

KAITSEVÄE MAISMAASÕIDUKITE ELUTSÜKLI KULUMUDEL

Mario Evestus



ÜLEVAADE. Elutsükli põhine kulude juhtimine on toote või teenuse kõikide kulude arvestamine kogu kasutusaja vältel. Olulisemaks tööriistaks on kulumudel, mis kaitsevaldkonnas kujutab endast ühe kindla valdkonnaga tegelevate ekspertide ühist arusaama selle kohta, mis määrab ära, milliseid kulusid arvestatakse ning kuidas seda tehakse. Lühidalt on tegu kokkulepitud meetodikaga mingi kindla objekti/materjali kulude arvestamiseks kogu elutsükli jooksul. Kulumudeli abil saab analüüsida Kaitseväge maismaasõidukite kogukulusid, hinnata selle kaudu valdkonna kestlikkust ja võimalikke riske ning teha tulemuste põhjal rohkem ressursiteadlikke otsuseid.

Siinne artikkel põhineb Tallinna Tehnikakõrgkoolis 2018. aasta juunis kaitstud lõputöö¹, mille eesmärk oli välja töötada nädiskulumudel, mida saab kasutada Kaitseväge maismaasõidukite hankimisel järgmise kümne aasta jooksul. Välja pakutud kulumudeli rakendamine loob kogukulude arvestamise ühtse meetodika organisatsioonis ja tagab võimeplaneerimise andmesisendite parema kvaliteedi.

Võtmesõnad: *Kaitseväge maismaasõiduk, elutsükli kulude juhtimine, kulumudel*

Keywords: *Estonian Defence Forces land vehicles, life-cycle cost management, cost model*

1. Sissejuhatus

Viimasel aastakümnel on Kaitseväes tehtud suuri muudatusi ning arendatud märkimisväärselt Eesti iseseisvat kaitsevõimet. Selle võime saavutamisel on suur roll Kaitseväge maismaasõidukitel, mis on kaitsevõime logistiliseks alus- talaks nii rindel kui ka tagalas. Siiski on enamik kasutuses olevast masinapargist vana ning kestlikkuse tagamiseks peab juba praegu mõtlema järgnevatele aastakümnetele. Igas eluvaldkonnas, nii era- kui ka avalikus sektoris, püütakse saavutada tõhusust, kuid Eesti väikeriigi piiratud ressursid seavad

¹ **Evestus, Mario** 2018. Kaitseväge maismaasõidukite elutsükli kulumudel. Lõputöö. Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool. Artikli valmimisele on väärtuslike nõuannetega kaasa aidanud lõputöö üks juhendajatest, KVÜÖA rakendusuuringute keskuse ülem kol-ltn dr Raul Järviste.

oma piirangud Kaitseväe maismaasõidukite hankimisele ja kasutamisele. Sellest tulenevalt otsitakse vastust küsimusele, kas Kaitseväe maismaasõidukite kulused saab arvestada paremini, rakendades selleks tõhusamat kontseptsiooni.

Kaitseväes olev sõidukite kogus on suur ja nomenklatuur mitmekesine. Aastal 2006 alustati suuremahuliste sõidukite väljavahetamise projektiga. Kaitseministeerium otsustas üle minna võimalikult ühtsele margipõhisele tehnikale ja vahetada välja kõik algusaastatel soetatud ebastandardised sõidukid. Ebastandardne tehnika on kasutuselt eemaldatud ja 2015. aasta esimeseks pooleks sai tehnika välja vahetatud. Olemasolevat tehnikat plaanitakse kasutada vähemalt aastani 2024. Samal ajal on soetatud ka täiesti uut eritehnikat eelkõige pioneeri- ja logistikaüksuste ning lennuvälja teenindamiseks. Vana maismaatehnika müüakse vastavalt riigivara seadusele maha avalikul enampakkumisel. Kasutatud tehnika plussiks on eelkõige odav ostuhind ja selle ehituslik lihtsus. Samuti on militaarsõidukitel hea maastikuläbivus. Kasutatud tehnikal on aga ka oma riskid: varuosi on raske kätte saada, sõidukeid keeruline töökorras hoida ja nad tekitavad suurt keskkonnanäsaastet. Kõiki neid tegureid arvestades tuleb juba praegu mõelda uute sõidukite soetamisele ja nende kestlikkuse tagamisele².

2. Metoodika ja uurimistöö protsess

Elutsükli kogukulude juhtimiseks ei ole ühtset universaalset mudelit ning iga organisatsioon peab selle enda jaoks ise sobivaks kohandama. Siinses uurimuses võeti kulumudeli koostamise aluseks NATO välja töötatud metoodika.

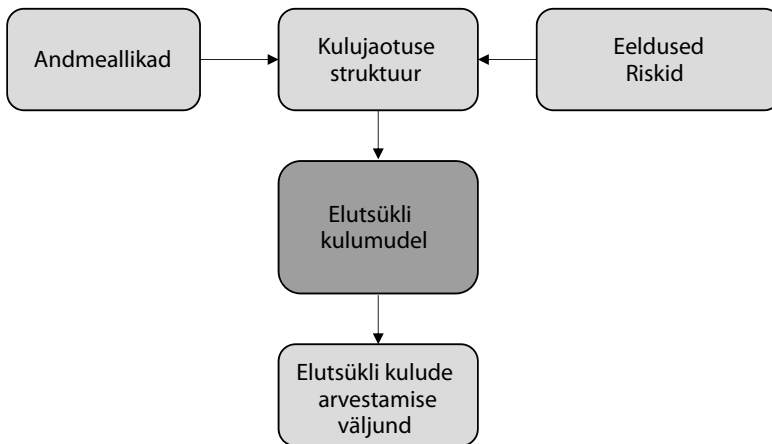
Hoolimata mõnest varieerumisest saab sama elutsükli kulude põhimõtet rakendada kõikidel juhtudel, kus on vaja analüüsida elutsükli kuluseid, olenevata nende eripäradest. Kasutatav meetod hõlmab järgmisi samme:

- 1) uuringu eesmärgi seadmine,
- 2) programmi sisu ja oluliste kulude leidmine,
- 3) elutsükli kulude üldaluste väljatöötamine,
- 4) andmete tuvastamine ja elutsükli kulude asetamine raamistikku.

² **Pärnaste, Hanno** 2015. Riide- ja erivarustuse vedude efektiivne korraldamine Kaitseväes. Lõputöö. Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool.

Uuringu eesmärk mõjutab oluliselt uuringu kulgu ja püstitatud uurimisküsimused määravad ära kasutatavad uurimismeetodid. Seega tuleb eesmärk selgelt ja üheselt määratleda, kui elutsükli kulude uuringust tahetakse saada kasulikke ja sisukaid tulemusi. Programmi sisu ja arvestatavate kulude leidmine piiritleb täpselt, milliseid kulusid uuringusse kaasatakse ja kuidas neid tuvastatakse. Uuringu detailsus võib sõltuda ka välistest teguritest, nagu uuringu maksimaalne kestus, uuringu jaoks ettenähtud rahalised vahendid, kvalifitseeritud personali kättesaadavus ning olemasolevate ekspertide valim, kelle kogemuste ja ekspertiisi põhjal kujunevad uuritava valdkonna olulised sisendid ja väljundid. Kui uuringu eesmärk on püstitatud ja uuringu käik täpsustatud, siis selgitatakse välja elutsükli kulude üldnõuded ehk määratakse kulujaotuse struktuur. Kui elutsükli kulude üldalused on kindlaks määratud, tuleb kulujaotuse struktuuri andmeid täpsustada ja kuluelemendid lahti kirjutada. Kuluandmete kogumise meetod sõltub andmete kättesaadavusest³.

Pärast uuringu ulatuse kindlaksmääramist saab paika panna üldise kulumodeli protsessi (vt joonis 1).



Joonis 1. Elutsükli kogukulude arvestamine⁴

³ NATO RTO Document TR-SAS-054. Methods and Models for Life Cycle Costing 2007, p. 2.3–2.8. <[https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Technical%20Reports/RTO-TR-SAS-054/\\$\\$TR-SAS-054-ALL.pdf](https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Technical%20Reports/RTO-TR-SAS-054/$$TR-SAS-054-ALL.pdf)> (03.2018). [NATO RTO Document TR-SAS-054]

⁴ Joonis on kohandatud NATO RTO dokumendi „Methods and Models for Life Cycle Costing“ alusel.

Kulumudel on süstemaatiliselt korraldatud matemaatiliste ja/või statistiliste suhete koondamise mudel, mille eesmärk on prognoosida olukorda kirjeldavate eelduste ja seoste põhjal võimalikke kulusid. Kulumudelid võivad erineda: on nii lihtsamaid ühevalemilisi mudeleid kui ka väga keerukaid mudeleid, mis hõlmavad sadu või isegi tuhandeid arvutusi. Kulumudel on seega reaalse olukorra abstraktsioon, mis võib kujutada kogu elutsükli kulu või ainult selle osa⁵. Elutsükli kulumudel on mitmeastmeline ja kulujaotuse struktuur (*Cost Breakdown Structure*) on selle üks tähtsamaid osi. Ilma kuluelementide määramiseta on vara elutsükli maksumuse hindamine ja arvutamine ebaefektiivne ning ebatäpne. Seega on iga vara kuluelementide identifitseerimine väga oluline. Kirjanduse põhjal on, sõltumata tööstusest, enamik ellu viidud elutsükli kulumudelitest tehtud enam-vähem samade põhivõrrandite alusel. Ainus, mis neid eristab, on kulujaotuse struktuur⁶.

Kulujaotuse struktuuri leidmiseks on vaja tuvastada kõik kulukohad, mida peab kulumodelis arvestama. Selle lihtsustamiseks tuleb esmalt jagada elutsükkel elufaasideks. NATO dokument AAP-48 „NATO system life cycle stages and processes“ pakub selleks välja NATO-sisese universaalse raamistiku ehk elutsükli faasid. Selle dokumendi eesmärk on anda süsteemi elutsükli juhtimiseks juhised, mida saab kasutada riskide leevendamiseks, hangete ajakuu vähendamiseks ning elutsükli kogukulude võimalikult kiireks tuvastamiseks ja arvestamiseks⁷. NATO elutsükli faasideks on kontseptsioon, tootearendus, tootmine, kasutamine, tugiteenused ning kasutusel eemaldamine. NATO RTO töögrupi raportis (RTO Publication SAS-069) “Code of Practice for Life Cycle Costing“ on välja töötatud samade elutsükli faasidel põhinev üldraamistik, mis toob välja kulukohad, millega elutsükli mudeli koostamisel peaks arvestama.

Peale elutsükli faaside määramist on järgmiseks kulumudeli koostamise aluseks kulujaotuse struktuuri leidmine. NATO STO on varem uurinud erinevates liikmesriikides kasutatavat kulujaotust ning on esitanud oma tulemused raportis TR-058 „Cost Structure and Life Cycle Costs for Military Systems“, mille üheks peamiseks eesmärgiks on töötada välja üldine kulujaotuse struktuur ning defineerida kaasnevad mõisted selleks, et iga juhtumi

⁵ NATO RTO Document TR-SAS-054, p. 5–1

⁶ Ooi Chu Hui; Mohammed, Abdul Hakim 2015. The Role of Cost Breakdown Structure in Life Cycle Cost Model, May 2015.

<https://www.researchgate.net/publication/282464221_The_Role_of_Cost_Breakdown_Structure_in_Life_Cycle_Cost_Model> (03.2018).

⁷ NATO Document AAP-48 (Edition 1). NATO System Life Cycle Stages And Processes 2007. <<http://www2.fhi.nl/plot2012/archief/2010/images/aap-48e.pdf>> (01.2018).

puhul saaks luua optimaalse kulumudeli⁸. Selle dokumendi kohaselt koosneb kulukoht tavaliselt kolmest põhielemendist: ressurss, tegevus ja toode. Näiteks personal (ressurss) arendab (tegevus) arvutiprogrammi (toode)⁹. Kokkuvõtvalt analüüsitakse raportis, milliseid eelmainitud kuludega seotud elemente peaks silmas pidama militaarvaldkonna elutsükli kulude arvestamisel, vaadeldes igat elutsükli faasi eraldi.

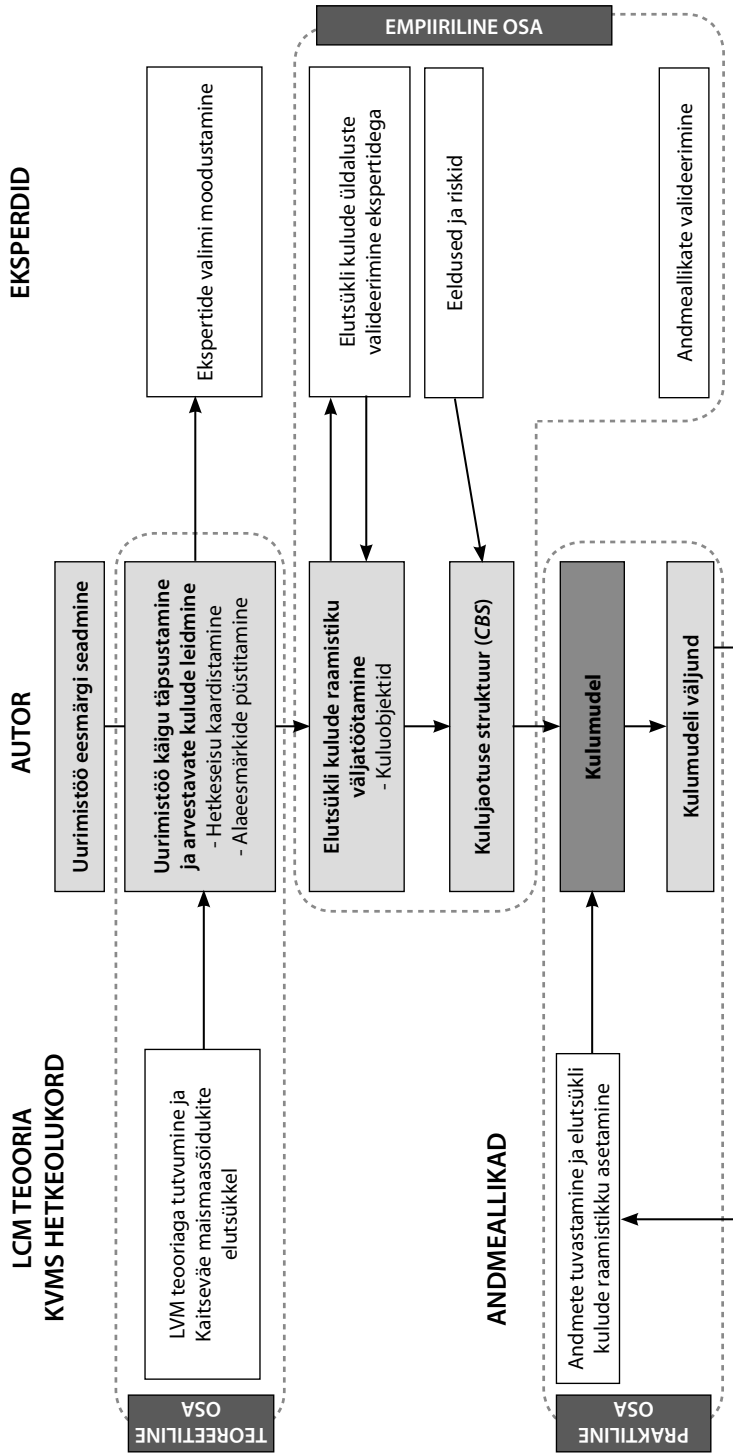
Ühtse Kaitseväe maismaasõidukite (edaspidi KVMS) kulumudeli loomiseks rakendati eelnevalt kirjeldatud NATO kulumudelit ning kaasati ka ekspertide arvamused. Visuaalselt on uurimistöö detailsemat protsessi kujutatud joonisel 2.

Nagu joonisel 2 näha, määrati esmalt eesmärk, et leida uudsem ja parem kontseptsioon KVMS-i kulude arvestamiseks. Sellele järgnes uurimistöö teoreetiline osa, kus uuriti erinevaid teooriaid, mis käsitlesid elutsükli põhiste juhtimist nii era- kui ka avalikus sektoris. Teoreetilises osas anti ülevaade sellest, kuidas käib elutsükli kulude arvestamine, mis on selle eesmärgid ning milliseid funktsioone peab tulemus täitma. Seejärel selgitati välja KVMS-i elutsükli kulude hetkeseis, mille esimeseks etapiks oli määrata elutsükli faasid. Siinse uurimistöö kontekstis muudeti NATO universaalse elutsükli faase ning kohandati neid vastavalt Eesti KVMS-i elutsükli kulude planeerimisele. Pärast seda selgitati välja võimalikud elutsükli faaside kulukohad, mis olid esmahinnangul seotud maismaasõidukitega ning mille aluseks rakendati kulujaotuse struktuuri kontseptsiooni. Kulujaotuse struktuuri kasutamine tagab selle, et arvestatakse kõiki süsteemiga seotud kulusid. Seda võib määratleda kui kõigi selliste kulukohtade süstematiseeritud loetelu, mis on seotud süsteemi või programmi kogu elutsükliga¹⁰. Järgmise sammuna selgitati välja KVMS-i hetkeolukord ning pakutud kulukohad jagati kulkategooriateks (joonis 3), mille valideerimiseks püstitati uurimuse alaeesmärgid. Nende alaeesmärkide saavutamiseks koostati küsitlus, mille põhjal sai ülevaate ekspertide arvamustest.

⁸ **NATO RTO Technical Report TR-058.** Cost Structure and Life Cycle Costs for Military Systems 2003. p. iii. <<http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA418708>> (03.2018).

⁹ *Ibid.*, p. 4–1.

¹⁰ **NATO RTO Document TR-SAS-054.**



Joonis 2. KVMS-i elutsükli kulumudeli koostamise protsess (Evestus 2018)

KV MAISMAASÕIDUKITE ELUTSÜKKE

PLANEERIMINE JA HANKIMINE

PLANEERIMINE

- Võimelünkade tuvastamine (VEV)
- Standardiseerimise võimalikkuse ja mõju analüüs (VPM)
- Võimalike alternatiivide analüüs (VPM)
- Soetus vs. rent vs. sundkoormised (VEV)
- Tehnilise kirjelduse koostamine (VPM)

HANKIMINE

- Hankedokumentide koostamine
- Hanke läbiviimine
- Hangitava vara üleandmine Kaitsevæele

KASUTAMINE

REMONT JA HOOLDUS

- Hooldused
- Remonditööd
- RH kulumaterjalid
- Konserveerimine
- Ülevaatused
- Tööriistad
- Ümberehitamine
- Kasutusaja pikendamised (MLU-d)
- Lisaseadmete remont ja hooldus



VÄLJAÕPE

- Tüübikoolitused
- Autokool
- Lisakoolitused (ADR/tõstuk)
- Koolitajate koolitus
- Väljaõppevahendid (nt kaubaalused, koonused)

IKT JA ANDMEBAASID

- Sõidulehed ja veoaruanded
- Manuaalid ja väljaõppedokumentid
- Varuosade andmebaas
- Sõidukite register
- Veoload

VARUSTAMINE

- Varuosad
- Varuosade komplektid
- Lisavarustus (koormarihmad, tööriistad)
- Rehvid
- Kütus
- Muud tehnilised vedelikud

TARISTU

- Parklad ja ladustamiskohad
- Harjutusalad (maastikusõit)
- Tanklad
- Töökojad
- Varuosade laod
- Töökodade sisseseade ja nende väljaehitamine

TUGITEENUSED JA -VAHENDID

- Treilerid
- Imitaatorid

Järgmine oluline samm kulumudeli koostamisel oli moodustada valim ekspertidest, kelle kogemuspõhiste hinnangute ja tähelepanekute analüüsi põhjal sai koostada lõpliku kulujaotuse struktuuri. Ekspertide valim moodustati Kaitseministeeriumi valitsemisala ekspertidest. Valimi tegemisel lähtuti kahest aspektist: esiteks peaks ekspertide nimekiri katma erialaspetsiifiliselt kõik kulukategooriad ning teiseks peaks valimis olema esindatud võimalikult palju erinevate struktuuriüksuste tasandite arvamusi ja hinnanguid. Täidetud ankeedi alusel tehti ekspertidega ka täiendavad struktureeritud intervjuud, mille eesmärk oli valideerida ekspertide hinnangute ja kogemuste põhjal kulumudeli paikapidavust, muutes mudelit vastuste analüüsi kohaselt.

Kokku edastati KVMS-i kulumudeli uuringu ankeet 21 ekspertile, kellest osaliselt või täielikult täitis selle 7 inimest. Lisaks tehti intervjuu 10 inimesega, kellest kolm olid täitnud eelnevalt ka edastatud ankeedi. Seega saadi hinnangud ja seisukohad 14 erinevalt eksperdilt, mis moodustab valimist 67%. Samas tehti ka üks lisaintervjuu, et täpsustada konkreetset väljaõppega seotud teemat. Uurimuses osalenud ekspertide struktuuriüksusi ning osaluse suhet on kujutatud joonisel 4.



Joonis 4. Uurimuses osalenud ekspertide struktuuriüksused ja osalus

3. Tulemused

Uuringu teoreetilise osa põhjal ning intervjuude käigus selgus, et kulu-kohtade väljaselgitamiseks tuli kasutada kahte kululiigi tuvastamise tasandit, millest esimene on kululiigi määratlemine kas otse- või kaudkuluks. Otsekulud (*direct costs*) on kulud, mida saab otseselt kanda arvestusobjektile või kulukandjale. Kaudkulud (*indirect costs*) on kulud, millel puudub vahetu seos arvestusobjektiga, mistõttu ei ole ka põhjendatud nende otsene (kohene) objektile kandmine. Arvestusobjektile kantakse kaudkulud sageli teatud subjektiivsete jaotusbaaside alusel¹¹. Siinses uurimuses on otse- ja kaudkulude valiku tegemisel arvestatud sellega, kas kulude arvutamisel saab jagada kulumudelis olevad kulud otse sõidukite kogusega või peab selle kulu

¹¹ Haldma, Toomas; Karu, Sander 1999. Kuluarvestuse süsteemi loomine ettevõttes. Tartu: OÜ Rafiko, lk 50.

jagamisel arvestama ka teiste sõidukitega ning jagama kulud proportsionaalselt. Teine tasand on kulude liigitamine muutuv- või püsikuluks. Muutukulud (*variable costs*) on kulud, mis muutuvad funktsionaalselt koos tegevusmahuga. Püsikulud (*fixed costs*) on kulud, mis jäävad muutumatuks erinevate tegevusmahtude puhul teatud ajaperioodil¹². Selline liigitus on oluline kulumudeli kogukulu ja otsustusfunktsiooni eristamiseks, sest otsustamisel kahe sarnase alternatiivlahenduse vahel ei pea alati välja arvutama elutsükli kogukulusid. Näiteks, kui kasutatakse sama taristut mõlema variandi puhul, ei anna taristukulude arvutamine otsustusmodelile midagi juurde. Seega rakendati uurimuses ekspertide seisukohtade analüüsimisel ja lõppseisukoha kujundamisel mõlema tasandi kululiike, mille põhjal kujunes välja lõplik kulumudel.

3.1. Kulukohad

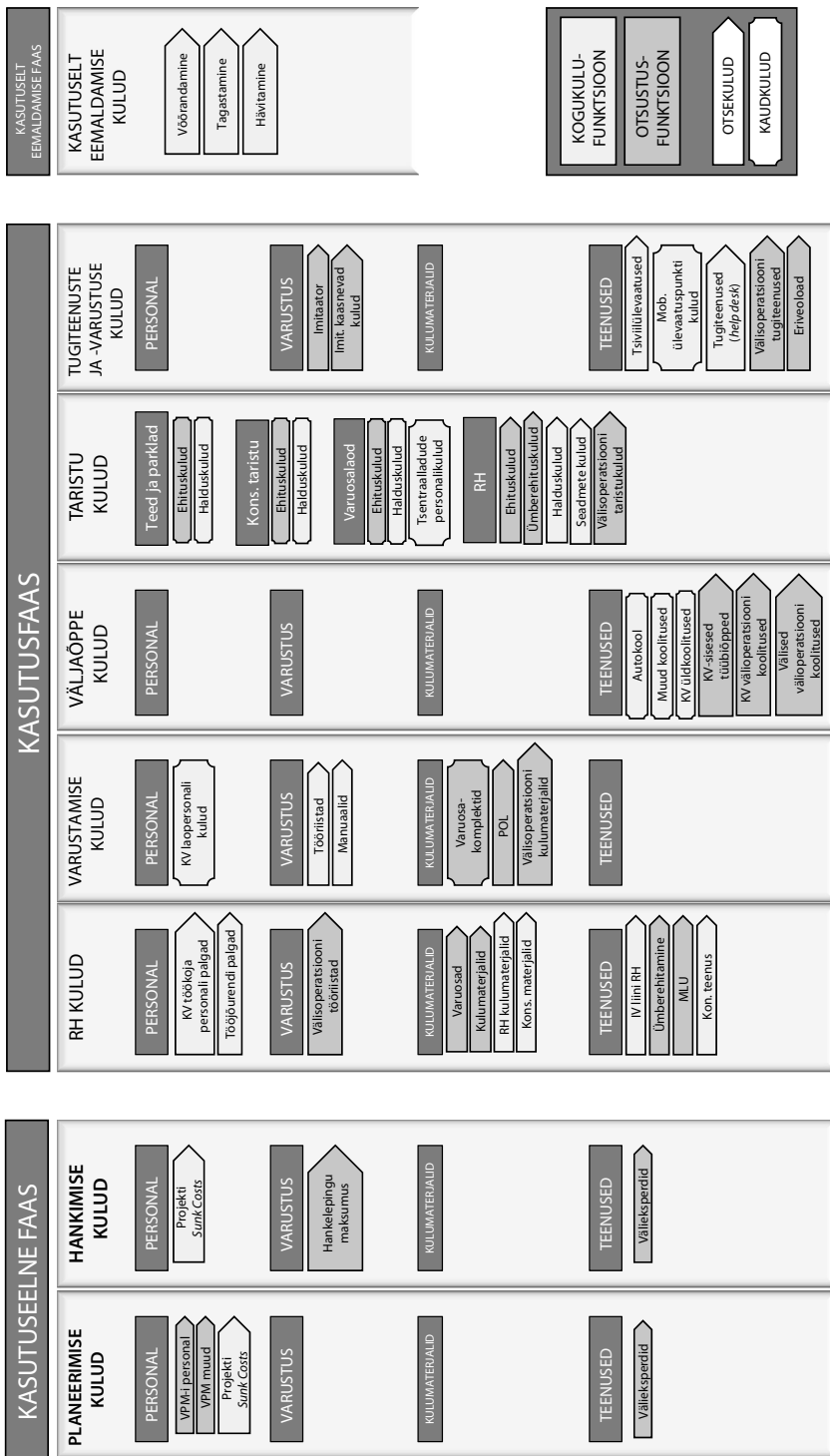
Lõplike kulumudeli kulukohtade leidmiseks rakendati esmalt eespool kirjeldatud NATO meetodit, kus kulukoht koosneb kolmest põhielemendist: toode, tegevus ja ressurss. Tooteks on Kaitseväge maismaasõidukid, tegevusteks määrati esmahinnangus väljaselgitatud kulukategooriad (planeerimine, hankimine, remont ja hooldus jt) ning ressurssideks NATO kulumudeli metoodikas välja toodud personal, varustus, kulumaterjalid, taristu, teenused ja info¹³.

Lisaks liigitati kõik ekspertide hinnangute ja arvamuste analüüsi käigus tuvastatud kulukohad kolmepallisüsteemis selle põhjal, kas ekspertide hinnangul oli tegu väga olulise, olulise või väheolulise kulukohaga ning kulukohtade koondtulemusest jäeti välja kõik väheolulised kulukohad.

Seega, kombineerides kulukohtade tuvastamiseks NATO kulumudeli metoodikat, ekspertidega tehtud ankeetküsitluste ja intervjuude analüüsi tulemusi ning rakendades kululiikide tuvastamise tasandeid, koondati kõik väga olulised ja olulised kulukohad, mida KVMS-i kulumudel peab sisaldama. Saadud tulemus on esitatud joonisel 5.

¹² *Ibid.*, lk 46.

¹³ NATO RTO Document TR-SAS-054, p. 7–1



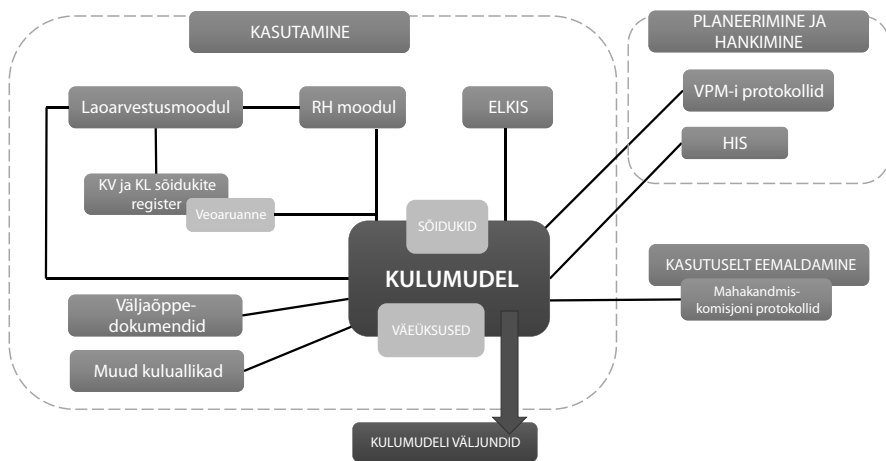
Joonis 5. KVMS-i elutsükli kulumudeli kulukohad (Evestus 2018)

3.2. Kuluallikad

Pärast kulukohtade tuvastamist ja valideerimist leiti kulumudeli jaoks vajalikud andmed. Uurimuse käigus ning ekspertide vestluste põhjal tuvastati järgmised kuluallikad:

- varustuse planeerimismeeskonna (VPM) protokollid;
- mahakandmiskomisjoni protokollid;
- hankeinfosüsteem (HIS);
- Microsoft Dynamics AX-i laoarvestuse moodul, mille alla kuuluvad Kaitseväge ja Kaitseleidu sõidukite register ja veoaruanne;
- Microsoft Dynamics AX-i remondi ja hoolduse moodul;
- haldustarkvara Elkis;
- väljaõppedokumendid ning muud kuluallikad.

Kuluallikad tuli esmalt liigitada elutsükli faaside põhjal. Kuna KVMS-i kulu-dega on seotud erinevad objektid erinevates asupaikades, tuli lisaks sõidukite enda kuluobjektile leida täiendavad vahekuluobjektid, milleks said väeüksused. Selliselt sai siduda erinevad andmed ja moodustada seeläbi ühtne kulumudeli kulukohtade sisend. Andmeallikate seos on näidatud joonisel 6.



Joonis 6. KVMS-i elutsükli kulumudeli kuluallikad ja nende seosed (Evestus 2018)

Planeerimis- ja hankimisfaasi kulud ei muutu enam pärast otsuse tegemist ning ei ole seega kasutusperioodiga seotud. Kõik kulud on projektipõhised ehk kajastavad kõikide kulumudelisse planeeritud sõidukite ühiskulusid. Kõik selle faasi andmed saab kätte kahest kuluallikast: VPM-i protokollid ja HIS.

Kasutamiskaasi väljundid on kõige keerulisemad ja vajavad enim lõimimist. Omavahel tuleb siduda sõidukid, väeüksused, taristud ja muud kulud. Enamik kulusid saab siduda otse sõiduki(te)ga, aga mõnede kulude leidmiseks tuleb need enne siduda vahekuluobjektiga, milleks on siinses uurimistöös väeüksused ja nendes paiknev taristu. Lõpuks saab siduda sõidukid ja väeüksused sõidukite registri alusel. Õigete andmete saamiseks peavad kasutusfaasis andma oma panuse paljud erinevad Kaitseväge üksused ning eduka ja sisuka elutsükli kulude analüüsimiseks peab organisatsioon sellega arvestama.

Ekspertide hinnangul on kasutusel eemaldamise kulud vaja planeerida eelarvesse, aga nende prognoosimine nõuab kõige enam aega ning on seega ebatäpne. Üks peamine meetod nende andmete prognoosimiseks on võrrelda ajaloolisi kasutusel eemaldamise kulusid võimalikult sarnase sõidukitüübiga ning tuletada vastavalt valitud mahakandmisviisile oma mudelile sobiv prognoos. Mida rohkem kulumudeleid jõuab oma elutsükli lõppu, seda usaldusväärsemaid ja kasulikumaid andmeid saab Kaitseväge.

3.3. Kuluallikate sisendid ja väljundid

Pärast tuvastatud kulukohtade sidumist kuluallikatega saab lõpuks koostada kulumudeli, mis annaks vajalikud väljundid. Väljundite leidmine põhineb samuti ekspertide hinnangutel. Ankeetküsitluste ja intervjuude põhjal saidki kindlaks määratud väljundid, mida on kujutatud tabelis 1.

Tabel 1. Kulumudeli väljundid

Väljund	€/km	€/aastas	€/aastas
Analüüsitava grupp		Kui sõiduk on kasutuses	Kui sõiduk on konserveeritud
Sõidukipõhine kuluarvestus	Oluline, sõiduki-põhine kulu on aluseks ülejäänud kuludele	Oluline peamiselt eelarvestamiseks. Võimaldab sõidukeid võrrelda	Oluline, kuna annab andmed konserveerimise kasumlikkuse kohta
(iga masina kulu eraldi)			

Väljund	€/km	€/aastas	€/aastas
Analüüsitava grupp		Kui sõiduk on kasutusel	Kui sõiduk on konserveeritud
Sõiduki mudelipõhine kuluarvestus (nt sõiduki mudel MB U1300L)	Oluline, sest annab sõiduki mudeli-põhised kulud KV-s	Oluline peamiselt eelarvestamiseks	Oluline, kuna annab analüüsitavaid andmeid konserveerimise kasumlikkuse kohta mudelipõhiselt
Väeüksusepõhine kuluarvestus (nt jalaväepataljoni sõidukite kulud)	Oluline, et võrrelda väeüksuste kulusid ja läbisõitu sõidukipõhiselt	Oluline, et võrrelda väeüksuste kulusid aastas	Oluline, kuna annab analüüsitavaid andmeid konserveerimise kasumlikkuse kohta väeüksusepõhiselt

Need väljundid on aluseks kulumudeli matemaatiliste seoste loomisel ning kajastavad KVMS-i kulumudeli jaoks olulist infot.

3.4. Kulumudel

Uurimistulemusena on koostatud näidiskulumudel, milles oli esmalt vaja leida konkreetsem kuluobjekt, mis siinses uurimistöös on võimepõhise KVMS-i projektis uuritav sõiduki mark ja mudel. Lisaks tuli uuesti kasutusele võtta varem kirjeldatud elutsükli faasid, mille põhjal saab andmed üldjoontes liigitada kasutuseelseteks (*fixed costs*) ja kasutusaegseteks kulu- deks (*operational costs*). Planeerimis- ja hankimisfaasi käigus jäävad kulud projekti kinnitamisel muutumatuks, kuid kasutusfaasis tehtud kulud sõltuvad otseselt sellest, kui pikaks ajaks on sõidukeid plaanis kasutada. Kasutuselt eemaldamise faasi kulude andmed põhinevad samuti algsel prognoosil ning alles pärast utiliseerimist saab teada reaalsed kulud. Uurimuse näidiskulu- mudelis võeti kasutusele umbes 200 Mercedes-Benz Unimogi elutsükli kogu- kulud kahe erineva väeosa näitel kahekümneaastase kasutusperioodi jooksul. Näidiskulumudelis kasutati kõiki eelnevalt tulemustes kajastatud kulukohti, andmeallikaid ja väljundeid, mille tulemusena andis kulumudel infot, mis on esitatud tabelis 2. Oluline on ära märkida, et tabelis kujutatud numbrid ei põhine tegelikel Kaitseväes olemasolevatel andmetel ning on ligilähedased, mille põhjal näidatakse arvutuskäiku ja kulumudeli matemaatilisi seoseid.

Tabel 2. Näidiskulumudeli (200 MB Unimogi) lõplikud arvnäitajad

Kuluväljundid	VPM-i proгноos 20 aastat	KV proгноos 20 aastat, sh reaalseste aastate kulud maha arvestatud	Aasta 1			Aasta 2		
			Kokku	Väe- üksus 1	Väe- üksus 2	Kokku	Väe- üksus 1	Väe- üksus 2
Projekti soetuseelsed kulud (€)	1625500	1514000	73898	64886	9012	75142	66214	8928
Kasutusfaasi- kulud (€)	458273	571362	510030	393703	116327	496211	408894	87317
Kasutuselt eemaldamise kulud (€)	-210000	-203500	-9933	-8721	-1211	-10100	-8900	-1200
KOKKU 20 a/1 a (€)	10580952	12601253	575555	450648	124908	561736	466449	95286
€/km/aasta	0,84	0,89	1,26	0,86	1,67	1,07	0,95	1,19
€/sõiduk/ aasta	2519,27	3096,13	3749,95	2503,60	4996,31	3295,38	2620,50	3970,26
€/konsoerveeri- mine/sõiduk	170,00	483,45	431,64	688,89	174,40	394,80	600,00	189,60

Tabeli esimeses tulbas on esitatud kuluväljundid, mida eksperdid pidasid oluliseks. Teises tulbas väljatoodud VPM-i prognoos näitab esmaste kulude hinnangut, mille tegi enne tehnika soetamist varustuse planeerimismeeskond. Järgmises tulbas on esitatud Kaitseväe kogu kasutusperioodi (näidise puhul 20 aasta) kulud. Tulemus põhineb tehtud kuludel (näidise puhul 2 aastat) ja järgnevate aastate (18 aasta) kuluprognosis, mille arvutamise aluseks on võetud eelmiste aastate keskmine kulu. Kulumudel kajastab kulusid, mida eksperdid pidasid oluliseks, ning esitab väljundina vajalikud arvnäitajad. Koostatud kulumudeli rakendamisel on võimalik analüüsida KVMS-i kogukulusid nii kilomeetri hinna kui ka perioodi põhjal. Lisaks saab kulusid võrrelda väeüksuste kaupa ja eristada konserveerimisperioodi kulusid. Kulumudeli kasutuselevõtmisega väeüksuste töökoormus eriti ei suureneks, sest andmeid kogutakse pidevalt. Oluline on paremaks muuta andmekogumissüsteemi ja koondada andmed üheks tervikuks, mis annaks Kaitseväele võimaluse teha rohkem ressursiteadlikke otsuseid.

4. Kokkuvõte

Uurimuse eesmärk oli välja töötada näidiskulumudel, mida saab kasutada KVMS-iga seotud võimeplaneerimise otsuste tegemiseks. Töö käigus selgus, et kulumudel on nii otsustustööriist uute võimete planeerimisel kui ka eelarvestamise tööriist, millega saab analüüsida sõidukite kogukulusid ning selle kaudu omakorda hinnata olukorra kestlikkust ja riske.

Uurimuse teoreetiline osa lähtub nii era- kui ka avaliku sektori vaatenurkadest ja kajastab elutsükli kogukulude juhtimise põhimõtteid ning selle jaoks vajalikke tegevusi. Eesmärgi saavutamiseks kasutati peamiselt NATO-s välja töötatud universaalset elutsükli kogukulude meetodit, mis on kohandatud Eesti oludele. Seejärel selgitati välja KVMS-i kulude hetkeolukord, mille põhjal püstitati uurimuse alaeesmärgid ning koostati ankeetküsitlus. Järgnevalt toimusid ankeetküsitlused ja intervjuud erinevates struktuuriüksustes töötavate ekspertidega, mis oli uurimuse kõige olulisem sisend. Nende Kaitseministeeriumi valitsusala ekspertide hinnangute põhjal kujunesid välja kulumudeli üldalused, mis määrasid ära, milliseid kulusid peaks Eesti KVMS-i kogukuludes arvestama ning milliseid väljundeid peab mudel lõpuks andma.

Lõpuks koondati kulukohad, andmeallikad ja väljundid, mille alusel koostati ekspertide hinnangutega kooskõlas olev näidismudel. Lõpptulemusena koostatud MS Exceli põhine kulumudel arvestab kõiki kulukohti, mida eksperdid pidasid vajalikuks, ning annab väljundiks olulised arvnäitajad. Koostatud näidiskulumudelit saab kasutada Kaitseväge maismaasõidukite hankimisel järgmise kümne aasta jooksul. Välja pakutud kulumudeli rakendamine loob kogukulude arvestamise ühtse meetodika ja tagab võimeplaneerimise andmesisendite parema kvaliteedi.

Elutsükli põhine kulude juhtimine peab tagama kestliku ja kogu organisatsiooni hõlmava süsteemi ning selle edukas rakendamine nõuab paljude töötajate kaasamist. Selleks, et kulujuhtimisega seotud info ei jääks ainult jutu tasemele ega tegeldaks tühja andmekogumisega, on vaja sellist juhtimisstiili organisatsioonis juurutada ja keskenduda toote kestlikkusele¹⁴.

¹⁴ **Sonnemann, G. et al.** 2015. Life Cycle Management: Implementing Sustainability in Business Practice. – Life Cycle Management. LCA Compendium. Ed. by Sonnemann, G; Margni, M. <http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9789401772204-c2.pdf?SGWID=0-0-45-1518784-p177416088> (03.2018).

Kirjandus

- Evestus, Mario** 2018. Kaitseväe maismaasõidukite elutsükli kulumudel. Lõputöö. Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool.
- Pärnaste, Hanno** 2015. Riide- ja erivarustuse vedude efektiivne korraldamine Kaitseväes. Lõputöö. Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool.
- NATO RTO Document TR-SAS-054.** Methods and Models for Life Cycle Costing, 06.2007.
<[https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Technical%20Reports/RTO-TR-SAS-054/\\$\\$TR-SAS-054-ALL.pdf](https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Technical%20Reports/RTO-TR-SAS-054/$$TR-SAS-054-ALL.pdf)> (03.2018).
- NATO RTO Technical Report TR-058.** Cost Structure and Life Cycle Costs for Military Systems, 09.2003.
<<http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA418708>> (03.2018).
- NATO Document AAP-48 (Edition 1).** NATO System Life Cycle Stages And Processes, 02.2007.
<<http://www2.fhi.nl/plot2012/archief/2010/images/aap-48e.pdf>> (01.2018).
- Ooi Chu Hui; Mohammed, Abdul Hakim** 2015. The Role of Cost Breakdown Structure in Life Cycle Cost Model, May 2015.
<https://www.researchgate.net/publication/282464221_The_Role_of_Cost_Breakdown_Structure_in_Life_Cycle_Cost_Model> (03.2018).
- Haldma, Toomas; Karu, Sander** 1999. Kuluarvestuse süsteemi loomine ettevõttes. Tartu: OÜ Rafiko.
- Sonnemann, Guido; Gemechu, Eskinder Demisse; Remmen, Arne; Frydendal, Jeppe; Jensen, Allan Astrup** 2015. Life Cycle Management: Implementing Sustainability in Business Practice. – Life Cycle Management. LCA Compendium. Ed. by Sonnemann, G; Margni, M.
<http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9789401772204-c2.pdf?SGWID=0-0-45-1518784-p177416088> (03.2018).

Vbl **MARIO EVESTUS**

KVÜÕA logistikaosakonna relvastuse allohvitser