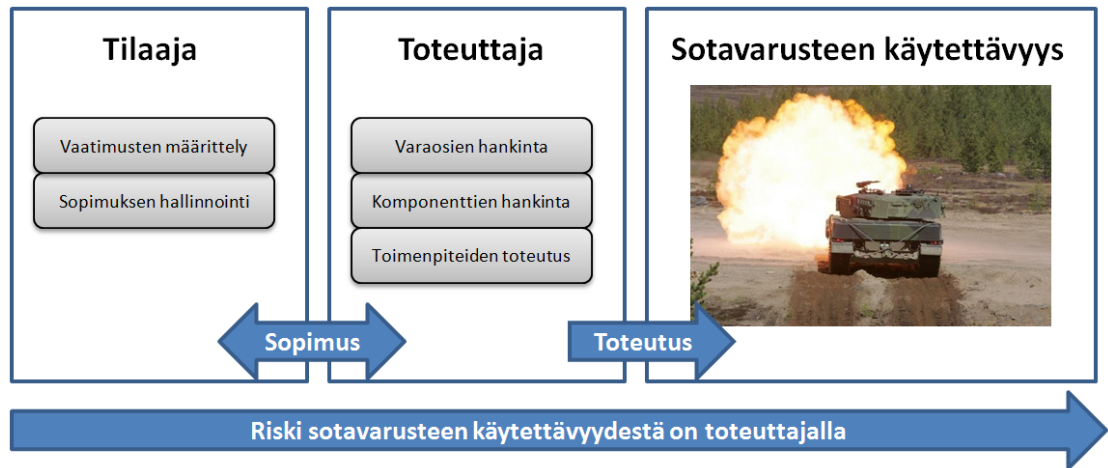
Kuvion 18 mukaisesti, perinteisessä tilaaja-tuottaja – mallissa tilaaja määrittää transaktiotasolla mitä hän haluaa, mikä tilataan työn toteuttajalta. Kunnossapidossa tämä tarkoittaa pääosin hankittavia varaosia ja komponentteja sekä toteutettavia kunnossapidon toimenpiteitä. Työn toteuttaja toteuttaa tilaajan määrittämät toimenpiteet, joiden

lopputuloksena syntyy sotavarusteen käytettävyys. Mallissa riski lopputuloksesta, eli käytettävyydestä on tilaajalla, eikä työn toteuttajalla. Malli ei kannusta toteuttajaa kehittämään huoltotoimenpiteiden sisältöä, sillä yleensä tämä johtaisi alempaan transaktiokustannukseen ja vähäisempään liikevoittoon.



KUVIO 18. Tilaaja-tuottaja – mallin toimintaperiaate

Kuvion 19 mukaisesti, PBL-mallissa riski sotavarusteen käytettävyydestä on siirretty työn toteuttajalle. Tällöin tilaaja määrittää yhteistyössä suorituskyvyn omistajan kanssa vaatimukset sotavarusteen käytettävyydelle. Toteuttaja määrittää vaatimuksille kustannukset sekä tarvittavat varaosat, komponentit ja toteutettavat toimenpiteet. Laskutus perustuu todennettuihin käytettävyyden parametreihin, jolloin malli kannustaa työn toteuttamaan kehittämään huoltotoimenpiteiden sisältöä sekä ylläpitämään korkeaa sotavarusteiden käytettävyyttä: Mitä vähäisemmällä työmäärällä asiakkaan määrittämä käytettävyytaso kyetään saavuttamaan tai ylittämään, sitä suurempi on palveluntuottajan kate. Tämä kannustaa myös investoimaan sotavarusteen käyttövarmuutta kasvattaviin osakokonaisuuksiin, kuten varastointijärjestelyihin, operaattoreiden kouluttamiseen, virheikäytön eston menettelyiden kehittämiseen sekä logististen viiveiden minimointiin.

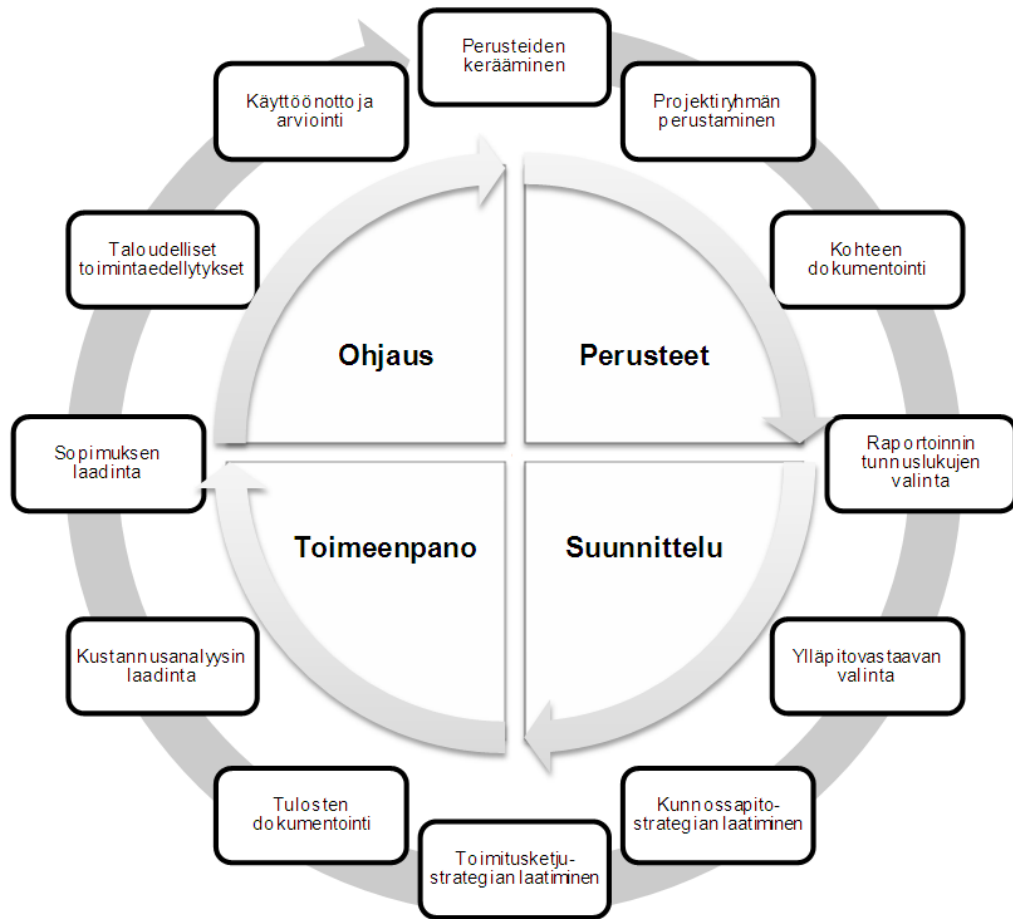


KUVIO 19. PBL-mallin toimintaperiaate

4.4 Toimintamallin implementointi

Yhdysvalloissa toimintamallin implementoinnissa käytetään 12-portaista menettelyä. Implementoinnissa on tärkeää ymmärtää, että kaikki PBL-käyttöönnotot ovat tuen kohteesta riippuvaisia ja on erittäin epätodennäköistä, että kaksi eri käyttöönottoa toteutuu täysin samoilla periaatteilla (Defense Acquisition University 2005 luku 3-1). Yhdysvaltojen puolustushallinnon tutkimusten mukaan palveluntuottajalla on kulunut keskimäärin 29 kuukautta toimintamallin käyttöönotossa, (Vitasek, Geary 2007) jolloin on huomioitava, että käyttöönottoprojektin kesto voi olla huomattavan pitkä ja käyttöönoton jälkeen on tarvetta edelleen toiminnan ohjaamiselle ja sopimuksen täydentämiselle.

Toimintamallin implementointi sisältää kaksitoista vaihetta kuvion 20 mukaisesti. Vaiheet voidaan jakaa puolestaan neljään osioon, jotka ovat perusteiden määrittely, toimintamallin suunnittelu, toimintamallin toimeenpano sekä toimintamallin ohjaus.



KUVIO 20. Käyttöönottoprojektin tehtävät

1. Perusteiden kerääminen

Ensimmäisessä vaiheessa kerätään suorituskyvyn omistajan vaatimukset ylläpidettävistä suorituskyvystä. Vaatimukset ovat usein muuttuvia toimintaympäristön mukaisesti, jolloin projektin johdon tulisi säännöllisesti pitää yhteyttä suorituskyvyn omistajaan. (Defense Acquisition University 2005 luku 3-2).

2. Projektiryhmän perustaminen

Toimintamallin suunnitteluun ja ohjaukseen perustetaan projektiryhmä ja projektiryhmälle vetäjä. Projektiryhmän henkilöstöksi tulisi valita henkilöitä laitteen käyttäjän, kunnossapitäjän ja järjestelmävastuullisen parista siten, että projektiryhmälle asetetut tavoitteet on mahdollista saavuttaa. Projektiryhmään vaikuttaa tällöin tuen koh-

teen teknisen sekä operatiivisen tiedon ja dokumentaation taso sekä järjestelmän elinjakson vaihe. (Defense Acquisition University 2005 luvut 3-3-3-4)

3. Kohteen dokumentointi

Kohteen dokumentoinnissa määritetään kohteen ylläpidolliset vaatimukset, tärkeimmät käyttäjät ja kustannusten sekä käytettävyyden tavoitteet. Tällöin tulee tunnistaa nykytila ja tavoitetila. Dokumentointiin vaikuttaa kohteen elinjakson vaihe: Mikäli historiatietoa ei ole olemassa, kustannustasoa tulisi tutkia osana implementointia. (Defense Acquisition University 2005 luvut 3-4-3-5)

4. Raportoinnin tunnuslukujen valinta

Fokus mittareiden valinnassa tulisi olla, että niillä voidaan mitata laitteen käyttäjän saaman palvelun laatua: Sotavarustetta, joka on käytettävissä, luotettava ja tehokas, mahdollisimman vähäisellä työmäärällä ja kustannuksilla. Tunnuksiksi tulisi valita ainoastaan mittareita, jotka ovat palveluntuottajan päätäntävällän sisällä. (Defense Acquisition University 2005 luvut 3-5-3-6)

5. Ylläpitovastaavan valinta

Ylläpitovastaava (product support integrator) vastaa valittujen käytettävyyden parametrien toteutumisesta. Tarkoituksena valinnalla on, että ainoastaan yksi taho on vastuullisena tuen toteutumisesta, vaikkakin ylläpitovastaavina voi olla useampia henkilöitä. (Defense Acquisition University 2005 luku 3-6)

6. Kunnossapitostrategian laatiminen

Kunnossapitostrategiassa määritetään, miten suorituskyvyn omistajan määrittämät vaatimukset kyettäisiin tehokkaimmin toteuttamaan. Tällöin on huomioitava lainsäädäntö, nykyiset prosessit, käytössä oleva infrastruktuuri, käytössä olevat resurssit, organisaation ja teollisuuden toimijoiden mahdollisuudet. (Defense Acquisition University 2005 luku 3-6)

7. Toimitusketjustrategian laatiminen

Toimitusketjustrategiassa määritetään tuen kohteen varaosat ja komponentit. Nämä sisältävät: uniikit nimikkeet, yleiset nimikkeet, uniikin kulutusmateriaalin ja yleisen kulutusmateriaalin. Omistajuus varaosista ja komponenteista on tapauskohtaista. (Defense Acquisition University 2005 luku 3-8)

8. Tulosten dokumentointi

Tulosten dokumentoinnissa dokumentoidaan ja hyväksytetään projektiryhmän aikaansaannokset suorituskyvyn omistajan edellyttämien vaatimusten täyttämiseksi. Tällöin eri osapuolten välillä tulee olla ymmärrys vaatimuksista ja edellytyksistä niiden saavuttamiseksi. (Defense Acquisition University 2005 luku 3-9)

9. Kustannusanalyysin laadinta

Kustannusanalyysissä vertaillaan vaihtoehtoisia tapoja toteuttaa edellytettävät vaatimukset verrattuna nykytilan kustannuksiin. (Defense Acquisition University 2005 luku 3-9)

10. Sopimuksen laadinta

Sopimuksessa määritetään yksiselitteisesti eri osapuolten roolit, käytettävät mittarit ja niiden tavoitteet sekä miten palvelua varmennetaan. (Defense Acquisition University 2005 luku 3-9)

11. Taloudelliset toimintaedellytykset

Toiminnalle arvioidaan vuosittaiset kustannukset ja rahoitus hyväksytetään. (Defense Acquisition University 2005 luku 3-10)

12. Käyttöönotto ja arviointi

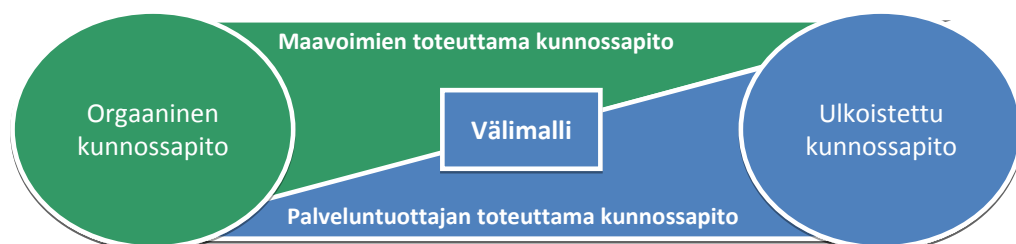
Toimintamalli otetaan käyttöön ja sen sisältöä ja saavutettuja tuloksia arvioidaan väliajoin. (Defense Acquisition University 2005 luku 3-11)

4.5 Sopimuksen laadinta

Sopimuksessa ilmaistaan asiakkaan tavoitteet halutusta sotavarustekohtaisesta käytettävyydestä, osapuolten vastuut sekä laskutusoikeuden muodostumisen periaatteet. Hyvässä sopimuksessa on määritetty selvästi halutut käytettävyyden parametrien vaatimukset, jotka ovat mitattavissa ja kannustettavissa erillisillä palkkio-osuuksilla. Palvelun hinnoittelu perustuu karkeasti kohteen elinjaksotietouden tasoon, tuen laajuuteen sekä käytettävyyteen liittyvien riskien hinnoitteluun.

Perinteisesti valtion ja palveluntuottajan väliset sopimukset ovat jäykkiä ja niissä on dokumentoitu tarkasti miten sovitut työt toteutetaan. PBL-sopimuksissa siirrytään palvelukokonaisuuden sisältömäärittelystä asiakkaan tavoitteiden määrittelyyn. Sopimuksissa tulisi tällöin sallia riittävä sopimuksellinen joustavuus asiakkaan tavoitteiden saavuttamiseksi (Vitasek, Geary, Quick 2006 s 5). Sopimuksessa asiakas ja palveluntuottaja määrittelevät tavoitteet, palvelutason laadun, mittariston jolla sopimuksen toteutumista seurataan sekä käytännön menettelytavat laskutuksen todentamiselle (Vitasek, Geary 2007 s 2).

Käytössä on kahdenlaisia sopimuksia: Sopimuksia, jotka tehdään ulkopuolisen kunnossapitäjän kanssa sekä sopimuksia, jotka tehdään organisen kunnossapitäjän kanssa (Defense Acquisition University 2005 luku 3-16). Tämän lisäksi on mahdollista laatia ”välimallin” sopimus, jossa töiden toteutuksesta vastaa kaksi tahoa (Kuvio 21). Huomioitava onkin, ettei toimintamallin käyttöönotto johda aina ulkoistettuun toimintaan, vaan myös organiselta toimijalta on mahdollista ostaa käytettävyyttä.



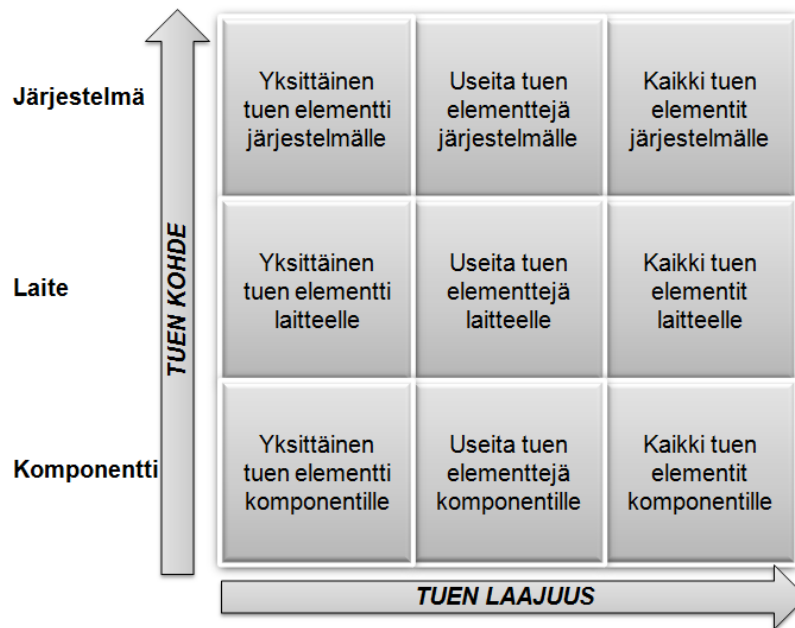
KUVIO 21. Töiden jakautuminen PBL-mallissa

Riippuen sopimuksen laajuudesta osa tai kaikki sotavarusteen tukeen liittyvistä tehtä-

vistä siirretään orgaaniselta toimijalta palveluntuottajan toteuttamaksi (Vitasek, Geary, Quick 2006 s 2). Järjestelmän, laitteen tai komponentin haluttua tuen laajuutta arvioidaan kahdentoista tuen elementin kautta. Sopimuksessa määritetään, miltä osin tuen elementit ovat palveluntuottajan vastuulla. Tuen elementit ovat

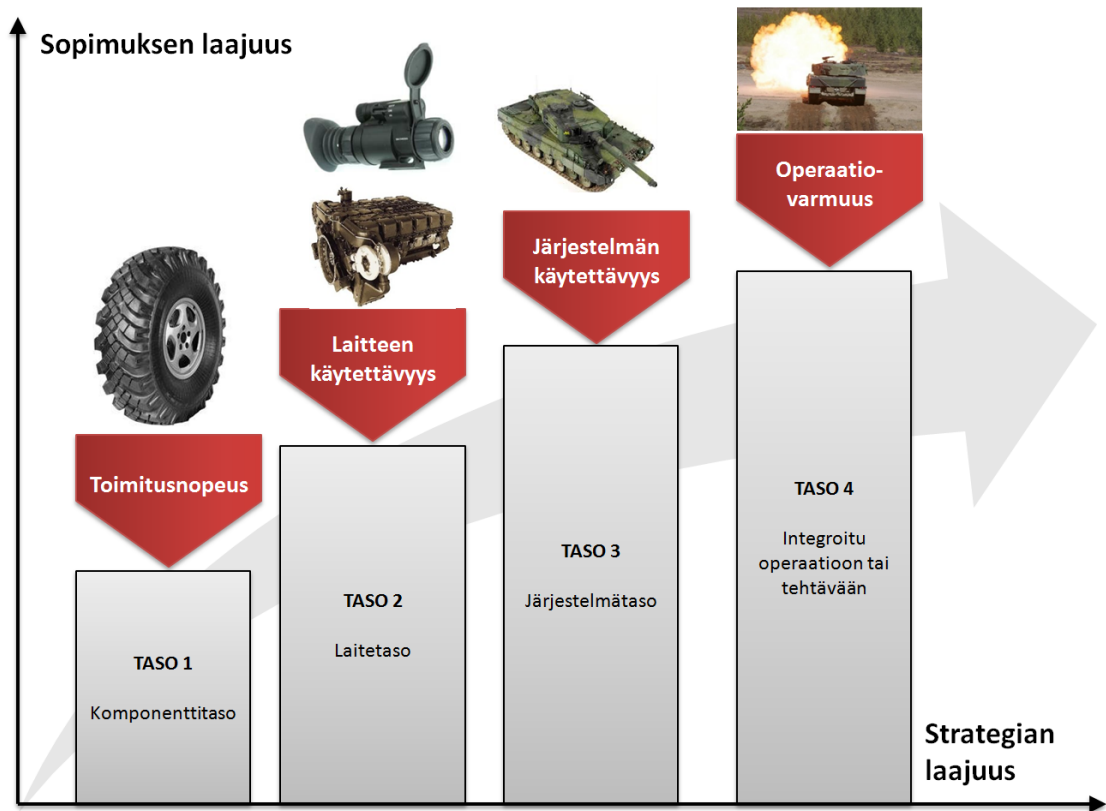
1. Kohteen tuen järjestelyiden johtaminen
2. Käytettävyyksivaatimusten ja toimenpiteiden suhteen hallinnointi
3. Parantavan kunnossapidon toimenpiteiden määrittely
4. Varaosien ja materiaalien hankinta ja hallinnointi
5. Kunnossapidon suunnittelu ja hallinnointi
6. Varaosien ja komponenttien pakkaaminen, käsittely, varastointi ja kuljetukset
7. Teknisen datan hallinnointi
8. Kunnossapidon työvälineiden hankinta ja hallinta
9. Käytön ja kunnossapidon koulutus
10. Henkilöstöhallinto ja osaamisen hallinta
11. Kiinteistöjen ja infrastruktuurin hallinta
12. Kunnossapidon ICT-järjestelyt (Conroy 2012)

PBL-sopimusten merkittävimmät erot syntyvät mittakaavasta: Mitä monimutkaisemmasta sotavarusteesta ja sopimuksen laajuudesta on kyse, sitä monimutkaisempi on laadittava sopimus (Defense Acquisition University 2005 luku 3-12). Sopimuksen kompleksisuutta on mahdollista arvioida kuvion 22 mukaisesti tuen kohteen ja tuen laajuuden mukaisesti: Yksinkertaisin sopimus laaditaan yksittäiselle komponentille sisältäen ainoastaan yhden tuen elementin. Monimutkaisin sopimus laaditaan järjestelmälle sisältäen kaikki tuen elementit. (Department of Defense 2011)



KUVIO 22. Sopimuksen mittakaavan arviointi

PBL-sopimukset on mahdollista jaotella neljälle eri tasolle, riippuen sopimuksen kohteesta tai halutusta lopputuloksesta. Tällöin tason 1 sopimus on yksinkertainen ja tason 4 sopimus monimutkainen kuvion 23 mukaisesti. Sopimuksen tasot määritellään ylläpidon kohteen (luku 2.5) mukaisesti siten, että tason 1 kohde on komponentti, tason 2 kohde laite ja tason 3 kohde järjestelmä. Tason 4 kohteelle ostetaan operaatiovarmuutta laitteelle tai järjestelmälle. (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006)



KUVIO 23. PBL-sopimuksen neljä tasoa

Tason 1 PBL-sopimukset tehdään yksittäiselle komponentille, kuten renkailla. Tällä tasolla ”käytettävyys” tarkoittaa komponentin toimitusnopeutta, jolloin palveluntuottajan vastuu sotavarusteen käytettävyyden muodostumisesta on kapea: Vastuu keskityy pääasiassa toimitusketjun hallintaan ja optimointiin sovitun komponentin osalta. Palveluntuottaja toimittaa asiakkaalle heidän tarpeensa mukaisesti komponentit oikeaan paikkaan oikea-aikaisesti. Tietyissä tapauksissa koko varasto voidaan siirtää palveluntuottajan vastuulle. Esimerkiksi Michelin toimittaa Yhdysvaltojen sotavoimille lentokoneiden renkaat, jolloin he huolehtivat renkaiden osalta kulutuksen ennustamisesta, varastohallinnasta, kuljetuksista ja huollettavien renkaiden kotiinkutsuista. Sopimuksen mukaisesti asiakas saa halutun rengastoimituksen Yhdysvalloissa kahdessa arkipäivässä ja Yhdysvaltojen ulkopuolella neljässä arkipäivässä. (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006 s 3-4)

Tason 2 PBL-sopimuksissa tuen laajuus sekä mitattavat kokonaisuudet laajenevat ja

asiakkaan ja palveluntuottajan kumppanuussuhde muuttuu läheisemmäksi. Näkökantana ei ole materiaalin toimitusnopeus, vaan materiaalin käytettävyys. Tämä edellyttää tuen laajentamisen näkökulmaa kattamaan myös toimitusketjun ulkopuolisia tapahtumia, kuten korjaamisprosesseja, teknistä tukea, konfiguraation hallintaa ja pienimuotoisia modifikaatioita sekä vastuuta prosessien kehittämisestä. Palveluntuottajalla tulee olla mallissa riittävä päätäntävalta ja vastuu sopimuksen vaatimusten täyttämiseksi. Esimerkiksi GE 404 ohivirtausmoottoreiden kunnossapito toteutetaan tason 2 PBL-sopimuksilla. Moottoria käytetään F/A-18 Hornetissa ja niitä on kierrossa yhteensä 1 862 kpl. Huollon moottoreille toteuttaa General Electric Aircraft engines. Moottorin korjauksen läpimenoaika laski sopimuksen myötä 120 päivästä 47 päivään ja käytettävyys nousi 50 %:sta 92 %:iin. (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006 s 4-5)

Tason 3 PBL-sopimuksissa lähestytään PBL:n konseptuaalista päämäärää, eli käytettävyyden ostamista. Sotavarusteen käyttäjä ei ole kiinnostunut yksittäisen komponentin tai alijärjestelmän käytettävyydestä, vaan järjestelmän käytettävyydestä ja valmiudesta. Sopimuksen kohteena voi olla tällöin esimerkiksi lentokone, alus tai taistelupanssarivaunu. Tason 3 sopimuksissa, palveluntuottajalle on siirretty entistä enemmän vastuuta kunnossapidon järjestelyistä. Tällä tasolla palveluntuottajan toiminnan laajuus määrittyy ohjesääntöjen, politiikan sekä operatiivisen toimintaympäristön mukaisesti. Kunnossapidon ja toimitusketjun hallinnan tehtävien lisäksi palveluntuottajalla on yleensä laaja rooli konfiguraation hallinnassa, teknisessä tuessa, koulutuksessa, tilojen käytön suunnittelussa, tiedon keräämisessä ja muissa järjestelmän tukeen liittyvissä kokonaisuuksissa. Näillä alueilla laajuus on yleensä suurempi, kuin tason 2 sopimuksissa. Tällä tasolla päämäärä on seurata järjestelmän käytettävyyttä. Esimerkiksi Lockheed Martin ja Yhdysvaltojen ilmavoimat sopivat F-117 Nighthawk-häivekoneen tuen järjestelyistä. Sopimukseen sisältyi 7 asiakkaan tavoitetta, kuten käytettävyys ja valmiustaso sekä 4 tavoitetta, joilla mitattiin tuen hallinnollista tehokkuutta. Sopimuskauden aikana Lockheed Martin kykeni parantamaan järjestelmän käytettävyyttä. Vastuiden siirto mahdollisti 265 ilmavoimien henkilön määrän vähentämisen 48 ihmiseen (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006 s 5).

Tason 4 PBL-sopimuksissa näkökantana on operaatiokelpoisuus. Tason 3 sopimuksis-

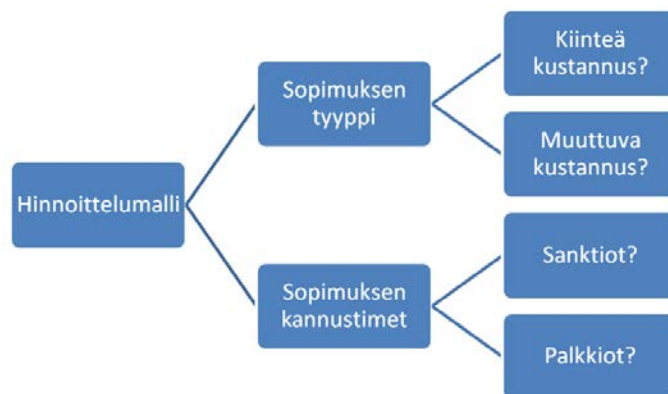
sa optimoidaan järjestelmän käytettävyyttä, mutta todellisuudessa laitteen käyttäjä tarvitsee operaatiossaan laitteen, joka kykenee toteuttamaan annetun tehtävän. Tämä tavoite on erittäin vaikea toteuttaa ja edellyttää palveluntuottajan vahvaa osallistumista taistelukentän toimintaan. ”Shadow” taktinen UAV on tämän tason sopimuksesta eräs esimerkki, jonka tehtäväkelpoisuudesta vastaa AAI Corporation. Palveluntuottajan vastuulla on ylläpitää järjestelmän 85 % käytettävyys. Seuraavaan sopimuspäivitykseen pyritään viemään tehtäväkeskeytysten määrä mitattavaksi kohteeksi. (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006 s 5-6)

Yksi PBL-mallin ominaisuuksia on riskien jakaminen. Palveluntuottaja hinnoittelee sopimuksen toteuttamiseen liittyviä riskejä sopimuksen hintaan (Harada 2010 s 38–39). Kyseisiä riskejä voivat olla esimerkiksi varaosien heikko saatavuus, asiakkaan sotavarusteiden muuttuvat käyttömäärät sekä käytön heikko ennustettavuus ja asiakkaan taidot käyttää sotavarustetta oikein. Palvelun hinnoitteluun liittyviä riskejä on kyettävä alentamaan mahdollisimman paljon ennen sopimuksen implementointia. Mikäli asiakas ei tiedä miten sopimuksen kohdetta käytetään, milloin sitä käytetään, miten se vikaantuu ja miten siihen liittyvä käytettävyys muodostuu, hinnoittelee palveluntuottaja nämä riskiksi sopimukseen. Tällöin kohteen elinjaksotietouden taso määrittää osaltaan sopimuksen kustannusta.

Elinjakson vaihe laitteen operointivaiheessa määrittelee käytettävissä olevan historiatiedon määrän ja laadun: Operointivaiheen alkuvaiheessa dataa laitteen vikaantumisesta ja ylläpidon kustannustasosta on niukalti. Operointivaiheen lopussa vikaantumiset yleensä lisääntyvät. Elinjakson vaiheen osalta riskittömin hetki implementoinnille on operointivaiheen alkuvaihe siten, että elinjaksokustannuksista ja vikaantumisesta on riittävästi historiatietoa. Elinjaksotietouden taso vaikuttaa palvelun hinnoitteluun monilta osin, esimerkiksi miten hyvin käytettävissä olevaa kustannustietoa on kerääntynyt, kyetäänkö elinjaksokustannusten kehitystä arvioimaan tulevaisuuteen, tunnetaanko laitteen käyttöprofiili seuraavaksi sopimuskaudeksi sekä tunnistetaanko nykyisten elinjaksokustannusten ja käytettävyyden keskinäinen suhde.

Hinnoittelumalli muodostuu kahdesta kokonaisuudesta: Sopimuksen tyypistä sekä so-

pimuksen kannustimista kuvion 25 mukaisesti. Sopimus voi olla kiinteähintainen tai muuttuvahintainen. Yhdysvaltojen puolustushallinto on ohjannut sopimusten laadintaan siten, että kiinteähintaiset sopimukset ovat suositeltuja. Kiinteähintainen sopimus pitää sisällään jo itsessään kannustimen toteuttaa työ mahdollisimman tehokkaasti: Palveluntuottajan liikevoitto nousee sen mukaisesti, mitä tehokkaammin sopimuksen ehdot kyetään täyttämään. Hinnoitteluriskin minimoimiseksi, implementointi on järkevä aloittaa muuttuvahintaisesta sopimuksesta, josta siirrytään kiinteähintaiseen sopimukseen, kun kustannustaso mitattavien kokonaisuuksien suuret ovat tunnistettu tarkemmin (Vitasek, Geary 2008 s 14–15, kuvio 24). Sopimuksen pituuden tulisi olla pitkäkestoinen, jotta palveluntuottajalla olisi mahdollisuuksia toteuttaa investointeja kohteen luotettavuuden parantamiseksi sopimuskauden aikana. Pisimmät sopimuksen ovat laadittu kohteen koko elinjakson ajaksi. Onnistuneimpina on pidetty yli 5 vuoden sopimuksia. (Heron 2012)



KUVIO 24. PBL-sopimuksen hinnoittelumalli

4.6 Toiminnan mittarit

Tärkeä osa toimintamallin käyttöönottoa on määrittää toiminnan mittarit. Koska PBL-mallissa ostetaan käytettävyyttä, mitattavat käytettävyyden kokonaisuudet on määritettävä sekä niitä on kyettävää jäljittämään, mittaamaan ja arvioimaan (Defense Acquisition University 2005 luku 2-4). Mittareiden valinnassa määritetään halutut suorituskyvyn lopputulokset, jotka ovat selvästi määritettyjä ja mitattavia ja jotka ovat mahdollista viedä osaksi kannusteita. (Conroy 2012)

Oikeiden mittarien valinta on vaikeaa ja sitä voidaan pitää toimintamallin yhtenä haasteista: Mikäli oikeita mittareita ei kyetä määrittämään, toiminnan tehokkuutta ei kyetä mittaamaan. Kun mittarit on valittu, toiminnasta kerääntyvän datan keräämisen on oltava jatkuvaa, sillä mikäli seuranta on sidottu ainoastaan tiettyihin ajanhetkiin, voi se antaa väärän kuvan toiminnan tehokkuudesta. (Harada 2010 s 37)

Yhdysvaltojen puolustushallinto on määritellyt mitattaville kokonaisuuksille yleisiä periaatteita. Mitattavia kokonaisuuksia tulisi olla:

- Käytettävyys
- Luotettavuus
- Kustannusten ja käytön suhde
- Logistinen jalanjälki (logistics footprint)
- Logistiikan odotusaika (Department of Defense 2005 2-5)

Käytettävyys on prosenttiluku ajasta, jonka tuen kohde on käytettävissä sille osoitettuun tehtävään (Department of Defense 2005 luku 2-5). Käytettävyyden tulisi antaa vastaus kysymykseen ”olemmeko me valmiita”. (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006 s 2)

Luotettavuus on prosenttiluku kerroista, joihin tuen kohde täyttää sille osoitetun tehtävän, kuten rynnäkön, ammunnan, saavuttaa määränpään, suorittaa tiedustelun tai muun järjestelmälle kohdennetun tehtävän suhteessa kertojen kokonaismäärään (Department of Defense 2005 luku 2-5). Luotettavuutta on mahdollista mitata myös yksinkertaisimmilla kunnossapidon mittareilla, kuten MTBF:lla. (Harada 2010 s 18). Luotettavuuden tulisi antaa vastaus kysymykseen ”olemmeko me tehokkaita”. (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006 s 2)

Kustannusten ja käytön suhde on kokonaiskustannukset jaettuna tuen kohteelle sopivalla tunnusluvulla, kuten käyttötunnit, ajetut kilometrit, ammuntojen määrä tai muu järjestelmällä mitattava käytön suure (Department of Defense 2005 luku 2-5). Kustan-

nusten ja käytön suhteen tulisi antaa vastaus kysymykseen, ”mitä se maksaa”. (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006 s 2)

Logistinen jalanjälki on palveluntuottajan logistisen tuen määrä tuen kohteen ylläpitoon. Mitattavat kohteet sisältävät varastonimikkeistön ja välineet, henkilöstön, kiinteistöt ja kuljetusvälineet (Department of Defense 2005 luku 2-5). Logistisen jalanjäljen tulisi antaa vastaus kysymykseen ”mitä kaikkea me tähän tarvitsemme”. (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006 s 2)

Logistiikan odotusaika on ajanjakso, joka asiakkaan vaatimuksen täyttämiseen kului aikaa (Department of Defense 2005 2-5). Logistiikan odotusajan tulisi antaa vastaus kysymykseen ”olemmeko kestäviä”. (Vitasek, Cothran, Geary, Rutner 2006 s 2)

Käytännössä sopimukseen on vaikea määrittää parhaita mitattavia kohteita ensimmäisellä sopimuksen laadintakerralla. Tällöin mittareita tulisi evaluoida ja päivittää määrä-ajoin. Toisaalta mittareiden päivittäminen aiheuttaa käytettävyyssopimukseen päivitystarpeen, jolloin laaditussa sopimuksessa tulisi olla riittävästi joustavuutta päivitysten toteuttamiselle ilman riskiä kustannustason uudelleen neuvottelusta (Harada 2010 s 38). Mittarit ovat suorituskyvyn ohjaamisen työkaluja, jotka kehittyvät asiakkaan tarpeiden mukaisesti. Yleensä onnistuneessa toiminnassa mitattavat kohteet vähenevät. (Vitasek, Geary, Quick 2006 s 4)

4.7 Laadun varmentaminen

Käytettävyyden varmentaminen on tärkeää osana PBL-sopimusta, sillä toimintamallissa käytettävyyden taso on palvelu, jonka asiakas on tilannut. Käytettävyyden todentamisesta tulisikin luoda normaali menettelytapa, jota asiakas säännöllisesti varmentaa. (Harada 2010 s 36)

On erittäin tärkeää valita mittaristo, jonka arvot on mahdollista todentaa. Mittariston todentamisen menettelyt kuvataan erillisessä laatusuunnitelmassa (QASP, Quality assurance surveillance plan), joka hyväksytään asiakkaan sekä toimittajan toimesta. Toimittaja on velvollinen takaamaan kaiken tekemänsä työn laadun ja asiakas on velvollinen toteuttamaan työlle seuranta- ja valvontaa. Tyypillisesti laatusuunnitelmaan

määritetään:

- Mitä mitataan ja kenen toimesta
- Prosessit joilla tunnistetaan ja käsitellään laatu puutteita
- Valvonnasta vastaava taho (Vitasek, Geary 2008 s 31)

Laadunvarmennus on jatkuvaa taustalla tapahtuvaa toimintaa, jolla taataan sovitun palvelutason täytyminen. Laadunvarmistuksella pyritään estämään päällekkäisen työn toteuttaminen asiakkaan toimesta ja on suositeltavaa, että varmistuksen toteuttaa sopimuksen piiriin kuulumaton riippumaton taho. Toteutettu laatu voidaan varmentaa viidellä eri menettelyllä:

- Satunnainen tarkastus
- Säännöllinen tarkastus
- Trendianalyysit
- Asiakaspalaute
- Kolmannen osapuolen toteuttamilla auditoinneilla (Vitasek, Geary 2008 s 31)

Valittava mittaristo on sovitettava sen mukaiseksi, mitä tilaajan on mahdollista varmentaa.

4.8 Toimintamalliin kohdistettu kritiikki

Kuten kaikkiin merkittäviin muutoksiin, on toimintamalliin kohdistettu kritiikkiä. Arvostelua on kohdannut merkittävimmin toimintamallin sopiminen taistelukentälle, laadun heikkeneminen, asiakkaan liiallinen sitoutuminen palveluntuottajaan, sopimustekniset seikat sekä kustannukset. Huomioitava kuitenkin on, että jokainen PBL-käyttöönotto on erilainen, jolloin kaikkia esitettyjä ongelmia ei esiinny kaikissa käyttöönotoissa.

Taistelukentällä PBL on haasteellinen, sillä palveluntuottaja ei voi toimia ilman armei-

jan suojaa eivätkä sijainneissa, joissa heidän turvallisuuttaan ei voida taata (Harada 2010 s 40). Ajanjaksossa, jossa palveluntuottajat voivat aloittaa toimintansa on rajoitteita, sillä he eivät voi siirtyä toiminta-alueelle ennen armeijan todettua alue turvalliseksi (Reeve 2001). Stryker-pyöräpanssariajoneuvojärjestelmä oli Yhdysvaltojen Maavoimien (army) ensimmäinen merkittävä järjestelmätason PBL-implementointi sekä merkittävin maavoimien järjestelmä, jonka osalta toimintamallin toimivuudesta on kokemuksia taistelukentältä (Iraqi Freedom ja Enduring Freedom). Vaikka PBL-mallin implementointi täytti kaikki käyttöönotolle asetetut tavoitteet ja käyttöönoton voitiin katsoa olleen onnistunut, ulkopuolisen palveluntuottajan toiminnan jäykkyys taistelukentällä johti perinteiseen toimintamalliin palaamiseen, jossa sotilaat toteuttavat kunnossapidon. Ongelmat liittyivät palveluntuottajien suojaamiseen sekä kunnossapito-organisaatioon: Palveluntuottaja toimi ainoastaan tukikohdissa, eikä taistelukentällä. Tutkimuksissa todettiin, ettei täysin orgaaninen kunnossapito ole järkevää ja toimintamallia luodessa on kyettävä hakemaan paras koostumus orgaanisen ja palveluntuottajan toteuttaman kunnossapidon väliltä. (Coryell 2007)

Laadun heikkeneminen on mahdollista, sillä palveluntuottaja veloittaa käytettävyydestä: Ilman sopimuksessa sovittuja laadunvarmistuksen menettelyitä, kunnossapidon laatu voi laskea (Harada 2010 s 22). Esimerkiksi Nimrod MR2 -vakoilulentokone tippui Afganistanissa vuonna 2006 oletettavasti kunnossapidon huonon laadun vuoksi. Onnettomuudessa kuoli 14 ihmistä. (Chuter 2009)

Asiakkaalla tulisi olla aina mahdollisuus päättää halutessaan sopimus. Tällöin on tärkeää, että asiakas säilyttää sotavarusteen ylläpitoon liittyvää hallinnollista ja teknistä osaamista. Mikäli asiakkaalle jää mahdollisuus tarvittaessa vaihtaa ylläpitäjää, on se palveluntuottajalle merkittävä kannustin alentaa kustannuksia ja ylläpitää palvelun laatua (Harada 2010 s 30). Ulkoistamisen muotona PBL saattaa siirtää asiakkaan henkilöstöä työskentelemään palveluntuottajalle. Tällöin asiakas menettää osaavaa työvoimaa (Chuter 2009). Jos PBL implementoidaan koko asejärjestelmälle, se voi vähentää asiakkaan järjestelmäkohtaista osaamisen tasoa, sillä PBL vähentää asiakkaan työtehtäviä. Tällöin orgaanisen kyvyn palauttaminen tarvittaessa, voi olla vaikeaa ja kallista (Government Accountability Office 2008, Reeve 2001). Jos asiakas menettää

merkittävästi järjestelmäkohtaista osaamista, sopimuksen uudelleen neuvottelukustannus voi nousta. Tällöin myös asiakkaan kyky arvioida muodostunutta kustannustasoa on heikko. Asiakkaan osaamisen heikko taso johtaa yleisesti siihen, että asiakkaan näkökulmasta laaditaan huonoja sopimuksia. (Harada 2010 s 39)

Huolimatta lukuisista väitteistä kustannussäästöistä PBL-mallissa, dokumentoituja todisteita systemaattisista säästöistä ei ole (Government Accountability Office 2008). Huomioitava on, että PBL-sopimusta edeltäneen tilanteen kustannustietouden taso on ollut yleensä puutteellinen, jolloin luotettavan kustannusvertailun laatiminen on ollut haasteellista. On yleisesti tunnustettu (Boito, Cook, Graser 2009; Cohen, Nunes 2008; Coryell 2007), että on kyettävä keräämään enemmän ja määrällisesti korkealaatuisempaa dataa kustannuslaskennan ja kustannusvertailun luotettavuuden parantamiseksi.

Kustannusten osalta on tämän lisäksi huomioitava, että kaikki sotavarusteiden käyttö yli sopimusrajojen nostaa kustannuksia ja mahdollisesti merkitsee uudelleen neuvotelta tai päivityksiä olemassa olevaan sopimukseen. Mikäli uudelleen neuvottelu kestää pitkään, voi sillä olla vaikutuksia asiakkaan operatiiviseen toimintaan (Kirk, Depalma 2005, Reeve 2001). Toiseksi, asiakkaan vaikutusmahdollisuus ja päätäntävalta rahan käyttöön heikkenee, sillä yleensä sopimuksen kiinteä osuus on suuri (Boito, Cook, Graser 2009). Kolmanneksi, sopimus pitää hinnoitella oikein, jolloin sopimusosapuolille tulee olla kykyä analysoida kustannusriskiä. (Cohen, Nunes 2008)

Osa PBL-sopimuksista on kiinteähintaisia, jolloin kustannustaso on laskettu historia-tietoon perustuen. Jos kunnossapidettävän laitteen käyttömäärä nousee merkittävästi, aiheutuu tästä katteen pienenemistä palveluntuottajalle sekä mahdollisia tappioita. Tällöin palveluntuottaja voi vaatia sopimuksen muutosta (Kirk, DePalma 2005). Mikäli PBL implementoidaan koko asejärjestelmälle, asiakkaalta puuttuu yleensä kunnossapidon ja logistiikan data ensimmäisen sopimuskauden jälkeen tarkempaan kustannusten analysointiin ja kilpailuttamiseen (Boito, Cook, Graser 2009). Tämä johtuu siitä, että monopoli informaatioon on yleensä työn toteuttajalla. Tällöin asiakkaan kyky analysoida käytettävyyden kustannuksia heikkenee. Mitä suurempi sopimus on arvotetaan, sitä vaikeampi asiakkaan voi olla saada luotettavia tietoja palveluntuottajalta.

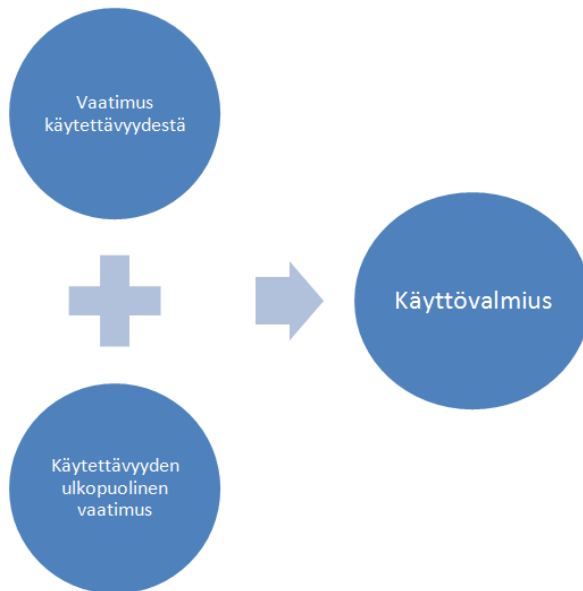
5 TOIMINTAMALLIN SOVELTAMINEN MAAVOIMIIN

5.1 Termistö

PBL-mallin termistölle ei ole suomen kielessä vastineita. Termin ”performance based logistics” suomennus voisi olla esimerkiksi ”suorituskyvyn optimointiin pohjautuva logistiikka”, joka terminä tämä olisi varsin hankala. Komosen mukaan Suomen teollisuudessa käytettävyyden ostamisessa on käytetty termiä ”käyttövarmuustakuu.” Käyttövarmuustakuisiin liittyvien käsitteiden, määrittelyiden ja tunnuslukujen käyttö ei ole vielä vakiintunut (Komonen 2002 s 6). Usein käsitteet on määritelty organisaatiokohtaisesti ja siksi niitä tulkitaan myös eri tavoin. Millog Oy (Nieminen 2011) on puolestaan linjannut seuraavan hinnoittelukauden perusteeksi myydä ”käyttövalmiutta” Maavoimien ja Millog Oy:n välisessä strategisessa kumppanuudessa.

Käytettävyys tai käyttövarmuus ei kuvaa riittäväällä tarkkuudella toimintamallin sisältöä, sillä sopimuksessa sovitaan lähes aina myös käytettävyyden ulkopuolisista kohdista, kuten varastoidun materiaalin palautettavuudesta, läpimenoajasta, varaston riitosta, koulutuksen järjestelyistä sekä valmiussuunnittelusta. Tällöin asian voi jakaa karkeasti seuraavasti:

1. Kun ylläpidon kohteelle annetaan ainoastaan vaatimus sen käytettävyydestä, käytetään termiä ”käytettävyysperusteinen toimintamalli”
2. Kun ylläpidon kohteelle annetaan vaatimus sen käytettävyydestä sekä käytettävyyden ulkopuolisia vaatimuksia, käytetään termiä ”käyttövalmiusperusteinen toimintamalli”



KUVIO 25. Termin ”käyttövalmius” sisältö

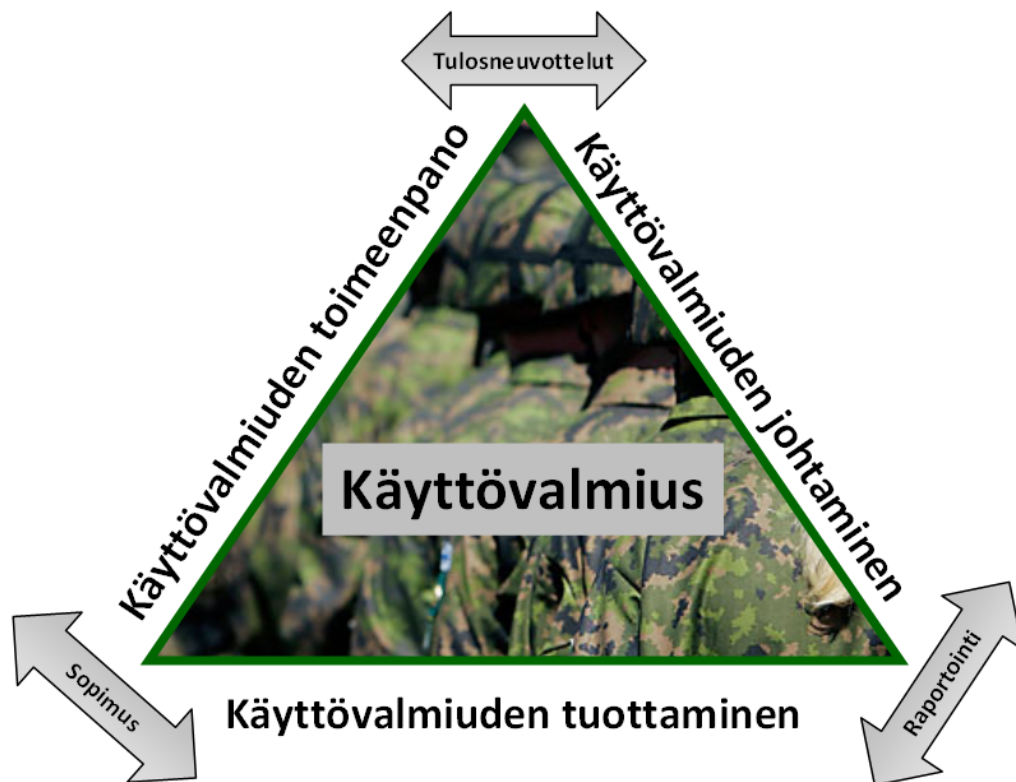
PBL-mallin laajuutta kuvataan yleisesti numeroilla 1-4, kuten ”level 1 PBL.” Tämä mahdollistaa sopimusten jaottelun kompleksisuuden mukaisesti. Suomen kielessä termiä voi kuvata seuraavasti:

- Tason 1 käyttövalmius tarkoittaa käyttövalmiusperusteista toimintamallia, joka on laadittu komponenttitasolle
- Tason 2 käyttövalmius tarkoittaa käyttövalmiusperusteista toimintamallia, joka on laadittu laitetasolle tai järjestelmän alilaitetasolle
- Tason 3 käyttövalmius tarkoittaa käyttövalmiusperusteista toimintamallia, joka on laadittu järjestelmätasolle
- Tason 4 käyttövalmius tarkoittaa käyttövalmiusperusteista toimintamallia, jossa tavoitteena on laitteen tai järjestelmän operaatiovarmuus

Sopimusta, jossa on sovittu käytettävyyden ja käytettävyyden ulkopuolisten kohtien toteuttamisesta, kutsutaan käyttövalmiussopimukseksi.

5.2 Toimintamallin periaatteet

Käyttövalmius koostuu kolmesta kokonaisuudesta, jotka ovat kuvion 26 mukaisesti käyttövalmiuden johtaminen, käyttövalmiuden optimointi ja käyttövalmiuden tuottaminen. Toimintamallia ei ole mahdollista toteuttaa hallitusti, mikäli edellä mainittuja kokonaisuuksia puuttuu tai ne ovat vaillinaisia.



KUVIO 26. Käyttövalmiuserusteisen toimintamallin osakokonaisuudet

Käyttövalmiuden johtamisella tarkoitetaan toimintaprosessia, jonka mukaisesti suorituskyvyn omistajan ja joukko-osaston on mahdollista antaa vaatimuksia sotavarusteiden ylläpidolle koskien elinjakson operointivaihetta. Tällöin vaatimuksille määritetään katselmointiajankohdat, resurssitarpeet, raportointimenettelyt sekä menetelmät, joilla vaatimukset käsketään halutuksi lopputulokseksi. Käyttövalmiuden johtaminen ei ole mahdollista, mikäli vaatimuksille ei kyetä määrittämään kustannuksia, resursseja tai kykyä toteuttaa vaatimukset.

Tulosneuvotteluissa vaatimukset katselmoidaan vaatimusten toimeenpanijan kanssa. Vaatimukset dokumentoidaan ja kustannukset sekä kyky toteuttaa vaatimukset arvioidaan. Tällöin lasketaan sotavarusteiden käytettävyyden (vaatimusten) ja kustannusten (resurssien) välinen korrelaatio ja toimeenpannaan tarvittavat tehtävät halutun lopputuloksen saavuttamiseksi.

Käyttövalmiuden toimeenpano edellyttää vaatimusten allokoimista työtehtäviksi, joilla halutut vaatimukset kyetään täyttämään. Käyttövalmiuden toimeenpano edellyttää sopimuksen laatimista käyttövalmiuden tuottajan kanssa, johon sovitaan osapuolten väliset tehtävät käyttövalmiuden ylläpidossa sekä sopimuskauden kustannukset.

Käyttövalmiuden tuottaminen tarkoittaa toimintamallia, jonka mukaisesti Maavoimat ja strategiset kumppanit kykenevät tuottamaan hallitusti vaatimusten mukaista sotavarusteiden käyttövalmiutta. Tällöin on kyettävä hallinnoimaan sen kokonaisuuden tehtäviä, jossa sotavarusteen käyttövalmius muodostuu annettujen resurssien ja vaatimusten puitteissa.

Käyttövalmiuden tuottaja raportoi saavutettuja tuloksia suhteessa asetettuihin vaatimuksiin. Toiminnan laskutus perustuu käyttövalmiuden tuottajan kykyyn täyttää annetut vaatimukset.

Huomioitavaa on, että tässä tutkimuksessa pääfokus on ollut käyttövalmiuden tuottaminen. Jotta kokonaisuus olisi hallittu, tulee tutkia ja määrittää menettelyt käyttövalmiuden tuottamisen lisäksi käyttövalmiuden johtamiseen ja toimeenpanoon.

5.3 Käyttövalmiuden tuottaminen

5.3.1 Geneerinen toimintamalli

Merkittävin eroavaisuus Suomen Maavoimien ja muissa maissa tapahtuneiden toimintamallin käyttöönottojen välillä on, että Suomessa merkittävä määrä sotavarusteista on varastoituna ja sotavarusteiden operaattorit ovat pääosin varusmiehiä. Tämän lisäksi pääosa toimintamallin käyttöönotoista on tapahtunut lentotekniselle materiaalille. Valmista toimintamallia käyttöönotettavaksi Suomen Maavoimien toimintaympäris-

tössä ei ole olemassa, mikä edellyttää merkittävää asiaa koskevaa suunnittelutyötä.

Käyttönotolle tulee olla nimettynä sotavarustekohtaisesti vastuulliset henkilöt, jotka koulutetaan toimintamallin käyttöönottoon ja jotka ovat sitoutuneet toteuttamaan käyttöönottoprojektin. Osana henkilöstön valintaa tulisi määrittää henkilö tai yksiselitteinen organisaatiotaho, joka vastaa sotavarusteen käyttövalmiuden muodostumisesta. Käyttönoton kesto riippuu elinjakso tietouden määrästä ja laadusta sekä sotavarusteen teknisestä kompleksisuudesta. Huomioiden, että toimintamallin käyttöönoton jälkeen menettelyitä tulee edelleen ohjata ja tarkentaa, tulisi henkilöstön vaihtuvuuden olla vähäistä. On huomioitava lisäksi, että Puolustusvoimilla ei ole juurikaan kokemuksia toimintamallista, jolloin koulutuksen ja toiminnan osalta aloitetaan varsin matalalta tasolta.

Organisaation ja johdon tahtotilan tulee olla selvillä sotavarusteen ylläpidon järjestelyiden toteuttamiseksi. Erityisesti on arvioitava saavutettua hyötyä suhteessa toimintamallin käyttöönottoon kuluvaan hallinnolliseen työmäärään: Käyttövalmiuserusteinen malli ei sovellu kaikille sotavarusteille ylläpidon järjestelyiden toteutustavaksi. Esimerkiksi jos sotavarusteen ylläpidon kustannukset ovat alhaiset, hallinnointi yksinkertaista tai elinjakso päättymäisillään, tulee käyttää harkintaa ylläpidon järjestelyiden toteutustavasta.

Käytettävyyys tarkoittaa sotavarusteen kykyä aloittaa sille määritetty tehtävä. Tällöin sotavarusteen tehtävän tulee olla selvillä ja dokumentoituna. Tehtävän aloittamiskyvyn tulee olla myös mitattavissa ja ohjeistettavissa huomioiden, että käytettävyyden todentaja on usein sotavarusteen käyttäjä.

Maavoimien sotavarusteet voidaan jakaa kolmeen kokonaisuuteen niiden tilan mukaisesti: Toimintakelpoisuustilaan, valmiustilaan ja toimintakelvottomuustilaan. Koska Maavoimien toimintaympäristössä on huomattavasti varastoituja sotavarusteita, tulee toimintamallissa antaa vaatimuksia myös valmiustilassa oleville sotavarusteille. Tällöin toimintamalli sisältää Maavoimissa vähintään kaksi vaatimusta:

- 1) Käytettävyyysvaatimus, eli vaatimus pitää tietty lukumäärä sotavarusteita toi-

mintakelpoisuustilassa

- 2) Palautettavuusvaatimus, eli vaatimus palauttaa tietyssä ajanjaksossa valmiustilassa (varastoituna) olevat sotavarusteet toimintakelpoisuustilaan

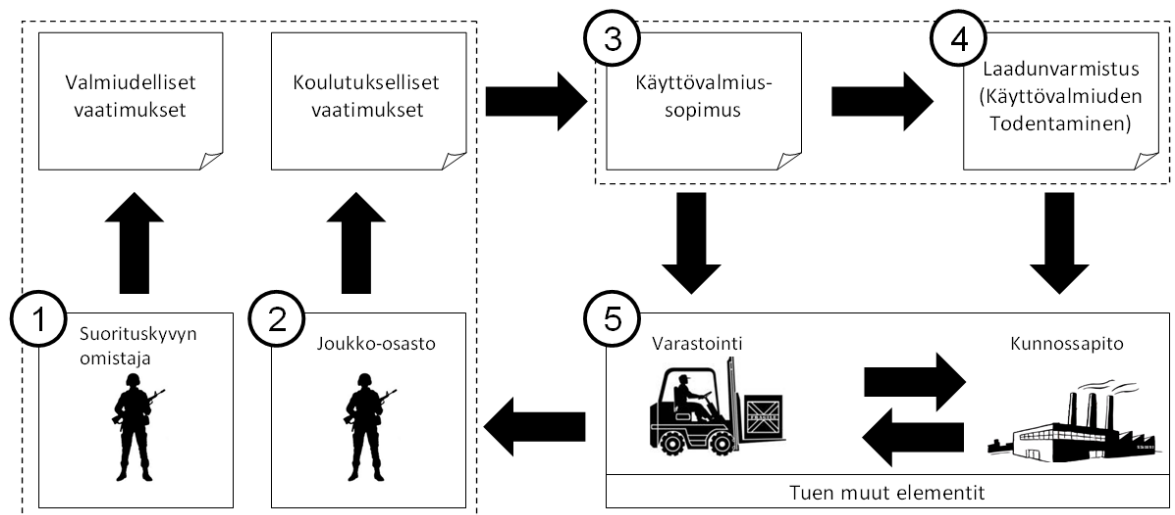
Kaikkien sotavarustekohtaisesti annettavien vaatimusten kokonaisuutta tulisi kuvata termillä ”käyttövalmiusvaatimukset.” Keskeisin käyttövalmiuden vaatimus on sotavarusteen käytettävyys. Toimintamallin käyttöönoton sisältö on seuraava sotavarusteen näkökulmasta:

- 1) Maavoimat määrittää sotavarusteelle asetettavat vaatimukset
 - a. Toimintakelpoisuustilassa olevien sotavarusteiden käytettävyysvaatimus (vaaditut lukumäärät kunakin ajanhetkenä joukkotuotantosuunnitelman mukaisesti suunnitellulla käyttöprofiililla)
 - b. Valmiustilassa ja vikaantuneena olevien sotavarusteiden palautettavuusvaatimus (suorituskyvyn omistajan vaatimusten mukaisesti)
 - c. Muut vaatimukset
- 2) Vaatimusten toteutumisen seurannan mittareiden määrittely
 - a. Käytettävyys
 - b. Palautettavuus
 - c. Toteutunut käyttöprofiili
 - d. Muut toiminnan seurannassa käytettävät mittarit
- 3) Sotavarusteen käyttövarmuuden muodostumisen dokumentointi
 - a. Käyttövarmuuden osakokonaisuuksien vaikutusten arviointi muodostuvaan käytettävyyteen ja vastuiden määrittely organisen ja ulkopuolisen toimijan kesken

- i. Johtaminen
 - ii. Kunnossapidon suunnittelu
 - iii. Kunnossapidon toteutus
 - iv. Varastointi
 - v. Rahoitus ja resurssit
 - vi. Suorituskyvyn rakentaminen
 - vii. Sotavarusteiden käyttö
 - viii. Toimitusketjun hallinta
- b. Käytettävyyteen liittyvien riskien arviointi
- 4) Käyttövalmiussopimuksen laadinta
- a. Asiakkaan määrittämien vaatimusten vaikutus hinnoitteluun
 - b. Osapuolten vastuiden ja johtosuhteiden dokumentointi
 - c. Laskutusoikeuden muodostumisen dokumentointi
 - d. Käyttövalmiuden todentamisen dokumentointi
- 5) Uuteen toimintamalliin siirtyminen ja toiminnan ohjaaminen

5.3.2 Geneerinen prosessi

Toimintamallin implementoinnit ovat sotavarustekohtaisesti aina toisistaan eroavia, jolloin on mahdotonta laatia kaikki vaatimukset täyttävää yhtä toimintamallia. Karkealla tasolla toimintamallista on löydettävissä kuitenkin kokonaisuuksia, jotka ovat tuen kohteesta tai tuen laajuudesta riippumattomia. (Kuvio 27)



KUVIO 27. Käyttövalmiusperusteinen toimintamalli

Ensimmäisessä vaiheessa (1) suorituskyvyn omistaja määrittää sotavarusteelle valmiudelliset vaatimukset. Valmiudelliset vaatimukset ovat vaatimuksia, joita sotavarusteen valmiudelle annetaan koulutuksen toteuttamisen lisäksi. Vaatimuksia voivat olla esimerkiksi varastoitujen sotavarusteiden käytettävyys, ajanjakso valmiustilassa olevien sotavarusteiden palauttamiseksi toimintakelpoisiksi ja komponenttien ja varaosien varaston riitto päivinä. Suorituskyvyn omistajan vaatimus voi olla esimerkiksi ”järjestelmän normaaliolojen käytettävyyden on oltava 60 %, joka on kyettävä nostamaan poikkeusolojen vaatimukset edellyttävään 95 %:iin yhden kuukauden ajanjaksolla. Huoltovarmuuden kannalta normaalioloissa on kyettävä ylläpitämään 1 vuoden varosakulutusta vastaava kriittisten komponenttien varaosien riitto.” Annetut vaatimukset katselmoidaan, resursoidaan ja toteutuneiden lopputulosten raportointimenettely sovitaan.

Toisessa vaiheessa (2) joukko-osasto määrittää koulukselliset vaatimukset. Koulukselliset vaatimukset ovat vaatimuksia, jotka liittyvät joukkotuotannon toteuttamiseen joukkotuotantosuunnitelman mukaisesti. Joukko-osaston näkökulmasta tämä tarkoittaa, että joukkotuotantosuunnitelman perusteella tulee määritellä koulutuksen toteuttamiseksi vaadittu kappalemääräinen materiaaliarve. Joukko-osaston vaatimus voi olla esimerkiksi, että ”koulutuskäytössä on oltava jatkuvasti vuosina 2013–2015 yhteensä 120 käyttökuntoista laitetta X ja vuonna 2016–2018 yhteensä 150 käyttökun-

toista laitetta X.”

Kolmannessa vaiheessa aloitetaan sopimusvalmistelut käyttövalmiuden toimeenpanijan ja käyttövalmiuden tuottajan välillä (3) käyttövalmiussopimuksen laatimiseksi. Suorituskyvyn omistajan ja joukko-osaston vaatimukset sotavarusteen ylläpidolle luovat perusteet käyttövalmiussopimuksen laadinnalle. Sopimukseen määritetään vaatimukset käyttövalmiudesta, vaatimusten kustannukset, osapuolten vastuut, toiminnan mittarit, toiminnan kannusteet ja toiminnan arvioitu volyymi. Kustannusten tarkentuminen voi edellyttää vaatimusten muuttamista, jolloin suorituskyvyn omistajalla tulisi olla osoittaa resursseja vaatimuksen täyttämiseen tai joustovaraa vaatimusten esittämisessä. Sopimuksen laadinnan kompleksisuus riippuu halutun tuen laajuudesta, tuen kohteesta sekä elinjakson hallinnan tasosta. Käyttövalmiussopimuksen sisältöä on käsitelty seikkaperäisesti luvussa 5.3.3.

Osana käyttövalmiussopimusta laaditaan suunnitelma laadunvarmistamisesta, eli käyttövalmiuden todentamisesta (4). Suunnitelmassa määritetään, miten palveluntuottajan ilmoittama raportointi ja laskutus todennetaan. Koska Maavoimissa on runsaasti varastoitua materiaalia ja operaattorit pääosin varusmiehiä, on käyttövalmiuden todentaminen Maavoimien toimintaympäristössä haasteellista. Käyttövalmiuden todentamista on käsitelty seikkaperäisesti luvussa 5.3.4.

Kun käyttövalmiussopimus on laadittu ja menettelytavat käyttövalmiuden todentamiselle sovittu, voidaan käyttövalmiuserusteinen toimintamalli ottaa käyttöön (5). Tällöin palveluntuottaja ylläpitää ja toimittaa joukko-osastoille sotavarusteita sopimuksen mukaisesti, ylläpitää varastoitujen sotavarusteiden käytettävyyttä ja palautettavuutta sekä raportoi sovituille mittareilla saavutettua käyttövalmiustasoa. Käyttövalmiuden toteuttamista on käsitelty seikkaperäisesti luvussa 5.3.5.

5.3.3 Käyttövalmiussopimus

5.3.3.1 Sopimuksen laadinta

Käyttövalmiussopimus on halutun käyttövalmiuden toimeenpaneva sopimus, johon määritetään osapuolten vastuut ja tehtävät halutun lopputuloksen saavuttamiseksi.

Keskeinen osa sopimusta on määrittää joukko-osaston ja suorituskyvyn omistajan vaatimukset ja vaatimusten kustannukset. Vaatimusten toteutumista mitataan asiakkaan määrittelemillä mittareilla, jotka viedään osaksi laskutusta. Tällöin asiakkaan vaatimusten ylittämiseen kannustetaan sopimuksessa määritetyllä erillisellä kannusteosalla. Sopimuksen on oltava kestoaltaan pitkä, jotta se kannustaisi palveluntuottajaa käytettävyydestä nostaviin investointeihin.

Sopimusneuvottelujen toteuttaminen edellyttää Maavoimilta hyvää teknistä osaamista annettujen vaatimusten ja kustannustason määrittelyyn, sopimuksen sisällön kehittämiseen sekä toiminnan ohjaamiseen. Pitkällä ajanjaksolla tämä voi olla haaste, sillä mikäli kunnossapidosta, logistisista järjestelyistä sekä ylläpidon tuesta vastaa Maavoimien ulkopuolinen taho, ei näihin vastuisiin liittyviä teknisiä taitoja ilman erillisjärjestelyjä synny asiakkaalle.

Sopimuksen hinnoittelun tärkein elementti on laskea sotavarusteen käytettävyyden ja kustannusten välinen suhde. Tällöin on tunnistettava, miten käytettävyys muodostuu ja mitä sen muodostaminen maksaa. Jos käytettävyyden muodostumista ei tunneta tai palveluntuottaja ei voi vastata annettujen toimivaltuuksien puitteissa sotavarusteen käytettävyyden syntymisestä, hinnoitellaan nämä riskeinä sopimukseen. Tästä koituu aina ylimääräisiä kustannuksia asiakkaalle.

Asiakkaan vaatimukseen liittyy usein tekijöitä, joiden toimittaja voi nähdä olevan oman vaikutuspiirin ulkopuolella. Tällaisia tekijöitä ovat mm. virheellisestä käytöstä johtuvat vikaantumiset, käyttäjän puutteellinen ammattitaito, varaosien puute, kunnossapidon resurssien puute, kunnossapidon ammattitaidon puute, kunnossapidon ohjaukseen liittyvät heikkoudet, kunnossapito henkilöstön motivaatio ja haluttomuus investoida tarvittaviin kunnonvalvontamenetelmiin. Tällaiset tekijät korostuvat sellaisissa tilanteissa, joissa kohde ei ole standardi volyymituote (Komonen 2002 s 17). Sotavaruste voi siirtyä toimintakelvottomuustilaan teknisen vikaantumisen johdosta tai operaattorin virheestä. Palveluntuottajan voi olla vaikea sitoutua kiinteähintaisessa sopimuksessa operaattorin aiheuttamien korjausten toteuttamiseen täysimääräisesti. Tämä puolestaan voi aiheuttaa riitatilanteita kustannusveloitteen osalta. Tärkeä keino riski-

en pienentämiseen on asiakkaan kouluttaminen. Tämä voi koskea sekä käyttö- että kunnossapitohenkilöstöä. Koulutus voi liittyä laitteen ominaisuuksiin, laitteiston oikeaan käyttöön, kunnossapito-ohjeisiin ja menetelmiin sekä kunnonvalvontadatan tulkinnaan.

Käytettävyyden muodostuminen nähdään yleisesti kunnossapidon tehtävänä, vaikka kyseessä on huomattavasti laajempi kokonaisuus. Teorian mukaan käyttäjän ja käyttöympäristön vaikutus käytettävyyteen on merkittävä (luku 3.2.8). Oletettavaa on, että kaikkein suurimmat mahdollisuudet nostaa sotavarusteiden käytettävyyttä ja laskea kustannuksia, syntyvät sotavarusteen operaattorin kouluttamisella ja osallistumisella koulutuksen suunnitteluun. Tämä muodostaa uuden rajapinnan operaattorin ja palveluntuottajan välille.

Käyttövalmiussopimuksessa määritetään toiminnan mittarit, joilla seurataan asiakkaan vaatimusten täyttymistä. Mittareilla pyritään seuraamaan suorituskyvyn omistajan ja joukko-osaston vaatimusten täyttymistä. Vaatimukset ovat aina sotavarustekohtaisia, mutta tyypillisimmin vaatimuksiksi asetetaan käytettävyyks, keskimääräinen vikaantumisaika ja vikakorjauksen läpimenoaika. Maavoimilla keskeinen vaatimus edellä mainittujen lisäksi on vaatimus varastoitujen sotavarusteiden palautettavuusajasta sekä sotavarusteen kriittisten varaosien ja komponenttien varaston riitto. Toiminnan mittarit yhdistetään osaksi laskutusta. Tavoitetilanteessa sopimus sisältää kiinteän rahallisen osuuden ja kannusteosan, jossa kannusteosa määräytyy asiakkaan vaatimusten täyttymisen mukaisesti. Tällöin asiakkaan vaatimusten alittaminen sanktioidaan ja vaatimusten ylittäminen palkitaan.

Sopimuksen kannustimien ylä- ja alarajoja määritettäessä on otettava huomioon, että niiden suuruus ei saa olla kummankaan osapuolen liiketoiminnan jatkuvuudelle riski ja se on suhteessa toimituksen laajuuteen. Palkkio on sopimuksen laajuuden määrittämisen toimituksen suorittamisesta saatu korvaus, joka jakaantuu kiinteään osaan ja valittuihin tekijöihin sidottuun muuttuvaan osaan. Muuttuvan osan määrittely perustuu tavoitteeksi asetettujen ja mitattujen tunnuslukuarvojen erotukseen. Käytettävyyssopimuksen palkkiotasoa määritettäessä on huomioitava:

- hyöty paremmasta käytettävyydestä
- palkkion kannustavuus
- vastuut kunnossapitokustannuksista
- parantavan kunnossapidon kustannusvastuut
- korvausinvestoinnit
- sopimuksen pituus
- muutokset laitoksen työaikamuodossa
- kunnossapitotoimittajasta riippumattomat käyntiastemuutokset
- tilauspula- ja tuotannon rajoitukset
- laskentajakso
- laskentatapa (kalenterivuosi, liukuva keskiarvo) (PSK 7903 2011 s 16)

Toimintamalli sisältää raportointivaatimuksia, jotka ovat tärkeitä Maavoimien sotavarustekohtaisen tilannekuvan tuottamisessa, kuten käytettävyys ja palautettavuus. Tilannekuvan raportointi viedään osaksi laskutusta, jolloin tilannekuvan seuranta jatkuu.

Sopimuksen laadinta edellyttää kykyä suunnitella sotavarusteiden käyttöä pitkällä aikavälillä, valittujen sotavarusteen tuen elementtien kustannusten tunnistamista, sotavarusteen vikaantumisen kehittymisen analysointia sopimusajanjaksolla ja poikkeusolojen vaatimusten hinnoittelua. Koska Maavoimilla tai Millog Oy:llä ei ole kokemuksia edellä mainittujen kokonaisuuksien hinnoittelusta ja hinnoittelun ja käytettävyyden korrelaatiosta, on pilotointijakso ennen sopimuksen hyväksymistä suositeltavaa toteuttaa.

Palveluntuottajan osalta kustannusten ennustettavuus pitkällä sopimuskaudella vaikeutuu, koska käyttöprofiilien suunnittelu esimerkiksi kymmeneksi vuodeksi on todella hankalaa. Käyttöprofiili taas vaikuttaa suuresti ehkäisevään ja korjaavaan kunnossapi-

toon. Tätä kautta kustannusten hallinta vaikeutuu. Tilaajan puolelta kustannusten hallinta taas helpottuu, koska palveluntuottaja laskee kustannukset ja jakaa ne käyttövuosille. Sopivan ”hinnan kehityskaavan” määrittäminen sopimuksen alkuvaiheessa on erityisen tärkeää. Hyvän valmistelun perusteella koko elinkaaren kattava palvelusopimus mahdollistaa kustannussäästöt ja riskittömämmän elinjakson hallinnan sekä tilaajalle että tuottajalle. Mitä lyhyempi palvelusopimus on, sitä kalliimmat ovat kustannukset pidemmällä aikavälillä, kuin koko elinkaaren kattavassa palvelusopimuksessa. Mikäli investointeja on paljon ja halutaan pienempi yksikkökustannus, palvelusopimuksen kesto voisi olla pidempi kuin pieniä investointeja vaativa palvelu. Koko järjestelmän elinkaaren kestäväällä palvelusopimuksella olisi mahdollista myös siirtyä jatkuvaan kehittämiseen, jolloin suorituskyky kyettäisiin pitämään tasaisesti vaaditulla tasolla. (Jokinen 2011 s 27)

Sotavarusteen varaosien ja komponenttien tulisi kokonaisuudessaan sisältyä sopimukseen. Tällä olisi mahdollista estää esimerkiksi tilanteet, joissa korjattavissa oleva komponentti vaihdetaan uuteen palveluntuottajan kustannusten minimoimiseksi ja kateen maksimoimiseksi. Tällöin asiakkaalle voi muodostua merkittäviä ylimääräisiä kustannuksia uusista hankittavista komponenteista. Jos palveluntuottaja puolestaan omistaa varaosat ja komponentit, on heillä tahtotilaa löytää kustannustehokkain vaihtoehto kunnossapitotoimenpiteen toteuttamiseen. Ongelman muodostaa sotavarusteiden varaosien ja komponenttien rahallisesti suuri arvo ja vähäinen varaston kierto. Jos palveluntuottaja ottaa varaosat ja komponentit omaan taseeseensa, on niiden rahallinen tuotto vähäinen hitaan varaston kierron johdosta. Tämä olisi mahdollista ratkaista esimerkiksi menettelyllä, jossa palveluntuottaja ostaa Maavoimien valmiusvarastosta tarvitsemansa varaosat.

5.3.3.2 Tason 1 käyttövalmiussopimus

Tason 1 käyttövalmiussopimuksissa annetaan vaatimuksia yksittäisille komponenteille tai varaosille. Sopimuksen kohde voi olla esimerkiksi varaosa tai komponentti, jonka puute aiheuttaa laitteelle tai järjestelmälle toimintakelvottomuusaikaa. Kohteelle määritetään toimitusaika sekä tarvittaessa muita vaatimuksia, kuten varaston riitto. Maa-

voimissa varaosat ja komponentit toimittaa pääasiallisesti Millog Oy. Tason 1 käyttövalmiussopimusten käyttöönotto Maavoimissa ei edellytä nykyisen organisaation sekä organisaation vastuiden muutoksia.

Maavoimien logistiikkajärjestelmälle ei ole määritetty vaatimuksia varaosien ja komponenttien toimitusnopeudesta. Vaatimusten puuttuminen toimitusnopeuden osalta on johtanut osaltaan siihen, että toimitusten nopeudessa on suuria eroja. Tällöin varaosia ja komponentteja on varastoituna puskurivarastona joukko-osastoissa toteutettavien kunnossapitotöiden estymisen välttämiseksi, sillä asiakas ei voi arvioida etukäteen, milloin lähetys toimitetaan.

Merkittävin oletettu hyöty tason 1 käyttövalmiussopimuksesta olisi oletettavasti puskurivarastojen poistuminen joukko-osastoista. Tämä johtuisi siitä, että asiakas voi luottaa toimittajan kykyyn toimittaa haluttu komponentti sovitussa aikataulussa. Tällöin varastointitilaa vapautuisi, saavutettaisiin mahdollisia kustannussäästöjä ja varastohallinta olisi yksinkertaisempaa.

Maavoimissa on suuren sotavarustemäärän johdosta erittäin paljon varaosanimikkeitä. On epärealistista olettaa, että kaikille olisi mahdollista määrittää vaatimuksia, mutta tiettyjen kokonaisuuksien osalta vaatimusmäärittely olisi varsin yksinkertaista aloittaa. Yhdysvalloissa tason 1 sopimuksia on laadittu esimerkiksi renkaille. Maavoimissa samat vaatimukset olisi mahdollista antaa esimerkiksi maastokuorma-autojen ja panssaroitujen ajoneuvojen renkaiden toimittamisesta.

5.3.3.3 Tason 2 käyttövalmiussopimus

Tason 2 käyttövalmiussopimuksissa sopimuksen kohteena on laite. Laite voi olla sotavarusteen alilaite tai yksittäinen sotavaruste, kuten valonvahvistin tai jalkaväkiase. Sopimuksen kohteella seurataan laitteen käytettävyyttä sekä muita vaatimuksia, joita voivat olla esimerkiksi laitteen varaosavaraston riitto, koulutusjärjestelyt ja toimitusnopeus. Maavoimien logistiikkajärjestelmälle ei ole määritetty vaatimuksia laitteiden käytettävyydestä tai tiedot ovat salattuja.

Koska laskutus perustuu osaltaan laitteiden käytettävyyteen, tulee käytettävyyden las-

kennan olla luotettavaa. Tällöin korostuvat toimenpiteet laitteen vikaantuessa, kuten kuka todentaa laitteen toimintakelvottomuuden ja toimintakelvottomuusajan alkuhetken. Laitteet ovat usein pienikokoisia, jolloin vikaantuessaan laitteen evakuointi operaattorin toimenpitein kunnossapitäjän osoittamaan palvelupisteeseen on usein mahdollista.

Tason 2 käyttövalmiussopimuksen käyttöönoton edellytyksenä on, että kyetään määrittelemään ja ohjaamaan kokonaisuutta, jossa laitteen käytettävyyks muodostuu. Käytännössä tämä tarkoittaa, että käytettävyyttä ei voida katsoa ainoastaan Maavoimien kunnossapitojärjestelmän tehtävänä, vaan laajempaa kokonaisuutena. Tällöin käytettävyyttä tuottavalla taholla tulee olla tosiasialliset vaikutusmahdollisuudet käytettävyyteen muodostumiseen. Esimerkiksi, jos laitteen ylläpitäjä ei tiedä laitteen käyttömäärää, käytettävien laitteiden kappalemääriä, sotaharjoitusten määriä eikä voi vaikuttaa varaosien riittävyyteen, varastointiolosuhteisiin tai toteutettaviin kunnossapidon toimenpiteisiin, hinnoitellaan nämä rahallisena riskinä sopimukseen. Tällöin palveluntuottaja on otettava kiinteästi osaksi koulutuksen ja logistiikan järjestelyjen suunnittelua.

Merkittävin oletettu hyöty tason 2 käyttövalmiussopimuksen käyttöönotosta olisi kustannushyödyt keskittämällä varastointia, tehostamalla kierrätystä sekä rationalisoimalla toteutettavia kunnossapidon toimenpiteitä. Tämän lisäksi olisi mahdollista saavuttaa toiminnallisia hyötyjä, kuten käytettävyyden parempaa hallittavuutta sekä korkeampaa käytettävyytystasoa.

5.3.3.4 Tason 3 käyttövalmiussopimus

Tason 3 käyttövalmiussopimuksissa sopimuksen kohteena on järjestelmä. Järjestelmä voi olla esimerkiksi panssarivaunu tai ilmatorjuntaohjusjärjestelmä. Sopimuksen kohteella seurataan käytettävyyttä sekä muita vaatimuksia, joita voivat olla esimerkiksi varaosavaraston riitto ja sotavarusteen käyttäjäkoulutus. Erona seurattavien kokonaisuuksien osalta tason 2 sopimukseen on, että seurattavat kokonaisuudet ovat yleensä laajempia. Maavoimien logistiikkajärjestelmälle ei ole määritetty vaatimuksia järjestelmien käytettävyydestä tai tiedot ovat salattuja.

Tason 3 käyttövalmiussopimus noudattaa tason 2 käyttövalmiussopimuksen logiikkaa, mutta erona on kohteen suurempi tekninen kompleksisuus. Esimerkiksi käytettävyyden todentaminen on usein huomattavasti monimutkaisempaa, eikä ole monilta osin toteutettavissa nykyisten järjestelmien operaattoreiden, eli varusmiesten toimesta.

Valmiudellisesti tärkeille tason 3 järjestelmille, kuten ilmatorjuntaohjusjärjestelmille ja panssarivaunuille on mahdollista saavuttaa korkeampi käytettävyytaso, tilannekuva ja parempi hallittavuus. On kuitenkin epätodennäköistä, että korkeampi käytettävyytaso olisi mahdollista saavuttaa merkittävästi alhaisemmalla kustannuksella, kuin perinteisellä tilaaja-tuottaja -mallilla. Epävarmuus kustannuksissa johtuu siitä, että järjestelmän käytettävyyteen vaikuttavien elementtien tunnistaminen on huomattavasti vaikeampaa, kuin tason 2 sopimuksissa.

Tason 3 käyttövalmiussopimus sopii sotavarusteille, joille on ylläpidettävä jatkuvaa korkeaa valmiutta: Tällöin on tosin hyväksyttävä siitä mahdollisesti aiheutuva korkea kustannus, mikäli käyttövalmiusvaatimus on asetettu korkeaksi.

5.3.3.5 Tason 4 käyttövalmiussopimus

Tason 4 käyttövalmiussopimuksessa sopimuksen kohde on laite tai järjestelmä, jolle annetaan toimintatakuu. Tason 4 sopimus on vaikein laadittava sopimustaso ja edellyttää ylläpitäjän ja operaattorin hyvin läheistä yhteistoimintasuhdetta. Tason 4 käyttövalmiussopimuksista on hyvin rajoitetusti kokemuksia. Tason 4 käyttövalmiussopimukseen siirtyminen riskien minimoimiseksi on järkevää aloittaa tason 2 tai tason 3 sopimuksista saaduista kokemuksista ja kehittämistarpeista.

Yhdysvalloissa tason 4 sopimuksia on laadittu miehittämättömille lennokeille. Tällöin vaatimus on mahdollista antaa hyvin yleisellä tasolla, esimerkiksi lennokin on kyettävä nousemaan, toteuttamaan sille annettu tehtävä ja laskeutumaan. Ongelmaksi muodostuvat tilanteet, jolloin laite on vikaantunut. Tällöin esimerkiksi korvausvelvollisuus on todennettava, eli johtuiko laitteen vikaantuminen operaattorin virheellisestä toiminnasta vai teknisestä vikaantumisesta.

5.3.4 Käyttövalmiuden todentaminen

Käytettävyys sekä muut mitattavat kokonaisuudet viedään osaksi laskutusta, jolloin laskutuksen oikeellisuus tulee kyetä varmentamaan. Varmentamisen todentaminen on aina tapauskohtaista, sillä jokainen käyttövalmiussopimus on erilainen. Jos laskutuksen varmentaminen ei ole tarpeeksi tehokasta, voi tämä johtaa ylläpidon heikentyneeseen laatuun.

Koska mallissa maksetaan saadusta käyttövalmiudesta, on jokaisessa käyttövalmiussopimuksessa ratkaistava, miten laskutus todennetaan. Esimerkiksi, jos palveluntuottaja veloittaa 95 % käytettävyystasosta, on asiakkaalla oltava menetelmät tämän todentamiseen. Erityisen haasteen Maavoimiin asettaa varastoitujen sotavarusteiden suuri määrä sekä varusmiesten kyky todentaa kohteen käytettävyys. Käytettävyyden ja käyttövalmiuden todentaminen tulisi pitää mahdollisimman yksinkertaisena, jotta sen suhteellinen osuus sopimuksen kokonaisarvoon kyetään pitämään kohtuullisena.

Erityisen tärkeää on kyetä muodostamaan käyttövalmiuden todentamisessa rajapinnat keskeisten toimijoiden, eli palveluntuottajan, operaattorin sekä sotavarusteiden omistajan välille. Keskeisessä osassa ovat sotavarusteiden käyttäjät ja Maavoimien henkilökunta, jotka todentavat sotavarusteiden käytettävyyden. Mikäli Maavoimilla ei ole riittävää teknistä osaamista käytettävyyden todentamisessa, aiheuttaa tämä ongelmia laskutuksen todentamisessa.

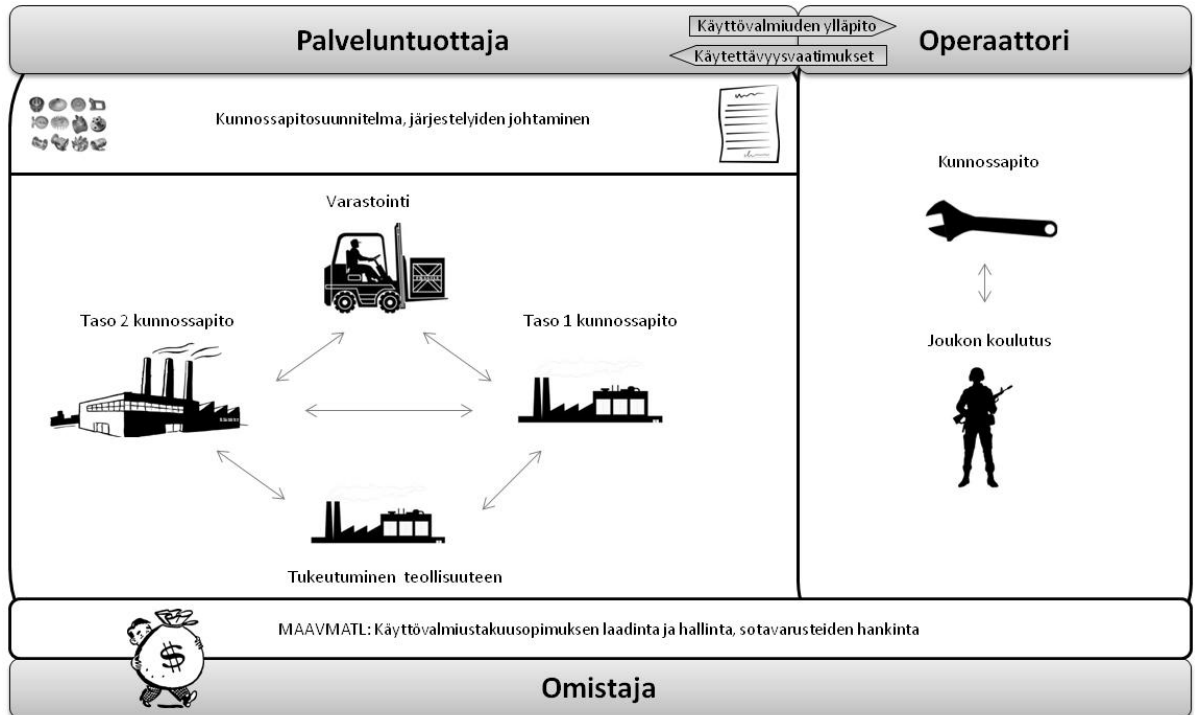
Käytettävyyden todentamisen menetelmät riippuvat sopimuksen laajuudesta sekä tuen kohteen teknisyydestä. Teknisesti yksinkertaisen sotavarusteen käytettävyyden todentaminen on mahdollista ilman vahvaa teknistä osaamista, mutta monimutkaisen järjestelmäkokonaisuuden käytettävyyden todentaminen vaatii lähes poikkeuksetta laitteen tai järjestelmän teknistä ymmärrystä. Tällöin kohteen teknisyyden sekä käytettävissä olevat menetelmät määrittävät, kuka todentaa käytettävyyden. Käytettävyyden todentaminen on tapahduttava varusmiehen tai Maavoimien henkilökunnan toimesta. Yleisenä periaatteena voidaan pitää, että Maavoimilla tulee olla riittävä tekninen osaaminen kaikkien sotavarusteiden osalta.

Niiden sotavarusteiden osalta, joita on merkittävä määrä varastoituna, on ratkaistava palautettavuuden todentaminen. Esimerkiksi jos käyttövalmiussopimus laaditaan 100 000 jalkaväkiaseen ylläpidosta, joista käytössä on vuosittain ainoastaan 1 000 kappaletta, tulee keskimääräinen palautettavuusaika arvioida. Palautettavuusajan muutoksiin vaikuttaa arvioidun keskimääräisen korjausajan muuttuminen. Palautettavuuden luotettavan tilannekuvan muodostamisen suhteelliset kustannukset merkittäviksi. Tällöin varastoitujen sotavarusteiden käytettävyyden varmentamiseen on järkevintä käyttää satunnaistarkastuksia.

5.3.5 Käyttövalmiuden tuottaminen

Käyttövalmiuden tuottamisen organisoinnissa oleellista on, että annetut vaatimukset käyttövalmiudesta kyetään hallitusti toimeenpanemaan halutuksi lopputulokseksi. Tällöin on tiedettävä, miten sotavarusteen käyttövalmius organisaatiossa muodostuu ja luomaan siitä hallittava kokonaisuus jota yksi taho johtaa. Oleellista ei ole, ovatko käytettävyyteen liittyvät kokonaisuudet kaupallisen vai orgaanisen toimijan omistuksessa. Mikäli orgaanisen ylläpitäjän kanssa tehdään sopimus käyttövalmiuden tuottamisesta, tulee heidän ohjata kaupallista toimijaa käyttövalmiuden muodostumisen kokonaisuudessa. Samoin, mikäli kaupallisen toimijan kanssa tehdään sopimus käyttövalmiuden tuottamisesta, tulee heidän ohjata orgaanista toimijaa sovitun käyttövalmiustason saavuttamiseksi. Jos sotavarusteen käyttövalmiuden tuottajalle ei luoda riittäviä mahdollisuuksia vastata sopimuksen toteutumisesta, hinnoitellaan nämä riskinä osaksi sopimusta. Yleensä tämä tarkoittaa olemassa olevan organisaation vastuiden siirtämistä tarvittavilta osin palveluntuottajan vastuulle.

Kuviossa 28 on esitetty esimerkki toimintaorganisaatiosta, jossa Maavoimien kunnossapitojärjestelmän vastuita sotavarusteen käyttövalmiuden muodostumisen osalta on siirretty palveluntuottajan vastuulle. Koska käyttövalmiussopimus laaditaan aina sotavarustekohtaisesti, tulee toimintaorganisaation vastuut nähdä myös tässä laajuudessa: Vastuiden jakautumisessa voi olla eroavaisuuksia sotavarusteiden välillä.



KUVIO 28. Käyttövalmiuden tuottamisen organisointi

Operaattori toteuttaa Maavoimien joukkotuotantosuunnitelman edellyttämän joukon koulutuksen, käyttäjäkeskeisen kunnossapidon sekä antaa sotavarusteelle käytettävyyksivaatimuksia.

Omistaja vastaa käyttövalmiussopimusten laadinnasta, hallinnoinnista sekä sotavarusteiden hankinnoista. Sotavarusteen omistajan vastuulla on kerätä suorituskyvyn omistajan ja joukko-osaston vaatimuksen sotavarusteen käyttövalmiudelle sekä neuvotella vaatimuksille kustannukset ja raportointimenettelyt. Käyttövalmiussopimukset edellyttävät sisällöllistä säännöllistä tarkastelua, josta vastaa omistaja. Osaksi sotavarusteiden hankintoja tulee tarvittaessa sisällyttää sotavarusteen käytettävyyksivaatimukset.

Palveluntuottajan vastuulla on sotavarusteen käyttövalmiussopimuksen mukaisen käyttövalmiuden tuottaminen. Tämä edellyttää, että käyttövalmiuden muodostumiseen kyetään vaikuttamaan mahdollisimman laajasti. Palveluntuottajan organisaatio voi sisältää Maavoimien henkilöstöä ja teollisuuden henkilöstöä, mutta heidän on oltava yhden johtosuhteen alla. Palveluntuottajan vastuulla on käyttövalmiuden järjestelyiden

johtaminen, kunnossapitosuunnitelman laadinta, varastointi ja kunnossapito. Näiden lisäksi määritellään tapauskohtaisesti miten muut sotavarusteen tukeen liittyvät tuen elementit jakaantuvat, kuten:

- Sotavarusteen parantava kunnossapito
- Ehkäisevän kunnossapidon toimenpiteiden sisällöllinen määrittely
- Varaosien ja materiaalien hankinta ja hallinta
- Teknisen datan ja konfiguraation hallinta
- Työvälineiden hankinta ja hallinta
- Operaattoreiden käytön ja kunnossapidon koulutus
- Henkilöstöhallinto ja osaamisen hallinta
- Kiinteistöjen ja infrastruktuurin hallinta

Kriittinen menestystekijä toiminnassa on määritellä käyttövalmiussopimukseen toiminnan vastuut, rajapinnat ja tehtävät kolmen keskeisen toimijan, operaattorin, palveluntuottajan ja omistajan välillä.

5.4 Käyttöönoton aikataulu

Tutkimuksen aikana selvisi, että tutkittu kokonaisuus oli liian suppea toimintamallin toteuttamiseksi hallitusti. Keskeisimmät puutteet ovat:

- Maavoimissa ei ole annettu sotavarusteiden käytettävyyteen perustuvia vaatimuksia
- Maavoimissa ja Millog Oy:ssä ei tunneta eikä osata laskea käytettävyyden ja kustannusten välistä suhdetta

Edellä mainitut puutteet eivät estä käyttövalmiuden tuottamisen pilotointia, mutta kaikkia toimintamallin vaatimuksia ei saavuteta heti. Käytännössä tämä tarkoittaa, että:

- Suorituskyvyn omistajalla ei ole hallittua menettelyä johtaa luotettavasti käyttövalmiuden muodostumista
- Annettujen käyttövalmiusvaatimusten kustannuksia ei tiedetä tarkasti ennen pilotoinnin aloittamista

Puutteita on kuvattu tarkemmin luvussa 5.2. Oletettavaa on, että käyttövalmiuden toimeenpano ei ole mahdollista, ennen käyttövalmiuden tuottamisen pilotointia. Tämä johtuu sotavarusteiden operointivaiheen kustannusten ja käytettävyyden laskennan epäluotettavuudesta, merkittävästi nykytilasta eroavasta toimintaan organisoitumisesta sekä yleisesti kokemattomuudesta ja toimijoiden kypsyttömyydestä toimintamallin käyttöönottoon.

Suomen teollisuudessa usein käytetty periaate käytettävyyssopimuksessa on, että sisäänajajakso on 3 kuukautta, jonka jälkeen alkaa käytettävyystakuujakso, joka voi olla pituudeltaan esimerkiksi 9 kuukautta. Eräässä tapauksessa sisäänajojakson jälkeen on testijakso, jolloin käytettävyytaso ja sen takuun mukaisuus todetaan. Tämä jakso voi olla 1-6 kuukautta (Komonen 2002 s 21). Samaa periaatetta on järkevä käyttää myös Maavoimissa, mutta koska Maavoimissa kunnossapidon volyyymi vaihtelee huomattavasti koulutuserien ja sotaharjoitusten mukaisesti, voidaan 3 kuukauden sisäänajojaksoa pitää liian lyhyenä.

Toimintamallin käyttöönotto on järkevä aloittaa käyttövalmiustason mukaisesti teknisesti yksinkertaisista sotavarusteista, sillä sopimuksen kompleksisuuden noustessa, nousevat myös käyttöönottoon kuluva aika ja kustannuksiin liittyvät riskit. Näiden lisäksi operaattorille aiheutuvat mahdolliset häiriötekijät saadaan minimoitua. Pilotointi kannattaa aloittaa käyttövalmiustasoista 1 ja 2 ja kokemusten mukaan jatkaa tasolle 3, eli järjestelmäkohtaisiin käyttöönottoihin.

5.5 SWOT-analyysi

Käyttövalmiusperusteisen toimintamallin yleisiä periaatteita esiteltiin Panssariprikaatissa, Kainuun Prikaatissa sekä Karjalan Prikaatissa vuoden 2012 aikana. Esittelytilaisuuksiin osallistui yhteensä noin 70 henkilöä. Toimintamallin esittelyn jälkeen esitte-

lyyn osallistunut henkilöstö sai mahdollisuuden arvioida käyttövalmiuserusteisen toimintamallin soveltuvuutta Maavoimien toimintaympäristöön. Esitetyistä kommentteista laadittiin koonnos SWOT-analyysia käyttäen. Yleisesti voidaan todeta, että annetut kommentit heijastelevat varsin hyvin niitä kokemuksia, joita Yhdysvalloilla toimintamallista on ollut.

SWOT-analyysin avulla määritetään organisaation ja toimintaympäristön muutostekijät ja niiden rooli tavoitteisiin nähden. Analyysin lopputulokset esitetään nelikenttänä, jossa arvioidaan vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. (Meristö 2007 s 12–13)

Merkittävimpinä vahvuuksina ja mahdollisuuksina toimintamallissa nähtiin osapuolten välisen vastuunjaon selkeytyminen, joka osaltaan mahdollistaa sotavarustekohtaisen resurssien optimoinnin valmiudellisten vaatimusten mukaisesti. Asiakkaan velvoitteet toimia tilaaja-tuottaja -mallin mukaisesti ja käytettävissä olevien sotavarusteiden ylläpidon henkilöstöresurssien keskittäminen vähentää oletettavasti logistisen ketjun kokonaistyömäärää. Laskutus viedään osaksi sotavarustekohtaista tilannekuvan seuranta, jolloin tilannekuvan seuranta on jatkuvaa ja tilannekuvan laadun voi olettaa paranevan. Toimintamalli kannustaa palveluntuottajaa korkean käyttövalmiuden ylläpidossa, jolloin sotavarusteiden valmius todennäköisesti paranee.

Merkittävimpiä heikkouksia ja uhkina nähtiin kustannustason nouseminen, johtuen osaltaan toimintamallin edellyttämästä hyvästä nykytilan tuntemuksesta, Maavoimien kyvystä suunnitella pitkäjänteisesti toimintaa sekä korkeasta kaupallisen ja teknisen osaamisen tarpeesta. Toimintamalli tulisi kyetä viemään tämän lisäksi osaksi poikkeusolojen toimintaa, mikä edellyttää poikkeusoloissa tilannekuvan ylläpitämistä joukkojen osalta. Toimintamalli on mahdollista käyttöönottaa ainoastaan sotavarustekohtaisesti, mikä tarkoittaa toiminnan pirstaloitumista perinteiseen tilaaja-tuottaja – malliin sekä käyttövalmiuserusteiseen malliin. Tämä voi luoda Maavoimille entistä monimutkaisemman toimintaympäristön sotavarusteiden ylläpidossa.

Vahvuudet

- Vähentää logistisen ketjun kokonaistyömäärää
- Osapuolten välinen vastuunjako selkeytyy
- Käyttöönotto edellyttää valmiudellisten vaatimusten määrittelyn
- Resurssien käytön joustavoittaminen (työn toteuttaja)
- Tasainen ja tarkoituksenmukainen käyttö
- Kierrätyksen suunnittelu
- Logistiikan ja järjestelmien tilannekuvan paraneminen
- Tilannekuvan ja laskutuksen yhdistäminen: Tilannekuvan seuranta jatkuvaa

Mahdollisuudet:

- Materiaalinen valmius voi parantua
- Mahdollistaa valmiustason säätelyn käytettävyyssperusteisesti
- Mahdollistaa kunnossapidon kokonaisohjauksen (järjestelmäkohtaisesti)
- Käytettävyyteen liittyvän raportoinnin laatu paranee, koska se viedään osaksi laskutusta
- Käyttöönotto voi parantaa nykytilan tuntemusta
- Kustannukset laskevat
- Mahdollistaa asiakkaan työajan kohdentamisen ”ydintehtävään”
- Yhteistoiminnan lisääntyminen

Heikkoudet:

- Käyttöönotto edellyttää hyvää nykytilan tuntemusta (käytettävyyss, elinjakso-kustannukset, käyttöprofiili)

- Optimaalisimman toimintamallin käyttöönotto ei aina liiketaloudellisesti järkevää: Esimerkiksi varaosat palveluntuottajan taseessa
- Käyttövalmiussopimuksen kilpailuttaminen Suomessa haasteellista
- Materiaalin valvonta: Laadunvarmistuksen menettelytavat?
- Soveltuvuus poikkeusoloihin, jos kriisi pitkittyy
- Soveltuvuus poikkeusoloihin ratkaisematta

Uhat:

- Kustannukset nousevat
- Kunnossapidon laatu heikkenee
- Asiakkaan kunnossapidon osaaminen heikkenee
- Toimintamallin käyttöönotto on pitkäkestoinen prosessi: Käyttönotolle on taattava resurssit
- Toiminnan pirstaloituminen useaksi eri toimintamalliksi: Käytettävyyssperusteinen kunnossapito sekä perinteinen tilaaja-tuottaja – malli
- Suunnittelun työmäärä lisääntyy
- Toiminta poikkeusoloissa ja tilannetiedon ylläpito tietojärjestelmässä
- Joukko-osaston kyky varmentaa käytettävyys
- Kiinteä sopimushintainen ajanjakso
- Maavoimien kaupallinen osaaminen
- Käytettävyyden ja kustannusten suhteen tunnistaminen
- Sitoutuminen yhteen toimittajaan

6 TUTKIMUKSEN TULOKSET

6.1 Tutkimustavoitteiden täyttyminen

Tutkimuksen ensimmäinen tavoite oli selvittää parhaat olemassa olevat toimintamallit käytettävyyden ostamisessa. Toimintamalli on varsinkin Yhdysvalloissa hyvin dokumentoitu ja käytettävissä olevaa materiaalia on paljon. Parhaiden käytäntöjen osalta ongelmaksi muodostui toimintamallin kypsyys: Vaikka ohjeistusta toimintamallista oli runsaasti, käytännön kokemuksia ei vielä monilta osin ole paljon koskien varsinkin maavoimien sotavarusteita. Toimintamallia ei ole standardoitu ja eri maissa menettelytavat ovat jokseenkin erilaisia. Tutkimuksessa määritettiin toimintamallille yleiset periaatteet, joka loi edellytyksiä toimintamallin jatkosuunnittelulle. Parhaat Maavoimiin soveltuvat menettelytavat muodostuvat vasta, kun toimintamallista on saatu käytännön kokemuksia.

Tutkimuksen toinen tavoite oli selvittää Maavoimien käyttövarmuuteen vaikuttavat osakokonaisuudet. Tutkittu kokonaisuus oli hyvin laaja, vaikeasti mitattavissa ja sotavarustekohtainen. Tutkimuksessa selvitettiin vuoden 2012 organisaation sotavarusteiden käytettävyyteen vaikuttavat osakokonaisuudet merkittävimpien tuen elementtien osalta. Tämä loi edellytyksiä siirtyä tarkastelemaan käytettävyyden muodostumista sotavarustekohtaisesti.

Tutkimuksen kolmas tavoite oli selvittää mitä toimenpiteitä Maavoimilta edellytetään käytettävyyden ostamisen toimintamalliin siirtymisessä. Keskeinen johtopäätös tutkimuksessa oli, että toimintamallin hallittu käyttöönotto edellyttää jatkotutkimusta käyttövalmiuden johtamisen ja käyttövalmiuden toimeenpanon osalta. Käytännössä tämä tarkoittaa, että on selvitettävä miten käyttövalmiuden tuottamiselle annetaan vaatimuksia ja miten vaatimuksille lasketaan kustannukset ja tehtävät. Alkuperäinen tavoite ”käytettävyyden ostamisesta” oli liian suppea kuvaamaan kokonaisuutta, joka sisältää sotavarustekohtaisia käytettävyyden- ja palautettavuusvaatimuksia. Terminä tulisi käyttää ”käyttövalmiuden ostamista” käytettävyyden ostamisen sijasta.

Tutkimuksen neljäs tavoite oli määrittää aikataulu toimenpiteineen toimintamallin pi-

lotointiin ja käyttöönottoon. Toimintamallin käyttöönoton aikataulu riippuu käytettävissä olevista resursseista, sotavarusteen kompleksisuudesta ja elinjaksotietouden tasosta. Yksiselitteistä käyttöönottoon kuluva ajanjakso ei tällöin voi määrittää. Tämä tutkimus loi perusteita toimintamallin pilotoinnille. Käyttöönottoon kuluva aikaa tulisi arvioida erikseen sotavarustekohtaisesti esimerkiksi pilotointisuunnitelmassa.

6.2 Toimenpidesuosituks

Siirtyminen käyttövalmiusperusteiseen toimintamalliin on Maavoimien strateginen valinta. Maavoimien tulisi tehdä päätös, onko käyttövalmiusperusteinen toimintamalli suositeltu sotavarusteiden ylläpidon järjestelyiden menettelytapa. Päätös mahdollistaisi uusien hankittavien sotavarusteiden ylläpidon järjestelyiden määrittelyn käyttövalmiusperusteisen toimintamallin mukaisiksi jo järjestelmän ideointi-, esisuunnittelu- ja suunnitteluvaiheissa. Päätös ylläpidon strategiasta tulisi tehdä vasta siinä vaiheessa, kun Maavoimien johdolle on tuotettu riittävät perusteet toimintamallin käytännön vaikutuksista Maavoimien toimintaan.

- Toimenpidesuositus 1: Maavoimien tulisi päättää tahtotila sotavarusteiden suositellusta ylläpidon järjestelyiden toteutustavasta

Käyttövalmiusperusteista toimintamallia tulisi kehittää kokonaisuutena. Tässä tutkimuksessa on käsitelty, miten Maavoimien toimintaympäristössä voidaan tuottaa käyttövalmiutta. Jotta toimintamalli olisi hallittu, tulisi käynnistää jatkotutkimus käyttövalmiuden johtamisesta (miten käyttövalmiudelle annetaan vaatimuksia) sekä käyttövalmiuden toimeenpanosta (miten annetut vaatimukset johdetaan halutuksi lopputulokseksi). Fokuksena tulisi pitää toimintamalli, jossa Puolustusvoimien Logistiikkalaitokselle on mahdollista käskää käytettävyyteen perustuvia vaatimuksia, jotka kyetään neuvottelemaan, tuottamaan, todentamaan, raportoimaan ja optimoimaan käytettävissä oleviin resursseihin.

- Toimenpidesuositus 2: Maavoimien tulisi aloittaa jatkotutkimus käyttövalmiuden johtamisesta ja käyttövalmiuden toimeenpanosta

Jotta järjestelmien ja suorituskykyjen operointivaiheen ylläpitoa voidaan parantaa, tu-

lee teknistä elinjaksonhallintaa kehittää kokonaisuutena. Nykyisin kehittäminen toteutuu pirstaleisena, eri organisaatioiden tekemänä ja koordinoimana (Karppinen 2010 s 100). Maavoimien tulisi edelleen kehittää järjestelmien elinjakson hallintaan liittyviä menettelyitä, johon puolustusvoimauudistus antaa oivan mahdollisuuden. Mikäli kohdejärjestelmän elinjaksotietouden taso on heikko, käyttövalmiusperusteisen toimintamallin käyttöönoton kustannukselliset riskit ovat suurempia.

- Toimenpidesuositus 3: Maavoimien tulisi huomioida Logistiikkalaitoksen perustamisen ja johtosuhteiden määrittelyn yhteydessä, miten sotavarusteiden käytettävyys muodostuu, jotta elinjakson operointivaiheen käytettävyyden ohjaamisessa ei olisi irrallisia toimijoita

Pitäisi entistä enemmän luopua perinteisestä yksittäisen suoritteen palveluperiaatteesta ja siirtyä tarkastelemaan suorituskyvyn tuottavuutta kehittäviä kokonaisvaltaisia palveluprosesseja. Arvioitaessa yksittäistä kunnossapitosuoritusprosessia voidaan saavuttaa erittäin hyviä tuloksia kokonaisuuden kustannuksella. Tämä on tyypillinen yksittäisen suorituksen optimoinnista johtuva linjaorganisaation ongelma. Sen sijaan kokonaisvaltaisella asiakkaalta-asiakkaalle-prosessissa rakennetaan kaikkien yhteistyöllä asiakkaan vaatimuksien mukainen palvelu. Rajapinnat on häivytetty yhteistyöllä, jolloin asiakkaan haluaman palvelun tuottaminen nähdään kokonaisvaltaisena vaatimuksena (Ihanamäki 2010 s 30). Riippumatta käyttövalmiusperusteisen toimintamallin käyttöönotosta, toiminnan asiakaslähtöisyyttä sekä tilaaja-tuottaja – mallin mukaista asiakkuuden tasoa tulisi tarkastella uudelleen.

- Toimenpidesuositus 4: Maavoimien tulisi siirtyä asiakaslähtöisempiin menettelytapoihin, joissa näkökantana on tilaaja-tuottaja – mallin yksittäisten työsuoritteiden tilaamisen sijasta laajempien tavoitteiden asettaminen ja seuraaminen

Tason 1 ja tason 2 käyttövalmiusperusteinen malli on huomattavasti yksinkertaisempaa ottaa käyttöön, kuin tason 3 toimintamalli. Toimintamallin käyttöönotto on järkevää aloittaa teknisesti yksinkertaisista komponenteista ja laitteista ja kokemusten perusteella jatkaa monimutkaisempiin järjestelmätasoihin käyttöönottoihin. Myös tason 3 toimintamallin pilotointi on mahdollista aloittaa, mikäli järjestelmän elinjaksotie-

touden taso on riittävä. Koska monille sotavarusteille ylläpidon kokonaiskustannukset ovat varsin vähäiset, voi käyttöönoton kustannukset suhteessa sopimuksen arvoon muodostua suuriksi.

- Toimenpidesuositus 5: Toimintamallin käyttöönotoissa on järkevää siirtyä yksinkertaisista sotavarusteista kompleksisempiin saatujen kokemusten mukaisesti

Käyttövalmiuden todentaminen on ratkaistava käyttövalmiussopimuskohtaisesti. Tiettyjen sotavarusteiden käytettävyys on mahdollista todentaa harjaannuttamalla tähän esimerkiksi varusmiehiä varusteen luovutuksen yhteydessä, mutta teknisesti monimutkaisen järjestelmän käytettävyyden varmentamiseen vaaditaan lähes aina korkea teknistä osaamista. Ihanteellisin tilanne olisi, mikäli riippumaton taho kykenisi määrävällein todentamaan käytettävyytason, mutta Puolustusvoimien ja strategisten kumppaneiden ulkopuolinen tekninen osaaminen ei todennäköisesti pääosalle sotavarusteita ole riittävä. Mitä teknisesti yksinkertaisempi sotavaruste on, sitä yksinkertaisempaan käytettävyyden todentaminen on osana laskutusta.

- Toimenpidesuositus 6: Käyttövalmiussopimusta ei ole järkevää laatia, ellei käyttövalmiutta ole mahdollista varmentaa asiakkaan tai kolmannen osapuolen toimesta.

Logistiikan ja kunnossapidon menettelyiden suunnittelu ei perustu kokonaisuudessaan joukkotuotannon velvoitteisiin. Käytännössä tämä näkyy siten, että Maavoimien Esikunta käskee koulutettavat joukot, mutta Maavoimien Materiaalilaitos ei käy keskustelua koulutettavien joukkojen materiaalisesta tukemisesta ja siitä aiheutuvasta kustannuksesta. Tällöin koulutuskäytössä olevien sotavarusteiden suhde varastoituihin ei ole optimoitu joukkotuotantovelvoitteiden mukaiseksi. Riippumatta toimintamallin käyttöönoton laajuudesta, Maavoimien Materiaalilaitoksen (Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen) tulisi osallistua Maavoimien joukkotuotannon suunnitteluprosessiin. Näkökantana tulisi olla joukkotuotannon mahdollisimman tehokas tukeminen resursien puitteissa.

- Toimenpidesuositus 7: Maavoimien Materiaalilaitoksen tulisi jatkossa osallistua kiinteämmin joukkotuotannon materiaaliseen tukemiseen

Puolustusvoimien logistiikkastrategian mukaan kunnossapitojärjestelmä vastaa materiaalin käytettävyydestä. Käytännössä tätä velvoitetta on kuitenkin mahdoton täyttää, sillä sotavarusteiden käytettävyys muodostuu Puolustusvoimien toiminnan lopputuloksena, ei kunnossapitojärjestelmän toiminnan lopputuloksena. Tulisi vähintään harkita, että kunnossapitojärjestelmän veloitteet asetettaisiin käyttövarmuuden muodostumisen teorian mukaisesti, kuten ”Maavoimien kunnossapitojärjestelmä vastaa sotavarusteiden käytettävyyden muodostumisen osalta kunnossapitovarmuudesta, virheikäytön estosta sekä käyttäjien taidoista ja osallistuu sotavarusteen toimintavarmuuden ja kunnossapidettävyyden suunnitteluun.” Huomioitava on, että edellä mainittukin määritelmä toisi kunnossapitojärjestelmälle huomattavia uusia vastuita.

- Toimenpidesuositus 8: Kunnossapitoa ei tulisi nähdä ainoana käyttövarmuutta muodostavana elementtinä, sillä se on vain yksi osio sotavarusteen käytettävyyden muodostumisessa.

Käytettävyyden ostamisessa puhutaan usein käytettävyyssperusteisesta kunnossapidosta. Sotavarusteen käytettävyys muodostuu kuitenkin useamman eri toiminnallisuuden yhteisvaikutuksena, eikä ainoastaan kunnossapidon toteutuksesta. Mikäli käytettävyyttä ei osteta huomioiden kokonaisuus, jossa käytettävyys muodostuu, johtaisi tämä korkeaan kustannukseen. Tämä johtuu siitä, että kunnossapidon toteutuksen suurin vaikutus käytettävyyden ylläpidossa on toimintakelvottomuustilassa olevien sotavarusteiden palauttaminen toimintakelpoisuustilaan mahdollisimman lyhyessä ajassa. Tällöin ei pyrittäisi estämään vikaantumisen syntymistä, vaan lyhentämään vikakorjausaikaa. Tällä menettelyllä kustannussäästöjen ja merkittävän käytettävyyden nousun saavuttaminen olisi vaikeaa. Sotavarusteen käytettävyyttä tulisikin hallinnoida kokonaisuutena, jossa ensisijainen tavoite on estää sotavarusteen vikaantuminen ja toissijainen tavoite lyhentää vikakorjausaikaa.

- Toimenpidesuositus 9: Sotavarusteen käytettävyyden ostamisessa käytettävyyssperusteisen kunnossapidon sijaan tavoitteena tulisi olla käytettävyyssperus-

teinen ylläpito, joka sisältää laajemmin sotavarusteen käytettävyyden muodostumisen kokonaisuuden

6.3 Pohdinta

Käyttövalmiuserusteiseen malliin liittyy erittäin merkittäviä mahdollisuuksia, mutta luonnollisesti myös riskejä. Ihannetilanteessa Maavoimien sotavarusteiden käytettävyys ja kustannukset ovat paremmin hallinnoitavissa, järjestelmätilannekuvan laatu paranee, toiminta on asiakaslähtöisempää ja logistiikan järjestelyitä kehitetään sotavarusteen näkökulmasta paremman lopputuloksen saavuttamiseksi. Toisaalta riskinä myös on, että lopputuloksena saavutetaan jotain, mitä lähtötilanteessa ei osattu ennustaa.

Riippumatta toimintamallin käyttöönotosta, Maavoimissa on mietittävä uudelleen tilaaja-tuottaja – mallin toimivuutta osana kunnossapidon järjestelyjä. Koska vaativa kunnossapitotoiminta on siirretty Maavoimissa Millog Oy:lle, ei kaikkea osaamista enää muodostu Maavoimiin. Käytännössä tämä näkyy siten, että Maavoimien kyky toimia asiakkaana, eli määritellä hankittavia kunnossapidon toimenpiteitä heikkenee. Ongelma korostuu, mikäli varuskuntakorjaamot ulkoistetaan Millog Oy:lle. Käyttövalmiuserusteinen malli mahdollistaa Maavoimien toimivan uudella tavalla asiakkaana, jolloin asiakas ei tilaa kunnossapidon toimenpiteitä, vaan siirtyy antamaan vaatimuksia sotavarustekohtaisiin tavoitteisiinsa liittyen. Huomioitava on, että monet käyttöönottoon liittyvistä riskeistä liittyvät Maavoimien strategiseen kumppanuuteen, eivätkä valittuun toimintamalliin. Oleellisena kysymyksenä tällöin on, saadaanko tilaaja-tuottaja -mallilla parempi lopputulos, kuin käyttövalmiuserusteisella mallilla.

Teoriassa toimintamalli mahdollistaa vähintään lyhyellä aikavälillä win-win – tilanteen syntymisen kasvattamatta kustannuksia. Karkeasti asiakas saa suurempaa valmiutta ja palveluntuottaja suurempaa katetta: Palveluntuottajan kate muodostuu sitä suuremmaksi, mitä suuremman käyttövalmiuden he kykenevät tuottamaan vähäisimmällä työmäärällä. Toisaalta voidaan olettaa, että asiakkaan kyky neuvotella hyviä sopimuksia heikkenee pitkällä aikavälillä osaamisen ja tekemisen ollessa monilta osin palveluntuottajalla.

Henkilökohtainen näkemykseni on, että Maavoimien on tarkoituksenmukaista siirtyä käyttövalmiusperusteista toimintamallia kohti.

6.4 Jatkotutkimuksen tarve

Tutkimuksen aikana nousi esiin tarpeita jatkotutkimukselle seuraavien kokonaisuuksien osalta:

- 1) Tason 4 käyttövalmiussopimuksissa myydään takuuta käytettävyydelle, niin sanotusti ”operaatiovarmuutta”, kuten ”käyttöprofiililla X Leopard 2A4 kykenee toimimaan vikaantumatta 5 h.” Tason 4 käyttövalmiussopimus tulisi konseptoida ja laatia malli luotettavuuslaskennan kautta eri käyttöprofiilien vaikutuksesta operaatiovarmuuteen sekä halutun luotettavuustason suhteesta sopimuksen kustannuksiin. Tutkimus on tarpeellinen ainoastaan, mikäli operaatiovarmuuden ostaminen nähdään tulevaisuuden kehittämistarpeena
- 2) Käyttövalmiuden tuottamisen ja johtamisen mahdollistamiseksi annetuille käytettävyyksivaatimuksille tulee määrittää kustannukset. Tällöin on tunnistettava sotavarustekohtaisesti vaatimusten ja kustannusten välinen korrelaatio. Korrelaation laskemiseksi tulisi määrittää tietojärjestelmäpohjainen työkalu tai matemaattinen malli käytettävyyden ja kustannusten välisestä suhteesta.
- 3) Käyttövalmiusvaatimukset sekä käytettävissä olevat resurssit tulisi kyetä muuntamaan toimenpiteiksi. Tällöin vaatimukset suhteessa resursseihin tulisi katselmoida ja laatia näiden pohjalta kunnossapitosuunnitelma, varaosien hankintasuunnitelma, investointisuunnitelma, varastointisuunnitelma sekä kyetä hallinnoimaan näiden lisäksi muita käytettävyyden muodostumisen kokonaisuuksia. Tulisi laatia toimintamalli, jolla annetut vaatimukset muunnetaan hallitusti pitkän aikavälin suunnitelmaksi.
- 4) Maavoimien tulisi aloittaa tutkimus käyttövalmiuden johtamisesta ja käyttövalmiuden toimeenpanosta. Käyttövalmiuden johtamisella tarkoitetaan toimintamallia, jolla suorituskyvyn omistajan sekä joukko-osaston on mahdollista antaa vaatimuksia sotavarusteiden käytettävyyteen liittyen. Käyttövalmiuden

toimeenpanolla tarkoitetaan toimintamallia, jolla Puolustusvoimien Logistiikkalaitos toimeenpanee annetut vaatimukset halutun lopputuloksen saavuttamiseksi.

7 LÄHTEET

Asiedu Y, Gu, P. 1998. Product Life Cycle Cost Analysis: State of the Art Review. International Journal of Production Research.

Boito M, Cook R, Graser J. 2009. Contractor logistics support in the U.S. Air Force. Santa Monica: RAND Corp.

Captain, Whitehead, Dollase, Hardemon. 2010. Performance Based Logistics in Aerospace & Defense A rapidly growing market providing lower overall sustainment costs for military equipment and profitable growth opportunities for defense contractors. Deloitte Development LLC.

Cavaliere S, Maccarrone P, Pinto R. 2004. Parametric vs. Neural Network Models for the Estimation of Production Costs: A Case Study in the Automotive Industry. International Journal of Production Economics.

Chuter A. 2009. BAE, QuinetiQ may face charges in crash. Defense News. Viitattu 4.7.2012. <http://www.defensenews.com/story.php?i=4354244&c=FEA&s=CVS>

Conroy B. 2012. Dr. William F. Conroy III, Professor of Life Cycle Logistics Management, Defense Acquisition University, Mid-Atlantic Region. PBL and BCA Workshop. Luento. 18.6.2012.

Cooper R, Slagmulder R. 2004. Achieving Full-Cycle Cost Management. MIT Sloan Management Review.

Cohen M, Nunes J. 2008. Risk sharing in aftermarket service. Viitattu 28.8.2012. Industry Week. http://www.industryweek.com/articles/risk_sharing_in_aftermarket_service_16881.aspx?SectionID=2

Coryell B. 2007. Performance-based logistics contractor logistics support and Stryker. Fort Leavenworth. Kansas. 2007.

Defense Acquisition University. 2003. PBL Program Master List. Viitattu 12.9.2012.

<https://acc.dau.mil/CommunityBrowser.aspx?id=22474&lang=en-US>

Defense Acquisition University. 2005. Performance based logistics: a program manager's support guide. DIANE Publishing.

Department of Defense. 2001. Quadrennial Defense review Report.

Department of Defense. 2003. Designing and Assessing Supportability in DOD weapon systems: A guide to increased reliability and reduced logistics footprint.

Department of Defense. 2004a. Objective assessment of logistics in Iraq. SAIC Proprietary.

Department of Defense. 2004b. Memorandum for secretaries of the military departments under secretary of defense (comptroller).

Department of Defense. 2005a. DoD guide for achieving reliability, availability and maintainability.

Department of Defense. 2005b. The Secretary of defense Performance based logistics awards program. Washington DC 20301-3010.

Department of Defense. 2011. DoD Product Support Business Case Analysis Guidebook.

Garvey L. 2012. Mr. Larry Garvey, Supply Chain Solutions Director, Naval Supply Systems Command, Workshop. Luento 19.6.2012.

Gluch P, Baumann H. 2004. The Life Cycle Costing (LCC) Approach: A Conceptual Discussion of its Usefulness for Environmental Decision-Making," Building and Environment.

Government Accountability Office. 2003. Best practices; Setting Requirements Differently Could Reduce Weapon Systems' Total Ownership Costs. GAO-03-57.

Government Accountability Office. 2008. Defense Logistics; Improved Analysis and

Cost Data Needed to Evaluate the Cost- effectiveness of Performance Based Logistics. GAO-09-41.

Harada Gaku. 2010. Strategic and Operational Considerations for the Implementation of Performance Based Logistics (PBL) Within the Japan Maritime Self Defense Force. NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL.

Heron J. 2012. PBL Policy Division Director, Logistics and Industrial Operations, U.S. Naval Air Systems Command. PBL and BCA Workshop. Luento. 18.6.2012.

IEC 60300-3-3. 2004. INTERNATIONAL STANDARD Dependability management – Part 3-3: Application guide –Life cycle costing second edition. IEC 2004.

Ihanamäki M. 2010. Käyttöomaisuuden hallinta elinjakson operointivaiheessa. Maanpuolustuskorkeakoulu.

Järviö, J. 2007. Kunnossapito. 4. uud. p. Hamina: Oy Kotkan kirjapaino Ab. KP-Media Oy.

Karppinen M. 2011. Järjestelmien käytettävyyden ja elinjaksokustannusten hallinta operointivaiheen aikana. Maanpuolustuskorkeakoulu.

Kerzner H. 2009. Project management systems approach to planning, scheduling and controlling. John Wiley & Sons. New Jersey.

Kirk R, DePalma T. 2005. Performance-based logistics contracts: A basic overview. Alexandria, Virginia: CNA.

Komonen, K. 2002. Käyttövarmuustakuut. Tutkimusraportti BVAL73-021194. VTT tuotteet ja tuotanto.

Kosola J. 2007. Suorituskyvyn elinjakson hallinta. Maanpuolustuskorkeakoulu. Sotatekniikan laitos Julkaisusarja 5 Nro 7/2007. Edita Prima Oy Helsinki 2007.

Kosola J. 2011. Teknologisen kehityksen vaikutuksia sodankäyntiin 2015-2025. Maanpuolustuskorkeakoulu. Sotatekniikan laitos Julkaisusarja 4 Nro 3/2011. Edita

Prima Oy Helsinki 2011.

Markkanen J. 2011. Käytön ja kunnossapidon yhteistyö: kokemuksia ODR-käyttöönotoista. Promaint 2/2011. Kunnossapitoyhdistys.

Meristö T. 2007. Laadukas SWOT Työkalu pk-yrityksen innovaatiovetoisen tulevaisuuden menestyksen turvaamiseksi. Corporate Foresight Group CoFi / Åbo Akademi. Turku 2007. ISBN: 978-952-12-2028-9.

Millog.fi – Millog Oy:n internet-sivut. Viitattu 14.8.2012.
<http://www.millog.fi/portal/fi/yhteystiedot/>

Moubray J. 2001. Reliability-Centered Maintenance. Industrial Press Inc.

Nieminen A. 2011. Pääkirjoitus: Vain muutos on pysyvää. Millog asiakaslehti, joulukuu 2011.

Numminen, A. 2005. Operator Driven Reliability (ODR) osana käynnissäpito- ja kunnossapitotoimintaa. Kunnossapito 19, 5, 32 - 34

PSK 6201. 2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. 3. painos. PSK standardisointi.

PSK 7903. 2011. Käytettävyyden todentaminen prosessiteollisuudessa. PSK standardisointi.

Puolustusvoimat. 2012. Puolustusvoimauudistuksen ratkaisumalli; Esittely puolustusvoimien henkilöstölle 8.2.2012.

Puolustusvoimat.fi – puolustusvoimien internet-sivut. Viitattu 15.8.2012.
<http://www.puolustusvoimat.fi/portal/puolustusvoimat.fi/?urile=wcm:path:/SU+PuoluPuoluPuolu.fi/Puolustusvoimat.fi/Maavoimat/Joukko-osastot/joukko-osastot+kartalla/joukko-osastot+kartalla>.

Pääesikunta. 2008. Puolustusvoimien Logistiikkastrategia 2009–2020. Pääesikunta.

Pääesikunta. 2009. PVHSM KUPI 002 - PELOGOS PUOLUSTUSVOIMIEN MATERIAALIN KUNNOSSAPITO. 14.12.2009.

Reeve D. 2001. Contractors in British logistics support. Fort Lee: Army Logistics University.

Spring. 2010. Performance based logistics: Making the military more efficient. Backgrounder May 6 2010. Heritage foundation.

Tilli K. 2010. Strategisen kumppanuuden vaikutus Maavoimien kunnossapitoon joukko-osastotasolla. Maanpuolustuskorkeakoulu.

Usvasalo U, Helsingius M, Myller J. 2008. Sotatekninen arvio ja ennuste 2025 osa 2, luku 9. Puolustusvoimien teknillinen tutkimuslaitos. Edita Prima Oy. Helsinki.

White House Office of Management and Budget 2012. Viitattu 26.3.2012.
<http://www.whitehouse.gov/omb/budget/Historicals/>.

Williams C. 2010. The U.S. Defense Budget. Dartmouth College.

Vitasek K, Geary S, Quick R. 2006. Performance based logistics: the basics and beyond.

Vitasek K, Cothran J, Geary S, Rutner S. 2006. Performance-Based Logistics; the Changing Landscape in Support Contracting. The University of Tennessee.

Vitasek K, Geary S. 2007. Performance-Based Logistics — Next Big Thing? ProLogis Supply Chain Review, summer 2007. Prologis global research.

Vitasek K, Geary S. 2008. A ROSE BY ANY OTHER NAME: THE TENETS OF PBL. University of Tennessee. Supply Chain Vision.

Woodward D. 1997. Life cycle costing-theory, information acquisition and application. International Journal of Project Management.

Yle.fi – Ylen internet-sivut. 12.3.2012. Viitattu 15.4.2012.

http://www.yle.fi/uutiset/kotimaa/2012/03/ulkoistustahti_jatkuu_armeijassa_-_nyt_ovat_lahdossa_korjaustoiminnot_3326638.html.

LIITE 1: Käyttövarmuuden muodostumisen kokonaisuudet Maavoimissa

