

Sisekaitseakadeemia

Päästekolledž

Aleksandr Smirnov

I JUHTIMISTASANDI STANDARDOPERATIONIDE
PROTSEDUURIDE VÄLJATÖÖTAMINE KUSTUTUSVEE
TAGAMISEL

Lõputöö

Juhendaja:

Andres Mumma

Tallinn 2012

LÕPUTÖÖ ANNOTATSIOON

SISEKAITSEAKADEEMIA

Kolledž: Päästekolledž	Kuu ja aasta: Mai 2012
Töö pealkiri: I juhtimistasandi standardoperatsioonide protseduuride väljatöötamine kustutusvee tagamisel	
Töö autor: Aleksandr Smirnov	Olen nõus oma lõputöö kättesaadavaks tegemisega elektroonilises keskkonnas. Allkiri:
<p>Lühikokkuvõte:</p> <p>Antud lõputöö on kirjutatud teemal „I juhtimistasandi standardoperatsioonide protseduuride väljatöötamine kustutusvee tagamisel“. Töö on kirjutatud eesti keeles, eesti- ja venekeelse kokkuvõttega. Töö kokku on kirjutatud 48 lehel, millest 33 lehte moodustab põhiosa. Lõputöö koostamisel kasutas autor kokku 23 erinevat eesti-, vene- ja inglise keelset allikat. Töö sisaldab 14 tabelit, 5 joonist ja 2 lisa.</p> <p>Töös kasutatakse valdavalt kvalitatiivseid uurimismeetodeid. Andmete kogumiseks kasutati põhiliselt dokumentide analüüsi, viidi läbi kaks struktureeritud, üks struktureerimata ekspertintervjuu ning hüdraulilised arvutused.</p> <p>Lõputöö eesmärk – välja töötada alus juhendmaterjali „SOP kustutusvee tagamine I“ koostamiseks. Uurimisobjektiks on kustutusvee tagamise protsess.</p> <p>Töö aktuaalsuse põhjenduseks on kustutusvee tagamise spetsiifilise regulatsiooni puudumine, mida oleks võimalik kasutada tulekustutustöödel ning mille peamiseks kasutajateks on päästetöö I juhtimistasandi teenistujad.</p> <p>Läbiviidud uuringu tulemusena ilmusid kustutusvee tagamise lahendused või SOP skeemid. Lahendused on etapilised ning vormistatud skeemide näol. On tehtud ettepanekud SOP arendamiseks ning kustutusvee tagamise protsessi tõhustamiseks.</p>	
Võtmesõnad: kustutusvee, kustutusvee tagamine, kustutusvee transportimine, veevedu, ülepumpamine, kustutusvee hankimine, standardoperatsioonide protseduur, veevõtukoht, rünnakuauto, tagalaülem	
Võõrkeelsed võtmesõnad: водоисточник, забор воды, расход воды, подвоз воды, подача воды вперекачку, тыл, начальник тыла, водоснабжение, стандартные действия	
Säilitamise koht:	
Kaitsmisele lubatud	
Kolledži direktor:	Allkiri:
Vastab lõputöö nõuetele	
Juhendaja: Andres Mumma	Allkiri:

SISUKORD

LÕPUTÖÖ ANNOTATSIOON	2
MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU	4
SISSEJUHATUS	5
1 KUSTUTUSVEE TAGAMISE TEOREETILISED LÄHTEKOHAD	8
1.1 Tuletõrje vesivarustuse olemasolu.....	8
1.2 Kustutusvee tagamise spetsiifika.....	10
2 EMPIIRILNE ANALÜÜS	17
2.1 Ressursi analüüs	17
2.2 Indikaatorite analüüs.....	21
3 UURINGUTE TULEMUSTE ANALÜÜS NING RAKENDUSETTEPANEKUD	27
3.1 Kustutusvee tagamise lahendused	27
3.2 Ettepanekud	29
KOKKUVÕTE	32
PEZIOME	34
VIIDATUD ALLIKATE LOETELU	35
TABELITE JA JOONISTE LOETELU	37
LISAD	38

MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU

kustutusvesi (tulekustutusvesi, tuletõrjevesi) - tulekustutus- ja päästetööde teostamiseks tarbitav vesi;¹

tagala - territoorium, mis külgneb sündmuskohaga ning kus on keskendunud kõik jõud, mis on seotud sündmuse likvideerimisega;²

TÜ - isik, kes tegeleb tagala juhtimisega - tagalaülem;³

PTJ – Päästetöö juht;

MV – meeskonna vanem või rühmapealik;

P11 - esimene sündmuskohale saabuv MV;

P12 - teine sündmuskohale saabuv MV;

AJ – autojuht;

AJ11- esimese sündmuskohale saabuv põhiauto autojuht;

AJ12- teise sündmuskohale saabuv põhiauto autojuht;

AJ21- paakauto autojuht;

SOP - standard operatsioonide protseduur;

VVK – veevõtukoht;

VVK auto – põhiauto, mis on paigaldatud veevõtukohtadele kustutusvee hankimise eesmärgiga;

juurdepääsetav VVK – veevõtukoht, mille juurde saab autopumbaga;

mittejuurdepääsetav VVK – veevõtukoht, mille juurde ei saa autopumbaga;

piisav VVK - veevõtukoht, kus kättesaadav veevooluhulk on võrdne või suurem, kui tulekahju kustutamiseks tarbitav veevooluhulk;

ebapiisav VVK – veevõtukoht, kus kättesaadav veevooluhulk on väiksem, kui tulekahju kustutamiseks tarbitav veevooluhulk;

veeveoauto – auto, mis tegeleb veeveoga;

rünnakuauto – esimesena kohalesaabus põhiauto, millest teostatakse lahinghargnemine.

¹ EVS 812-6:2012 Ehitiste tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus, jõustunud 04.04.2012 EVS Teataja avaldamisega, pt 3.1 lk 5.

² Повзник, Я., С., *Пожарная тактика. Переработанное и дополненное издание* (Москва, ЗАО Спецтехника, 2004), стр 126.

³ Повзник, *Пожарная тактика, ibid.*

SISSEJUHATUS

Efektiivse vahendite ning isikkoosseisu kasutamiseks on vaja kindlaid regulatsioone. Olemasolev seadusandlus ei reguleeri detailselt tööd sündmuskohal. Detailse regulatsiooni loomine on meie päästesüsteemi sisene ülesanne.

Käesoleval ajal puuduvad konkreetsed nõuded kustutusvee tagamisele tulekahju kustutamisel. Ei ole reguleeritud, milliste indikaatorite järgi valida kustutusvee transportimise viisi sündmuskohale ning kus on piir kustutusvee tagamisel esimese- ja teise juhtimistasandi vahel. On olemas vaid üksikud kokkulepped, mis ei arvesta aga kustutusvee tagamise tegevuste sõltuvust tehnika saabumise järjekorrast ja intervallist. Antud olukorda ei saa autor pidada normaalseks, pidades seda päästetöö jätkusuutlikkuse tagamise takistusena.

Sõltuvalt olukorrast peaksid kõikvõimalikud kustutusvee tagamise variandid või skeemid olema välja töötatud ning läbimängitud enne sündmuskohale saabumist. Sellisel juhul sündmuskohal jääb ainult valida õige variant ning rakendada seda. Sellega muutub päästetöö juhtimine ning läbiviimine efektiivsemaks. Leonid Pahhutši oma magistritöös märgib, et „/.../ Päästeteenistuses ei ole sõnastatud juhtimisotsuste langetamiseks kohustuslikke kriteeriume. Otsused langetatakse igal konkreetsel juhul ametnike poolt individuaalselt, tuginedes olemasolevale informatsioonile, isiklikule kogemusele ja õpitud töövõtetele“.⁴

Standard protseduurid on kasutusel USA ning Inglismaa päästeteenistuses nimetusega SOP (*Standard Operating Procedures*). SOP on taktikaliste ja tehniliste tegevuste kogum, mida standardiseerib erinevad tegevused.⁵ Eestis on võimalik kasutada sama abreviaatuuri SOP, mille tõlge on standardoperatsioonide protseduurid. Standardprotseduuridega kõrvaldatakse mittevajalik variatiivsus ning nende loomine on vajalik, sest me peame vältima või lõpetama tegutsemise ainult situatsiooni järgi. Teenuse kvaliteedi tõstmiseks peame tegutsema kindla reegli järgi.

⁴ Pahhutši, L., „Etapilise evakuatsiooni lahendus tervishoiu- ja hoolekandeesutustes“, magistritöö, Tallinn Sisekaitseakadeemia Sisejulgeoleku Instituut (2011), lk 41.

⁵ FEMA United States Fire Administration, (1999), „Developing Effective Standard Operating Procedures For Fire and EMS Departments“, kättesaadav <www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/fa-197.pdf> (1.05.2012).

Kui standardprotseduurid on välja töötatud ning kinnitatud, siis on võimalus nõuda nende korrektset täitmist. Standardtoimingute olemasolul on lihtsam teostada kontrolli ning anda hinnangut tegevusele. Teenusekvaliteedi hindamise osa on standardtoimingute täitmine või tehtud töö vastavuse kindlakstegemine standardtoimingutega. Samal ajal on kindla algoritmi järgi palju lihtsam töötada.

Lõputöö eesmärk – välja töötada alus juhendmaterjali I juhtimistasandile „SOP kustutusvee tagamine I“ koostamiseks. Vastava juhendmaterjali loomisega saab standardiseerida I juhtimistasandi taktikalised ja tehnilised protseduurid kustutusvee tagamise protsessis. Lõputöö eesmärgi saavutamiseks peab autor lahendama järgmised uurimisülesanded:

1. Määrata piiri I- ja II juhtimistasandi vahel kustutusvee tagamisel.
2. Tuvastada võimalikud ressursi kombinatsioonid kustutusvee tagamisel.
3. Selgitada välja indikaatoreid, mis mõjutavad oluliselt kustutusvee tagamise protsessi.

Lõputöös püstitatud ülesannete lahendamiseks on töös kasutatud valdavalt kvalitatiivsed uurimismeetodid. Andmekogumismeetoditeks kasutas autor dokumentide uurimist ning ekspertide intervjuerimist. Kogutud andmete analüüsimiseks on valdavalt kasutatud dokumentide sisuanalüüsi. Kokku koosneb lõputöö kolmest osast - esimene peatükk on teoreetiline osa, mille käigus, tuginedes asjakohastele normidele ning erialasele kirjandusele, antakse ülevaade tuletõrje veevärgi olemasolust ning kustutusvee tagamise teoreetilistest põhiseisukohtadest. Saavutatud teoreetilisi seisukohti kasutatakse edaspidi lähteandmetena empiirilise uuringu mahus.

Teine peatükk on empiiriline osa, mille käigus analüüsitakse kustutusvee tagamisega seotud ressursi ning protsessi indikaatoreid. Analüüsi eesmärk on tuvastada ressursi, mida saab rakendada otseselt kustutusvee tagamisele ning detailiseerid kustutusvee tagamise protsessi indikaatorid. Vajalike andmete kogumiseks kasutati ekspertide (Päästeameti päästeosakonna valmisolekupalituse ekspert, SKA Päästekolledži kutseõpetaja, GIS-112⁶ töörühma liikme) intervjuerimist ning hüdraulilisi arvutusi.

Kolmandas peatükis analüüsitakse eelnevates peatükkides saadud tulemusi eesmärgiga leida kustutusvee tagamise lahendused. Saavutatud lahendused kasutatakse juhendmaterjali „SOP

⁶ Häirekeskus, “Side- ja infotehnoloogiasüsteemide arendamine”,
<www.rescue.ee/hairekeskus/projekt-gis112> (5.05.2012).

kustutusvee tagamine I⁴ prototüübina. Lisaks sellele sõnastatakse rakendusettepanekud kustutusvee tagamise tõhustamiseks ning vastava juhendmaterjali edaspidise vormistamiseks, kasutamiseks ja arendamiseks.

Lõputöö raames kustutusvee tagamiseks käsitletakse ainult välist tuletõrjeveevärki. Ehitisesisesest tuletõrjeveevärgi kasutamist kajastas Tõnno Sikk oma lõputöös SA Pärnu Haigla näitel.⁷

Seoses sellega, et lõputöö maht on reglementeeritud, voolikuautod, pumbajaamad (HFS), portatiivsed basseinid ning kaasaegsed paakautod (siin: Wawrzaszek ISS Scania P 380 CB 6 x 6 HHZ) rünnakuauto rollis kustutusvee tagamiseks jäävad uuringu ulatusest välja. Samal ajal põhi- ja paakautode osa päästesüsteemis on märkimisväärselt suurem võrreldes teise tehnika liigiga ning enamus tulekahjudest kustutakse just paak- ning põhiautoga. Lähtuvalt sellest lõputöös keskendutakse põhiautodele ja paakautodele ning nende peal olevale varustusele. Tänu sellele kitsendamisele autor saab põhjalikult analüüsida põhi- ja paakauto baasil kustutusvee tagamise protsessi.

Lähtudes sõnastatud eesmärgist on lõputöö oma iseloomult rakenduslik. Autori arvates lõputöös saadud tulemused leiavad igapäevast rakendust tulekustutustööde korraldamisel. Lõputöö autor tänab töö kirjutamisel osutatud abi eest juhendajat ning intervjuueeritavat.

⁷ Sikk, T., „Tulekustutustööde tüüptoimingud kasutades hoones olevaid tuleohutuspaigalisi“, lõputöö, Tallinn Sisekaitseakadeemia Päästekolledž (2011).

1 KUSTUTUSVEE TAGAMISE TEOREETILISED LÄHTEKOHAD

1.1 Tuletõrje vesivarustuse olemasolu

Vastavalt Tuleohutuse seaduses sätestatule: „Tuletõrje veevarustus on tehniliste vahendite ja rajatiste kogum, mis tagab kustutusvee saamise ja andmise tulekahju puhkemisel. Veevarustuse all käsitletakse:

1. Linna/asula ühisveevärk koos tuletõrjehüdrantidega.
2. Tehisveekogud ja tuletõrjeveereservuaarid.
3. Looduslikud veekogud“.⁸

Siseminister võib kehtestada määrusega nõuded tuletõrje veevarustusele.⁹ Lõputöö kirjutamise ajal ei olnud kehtestatud üldiseid nõudeid tuletõrje veevarustusele ministri rakendusaktiga. Kuid tuletõrjehüdrandi tüübi valiku, paigaldamise, tähistamise ja korrashoiunõuded on kehtestatud siseministri määrusega.¹⁰ Tuleohutuse seaduse § 25 lg 1 järgi veevarustus tuleb projekteerida ja korras hoida vastavalt tehnilisele normile.

Normiks, mida Eesti Vabariigis kasutatakse tuletõrje veevarustuse korraldamiseks, võib pidada standardi EVS 812-6:2012 Osa 6: Tuletõrje veevarustus. Standard EVS 812-6:2012 on standardi EVS 812-6:2005 uustöötlus, mis „/.../annab soovitusi tuletõrje veevarustuse tagamisele (edaspidi tuletõrjeveevärgile, sh nii ehitisesisesele kui ka -välisele süsteemile), sõltumata selle veevärgi omandivormist ja veeallikate kuuluvusest. Standard käsitleb ehitiste ja nende osade ja muude kohtkindlate objektide varustamist kustutusveega ning paakautode täitmist. Standardis ei käsitleta lõhkeainete tootmise ja ladustamise, põlevvedelike ja gaasi tootmise hoidlate ja ümberlaadimiskohtade tehniliste rajatiste, kõrghoonete ning veekogudel paiknevate objektide tuletõrjeveevarustust“.¹¹

⁸ Tuleohutuse seadus, 05.05.2010, jõustunud 01.09.2010 - RT I 2010, 24, 116...RT I, 29.12.2011, 1. § 23 lg 1.

⁹ Tuleohutuse seadus § 23 lg 3.

¹⁰ Nõuded tuletõrjehüdrandi tüübi valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule, vastu võetud Siseministri määrusega 18.08.2010, jõustunud 1.09.2010 – RT I, 29.12.2011, 115.

¹¹ EVS 812-6:2012 pt 1 lk 4.

Kokkuvõtlikult standardis märgitakse, et iga hoonestatud kinnistu peab olema tulekahju kustutamiseks varustatud tuletõrjiveega, kus veevajadus tuleb kindlaks määrata igal konkreetsel juhul eraldi, sõltuvalt hoonestuse või ladustamise iseloomust. Tuletõrjiveevärk tuleb projekteerida ja ehitada nii, et tulekahju korral on tagatud kustutusvee kättesaadavus, arvestades standardis ette antud vahemaid, vooluhulkasid ja kustutusaega. Tuletõrjiveevärk tuleb rajada kustutus- ja päästetööde kiirendamiseks ning tõhustamiseks nii ehitise sees kui selle ümbruses.¹²

Ehitiseväline tuletõrjiveevärk on ühisveevärgi veetorustik ning kinnistusisene torustik, kui need on ettenähtud kustutusvee võtmiseks ja/või selle osad, looduslikud veekogud ja tuletõrjiveehoidlad, mis tagavad vajaliku koguse kustutusvee saamise tulekustutus- ja päästetöödel.¹³

Ehitisesisene tuletõrjiveevärk on kustutusvee saamiseks/andmiseks ette nähtud ehitisesisene veetorustik koos toruarmatuuriga, sh tuletõrje kraanide, voolikute ja joatorudega varustatud torustik, mis on ühendatud kustutusvee varustamise seadmetega.¹⁴ Nagu oli mainitud sissejuhatuses antud lõputöö raames autor ei käsitle kustutusvee tagamiseks ehitisesisest tuletõrjiveevärki. Autor keskendub ehitisevälise tuletõrjiveevärgi kasutamisele kustutusvee tagamiseks tulekustutustöödel.

Tuleb tähelepanu pöörata, et standardi järgi termin tuletõrje veevõtukoht on aastaringelt kasutatav rajatis, mis on ühendatud loodusliku veekoguga või tuletõrjiveehoidlaga ning mille kaudu saab auto- või mootorpumpade abil ammutada kustutusvett.¹⁵ Seega mitte juurdepääsetav või ilma spetsialiseeritud tuletõrje veevõtukohtade veekogud ei kuulu tuletõrjiveevärgi hulka standardi mõistes, aga päästjad võivad neid edukalt kasutada kustutusvee hankimiseks näiteks mootorpumba või ujupumba abil. Kusjuures Eesti päästesüsteemis termin veevõtukoht hõlmab kõikvõimalikke veeallikaid, kust saab hankida kustutusvett.

Antud lõputöö raames veekogud ilma tuletõrje veevõtukohtade kuuluvad ehitisevälise tuletõrjiveevärgi termini alla, nimetusega - mitte juurdepääsetav looduslik veekogu ning looduslik juurdepääsetav veekogu võib olla nii spetsialiseeritud (rajatisena), kui ka mitte. Lähtuvalt sellest edaspidi autor kasutab lühendit veevõtukoht (VVK) kustutusveeallika tähenduses ning VVK tüübid on järgmised:

¹² EVS 812-6:2012 lk 6 - 8.

¹³ EVS 812-6:2012 pt 3.9 lk 5.

¹⁴ EVS 812-6:2012 pt 3.13 lk 5.

¹⁵ EVS 812-6:2012 pt 3.8 lk 5

1. Hüdrant.
2. Tuletõrjevõhoidla.
3. Looduslik juurdepääsetav veekogu.
4. Looduslik mitte juurdepääsetav veekogu.

Antud alapeatükis oli antud ülevaade tuletõrje veevärgist ning mõnedest teda reguleerivatest normatiivdokumentidest. Järgmises alapeatükis tuginedes erialasele kirjandusele toob autor välja peamised aspektid, mis määratlevad kustutusvee tagamise protsessi spetsiifikat.

1.2 Kustutusvee tagamise spetsiifika

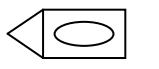
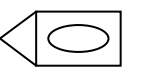




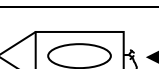

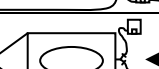
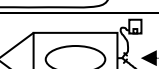


Lõputöö on suunatud tulekustutustöö ühe konkreetsele protsessile – kustutusvee tagamisele. Kustutusvee tagamise protsess sõltub mitmekülgsetest asjaoludest ning hõlmab kustutusvee hankimise viisi, transportimisviisi ning antud protsessi juhtimist.

Vajadusel katkematu kustutusvee tagamiseks on vajalik leida võimalikult optimaalseid variante kustutusvee hankimiseks. Kustutusvee hankimiseks päästjad peavad kasutama olemasolevaid VVK-d. VVK tüübid oli kajastatud eelmises alapeatükis.

Lähtuvalt VVK tüübist võib rakendada vastavad meetmed kustutusvee hankimiseks. Kustutusvee hankimise detailsed skeemid kommentaaridega on toodud allpool tabelites. Iga skeem koosneb mitmest joonisest, kus igal joonisel on oma etapp ehk kustutusvee hankimise võimalikud toimingud samm sammult on visualiseeritud. Kõikidel tabelitel noolega on määratud, kust tuleb kustutusvesi, kas tsisternist või VVK-st.


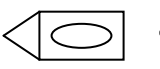

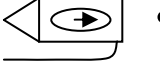

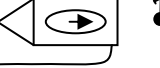
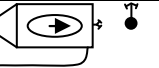

Tabel 1 illustreerib kustutusvee hankimist mittejuurdepääsetavast VVK-st kahe- mootorpumba ning ujuvpumba abil. Eeldatakse, et autod, eriti need, kes reageerivad väljakutsetele veevaesesse maapiirkonda, on varustatud mootorpumpadega. Päästeameti Põhja päästkeskusel on see kriteerium täidetud. Lõputöö viimases peatükis pöörduv autor taas selle teema juurde rakendustetpaneku vormistamise eesmärgiga. Tabel 1 on esitatud allpool.

Tabel 1. Etapiline kustutusvee hankimine mittejuurdepääsetavast VVK-st¹⁶

	Mootorpumbaga	Kommentaar	Ujuvpumbaga
1		Auto on VVK juures – positsioonil VVK panemiseks.	
2		On moodustatud toiteliin, kuhu kohevalt antakse tsisternist vett.	
3		Esimene pump on ühendatud läbi koguja ning asub kaldal.	
4		Auto on paigaldatud VVK-le esimese pumbaga. Vesi läheb VVK-st.	
5		Teine pump on ühendatud autoga läbi koguja ning asub kaldal.	
6		Auto on paigaldatud VVK-le kahe pumbaga.	

Hüdrandile paigaldatakse autopump läbi imiava.¹⁷ Imivooliku kasutamise eesmärgiks on eelkõige tõhustada hüdrandi tootlikkust ning vältida survevooliku kokkutõmbamiste poolt põhjustatud veekatkestusi.¹⁸ Paralleelselt surve- ja imivoolikut kasutatakse, kui ei ole teada survet hüdrandi trassis. Ainult survevoolikut võib kasutada, kui kustutusevesi saabub autopumpa üle 5 bari survega. Paralleelselt kahe imivoolikuga, kui kustutusevesi saabub autopumpa kuni 3 bari survega.¹⁹ Kustutusvee hankimist hüdrandist illustreerib allpool olev tabel 2.

Tabel 2. Etapiline kustutusvee hankimine hüdrandist²⁰

	Piisav	Kommentaar	Ebapiisav
1		Auto on paigaldatud hüdrandi juurde – on positsioonil hüdrandile panemiseks.	
2		On moodustatud toiteliin, kuhu kohevalt antakse tsisternist vett.	
3		Hüdrandile on paigaldatud hüdrandi pistik.	
4		Autopumba imiavasse on paigaldatud 125x77x77 koguja.	

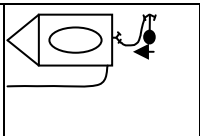
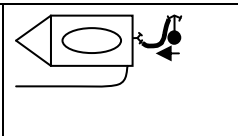
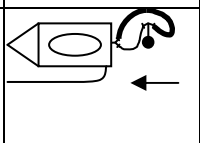
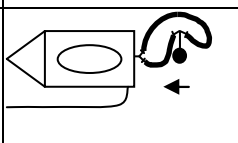
¹⁶ Autori koostatud

¹⁷ Плеханов, В. И., *Организация работы тыла на пожаре* (Москва Строиздат, 1986) стр 51.

¹⁸ Otsla, J., Marvet, T. ja Suurkivi, T., *Tuletõrje hüdraulika* (Kentonarius Eesti OÜ, 2007), lk 61.

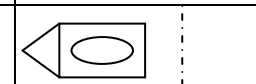
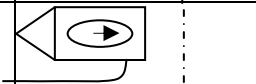
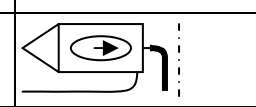
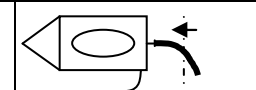
¹⁹ Терехнев, В., В., Грачев, В., А., Подгрушный, А., В., и Терехнев. А., В., *Пожарно-строевая подготовка* (Москва, Академия ГПС, 2004), стр 221-222.

²⁰ Autori koostatud.

5		Hüdrandist antakse vett survevooliku kaudu auto pumpa ning edasi toiteliini.	Hüdrandist antakse vett imivooliku kaudu auto pumpa ning sealt edasi toiteliini.	
6		Auto on ühendatud hüdrantiga ühe surve- ning ühe imivoolikuga.	Auto on ühendatud hüdrantiga kahe imivoolikuga	

Juurdepääsevatest VVK saab kustutusvett imiliiniga. Allpool olev tabel illustreerib kustutusvee hankimist imiliiniga.

Tabel 3. Etapiline kustutusvee hankimine imiliiniga ²¹

	Skeem	Kommentaar
1		Auto on VVK juures – positsioonil VVK panemiseks.
2		On moodustatud toiteliin, kuhu koheselt antakse tsisternist vett.
3		Imiliin on moodustatud, ühendatud autoga ning asub kaldal.
4		Auto on paigaldatud VVK-le imiliiniga. Vesi läheb VVK-st.

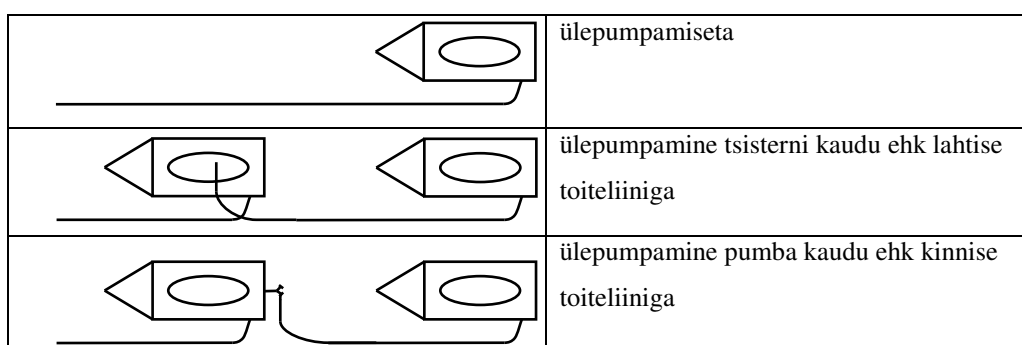
VVK-st hangitud kustutusvesi vajab transportimist sündmuskohale. Kustutusvesi transporditakse kas ülepumpamiseta, ülepumpamisega või veeveoga. Kokkuvõtlikult, tuginedes erialasele kirjandusele, toob autor välja, et kustutusvee transportimist ülepumpamise teel kasutatakse, kui VVK asub sündmuskohalt suhteliselt kaugel või kui ühe pumba surve ei ole piisav voolikuliini survekao ületamiseks ning joatorudega töötamiseks. Samuti ülepumpamist kasutatakse siis, kui vaatamata VVK kaugusele juurdepääs temale puudub. Sellisel juhul tuleb kasutada mootorpumpa.

Ülepumpamise viisideks loetakse: pumbast pumba, tsisterni kaudu ning vahemahuti kaudu. Sissejuhatuses oli mainitud, et antud lõputöö raames autor ei käsitle portatiivse basseini võimalusi kustutusvee tagamisel ehk ülepumpamist vahemahuti kaudu. Ülepumpamisel tuleb jälgida, et pumba suubuv rõhk oleks pumbast pumba vähemalt 1 bar. See on vajalik selleks, et 1

²¹ Autori koostatud

bar surve juures jääb pumba pisut lisavett, et vältida kavitatsiooni. Pumbast paaki vähemalt 0,3 – 0,4 bar.²²

Tuleb märkida, et eesti keelses erialases kirjanduses ülepumpamise korraldamisel kasutatakse mõistet lahtine ning kinnine toiteliin: „Kinnises toiteliinis kasutatakse kahte või enamat pumba järjestikku (vesi liigub pumbast pumba). /.../ Lahtine toiteliin on toiteliin, kus kasutatakse kahte või enamat põhi- või paakautot järjestikku (vesi liigub läbi paakide). Seega liigub vesi esimesest pumbast toiteliini kaudu järgmise auto paaki, kust vesi suunatakse läbi teise pumba järgmistesse voolikuliinidesse“.²³ Allpool olev joonis illustreerib ülepumpamisega seotud kustutusvee transportimise viisi.



Joonis 1. Kustutusvee transportimise viisid – ülepumpamiseta ja ülepumpamisega²⁴

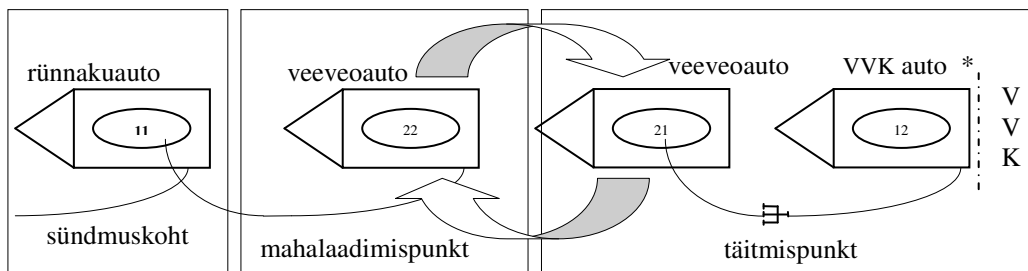
Siinkohal tuginedes erialasele kirjandusel autort käsitleb lähemalt veeveo kustutusvee transportimisviisi. Veevedu tulekahjukohale korraldatakse katkematult: üks auto annab kustutusvett tulekahjukohale (siin: rünnakuauto), teist tangitakse kustutusveega ning ülejäänud asuvad teel VVK-le või tulekahjukohale. Selleks moodustatakse VVK juures veeveoautode kustutusvee täitmispunkt ning sündmuskohal mahalaadimispunkt. Veeveoautode täitmine täitmispunktis korraldatakse auto- ja/või mootorpumpadega, mis on paigaldatud VVK-le. Täitmispunktis peaks olema ette valmistatud mugav plats täitmispunkti saabuvate autode manööverdamiseks. VVK-le paigaldatud autost moodustatakse üks või kaks vajaliku pikkusega voolikuliini, mille lõppu pannakse hargmik. Hargmikust edasi moodustatakse täitmisliin, mille kaudu täidetakse täitmispunkti saabuvat autot. Täitmisega tegelevad kahekesi – üks töötab hargmikuga ning teine veeveoautoga.²⁵ Allpool olev joonis 2 illustreerib veeveo korraldamise ideoloogiat.

²² Плеханов, *Организация работы тыла на пожаре*, *supra nota* 17, стр 57-59.

²³ Otsla, *Tuletõrje hüdraulika*, *supra nota* 18, lk 55-58.

²⁴ Otsla, *Tuletõrje hüdraulika*, *ibid*; autori koostatud.

²⁵ Плеханов, *Организация работы тыла на пожаре*, *supra nota* 17, стр 53.



Joonis 2. Veeveo kustutusvee transportimisviisi logistilised punktid ²⁶

joonise märkus: * VVK auto paigaldatakse VVK-le ning paigaldamise skeemid on toodud tabelites 1,2 ja 4.

Tuleb märkida, et veeveo taktika, täitmis- ja mahalaadimispunkti ülesehituse ja töökorralduse, portatiivse basseini võimalusi kustutusvee tagamisel on kajastatud Mihkel Kombe lõputöös, mille „/.../Uurimistöö objektiks on paakautod ja veevedu ning seal kasutatav varustus“.²⁷

Lähtuvalt ülaltoodust veeveo korraldamiseks on otstarbekas koheselt määrata mahalaadimis- ja täitmispunkti asukoht ning nende vaheline sõidumarsruut. Seega veeveo üks tsükkel hõlmab:

1. Kustutusvee mahalaadimist mahalaadimispunktis.
2. Sõitu täitmispunktile.
3. Kustutusveega täitmist täitmispunktis.
4. Sõitu mahalaadimispunkti.

Kokkuvõtlikult kustutusvee transportimise viiside näitlikustamiseks on koostatud tabel 4 ning 5. Tabelites on näidatud kõikvõimalikud variandid kuidas, sõltuvalt transportimisviisist, liigub kustutusvesi VVK-st tarbijani või sündmuskohani ning mis tehnikat on selleks minimaalselt vaja. Tabel 4 on koostatud juurdepääsetava ning tabel 5 mitte juurdepääsetava VVK puhul.

Tabel 4. Kustutusvee transportimisviiside kvalifikatsioon juurdepääsetava VVK puhul ²⁸

Kustutusvee transportimisviis	Voolikuliinidega				Veeveoga
	ülepumpamiseta		ülepumpamisega		
			pumba kaudu	tsisterni kaudu	
Kustutusvee marsruut	VVK	VVK	VVK	VVK	VVK
	VVK auto-pump		VVK auto-pump	VVK auto-pump	VVK auto-pump
					veeveoauto-tsistern
		rännakuauto-tsistern	rännakuauto-pump	rännakuauto-tsistern	rännakuauto-tsistern
	tarbija	tarbija	tarbija	tarbija	tarbija
Tehnika arv	1 põhiauto		2 põhiautot		2 põhiautot 1* veeveoauto

²⁶ Плеханов, *Организация работы тыла на пожаре*, supra nota 17; autori koostatud.

²⁷ Kombe, M., „Vesivarustuse korraldamine paakautodega“, lõputöö, Tallinn Sisekaitseakadeemia Päästekolledž (2010), lk 2.

²⁸ Autori koostatud.

Tabel 5. Kustutusvee transportimisviiside kvalifikatsioon mitte juurdepääsetava VVK puhul ²⁹

Kustutusvee transportimisviis	Ülepumpamisega		Veeveoga
	pumba kaudu	tsisterni kaudu	
Kustutusvee marsruut	VVK mootorpump	VVK mootorpump	VVK mootorpump
	VVK autopump		VVK autopump
			veeveoautotsistern
	rünnakuautopump	rünnakuautotsistern	rünnakuautotsistern
	tarbija	tarbija	tarbija
Tehnika arv	mootorpump; 2 põhiautot	mootorpump; 1 põhiauto	mootorpump; 2 põhiautot; 1* veeveoauto

tabelite märkus: * arv on minimaalne, arvutuslikud valemid kajastatud Mihkel Kombe lõputöös.³⁰

Tabelitest selgub, et edukaks kustutusvee tagamiseks on vaja sündmuskohal vähemalt kaks autopumpa (siin: rünnakuauto ja VVK auto), üks veeveoauto ning mootorpumpa.

Kustutusvee tagamise protsessi osa oli antud protsessi juhtimine. Juhtimisest kirjanduses märgitakse, et „/.../ paljud tulekahjud arenevad ning muutuvad ulatuslikuks just tagalatöö korralduse puudumise tõttu. Oluline osa tulekustutustööde juhtimisel on jõudude vastuvõtmine ning paigaldamine VVK-le /.../ ehk tagalatöö korraldamine“.³¹ Teiste sõnadega kustutusvee tagamine on üks oluline komponent tagalatööst. Samuti erialases kirjanduses märgitakse kokkuvõtlikult, et tagala juhtimisega tegeleb tagala ülem (TÜ), keda määrab PTJ juhtivkoosseisust. Sellega sündmuskohal TÜ vastutab kustutusvee tagamise eest. Juhul kui PTJ ei ole võimalik TÜ määrata, siis ta peab ise tegelema tagalajuhtimisega. TÜ põhiülesanded on:

1. VVK luure.
2. Saabuva tehnika vastuvõtmine.
3. Saabunud tehnika paigaldamine VVK-le.
4. PTJ teavitamine vajalikust tehnikast.
5. Koostöö vahendamine teiste ametkondadega.³²

Tuleb märkida, et kaasaegses Eesti päästesüsteemis TÜ roll leidiski funktsionaalset kasutamist reaalsel sündmusel. Terminid TÜ kasutavad päästetöö juhtimises I, II ning III juhtimistasandi PTJ-d.³³

²⁹ Autori koostatud

³⁰ Kombe, „Vesivarustuse korraldamine paakautodega“, *supra nota* 27, pt 2.5.

³¹ Плеханов, *Организация работы тыла на пожаре*, *supra nota* 17, стр 3.

³² Повзик, *Пожарная тактика*, *supra nota* 2, стр 126.

³³ Operatiivne Päästeinfosüsteem, „OPIS“, väljavõtte andmebaasist, sündmused Marja 9/08.06.2011, Kirimäe küla/12.04.2012, Vesse 9b/06.05.2012, (5.05.2012).

Käesoleva alapeatüki raames, tuginedes erialastele kirjandusele, on antud ülevaade peamistest aspektidest, mis oluliselt mõjutavad kustutusvee tagamise spetsiifikat. Üldiselt kajastatud on kustutusvee hankimisetapid, transportimisviisid ning kustutusvee tagamise protsessi juhtimine. Saadud andmed kasutatakse edaspidi lähteandmetena uuringute läbiviimiseks. Detailsemalt ressursi arvu, juhtimismudelit, transportimise viisi valikut ning kõikide nende aspektide omavahelisi seoseid selgitatakse uurimise käigus järgmises peatükis.

2 EMPIIRILINE ANALÜÜS

2.1 Ressursi analüüs

Päästetöö juhtimise teenus kuulub päästevaldkonna teenuste loetellu.³⁴ Piiri määramiseks I- ja II juhtimistasandi vahel kustutusvee tagamisel (siin: esimene uurimisülesanne) on otstarbekas pöörduda päästeametniku poole, kes otseselt tegeleb selle teenuse juhtimisega ning arendamisega. Selle valdkonnaga tegeleb Päästeameti päästetööosakonna valmisolekualituse ekspert, kelle tegevuse põhieesmärk on just üleriiklikult päästetöö juhtimise planeerimine. Ekspertdiga viis autor läbi struktureeritud intervjuu. Kuna uurimisülesanne sisu on konkreetne ning ei nõua täiendavaid arutlusi, esitati intervjuueeritavale ainult üks küsimus. Küsimusele: „Kus on piir kustutusvee tagamisel esimese- ja teise juhtimistasandi vahel?“ vastas ametnik: „*Esimese tasandi päästetööde juhi juhtimise valmioleku piir on kuni kolm põhiautomeeskonda ehk teise väljasõiduastme ressurss*“.

Peale intervjuud leidis autor hiljem teenuste juhtimise abimaterjali, kus samuti märgitakse, et esimese tasandi päästetöö juhi juhtimise valmisolek on üks kuni kolm päästemeeskonda.³⁵

Selleks, et tuvastada võimalikud ressursi kombinatsioonid kustutusvee tagamisel (siin: teine uurimisülesanne) on kõigepealt vaja selgitada teise väljasõiduastme järgi väljasaadetav ressurss ning vastandada saadud andmed tabelis 4 ja 5 väljatoodud minimaalse tehnika arvu vajadusega sõltuvalt kustutusvee transportimisviisist. Vastandamine eesmärk on kontrollida, kas väljasaadetava ressurss on piisav kustutusvee tagamiseks.

On teada, et teise väljasõiduastme järgi saadetakse välja automaatselt kaks kuni kolm põhiautot ning üks kuni kaks paakautot. Tulekahjule häirekeskus võib minimaalselt välja saata kaks põhiautot ning ühe paakauto.³⁶ Võrreldes tabelis olevaid andmeid ning väljasaadetava ressursi arvu autor järeldab, et teise väljasõiduastme järgi väljasaadetava minimaalse ressursi arv (kaks

³⁴ Päästevaldkonna teenused, Päästeamet, peadirektori käskkiri nr. 16, 17.01.2011, Lisa 1, pt 1.12.

³⁵ Ojala, T., „Päästeameti teenustepõhine juhtimismudel“, teenuste juhtimise abimaterjal, Päästeameti arendusosakond (2012), pt 3.1.12 lk 33.

³⁶ Päästeameti kohalike päästeasutuste väljasõidukord, Päästeamet, peadirektori käskkiri nr 17, 22.01.2007, muudetud käskkirjaga nr 39, 26.02.2007, pt 4.1.2. ja 6.1.2. lk 3 ja lk 10.

põhiautot, üks paakauto) on kustutusvee tagamiseks piisav - rünnakuautoks on esimesena kohalesaabuv põhiauto, VVK autoks on teine kohalesaabuv põhiauto. Ülejäänud kohalesaabuvat ressursi (siin: kolmas põhiauto ja/või teine paakauto) kasutatakse vajadusel veeveoautona või kustutusvee puudujäägi kompenseerimisautona, mis sisselülitakse olemasolevale toiteliinile.

Lähtuvalt ülaltoodust on I juhtimistasandi esindaja pädevuses vajadusel rakendada kustutusvee tagamisele kuni kolm põhi- ning kuni kaks paakautot. Sellega piir I- ja II juhtimistasandi vahel kustutusvee tagamisel on määratud ehk esimene uurimisülesanne lahendatud.

Siinkohal tuleb selgeks teha inimressursi arvu, mida saab otseselt rakendada kustutusvee tagamisele ning tuvastada juhtimis- või ressursihalduse mudel. Vajalike andmete kogumiseks viis lõputöö autor läbi intervjuu SKA Päästekolledži kutseõpetajaga. Oma iseloomuga oli intervjuu struktureerimata ehk konkreetsed küsimused tekkisid intervjuu käigus. Seega intervjuueerimise plaan on puudu. Intervjuu hõlmas kahte suurt teemat – ressursihaldust ja tehnilisi tegevusi kustutusvee tagamise protsessis. Ressursihalduse poolt intervjuu eesmärgiks oligi välja selgitada juhtimise eripärasid kustutusvee tagamisel ning teada saada inimressursi arvu.

Tuginedes eksperdi intervjuu tulemustele järeldati, et I juhtimistasandi teenistuja juhib päästetööd ilma II juhtimistasandi teenistuja sekkumata kuni lõpuni, tagades

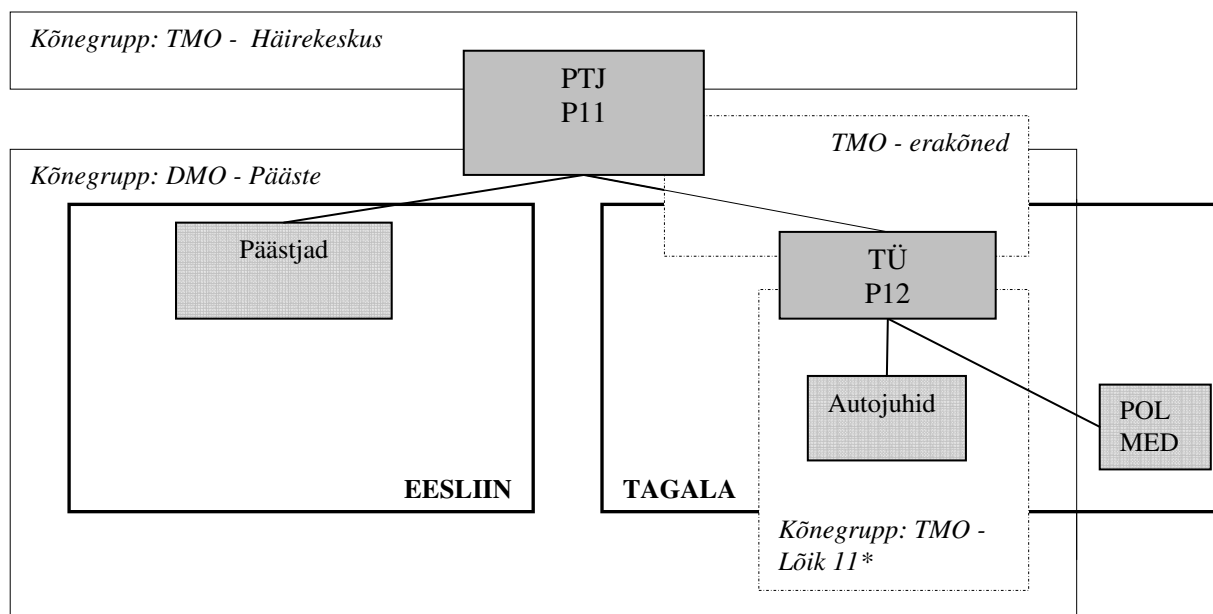
1. Kolme töökoha tööerakendamise ja nendes tehtavate tööde tulemuslikkuse.
2. Tagalätöö tööerakendamise ja selle tulemuslikkuse läbi tagalaüleva vastutuse.
3. I juhtimistasandi ametkondadevahelise koostöö ja selle tulemuslikkuse läbi tagalaüleva vahenduse.³⁷

Käesoleval ajal Eesti päästesüsteemis on enamlevinud ressursihalduse põhimõte, mis on põhiauto meeskonnapõhine ning eeldab, et ülesandeid jagatakse või püstitakse põhiauto meeskondade kaupa. Intervjuueeritav juhtis erilist tähelepanu rollipõhisele ressursihaldusele, mille ideoloogia eeldab, et eesliini- ja tagala juhtimisega peavad tegelema erinevad isikud. Ideaalis eesliinile saadetakse saabuval päästjad, aga AJ-d töötavad tagalas.

Operatiivside mängib olulist rolli protsessi juhtimises. Eesti päästesüsteemi kaasaegne TETRA raadiosidesüsteem „Ester“, mis tänu kõnegruppide ning režiimi jagunemisele võimaldab luua

³⁷ SKA Päästekolledži kutseõpetaja intervjuu. Autori helisalvestus. (2012)

tõhusaid sideskeeme. Rollipõhise ressursihalduse ideoloogiat sideskeemiga illustreerib allpool olev joonis 3.



Joonis 3. Rollipõhine ressursihalduse ideologia sideskeemidega ³⁸

joonise märkused: TMO - võrgurežiim, DMO - otserežiim, MED - kiirabi, POL - politsei, * kasutuselevõtt TÕ poolt.

Jooniselt selgub, et sündmuskohal PTJ peab määrata DMO - Pääste kanali meeskonna sideks. Sellele kanalile läheb üle kogu sündmuskohale saabunud pääste ressurs. Juhul, kui Pääste kanal on ülekoormatud nt suitsusukeldumise teostamisega seotud kõneseanssidega või Pääste kanal ei levi nt veeveo korral, siis TÕ võib kustutusvee tagamisega seotud ressursi üle viia TMO - Lõik 11 kanalile. Sellisel juhul PTJ ja TÕ vaheline side toimib individuaalsete radiokõnedega (erakõnedega), et mittekoormata HK kanalit omavahelise kõneseansiga.

Käsiterminalid annavad võimalust positsioneerida asukohta. Positsioneerimine mängib olulist rolli veeveo korraldamisel täitmispunkti asukoha kindlaksmääramisel. Seega täitmispunkti asukoha võib positsioneerida ning koordinaadid edasi saata vastavale kõnerühmale (siin: Lõik11). Veeveol autotehnika kasutab GPS olemasolul täitmispunkti koordinaate sinna liikumiseks. Pääste, politsei ning kiirabi sidevahendamine käesoleval ajal ei ole reglementeeritud, kuid antud lõputöö raames see ei ole nii oluline.

Sündmuskoha taktikalised- ja tehnilised tegevused sõltuvad kohalolevast ressursist. Teiste sõnadega kohaloleva ressursi järgi võib määrata päästeressursi tegevusvõimekust (võimekus).

³⁸ „Ekspertintervjuu“, autori helisalvestus (2012); autori koostatud.

Võimekust määratakse käesoleval momendil sündmuskohal oleva ressursi järgi ning võimekuse määramisel loetakse, et tehnika saabumise intervallid on oluliselt suured. Eksperdi arvamusel tuleb päästeressursi võimekus jagada I juhtimistasandil neljaks tüübiks: tugevdatud täisvõimekus, täisvõimekus, tugevdatud osavõimekus, osavõimekus. Tugevdatud täisvõimekuse ja täisvõimekuse puhul paakauto olemasolu sündmuskohal ei mängi olulist rolli, sest optimaalne ressurss kustutusvee tagamiseks on kaks põhiautot ning kolm persooni (siin: TÜ, AJ1, AJ2). Samuti intervjueritav märkis, et elupäästevõimekuse tagamiseks on vajalik kaks kahe liikmelist suitsusukelduslüli.³⁹ Ekspert oma hinnangu andmisel tugines nii erialasele kirjandusele⁴⁰, kui ka läbiviidud katsete tulemustele⁴¹. Siinkohal on võimalik konkretiseerida kustutusvee tagamisega seotud inimressursi lähtuvalt võimekusest ning rollipõhisest ressursihalduse ideoloogiast. Tuginedes eksperdi intervjuule on koostatud allpool olev tabel.

Tabel 6. I juhtimistasandi päästeressursi võimekus⁴²

Võimekus	Tehniline ressurss	Minimaalne koosseis*	Detailiseeritud inimressurss					Tagala inimressurss
			P11	P12	AJ arv	P arv	SSL arv	
Tugevdatud täisvõimekus	11 ----- 12	1+4 ----- 1+4	PTJ	TÜ	2	6	3	3
Täisvõimekus	11 ----- 12	1+3 ----- 1+3	PTJ	TÜ	2	4	2	
Tugevdatud osavõimekus	11 ----- 21	1+3 ----- 0+1	PTJ/TÜ	-	2	2	1 (2)*	2 (0)
Osavõimekus	11	1+3	PTJ/TÜ	-	1	2	1 (1)**	1(0)

Tabeli märkused: P – päästjad, SSL – kahe liikmeline suitsusukelduslüli, * elupäästevõimekuse tagamiseks rakendatakse kaks SSL, ** elupäästevõimekuse tagamiseks SSL on kolme liikmeline.

Põhiauto koosseisu 1+2 ei arvestanud, sest vastavalt Päästeameti plaanile Eestis nende komandode arv peaks aastal 2012 olema ainult 6,3 protsendi.⁴³

³⁹ SKA Päästekolledži kutseõpetaja intervjuu. Autori helisalvestus (2012).

⁴⁰ Averill, J., Moore-Merrell, L., Barowy, A., Robert Santos, R., Peacock, R., Notarianni, K. ja Wissoker, D., „Report on Residential: Fireground Filed Experiments“, (2010), National Institute of Standards and Technology, kättesaadav <www.nist.gov/customcf/get_pdf.cfm?pub_id=904607> (7.04.2012)

⁴¹ Mumma, A. ja Käit, T., „Erinevate meeskondade suurustega katsed päästetöödel teostamisel eramutes“, Päästeameti Põhja päästekeskus (2012), kättesaadav Mumma, A., arhiivist.

⁴² „Ekspertintervjuu“, autori helisalvestus (2012); autori koostatud.

⁴³ Tammsalu, A., „Päästetööde valdkonna arengud 2012“, kättesaadav <[20](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:nRbFFTCQSKgJ:www.hol.ee/content/events/2/Alo%2520Esitlus%2520Komandov%25C3%25B5rgustik%25202012%2520-16-11-2011-16-35-14.pptx+P%C3%A4%C3%A4stet%C3%B6%C3%B6de+valdkonna+arengud+2012&hl=ru&gl=ee&pid=bl&srcid=ADGEESHCSk7vIFFgVF1mXwcWXHhGK7GnuabaKaO4BIH19emWOa4Z_N5VYaeBKRgD6QsLlfO7j-jWvclo369HRHcyv_C9BQJTYys7vnPYNq9KPJVqpsuZ9sZBEVi1UCkFif9qiIhkLK&sig=AHIEtbQd9LAmQD8AQ8PQT_pya679IGLgww >, (7.04.2012).</p>
</div>
<div data-bbox=)

Tugevdatud osavõimekuse puhul võib elupäästevõimekuse tagamiseks rakendada kaks suitsusukelduslüli. Tabelist selgub, et teine suitsusukelduslüli koosneb kahest autojuhist ning juhul, kui PTJ otsustab rakendada neid suitsusukeldumiseks peavad nad ennem ühendama paakauto 21 põhiautoga 11 toiteliiniga. Kui teise suitsusukelduspaari vajalikkus puudub, siis autojuhid jäävad tagalasse ning hakkavad realiseerima kustutusvee tagamise skeeme. Skeemid selguvad uuringu tulemuste analüüsi käigus kolmandas peatükis.

Täivõimekuse erinevus tugevdatud osavõimekusest on selles, et kohal on optimaalne ressurs kustutusvee tagamiseks ning säilitakse elupäästevõimekus.

Tugevdatud täisvõimekus ja täisvõimekus ressursi järgi on optimaalne kustutusvee tagamiseks. Seega ei ole otstarbekas käsitleda tugevdatud täisvõimekust ja täisvõimekust eraldi ning edaspidi autor kasutab terminit täisvõimekus nende kahe võimekuse asemel.

Saadud tulemuste alusel järeldab autor, et võimalikud ressursi kombinatsioonid kustutusvee tagamisel on edaspidisele uuringule tuvastatud ehk kolmas uurimisülesanne on lahendatud. Tuvastamise aluseks on rollipõhine ressursihalduse ideoloogia.

2.2 Indikaatorite analüüs

Millised indikaatorid mõjutavad oluliselt kustutusvee tagamist? Tuginedes erialasele kirjandusele kustutusvee tagamine sõltub VVK kaugusest, VVK seisukorrast (siin: surve, veevaru), VVK juurdepääsetavusest, kasutatavate voolikute diameetritest ning pumpade karakteristikutest.⁴⁴

Nagu oli mainitud sissejuhatuses keskendub autor lõputöös põhi- ja paakautodele ning nende peal olevale varustusele. Seega vahendite ja tehnika arv on piiratud ehk antud lõputöö raames peamised kustutusvee tagamise vahendid on: survevoolikud 77mm diameetriga toite- ja tüviliini puhul ning 42/51mm tööliini puhul; imivoolikud 125/77mm. Enamlevinud autopumpadeks on MAN FPN15 ja Ruberg 30R30 ning mootorpumbad on Rosenbauer Otter ja Niagara ujuvpump.

Lähtuvalt ülaltoodust on voolikute diameeter ning pumpade karakteristikud antud töö raames konstantsed igal juhtumil ning kustutusvee tagamist nad ei mõjuta.

⁴⁴ Плеханов, *Организация работы тыла на пожаре*, *supra nota* 17, стр 5.

Tuginedes saadud andmetele on kustutusvee tagamise protsessi peamised *indikaatorid* järgmised:

1. VVK seisukord (tootlikkus, juurdepääsetavus).
2. VVK kaugus.

Saavutatud indikaatorid tuleb detailiseerida. Esimeseks kustutusvee tagamise indikaatoriks on *VVK seisukord* - kättesaadav vooluhulk ning juurdepääsetavus. Edaspidi autor grupeerib VVK-d nende seisukorra järgi. VVK grupeerimise eesmärgiks on vaja võtta vaatluse alla kõik võimalikud VVK rühmad ning leida nende vahel erinevaid seoseid teiste kustutusvee tagamise indikaatoritega (siin: VVK kaugus).

Saadava vooluhulga järgi võib VVK-d jagada piisavaks ning ebapiisavaks, kus piisavaks loetakse see VVK, kust kättesaadav vooluhulk on võrdne või suurem, kui sündmuskohal tarbitav vooluhulk. Sama printsiibi järgi on ebapiisav VVK see, kust kättesaadav vooluhulk on väiksem, kui tarbitav. Ebapiisav VVK ei tähenda seda, et teda ei saa kasutada. Teda võib edukalt kasutada kustutusvee tagamiseks rakendades eri meetmeid. Esiteks, ebapiisav VVK nõuab täiendava veeveo korraldamist kustutusvee puudujäägi kompenseerimiseks. Võimalust kustutusvee puudujäägi kompenseerimiseks annab teiste põhi- ja/või paakautode siselülitamine olemasolevale toiteliinile. Teiseks, ebapiisava VVK puhul tuleb kasutada kustutusvee ülepumpamist pumbast tsisterni, mis eeldab kustutusvee kogumist rünnakuautotsisternis.

Tarbitava vooluhulga peab määrama PTJ. Näiteks PTJ hinnangul tulekahju likvideerimiseks on piisav 2 „Protek366“ joatoru (ehk 950 l/min) ning auto(de)l olemasolev kustutusvee kogus ei ole selleks piisav. Tuginedes nendele andmetele TÜ saab järeldada, kas olemasolev VVK on piisav või ebapiisav.

Autor eeldab, et esimese tasandi päästetööde juhid oskavad hinnata VVK-st kättesaadavat vooluhulka nt veetrassi läbimõõdu või imemiskõrguse järgi ning teavad tuletõrje pumba karakteristikat. Siinkohal tuleb märkida, et tänu panustades kaasaegsele tehnoloogiale optimeeritakse VVK avastamise aeg. Päästeameti Põhja ning Lõuna päästekeskused kasutavad GPS seadmeid kuhu tavalisele kaardile lisaks on pandud kõik VVK eraldi omaette kaardi kihina.

GIS-112 töörühma liikme sõnul hakkavad GIS-112 projekti raames Päästkeskused kaardistama ning iseloomustama VVK-d. Kogutud informatsiooni esitamise viis on praegu kinnitamata.⁴⁵

VVK juurdepääsevust hinnatakse autopumba paigaldamise võimaluse järgi. Juurdepääsetavast VVK-st saab kustutusvett autopumbaga vabalt hankida ning mitte juurdepääsetavast VVK-st ei ole kustutusvett võimalik autopumbaga kätte saada. Juurdepääsetavad VVK – hüdrant, tuletõrjehoidla, juurdepääsetav looduslik veekogu. Mittejuurdepääsetav on ainult mitte juurdepääsetav looduslik veekogu, kust kustutusvett saab mootorpumbaga. Siinkohal tuleb eraldi märkida, et mootorpumba abil ei ole võimalik tagada pidevalt vajamineva kustutusvee vooluhulka, sest mootorpumba on vaja kütuse lõppemisel tankida ning sh vajavad nad perioodiliselt imiosa puhastust.

Lähtuvalt töökindluse printsiibist kõik mitte juurdepääsetavad VVK lähevad ebapiisava VVK hulka. Kuusjuures juurdepääsetavad VVK võib jagada kaheks – juurdepääsetav piisav VVK ning juurdepääsetav ebapiisav VVK. Autor kvalifitseerib VVK-d saadava vooluhulga ning juurdepääsevuse järgi kolme rühma – A, B ning C, mille kohta allpool on esitatud tabel 7.

Tabel 7. VVK kvalifikatsioon seisukorra järgi⁴⁶

VVK rühm	VVK seisukord	Juurdepääsevus	Vooluhulk	Tüüp
A		juurdepääsetav	piisav	hüdrant, looduslik juurdepääsetav veekogu, tuletõrjehoidla
B		juurdepääsetav	ebapiisav	hüdrant
C		mitte juurdepääsetav	ebapiisav	looduslik mitte juurdepääsetav veekogu

Teiseks kustutusvee tagamise indikaatoriks on VVK *kaugus* - vahemaa rünnakuautost või rünnakuauto hargmikust VVK-ni (siin: ülepumpamiseta transportimisviisi korral). Otstarbekam on mõõta VVK kaugust vooliku pikkusega arvestades, et ühe vooliku pikkus on 20m. Kustutusvee transportimise viis sõltub VVK kaugusest. Sõltuvalt ressursi võimekusest leiab autor VVK kauguse kriitilised piirid, mille ületamisel tuleb rakendada uut kustutusvee tagamise skeemi. VVK kriitilise kauguse otsimisel tuleb lähtuda sellest, et Eestis kasutusel olevatel põhiautopumpadel on optimaalne töö rõhk 10 bari.⁴⁷

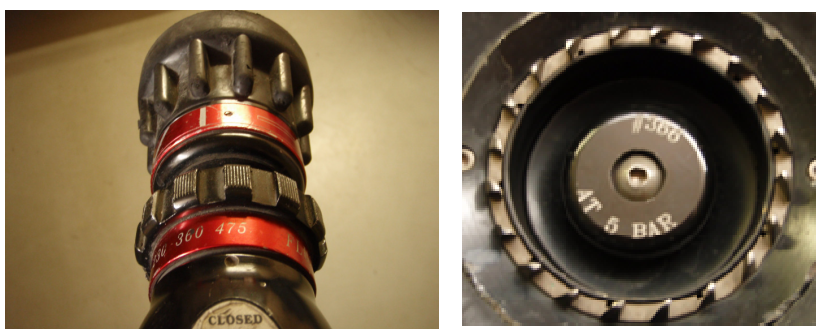
⁴⁵ GIS-112 töörühma liikme intervjuu. Autori kirjavahetus (2012).

⁴⁶ Autori koostatud.

⁴⁷ SKA Päästkolledži kutseõpetaja intervjuu. Autori helisalvestus (2012).

Kõikidel juhtudel VVK kauguse 200m või 10 voolikupikkuse ületamisel tuleb korraldada veevedu, selle järelduseni jõudis autor tuginedes järgnevatele asjaoludele. Esiteks, vastavalt ajalisele normatiivile peab üks päästja teostama toiteliini (77 mm) hargnemine autost viie vooliku pikkuse kaugusele kahe minutiga.⁴⁸ Järelkult kahe inimesega kahest põhiautost saab moodustada 200 meetrilise ehk 10 vooliku pikkusega toiteliini. Teiseks hüdraulilised arvutused (vt Lisa 1) näitavad, et 10 vooliku kinnise toiteliini juhul VVK auto peab andma maksimaalselt 5,5 bari survet rünnakuautopumpa, mis on optimaalne ehk ei ületa 10 bari. Sellega ülemine VVK kauguse piir on määratud ning ta võrdub kümne vooliku pikkusega.

VVK kauguse alampiiriks on ülepumpamiseta kustutusvee transportimise viisi kasutamise piir. Piiri leidmiseks on otstarbekas rakendada hüdraulilisi arvutusi. Arvutuste teostamisel lähtutakse eeldusest, mille kohaselt kasutatakse tüviliinis 77 mm voolikud ning tööliinides võiksid olla nii 42 mm kui ka 51mm voolikud. Ühe tööliini pikkus on kaks voolikut ning järgnevad arvutused on tehtud 42 mm tööliini voolikutega, sest takistus võrreldes 51-ga on suurem. Enamlevinud käsijoatoru on „Protek 366“, mille tootlikus on 5 bari juures 475 l/min (vt Joonis 4).



Joonis 4. Käsijoatoru „Protek 366“⁴⁹

Kirjanduses märgitakse, et optimaalne kustutusvee hulk tulekahju kustutamiseks on 600 - 900 l/min.⁵⁰ Selle kriteeriumi täitmiseks tuleb võtta kaks Protek 366 joatorud. Seega tarbimine sündmuskohal on 950 l/min.

Hüdraulilise arvutuse käik on toodud eraldi Lisas 1 ning arvutuse tulemused on antud allpool tabelis 8.

⁴⁸ Kontrollharjutused ning nende ajalised normatiivid. Päästeamet, peadirektori käskkiri nr 146, 17.08.2010, Lisa 1, pt 7.3 lk 6.

⁴⁹ Autori pildimaterjal (2012).

⁵⁰ Яковенко, Ю.,Ф., *Россия: пожарная охрана на рубеже веков* (Тверь, Сивер, 2004), стр 36.

Tabel 8. Hüdraulilise arvutuse tulemused ⁵¹

Tüviliini voolikute arv (tk)	1	2	3	4
Vajalik pumba surve (bar) (tootlikus 15,8 l/s)	9,4	9,7	10,1	10,5

Lähtuvalt tabeli andmetest VVK kaugus kuni 3 voolikut ei nõua teist pumba ehk transportimise viis on ülepumpamiseta. Varem tõestatud VVK kauguse korral üle 10 vooliku transporditakse kustutusvesi veeveoga. Seega kasutades VVK kohal 4-10 voolikut on otstarbekas kasutada juba ülepumpamist.

Siinkohal tuleb märkida, et eksperdi arvamusel VVK kauguse piiri otsimisel tuleb arvestada kohal oleva ressursiga ehk võimekusega. Saavutatud VVK kaugused autor eristab optimaalselt või täpsemalt. Nende variantide elluviimise eelduseks on piisava ressursi olemasolu ehk täisvõimekuse kriteeriumi täitmine (vt Tabel 6). Tugevdatud osavõimekuse ning osavõimekuse puhul on inimressurss ebapiisav, järelikult optimaalselt skeeme rakendada ei saa. Seepärast VVK kauguse piirid vajavad täpsustamist.

Esiteks, tugevdatud osavõimekuse ning osavõimekuse puhul on puudu teine põhiauto ehk VVK auto. Ülepumpamiseta variant jääb ära, sest rünnakuauto ei saa koheselt VVK-le paigaldada (vt Joonis1). Teiseks, üks inimene võib maksimaalselt vedada 5 voolikut.⁵² Seega inimressursi puuduse tõttu (osavõimekus ning tugevdatud osavõimekus) VVK kauguse alampiiriks on 5 voolikut. Ülemine piir oli kõikidel juhtudel võrdne ehk üle 10 vooliku puhul tuleb rakendada veevedu. Vahele jääb 6-10 vooliku pikkust. Seega vahemikul 6-10 voolikut tuleb kasutada kustutusvee transportimise viisi, mis eeldab ülepumpamist. Saavutatud andmeid VVK kauguste kohta illustreerib allpool olev tabel.

Tabel 9. VVK kauguse kriitilised piirid sõltuvalt võimekusest ⁵³

Võimekus	Täisvõimekus			Tugevdatud ning osavõimekus		
	kuni 3*	4-10	üle10	kuni 5	6-10	üle 10
VVK kaugus (voolikutes)						
Transportimisviis	ülepumpamiseta	ülepumpamisega	veeveoga	ülepumpamisega		veeveoga

tabeli märkus: * kaugus võetakse VVK-st rünnakuauto hargmikuni.

⁵¹ Autori koostatud

⁵² Kontrollharjutused ning nende ajalised normatiivid, *supra nota* 48.

⁵³ Autori koostatud.

Antud peatükis uuringute käigus oli leitud kustutusvee tagamisega seotud ressurss ning detailiseeritud kustutusvee tagamise indikaatorid. Peatükis saadud tulemused autor analüüsib järgmises peatükis SOP väljatöötamise eesmärgiga.

3 UURINGUTE TULEMUSTE ANALÜÜS NING RAKENDUSETTEPANEKUD

3.1 Kustutusvee tagamise lahendused

Uuringu tulemuste analüüsi käigus saadud järelduste alusel koostatakse kustutusvee tagamise lahendused. Peamised empiirilise uuringu järeldused asuvad eelmises peatükis tabelites 6,7 ning 9. Tulemuste kokkuvõtteks grupeerib autor saavutatud andmed ühte tabelisse. Ühine tabel on loodud tabeli 6, 7 ning 9 grupeerimisega. Tabel kommentaaridega on esitatud allpool.

Tabel 10. SOP kustutusvee tagamise koondtabel ⁵⁴

Võimekus	Ressurss		VVK kaugus voolikutes	Transportimisviis	VVK rühm	Skeemi nr
	tehnika	hargnemises osalejad				
Täisvõimekus	11+12	3	kuni 3*	ülepumpamiseta	A	1
					B	2
					C	3
			4-10	ülepumpamisega	A	4
					B	5
					C	6
üle 10	veeveoga	A	7			
		B	8			
Tugevdatud osavõimekus	11+21	2(0)**	kuni 5	ülepumpamisega	A	9
					B	10
					C	11
			6-10	ülepumpamisega	A	12
					B	13
					C	14
üle 10	veeveoga	A	15			
		C	16			
Osavõimekus	11	1(0)**	kuni 5	ülepumpamisega	A	17
					B	18
					C	19
			6-10	ülepumpamisega	A	20
					B	21
					C	22
üle 10	veeveoga	A	23			
		C	24			

Tabeli märkused: * kaugus võetakse VVK-st rünnakuauto hargmikuni; ** selgitused olid esitatud tabelis 6.

⁵⁴ Autori koostatud.

Tuleb märkida, et veeveo korraldamisel VVK „B“ rühmast (vt Tabel 10) ei saa olla, sest lähtuvalt töökindluse printsiibist ei ole ratsionaalne paigaldada VVK-le (siin: looduslik juurdepääsetav veekogu) autot, kui sealt ei saa imiliiniga piisavat vooluhulka. Sellisel juhul tuleb otsida alternatiivset VVK, kust saab piisavat vooluhulka.

Kustutusvee tagamise lahendused autor vormistab skeemide näol – SOP skeemid kustutusvee tagamisel. Tabelist selgub, et lõputöö eesmärgi saavutamiseks on vajalik koostada 24 vastavat hargnemisskeemi. Skeemide koostamisel on tähtis täita etapilisus, et visualiseerida infot arusaadavaks ning näidata samm sammult võimalikud toimingud. Seega iga skeem koosneb mitmest joonisest, kus igal joonisel on oma etapp. Skeemid kommentaaridega on Lisas 2 toodud tabelites. Tabelid on tehtud võimekuse kaupa ehk täisvõimekuse, tugevdatud osavõimekuse ning osavõimekuse kohta on oma tabel.

Esimene etapp (edaspidi: I etapp) on kõikidel skeemidel sama – on moodustatud tüviliin. I etapp illustreerib algtingimusi ehk kohal olevat ressursi. Iga järgmise etapiga tuuakse välja uued tegevused. Eeldatakse, et skeemides esitatud hargnemisega tegelevad vastavalt rollipõhise ressursihalduse ideoloogiale kohalolevad AJ-d TÜ-ga (vt Joonis 3). Tööjaotuse kriteeriumiks toiteliini moodustamisel on see, et üks inimene võib maksimaalselt vedada 5 voolikut.

Skeemides VVK tüübiks figureerib hüdrant, sest ta võiks olla piisavaks VVK-ks (A rühm), kui ka ebapiisavaks (B rühm) ning looduslik mitte juurdepääsetav veekogu (C rühm). VVK kvalifikatsioon seisukorra järgi oli toodud Tabelis 7.

Tuleb silmas pidada, et hargnemise prioriteediks on alati toiteliini moodustamine ning tsisternis oleva kustutusvee suunamine otseselt sündmuskohale rünnakuauto kaudu. Kompenseerimisauto siselülitamine toiteliinile toimub koguja 77x77x77 (edaspidi: püksid) kaudu, mis pannakse eelnevalt toiteliini. Kusjuures pükste asukoha liinis peab määratlema TÜ. Kompenseerimisautod peavad kiiresti andma oma tsisternist kustutusvee rünnakuautole ning koheselt ära sõitma uue kustutusvee järgi. Seega pükste juures peaks olema piisavalt ruumi kompenseerimisautode manööverdamiseks.

Nagu eelnevalt oli mainitud, et skeemid koosnevad etappidest. Etapilisus ei tähenda seda, et kõiki skeemides toodud etappe esimesest viimaseni tuleb alati rakendada sündmuskohal. Võib juhtuda, et sündmuskohal täidetakse näiteks ainult I etapi kriteeriume. TÜ pädevuses on etappide piiramine. Juhul, kui TÜ kahtleb etappide piiri määramisel, tuleb alati teha kahtlase

etapi toimingud lõpuni. Kuid väljaõppe raames tuleb kõik skeemis olevad etapid lõpuni sooritada.

Iga etapi juures on oma kommentaarid. Kommentaarides on määratud nii tegevuse sooritaja kui ka iga tegevuse sisu. I etappi tegevus kõikidel skeemidel on ühesugune - AJ 11 moodustab rünnakuautost tüviliini.

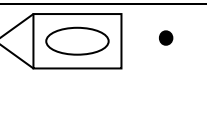

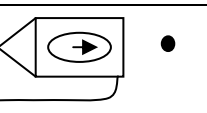
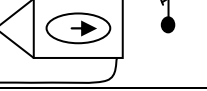
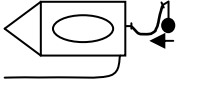
Kustutusvee hankimise skeemid oli toodud eraldi tabelites 1,2 ja 3. Seepärast antud alapeatükis käsitletud skeemid ei sisalda kustutusvee hankimise etappe.

3.2 Rakendusettepanekud kustutusvee tagamise tõhustamiseks

Antud alapeatükis autor sõnastab ettepanekud kustutusvee tagamise protsessi tõhustamiseks ning regulatsiooni või juhendmaterjali „SOP kustutusvee tagamine I” vormistamiseks, kasutamiseks ja arendamiseks.

Esiteks, võtta kasutusele 125 mm hüdrandi püstik. Püstikut ekspuateritakse Päästeameti Lääne päästkeskuses Pärnu päästekomandos olevatel põhiautodel. Antud püstik lihtsustab protsessi, mis on seotud auto paigaldamisega hüdrandile, sest püstik ühendatakse autoga ainult ühe 125 mm viiemeetrilise survevoolikuga. Hüdrandile auto panemise protsessi 125 mm püstikuga illustreerib tabel 11.

Tabel 11. Etapiline kustutusvee hankimine hüdrandist 125 mm püstikuga⁵⁵

	Skeem	Kommentaar	Foto ⁵⁶
1		Auto on paigaldatud hüdrandi juurde – on positsioonil hüdrandile panemiseks.	
2		On moodustatud toiteliin, kuhu kohevalt antakse tsisternist vett.	
3		Hüdrandile on paigaldatud hüdrandi 125 mm püstik.	
4		Hüdrandist antakse vett 125 mm survevooliku kaudu auto pumpa ning sealt edasi toiteliini.	

⁵⁵ Autori koostatud.

⁵⁶ Frischer, A., pildimaterjal (2008), Lääne päästkeskuse Pärnu korrapidamisbüroo.

Tabelil noolega on määratud, kust kohast tuleb kustutusvesi, kas tsisternist või VVK-st. Kustutusvee hankimine hüdrantist tavalise püstikuga on toodud tabelis 2.

Teiseks, paigaldada põhiautode katusele lapatult 77mm survevoolikud. Eesmärgiks on mehhaniseerida toiteliini moodustamise protsessi. Vastava vooliku kapiga varustatud põhiautod võivad kasutada toiteliini moodustamisel voolikuauto kasutamise printsiipi. Sellega optimeeritakse toiteliini moodustamise aega ning VVK kauguse kriitilisi piire ülepumpamise ja veeveo korraldamisel. Selle katusekapiga on varustatud Pärnu 12 põhiauto (vt Joonis 5). Voolikute minimaalne kogus on 10 tk (200 m) ning hüdraulilised arvutused (vt Lisa 1) näitavad, et maksimaalseks voolikute koguseks on 24 tk (480 m). Optimaalse voolikuarvu välja selgitamine nõuab täiendavat analüüsi.



Joonis 5. Toiteliini katusekapp⁵⁷

Kolmandaks, varustada põhi- ja/või paakautod mootorpumbaga. Kustutusvee tagamise kriteeriumiks mittejuurdepääsetava VVK puhul on mootorpumpade olemas olemine. Seega efektiivseks kustutusvee tagamiseks veevaeses maapiirkonnas, kus mittejuurdepääsetava VVK-ga kokku puutumise tõenäolisus on suur, tuleb varustada põhi- ja/või paakautod mootorpumpadega. Selleks eelnevalt tuleb analüüsi käigus siduda vastava väljasõidupiirkonna vesivarustust väljasõidukorraga. Analüüsi eesmärgiks on tuvastada tehnika liik, mis teise väljasõiduastme järgi toob vastavale piirkonnale kohale kaks mootorpumpa.

Neljandaks, Vormistada saavutatud tulemused vastava juhendmaterjaliga – „SOP kustutusvee tagamine I“. Juhendmaterjal peab kajastama antud lõputöö põhiseisukohti, peamisi tulemusi (vt

⁵⁷ Frischer, pildimaterjal, *sopra nota* 56.

Tabel 10) ning analüüsi käigus saavutatud tulemuste järeldusi ehk SOP kustutusvee tagamise skeemid (vt Lisa 2). Juhendmaterjali võib koostada nii paberil, kui ka arvuti versioonis. „SOP kustutusvee tagamine I“ saab kasutada õppevahendina ning rakendada päästesüsteemis üle Eesti. Regulatsioon „SOP kustutusvee tagamine I“ võiks olla tulevikus kajastatud väljaõppeprotsessis kasutatavates materjalides.

Lõputöö tulemusena ilmusid 24 skeemi. Skeemid kommentaaridega moodustavad suuremahulised tabelid, mis häiriksid tekstis esitades töö jälgitavust oma mahu poolest. Need mitmeleheküljelised tabelid asuvad töö põhiosast välja ehk lisas. Seepärast lõputöö antud peatükk ei ole tasakaalus teiste peatükkidega.

KOKKUVÕTE

Antud lõputöö eesmärgiks oli välja töötada alus juhendmaterjali „SOP kustutusvee tagamine I“ koostamiseks. Vastava juhendmaterjali loomisega saab standardiseerida I juhtimistasandi taktikalised ja tehnilised protseduurid kustutusvee tagamise protsessis. Oma iseloomult on teema päästetöödekeskne ning on suunatud tulekustutustöö ühe konkreetsele protsessile – kustutusvee tagamisele.

Selleks, et saavutada töö eesmärk, püstitati kolm uurimisülesannet. Esimeseks uurimisülesandeks oli määrata piir I- ja II juhtimistasandi vahel kustutusvee tagamisel. Analüüsi käigus selgus, et I juhtimistasandi esindaja pädevuses on vajadusel rakendada kustutusvee tagamisele kuni kolm põhi- ning kuni kaks paakautot. Kusjuures rünnakautoks on esimesena kohalesaabuv põhiauto, VVK autoks on teine kohalesaabuv põhiauto ning ülejäänud kohalesaabuvat ressursi kasutatakse vajadusel veeveoautona või kustutusvee puudujäägi kompenseerimisautona.

Teiseks, tuvastada võimalikud ressursi kombinatsioonid kustutusvee tagamisel. Uurimisülesande lahendamisel kasutati rollipõhise ressursihalduse ideoloogiat, mis leidis aset uuringu käigus (vt Joonis 3). Analüüsi käigus selgus, et kohaloleva ressursi järgi võib määrata päästeressursi tegevusvõimekust - tugevdatud täisvõimekus, täisvõimekus, tugevdatud osavõimekus ning osavõimekus. Edaspidise uuringu tulemusena oli leitud võimekusel ning kustutusvee tagamise ressursil seoseid (vt Tabel 6). Sellega oli tuvastatud inimressurss, mida saab rakendada otseselt kustutusvee tagamisele.

Kolmandaks, selgitada välja indikaatorid, mis mõjutavad oluliselt kustutusvee tagamise protsessi. Uurimise tulemusel selgus, et voolikute diameeter ning pumpade karakteristikud on antud töö raames igal juhtumil konstantsed ning kustutusvee tagamist nad ei mõjuta. Tuvastati, et kustutusvee tagamist mõjutab VVK seisukord (tootlikkus, juurdepääsetavus) ning VVK kaugus. Saavutatud indikaatorid olid uuringutega detailiseeritud. Esiteks, VVK-d olid kvalifitseeritud seisukorra järgi kolme rühma (vt Tabel 7). Teiseks, määrati VVK kauguse kriitilised piirid ning tuvastati VVK kauguse ja ressurside seoseid (vt Tabel 9). Läbiviidud uuringute peamised tulemused on keskendunud SOP kustutusvee tagamise koondtabelis (vt

Tabel 10). Tabelist selgub, et lõputöö eesmärgi saavutamiseks on vajalik koostada 24 vastavat hargnemisskeemi.

Käesolevas töös püstitatud eesmärk on saavutatud. Alus juhendmaterjali „SOP kustutusvee tagamine I“ koostamiseks on loodud. Juhendmaterjali aluseks on skeemid – SOP skeemid kustutusvee tagamisel (vt Lisa 2), mis on väljatöötatud uuringu tulemuste analüüsi käigus saadud järelduste alusel.

Lõputöö missiooniks on vormistada „SOP kustutusvee tagamine I“ juhendmaterjali kujul ning visiooniks on kasutada töös saavutatud ning täiendatud tulemusi nii väljaõppeprotsessis kasutatavates materjalides, kui ka sündmuskohal.

Töös väljatöötatud skeeme ei saa rakendada täismahus vahtkustutuse korral. Tuginedes antud lõputöö põhiseisukohtadele ning tulemustele võib välja töötada SOP vahtkustutuse skeemid. Seega perspektiivseks uurimistöoteemaks võiks olla „SOP väljatöötamine vahtkustutusel“.

РЕЗЮМЕ

Данная работа написана на тему „Разработка стандартных действий в организации подачи воды на тушении пожаров для РТП I уровня“. Работа написана на эстонском языке с русским и эстонским резюме. Работа состоит из 48 страниц, из которых основная часть составляет 33 страницы. При составлении работы автор использовал 23 различных источника на эстонском, русском и английском языках. Работа содержит 14 таблиц, 5 рисунков и 2 приложения.

В работе преимущественно используются количественные исследовательские методы. Для сбора данных в основном использовался анализ документов. Так же было проведено два структурированных интервью и одно не структурированное, использованы гидравлические расчеты.

Актуальность работы состоит в том, что на данный момент отсутствует детальная регуляция для действий, сопряженных с подачей воды на тушении пожара, в зависимости от имеющегося ресурса и водоисточников. Соответственно цель работы – разработать основу для создания руководства „Стандартные действия при подаче воды I“. Руководство необходимо для повышения качества услуг предлагаемых Спасательным департаментом Эстонии. Объектом исследования является процесс подачи воды, который состоит из забора воды, транспортировки воды и руководства самим процессом.

Результатом проведенных исследований стали 24 схемы по подаче воды, которые будут являться основой для руководства „Стандартные действия при подаче воды I“. Также разработаны предложения по улучшению процесса подачи воды и созданию соответствующего руководства.

Перспектива данной работы состоит в возможности применения полученных данных в виде учебных материалов, а также на реальных событиях по всей территории Эстонии.

VIIDATUD ALLIKATE LOETELU

- Averill, J., Moore-Merrell, L., Barowy, A., Robert Santos, R., Peacock, R., Notarianni, K. ja Wissoker, D., „Report on Residential: Fireground Filed Experiments“, (2010), National Institute of Standards and Technology, kättesaadav
<www.nist.gov/customcf/get_pdf.cfm?pub_id=904607> (1.04.2012)
- EVS 812-6:2012 Ehitiste tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus, jõustunud 04.04.2012 EVS Teataja avaldamisega, pt 3.1 lk 5.
- FEMA United States Fire Administration, (1999), „Developing Effective Standard Operating Procedures For Fire and EMS Departments“, kättesaadav
<www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/fa-197.pdf> (1.05.2012).
- Frischer, A., pildimaterjal (2008), Lääne päästkeskuse Pärnu korrapidamisbüroo. Häirekeskus, „Side- ja infotehnoloogiasüsteemide arendamine“,
<www.rescue.ee/hairekeskus/projekt-gis112> (5.05.2012).
- Kombe, M., „Vesivarustuse korraldamine paakautodega“, lõputöö, Tallinn Sisekaitseakadeemia Päästekolledž (2010), lk 2.
- Kontrollharjutused ning nende ajalised normatiivid. Päästeamet, peadirektori käskkiri nr 146, 17.08.2010, Lisa 1, pt 7.3 lk 6.
- Mumma, A. ja Käit, T., „Erinevate meeskondade suurustega katsed päästetöödel teostamisel eramutes“, Päästeameti Põhja päästkeskus (2012), kättesaadav Mumma, A., arhiivist.
- Nõuded tuletõrjehüdrandi tüübi valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule, vastu võetud Siseministri määrusega 18.08.2010, jõustunud 1.09.2010 – RT I, 29.12.2011, 115.
- Ojala, T., „Päästeameti teenustepõhine juhtimismudel“, teenuste juhtimise abimaterjal, Päästeameti arendusosakond (2012), pt 3.1.12 lk 33.
- Operatiivne Päästeinfosüsteem, „OPIS“, väljavõtte andmebaasist, sündmused Marja 9/08.06.2011, Kirimäe küla/12.04.2012, Vesse 9b/06.05.2012, (5.05.2012).
- Otsla, J., Marvet, T. ja Suurkivi, T., Tuletõrje hüdraulika (Kentonarius Eesti OÜ, 2007), lk 61.
- Pahhutši, L., „Etapilise evakuatsiooni lahendus tervishoiu- ja hoolekandeesutustes“, magistritöö, Tallinn Sisekaitseakadeemia Sisejulgeoleku Instituut (2011), lk 41.
- Päästeameti kohalike päästeasutuste väljasõidukord, Päästeamet, peadirektori käskkiri nr 17, 22.01.2007, muudetud käskkirjaga nr 39, 26.02.2007, pt 4.1.2. ja 6.1.2. lk 3 ja 10.

Päästevaldkonna teenused, Päästeamet, peadirektori käskkiri nr. 16, 17.01.2011, Lisa 1, pt 1.12.

Sikk, T., „Tulekustutustööde tüüptoimingud kasutades hoones olevaid tuleohutuspaigalisi“, lõputöö, Tallinn Sisekaitseakadeemia Päästekolledž (2011).

Tammsalu, A., „Päästetööde valdkonna arengud 2012“, kättesaadav <

[Tuleohutuse seadus, 05.05.2010, jõustunud 01.09.2010 - RT I 2010, 24, 116...RT I, 29.12.2011, 1. § 23 lg 1.](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:nRbfFTCQSKgJ:www.hol.ee/content/events/2/Alo%2520Esitlus%2520Komandov%25C3%25B5rgustik%25202012%2520-16-11-2011-16-35-14.pptx+P%3%A4%3%A4stet%3%B6%3%B6de+valdkonna+arengud+2012&hl=ru&gl=ee&pid=bl&srcid=ADGEEShHCSk7vIFFgVF1mXwcWXHhGK7GnuabaKaO4BIHI9emWOa4ZN5VYaebKRgD6QsLlfO7j-jWvclo369HRHcyvC9BQJTYys7vnPYNq9KPJVqpsuZ9sZBEVi1UCkFif9qiIhkLK&sig=AHIEtbQd9LAmQD8AQ8PQTpua679IGLgww&pli=1>”, (7.04.2012).</p></div><div data-bbox=)

Плеханов, В. И., *Организация работы тыла на пожаре* (Москва Стройиздат, 1986), стр 51.

Повзик, Я. С., *Пожарная тактика. Переработанное и дополненное издание* (Москва, ЗАО Спецтехника, 2004), стр 126.

Теребнев, В. В., Грачев, В. А., Подгрушный, А. В. и Теребнев. А.В., *Пожарно-строевая подготовка* (Москва, Академия ГПС, 2004), стр 221-222.

Теребнев, В. В., и Теребнев, А. В., *Управление силами и средствами на пожаре* (Москва, Академия ГПС МЧС РФ, 2003).

Яковенко, Ю.Ф., *Россия: пожарная охрана на рубеже веков* (Тверь, Север, 2004), стр 36.

TABELITE JA JOONISTE LOETELU

Tabel 1. Etapiline kustutusvee hankimine mittejuurdepääsetavast VVK-st.....	11
Tabel 2. Etapiline kustutusvee hankimine hüdrandist.....	11
Tabel 3. Etapiline kustutusvee hankimine imiliiniga	12
Tabel 4. Kustutusvee transportimisviiside kvalifikatsioon juurdepääsetava VVK puhul.....	14
Tabel 5. Kustutusvee transportimisviiside kvalifikatsioon mitte juurdepääsetava VVK puhul....	15
Tabel 6. I juhtimistasandi päästeressursi võimekus.....	20
Tabel 7. VVK kvalifikatsioon seisukorra järgi.....	23
Tabel 8. Hüdraulilise arvutuse tulemused	25
Tabel 9. VVK kauguse kriitilised piirid sõltuvalt võimekusest.....	25
Tabel 10. SOP kustutusvee tagamise koondtabel.....	27
Tabel 11. Etapiline kustutusvee hankimine hüdrandist 125 mm püstikuga	29
Tabel 12. Täisvõimekuse SOP skeemid kustutusvee tagamisel.....	40
Tabel 13. Tugevdatud osavõimekuse SOP skeemid kustutusvee tagamisel	43
Tabel 14. Osavõimekuse SOP skeemid kustutusvee tagamisel.....	46
Joonis 1. Kustutusvee transportimise viisid – ülepumpamiseta ja ülepumpamisega	13
Joonis 2. Veeveo kustutusvee transportimisviisi logistilised punktid.....	14
Joonis 3. Rollipõhine ressursihalduse ideoloogia sideskeemidega	19
Joonis 4. Käsijoatoru „Protek 366“	24
Joonis 5. Toiteliini katusekapp	30

LISAD

LISA 1. HÜDRAULILISED ARVUTUSED	39
LISA 2. SOP SKEEMID KUSTUTUSVEE TAGAMISEL	40

LISA 1. HÜDRAULILISED ARVUTUSED

Arvutusel ei arvesta tõusurõhukaoga. Vajadusel tõusurõhukaod võib kompenseerida optimaalse autopumba rõhu (10 bar) tõstmisega.

Voolikliini rõhukaoga arvutamine

$$p_v = \frac{l_v \times k_v \times Q_v^2}{100} \quad (1)$$

p_v – voolikliini rõhukadu (kPa)

l_v – voolikliini pikkus (m)

k_v – voolikliini rõhukadude konstant 100 m kohta

Q_v – voolikliini tootlikkus (l/s)⁵⁸

Tööliin (42 mm)

k_v - 16,2⁵⁹

Q_v - 7,9 l/s

Vastavalt valemile (1):

l_v - 40 m; p_v = 4 bar

Joatoru surve on **5 bar**. Seega tööliini rõhukadu joatoruga on **9 bar**. Selleks, et saada vajalik pumba surve tuleb tööliini rõhukaole lisada veel tüviliini rõhukadu, mille arvutused on allpool.

Tüviliini (77m)

k_v - 0,75⁶⁰

Q_v - 15,8 l/s

Vastavalt valemile (1):

l_v - 20 m; p_v =**0,4 bar**

l_v - 40 m; p_v =**0,7 bar**

l_v - 60 m; p_v =**1,1 bar**

l_v - 80 m; p_v =1,5 bar

l_v - 100 m; p_v =3,7 bar

l_v - 200 m; p_v =**4,5 bar**

l_v - **480 m**; p_v =9 bar (põhiauto katuse voolikukapi kasutusel)

Ülepumpamisel tuleb jälgida, et pumba suubuv rõhk oleks pumbast pumba vähemalt 1 bar.

Seega 10 vooliku kinnise toiteliini juhul VVK auto peab andma maksimaalselt 5,5 bari survet rünnakuautopumpa.

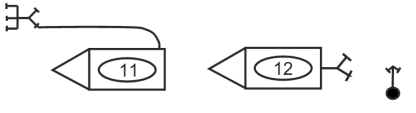
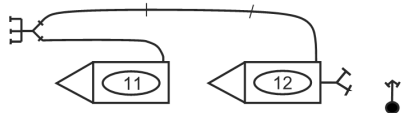
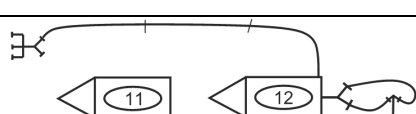
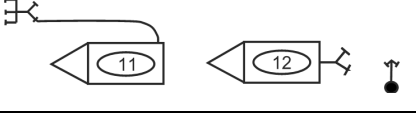
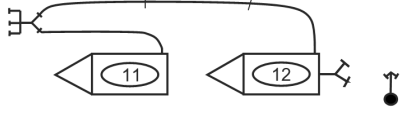
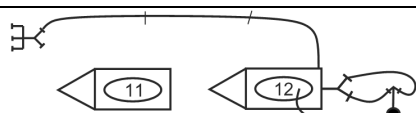
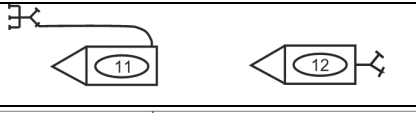

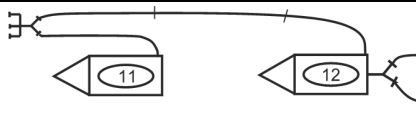
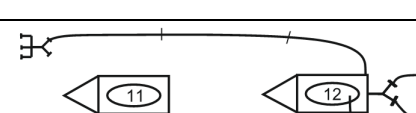
⁵⁸ Otsla, *Tuletõrje hüdraulika, supra noata* 18, lk 92

⁵⁹ Otsla, *Tuletõrje hüdraulika, ibid*, lk 37.



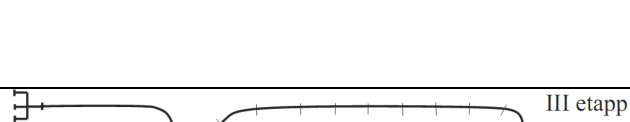
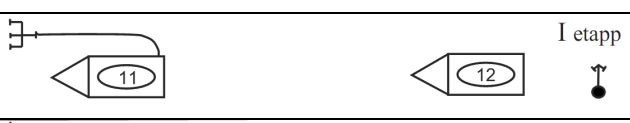
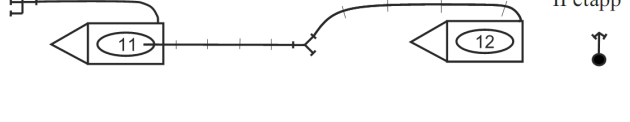
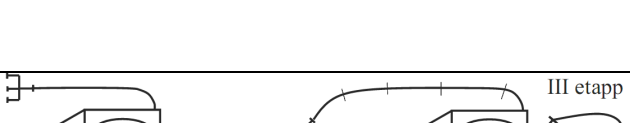
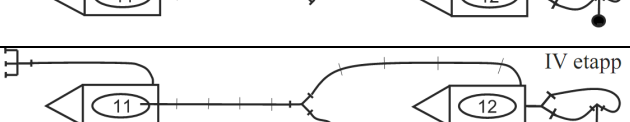

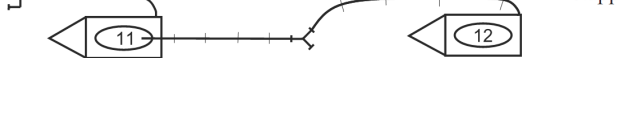
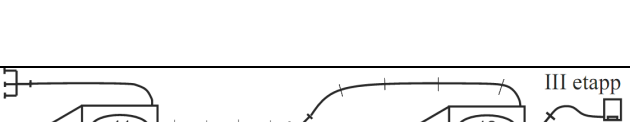
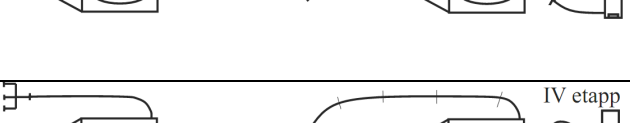
⁶⁰ Otsla, *Tuletõrje hüdraulika, ibid*.


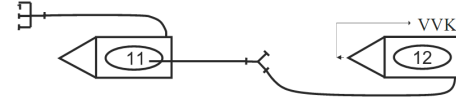

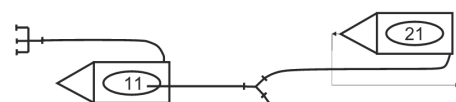
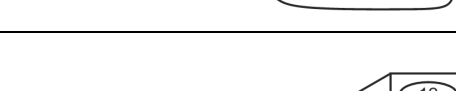
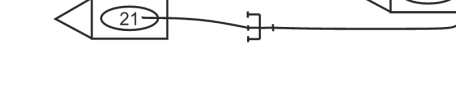

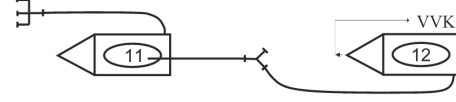
LISA 2. SOP SKEEMID KUSTUTUSVEE TAGAMISEL

Tabel 12. Täisvõimekuse SOP skeemid kustutusvee tagamisel ⁶¹


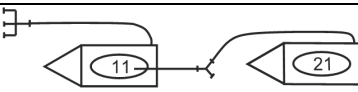
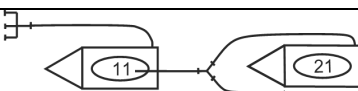



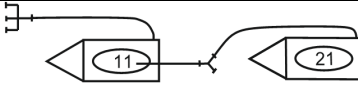
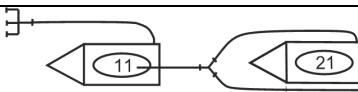



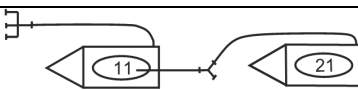


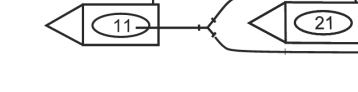
Nr.	Joonis	Kommentaariid
1		I etapp AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp P12 moodustab toiteliini hargmikuni. 12 annab vett hargmikuni tühikäigul ning kui 11 tühjaks saab, siis AJ12 tõstab survet.
		III etapp AJ12 paigaldas auto VVK-le ning annab vett hüdrandist.
2		I etapp AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp P12 moodustab toiteliini 12-st hargmikuni. 12 annab vett hargmikuni tühikäigul ning kui 11 tühjaks saab, siis AJ12 tõstab survet.
		III etapp AJ12 paigaldas auto VVK-le. 21 saabumisel annab vett 12 tsisterni. 21 on kustutusvee puudujäägi kompenseerimisauto. 13 ja/või 22 perspektiivsed kompenseerimisautod.
3		I etapp AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp P12 moodustab toiteliini 12-st hargmikuni. 12 annab vett hargmikuni tühikäigul ning kui 11 tühjaks saab, siis AJ12 tõstab survet.
		III etapp P12 ja/või AJ11 toob(-vad) 12 juurde mootorpumpa (11 oma). P12 ja AJ12 paigaldavad 12 VVK-le kahe mootorpumbaga.
		IV etapp 21 saabudes annab vett 12 tsisterni. 21 on kustutusvee puudujäägi kompenseerimisauto. 13 ja/või 22 perspektiivsed kompenseerimisautod.

⁶¹ Autori koostatud



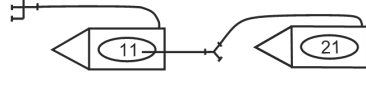









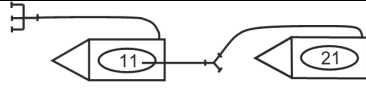









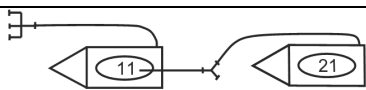







4	 <p>I etapp</p>	AJ11 moodustab tüviliini.
	 <p>II etapp</p>	AJ11 moodustab toiteliini 11 pumbast 12 suunas ning P12 12-st 11 suunas. Toiteliin on valmis ning 12 annab vett 11 pumpa tühikäigul ning kui 11 tühjaks saab, siis AJ12 tõstab survet.
	 <p>III etapp</p>	AJ12 paigaldas 12 VVK-le.
5	 <p>I etapp</p>	AJ11 moodustab tüviliini.
	 <p>II etapp</p>	AJ11 moodustab toiteliini 11 tsisternist 12 suunas ning P12 12-st 11 suunas. Toiteliin on valmis ning 12 annab vett 11 tsisterni tühikäigul ning kui 11 tühjaks saab, siis AJ12 tõstab survet.
	 <p>III etapp</p>	AJ12 paigaldas 12 VVK-le. Pükste asukoha määrab P12.
	 <p>IV etapp</p>	21 saabudes annab vett toiteliini pükste kaudu. 21 on kustutusvee puudujäägi kompenseerimisauto. 13 ja/või 22 perspektiivsed kompenseerimisautod.
6	 <p>I etapp</p>	AJ11 moodustab tüviliini.
	 <p>II etapp</p>	AJ11 moodustab toiteliini 11-st 12 suunas ning P12 12-st 11 suunas. Toiteliin on valmis ning 12 annab vett 11 tsisterni tühikäigul ning kui 11 tühjaks saab, siis AJ12 tõstab survet.
	 <p>III etapp</p>	TÜ ja/või AJ11 toob(-vad) 12 juurde mootorpumpa (11 oma). TÜ ja AJ12 paigaldavad 12 VVK-le kahe mootorpumbaga.
	 <p>IV etapp</p>	21 saabumisel annab vett toiteliini pükside kaudu. 21 on kustutusvee puudujäägi kompenseerimisauto. 13 ja/või 22 perspektiivsed kompenseerimisautod.


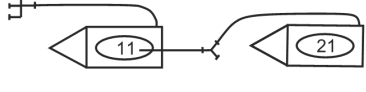
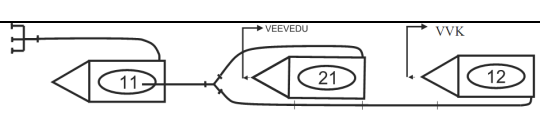
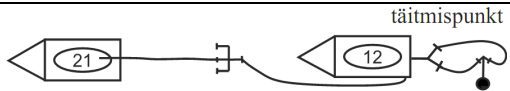

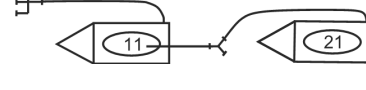
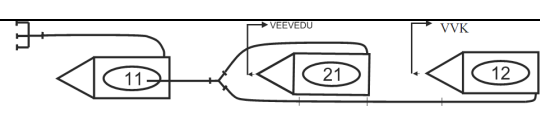
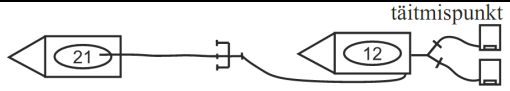
7		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab 11 tsisternist toiteliini pükstega viimase vooliku lõpus 12 suunas. AJ12 moodustab toiteliini 12-st püksteni ning annab vett 12-st 11 tsisterni. Kui 12 on tühi, siis ta sõidab täitmispunkti.
		III etapp	21 saabudes annab vett toiteliini. Kui 21 on tühi, siis ta sõidab täitmispunkti. 21 on veeveoauto. 13 ja/või 22 perspektiivsed veeveoautod.
		täitmispunkt	AJ12 paigaldab 12 hüdrandile. P12 moodustab toiteliini hargmikuga. Vett lastakse hargmikuni. AJ21 ühendab 21 toiteliiniga ning annab märku P12-le hargmiku avamiseks.
8		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab 11 tsisternist toiteliini pükstega viimase vooliku lõpus 12 suunas. AJ12 moodustab toiteliini 12-st püksteni ning annab vett 12-st 11 tsisterni. Kui 12 on tühi, siis ta sõidab täitmispunkti VVK-le koos 11 mootorpumbaga..
		III etapp	21 saabudes annab vett toiteliini. Kui 21 on tühi, siis ta sõidab täitmispunkti. 21 on veeveoauto. 13 ja/või 22 perspektiivsed veeveoautod.
		täitmispunkt	AJ12 paigaldab 12 VVK-le mootorpumbaga. P12 moodustab toiteliini hargmikuga. Vett lastakse hargmikuni. AJ21 ühendab 21 toiteliiniga ning annab märku P12-le hargmiku avamiseks.

Tabel 13. Tugevdatud osavõimekuse SOP skeemid kustutusvee tagamisel ⁶²

9		I etapp	AJ 11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (1 voolik) pükstega. AJ21 lülitab 21 toiteliini pükste kaudu ning annab vett 11 tsisterni.
		III etapp	AJ11 moodustab toiteliini pükstest hüdrandini. AJ21 paneb püstiku hüdrandile ning ühendab toiteliini hüdrandiga või etapp jääb ära*.
		IV etapp	12 saabudes P12 lülitab 12 olemasoleva toiteliini sisse või moodustab toiteliini 12-st pükstesse*.
		V etapp	AJ12 paigaldab 12 hüdrandile. 21 on vaba.
10		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (1 voolik) pükstega. AJ 21 lülitab 21 toiteliini pükste kaudu ning annab vett 11 tsisterni.
		III etapp	AJ11 moodustab toiteliini pükstest hüdrandini. AJ 21 paneb püstiku hüdrandile ning ühendab toiteliini hüdrandiga või etapp jääb ära*.
		IV etapp	12 saabudes P12 lülitab 12 olemasoleva toiteliini sisse või moodustab toiteliini 12-st pükstesse*.
		V etapp	AJ12 paigaldab 12 hüdrandile.
11		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (1 voolik) pükstega. AJ 21 lülitab 21 toiteliini pükste kaudu ning annab vett 11 tsisterni.
		III etapp	AJ11 moodustab toiteliini pükstest VVK-ni. AJ21 paneb mootorpumpa VVK-le ning ühendab toiteliini mootorpumbaga või etapp jääb ära*.
		IV etapp	12 saabudes P12 lülitab 12 olemasoleva toiteliini sisse ja toob 12 juurde 11 mootorpumba*.
		V etapp	AJ12 paigaldab 12 VVK-le kahe mootorpumbaga.


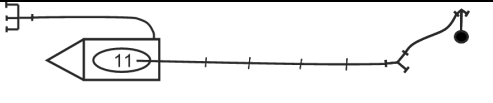
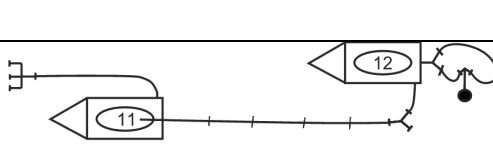

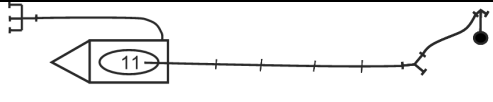
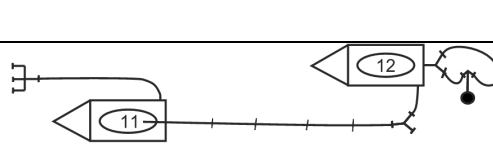
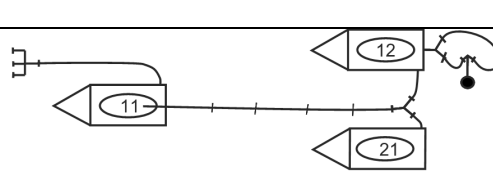

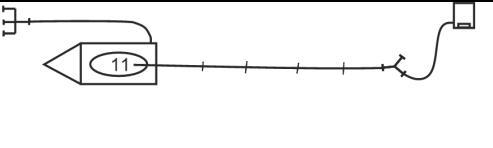
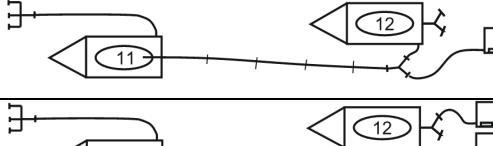
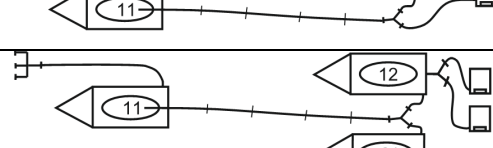

⁶² Autori koostatud

12		I etapp 	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp 	AJ11 moodustab toiteliini (1 voolik) pükstega. AJ 21 lülitab 21 toiteliini pükste kaudu ning annab vett 11 tsisterni.
		III etapp 	AJ11 moodustab toiteliini osa pükstest hüdrandi suunas või etapp jääb ära *.
		IV etapp 	12 kohale saabudes P12 moodustab toiteliini 12-st 11 suunas - lülitab 12 toiteliini või moodustab toiteliini osa 11 poolt ja AJ12 12 poolt *.
		V etapp 	AJ12 paigaldab 12 hüdrandile. 21 on vaba.
13		I etapp 	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp 	AJ11 moodustab toiteliini (1 voolik) pükstega. AJ 21 lülitab 21 toiteliini pükste kaudu ning annab vett 11 tsisterni.
		III etapp 	AJ11 moodustab toiteliini pükstest hüdrandi suunas või etapp jääb ära *.
		IV etapp 	12 kohale saabudes P12 moodustab toiteliini 12-st 11 suunas - lülitab 12 toiteliini või moodustab toiteliini osa 11 poolt ja AJ12 12 poolt *.
		V etapp 	AJ12 paigaldab 12 hüdrandile.
14		I etapp 	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp 	AJ11 moodustab toiteliini (1 voolik) pükstega. AJ 21 lülitab 21 toiteliini pükste kaudu ning annab vett 11 tsisterni.
		III etapp 	AJ11 moodustab toiteliini pükstest hüdrandi suunas või etapp jääb ära *.
		IV etapp 	12 kohale saabudes P12 moodustab toiteliini 12-st 11 suunas - lülitab 12 toiteliini või moodustab toiteliini osa 11 poolt ja AJ12 12 poolt *.
		V etapp 	AJ11/AJ21 või P12* toob(-vad) 12 juurde 11 mootorpumba. AJ12 paigaldab 12 VVK-le kahe mootorpumbaga.

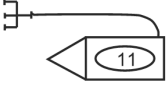
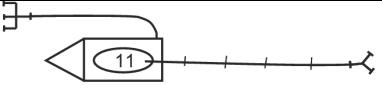
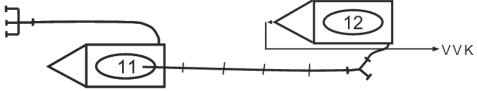
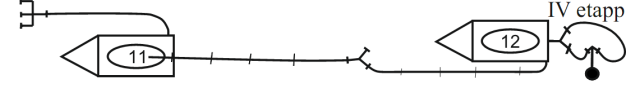
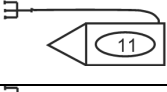
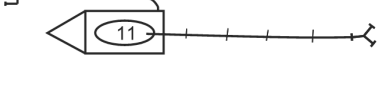
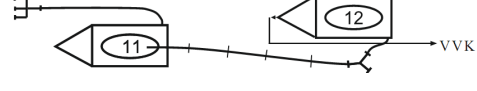
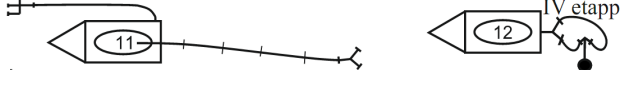
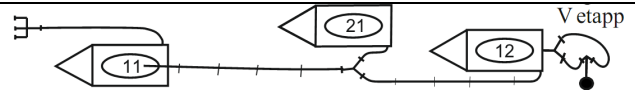
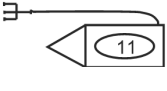
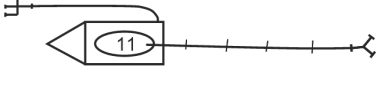
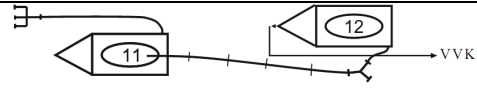
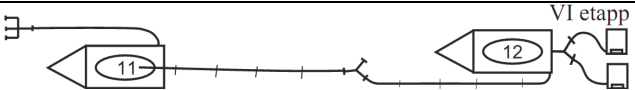
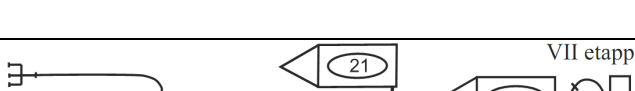
15		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (1 voolik) pükstega. AJ 21 lülitab 21 toiteliini sisse pükste kaudu ning annab vett 11 tsisterni.
		III etapp	12 kohale saabudes AJ12 moodustab toiteliini 12-st pükstesse. 12 ja 21 lähevad täitmispunkti moodustama. 13 ja/või 22 perspektiivsed veeveoautod.
			AJ12 paigaldab 12 hüdrandile. P12 moodustab toiteliini hargmikuga. Vett lastakse hargmikuni. AJ21 ühendab 21 toiteliiniga ning annab märku P12-le hargmiku avamiseks.
16		I etapp	AJ 11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (1 voolik) pükstega. AJ 21 lülitab 21 toiteliini sisse pükste kaudu ning annab vett 11 tsisterni.
		III etapp	12 kohale saabudes AJ12 moodustab toiteliini 12-st pükstesse. 12 ja 21 lähevad täitmispunkti moodustama. 13 ja/või 22 perspektiivsed veeveoautod.
			AJ12 paigaldab 12 VVK-le kahe mootorpumbaga. P12 moodustab toiteliini hargmikuga. Vett lastakse hargmikuni. AJ21 ühendab 21 toiteliiniga ning annab märku P12-le hargmiku avamiseks.

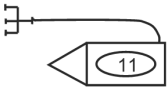

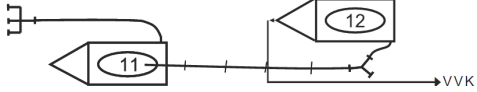
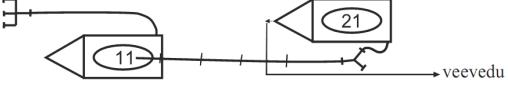
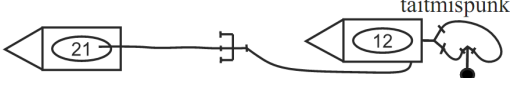
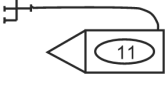
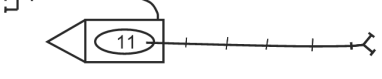
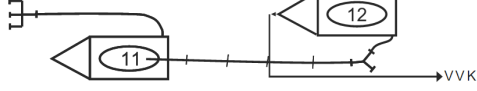
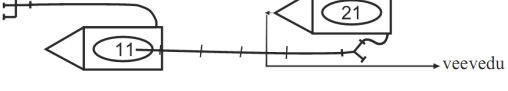
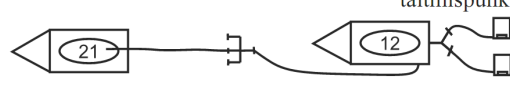
tabeli märkus: * AJ11 ja AJ21 rakendatakse suitsusukeldumiseks.

Tabel 14. Osavõimekuse SOP skeemid kustutusvee tagamisel ⁶³

17		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (püksid pannakse viimase vooliku ette) hüdrandini. Paneb püstiku hüdrandile ning annab vett hüdrandist 11 tsisterni.
		III etapp	12 kohale saabudes P12 lülitab 12 olemasoleva toiteliini sisse. AJ 12 ühendab 12 püstikuga ning annab vett toiteliini hüdrandist.
18		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (püksid pannakse viimase vooliku ette) hüdrandini. Paneb püstiku hüdrandile ning annab vett hüdrandist 11 tsisterni.
		III etapp	12 kohale saabudes P12 lülitab 12 olemasoleva toiteliini sisse. AJ 12 ühendab 12 püstikuga ning annab vett toiteliini hüdrandist.
		IV etapp	21 kohale saabudes kompenseerib kustutusvee puudujäägi olemasolevale toiteliinile siselülitumisega. 13 ja/või 22 perspektiivsed kompenseerimisautod.
19		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (püksid pannakse viimase vooliku ette) VVK-ni. Paneb mootorpumpa VVK-le ning annab vett mootorpumbast 11 tsisterni.
		III etapp	12 kohale saabudes P12 lülitab 12 olemasoleva toiteliini sisse.
		IV etapp	AJ12 ühendab 12 mootorpumpa 12 autopumbaga.
		V etapp	AJ12 paigaldas 12 VVK-le kahe mootorpumbaga. 21 kohale saabudes kompenseerib kustutusvee puudujäägi olemasolevale toiteliinile siselülitamisega. 13 ja/või 22 perspektiivsed kompenseerimisautod.

⁶³ Autori koostatud

20		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini.
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini pükstega (püksid pannakse viimasele voolikule) hüdrandi suunas
		III etapp	12 kohale saabudes annab vett olemasolevale toiteliinile ning läheb hüdrandile.
		IV etapp	AJ12 paigaldab 12 hüdrandile. P12 moodustab toiteliini 12-st püksteni ehk lülitab 12 toiteliini sisse.
21		I etapp	AJ 11 moodustab tüviliini
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (püksid pannakse viimasele voolikule) hüdrandi suunas.
		III etapp	AJ12 kohale saabudes annab vett olemasolevale toiteliinile ning läheb hüdrandile.
		IV etapp	AJ12 paigaldab 12 hüdrandile. P12 moodustab toiteliini 12-st püksteni ehk lülitab 12 toiteliini sisse.
		V etapp	21 kohale saabudes kompenseerib kustutusvee puudujäägi olemasolevale toiteliinile siselülitumisega. 13 ja/või 22 perspektiivsed kompenseerimisautod.
22		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (püksid pannakse viimasele voolikule) VVK suunas.
		III etapp	12 kohale saabudes annab vett olemasolevale toiteliinile ning läheb VVK-le.
		VI etapp	P12 moodustab toiteliini 12-st püksteni ehk lülitab 12 toiteliini sisse. AJ12 paigaldab 12 VVK-le mootorpumbaga ning annab vett toiteliini.
		VII etapp	21 kohale saabudes kompenseerib kustutusvee puudujäägi olemasolevale toiteliinile siselülitumisega. 13 ja/või 22 perspektiivsed kompenseerimisautod.

23		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (püksid pannakse viimasele voolikule).
		III etapp	12 kohale saabudes annab vett olemasolevale toiteliinile ning läheb täitmispunkti hüdrandile.
		IV etapp	21 saabudes annab vett toiteliini ning läheb täitmispunkti veeveoautona. 13 ja/või 22 perspektiivsed veeveoautod.
			AJ12 paigaldab 12 hüdrandile. P12 moodustab toiteliini hargmikuga. Vett lastakse hargmikuni. AJ21 ühendab 21 toiteliiniga ning annab märku P12-le hargmiku avamiseks.
24		I etapp	AJ11 moodustab tüviliini
		II etapp	AJ11 moodustab toiteliini (püksid pannakse viimasele voolikule).
		III etapp	12 kohale saabudes annab vett olemasolevale toiteliinile ning läheb täitmispunkti VVK-le.
		IV etapp	21 saabudes annab vett toiteliini ning läheb täitmispunkti veeveoautona. 13 ja/või 22 perspektiivsed veeveoautod.
			AJ12 paigaldab 12 VVK-le mootorpumbaga. P12 moodustab toiteliini hargmikuga. Vett lastakse hargmikuni. AJ21 ühendab 21 toiteliiniga ning annab märku P12-le hargmiku avamiseks.