



**Puolustusvoimien tutkimuslaitos**

Julkaisu 7

# **Elinjaksonhallinnan ja systemisen suunnittelun menetelmät Venäjän asevoimien sotavarustuksen kehittämisen tukena**

Aleksi Päiväläinen



Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen julkaisuja 7

ELINJAKSONHALLINNAN JA SYSTEEMISEN SUUNNITTELUN  
MENETELMÄT VENÄJÄN ASEVOIMIEN SOTAVARUSTUKSEN  
KEHITTÄMISEN TUKENA

Alexi Päiväläinen



PUOLUSTUSVOIMIEN TUTKIMUSLAITOS  
FINNISH DEFENCE RESEARCH AGENCY

RIIHIMÄKI 2016

Kannen kuva: Aleksi Päiväläinen

ISBN 978-951-25-2858-5 (PDF)  
ISSN 2342-3137 (verkkojulkaisu)

Puolustusvoimien tutkimuslaitos  
Finnish Defence Research Agency

Riihimäki 2016

## Esipuhe

Puolustusvoimat on ollut jo pitkään kiinnostunut systeemiseen suunnitteluun liittyvän osaamisen kehittämisestä ja hyödyntämisestä. Yhdistyneessä kuningaskunnassa sijaitsevan Cranfieldin yliopiston Shrivenhamin kampuksen Centre for Systems Engineeringin ja sen edeltäjien Systems Engineering for Defence Capability -kursseille on osallistunut niin sotilaita kuin siviilejäkin. Esimerkiksi tätä kautta puolustusvoimallinen näkemys länsimaisesta systeemisestä suunnittelusta on vahvistunut ja siirtynyt osaksi organisaation toimintaa. Myös muualta länsimaista on hankittu vastaavaa osaamista ja tilannekuva niin menetelmien kuin soveltamisen osalta on ollut varsin kattava.

DI Aleksi Päiväläinen on toiminut Pääesikunnan materiaaliosastolla suunnittelijana ja projektipäällikkönä useiden vuosien ajan 2010-luvun taitteen molemmin puolin. Hän on vastannut esimerkiksi vaatimustenhallinnan tietojärjestelmä Doorsin käytön kehittämisestä. Hän on myös osallistunut suorituskyvyn käsittemallin sekä muiden systeemisen suunnittelun menetelmien kehittämistyöhön ja siten tukenut näiden menetelmien ja työkalujen siirtymistä osaksi puolustusvoimallista toimintakulttuuria.

Tässä julkaisussa tarkastellaan systeemisen suunnittelun menettelyjen hyödyntämistä Neuvostoliitossa ja Venäjän federaatiossa. Julkisiin, mutta alkuperäisiin venäjänkielisiin lähteisiin, perustuvan analyysin päähavainto on metodologinen samankaltaisuus länsimaisen kehittämistoiminnan ja materiaalisen suorituskyvyn rakentamisen osalta. Ansiokas raportti muodostaa hyvän pohjan, jolta seuraavat aihetta tutkivat suomalaiset asiantuntijat voivat ponnistaa.

Riihimäellä 19.12.2016

Doktriiniosaston osastopäällikkö  
Everstiluutnantti, dosentti

Petteri Lalu

Työn ohjaaja  
Dosentti

Matias Aunola

# Tiivistelmä

Systeeminen suunnittelu (Systems Engineering) on jo pitkään ollut merkittävässä roolissa länsimaisten asevoimien suorituskyvyn ja järjestelmien kehittämisessä. Arkkitehtuuriohjauksen merkitys on edelleen korostunut viimeisten 20 vuoden aikana. Näiden menetelmien historiallinen kehitys ja nykytila länsimaissa tunnetaan pääpiirteittäin varsin hyvin. Sen sijaan vastaava kehitys Venäjällä on pitkälti ollut pimennossa. Tämä eksploratiivinen tietopohjainen tutkimus pyrkii luomaan yleiskäsityksen itänaapurin kehityksen historiasta ja nykypäivästä.

Venäjällä ja Neuvostoliitossa systeemisen suunnittelun ja sen kaltaisia menetelmiä on sovellettu 1960-luvulta alkaen, jolloin suurten asejärjestelmien suunnittelussa ja kehittämisessä alettiin järjestelmällisesti hyödyntää tutkimus- ja kehitystoimintaa sekä muodostaa erilaisia kehitysohjelmia tai niiden esiasteita. Metodologian kehittyminen keskeytyi Neuvostoliiton hajoamisen myötä lähes vuosikymmeneksi, mutta pääsi jälleen vauhtiin 1990-luvun loppussa. Varusteluohjelma 2015:n suunnittelussa hyödynnettiin ensimmäistä kertaa järjestelmällistä prosessia, jossa tuotiin selkeästi esiin tarpeiden perusteella asetettujen vaatimusten ja teknis-taloudellisten mahdollisuuksien keskinäinen vertailu. Varusteluohjelma 2020:tä varten luotiin kattava normatiivinen pohja, joka ohjaa sekä sisältöä että suunnitteluprosessia. Keskeisenä periaatteena näyttäisi olevan vaaditun taistelupotentiaalin sekä olemassa olevien joukkojen taistelupotentiaalin vertaaminen. Vaje taistelupotentiaalissa pyritään täyttämään kehittämisohjelman toimenpitein. Kehittämisohjelman puitteissa toteutetaan uuden sotavarustuksen rakentaminen, olemassa olevan kaluston peruskorjaukset ja päivitykset sekä tutkimus- ja kehittämistoiminta. Nämä toimenpiteet toteutetaan pääosin puolustusteollisen kompleksin toimesta asiakkaan ohjauksessa tai valvonnassa.

Keskeisinä kehittämisohjelmaohjauksen haasteina kirjallisuudessa mainitaan muun muassa liian organisaatiolähtöinen, ”siiloissa” tapahtuva valmistelu, raskas byrokratia ja ulkomaisten asejärjestelmien integrointi kotimaisten kanssa. Lisäksi uuden MTO-järjestelmän (materiaalisen suorituskyvyn kehittäminen yhdistettynä huoltoon ja ylläpitoon) organisointi sekä tietojärjestelmien puutteellinen hyödyntäminen ovat tunnistettuja ongelmia.

Elinjaksonhallinnan osalta Venäjän asevoimissa on käynnissä uuden elinjaksonmallin sisäänajo. Mallissa on viisi vaihetta: tutkimus, suunnittelu ja kehittäminen, tuotanto, käyttö ja ylläpito sekä luopuminen. Kokonaisvaltaisella elinjaksonhallinnalla tavoitellaan teknis-taktisten vaatimusten täyttymisen varmistamista koko elinjakson ajan, sotavarustuksen käyttövalmiuden turvaamista sekä elinjakso kustannusten optimointia. Mallia testataan erikseen vuonna 2014 valituissa pilottiprojekteissa yhteistyössä asevoimien, ministeri-

öiden ja teollisuuden kanssa. Lisäksi vuosille 2016–2020 on suunniteltu laaja elinjaksonhallinnan standardisointiohjelma, jossa pyritään tietomallien ja -järjestelmien sekä prosessien ja toimintatapojen yhtenäistämiseen.

Pitkälti rinnan kehittämisohjelmien ohjausmetodiikan kanssa on kehitetty systeemisen suunnittelun menetelmiä. Systeemisen suunnittelun lähtökohtana on asejärjestelmien kehittämisen kytkeminen koko federaation asevoimien tai tiettyyn taistelutilaan sidotun tehtävän toteuttamiseen. Suunnittelutyössä strategisen tason tehtävät jaetaan alemman tason osatehtäviin, jotka voidaan edelleen jakaa osatehtäviinsä.

Kaiken kaikkiaan näyttää siltä, että Venäjän asevoimien sotavarustuksen kehittäminen tukeutuu monilta osiltaan menetelmiin, jotka periaatetasolla muistuttavat paljon länsimaiden *suorituskykyperusteista* suunnittelua. Asejärjestelmien hallinnassa ollaan siirtymässä kohti kokonaisvaltaista *elinjaksoajattelua*, joka kattaa kaikki elinjakson vaiheet tutkimuksesta luopumiseen. Toisaalta siinä merkityksessä kuin asia länsimaissa ymmärretään, Venäjällä ei näytetä hyödynnettävän arkkitehtuurin ja sosio-tekniikan järjestelmien hallinnan menetelmiä. Voidaan pikemminkin sanoa, että kehittämisohjelmien sekä asejärjestelmien kehittämisen suunnittelussa ja ohjauksessa on selkeä pyrkimys hyödyntää systeemiseen suunnitteluun ja elinjaksoajatteluun olennaisena osana kuuluvia prosesseja, menetelmiä ja työkaluja.

**Asiasanat:** systeeminen suunnittelu, Systems Engineering, elinjaksonhallinta, Venäjä

# Sisällys

<b>ESIPUHE .....</b>	<b>3</b>
<b>TIIVISTELMÄ.....</b>	<b>4</b>
<b>1 ELINJAKSONHALLINNAN JA SYSTEEMISEN SUUNNITTELUN MENETELMÄT VENÄJÄN ASEVOIMIEN SOTAVARUSTUKSEN KEHITTÄMISEN TUKENA .....</b>	<b>7</b>
1.1 TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TUTKIMUKSEN RAJAUKSET .....	7
1.2 KÄYTETYT KÄSITTEET JA LYHENTEET .....	8
<b>2 TUTKIMUSMENETELMÄT .....</b>	<b>12</b>
<b>3 FEDERAATION ASEVOIMIEN KEHITTÄMISOHJELMA-OHJAUS.....</b>	<b>12</b>
3.1 SOTILASDOKTRIININ MÄÄRITTELEMÄT PERUSTEET .....	13
3.2 ASEVOIMIEN KEHITTÄMISOHJELMIEN LYHYT HISTORIA .....	14
3.3 VARUSTELUOHJELMA 2020 PROSESSIT JA METODIIKKA .....	16
3.3.1 <i>Materiaalis-teknisen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmä (MTO)</i> .....	22
3.3.2 <i>Teknologinen kehittämistoiminta</i> .....	23
3.4 TUNNISTETTUA KEHITTÄMISOHJELMAN HALLINNAN HAASTEITA .....	24
<b>4 ELINJAKSONHALLINTA JA SYSTEEMINEN SUUNNITTELU ..</b>	<b>29</b>
4.1 SUUNNITeltu ELINJAKSOMALLI .....	29
4.2 SYSTEEMINEN SUUNNITTELU .....	34
4.2.1 <i>Esimerkki teknisen järjestelmän suunnittelusta V-mallin avulla..</i>	36
4.3 ELINJAKSONHALLINNAN JA SYSTEEMISEN SUUNNITTELUN HAASTEITA	38
<b>5 ELINJAKSON HALLINNAN JA SYSTEEMISEN SUUNNITTELUN TUTKIMUKSEN PAINOPISTEISTÄ.....</b>	<b>40</b>
5.1 ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSKOhteISTA .....	41
<b>6 JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>42</b>
6.1 TUTKIMUKSEN RAJOITUKSET .....	44
<b>LÄHTEET.....</b>	<b>46</b>

# 1 Elinjaksonhallinnan ja systeemisen suunnittelun menetelmät Venäjän asevoimien sotavarustuksen kehittämisen tukena

Systeemisen suunnittelun (SE, Systems Engineering) ja arkkitehtuuriohjauksen menetelmiä on hyödynnetty muodossa tai toisessa länsimaiden asevoimissa sekä teollisuudessa vuosikymmenien ajan aina 1950-60-luvuilta alkaen. Länsimaista, erityisesti anglosaksisista maista nämä opit ovat edelleen rantautuneet 1990-luvulta alkaen Suomen puolustusvoimiin. Tällä vuosikymmenellä kotimaista kehitystä ja keskustelua on leimannut erityisesti pyrkimys hallita laajempia suorituskykykokonaisuuksia yksittäisten teknisten järjestelmien sijaan.

Länsimaisten systeemisen suunnittelun menetelmien historiallinen kehitys ja nykytila tunnetaan Suomessa kohtuullisen tarkasti. Sen sijaan Venäjän osalta vastaava kehitys on ollut pääosin pimennossa. Puolustusvoimien asiantuntemus on perinteisesti painottunut itänaapurin sotataidon ja -tieteen tarkasteluun sekä valikoitujen teknologian osa-alueiden seurantaan. Suorituskyvyn rakentamista ja ylläpitoa tukevista menetelmistä tietoa on ollut paljon vähemmän. Tässä tutkimuksessa esitetään laajemmalle yleisölle suomeksi yleiskuva Venäjällä käytetyistä menetelmistä. Alan asiantuntijoita varten mukana ovat alkuperäiset termit ja lähdeviitteet.

## 1.1 Tutkimuskysymykset ja tutkimuksen rajaukset

Tämä on eksploratiivinen tietopohjatutkimus, jonka tavoitteena on luoda yleiskäsitys tutkimuskohteesta. Tässä ei tavoitella yksityiskohtaisuutta, vaan pyritään antamaan perusteita mahdollisia tulevia tutkimuksia ja tarkasteluja varten.

Tutkielman päätutkimuskysymys on:

*Millaisia arkkitehtuurin hallinnan menetelmiä ja työkaluja on käytettävissä ja/tai käytetty laajojen monimutkaisten sosio-teknisten järjestelmien hallintaan laajemmin kuin pelkkien ICT/C4ISR-osakokonaisuuksien osalta?*

Tutkimuksessa ei pyritä antamaan lopullisia vastauksia, vaan kerätään havaintoja ja näkökulmia, jotta aihealuetta voitaisiin myöhemmin paremmin tutkia tieteellisesti tai päätöksenteon tukea varten. Toisena rajauksena korostetaan, että tutkimus ei ole luonteeltaan käsiteanalyttinen, vaan teknis-tieteellinen selvitys. Venäläistä sotilaallista käsitteistöä tunteva lukija voi ehkä havaita ristiriitoja voimassa olevien käsitejärjestelmien kanssa. Tutkimuksen tavoitteena olevan yleiskuvan muodostamisen kannalta tämä ei kuitenkaan ole ongelma.



## 1.2 Käytetyt käsitteet ja lyhenteet

Venäjänkielisessä kirjallisuudessa esiintyy huomattavan paljon lyhenteitä ja käsitteitä, jotka eivät avaudu lukijalle ilman selityksiä. Tähän alalukuun ja alla olevaan taulukkoon on kerätty kaikki tärkeimmät tutkimuksessa esiintyvät lyhenteet auki kirjoitettuna suomennoksineen. Monissa tapauksissa käsitteistä ei ole ollut saatavissa vakiintunutta suomalaista käännöstä, joten tekijä on muodostanut ne itse. Tekstissä lyhenteitä käytetään siten, että esitetään sekä alkuperäinen venäjänkielinen lyhenne että translitteroitu versio. Tällä ratkaisulla pyritään palvelemaan sekä venäjän kieltä osaavia että osaamattomia lukijoita.

*Taulukko 1. Tutkimuksessa käytettävät lyhenteet suomennoksineen. Venäjänkielisen lyhenteen jälkeen sama on esitetty latinalaisin aakkosin translitteroituna.*

Lyhenne	Lyhenne auki kirjoitettuna	Suomennos
ВАГШ (VAGSH)	Военная академия Генерального штаба Вооружённых сил Российской Федерации	Venäjän asevoimien yleisesikunta-akatemia
БП (BP)	боевой потенциал	taistelupotentiaali (joukkojen)
БВТ (BVT)	базовые военные технологии	sotilaalliset perusteknologiat. Näillä tarkoitetaan teknologioita, joihin keskeisten sotilaallisten järjestelmien toiminta perustuu. <sup>1</sup>
ВВТ (VVT)	вооружение и военная техника	sotavarustus ja sotilastekniikka (vain asevoimien käytössä, ks. myös BBCT)
ВВСТ (VVST)	вооружение, военная и специальная техника	sotavarustus, sotilas- ja erikoistekniikka. Lyhenteellä tarkoitetaan kaikkien voima- ja turvallisuusministeriöiden <sup>2</sup> käyttöön kehitettävää teknologiaa.
ВСОИД (VSOID)	военно-стратегические и оперативные исходные данные	sotilasstrategiset ja operatiiviset lähtötiedot
ВС РФ (VCRF)	Вооружённые Силы Российской Федерации	Venäjän asevoimat

<sup>1</sup> Tyypillisiä esimerkkejä ovat tiedustelu-, johtamis- ja maalinosoitusjärjestelmät tai taistelijoiden elintoimintoja suojaavat järjestelmät.

<sup>2</sup> Voimaministeriöitä ovat esimerkiksi FSB, hätätilaministeriö ja sisäministeriö.

ВТИД (VTID)	военно-технические исходные данные	sotilastekniset lähtötiedot
ГОЗ (GOZ)	государственный оборонный заказ	valtion sotavarustetilaus
ГПВ (GPV)	Государственная Программа Вооружения	valtion varusteluohjelma
	Департамент вооружения Министерства обороны Российской Федерации	Venäjän federaation puolustusministeriön sotavarustusosasto (osin vastaava kuin PEMATOS Suomessa vuoteen 2015 asti)
ДОГОЗ (DOGOZ)	Департамент Министерства обороны Российской Федерации по обеспечению государственного оборонного заказа	Venäjän federaation puolustusministeriön sotavarustelutilauksista vastaava osasto.
ЭКБ (EKB)	электронная компонентная база	elektroniikan komponenttiperustan kehittäminen (jatkossa tekstissä elektroniikan kehittäminen).
ЕСИД (JESID)	единая система исходных данных для программно-целевого обеспечения реализации военно-технической политики Российской Федерации	Venäjän sotilasteknisen politiikan kehittämisohjelmasuunnittelun yhtenäinen tietopohjajärjestelmä.
КД (KD)	конструкторская документация	suunnitteludokumentaatio
КР (KR)	капитальный ремонт	peruskorjaus
КС (KS)	капитальное строительство	perusrakentaminen (tällä todennäköisesti viitataan kiinteistöjen rakentamiseen)
КЦП (KTSP)	комплексная целевая программа	kokonaisvaltainen kehittämisohjelma. Tällä käsitteellä pyritään korostamaan ongelman kokonaisvaltaista ratkaisua erotuksena funktionaalisesta ratkaisusta
МТО (MTO)	материально-техническое обеспечение	1. Kapeampi merkitys: logistiikan materiaalitöimitukset 2. Laajempi merkitys: materiaalitekniikan toimintakyvyn turvaaminen, huolto, huoltaminen. Vrt.

		myös TO.
НИР (NIR)	научно-исследовательская работа	tutkimusvaihe (elinjakson 1. vaihe)
НТЗ (NTZ)	научно-технический задел	arvio teknologian kehitymisestä
ОВУ (OVU)	общевойсковые уставы	yleisjoukkojen ohjesäännöt
ОКР (OKR)	опытно-конструкторская работа	suunnittelu- ja kehittämisvaihe (elinjakson 2. vaihe)
ОНР ВВСТ (ONR VVST)	основные направления развития ВВСТ	sotavarustuksen kehittämisen suuntaviivat
ОПК (OPK)	оборонительно-промышленный комплекс	puolustusteollinen kompleksi, puolustusteollisuus
ПС (PS)	предметы снабжения	(sota)varusteluettelo
РВО (RVO)	ремонтно-восстановительные органы	materiaalisen suorituskyvyn ylläpito- ja huolto-organit (läh.). <sup>3</sup>
РАН (RAN)	Российская Академия Наук	Venäjän tiedeakatemia
Роскосмос (Roskosmos)	Федеральное космическое агентство	Federaation avaruusvirasto
N/A	сервисное обслуживание	ylläpitävä huoltopalvelu
N/A	системный проект	systeminen projekti
N/A	системное проектирование	systeminen suunnittelu
СП (SP)	серийное производство	sarjatuotanto
СЧ (STŠ)	составная часть	rakenneosaa, komponentti
ТЭИД (TEID)	технико-экономические исходные данные	tekniis-taloudelliset lähtötiedot
ТЭП (TEP)	технико-экономические показатели	tekniis-taloudelliset tunnusluvut
ТО (TO)	техническое	teknisen toimintakyvyn turvaami-

<sup>3</sup> Orgaaneihin katsotaan kuuluviksi ainakin puolustusteollisen kompleksin yritykset, erityisesti Оборонсервис-yritys, palvelukeskukset sekä puolustusministeriön vastaavat organisaatiot.

	обеспечение (ВС РФ)	nen (sis. muun muassa uushankinnat, huolto ja ylläpito, peruskorjaukset). Katso myös МТО.
ТОиР (ТоiR)	техническое обслуживание и ремонт	tekninen ylläpito ja huolto (suom. kontekstissa osa logistiikkaa)
ТТЗ (ТТZ)	тактико-техническое задание	taktis-tekninen toimeksianto (esim. tutkimukselle)
ТТХ (ТТН)	тактико-технические характеристики	teknis-taktiset ominaisuudet (läh. <i>suoritusarvot</i> )
ФППИ (FPPI)	фундаментальные и прикладные исследования	perus- ja soveltava tutkimus
ФЦП (FZP)	федеральная целевая программа	federaation kehittämisohjelma (läh.; kirjaimellisesti <i>tavoiteohjelma</i> ). <sup>4</sup>
ФЦП развития ОПК	федеральная целевая программа развития оборонительно-промышленного комплекса	federaation puolustusteollisen kompleksin kehittämisohjelma
ФС ВТС (FS VTS)	Федеральная Служба по Военно-техническому Сотрудничеству	federaation sotilasteknisen yhteistyön palvelu
ЦИВПЗС МО РФ (TSIVPZ MO RF)	Центр исследований военного потенциала зарубежных стран Министерства обороны РФ	federaation puolustusministeriön ulkovaltojen sotilaallisen potentiaalın tutkimuksen keskus
ЦНИИ (TSNIИ)	Центральный Научно-Исследовательский Институт	1. tieteellinen tutkimuskeskus-instituutti 2. tieteellinen tutkimustyö

*Taulukko 2. Käytetyt suomalaiset suomen- ja englanninkieliset lyhenteet.*

<b>Lyhenne</b>	<b>Lyhenne auki kirjoitettuna</b>	<b>Selitys</b>
C4ISR	Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Re-	Johtaminen ja tiedustelu

<sup>4</sup> Internetistä saatavilla oleva tietopankki (hyvin vähän tietoa asevoimien ohjelmien sisällöstä): <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2014/309>

	connaissance	
DODAF	Department of Defence Architectural Framework	Yhdysvaltain puolustusministeriön arkkitehtuuriviitekehys
ICT	Information and computer technology	Tieto- ja viestintäteknikka
MODAF	Ministry of Defence Architectural Framework	Iso-Britannian puolustusministeriön arkkitehtuuriviitekehys
PEMATOS	Pääesikunnan materiaaliosasto	Materiaalisen suorituskyvyn kehittämisestä vastaava Pääesikunnan osasto vuoden 2014 loppuun saakka.
SE	Systems Engineering	Systeeminen suunnittelu

## 2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmänä käytettiin kirjallisuustutkimusta. Kaikki tiedot on etsitty julkisesti saatavilla olevista sähköisistä aineistoista internetin (Yandex, Google) tai yliopistojen hakukoneilla. Alustavien selvitysten jälkeen kirjallisuudessa keskityttiin erityisesti kahteen lehteen: Военный Мысль (Vojennyj Mysl, ”sotilaallinen ajatus”) sekä Вооружение и экономика (Vooruzhenije i ekonomika, ”sotavarustus ja talous”). Erityisesti jälkimmäinen on keskittynyt asevoimien elinjaksonhallinnan ja systeemisen suunnittelun haasteisiin, joten se osoittautui kaikkein tärkeimmäksi lähteeksi.

Kirjoittajan tietojen mukaan Suomessa aiheesta ei ole aiemmin tehty laajempia selvityksiä. Siksi työtä ei ole voitu rakentaa suoranaisesti aiemman tiedon varaan, vaan tutkimus on luonteeltaan eksploratiivinen.

## 3 Federaation asevoimien kehittämisohjelmaohjaus

Tässä luvussa käsitellään federaation varusteluohjelman ohjausmekanismeja. Luvun aluksi esitetään lyhyesti joulukuussa 2014 hyväksytyyn sotilasdoktriinin keskeinen sisältö asevoimien ja puolustusteollisen kompleksin kehittämisen kannalta. Tämän jälkeen käydään lyhyesti läpi asevoimien kehittämisen historia 1960-luvulta alkaen ja paneudutaan tarkemmin Varusteluohjelma 2020 -metodiikkaan. Lisäksi käsitellään materiaalisen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmää ja teknistä kehittämistoimintaa osana varusteluohjelmaa. Lopuksi tuodaan esille kehittämisohjelman hallinnan haasteita, joita kirjallisuudessa on painotettu.

### 3.1 Sotilasdoktriinin määrittelemät perusteet<sup>5</sup>

Venäjän federaation sotilasdoktriini on yksi keskeinen asiakirja, joka määrittelee asevoimien sekä puolustusteollisen kompleksin (OIK/OPK) tehtävät sotavarustuksen sekä sotilas- ja erikoistekniikan hankkimisen sekä kehittämisen ja tutkimuksen osalta. Lisäksi doktriini määrittelee erikseen eräitä keskeisiä teknologian osa-alueita, joilla katsotaan olevan erityisen tärkeä asema nykyaikaisen sotavarustuksen kannalta. Sotavarustuksen suunnittelua ja rakentamista koskeviin metodologisiin kysymyksiin doktriini ei ota kantaa. Keskeisiä doktriinin esittämiä periaatteita näyttäisivät olevan (a) pyrkimys käyttää asejärjestelmissä yhtenäisiä teknologisia komponentteja sekä (b) standardoitujen tietojärjestelmien ja yhtenäisen tiedonhallinnan merkitys koko asevoimissa niin suorituskyvyn kehittämisen kuin rakentamisen osalta.

Doktriinissa erikseen mainittuja teknologisia osa-alueita ovat täsmäaseet, ilma- ja avaruuspuolustus, johtamis- ja tiedustelujärjestelmät, elektroninen sodankäynti, miehittämättömät lentolaitteet, robotiikka, ilmakuljetusjärjestelmät sekä yksittäisen taistelijan suojarustus. Erittäin tärkeinä pidetään myös koko asevoimien tietoteknistä kokonaisuutta (muun muassa automatisoidut johtamisjärjestelmät) ja yhtenäistä tiedonhallintaa tukevia järjestelmiä kaikilla johtamisen tasoilla taktisesta strategiseen.

Puolustusteollisen kompleksin eli asejärjestelmätoimittajien asema ja tehtävät on määritelty doktriinissa melko kattavasti. Tämä poikkeaa selvästi suomalaisesta ja eurooppalaisesta käytännöstä, joka ainakin periaatteessa pyrkii erottamaan selkeästi toisistaan julkisen vallan ja yksityiset yritykset – joskin aseeteollisuuteen tietysti liittyy usein kansallisia poliittisluonteisia intressejä myös länsimaissa. Venäjällä puolustusteollinen kompleksi näyttää olevan pikemminkin strateginen, puolivaltiollinen turvallisuuspoliittinen ja teknologinen toimija. Tätä kuvaa hyvin kohta 52, joka määrittelee puolustusteollisen kompleksin tehtäväksi ”*turvata asevoimien ja muiden turvallisuusorganien sotavarustuksen tarpeet sekä varmistaa federaation läsnäolo kansainvälisillä markkinoilla korkean teknologian tuotteiden ja palveluiden tarjoajana.*” Seuraavat esimerkit ovat kuvaavia erikseen mainituista 15 OIK/OPK:n tehtävistä:

- Venäjän federaation teknologisen riippumattomuuden takaaminen strategisten ja muun BBCT/VVST:n tuottamisessa valtion varusteluohjelman mukaisesti
- Materiaalin ja raaka-aineen saatavuuden turvaaminen sotavarustuksen tuotantoa, ylläpitoa ja käyttöä varten kaikissa elinjakson vaiheissa

---

<sup>5</sup> Tämä luku perustuu kokonaan joulukuussa 2014 hyväksytyyn Venäjän sotilasdoktriiniin.

- Kehittämishjelmasuunnittelun kehittäminen puolustusteollisen kompleksin osalta ja täten asevoimien varustamisen tehokkuuden parantaminen
- Valtiollisen kontrollin säilyttäminen strategisesti merkittävien puolustusteollisen kompleksin organisaatioiden osalta
- Puolustusteollisen kompleksin henkilöstön intellektuaalisen potentiaalin kehittäminen sekä työntekijöiden sosiaalisen turvan takaaminen.

Puolustusteollisen kompleksin aseman hahmottaminen osana valtion turvallisuuskoneistoa auttaa ymmärtämään myös viranomaisten ja puolustusteollisen kompleksin välistä vastuunjakoja elinjakson eri vaiheissa sekä varusteluohjelman suunnittelussa ja ohjaamisessa. Näihin seikkoihin paneudutaan tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

### 3.2 Asevoimien kehittämissuunnitelmien lyhyt historia

Järjestelmällisen suorituskyvyn kehittämisen – tai täsmällisemmin ilmaistuna sen *kaltaisen* suunnitelmällisen toiminnan – historia Neuvostoliitossa voidaan jäljittää 1950–60-luvuille. Tuolloin suurten asejärjestelmien monimutkaisuus pakotti tutkimus- ja kehitystoiminnan järjestelmälliseen hyödyntämiseen sekä erilaisten kehitysohjelmien tai niiden esiasteiden muodostamiseen. Alusta lähtien valtiolliset keskustutkimusinstituutit (ЦНИИ/TSNII) olivat keskeisessä roolissa kehittämissuunnitelmamethodologian luomisessa. Organisointi ja hallinto tapahtui tässä vaiheessa kehitysohjelmat puhtaasti aselajipohjaisesti. Ilmeisesti tämänkaltainen toimintamalli oli dominoiva 1980-luvun puoliväliin asti. (Burenok 2014)

Jo 1970-luvun alkupuolella toteutettiin ensimmäisiä poikkihallinnollisia tutkimus- ja kehityssuunnitelmia. Samaan aikaan alettiin ilmeisesti pyrkiä kohti mallia, jossa asejärjestelmien kehittäminen kytkettäisiin asevoimien *tehtäviin*. Muina tuon ajan tunnusomaisina piirteinä voidaan mainita *resurssisuunnittelun* liittäminen osaksi kokonaisuutta, asejärjestelmien optimointipyrkimykset jonkinlaisten *hyöty-kustannuslaskelmien* avulla sekä suunnittelun *pitkäjänteisyys*. Tässä vaiheessa kehittämissuunnitelman pituudeksi muodostui kaksi viisivuotiskautta eli 10 vuotta. (Burenok 2014)

Methodologian kehittämisen myötä 1980-luvulla sotilaspoliittiset, operatiivis-strategiset, tieteellistekniset sekä sotaloudelliset tarkastelut otettiin osaksi suunnitteluprosessia. Neuvostoliiton hajoamisen jälkeen pitkäjänteinen suunnittelu joutui tekemään tilaa ”reaktiiviselle reagoinnille”, ja ensimmäinen Venäjän federaation asevoimien kehittämissuunnitelma laadittiin vasta vuonna 1996 vuosille 1996–2005. Kyseinen ohjelma tunnettiin uudella nimellä Valtion varusteluohjelma 2005 (ГПВ/GPV-2005). Keskeisenä uutena elementtinä oli valtion bruttokansantuoteosuuteen perustuva määräraharajoite.

Samalla suunnitteluprosessissa palattiin puolustushaara- ja aselajipohjaiseen määrärahojen jakamiseen. Sen paremmin ministeriöillä kuin asevoimilla ei kuitenkaan ollut kokemusta toimimisesta uusissa, paikoin kaoottisissa, markkinatalouden oloissa. Varusteluohjelma ГПІВ/GPV-2005:n toteuttaminen osoittautuikin erittäin haastavaksi niin metodologisesti kuin prosessien kannalta. Kerätyistä kokemuksista jalostettiin kuitenkin tulevaisuutta varten neljä kehittämisen periaatetta: *Systeemisyys, tarpeiden ja mahdollisuuksien realistinen tarkastelu, kokonaisvaltainen tiedon hallinta, jatkuva kehitysohjelman hallinta*. Näillä käsitteillä tarkoitettiin seuraavaa (Burenok 2014):

- 1) Systeemisyys viittasi kokonaisvaltaiseen ajattelutapaan, jossa tarkasteltiin kehitettävän järjestelmän lisäksi potentiaalisia sotilaallisia uhkia suunnittelujaksolla sekä puolustusteollisen kompleksin (OIK/OPK) tilaa ja toimintamahdollisuuksia.
- 2) Tarpeiden ja mahdollisuuksien realistinen tarkastelu tarkoitti erityisesti taloudellisten mahdollisuuksien realistista vertaamista ja arvottamista suhteessa puolustuksen tarpeisiin. Tämä edellytti tarpeiden järjestelmällistä priorisointia kaikkien toteuttamiseen pyrkimisen sijasta.
- 3) Kokonaisvaltainen tiedonhallinta tarkoitti kyvykkyyttä hallita kaikkea asejärjestelmien, puolustusteollisen kompleksin sekä yhteistyömahdollisuuksien nykytilaan ja kehittämiseen liittyvää tietoa.
- 4) Jatkuva kehitysohjelman hallinta todettiin ГПІВ/GPV-2005:n toteuttamisen aikana välttämättömäksi, sillä muutosten havaittiin olevan väistämättömiä, eikä hyvistäkään suunnitelmista voitu pitää tiukasti kiinni.

Tiedonhallintaan sopivia mekanismeja tai tietojärjestelmiä ei ollut olemassa 1990-luvulla. Niiden kehittäminen aloitettiin 2000-luvulla, kun puolustushallinnossa laadittiin keskeiset normiohjausasiakirjat muun muassa nimikehallinnan osalta. Varusteluohjelman hallinnassa ”ammu ja unohda” -tyyppinen lähestymistapa hylättiin huonosti toimivana. Sen sijaan vuosittaisten määrärahapäätösten yhteydessä päätettiin toteuttaa tarvittavat välitarkastelut, joiden avulla kehitysohjelman kokonaisuutta voitaisiin ohjata haluttuun suuntaan. Samassa yhteydessä – osin vuoden 1998 valtion kassakriisistä aiheutuneen ruplan romahduksen seurauksena – tunnistettiin tarve myös riskienhallinnalle. Ensimmäinen riskienhallinnan ohjeistus valmistui 2000-luvun alussa.

Vuosien 2001–2010 varusteluohjelma (ГПІВ/GPV-2010) toi mukanaan *iteratiivisuuden* periaatteen. Sen laatimiseen osallistui aiempaa enemmän sotilaallisia ja poliittisia asiantuntijoita hallinnon eri osa-alueilta. Ohjelman sisältö priorisoitiin kolmen eri rahoitustason mukaisesti seuraavalla tavalla (Burenok 2012):



- Taso 1: Täysi rahoitustaso, jolla kaikki keskeiset kehitystarpeet pystytään täyttämään eikä tärkeimmistä ”kilpailijamaista” jäädä jälkeen.
- Taso 2: Minimirahoitustaso, jolla turvataan nykyjärjestelmän taso ja kyetään ylläpitämään jo olemassa olevia järjestelmiä.
- Taso 3: Kriittinen taso, jolla olemassa olevat järjestelmät alkavat rappeutua.

Lisäksi varusteluohjelman sisältöä laajennettiin kattamaan myös olemassa olevien järjestelmien peruskorjaukset, kun aiemmin sen puitteissa oli toteutettu pelkkiä uudishankintoja. Tällä pyrittiin osaltaan kokonaisvaltaisempaan kehittämisen hallintaan. Muutos johti, osin tiedostamattakin, kohti elinjaksotajattelu, vaikka lähestymistapa formalisoitiin vasta noin 10 vuotta myöhemmin (ks. luku 4). (Gladyshevskij 2012) ГПБ/GPV-2010:stä saatujen kokemusten perusteella erityisen haastavaksi osoittautui sotavarusteiden yleisen hintakehityksen ennakoiminen. (Burenok 2012)

Aiempien kokemusten pohjalta ГПБ/GPV-2015-ohjelmaa varten suunniteltiin formaalimpi kehittämisohjelman hallintamekanismi, jossa kokonaisuus oli jaettu prosessivaiheisiin tutkimusvaiheesta ohjelman asettamispäätökseen. Tässä prosessissa tuotiin ensimmäistä kertaa selkeästi esiin tarpeiden perusteella asetettujen vaatimusten ja teknis-taloudellisten mahdollisuuksien keskinäinen vertailu. Mikäli asetettuihin vaatimuksiin ei annettujen resurssien tai käytettävissä olevien teknologioiden perusteella pystyittäisi vastaamaan, tulisi joko tarkastella uudestaan vaatimustasoa tai vastaavasti lisätä resursseja. (Burenok 2012)

### 3.3 Varusteluohjelma 2020 prosessit ja metodiikka

ГПБ/GPV-2020-ohjelman valmisteluvaiheessa luotiin laaja normatiivinen pohja, joka toimi syötteenä sekä itse asevoimien kehittämisohjelmalle että puolustusteollisen kompleksin kehittämisohjelmalle. Tässä kokonaisuudessa keskeisimpiä normeja tai sen luonteisia dokumentteja olivat (Burenok 2014, Kotov&Kozlazshnii 2012):

- Federaation kansallisen turvallisuuden strategia vuoteen 2020 asti (Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года)
- Asevoimien kehittämisen suuntaviivat vuoteen 2020 asti (Основные направления строительства Вооруженных Сил на период до 2020 года)
- Venäjän federaation sotilasteknisen politiikan perusteet vuoteen 2015 ja pitkällä tähtäimellä (Основы военно-технической политики Российской Федерации на период до 2015 года и дальнейшую перспективу)

- Federaation sotilasdoktriini (Военная доктрина Российской Федерации)
- Valtiollisen politiikan perusteet sotilasteollisen kompleksin kehittämisessä vuoteen 2020 ja pitkällä tähtäimellä (Основы государственной политики в области развития оборонно-промышленного комплекса на период до 2020 года и дальнейшую перспективу)
- Venäjän federaation politiikan perusteet tieteen ja teknologian kehittämisessä vuoteen 2010 ja pitkällä tähtäimellä (Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу)
- Venäjän sosio-ekonomisen kehityksen konsepti vuoteen 2020 asti (Концепция долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 года).

Kehittämishjelmapirosessin hallinnan kannalta keskeisiä dokumentteja puolestaan olivat ainakin seuraavat (Burenok 2014, Kotov&Kozlazzshnii 2012):

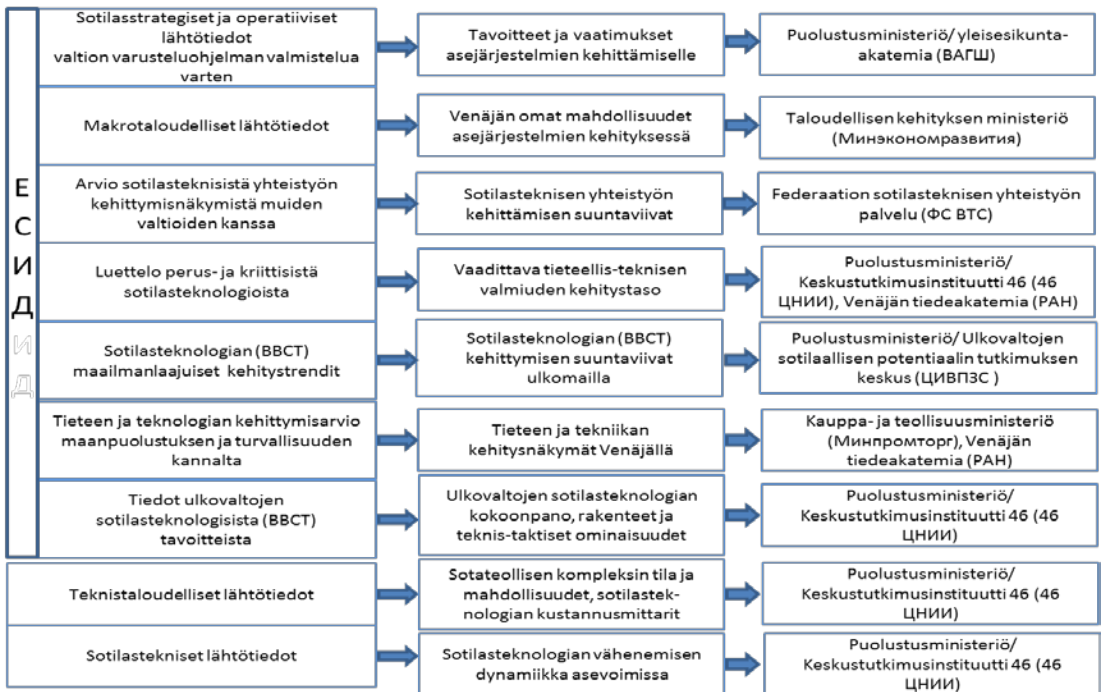
- Valtion varusteluohjelman suunnittelun ja toimeenpanon säännöt (Правила разработки и выполнения государственных программ вооружения).
- Yhteisesti noudatettavat metodit, joita noudatetaan valtion varusteluohjelman 2011–2020 suunnittelussa. (Единые методические материалы по разработке проекта Государственной программы вооружения на 2011–2020 годы)
- Varusteluohjelman valmistelun aikataulusuunnitelma 2011–2020 (План-график работ по формированию проекта Государственной программы вооружения на 2011–2020).

Suunnitelun ja toimeenpanon säännöissä määritellään valtion toimeenpaneviden organisaatioiden tehtävät ja niiden välisen yhteistyön varusteluohjelman suunnittelussa ja toteutuksessa. Presidentti on vahvistanut asiakirjan 30. elokuuta 2007. Yhteiset metodit puolestaan määrittelevät varusteluohjelman rakenteen, käytettyjen asiakirjojen rakenteen, toimenpiteiden aikataulutuksen sekä toimenpiteiden vastuunjaon.

Karkeasti voidaan sanoa, että asevoimien kehittämisen valmistelu käsitti kolme keskeistä kokonaisuutta: Yhtenäisen tietopohjajärjestelmän (ЕСИД/JESID), puolustusministeriön vastuulla olevan varusteluohjelman ja puolustusteollisen kompleksin kehittämiskonseptin sekä ohjelman sisältämien projektin suunnittelu ja valmistelu. Puolustusteollisen kompleksin kehittämishjelmän konsepti valmistellaan samanaikaisesti varusteluohjelman suunnittelun kanssa.

Kuvassa 1 on esitetty ЕСИД/JESID-järjestelmän keskeinen sisältö. Kuvan vasemmassa sarakkeessa ovat lähtötiedot, jotka on ryhmitelty seitsemään

kokonaisuuteen alkaen sotilasstrategisista ja operatiivisista lähtötiedoista päätyen tietoihin ulkovaltojen sotilasteknologisista tavoitteista. Lisäksi kahden alimman kokonaisuuden (tekni- taloudelliset ja sotilastaloudelliset lähtötiedot) katsotaan kuuluvan JESID:n ytimen ulkopuolelle, mutta niiden tietoja tarvitaan varusteluohjelmassa. Tutkimuksessa ei selvinnyt syytä erottelulle. Keskimäinen sarake kuvaa niitä tuotteita, joita lähtötiedoista suunnittelu- prosessissa jalostetaan. Oikeanpuoleinen sarake kertoo, mitkä organisaatiot ko. tuotteen laadinnasta vastaavat tai osallistuvat työhön.<sup>6</sup>

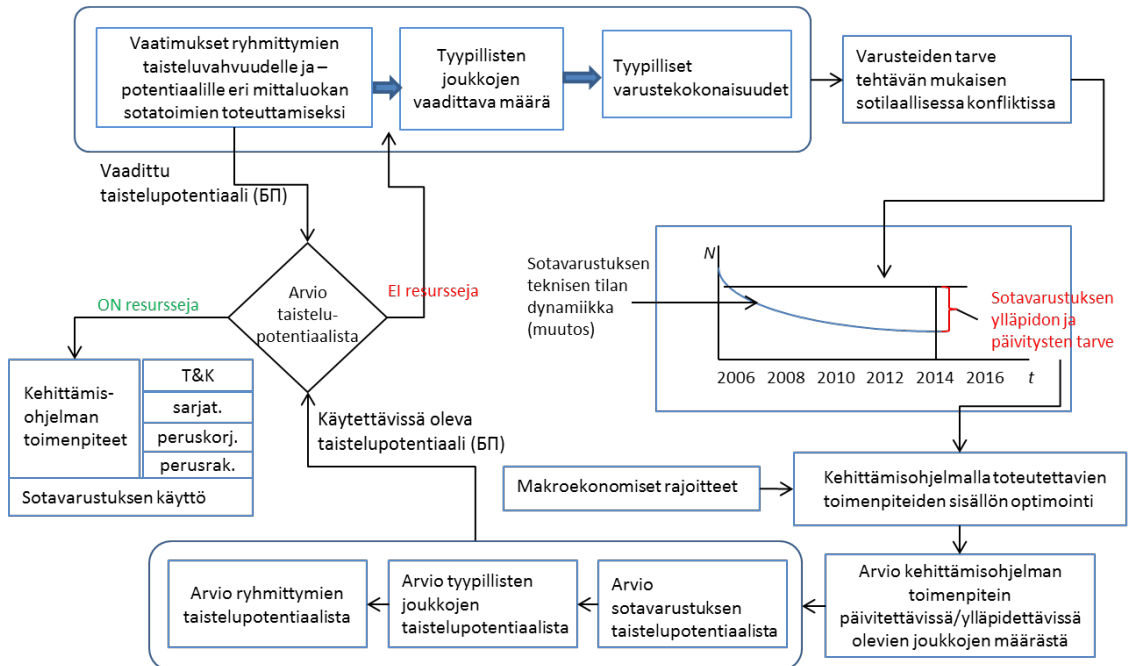


*Kuva 1. Yhteinen tietopohjajärjestelmä ЕСИД (JESID). Ensimmäinen sarake esittää lähtötiedot. Toinen sarake kertoo lopputuotteen, jonka tuottamisesta kolmannessa sarakkeessa esitetty organisaatio on vastuussa tai osallistuu töihin merkittävässä määrin. Tässä selvityksessä tuntemattomaksi jääneistä syyistä tekni- taloudelliset lähtötiedot ja sotilastekniset lähtötiedot (kaksi alinta palkkia) eivät kuulu ЕСИД:iin. Kuvan lyhenteet: BBCT (VVST), ВАГШ (VAGSH), ФС ВТС (FS VTS), РАН (RAN), ЦИВПЗС (TSIVPZ), ЦНИИ (TSNII). (Burenok 2012).*

Varusteluohjelman periaatteellinen suunnitteluprosessi on esitetty kuvassa 2. Suunnittelun lähtökohtana toimivat ryhmittymille asetetut, taistelupotentiaalia ja -valmiutta kuvaavat vaatimukset (vasen yläkulma). Tämän perusteella suunnitellaan tyypilliset joukot varusteineen, jolloin voidaan määritellä tyy-

<sup>6</sup> Tämän selvityksen puitteissa ei ollut mahdollista selvittää täsmällisesti, mitkä organisaatiot vastaavat ja mitkä vain osallistuvat tietojen tuottamiseen.

pillisten varusteiden tarve kunkin tehtävän mukaisessa sotilaallisessa konfliktissa. Tarvetta verrataan olemassa olevan varustuksen tasoon. Tässä kuvassa *sotavarustuksen teknisen tilan dynamiikalla* siis tarkoitetaan teknisten järjestelmien nykytilan muutosta, jonka seurauksena kalusto ilman huolto- ja kehittämistoimenpiteitä väistämättä rappeutuu (ajan funktiona laskeva käyrä). Käyrän ja tavoitesuoran välinen ero kertoo sotavarustuksen päivitysten ja ylläpidon tarpeen. (Burenok 2012) Käyrän laskentatavasta tai käytössä olevista konkreettisista sotavarustuksen kunnan seurantamekanismeista ei saatu tarkempaa tietoa tässä tutkimuksessa.



Kuva 2. Valtion varusteluohjelman periaatteellinen suunnitteluprosessi. Lyhenteet: БП (БП). (Burenok 2012).

Sotavarustuksen nykytilan perusteella arvioidaan makroekonomisten rajoitteiden asettamissa rajoissa kehittämissohjelmassa potentiaalisesti toteutettavat ylläpito- ja päivitystoimenpiteet. Tämä tieto toimii syötteenä malleille, jolla arvioidaan sotavarustusta käyttävien joukkojen *taistelupotentiaali* (боевой потенциал).

Käytettävissä olevan taistelupotentiaalin arviota verrataan ensimmäisessä vaiheessa määriteltyyn *vaadittuun* taistelupotentiaaliin (tavoitetila vs. nykytila). Mikäli nykytila ei vastaa asetettuna vaatimuksia ja kehittämissresursseja on käytettävissä, toimeenpannaan kehittämissohjelma tunnistettujen taistelupotentiaalin puutteiden korjaamiseksi. Mikäli resursseja ei ole saatavissa lisää, on palattava tarkastelemaan tavoitetilaa.

Kehittämisohjelma on kuvassa 2 jaettu neljään erityyppiseen toimenpiteeseen: Tutkimus- ja kehitysprojektit, sarjatuotanto, peruskorjaukset sekä perusrakentaminen. Tässä kohtaa on hyvä selventää, että ГПВ/GPV:n toimenpiteisiin lasketaan kuuluvaksi T&K-tehtävät (НИОКР/НИОКР), sotavarustuksen rakentaminen ja toimitukset, tekniset palvelut sekä korjaus- ja modernisointityöt. Kyse ei siis ole vain uuden kaluston hankintaohjelmasta, vaan laajemmasta kokonaisuudesta.

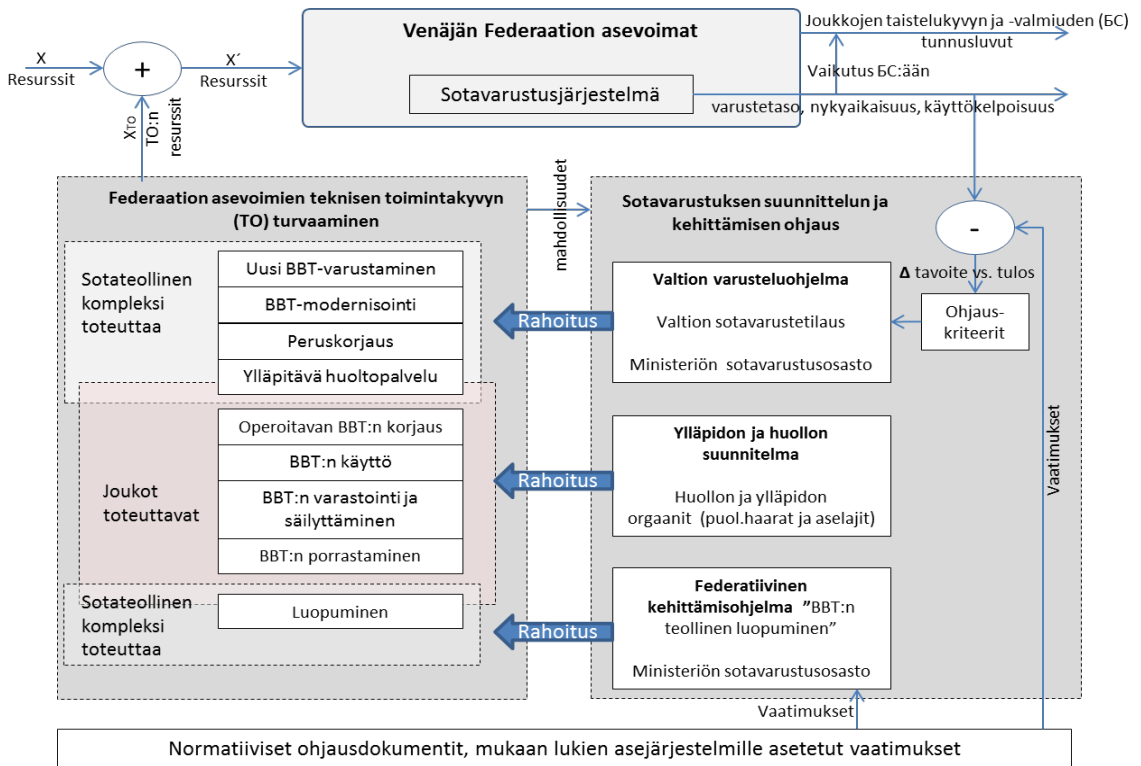
Edellä esitetyn ohella varusteluohjelman suunnittelu- ja ohjausprosessia voidaan tarkastella myös hieman toisesta näkökulmasta, joka on esitetty kuvassa 3. Pjankov (2015) esittää, että koko federaation asevoimien tuotosta voidaan mitata joukkojen *taistelukykyä ja -valmiutta*<sup>7</sup> kuvaavien tunnuslukujen avulla. Osana federaation asevoimia toimii niin sanottu *sotavarustusjärjestelmä*, jolla tarkoitetaan laajasti kaikkia materiaaliseen suorituskykyyn liittyviä kokonaisuuksia. Varustusjärjestelmän toimivuutta voidaan tarkastella kolmen tunnusluvun kautta: *varustetaso* (оснащенность), *nykyaikaisuus* (современность) sekä *käyttökelpoisuus* (исправность).<sup>8</sup> Sotavarustusjärjestelmän tunnusluvut kytkeytyvät periaatteessa joukkojen taisteluvalmiuteen kuvan 3 mukaisesti.

Sotavarustusjärjestelmän kehittämisen ja ylläpidon kokonaisuus koostuu kahdesta lohkosta. *Sotavarustuksen suunnittelun ja kehittämisen ohjaus* (kuvassa 3 oikeanpuoleinen lohko) tuottaa teknisen toimintakyvyn turvaamisjärjestelmää (TO-järjestelmä) ohjaavat asiakirjat, joista keskeisimpiä ovat Valtion varusteluohjelma, Ylläpidon ja huollon suunnitelma sekä Federaation sotavarustuksen luopumisohjelma. Näiden kautta ohjataan rahoitus sekä teollisuudelle, että teknistä toimintakykyä turvaaville joukoille. Valtion varusteluohjelmaa ohjataan vuosittaisissa katselmoinneissa (vast.), joissa saavutettuja tuloksia verrataan asetettuihin tavoitteisiin, jotka puolestaan on määritelty vaatimuksina. Kuvassa Δ on tavoitteen ja tuloksen erotus.

---

<sup>7</sup> Lähteiden perusteella ei voitu yksiselitteisesti selvittää, eroaako Burenokin (2012) käyttämä käsite *taistelupotentiaali* jollain tavoin *taistelukyvystä ja -valmiudesta*.

<sup>8</sup> Näiden termien täsmällistä tai virallista määritelmää ei tähän tutkimukseen ollut saatavissa. On myös mahdollista, että ne ovat vain ko. tutkijan (Pjankov) käyttämiä käsitteitä.



*Kuva 3. Valtion varusteluohjelman suunnittelu- ja ohjausprosessi, suunnittelu vs. toteutus. Sotavarustujärjestelmän onnistumista tarkastellaan varustetason, nykyaikaisuuden sekä käyttökelpoisuuden kannalta. Asevoimien teknisen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmä on jaettu kolmeen osaan elinjakson ja toteutusvastuiden kannalta tarkasteltuna. Kuvan lyhenteet: BBT (VVT) = sotavarustus ja sotilaallinen tekniikka, BC (BS) = joukkojen taistelukyky ja -valmius). (Pjankov 2015).*

*Federaation asevoimien teknisen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmä (TO-järjestelmä) voidaan jakaa kolmeen osaan elinjakson ja toteutusvastuiden mukaisesti. Puolustusteollinen kompleksi rakentaa, modernisoi ja peruskorjaa sotavarustuksen. Ylläpitävä huoltopalvelu jakautuu teollisuuden ja huoltojoukkojen kesken. Asevoimien omien joukkojen vastuulla on yksiselitteisesti palveluskäytössä olevien järjestelmien huolto sekä niiden varastointi ja säilyttäminen. BBT/VVT:n porrastamisella tarkoitetaan tässä yhteydessä niiden jakamista/allokointia eri portaiden joukoille. Asejärjestelmistä luopumisen toteuttaminen puolestaan on vastuutettu yrityksille.*

### 3.3.1 Materiaalis-teknisen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmä (MTO)

Edellä esiteltiin lyhyesti teknisen toimintakyvyn turvaamisjärjestelmä (TO-järjestelmä). Kirjallisuuden perusteella näyttäisi siltä, että suunnilleen samasta asiasta on käytetty myös käsitettä materiaalis-teknisen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmä (MTO). Pjankovin (2015) mukaan nykymuotoinen MTO-järjestelmä aloitti toimintansa vuonna 2012. Kun aiemmin materiaalis-tekninen toiminta sekä huolto ja logistiikka toteutettiin useissa, osin aselajikohtaisissa organisaatioissa, nämä toiminnot yhdistettiin saman MTO-organisaation alaisuuteen (Bulgakov 2012). Babenkov&Babenkov:n (2014) mukaan päätös tähän järjestelmään siirtymisestä tehtiin muodollisesti 6. kesäkuuta 2010.

MTO-järjestelmän eräinä keskeisinä tehtävinä on mainittu seuraavaa (Babenkov&Babenkov 2014):

- Asevoimien sekä muiden joukkojen<sup>9</sup> logistiikan ja teknisen toimintakyvyn järjestelmien integrointi, mukaan lukien valtiollisten ja kaupallisten toimijoiden yhteistyö
- Yhtymien ja yksiköiden varustaminen valtion varusteluohjelma ГПІВ/GPV:n (2011–2020) puitteissa
- Materiaalis-teknisten keskusten ja niiden haarakonttorien perustaminen sotilaspiireihin
- MTO-järjestelmän hallintamekanismien kehittäminen, ml. tiedon hallinta ja analytiikka.

Käytännössä MTO:n kehittämiseksi on ehdotettu kattavan logistisen konseptin luomista, joka tarjoaisi perustan nykyaikaisen ja kokonaisvaltaisen toiminnanohjausjärjestelmän (ERP, Enterprise Resource Planning) kehittämiseksi. Keskeisinä ERP:n osina pidetään muun muassa tilaus-toimitusketjun hallintaa (Supply Chain Management), tuotetiedon hallintaa (Product Data Management) sekä analytiikkatyökaluja (On-line Analytical Processing). (Babenkov&Babenkov 2014)

MTO:n haasteita käsitellään erikseen vielä luvussa 3.4. Edellä esitetyn valossa näyttää siltä, että MTO-järjestelmällä olisi ainakin osin samankaltaisia tavoitteita ja tehtäviä kuin Puolustusvoimien logistiikkalaitoksella. Näitä ovat erityisesti kokonaisvastuu logistisen ketjun hallinnasta ja integroitumisesta siviiliyhteiskuntaan sekä logistiikan toimialan hallintamenetelmien kehittäminen.

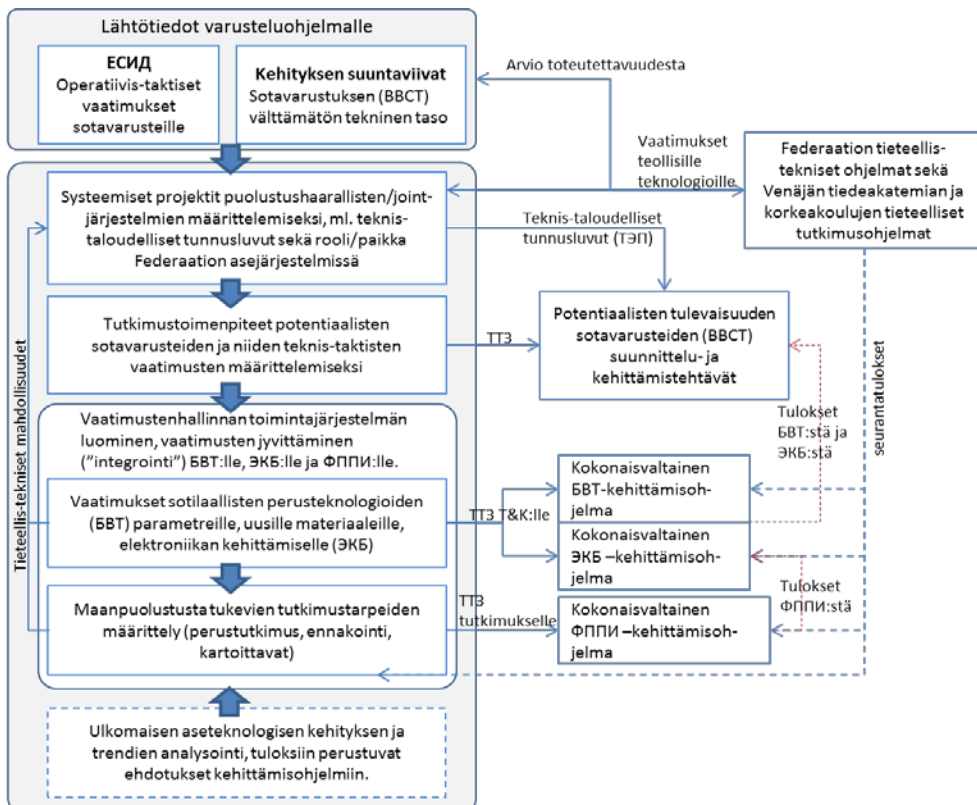
---

<sup>9</sup> Muilla kuin asevoimien joukoilla tarkoitetaan muiden voimaministeriöiden alaisuudessa toimivia joukkoja, kuten sisäministeriön erikoisjoukkoja.

### 3.3.2 Teknologinen kehittämistoiminta

Tämän selvityksen lähdeaineistossa oli erikseen käsitelty asevoimien teknologista kehittämistoimintaa niin sanottujen sotilaallisten teknologioiden osalta. Tässä alaluvussa kuvataan hieman tarkemmin varusteluohjelman prosessia tämän osa-alueen osalta.

Kuvassa 4 on esitetty varusteluohjelman sotilaallisten teknologioiden suunnittelun ja kehittämisen pääpiirteittäinen ohjausmekanismi. Varusteluohjelman lähtötiedot tuottavat syötteet systeemisille suunnitteluprojekteille, joiden avulla pyritään määrittelemään tarkemmin vaatimukset sekä joint- että puolustushaaratason uusille järjestelmille. Määrittely sisältää myös kuvauksen järjestelmien roolista osana asevoimien kokonaisuutta, erityisesti yhteentöimivuudesta muiden järjestelmien kanssa, sekä teknis-taloudelliset tunnusluvut. Tämän perusteella voidaan edelleen toteuttaa tarkempi teknis-taktinen vaatimusmäärittely tutkimusprojektina. (Burenok 2012)



Kuva 4. Varusteluohjelman sotilaallisten teknologioiden suunnittelun ja kehittämisen ohjausmekanismin pääperiaatteet. БВТ (BVT) = sotilaalliset perusteknologiat, ЭКБ (EKB) = elektroniiikan kehittäminen, ФППИ (FPII) =



*perus- ja soveltava tutkimus, TT3 (TTZ) = teknis-taktinen tehtävänanto, ТЭП (TEP) = teknis-taloudelliset tunnusluvut. (Burenok 2012).*

Seuraavaksi määritellyt vaatimukset allokoidaan tutkimusalueille, joista Burenok (2012) mainitsee erikseen sotilaalliset perusteknologiat (ББТ/ВВТ), uusien materiaalien kehittämisen, elektroniikan kehittämisen (ЭКБ/ЕКВ) sekä yleensä perus- ja soveltavan tutkimuksen (ФППИ/ФПИ). Perusteknologiat ovat keskeisten sotilaallisten järjestelmien toiminnalle välttämättömiä. Näitä järjestelmiä ovat esimerkiksi tiedustelu-, johtamis- ja maalinsoitusjärjestelmät tai taistelujoiden elintoimintoja suojaavat järjestelmät. Puolustusministeriö on määritellyt perus- ja kriittisten teknologioiden listan, joka osaltaan ohjaa teknis-tieteellistä tutkimusta. Listalla on muutaman vuoden takaisten julkisten lähteiden mukaan yhteensä 52 erilaista teknologiaa (Kravtshenko et al. 2012). Elektroniikan kehittämisellä viitataan niin sanottuun elektronisten komponenttien perustaan. Tämä tarkoittanee erityisesti tutkajärjestelmien, satelliittien, supertietokoneiden ja viestijärjestelmien kriittisiä elektronisia alijärjestelmiä ja komponentteja. Perus- ja soveltava tutkimus käsittää todennäköisesti sekä teoreettista luonnontieteellistä että yliopistotasosta soveltavaa tutkimusta.<sup>10</sup>

Tarpeiden ja vaatimusten määrittelyn perusteella kehittämisohjelmille voidaan antaa teknis-taktisia tehtävänantoja (TT3/TTZ), joihin osallistuvat ainakin keskustutkimusinstituutit, Venäjän tiedeakatemia sekä muut korkeakoulut. Kuvassa esitetty kolmen kehittämisohjelman listaus ei todennäköisesti ole täysin kattava, mutta antaa asiasta riittävän käsityksen.

### 3.4 Tunnistettuja kehittämisohjelman hallinnan haasteita

Burenokin (2012) mukaan kehittämisohjelma-ajattelun perusta sinänsä on terve, ja sen avulla on jo saavutettu merkittäviä onnistumisia. Tästä huolimatta edelleen voidaan tunnistaa eräitä ongelmia, joista merkittävimpiä ovat:

- 1) Organisaatiolähtöinen valmistelu, joka tapahtuu edelleen liiaksi siiloissa. Puolustusministeriö, muut voimaministeriöt ja virastot eivät ole onnistuneet luomaan yhtenäistä metodologista pohjaa poikkihallinnollisen suunnittelun toteuttamiselle koordinoitusti ja yhteismittailisesti.
- 2) Hinnoittelumekanismit ovat puutteellisia sekä tilaajien että toimittajien näkökulmasta.
- 3) Moniportainen byrokratia hidastaa merkittävästi kehittämisohjelmadokumenttien hyväksymistä.

---

<sup>10</sup> Tämän tutkimuksen puitteissa ei ollut mahdollista selvittää BVT:n, EKB:n tai FPII:n täsmällistä sisältöä.

- 4) Ulkomaisten asejärjestelmien hankinnat. Keskeisenä haasteena on, että näitä järjestelmiä ei ole suunniteltu toimimaan osana venäläisiä järjestelmiä ja infrastruktuuria.

Organisaatiolähtöisen valmistelun korjaamiseksi standardointi, toimintatapojen yhtenäistäminen sekä yhteismitallisen tietoympäristön luominen ovat erittäin tärkeitä. Myös Kotov&Kozlazshnii (2012) ovat kiinnittäneet huomiota organisatorisiin ongelmiin nimenomaan puolustushaarojen ja aselajien välisen epätasapainon näkökulmasta. Jäykkää byrokratiaa voidaan puolestaan madaltaa etsimällä mekanismeja, joilla hyödynnetään kollektiivista ryhmätyötä paremmin ja vähennetään muodollisten hyväksyntätasojen määrää.

Ulkomaisten asejärjestelmien hankintaprosessissa tulisi aina huolellisesti suunnitella niiden rooli osana asevoimien kokonaisuutta sekä toteuttaa riittävät testaukset ennen ostopäätöstä. Edelleen tuontiaseiden ylläpitoon ja huoltoon sekä päivitysten tekemiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota suunnittelun alusta lähtien.

Pjankov (2015) puolestaan esittää, että ГИИВ/GPV-2020 kohdalla asetettujen tehokkuustavoitteiden ja saavutettujen tulosten välillä olisi havaittu merkittävä ero jo ohjelman toisena toteutusvuotena. Keskeisenä syynä tälle hän pitää varusteluohjelman epätasapainoa, joka aiheutuisi muun muassa epätarkoista sotilasstrategisista, sotilasteknisistä ja sotataloudellisista ennusteista sekä puolustusteollisen kompleksin todellisen potentiaalinen puutteellisesta tuntemisesta. Toiseksi hän korostaa varusteluohjelman toimeenpano- ja suunnittelu-mekanismien puutteellisuutta.

Edelleen Pjankovin (2015) tulkinnan mukaan näiden syiden takaa olisi löydettävissä viisi merkittävää taustatekijää, joita analysoimalla olisi mahdollista löytää tulevaisuudessa ratkaisuja. Näitä tekijöitä ovat (Pjankov 2015):

- 1) Materiaalis-teknisen toimintakyvyn turvaamisjärjestelmän (MTO-järjestelmä) organisatoriset haasteet. Vuoteen 2012 asti materiaalis-tekninen toimintajärjestelmä koostui kahdesta erillisestä kokonaisuudesta: materiaalis-tekninen osa sekä huolto ja logistiikka.<sup>11</sup> Vuonna 2012 nämä osat yhdistettiin yhdeksi MTO-järjestelmäksi.
- 2) MTO-järjestelmän on katsottu Venäjän asevoimissa toteutetussa muodossaan olevan osin sotaoloihin sopimaton.
- 3) Säädosympäristö (lainsäädäntö ja normiohjaus) on muuttunut merkittävästi vuosien mittaan.
- 4) Haasteet ennakoituihin toimintaan liittyvien muutosten ja epävarmuuden hallinnassa.

---

<sup>11</sup> Materiaalis-teknisellä toimintajärjestelmällä tarkoitetaan tässä todennäköisesti lähinnä materiaalin hankintoja sekä tutkimusta, kun taas huollolla ja logistiikalla viitataan todennäköisesti olemassa olevan kaluston ylläpitotoimenpiteisiin.

## 5) ICT-tuen vähäinen hyödyntäminen MTO-järjestelmässä.

Lisäksi Kotov&Kozlazshnii (2012) ovat esittäneet, että käyttö- ja tukimateriaalin välinen suhde olisi varusteluohjelmassa epätasapainossa.

Pjankovin (2015) mukaan MTO-järjestelmän käynnistämisen yhteydessä muun muassa keskitettiin varastoja, siirrettiin vähemmän kriittisiksi katsottuja toimintoja siviilipalveluntuottajille sekä muodostettiin prikaatitason palvelujoukkoja, mikä osaltaan vähensi aiempien teknisten keskusten määrää. Tämän ei kuitenkaan ole katsottu johtaneen ainakaan vielä toivottuihin kustannussäästöihin ja tehokkuuteen. Osin läntisiin kokemuksiin vedoten Pjankov toteaa edelleen, että malli on johtanut tilanteeseen, jossa taistelevien joukkojen logistiikkahenkilöstö on höylätty liian ohueksi, eikä markkinaperusteisesti toimivien yritysten voida olettaa kykenevän toimimaan taistelukentän olosuhteissa.

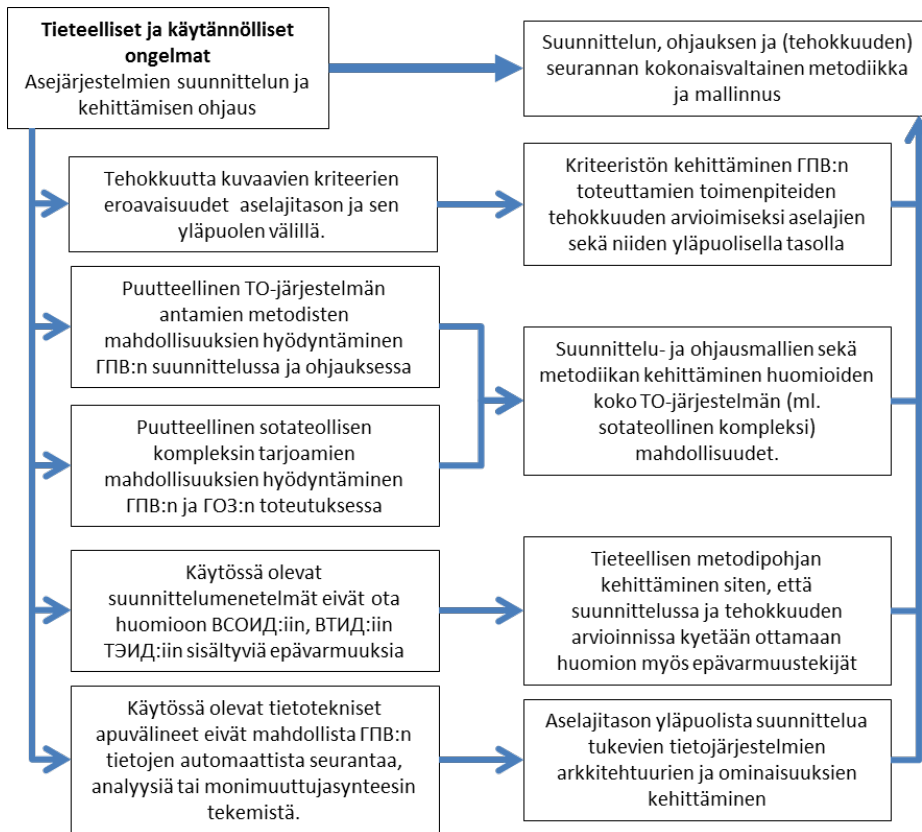
Säädösympäristön muutokset ovat ohjanneet ulkoistuksiin sekä pakottaneet ottamaan varusteluohjelman kokonaisuuteen mukaan markkinaperusteisesti toimivien yritysten näkökulman. Tämä on osaltaan aiheuttanut paineita siirtyä kohti kokonaisvaltaista elinjaksoajattelua.

ICT-tuen hyödyntämisen vajavaisuus kattaa niin erilaiset logistiikan tietojärjestelmät (esimerkiksi varastointijärjestelmät) kuin suunnittelu- ja analyysityökalut.

Pjankov (2015) on formuloinut kuvan 5 mukaiset viisi ongelmaa sekä niihin neljä periaatteellista ratkaisuehdotusta. Ongelmat on johdettu edellä esitetystä viidestä taustatekijästä.

Ensimmäinen ongelma on *eri aselajien tehokkuutta kuvaavien kriteerien erillaisuus*, mikä konkretisoituu erityisesti ylätasoinen strategisessa suunnittelussa, jossa tulisi pyrkiä arvioimaan ja hallitsemaan aselajirajat ylittäviä kokonaisuuksia. Ongelma vaikeuttaa merkittävästi eri aselajien esittämien ratkaisujen vertailua. Ratkaisuksi ehdotetaan kriteeristön kehittämistä, mutta tällaisen kriteeristön löytäminen on havaittu erittäin haastavaksi monissa tutkimuksissa.

Toinen ongelma on *TO-järjestelmän metodisten mahdollisuuksien puutteellisen hyödyntäminen* varusteluohjelman ohjauksessa. Tällä tarkoitetaan sitä, että ei ole olemassa yhteismitallisia ja kattavia mekanismeja, joilla voitaisiin arvioida olemassa olevien asejärjestelmien tehokkuutta sekä varusteluohjelman toimenpiteiden vaikutuksia tehokkuuteen.



*Kuva 5. Viisi tieteellistä ja käytännöllistä ongelmaa (vasen palsta), joiden esitetään selittävän havaittuja varusteluohjelman poikkeamia suunnittelusta. Oikean puoleisella palstalla esitetään ratkaisun suuntaviivoja. Lyhenteet: ГПВ (GPV) = Valtion varusteluohjelma, ГОЗ (GOZ) = Valtion sotavarustelulaus, ВСОИД (VSOID) = sotilasstrategiset ja operatiiviset lähtötiedot, ВТИД (VTID) = sotilastekniset lähtötiedot, ТЭИД (TEID) = teknis-taloudelliset lähtötiedot. (Pjankov 2015).*

Kolmantena ongelmana nähdään *puolustusteollisen kompleksin mahdollisuuksien puutteellinen hyödyntäminen* valtion varusteluohjelman ja sotavarustelulauksen toteutuksessa. Tässä yhteydessä mahdollisuuksilla tarkoitetaan sekä ylioptimistisia että tarpeettoman negatiivisia arvioita. Toisin sanoen monissa yhteyksissä yritysten kyky tuottaa teknisiä ratkaisuja asevoimien tarpeisiin on ollut odotuksiin nähden heikko, joskus myös toisinpäin.

Kahden edellisen ongelman yhteiseksi ratkaisuksi ehdotetaan suunnittelu- ja ohjausmetodiikan kehittämistä huomioiden myös puolustusteollisen kompleksin realistiset mahdollisuudet. Metodiikan kehittämisessä tulisi hyödyntää muun muassa matemaattista mallinnusta.

Neljäntenä ongelmana esitetään suunnittelun perustana oleviin keskeisiin *suunnitteludokumentteihin sisältyvä epävarmuus*. Erikseen mainitaan sotilasstrategiset ja operatiiviset, sotilastekniset sekä teknis-taloudelliset lähtötiedot. Epävarmuus sinänsä ei välttämättä ole ongelma, mutta sen huomiotta jättäminen voi myöhemmin tulla ongelmaksi esimerkiksi suunnitelmien muuttuessa. Haasteet kiteytyvät tilastollisten ja ei-tilastollisten poikkeamien problematiikkaan. Ensin mainittu perustuu ennakoitaviin todennäköisyyksiin, joiden perusteella voidaan esimerkiksi laatia tilastomatemattisia malleja. Ei-tilastolliset riskit, kuten esimerkiksi lakien muutokset tai poliittinen ohjaus, eivät ole helposti mallinnettavissa. Erityisesti tämän ryhmän riskit ovat ГПИБ/GPV:n nykyisen suunnittelu- ja toteutusmekanismin kannalta haasteellisia. Ratkaisuksi tarjotaan tieteellisen metodipohjan, muun muassa riskienhallinnan kehittämistä erityisesti kvantitatiivisen analyysin ja ICT:n hyödyntämisen suuntaan. Pjankov esittää jo olemassa olevien mallinnus- ja ohjausjärjestelmien valjastamista tukemaan tätä työtä.<sup>12</sup>

Myös viides ja viimeinen ongelma liittyy *tietotekniikan hyödyntämiseen tai paremminkin hyödyntämättä jättämiseen*. Pjankovin mukaan varusteluohjelman seuranta ja analyysiä olisi mahdollista huomattavasti nykyistä enemmän automatisoida ICT:n keinoin. Tämä edellyttäisi erilaisten mallinnustyökalujen ja monimuuttujamenetelmien tehokasta hyödyntämistä.

Myös Burenok (2013) on painottanut eri yhteyksissä matemaattisen mallinnuksen hyödyntämistä asiantuntijoiden tukena. Lisäksi Burenok on korostanut monialaisten tiimien merkitystä varusteluohjelman suunnittelussa. Nykymallissa painottuvat hänen mukaansa liiaksi yksittäisten asiantuntijoiden subjektiiviset näkemykset. Erityisesti seuraavien kokonaisuuksia tulisi arvioida kokonaisvaltaisesti asiantuntijatiimien voimin (Burenok 2013):

- 1) Varusteluohjelman tavoitteiden ja tehtävien yhdenmukaisuus kansallisen turvallisuuden tavoitteiden ja tehtävien kanssa.
- 2) Valtion varusteluohjelman resurssien riittävyys suhteessa tavoitteisiin ja suunniteltuihin toimenpiteisiin
- 3) ЕСИД/JESID-järjestelmän tuottamien tietojen riittävyys ja oikeellisuus
- 4) Puolustusteollisen kompleksin kyky ja mahdollisuudet toteuttaa varusteluohjelman edellyttämät toimenpiteet

---

<sup>12</sup> Erikseen mainitaan nimeltä mallinnusjärjestelmä Арбат-НВ-Центр 83Т56 (Arbat-NV-Tsentr 83t56) sekä ohjausjärjestelmä АСУР ВВСТ 83Т14М (ASUR VVST 83t14M). Tässä selvityksessä ei ollut mahdollista paneutua tarkemmin näihin järjestelmiin. Epävarmuuden mallintaminen on joka tapauksessa erittäin haastava ongelma.

## 4 Elinjaksonhallinta ja systeeminen suunnittelu

Tässä luvussa esitellään elinjaksomalli, joka on suunniteltu käyttöön otettavaksi puolustushallinnossa vaiheittain vuodesta 2013 alkaen. Tämän jälkeen paneudutaan systeemisen suunnittelun<sup>13</sup> mekanismeihin ja niiden soveltamiseen liittyviin keskeisiin haasteisiin.

### 4.1 Suunniteltu elinjaksomalli

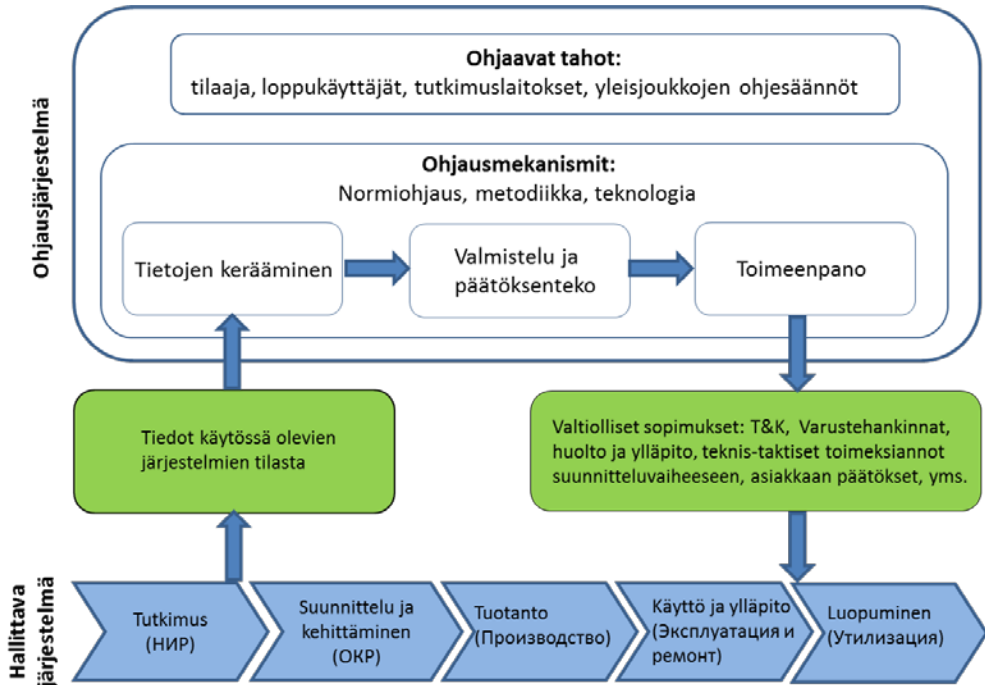
Burenokin (2014) mukaan Venäjän asevoimissa valmistellaan kokonaisvaltaista elinjaksomallia, joka määritteli sotilaallisille järjestelmille (täsmällisemmin BBCT/VVST, sotavarustus, sotilas- ja erikoistekniikka) viisi elinjakson vaihetta: *tutkimus, suunnittelu- ja kehitys, tuotanto, käyttö- ja ylläpito* sekä *luopuminen*. Kokonaisvaltaisella elinjaksomallilla tavoiteltaisiin muun muassa rahallisia ja materiaalisia säästöjä sekä järjestelmiltä nykyistä parempaa vaikuttavuutta. Resurssien nykyistä parempi sitominen suoraan elinjaksovaiheisiin mahdollistaisi kokonaisuuden nykyistä paremman optimoinnin. (Burenok 2014)

Kuvassa 6 on esitetty kattava elinjaksonhallinnan mekanismi ja siihen liittyvä elinjaksomalli. *Ohjausjärjestelmää* hallitsevat *ohjaavat tahot*, joita ovat muun muassa tilaaja, loppukäyttäjät, tutkimuslaitokset sekä normiluonteiset määräykset kuten kenttäohjesäännöstö. *Ohjausmekanismeilla* pyritään varmistamaan, että normipohja, elinjaksometodologia sekä elinjakson hallintaa tukeva ICT-teknologia tukevat toisiaan ja mahdollistavat järjestelmällisen tiedonhallinnan. Käytössä olevista järjestelmistä kerätään tiedot, joita hyödynnetään valmistelussa ja päätöksenteossa ja toimeenpanossa. Pyrkimyksenä on automatisoitu tietoja käsittelevät prosessit mahdollisimman pitkälle, mikä edellyttää muun muassa standardoituja tietomalleja sekä yhtenäistä dokumentinhallintaa. Kuvan alaosassa puolestaan on kuvattu hallittavan järjestelmän elinjakson vaiheet. (Burenok 2014)

Taulukkoon 3 on kerätty jokaisen elinjakson vaiheen keskeiset hallintaparametrit, hallintakeinot sekä tavoitteet. Esimerkiksi tutkimusvaiheen tärkeimpiä hallintaparametreja ovat teknologian kypsyystä mittaavat (vrt. yhdysvaltalainen TRL-asteikko) sekä koko elinjakson kustannuksia ja kustannusrakenteita kuvaavat taloudelliset tunnusluvut. Ohjausmekanismeja ovat teknologisen kypsyysarviot sekä koko elinjakson kattavat teknis-taloudelliset laskelmat ja perustelut. Tavoitteena on suunnittelun riskien vähentäminen, toisin sanoen välttää merkittävien suunnittelu- tai tuotantoresurssien sitominen uuteen järjestelmään, joka myöhemmin voisi osoittautua esimerkiksi taloudellisesti kannattamattomaksi tai teknisesti toimimattomaksi. (Burenok 2014)

---

<sup>13</sup> Vastaa suunnilleen länsimaista käsitettä Systems Engineering



Kuva 6. Suunniteltu ja pilotoinnissa oleva elinjaksomalli. Mallissa on viisi vaihetta: tutkimus, suunnittelu ja kehittäminen, tuotanto, käyttö ja ylläpito sekä luopuminen. Ohjausjärjestelmä koostuu ohjaavista subjekteista (organisaatioista, toimijoista) sekä ohjausmekanismeista. Käytetyt lyhenteet: НИР(НИР), ОКР(ОКР). (Burenok 2014).

Elinjaksonhallinnan toteutuksen kannalta keskeistä on muodostaa kokonaisvaltainen mekanismi, joka perustuu yhteisille periaatteille ja toimintatavoille. Burenok (2014) esittää tämän kokonaisuuden koostuvan kuvan 7 mukaisesti kolmesta keskeisestä osasta.

Kuvan 7 vasemmassa laidassa on esitetty *infrastruktuuri*, jolla tarkoitetaan sekä organisatorista, teknologista että informaatioinfrastruktuuria. Elinjakson eri vaiheiden sidosryhmät ovat keskeinen osa tätä osakokonaisuutta. Keskellä *tekninen ja oikeudellinen normiohjaus* tukevat kaupallis-juridista toimintaa sekä tietojärjestelmien hallintaa ja hyödyntämistä. Oikeassa laidassa on *elinjaksonhallinnan tekninen ohjaus*, joka puolestaan tukee asejärjestelmien suunnittelua, käyttöä sekä huoltoa ja ylläpitoa.

Taulukko 3. Kunkin elinjaksovaiheen keskeiset hallintaparametrit, ohjausmekanismit sekä tavoitellut vaikutukset. (Burenok 2014).

	Tutkimus (HIP/NIR)	Suunnittelu ja kehittäminen (OKP/OKR)	Tuotanto	Käyttö ja ylläpito	Luopuminen ja hyötykäyttö
Hallintaparametrit	Teknologi-an kypsyyssaste, taloudelliset tunnusluvut kuten koko elinjakson kustannukset	Vaatimustenmukaisuus arvioituna suunniteltujen teknis-taktisten ominaisuuksien pohjalta, taloudelliset tunnusluvut	Teknis-taktisten ominaisuuksien vaatimustenmukaisuus rakentamisen aikana, tuotantokustannukset	Järjestelmien käyttövalmius, teknis-taktisten ominaisuuksien heikentyminen käytön myötä	Luopumiskustannukset, tuotteiden uudelleenkäytettävyys
Ohjaus/hallintakeinot	Arvio teknologian kypsyydestä, teknis-taloudelliset perustelut	Vaatimusten päivittäminen suunnittelun edetessä, järjestelmän rakenteen optimointi, standardiratkaisujen käyttö	Toimittajien optimaalinen yhteistyö, rakenneosien ja -elementtien hallinta, tuotantoprosessin optimointi, uusien teknologioiden hyödyntäminen	Huollon ja ylläpidon oikea-aikaisuus ja täydellisyys, ennakoiva huolto, varaosien hallinnan rationalisointi	Rationaalisten luopumisanjaksoiden ja -keinojen määrittely, luopumiseen liittyvien vaatimusten huomiointi aiemmissa vaiheissa.
Tavoiteltu vaikutus	Suunnittelun riskien vähentäminen	Vaatimustenmukaiset järjestelmän suunnitelmat, ml. aikataulut ja resurssit	Tuotantokustannusten vähentäminen, vaadittujen teknis-taktisten ominaisuuksien saavuttaminen	Järjestelmien käyttövalmiuden turvaaminen, käyttökustannusten vähentäminen	Luopumiskustannusten vähentäminen, uudelleenkäytön mahdollisuuksien lisääminen

Kuvan 7 alareunassa näkyvät keskeiset elinjaksonhallinnan tavoitteet, joita ovat *teknis-taktisten ominaisuuksien* (läh. vaatimusten, tekijän huom.) täyttymisen varmistaminen koko elinjakson ajan, *sotavarustuksen valmiuden turvaaminen* sekä *elinjaksokustannusten minimointi*.<sup>14</sup>

Elinjaksomalliin on myös ainakin periaatetasolla kytketty toteutusvastuut, jotka on esitetty kuvassa 8. Kuvassa erityisen huomionarvoista on, että rakentamisen (tuotanto) ohella sekä tutkimus että suunnittelu ja kehittäminen on annettu teollisuuden vastuulle. Asevoimien vastuulla on käyttö ja ylläpito (pl. peruskorjaukset ja modernisointi) sekä päätökset luopumisesta. (Pjankov 2015) Joissain yhteyksissä on myös käyty keskustelua siirtymisestä vielä pidemmälle, koko elinjakson kattavaan sopimusmalliin, jossa asevoimat vain ja ainoastaan operoisi kalustolla. Teollisuus vastaisi kokonaisvaltaisesti kaluston ylläpidosta ja huollosta siten, että asiakkaan esimerkiksi käytettävyys-

<sup>14</sup> Tällä tarkoitettaneen *optimointia*.

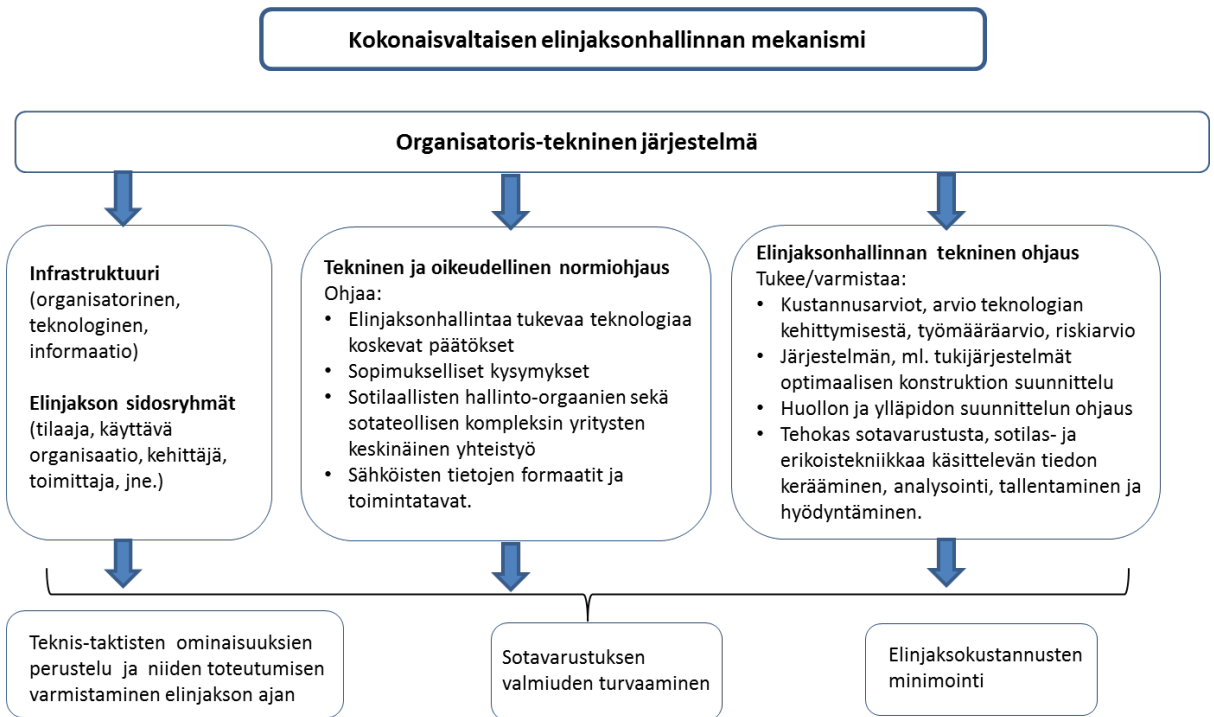


delle, taloudellisuudelle ja luotettavuudelle asettamat vaatimukset täyttyisivät. Esitetty malli pohjautuu vahvasti yhdysvaltalaiseen PBL-malliin (*Performance Based Logistics tai Performance Based Lifecycle Product Support*). (Losev&Balazhingitov)

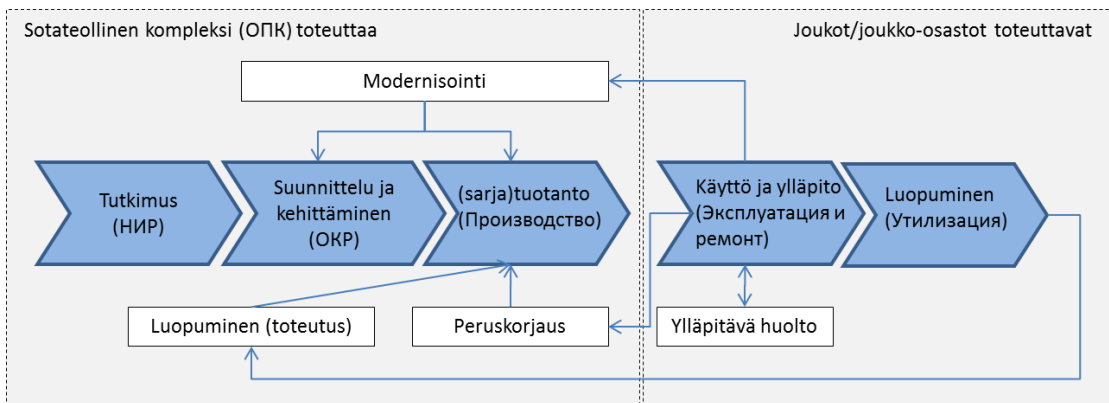
Lähdeaineiston perusteella elinjaksomallin käyttöönotto olisi suunniteltu toteutettavaksi vaiheittain vuodesta 2013 alkaen. Ensimmäinen vaihe sijoittuisi Burenokin (2014) mukaan vuosille 2013–2015. Tänä aikana puolustusministeriön pitäisi laatia keskeinen elinjaksonhallintaa ohjaava normipohja. Puolustusministeriön, kauppaja- ja teollisuusministeriön sekä federaation avaruusviraston 28.11.2013 antaman yhteiskäskyn mukaan kokonaisvaltaista elinjaksonhallinnan mallia kokeillaan pilottiprojekteissa. Puolustusministeriön 19.3.2014 antamien lausuntojen mukaan se ”ottaa suunnan kohti kokonaisvaltaista asejärjestelmien elinjaksohallintaa”. Julkistettujen tietojen mukaan pilottiprojekteja ovat (Puolustusministeriö 2014):

- Hävittäjä-pommittaja Suhoi-34 (Су-34)
- Helikopterin Kamov-226 (Ka-226) modifikaatioprojekti
- Merivoimien hävittäjä Lider-1 (Лидер-1)
- Armata-alusta (Армата)
- Tankit T-90, T-72B3, T-72 (Т-90, Т-72Б3, Т-72)
- Kamaz-alusta (шасси КамАЗ)
- Strategisten ohjusjoukkojen tulevaisuuden järjestelmä Sarmat (Сармат)

Pilottiprojekteja ohjaavat poikkihallinnolliset ohjausryhmät, joissa ovat edustettuina ainakin puolustusministeriön hankintaosasto (ДОГОЗ/DOGOZ), loppukäyttäjät, kauppaja- ja teollisuusministeriö sekä teollisuus. Lisäksi vuosina 2016–2020 toteutetaan laaja elinjaksonhallinnan standardisoimisohjelma, jossa todennäköisesti pyritään esimerkiksi tietomallien ja -järjestelmien sekä prosessien ja toimintatapojen yhtenäistämiseen. (Burenok 2014)



*Kuva 7. Kokonaisvaltainen elinjaksonhallinnan mekanismi koostuu kolmesta kokonaisuudesta: infrastrukturi, normiohjaus ja tekninen ohjaus. (Burenok 2014).*



*Kuva 8. Elinjaksomallin vaiheet toteutusvastuineen. Huomionarvoista on, että tässä mallissa teollisuus toteuttaa kaikki vaiheet tutkimuksesta tuotantoon, joukoille jäävät vain käyttö ja ylläpito sekä luopumispäätös. Lyhenteet: ОПК(ОПК), НИР(НИР), ОКР(ОКР). (Pjankov 2015).*

## 4.2 Systeminen suunnittelu

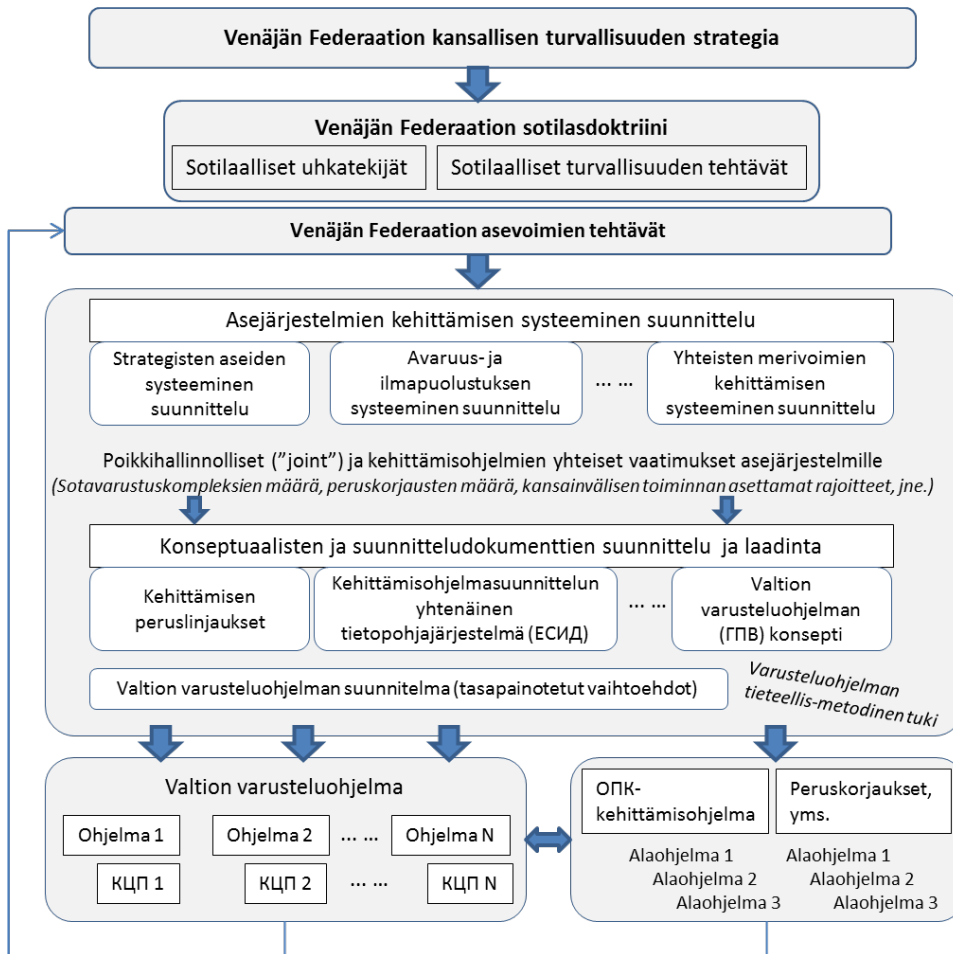
Periaatteessa ylätason ohjaavien dokumenttien tulisi varmistaa, että kehittämisohjelmilla on yhtenäiset ja keskenään tasapainotetut perusteet asejärjestelmien kehittämiseksi. Tämä ei kuitenkaan ole ollut aina asianlaita, kuten luvussa 3 esitetyistä haasteista kävi ilmi.

1990-luvun lopussa alettiin kehittää *systemisen suunnittelun ja kehittämisen* (jatkossa *systeminen suunnittelu*) mallia, joka tukeutui voimakkaasti *tehtäväperusteiseen* ajatteluun. Metodologiaa yritettiin ensimmäisen kerran soveltaa ГПВ/GPV-2005:n toteuttamisessa (ks. myös alaluku 3.2). Vuonna 1999 aloitettiin kauppa- ja teollisuusministeriön, Federaation avaruusviraston, Rosatomin, sotatieteiden akatemian sekä Venäjän raketti- ja tykistötieteiden akatemian yhteistyönä ensimmäinen systeminen projekti, joka tutki perusteita eri aselajeista muodostuvan ydinasepelotteen kehittämiseksi. Tutkimusprojektin päätoteuttaja oli Puolustusministeriön keskustutkimusinstituutti nro 46 (46 ЦНИИ/TSNII). Tutkimuksen perusteella laadittiin kattava presidentin, puolustusministeriön ja hallituksen normiohjausperusta. (Kotov&Kozlazshnii 2012)

Systemisen suunnittelun lähtökohtana on asejärjestelmien kehittämisen kytkeminen koko federaation asevoimien (esimerkiksi ydinasepelotteen ylläpito) tai tiettyyn taistelutilaan sidotun tehtävän toteuttamiseen (esimerkiksi avaruus- ja ilmapuolustus). Suunnittelutyössä strategisen tason tehtävät jaetaan (dekompozitsija/декомпозиция, tehtävien ositus) alemman tason osatehtäviin, jotka voidaan tarvittaessa edelleen jakaa osatehtäviin. (Kotov&Kozlazshnii 2012)

Systemiselle suunnittelutyölle on ominaista se, että siinä on otettava huomioon muun muassa seuraavat seikat (Kotov&Kozlazshnii 2012):

- Kansallisen puolustuksen konseptin sekä Venäjän federaation sotilas-doktriinin asettamat vaatimukset, joiden mukaiset tehtävät asejärjestelmän on kyettävä toteuttamaan.
- Tarve kehittää järjestelmiä, jotka vastaavat asevoimille pitkän tähtäimen (10–15 vuotta) tarpeisiin.
- Valtion varusteluohjelman sekä federaation muiden kehittämisohjelmien toteuttamien toimenpiteiden määrällinen ja ajallinen yhteensovittaminen (keskinäisriippuvuudet).
- Tarve poikkialueellisten ja joint-periaatteiden mukaisten asejärjestelmien kehittämiseksi koko elinjakson ajan.
- Tarve ottaa kustannusarvioissa huomioon asejärjestelmän *sekä* sen ylläpidon ja huollon edellyttämien järjestelmien kokonaisuus.



*Kuva 9. Systemisen suunnittelun asemoituminen osaksi asevoimien kokonaisuutta. Ylimpänä ohjaavina dokumentteina ovat kansallisen turvallisuuden strategia sekä sotilasdoktriini, joka osaltaan määrittelee asevoimien tehtävät ja toimintatavat. Edellä mainituista saadaan perusteet asejärjestelmien kehittämiseksi. Valtion varusteluohjelman kanssa rinnan toteutetaan puolustustieteellisen kompleksin (OPK) kehittämisohjelma. Lyhenteet: КЦП/КТСП = kokonaisvaltainen kehittämisohjelma, ОПК (OPK). (Kotov&Kozlazshnii 2012).*

Systemisen suunnittelun periaatteet ja asemoituminen osana asevoimien kehittämistä on esitetty kuvassa 9, jossa ylimpänä on Federaation kansallisen turvallisuuden strategia, johon Federaation sotilasdoktriini perustuu. Sotilasdoktriinin perusteella määritellään asevoimien tehtävät, jotka ohjaavat kehittämistä. Kuvassa on käytetty esimerkkinä strategisten aseiden, avaruus- ja ilmapuolustuksen sekä yhteisten merivoimien<sup>15</sup> systemistä suunnittelua.

<sup>15</sup> Vastaa todennäköisesti lähinnä suomalaista käsitettä *meripuolustus*.

Näille kokonaisuuksille määritellään vaatimukset, jotka toimivat lähtökohtana konsepteille ja muulle suunnitteludokumentaatiolle. Tähän ”dokumentti-perheeseen” kuuluvat muun muun muassa kehittämisen peruslinjaukset, JESID-järjestelmä sekä varusteluohjelman konsepti. Valmistelun ja suunnittelun lopputuotteina kuvan alalaidassa ovat valtion varusteluohjelma, puolustusteollisen kompleksin kehittämisohjelma sekä sotavarustuksen peruskorjaukset.

Erikseen on huomattava, että käsitteelle *systeminen projekti* ei ole olemassa täsmällistä normin mukaista määritelmää. Kotov&Kozlazshnii (2012) kuitenkin esittävät Burenokin (2004) mukaisesti sekä käytännön kokemusten perusteella seuraavaa:

Systeminen projekti on kokonaisvaltainen suunnitelma, jonka tavoitteena on kehittää sotavarusteita ja sotilastekniikkaa asevoimien merkittävän toiminnallisen tehtävän toteuttamiseksi. Systemisellä projektilla on yhteen sidotut tavoitteet, tehtävät ja resurssit aikatauluineen sekä teknis-taloudellisine parametreineen. Tässä yhteydessä *merkittävällä* tehtävällä tarkoitetaan doktriinitasoisien dokumentin määrittelemää tehtävää.

Edelleen Kotov&Kozlazshnii (2012) esittävät *asejärjestelmän* määritelmäksi seuraavaa:

Tarkoituksenmukainen aseiden ja muiden teknisten välineiden muodostama kokonaisuus, joka toteuttaa tehokkaasti olemassaolon tarkoituksensa.

Tässä yhteydessä on kiinnostavaa huomata, että edellä esitetty määrittelee *järjestelmän* puhtaasti *tekniseksi* kokonaisuudeksi, mikä tarkoittaisi sosio-teknisen näkökulman tietoista tai tiedostamatonta jättämistä sivuun.

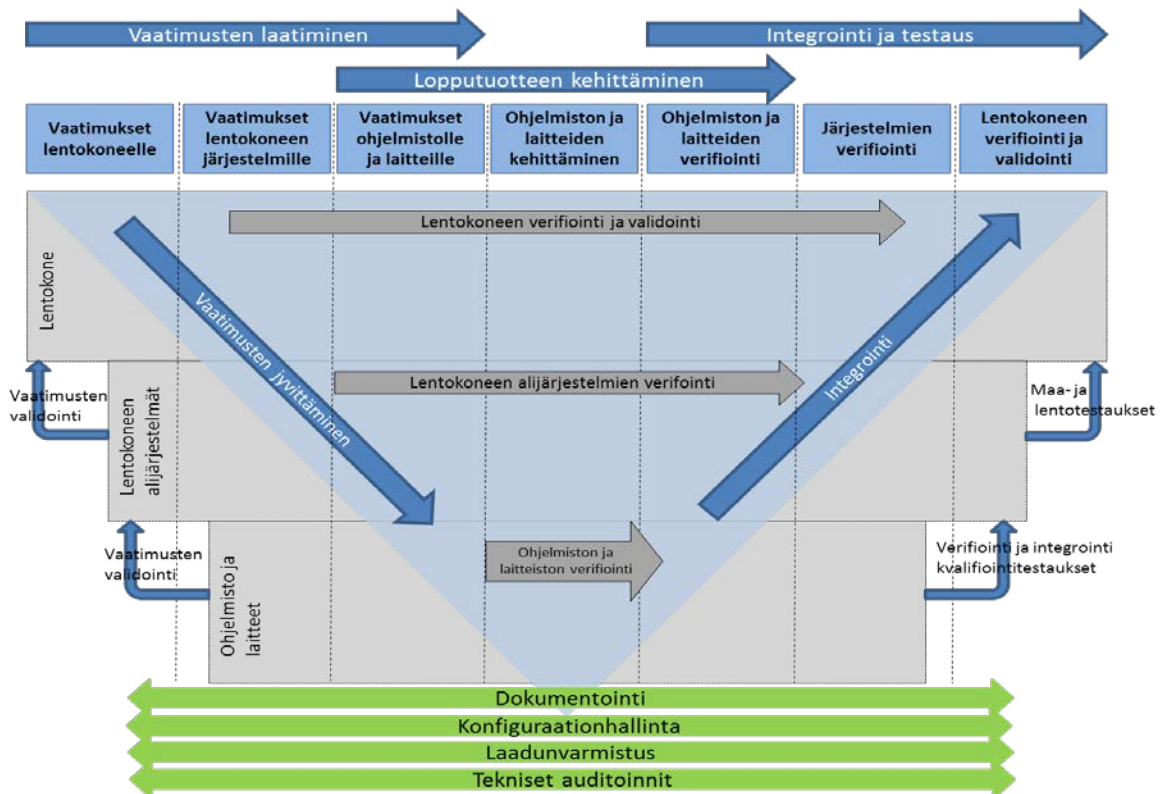
Viime vuosina eräitä keskeisiä systemisen suunnittelun metodiikan kehityskohteita ovat olleet muun muassa hintakehityksen ennakointi, teknisten ja taloudellisten riskien hallinta, sotavarustekannan (olemassa olevan kaluston muodostama kokonaisuus) tason seuranta, sotavarustuksen taistelupotentiaalinen arviointi, teknologian tason laadullinen arviointi sekä tulevaisuuden ja eiperinteisten sotavarustusten kypsyystason tieteellinen arviointi. (Kotov&Kozlazshnii 2012)

#### 4.2.1 Esimerkki teknisen järjestelmän suunnittelusta V-mallin avulla

Yksi tavallisimmista läntisistä standardinmukaisista Systems Engineering -menetelmistä on V-malli, joka kirjallisuuden perusteella näyttäisi olevan

jossain määrin tunnettu ja käytössä myös Venäjällä ainakin siviilipuolella. Kuvassa 10 on kuvitteellinen esimerkki siviili-ilma-aluksen radioteknisen laitteiston (ml. ohjelmisto) V-mallista. Esimerkissä systeemi on jaettu kolmeen hierarkiatasoon: lentokone, lentokoneen alijärjestelmät sekä radioelektroniset ohjelmistot ja laitteet. Kuva näyttää noudattavan tavanomaisia V-mallin periaatteita. Dokumentointi, konfiguraationhallinta, laadunvarmistus ja tekniset auditoinnit ovat läpileikkaavia tukiprosesseja, jotka tukevat monimutkaisen teknisen järjestelmän suunnittelua, rakentamista ja testaamista. (Kosjantshuk et al. 2013)

Kirjallisuuden perusteella herää kuitenkin epäily, että kuvan 10 mukaista V-mallia ei välttämättä ole otettu käyttöön valtion sotavarustetilauksen suunnittelussa ja toteutuksessa. Vähintäänkin vaikuttaa siltä, että sitä ei ole sisällytetty viralliseen ohjausnormistoon, joka ilmeisesti on vuodelta 2003. Tästä voi seurata eräitä haasteita, joita käsitellään tarkemmin alaluvussa 4.3. (Kosjantshuk et al. 2013)



Kuva 10. Kuvitteellinen esimerkki V-mallin hyödyntämisestä siviili-ilmailualuksen järjestelmien suunnittelusta ja toteutuksesta V-mallia hyödyntäen. Järjestelmä on jaettu kolmeen hierarkiatasoon. Kirjoittajien mukaan olemassa oleva puolustushallinnon normisto ei tue tehokkaasti V-mallin hyödyntämistä. (Kosjantshuk et al. 2013).

## 4.3 Elinjaksonhallinnan ja systeemisen suunnittelun haasteita

Burenokin (2014) mukaan elinjakson hallintaa on toteutettu asevoimissa muodossa tai toisessa jo ennen nykyistä elinjaksomallia, mutta aiemmin hallintamekanismit ovat kattaneet vain osan elinjaksosta. Näin ollen kokonaisvaltainen elinjaksoajattelu on kehittynyt viime vuosina oikeaan suuntaan ja sen avulla on jo saavutettu merkittäviä etuja. Tästä huolimatta voidaan katsoa, että vielääkään ei ole onnistuttu muodostamaan kattavaa, yhteistä näkemystä siitä, millainen elinjaksonhallinnan järjestelmä halutaan luoda, millainen rakenne sillä tulisi olla ja millä tavoin eri tahot osallistuvat sen toteuttamiseen. Toisekseen ei ole olemassa yhteistä tiedonhallinnan mallia, jossa määriteltäisiin muun muassa protokollat, formaatit sekä prosessit. Kolmanneksi on epäselvää mitä elinjaksonhallintaa tukevia teknologioita halutaan hyödyntää. (Burenok 2014)

Taulukkoon 4 on kerätty keskeisiä elinjakson hallinnan järjestelmään liittyviä haasteita (Burenok 2014). Taulukon ylempi rivi kuvaa normiohjauksessa, prosesseissa ja metodiikassa havaittuja puutteita. Alempi rivi puolestaan esittää hallittavia järjestelmiä kuvaavan tiedon puutteita. Taulukosta voidaan havaita, että moni tunnistettu haaste liittyy suoraan tai epäsuorasti teknisiin ongelmiin, kuten sähköisen dokumentoinnin vähäisyyteen, mallinnusteknologiaan tai vikadiagnostiikkaan.

Tiedonhallinnallisiin haasteisiin kiinnittävät huomiota myös Kotov&Kozlazshnii (2012). Tietotekniikan nykyistä parempi hyödyntäminen edellyttäisi heidän mukaansa muun muassa yhtenäisempää ja kokonaisvaltaisesti hallittua tietoympäristöä, jossa esimerkiksi elinjaksonhallintaa voitaisiin tulevaisuudessa tehostaa ja ainakin osin automatisoida.

Tulevaisuudessa systeemisen suunnittelun keskeisiä kehittämiskohteita voisivat olla esimerkiksi seuraavat kokonaisuudet (Kotov&Kozlazshnii 2012):

- Poikkihallinnollisten sekä tieteenalojen välisen tutkimuksen aggregointi/yhdistäminen nykyistä paremmin.
- Aselajien välisen sekä aselajien yläpuolisen tason systeemisen suunnittelun metodiikan kehittäminen. Tavoitteena olisi muun muassa parantaa toteuttamiskelpoisuuden sekä kustannusarvioiden luotettavuutta.
- Systeemistä suunnittelua tukevan tietopohjan sekä tieteellisten metodien koordinoitumekanismien kehittäminen.
- Sotavarusteiden kehittämistä koskevan päätöksenteon nykyistä parempi tukeminen informaatioteknologian avulla.

*Taulukko 4. Elinjaksonhallinnan keskeisiä haasteita. Ylempi rivi käsittelee normiohjaukseen ja metodiikkaan liittyviä haasteita, alempi tietosisältöjen puutteita. (Burenok 2014).*

Vaihe	Tutkimus (HHP/NIR)	Suunnittelu ja kehittäminen (OKP/OKR)	Tuotanto	Käyttö ja ylläpito
Normiohjaus ja metodiikka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknis-taktiset vaatimukset sekä kustannus- ja resurssiarviot perustuvat liiaksi subjektiivisiin asiantuntija-arvioihin.</li> <li>• Ei ole tunnistettu mekanisme, jolla teknologian kehittyminen otettaisiin järjestelmällisesti huomioon laadittaessa valtion puolustusvälinetilauksia.</li> <li>• Sotavarusteiden mallinnus on kehittymättömiä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elinjaksokustannuslaskennan mekanismit eivät mahdollista riittävän tarkkaa optimointia.</li> <li>• Toimivaa pääsyä sotavarusteluetteloon ei ole käytettävissä.</li> <li>• Yritysten teknologisia mahdollisuuksia ja erilaisien järjestelmien erityispiirteitä ei oteta huomioon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suunnitteludokumentaatiosähköistä käsitteilyä (suunnittelijalta tuottajalle) ei ole mitenkään ohjeistettu tai määritelty,</li> <li>• Toimivaa pääsyä sotavarusteluetteloon ei ole käytettävissä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automaattisen diagnostiikan hyödyntäminen on vähäistä.</li> <li>• Automaattinen hallintamekanismi puuttuu.</li> <li>• Huollon ja ylläpidon optimaaliset hallintamekanismit puuttuvat.</li> </ul>
Järjestelmätiedot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiedot käytössä olevien järjestelmien elinjakson tilasta ovat puutteellisia.</li> <li>• Tiedot aiemmin tehdyistä kustannusarvioista sekä toteutuneista työmääristä ovat epäjärjestelmällisiä ja -määräisiä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilastolliset tiedot olemassa olevista järjestelmistä eivät ole riittäviä.</li> <li>• Projekti- ja suunnitteludokumentaatio on paperimuodossa ja sisältää virheitä, jolloin tietojen uudelleenkäyttö on vaikeaa.</li> <li>• Sotavarusteluettelo on puutteellinen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paperimuodossa oleva tekninen dokumentaatio sisältää virheitä, mikä vaikeuttaa sen hyödyntämistä/ päivittämistä/ tuotantovaiheessa.</li> <li>• Sotavarusteluettelo on puutteellinen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiedot käytettävien järjestelmien toteutuneista parametreista, ml. varaosat, ovat puutteellisia.</li> <li>• Kattava käytönaikainen dokumentaatio puuttuu.</li> </ul>

Normiohjauksen puutteisiin on kiinnittänyt huomiota myös Kosjantshuk et al. (2013), joiden mukaan vuodelta 2003 peräisin oleva normi ei tue V-malliin perustuvaa teknisten järjestelmien suunnittelua ja kehittämistä. Väitteen mukaan voimassa oleva normi edellyttää ainoastaan ylätasoa vaatimusten määrittelyä teknis-taktisen tehtävänannon (TT3/TTZ) yhteydessä, mikä osaltaan johtaisi jäljitettävyyden puuttumiseen ylä- ja alatasoa välillä. Lisäksi normin väitetään olevan liian jäykkä, mikä vaikeuttaisi iteratiivista kehittämistä. On tosin huomattava, että tutkijat käsittelevät artikkelissaan erityisesti soti-



lasilma-alusten alijärjestelmien kehittämistä, joten on oltava varovainen pitkälle menevien johtopäätösten tekemisessä.

## 5 Elinjakson hallinnan ja systeemisen suunnittelun tutkimuksen painopisteistä

Tässä luvussa esitetään lyhyt katsaus niistä osa-alueista, joihin venäläisessä elinjaksonhallinnan ja systeemisen suunnittelun tutkimuksessa puolustushallinnon piirissä näytettäisiin erityisesti panostettavan. Keskeisenä toimijana näyttäisi olevan erityisesti Keskustutkimusinstituutti 46 (46 ЦНИИ/ТСНИИ, aiemmin 22 ЦНИИ/ТСНИИ), joka on historiansa aikana tutkinut maanpuolustuksen tarpeisiin muun muassa opto-, mikro- ja kvanttielektroniikkaa sekä tukenut johtamisjärjestelmien kehittämistä (Zajarnjuk et al. 2012). Instituutin tärkeimmät asiakkaat ovat puolustusministeriö sekä asevoimien pääesikunta. Julkisten tietojen mukaan instituutissa työskentelee 19 tohtoria ja 109 kandidaatin tutkinnon<sup>16</sup> suorittanutta. Instituutti julkaisee omaa Вооружение и экономика -lehteä (vapaa suomennos: sotavarustus ja talous), joka ilmestyy neljä kertaa vuodessa. Lehti on oman ilmoituksensa mukaan vertaisarvioitu, mutta mitä ilmeisimmin ainoastaan Venäjällä muiden venäläisten asiantuntijoiden toimesta. Esimerkiksi viittauskäytännöt näyttäisivät olevan huomattavasti väljempää kuin yleensä kansainvälisissä referee-julkaisuissa.

Nykyään instituutilla on puolustusministeriön mukaan seuraavia kehittämissuhteita (Puolustusministeriö):

- Valtion varusteluohjelman 2007–2015 toteutuksen tukeminen
- Valtion varusteluohjelman 2011–2020 suunnittelun ja toteutuksen tukeminen
- Täsmäaseiden kehittämisohjelman tieteellis-teknisen toimeksiannon toteuttaminen
- Tulevaisuuden yhteisen (joint) operatiivis-taktisen ohjusasejärjestelmän sekä ilmatorjuntajärjestelmän ideointi/tutkimus
- Panssariasejärjestelmien kehittämisen konseptin laatiminen
- Automaattisen yhtenäisen tutkajärjestelmän konseptin kehittäminen

Tutkimuskohteiden kirjo on kohtuullisen laaja ja vaihtelee kvalitatiivisesta prosessinkehityksestä erittäin laskennalliseen algoritminkehitykseen. Erityisesti kvantitatiiviset tutkimukset ovat usein hyvin kunnianhimoisia, ja niissä näkyy selkeästi venäläisten perinteisesti korkea matemaattinen osaaminen. Toisaalta vahva tieteellis-teoreettinen lähestymistapa herättää jossain määrin kysymyksiä tulosten käytännön soveltamismahdollisuuksista.

---

<sup>16</sup> Venäläinen *tieteiden kandidaatti* viittaa jatkotutkintoon, joka vastannee suunnilleen suomalaista tohtorin tutkintoa.

## 5.1 Esimerkkejä tutkimuskohteista

Tässä esitellään lyhyesti eräitä kirjallisuudessa esiintyviä keskeisiä tutkimuskohteita. Listaa ei ole tarkoitettu täysin kattavaksi, vaan lähinnä esimerkinomaiseksi.

- 1) Elinjaksonhallinta ja kehittämisohjelmasuunnittelu
- 2) Teknisen tutkimustoiminnan kytkeytyminen osaksi varusteluohjelmaa ja asejärjestelmien teknistä kehitystä.
- 3) Varusteluohjelman resurssien käytön tehokkuuden mittaaminen ja optimointi sekä tähän liittyvä mallinnusalgoritmien ja -työkalujen (ohjelmistojen) kehittäminen
- 4) Asevoimien ulkoisten tekijöiden vaikutus
- 5) Operatiivis-taktiset järjestelmätutkimukset.

Elinjaksonhallintaa ja kehittämisohjelmasuunnittelua käsitellään tyypillisesti laadullisen tutkimuksen keinoin. Monesti esitetään esimerkiksi katsaus historiaan ja nykypäivään sekä eritellään keskeisiä tunnistettuja haasteita (joita tässäkin tutkimuksessa on edellä listattu) ja tarjotaan ratkaisuehdotuksia.

Teknisen tutkimuksen kytkeytyminen osaksi varusteluohjelmaa vaikuttaa olevan myös merkittävä tutkimuksen painopiste. Tutkimusmenetelmät ovat tyypillisesti kvalitatiivisia, esimerkiksi prosessikuvausten ja organisaatiotarkenteiden tarkastelua ja analysointia.

Resurssien käytön mittaaminen ja optimointi ovat tyypillisesti kvantitatiivisen tutkimuksen kohteita. Tutkimukset voivat olla hyvin kunnianhimoisia mallintaessaan laajoja kokonaisuuksia esimerkiksi pitkälle kehitetyn AHP:n (Analytic Hierarchy Process) varaan. Eräässä tutkimuksessa pyrittiin muodostamaan AHP-algoritmi, jolla voitaisiin arvioida koko asevoimien taistelupotentiaali summaamalla yhteen jokainen asevoimien joukko ja järjestelmä asiantuntijoiden antamien arvioiden perusteella. Tutkimuksen kunnianhimon tasoa kuvanee jossain määrin myös se, että malli pyrki ottamaan huomioon muiden tekijöiden ohella koko teollisuuden tuotantopotentiaalin.

Asevoimien ulkoisten tekijöiden vaikutus on ollut yksi kvantitatiivisen tutkimuksen kiinnostuksen kohteista. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi puolustusteollisen kompleksin toimintaa, asejärjestelmien hinnanmuodostusmekanismien tai valuuttojen hinnanmuutosten vaikutusta varusteluohjelman suunnitteluun ja toteutukseen. Joskus näihin on kytketty mukaan myös riskienhallinnan kehittämistä. Tutkimusmetodien osalta tukeudutaan usein todennäköisyyslaskentaan tai muihin teollisuustaloudessa usein sovellettuihin matematiikan osa-alueisiin. Yhdessä tutkimuksessa esimerkiksi pyrittiin yrityksen yleistä tuotantofunktiota soveltamalla arvioimaan puolustusteollisen kompleksin

tuotantomahdollisuuksia huomioiden aikaulottuvuus sekä erityyppisten tuotettavien hyödykkeiden lukumäärä

Viimeisenä kokonaisuutena mainittakoon operatiivis-taktiset tutkimukset, jotka eivät yleensä suoraan palvele elinjaksonhallinnan tai systeemisen suunnittelun tutkimusta – epäsuorasti kylläkin. Usein näissä tutkimuksissa pyritään luomaan matemaattisia malleja, joilla voitaisiin kuvata esimerkiksi täsmäaseiden vaikutusta, ydinasepelotteen tai panssarintorjunnan tehoa.

## 6 Johtopäätökset

Kokonaisuutena voidaan katsoa, että Venäjän asevoimissa on pitkät perinteet järjestelmällisessä kehittämisohjelmasuunnittelussa. Sen historiallinen kehitys neuvostoaikana näyttää seuranneen pääpiirteittäin länsimaista polkua, jossa 1950- ja 60-lukujen uudet ja monimutkaiset sotilas- ja siviilijärjestelmät (mannertenväliset ohjukset, avaruuslennot, taisteluhävittäjät, jne.) antoivat sysäyksen myös suunnittelu- ja ohjausmenetelmien kehittämislle. Merkittävin ero länsimaihin nähden oli tietysti sosialistinen suunnitelmatalous, jonka vallitessa koko *talous*-käsite oli hyvin erilainen kuin Euroopassa ja Yhdysvalloissa. Markkinoiden puuttuessa ajatus esimerkiksi *elinjaksokustannusten* hallinnasta olisi todennäköisesti ollut vieras.

Neuvostoliiton hajoaminen oli merkittävä epäjatkuvuuspiste, jonka vaikutuksesta asevoimien suunnittelutoiminta oli useita vuosia enemmän tai vähemmän sekaannuksen tilassa. Mitä ilmeisimmin tästä johtuen venäläinen elinjaksonhallinnan ja systeemisen suunnittelun kehittäminen lähti länsimaihin verrattuna pitkähköltä takamatkalta. Sittemmin eroa on kurottu kiinni huomattavasti, mistä kertovat muun muassa Tutkimusinstituutti 46:n merkittävä resursointi sekä sen tutkimustyölle määritellyt painopisteet. Lisäksi kehittämisohjelmien suunnitteluun ja hallintaan on valjastettu useita eri organisaatioita niin puolustushallinnosta, yrityksistä kuin tiedemaailmasta.

Tutkimuskirjallisuuden perusteella voidaan arvioida, että nykyään Venäjän asevoimien sotavarustuksen kehittäminen tukeutuu monilta osiltaan menetelmiin, jotka muistuttavat länsimaiden *suorituskykyperusteista* suunnittelua ainakin periaatetasolla. Asejärjestelmien hallinnassa ollaan siirtymässä kohti kokonaisvaltaista *elinjaksoajattelua*, joka kattaa kaikki elinjakson vaiheet tutkimuksesta luopumiseen. Suunniteltu ja koekäyttöön otettu 5-vaiheinen elinjaksomalli sisältää niin ikään pääosiltaan samat asiat kuin useimmat länsimaiset vastineensa.

Osin myös kehittämisohjelman hallinnan haasteet näyttäisivät olevan samankaltaisia kuin länsimaissa esimerkiksi organisatoristen tekijöiden osalta. Useissa lähteissä nousi esille muun muassa poikkihallinnollisen yhteistyön

ongelmallisuus, mikä johtuu muun muassa eri puolustushaarojen keskenään erilaisista käytännöistä. Myös tiedonhallinnan haasteita korostettiin monessa yhteydessä niin käsitteellisellä kuin teknisellä tasolla. Edelleen samankaltaisuuksia on tunnistettavissa organisaatiomuutoksista, joita materiaalisen suorituskyvyn alalla on viime vuosina tehty. Näistä keskeisin näyttäisi olevan materiaalis-tekni- sen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmän (MTO-järjestelmä) perustaminen vuonna 2012, mikä yhdisti asejärjestelmien suunnittelun ja kehittämisen sekä logistiikan (huolto ja ylläpito) saman organisatorisen sa- teenvarjon alle. Tämä muutos näyttäisi olevan ainakin tietyin osin samankal- tainen Suomessa toteutetun puolustusvoimauudistuksen ja erityisesti Logis- tiikkalaitoksen perustamisen kanssa. Samoin tuotteiden ja palveluiden han- kinnassa on havaittavissa selkeä pyrkimys kohti mekanismia, joka muistuttaa lännessä laajasti omaksuttua tilaaja-tuottajamallia.

Toisaalta tutkimuskirjallisuudesta on tunnistettavissa myös eräitä merkittäviä eroavaisuuksia. Ensinnäkin arkkitehtuuriohjaus sen paremmin asejärjestelmi- en kuin suorituskyvyn hallinnan välineenä ei noussut esille aineistossa. Oike- astaan koko arkkitehtuuriajattelusta ei – ainakaan sillä nimellä – saatu mitään viitteitä ICT-viitekehyksen ulkopuolella. Mahdollisia selityksiä on kaksi: 1) DODAF/MODAF-tyyppinen lähestymistapa kaikessa laajuudessaan ei vielä ole ottanut tuulta purjeisiinsa Venäjällä. 2) Tämä lähestymistapa on tutkittu mutta sitä ei ole otettu käyttöön. Toisaalta sotilaallisten *konseptien* laatimi- seen viitattiin kirjallisuudessa usein, mikä edellä mainituissa arkkitehtuurivii- tekehysissä voidaan ajatella myös osaksi arkkitehtuuryötä.

Toisekseen *järjestelmän* käsite on mitä ilmeisimmin rajattu kattamaan ni- menomaan *tekniset* järjestelmät. Näin ollen sosio-tekni- nen teoria ei näyttäisi olevan venäläisessä ajattelussa sotavarustuksen kehittämisen kannalta rele- vantti näkökulma.

Kolmanneksi koko elinjaksoajattelu näyttäisi olevan siinä määrin uutta (ny- ky-Venäjällä vasta 1990-luvun lopulta alkaen), että tutkimus- ja sovelluskent- tä näyttäisi olevan vielä jossain määrin kapea ja tutkijoiden kärkikaarti terä- vä, mutta vähälukuinen. Esimerkiksi Вооружение и экономика -lehteä (Vooruzhenije i ekonomika) on julkaistu vuodesta 2008, kun taas INCOSE:n Systems Engineering -aikakauslehti on ilmestynyt vuodesta 1998. Systeemi- sen suunnittelun periaatteita tosin on mitä ilmeisimmin sovellettu lähes yhtä pitkään kuin länsimaissa – joskin hyvin erilaisessa sosiaalisessa ja taloudelli- sessa ympäristössä sekä osin erilaisia käsitteitä käyttäen.

Neljäntenä eroavaisuutena – ainakin paperilla – yritysten rooli elinjaksonhal- linnan toteuttamisessa näyttäisi olevan suurempi kuin esimerkiksi Suomessa, sillä ne vastaavat myös järjestelmien tutkimuksen ja suunnittelun toteuttami- sesta. Tutkimuskirjallisuudesta ei yksiselitteisesti löydetty tälle perustelua,

mutta jotain voidaan päätellä siitä, että osana valtion varusteluohjelmaa toteutetaan myös puolustusteollisen kompleksin kehittämisohjelma. Kun lisäksi tiedetään, että Venäjällä valtio on pitänyt strategisiksi aloiksi määrittelemässä yritykset varsin tiukassa kontrollissaan, on puolustusteollinen kompleksi muodollisesta itsenäisyydestään huolimatta tiiviissä valtion ohjauksessa.

Ehkä tästä syystä OIK/OPK:lle on katsottu voitavan antaa myös tehtäviä, joiden esimerkiksi Suomessa on katsottu olevan puolustushallinnon vastuulla. Oletusta tukee sekin fakta, että sotilasdoktriini määrittelee OIK/OPK:n tehtävät selkeästi. Toinen mahdollinen osatekijä voi olla se, että asejärjestelmän elinjakso olisi ymmärretty kapeasti ja siihen katsottaisiin kuuluvaksi ainoastaan teknisiä kehittämistehtäviä. Tässä tapauksessa kaikki käyttö- ja toimintaperiaatteiden, henkilöstön, sotataidon sekä muiden ei-teknisten kokonaisuuksien kehittäminen olisi rajattu elinjaksoajattelun ulkopuolelle.

Vastauksena tutkimuskysymykseen voidaan todeta, että *arkkitehtuurin ja sosio-teknisten järjestelmien hallinnan menetelmiä ei ole käytössä Venäjän asevoimissa siten kuin ne länsimaisessa kontekstissa ymmärretään*. Sen sijaan kehittämisohjelmien sekä asejärjestelmien kehittämisen suunnittelussa ja ohjauksessa on selkeä pyrkimys hyödyntää systeemiseen suunnitteluun ja elinjaksoajatteluun olennaisena osana kuuluvia prosesseja, menetelmiä ja työkaluja.

## 6.1 Tutkimuksen rajoitukset

Ilmeinen rajoite tässä selvityksessä on, että se perustuu julkisiin, pääosin akateemisiin lähteisiin, joten niiden ei voida varmasti väittää kuvaavan käytännön tekemisen tilaa. Käytettyjen ja yleensäkin saatavilla olevien luotettavien lähteiden kapeus korostaa tätä. Periaatteessa tässä raportissa edellä esitetty kuvaus voisi olla hyvin pienen, mutta innokkaan tutkijaryhmän yksityisajattelua. Lisäksi eri lähteiden ja tutkijoiden käyttämä paikoin ristiriitainen käsitteistö antaa mielikuvan nuoresta ja suuntaa hakevasta tutkimusalueesta, jossa on mahdollista lyhyenkin ajan sisällä tapahtua merkittäviä muutoksia. Toisaalta Keskustutkimusinstituutti 46:n asema puolustusministeriön virallisena tutkimuslaitoksena sekä ministeriön omat elinjaksonhallintaa käsittelevät lehdistötiedotteet tukevat havaintoja ja esitettyjä johtopäätöksiä.

Paikoin hyvinkin teknisluontoinen kirjallisuus herättää myös väistämättä epäilyksen akateemisen tutkimuksen ja käytännön välisestä kuilusta. Tiedeyhteisön tekemä tutkimus voi käytännön työtä tekevien näkökulmasta tuntua epäkäytännölliseltä ja arkielämälle vieraalta. Vastaavasti taas tutkijoiden ensisijaisena päämääränä saattaa olla akateeminen ansioituminen, ei lattiatauson ongelmien ratkominen. Tämä käytännön ja teorian yhteensovittaminen

on ollut pitkään tunnistettu haaste esimerkiksi suomalaisessa kontekstissa. Ei ole syytä epäillä, että tilanne ei olisi samankaltainen myös Venäjällä.

## Lähteet

Бабенков, В.И. Бабенков, А.В. (2014). Задачи и направления совершенствования интегрированной системы материально-технического обеспечения с применением современных логистических концепции. Вооружение и экономика, № 3 (28). [verkkodokumentti]. [viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>.

Vapaа suomennos: Babenkov, V.I., Babenkov A.V. (2014) Integroidun materiaalis-teknisen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmän edelleen kehittämisen hyödyntämällä nykyaikaisia logistisia konsepteja.

Булгаков, Д.М. (2012). Система материально-технического обеспечения Вооруженных Сил РФ. Оборонный комплекс РФ: Состояние и перспективы развития. [verkkodokumentti]. [viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-7/III/Bulgakov.pdf>.

Vapaа suomennos: Bulgakov, D.M. (2012) Venäjän federaation asevoimien materiaalis-teknisen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmä.

Буренок, В.М. (2004). Системное проектирование развития вооружения и военной техники. Военный Мысль, № 6.

Vapaа suomennos: Burenok, V.M. (2004) Sotavarustuksen ja sotilastekniikan systeeminen suunnittelu.

Буренок, В.М. (2012). Эволюция и перспективы программно-целевого планирования развития системы вооружения Российской Федерации. Вооружение и экономика, № 4 (20). [verkkodokumentti]. [viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>

Vapaа suomennos: Burenok V.M. (2012) Venäjän federaation asevoimien asejärjestelmien kehittämishjelmaerusteisen suunnittelun evoluutio ja tulevaisuuden näkymiä.

Буренок, В.М. (2013). Направления совершенствования методической базы обоснования проекта новой Государственной программы вооружения. Вооружение и экономика, № 1 (22). [verkkodokumentti]. [viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>

Vapaа suomennos: Burenok V.M. (2013) Valtion varusteluohjelman metodisen tuen kehittämisen suuntaviivoja.

Буренок, В.М. (2014). Проблемы создания системы управления полным жизненным циклом вооружения, военной и специальной техники.

Вооружение и экономика, № 2 (27). [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>

Vapaa suomennos: Burenok V.M. (2014) Ongelmia kokonaisvaltaisen sotilas- ja erikoistekniikan elinjaksonhallinnan mekanismin luomisessa

Военная доктрина Российской Федерации. (2014) [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/47334>

Vapaa suomennos: Venäjän sotilasdoktriini.

Гладышевский, В.Л. (2012). Развитие методов обоснования государственной программы вооружения и государственного оборонного заказа. Вооружение и экономика, № 4 (20). [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>

Vapaa suomennos: Gladyshevskij, V.L. (2012). Valtion varusteluohjelman ja valtion sotavarustetilauksen kehittämismetodien perustasta.

Заярнюк, В.В., Матюхин Д.В., Николаев, В.Н., Соломенин, Е.А. (2012). Управление развитием электронной компонентной базы военного назначения. Вооружение и экономика, № 4 (20). [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>

Vapaa suomennos: Zarjanuk, V.V., Matjuhin D.V. (2012) Sotilaselektronii-  
kan kehittämisen ohjaaminen.

Косьянчук, В.В. Сельвесюк Н.И., Чуняев Г.А. (2013). Проблемные вопросы развития технологий создания бортового оборудования летательных аппаратов военного назначения. Вооружение и экономика, № 4 (25). [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>

Vapaa suomennos: Kosjantshuk, V.V. Selvesjuk, N.I., Tshunjaov G.A. (2013) Sotilasilma-alusten järjestelmien kehittämisen ongelmallisia kysymyksiä.

Котов, М.А., Козланжи, В.Г. (2012). Системное проектирование развития систем вооружения. Вооружение и экономика, № 4 (20). [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>

Vapaa suomennos: Kotov, M.A., Kozlzhni, V.G. (2012) Asejärjestelmien kehittämisen systeeminen suunnittelu.



Кравченко, А.Ю., Смирнов, С.С., Реулов, Р.В., Хованов, Д.Г. (2012) Роль научно-технического задела в инновационных процессах создания перспективного вооружения: проблемы и пути решения. Вооружение и экономика, № 4 (20). [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>

Vapaa suomennos: Kravtshenko, A.JU, Smirnov, S.S., Reulov, R.V., Hovanov, D.G. (2012) Tieteellis-teknisen toimeksiannon rooli potentiaalisen sotavarustuksen innovaatioprosesseissa: ongelmia ja ratkaisusuuntia.

Лосев, Е.Ф., Балажигитов, Р.А. (2015). Состояние и проблемы перехода оборонно-промышленного комплекса России на контракты сквозного жизненного цикла военной наукоемкой продукции. Военный Мысль, № 2. [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://vm.milportal.ru/sostoyanie-i-problemy-perehoda-oboronno-promyshlennogo-kompleksa-rossii-na-kontrakty-skvoznogo-zhiznennogo-tsikla-voennoj-naukoemkoj-produktsii/>

Vapaa suomennos: Losev, E.F., Balazhigiov, R.A. (2015) Nykytila ja ongelmia puolustusteollisen kompleksin siirtymisessä kohti korkean teknologian sotilaallisten tuotteiden elinkaarisopimuksia.

Пьянков, А.А. Основные проблемы планирования и управления развитием системы вооружения применительно к существующей системе технического обеспечения Вооруженных Сил. . Вооружение и экономика, № 1 (30). [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015]. Saatavissa: <http://www.viek.ru/archive.html>

Vapaa suomennos: Pjankov, A.A. (2015) Perustavanlaatuisia ongelmia asejärjestelmien kehittämisen ohjaamisessa ja suunnittelussa olemassa olevan teknisen toimintakyvyn turvaamisen järjestelmän kontekstissa.

Puolustusministeriö (2015). [verkkodokumentti].[viitattu 13.12.2015] Saatavissa: <http://ens.mil.ru/science/SRI/infrmation.htm?id=11391@morfOrgScience>

Puolustusministeriön, Kauppa- ja teollisuusministeriön ja Federaation avaruusviraston yhteiskäsky No. 853/1850/224, 28.11.2013. О создании межведомственной рабочей группы по рассмотрению вопросов реализации пилотных проектов по формированию системы управления полным жизненным циклом вооружения, военной и специальной техники.

Vapaa suomennos: Poikkihallinnollisen työryhmän perustaminen kokonaisvaltaisen elinjaksonhallinnan kysymysten tarkastelemiseksi valituissa pilotti-projekteissa.