



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

TTÜ Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut

Magamiskoti komplekti tootearendus Eesti Kaitseväge näitel

THE DEVELOPMENT OF MILITARY-PURPOSE SLEEPING BAG SET FOR
ESTONIAN DEFENSE FORCES

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Piret Filanovitš
/nimi/

Üliõpilaskood: 163167KVEM
Juhendaja: Tiia Plamus, Polümeeride ja
tekstiilitehnoloogia labor, lektor

Kaasjuhendaja: Kersti Merimaa, Polümeeride ja
tekstiilitehnoloogia labor, insener
/nimi, amet/

Tallinn 2018

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

“.....” 201.....

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

“.....” 201.....

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....”201... .

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Piret Filanovitš KVEM163167 (nimi, üliõpilaskood)
Õppekava, peeriala: KVEM12/15 – Puidu-, plasti- ja tekstiilitehnoloogia, peeriala plasti- ja tekstiilitehnoloogia (kood ja nimetus)
Juhendaja: lektor Tiia Plamus, 5621 1653; (amet, nimi, telefon)
Kaasjuhendaja: insener Kersti Merimaa, 6202904 (amet, nimi, telefon)
Konsultandid: tunnitasuuline õppejõud Piret Mellik, OÜ CraftCats, 5141009, piret.mellik@gmail.com
Marika Müür, Eesti Kaitsevägi, 5209081, marika.muur@mil.ee

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Magamiskoti komplekti tootearendus Eesti Kaitseväe näitel

(inglise keeles) The development of military-purpose sleeping bag set for Estonian Defense Forces

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Kaitseväe magamiskoti kasutajakogemuse analüüs empiirilise uurimuse tulemusena
2. Magamiskoti komplekti tehnilise kirjelduse parendamine
3. Parendustega magamiskoti komplekti tootearendus

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1	Ülevaate koostamine Kaitseväe struktuurist ja magamiskottide ajaloost	02.03.2018
2	Magamiskoti kvaliteedinäitajad, materjalide omadused	02.03.2018
3	Kaitseväe magamiskoti ja tehnilise kirjelduse analüüs	02.03.2018
4	Rahuloluküsitlus – probleemide kaardistamine	06.04.2018
5	Parendatud tehnilise kirjelduse koostamine Eesti Kaitseväele	06.04.2018
6	Tehnoloogia ja konstruktsiooni koostamine parendatud mudelile	06.04.2018
7	Magamiskoti prototüübi õmblemine	06.04.2018
8	Valmis magistritöö esitamine juhendajale	15.05.2018

Töö keel: Eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: "30" mai 2018 a

Üliõpilane: Piret Filanovitš "19" jaanuar 2018 a
/allkiri/
Juhendaja: Tiia Plamus "....."201....a
/allkiri/
Juhendaja: Kersti Merimaa "....."201....a
/allkiri/
Konsultant: Piret Mellik "....."201....a
/allkiri/
Konsultant: Marika Müür "....."201....a
/allkiri/

SISUKORD

SISSEJUHATUS	6
1 EESTI KAITSEVÄGI	8
1.1 Kaitseväge varustuse osad	8
1.1.1 Sõduri "kaasaskantav kodu" on magamiskott	9
1.1.2 Sõduri magamiskoti olulised omadused	9
1.1.3 Magamiskoti kasutajate sihtrühm.....	10
2 MAGAMISKOTTIDE AJALUGU – MILITAAR- JA TSIVIILLOTSTARBELISED MAGAMISKOTID.....	11
2.1 Militaarotstarbelised magamiskotid	11
2.2 Tsiivilotstarbelised magamiskotid	13
3 MAGAMISKOTI KVALITEEDINÄITAJAD	14
3.1 Standardid	14
3.2 Magamiskoti valmistamiseks kasutatavate materjalide omadused	15
3.3 Magamiskottide testimise standardid	16
3.4 Tekstiilmaterjalide füüsikalise-mehaanilised omadused	17
3.4.1 Magamiskoti mugavusstandard ehk soojuskindlus.....	18
3.4.2 Soojustakistus ehk soojusisolatsioon	19
3.4.3 Kulumiskindlus	20
3.4.4 Rebimistugevus	20
3.4.5 Tõmbetugevus.....	21
3.4.6 Värvipüsivus	21
3.4.7 Õhuläbilaskvus	21
3.4.8 Veekindlus	22
3.4.9 Veeimavus/ veekindlus	22
3.4.10 Veehülgavus	22
3.4.11 Veeauru läbilaskvus.....	23
4 TSIVIILLOTSTARBELISED MAGAMISKOTID.....	24
4.1 Tsiivilotstarbeliste magamiskottide võrdlus.....	24
5 MILITAAROTSTARBELISTES MAGAMISKOTTIDES KASUTATAVAD MATERJALID JA TEHNOLOOGIAD	29
5.1 Militaarmagamiskotid Euroopas	29
5.2 G-LOFT® isolatsioonimaterjali tehnoloogiad.....	30
5.3 Magamiskoti põhimaterjal	31
5.4 Isolatsioonimaterjalid.....	31
5.4.1 Suletäidis isolatsioonimaterjalina	32

5.4.2	Sünteeiline täidis isolatsioonmaterjalina.....	32
5.5	Juhtvaheseinte tehnoloogia.....	35
5.5.1	Sule isolatsioonimaterjali juhtvaheseinte tehnoloogia.....	35
5.5.2	Sünteeilise isolatsioonimaterjali juhtvaheseinte tehnoloogia.....	35
6	EESTI KAITSEVÄE MAGAMISKOTI KOMPLEKT.....	37
6.1	Magamiskoti komplekti tehnilise kirjelduse ülevaade.....	37
6.2	Kaitseväge magamiskottide kasutajakogemuse küsitlus.....	39
6.3	Kasutajakogemuse küsitluse analüüs.....	39
7	EESTI KAITSEVÄE MAGAMISKOTI KOMPLEKTI TEHNILISE KIRJELDUSE ANALÜÜS JA PARENDESETTEPANEKUD.....	44
7.1	Tehnilise kirjelduse ülesehitus.....	44
7.2	Esimene osa.....	44
7.3	Teine osa.....	46
7.4	Kolmas osa.....	47
8	EESTI KAITSEVÄE MAGAMISKOTI KOMPLEKTI KONSTRUKTSIOONI ANALÜÜS JA PARENDESETTEPANEKUD.....	48
8.1	Konstruksioon.....	48
8.2	Soojusisolatsioon.....	51
8.3	Materjalid.....	52
9	MAGAMISKOTI KOMPLEKTI TOOTEARENDEUS.....	55
9.1	Magamiskoti komplekti muudatused.....	55
9.2	Parendatud militaarmagamiskoti mõõdud ja lekaalid.....	57
9.3	Prototüübi õblemiseks kasutatavad materjalid.....	59
9.4	Prototüübi õblemise tehnoloogia.....	62
9.5	Valminud prototüüp.....	66
9.6	Tähelepanekud arendusprotsessist.....	67
	KOKKUVÕTE.....	68
	KASUTATUD ALLIKAD.....	71
	SUMMARY.....	74
	LISA 1 Kaitseväge 2014 aasta hankes esitatud magamiskoti komplekti tehniline kirjeldus.....	77
	LISA 2 Kaitseväge magamiskoti komplekti kasutajakogemuse küsitlus.....	82
	LISA 3 Rahuloluküsitluse vastuste analüüs.....	85
	LISA 4 Uus magamiskoti komplekti tehniline kirjeldus.....	89
	LISA 5 Magamiskoti komplekti tehnoloogilised kaardid.....	101
	LISA 6 Väljaarendatud magamiskoti komplekti vähendatud lekaalid ja detailide loetelud.....	104

SISSEJUHATUS

Eesti Kaitsevägi on Vabariigi Valitsuse alluvuses olev sõjaväeline asutus. Riigikaitse Eesti Vabariigis on üles ehitatud totaalkaitse printsiibil ning selle eesmärgiks on säilitada Eesti iseseisvus ja sõltumatus, põhiseaduslik kord ning rahva turvalisus. Kaitseväe üks peamisi ülesandeid on tagada valmisolek riigi kaitsmiseks sõjalise tegevusega, plaanida ja viia ellu erinevaid operatsioone ja õppusi kõigi väeliikide üksusi kaasates, olgu selleks siis maa-, õhu- või merevägi. Väliõppustega tagatakse julgeolek ja valmisolek, igaks olukorraks igal ajal. Sellest tulenevalt tuleb kaitseväelasele tagada parim võimalik varustus, et õppustel ja igapäeva operatsioonidel efektiivselt toimida. Suur osa tehnikast ning rõiva- ja erivarustusest hangitakse Kaitseväele läbi avalike riigihangete. Riigihankeid viiakse läbi teatava aja perioodi järgselt või vastavalt vajadusele.

Käesolevas magistritöös on analüüsitavaks varustuse osaks Kaitseväes kasutatavad magamiskotid. Täpsemalt analüüsitakse Eesti Kaitseväes 2014. aastal läbi viidud riigihanke "Magamiskottide ostmine" viitenumbriga 153793, võitjaks tulnud magamiskoti komplekti ning riigihanke dokumentatsioonis sisalduvat magamiskoti tehnilist kirjeldust [49].

Magistritöö eesmärkideks on:

- Uurida põhjalikult magamiskottidega seonduvat teooriat ning sellest tulenevalt esitada parendusettepanekud uue militaarmagamiskoti tehnilise kirjelduse tarbeks ning Eesti Kaitseväe soovil töötada välja uus militaarmagamiskoti tehniline kirjeldus.
- Viia läbi empiiriline uurimus militaarmagamiskoti kasutajate seas ning tootearenduse projekti käigus arendada uus parendatud militaarmagamiskoti komplekt.

Üheks lahendatavaks probleemiks käesolevas magistritöös on Kaitseväe soovil analüüsida ja täiendada magamiskottide komplekti tehnilist kirjeldust. 2015. aastal pöördus Kaitseväe toetus väejuhatus Tallinna Tehnikaülikooli Tekstiililabori poole, et konsulteerida hankes võitjaks tulnud ettevõtte poolt tarnitud ja Hispaanias akrediteeritud laboris testitud magamiskottide tulemuste üle. Testide tulemused ei vastanud tehnilises kirjelduses esitatud andmetele ega spetsifikatsioonidele. Peamised erinevused olid mõõtühikutes, aga esines ka mõistelisi ja arvulisi erinevusi. Selgus, et tehnilises kirjelduses toodud nõuded polnud korrektselt koostatud, millega seonduvalt polnud võimalik üheselt ja arusaadavalt kirjeldada nõutavaid materjali omadusi.

Antud teema on oluline, kuna kaitseväelase motiveeritus on suuresti seotud korraliku unega. Seda enam, et rohkem kui pool teenistusaega veedetakse väliõppustel. Sellega seonduvalt analüüsitakse riigihankes esitatud tehnilist kirjeldust, lähtudes militaarmagamiskottidele sobivatest materjalide

omadustest ning standardite vastavusest. Lisaks analüüsitakse ja kaardistatakse hanke võitnud ettevõtte poolt tarnitud magamiskottide komplekti konstruktsioonilised ja tehnoloogilised puudused. Analüüsi tulemuste järeldusi kasutatakse edasises töö käigus tootearenduse etapis.

Töö teise eesmärgi täitmise aluseks viiakse läbi empiiriline uurimus militaarmagamiskoti kasutajakogemuse kohta kaitseväelaste, tegevväelaste ja muude Kaitsevägega seonduvate ametnike hulgas. Kasutajakogemuse küsitluse tulemusel selgitatakse välja ning kaardistatakse erinevad konstruktsioonilised ja materjaliga seonduvad probleemid. Põhirõhk suunatakse kaheosalise magamiskoti komplekti kasutajate vastuste analüüsimisele. Saades teada põhjused, milliste parameetritega magamiskoti kasutajad kõige rahulolematud on, saab teha analüüsi põhjal järeldused ning kasutada järeldusi uue parendatud tehnilise kirjelduse ning uue magamiskoti komplekti väljatöötamiseks.

Probleemi lahendamiseks ja töö eesmärkide täitmiseks ehk uue parendatud tehnilise kirjelduse ja militaarmagamiskoti komplekti väljatöötamiseks võetakse arvesse magistritöös käsitletud kolme põhilist analüüsitavat aspekti:

1. 2014. aasta hankedokumentides esitatud tehnilise kirjelduse analüüs;
2. riigihankes võitjaks tulnud ettevõtte tarnitud magamiskoti komplekti analüüs;
3. Kaitseväes läbiviidud magamiskottide kasutajakogemuse küsitluse analüüs.

Arenduse käigus tehakse ettepanekuid parima võimaliku militaarmagamiskoti komplekti loomiseks. Sellega seonduvalt konstrueeritakse *Lectra Modaris* joonestusprogrammis uued magamiskoti komplekti lekaalid, lähtudes uuest tehnilisest kirjeldusest ja kolmest analüüsist selgunud pidepunktidest. Samuti kirjeldatakse töös esmase prototüübi õblemise tehnoloogiline ning konstruktsiooniline lahendus. Töös tuuakse välja toote tehnilised andmed teostades toote komplektile tehnoloogilised toote kaardid, mille baasil valmib esmane prototüübi näidis uuele militaarmagamiskoti komplektile.

Projekti elluviimise eelduseks on tutvuda erinevate magamiskottidega nii konstruktsioonilisest kui tehnoloogilisest aspektist. Käesolevas töös analüüsitakse erinevaid allikaid nii tsiviil- kui ka militaarmagamiskottide kohta. Töös antakse esmalt ülevaade magamiskottide teoreetilisest poolest tuues välja magamiskottide ajalugu, kasutatavad materjalid, konstruktsiooni eripärad ja tehnoloogiad.

Käesoleva magistritöö raames valmiva esmase prototüübi näidise õblemiseks vajaminevate materjalidega toetab Ingman Group Oy Ab alla kuuluv Soome ettevõtte Halti ja teise ettevõttena YKK. Lisaks toetab magistritöö valmimist riikliku stipendiumiga Eesti Kaitseministeerium.

1 EESTI KAITSEVÄGI

Eesti kaitsevägi on tegevteenistuses olevate kaitsejõudude regulaarvägi, mis kuulub valitsuse alluvusse määratud kaitseministeeriumi valitsemisalasse. Kaitseväge peamiseks ülesanneteks on tagada riigi kaitse ja valmisolek sõjategevuslikul tasandil. Juhtorganiks on Kaitseväge peastaap, kes planeerib ja teostab erinevaid operatsioone kaasates ka erinevaid väeüksusliike [1].

Kaitseväge juhivad juhataja, kelle nimetab ametisse valitsus kaitseministri ettepanekul. Aastal 2018 on Kaitseväge juhataja kindral Riho Terras [1].

Eesti kaitseväes teenivad ametnikud ja tegevteenistuses olevad kaitseväelased. Tegevteenistujad jaotatakse töölepinguga seonduvalt ajateenijateks, kaadrikaitseväelasteks ning reservväelasteks. Viimased kogunevad rahu ajal vaid õppusteks. Alaliselt tegutsevad üksused on Tallinnas asuv Kaitseväge peastaap, Kaitseväge toetuse väejuhatatus, millel on omakorda alalised allüksused, Kaitseväge Ühendatud Õppeasutused Tartus, Staabi- ja sidepataljon Tallinnas, Luurekeskus Tallinnas ja Sõjaväepolitsei. Lisaks jagunevad pataljonid kolmeks: Maavägi, Merevägi ja Õhuvägi. Igal pataljonil on oma põhiülesanne. Maavägi on loodud riigikaitse korraldamiseks maismaal, territooriumi kaitse ja ka üksuste ettevalmistamine välisoperatsioonideks. Mereväe peamine roll on Eesti territoriaalvete kaitse ja miinitõrje. Õhuväge ülesandeks on kontrollida riigi õhuruumi ning tagada strateegiliste objektide õhukaitse [1].

1.1 Kaitseväge varustuse osad

Eesti Kaitseväge varustus jaguneb tehnikaks ja varustuseks. Tehnika alla kuuluvad erinevad masinad, seadmed ja relvad, mille hulka arvestatakse erinevad automaadid, kuuli- ja miinipildujad ja eri tasanditega tankitõrjerelvad. Lisaks veel varuosad, öösihikud, soomusvestid ning palju muud [2]. Varustuse alla kuulub ka vorm, selle osad, saapad ning muud olulised esemed mis aitavad kaitseväelasel kasvõi näiteks metsas toime tulla nii talvel kui suvel.

Eraldi jagatakse igale kaitseväelasele Kaitseväge teenistuse alguses kätte riide- ja erivarustuse detailid, kuhu kuuluvad kõik eluks vajalikud esemed alustades peakatetest jalanõudeni välja ja lõpetades välislähetuseks vajaliku varustusega nagu magamiskott, alusmatt, jalaväelabidas, kiiver, joogitops jm.

1.1.1 Sõduri "kaasaskantav kodu" on magamiskott

Kaitseväe varustuses kantakse magamiskotti üldjuhul põhikoti ülemises osas. Magamiskoti kasutamine on suhteliselt lihtne protsess. Kaitseväelase keeruliste elutingimuste puhul on mõeldud ajanappusele, mis riigikaitse olukordades võib tekkida, kui ka eeldustele kiireks reageerimiseks [3].

Magamiskotis saab kaasas kanda tagavaravormi, mis püsib seal kuivana. See tähendab seda, et kui seljas kantav vorm saab päeva jooksul märjaks, siis saab ööseks panna selga tagavaravormi. Hommikul pannakse uuesti märg vorm selga. Lisaks on võimalik keha soojustega kuivatada riideid magamise ajal magamiskottide kihtide vahel. Magamiskott topitakse kotti kokku rullimata. Häire korral saab sellist meetodit kasutades seljakoti kiiremini pakitud ja magamiskott kuivab sellisel viisil kiiremini [3].

Võttes arvesse, et Kaitseväe magamiskotte kasutatakse mitmeid hooaegu järjest, neid parandatakse ja antakse järgmisele sõdurile edasi, siis võib kindel olla, et esimene kasutaja saab hea une osaliseks ning iga järgnev kasutaja peab olema valmis magamiskoti mugavustemperatuuri langusega.

1.1.2 Sõduri magamiskoti olulised omadused

Umbes kümme aastat tagasi olid sõduri jaoks heal magamiskotil teatud kindlad elemendid, mida üritati silmas pidada. Seda enam, et tollel ajal saadi paljud Eesti sõdurite magamiskotid kas Saksamaalt, Šveitsist või Ameerikast. Ameerika magamiskottidega oli talvel hea välitingimustes välja puhata, aga suvel liiga palav. Euroopa magamiskotid (Saksa ja Šveits) olid veekindlad, kuid kummeeritud materjalist ning magamiskotti kondenseerus öö jooksul palju niiskust, mida polnud võimalik päeval välja kuivatada ja järgnevad ööd olid ebamugavad ning väsitavad [4].

Ükski sõdur ei toimi väsinuna nii efektiivselt kui puhunud sõdur. On selge, et magamiskoti põhiülesandeks on pakkuda sõdurile võimalikult head und ning selleks peab olema magamiskeskond soe ja kuiv [4].

2005 aasta Kaitseleidu ajakirja "Kaitse kodu!" kolmandas numbris on toleaeagne leitnant Venno Slugen toonud välja olulisemad omadused, mis ühel heal militaarmagamiskotil olema peaks [4].

Hea militaarmagamiskoti omadused on järgmised:

1. võimaldab sõduril magada välitingimustes nii suvel kui talvel
2. kaitseb vihma eest
3. aitab suveperioodil sajuste ilmadega püsida kuiv ja soe mitmeid päevi järjest
4. on toodetud hingavatest materjalidest (niiskus liigub magamiskotist välja ja hoiab samal ajal sooja)
5. on kerge ja vastupidav
6. magamiskoti kattekott või pealismaterjal peaks olema teibitud õmblustega *Gore-Tex* laadsest materjalist (mikropoorse membraaniga kangast)
7. suur kapuutsiosa isikliku varustuse hoidmiseks
8. näo ette sääsevõrk (magaja saab rahulikumalt magada)
9. kahe osalisus – suvel üks ja talvel kaks koos [4]

1.1.3 Magamiskoti kasutajate sihtrühm

Magamiskotte kasutavad Kaitseväes nii maa-, mere- kui õhuväes teenivad väelased. Lisaks kaitseväelastele tuleb magamiskoti kasutamise võimalust võimaldada ka pataljonides tegutsevatele tegevväelastele, samuti nagu ka reservväelastele õppuste ajaks.

Kaitseväes kasutatakse magamiskotte üldiselt viibides väljaspool pataljoni rohkem kui päev. Magamiskotte kasutatakse talvisel perioodil telgis ööbimiseks kui ka telkmantli all. Telkmantlit kasutatakse sellisel juhul Eesti Kaitseväes poolkatusena, tihti kinnitatuna ühe või kahe osaga puude külge või vahele. Suvisel perioodil kasutatakse samuti telkmantlit poolkattena, mis on kamuflaaži element välitingimustes, kuid kaitseb suurel määral ka otsese vihma ees.

Eelpool mainitud telkmantel ei ole ainult ühe eesmärgiga, vaid omab mitut kasutus valdkonda, lähtuvalt olukordadest ja vajadusest. Telkmantel on sõduril alati kaasas.

2 MAGAMISKOTTIDE AJALUGU – MILITAAR- JA TSIVIILOTSTARBELISED MAGAMISKOTID

Aastasadu tagasi kasutas inimene loomanahku nii riideesemetena kui ka magamiseks. Isegi tänapäeval kasutatakse mõnel pool polaaraladel sellist lahendust.

19. sajandil alustasid maadeavastajad ja mägironijad erinevate magamissüsteemide katsetustega. Esimesed magamiskotid valmistati kaameli karvadest, millel olid suurepärased isolatsiooniomadused. Sellega sündis ka täielik kontseptsioon magamiskotist, mis andis kaitset külma eest [5].

2.1 Militaarotstarbelised magamiskotid

Kaasaegset magamiskotti mõjutasid mitmed erinevad sündmused. 1850. aastatel kasutasid Prantsusmaa mägedes patrullis olnud ametnikud vaiba laadseid tekke, mis olid valmistatud lambanahast ja vooderdatud villaga. 1861. aastal testis Alpi mägironija Francis Fox Tuckett esimest magamiskoti prototüüpi, mis oli valmistatud tekist ja veekindlast kummist põhja osast [4].

Mugavam disain leiutati 1876ndal aastal leiutaja ja ettevõtja Pryce Pryce-Jones poolt. Tema leiutise nimeks sai "*Euklisia rug*" ehk Euklisia tekk-vaip, mis ka ära patenteeriti. Vaip koosnes villatekist ja täispuhutavast kummi padjast. Lisaks olid tekile lisatud paelad, millega sai magamiskoti kasutaja peavaust koomale reguleerida. Pryce Pryce-Jones lasi valmistada 60 000 vaip-kotti vaid Vene armeele, mida kasutati 1877. aastal Venemaa ja Türgi sõjas. Pärast Plevna linna langemist Vene-Türgi sõjas, tühistas Venemaa magamiskoti tellimuse ning Pryce-Pryce-Jonesile jäi 17 000 magamiskotti, mis tuli kiiresti realiseerida. Magamiskotid müüdi väga odava hinnaga voodipesu lahendusena heategevusorganisatsioonidele, kes töötasid vaestega. Kuid Euklisia tekkvaip võeti varsti peale seda kasutusele ka Briti armees ning Austraalia matkajate seas [6].

Tänapäevased militaarmagamiskotid on arenenud suhteliselt hiljuti, sest enne 20. sajandit ei olnud sõduri mugavus selles valdkonnas prioriteediks. Ka II maailmasõjas kasutati väga algelisi teki laadseid magamiskotte, isegi väga karmides tingimustes [7].

Enne Teist maailmasõda olid magamiskotid vähelevinud ja sõdurid elasid ja magasid lahingu ajal punkrites, muldonnides või majades ja puudus vajadus lisakoormuseks. Teise maailmasõja ajal muutus lahingutegevus liikuvamaks ja hakkasid levima väekoondislaste üksused, sest positsioonisõjad vähenesid. Rühmad pidid olema operatiivsemad ja varustusest olenes väga palju. Väga oluline oli kiiresti liikuda ja maskeeruda [4].

Enne II maailmasõda kasutasid Ameerika sõdurid teki rulle (ingl k *blanket roll*) (vt Joonis 2.1). See koosnes mitmest villa tekist ja põhja osa materjalist, mis sarnanes madratsiga. Kogu süsteem rulliti madratsi peale lahti. Iga le sõdurile oli väljastatud vähemalt üks selline tekk ja külmade ilmade puhul kuni viis tekki. Sokke, aluspesu ja muid rõivaesemeid kanti rulli keeratud kihtide vahel, nagu oli väljaõppe kohaselt ette nähtud [7].



Joonis 2.1 USA tekk rull Mudel 1935 [5]

Alates II maailmasõjast hakati teki laadset süsteemi asendama muumia-tüüpi magamiskottidega, mille eeldused olid, et need on kerged, mahuksid seljakotti, oleksid vastupidavad, soojad ja sõduril oleks kerge magamiskotist eriolukorras väljuda [7]. Esmased „muumia“ tüüpi magamiskotid olid suletäidisega. Mida aega edasi, seda rohkem hakati lisama kihte, sest mõisteti, et see aitab rohkem sooja hoida. Lisandusid veekindlad katted ja magamiskoti pakkekotid. 1950ndatel hakkas levima sünteetilise täitega magamiskoti tootmine [7].

Ameeriklaste esmased moodul magamiskoti süsteemid võeti kasutusele 2000 aastal. Süsteem koosneb neljast osast:

1. magamiskott „*Patrol*“;
2. magamiskott „*Intermediate*“;
3. pakkekott;
4. *bivi* kott – vastupidavast, vetthülgavast materjalist, mõeldud ajutise lahendusena telgi asemel, lõikeliselt sarnane komplektis olevate magamiskottidega [7].

2.2 Tsiviilotstarbelised magamiskotid

Tsiviilotstarbelisi magamiskotte hakkas esimesena tootma ettevõtte Ajungilak 1889. aastal. Koostöös põhjapooluse uurijaga Fridtjof Nansen'iga loodi esimene ekstreem magamiskott. Esimesed magamiskotid täideti põhjapõtrade karvadega ja kapokiga, mille puhul on tegemist kapokipuu seemnetes leiduvate kiududega. 1930ndatel loodi esimesed „muumia“ kujulised magamiskotid, mis olid idee saanud Egiptuse sarkofaagi kujust [5].

Mägironijate seas hakkas rohkem populaarsust koguma „muumia“ tüüpi magamiskott samuti 1941. aastal. Pikka aega kasutati riskülikukujulist kotti. „Muumia“ tüüpi magamiskott oli efektiivsem, väiksema materjali kuluga ning vähem mahukas. 1941. aastal arendati juba põhjalikumalt „muumia“ tüüpi magamiskotti, mis algselt täideti sulgedega. 1950. aastal tootis Ajungilak esimese sünteetiliste kiududega täidetud magamiskoti [5].

Lõputud otsingud sobivaima materjali leidmiseks magamiskottide tootmisel jätkuvad tänaseni. Üritatakse leida sobivat tasakaalu hingava, vetthülgava ja vettpidava materjali näol. Kunagised materjalid olid katastroofilised oma kondensatsiooni tekkimise tõttu, sest kogu niiskus püsis magamiskoti sees ja õhu ringlus oli olematu. Turu kasvamisega seonduvalt on arendatud mitmeid uusi tekstiile. Näiteks on populaarsust kogunud mikropoorse membraaniga vettpidav materjal *Gore-Tex* ning erinevad spetsiaalselt väljatöötatud sünteetilised täidismaterjalid, mis on peensusteni läbi mõeldud.

3 MAGAMISKOTI KVALITEEDINÄITAJAD

Läbi ajaloo on tarbijatel ja tootjatel olnud vajadus määrata toodetele kindlaid nõudmisi, aitamaks lihtsustada suhtlemist tarbijate ja tootjate vahel. Tagamaks lõpptoodete- ja toote valmistamise kvaliteeti, on loodud standardiseeritud süsteemid.

Minevikus oli toote valmimine lihtsam, sest vastavad nõuded esitati ühele tootjale, kes oli oma erialal pädev ning kogu tootmine oli otsast lõpuni ühe tootja kontrolli all. Tänapäeval on tehnoloogia arenguga ja erinevate lahendusviiside arenedes läinud projektid keerukamaks ja hõlmavad rohkem kui ühte inimest. Tihtipeale on tegemist ka pikkade vahemaadega nii tootjate kui ka tarbijate vahel. Pikkade vahemaade tõttu võib tekkida möödarääkimisi ja arusaamatusi. Üheks lahendiks on standardite olemasolu, mille järgi on võimalik üheselt erinevaid tooteid testida. Olenevalt standarditest ning nendes välja toodud testimismeetoditest, on mõningal juhul esitatud ka miinimumnõuded.

Kvaliteedi näitajatest, nagu magamiskottide puhul on näiteks hingavus või puhkeoleku mugavustemperatuuride vahemiku määramine, sõltuvad nii materjali omadused kui ka valmis toote omadused. Materjalide esmane testimine võib olla teostatud tootearenduse käigus ning hiljem testitakse ka lõpptoodet. Testimiseks kasutatakse erinevaid lahendusi. Üheks võimalikuks viisiks on testida materjale akrediteeritud laborites ning võrrelda materjalide spetsifikatsioonis esitatud teabega [48].

Olenevalt tootest on erinevad materjali omadused erineva tähtsusskaalaga hinnatavad. Magamiskoti materjalide puhul on olulised näitajad tõmbejõud, rebimistugevus, õhuläbilaskvus, veekindlus, kulumiskindlus ja veel mõned. Iga testi sooritamiseks on vastavad standardid ja nõuded kuidas, kus ja mis oludes on kõige õigem teste teostada ja millised on miinimumnõuded [51].

3.1 Standardid

Standard on ekspertide koostatud ja tunnustatud asutuse vastuvõetud normdokument, milles esitatakse reeglid, juhtnõõrid ja omadused tegevuste või nende tulemuste kohta. Standardis on paika pandud toote või tööprotsessi olulised osad. Dokumendid sisaldavad miinimumnõudeid

teatud tootele või katsetusmeetodeid testimaks toote vastavust ette määratud olukordadest lähtuvalt. Standardid jagunevad rahvusvahelisteks, piirkondlikeks ja rahvusstandarditeks [9].

3.2 Magamiskoti valmistamiseks kasutatavate materjalide omadused

Tekstiilmaterjalid on väga erinevate omadustega. Materjali omadustest sõltub, mis otstarbeks materjali kasutatakse. Kolm aspekti millest kanga omadused sõltuvad on:

1. kanga struktuur – näitab, millise sidusega on kangas kootud, kui paks või tihe on kangas
2. kiuline koostis – näitab, kas tegemist on looduslike või keemiliste kiududega, materjal saab koosneda ühest või mitmest kiuliigist (segukangad)
3. viimistlus – teostatakse lõngale, kiule või kangale, kas enne või pärast tootmist, et muuta välimust, kombatavust või funktsionaalsust ning muid omadusi [8]

Erinevate komponentide osakaal materjalis võib vastavalt kasutusvaldkonnale varieeruda. Igal kiul on erinevad omadused ja erinevad hooldustingimused [8]. Enamik kiude on saanud ka standardiseeritud nimetuse. Tehiskiu nimetused on toodud standardis EVS-EN ISO 2076:2013 „*Textiles – Man-made-fibres – Generic names and definition*“ ning looduslikud kiud EVS-EN ISO 6938:2014 „*Textiles - Natural fibres - Generic names and definitions*“ [9].

Vastavalt kiu struktuurile, avalduvad teatavad omadused materjalidel loomulikul teel ning erilist töötlust või viimistlust polegi vaja teostada. Näiteks on polüesterkiule omane väga suur tõmbetugevus ja kulumiskindlus, sest tegemist on sileda ja tiheda kiuga. Seevastu on soojapidavus mittetekstureeritud kiul kehv. Villakiule on omane soojuse hoidmine, kuna tegemist on säbrulise kiuga ning säbaruste vahele talletub soe õhk. Polüamiid ehk nailon on polüestriga sarnaste ja isegi paremate omadustega. Nailoni kasutus on levinud magamiskottide tootmisel, sest kiud on vähese niiskussisaldamisvõimega, ei kortsu, kulumiskindlad ning tõmbetugevuse näitaja on kõrge. Nailon kiud on hea soojapidavusega ning vastupidav ilmastiku mõjudele [8].

3.3 Magamiskottide testimise standardid

Militaarotstarbelistele magamiskottidele ei ole välja töötatud ühtset standardit. Ettevõtted, kes militaarmagamiskotte toodavad või arendavad ja katsetavad, juhivad magamiskottide testimisel Euroopa standardist EN ISO 23537 „*Requirements for sleeping bags*“, mis sätestab nõuded mõõtmetele, ilmastikutingimustele vastavad omadused, tingimused katsemetoditele ning sätted magamiskottide märgistamiseks. Antud standard on mõeldud täiskasvanute spordi ja vabaaja veetmise magamiskottide testimiseks. Standardis on välja toodud, et antud nõuded ei ole mõeldud spetsiaalsete militaar või ekstreemsetes kliimaoludes kasutatavatele magamiskottidele. Samuti ei kehti konkreetne standard lastele ning imikutele mõeldud magamiskottidele [10]. Kuna standardi nõuded on välja töötatud ekspertide poolt, siis kasutatakse teatavaid nõudeid ülekantud tähenduses ka militaarmagamiskottide tootmisel [10].

EVS-EN ISO 23537-1:2016 „*Requirements for sleeping bags - Part 1: Thermal and dimensional requirements*“ standardis on toodud välja ilmastikuoludele vastavad omadused ja nõuded valmis magamiskotti testimiseks. Testi läbiviimisel kasutatakse inimeselaadset nukku, millel on termiline kehasoojuse edastamise või kaotuse registreerimise funktsioon. Nukk on paigutatud magamiskotti ning väliskeskkonna temperatuuri muudetakse. Temperatuuri muutumised registreeritakse ning seejärel arvutatakse välja n-ö temperatuuri taluvus konkreetsele magamiskotile. Katsetused viiakse läbi siseruumides ning kindlas reguleeritud keskkonnas. Tulemused võivad erineda, kui toodet hakatakse kasutama välitingimustes [10].

EVS-EN ISO 23537-2:2016 „*Requirements for sleeping bags - Part 2: Fabric and material properties*“ on standardi teine osa, kus on välja toodud nõuded kangastele ja materjalidele. Standardis on esitatud nõuded nii põhimaterjali katsetuste teostamiseks, kui ka täidismaterjalide katsetamiseks ning mehaaniliste omaduste testimiseks. Antud standard põhineb jätkuval arengul EVS-EN 13537 „*Requirements for sleeping bags*“ standardile [11].

Kolmandaks oluliseks standardiks on magamiskottide hindamisel ja katsetamisel EVS-EN ISO 11092:2014 „*Textiles - Physiological effects - Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)*“, milles on välja toodud tekstiili füsioloogilised mõjud. Mõõtmised temperatuuride ja veeauru läbilaskvusega seonduvalt püsiseisundi tingimustes [12].

Lisaks eelpool välja toodud kolmele põhilisele standardile, kasutatakse ka teisi standardeid materjalide testimiseks enne tootmist, et veenduda materjalide omadustes ja kvaliteedis.

3.4 Tekstiilmaterjalide füüsikalised-mehaanilised omadused

Erinevatele tekstiilmaterjalidele võivad mõjuda nii füüsikalised- kui ka mehhaanilised jõud vastavalt kasutussvaldkondadele. Toodete valmistamisel ja töötlemisel saab teostada materjalidele ja kiuduele erinevaid katsetusi, et kindlaks määrata millised on materjali omadused. Valmis toote puhul tuleks olla kindel, et selle kasutamise ja säilitamise käigus säilivad eelnevalt kokku lepitud ja testitud tulemused. Mehhaanilised omadused võimaldavad iseloomustada materjalide võimet omandada ja säilitada vormi, kulumiskindlust ja vastupidavust. Jõudude mõjul võib toimuda materjalide ja lõngade deformeerumine ning purunemine, seega on oluline eelnevalt teada, kuidas erinevad materjalid deformeerumisel käituvad. Tugevus on kangaste puhul üks olulisemaid omadusi ning eristatakse tõmbe-, rebimis- ja survetugevust, kui ka hõõrdekindlust [50].

Tabelis 3.1 on välja toodud olulisemad magamiskottidega seonduvad materjali omadused koos vastavate standarditega, mille järgselt on võimalik materjale või valmis toodet testida. Tabelisse on lisatud iga standardi ja omadusega kokku käiv mõõte parameeter ning miinimum nõue, kui see on standardis esitatud. Tabelis esitatud materjali omadusi kasutatakse magistritöö edasistes etappides uue tehnilise kirjelduse väljatöötamisel.

Tabel 3.1 Magamiskottide ja materjalide põhiomadused, standardid ja nõuded

Nr.	Materjalide omadused	Standard	Mõõte parameeter	Min. nõue
1	Soojuskindlus	EVS-EN ISO 23537-1:2016 „Requirements for sleeping bags – Part 1: Thermal and dimensional requirements“	$T_{\text{comf}}, T_{\text{lim}}, T_{\text{ext}}, (T_{\text{max}}) \text{ } ^\circ\text{C}$	
2	Kulumiskindlus	EVS-EN ISO 12947-1:2001 „Determination of abrasion resistance of fabrics by the Martindale method - Part 1: Martindale abrasion testing apparatus“	visuaalne hinnang (1-5)	min \geq 20 000 pööret
3	Rebimistugevus	EVS-EN ISO 13937-1:2000 „Textiles – Tear properties of fabrics – Part 1: Determination of tear force using ballistic pendulum method (Elmendorf)“	N	min \geq 10N
4	Tõmbetugevus N/5 cm	EVS-EN ISO 13934-1:2013 „Textiles – Tensile properties of fabrics – Part 1: Determination of maximum force and elongation at maximum force using the strip method“	N	-
5	Värvipüsivus hõõrdumise toimele	EVS-EN ISO 105-X12:2016 „Textiles – Tests for colour fastness – Part X12: Colour fastness to rubbing“	hinnang 1-5	\geq 3 – 4
6	Värvipüsivus pesemise toimele	EVS-EN ISO 105-C06:2010 „Tekstiil. Värvipüsivuse katsetamine. Osa C06: Värvipüsivus koduse ja pesumajas pesemise toimele“	hinnang 1-5	\geq 4
7	Värvipüsivus higi toimele	EVS-EN ISO 105-E04:2013 „Textiles – Tests for colour fastness – Part E04: Colour fastness to perspiration“	hinnang 1-5	\geq 3 – 4

Nr.	Materjalide omadused	Standard	Mõõte parameeter	Min. nõue
8	Värvipüsivus valguse toimele	ISO 105-B02:2014 „Textiles – Tests for colour fastness – Part B02: Colour fastness to artificial light: Xenon arc fading lamp test“	hinnang 1-5	≥ 4 – 5
9	Mõõtmete muutus	EVS-EN ISO 5077:2008 „Tekstiil. Mõõtmete pesemis- ja kuivatusjärgse muutuse määramine“	%	< 3%
10	Õhuläbilaskvus	EVS-EN ISO 9237:2000 „Tekstiil. Kangasmaterjalide õhuläbilaskvuse määramine“	mm/s	-
11	Veekindlus	EVS-EN 20811:2000 „Tekstiil. Veekindluse määramine. Hüdrostaatiline survekatse“	cm/H ₂ O (1 mbar)	-
12	Veekindlus (Bundesmann)	EVS-EN 29865:2000 „Tekstiil. Kangasmaterjalide veekindluse määramine Bundesmanni vihmutuskatsega“	H ₂ O imenduvus %, hinnang 1-5	-
13	Veehülgavus	EVS-EN ISO 4920:2012 „Textile fabrics – Determination of resistance to surface wetting (spray test)“	hinnang 0-5	-
14	Veeauru läbilaskvus indeks (<i>i_{mt}</i>)	EVS-EN ISO 11092:2014 „Textiles – Physiological effects – Measurement of thermal and water-vapour resistance 18nder steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)“	indeks 0-1	≥ 0,45
15	Veeauru läbilaskvus (<i>W_d</i>)	EVS-EN ISO 11092:2014 „Textiles – Physiological effects – Measurement of thermal and water-vapour resistance 18nder steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)“	g/m ² Pa h	-
16	Kangasmaterjali pindtihedus	EVS-EN 12127:2000 „Tekstiil. Kangasmaterjalid. Pindtiheduse määramine väikeproovidest“	g/m ²	-
17	Isolatsiooni (sünteesiline kiud) pindtihedus	EVS-EN 29073-1:2000 „Tekstiil. Lausriide katsetamise meetodid. Osa 1: Pindtiheduse määramine“	g/m ² (vajadusel ka varjatsioonikordaja %)	hälve pindala ühiku kohta ≤ 7%
18	Lausriide paksus	EVS-EN ISO 9073-2:2000 „Tekstiil. Lausriide katsetamise meetodid. Osa 2: Paksuse määramine“	mm	-

3.4.1 Magamiskoti mugavusstandard ehk soojuskindlus

Magamiskoti kasutaja jaoks on üks olulisemaid näitajaid magamiskoti soojuskindlus ehk mugavustemperatuur. Mugavusstandard on paika pandud ametliku standardiga EVS-EN ISO 23537-1:2016, millega määratakse magamiskoti kasutustemperatuuri vahemikud [13].

Soojuskindlust testitakse mannekeeni abil, mis peab vastama EVS-EN ISO 15831 „*Clothing -- Physiological effects -- Measurement of thermal insulation by means of a thermal manikin*“ nõuetele. Standardis on välja toodud põhilisemad ja olulisemad näitajad millega arvestada magamiskoti testimisel. Näiteks peab mannekeen olema täielikult magamiskotis, suletud lukuga ja kapuuts katma mannekeeni pead. Samuti peab olema kapuuts suletud võimalikult pea lähedalt, ilma lisaseadmeid kasutamata [13].

EVS-EN ISO 23537-1:2016 standardist lähtuvalt on neli põhilist näitajat, mida magamiskoti soojuskindluse testimisel välja tuuakse [13].

Mugavustemperatuur (T_{conf}) – mugavusvahemiku alumine piirtemperatuur, kuni milleni magamiskoti kasutaja, olles lõõgastunud asendis, näiteks selili lamades, on temperatuurilises tasakaalus ning ei tunne külma [10].

Alumine piirtemperatuur (T_{lim}) – miinimumväärtus, mille juures magamiskoti kasutaja, olles kerra tõmbunud asendis, on temperatuurilises tasakaalus ja ei tunne külma [10].

Äärmuslik alumine piirtemperatuur (T_{ext}) – piirtemperatuur, kus tekib alajahtumisest tingitud kahjustuste oht [10].

Mugavusvahemiku ülemine piirtemperatuur (T_{max}) – piirtemperatuur, kuni milleni magamiskoti kasutaja, olles osaliselt katmata, ei higista liiga palju [10].

3.4.2 Soojustakistus ehk soojusisolatsioon

Soojustakistus ehk soojusisolatsioon (R_c) on standardi EVS-EN ISO 23537-1:2016 kohaselt magamiskoti omadus, mis on seotud magamiskoti kasutaja soojuskaoga. Temperatuuride vahe kahe materjali vahel, jagatud sellest tuleneva soojusvooga pinnaühiku kohta (ühikuna $\text{m}^2\text{K/W}$). Testides antud soojusisolatsiooni, võetakse arvesse kogu süsteemi, mis tähendab seda, et testitakse valmis magamiskoti isolatsiooni omadusi, koos pealis- ja voodrimaterjaliga, isolatsioonimaterjaliga, alus madratsiga ja riielega, mida magamiskoti kasutaja kannab [10].

Mugavustemperatuurid ja soojusisolatsiooni parameetrid on omavahelises seoses. Standardis EVS-EN ISO 23537-1:2016 on välja toodud tabel, milles on soojusisolatsiooni suurused alates 0,500 kuni 1,420 $\text{m}^2\text{K/W}$ ning igale parameetrile vastavalt näitajad T_{ext} , T_{lim} ja T_{conf} [10].

3.4.3 Kulumiskindlus

Kulumiskindlus (ingl k *abrasioon resistance*) on kiumaterjali vastupanuvõime hõõrdumise toimele. Kulumiskindlust iseloomustab vastupidavus hõõrdumisele kasutamise käigus. See väljendub kiudude, lõngade või kangaste füüsilises purunemises tekstiilpinna hõõrdumisel teise pinna vastu. Purunemise iseloom on sõltuvuses tekstiilmaterjali struktuuri ja hõõrdepinna liigiga. Mida suurem on toetuspind, seda väiksem on kulumine. Väga hea kulumiskindlusega materjalid on sünteetilised kiud nagu polüester, polüamiid ja polüpropeen [14].

Tooted kuluvad nii kandmisel kui ka kasutamisel (nagu magamiskott), eelkõige kontaktpunktidest. Kulumiskindluse hindamiseks on kasutusel tunnus, mis näitab toote või materjali edasist kasutuskõlbmatust. Kulumiskindlust iseloomustab hõõrdetugevus, mille kriteeriumiks on hõõrdetsüklite arv augu sisse kulumiseni materjalis. On võimalus, et kõik materjalid ei purune, siis hinnatakse materjali tugevuse ja paksuse vähenemist kooskõlas tsüklite arvuga. Tuntuim meetod kulumiskindluse määramiseks on Martindale'i meetod, mille põhimõte on leida tsüklite arv, mis kulub augu kulutamiseks materjali [15].

3.4.4 Rebimistugevus

Rebimistugevus (ingl k *tear force, tear strength*) on jõud, mis on toimiva jõu suunaga risti asetseva niitide süsteemi purustamiseks. Erinevatel rõivastel, telkidel ja riidest valmistatud toodetel võivad tekkida taskute, nööpaukude ja teiste sõlmede juures mehhaanilised pinged, mis võivad kutsuda esile niitide või riide purunemise. Rebenemiskindlus on vastupanu, mida kiud osutab katkivenimisel. Väljendatakse njuutonites (N) [16].

Rebimistugevuse katsetamiseks on erinevaid meetodeid ja seadmeid. Katkirebimise jõud on rebimiskoormus ja riide vastupanuvõime on rebimistugevus. Rebimistugevuse suurusele avaldab kõige enam mõju materjalide struktuur. Väikse rebimistugevusega materjalid on vähe venivad, jäigad ja väikese tihedusega [16].

3.4.5 Tõmbetugevus

Tõmbetugevus (ingl k *breaking strength*) on maksimaalne katsekehale mõjuv jõud kuni katsekeha purunemiseni. Antud jõud on katse teostamisel otseses mõjus katsekeha ristlõike pindalaga. Üldiselt teostatakse katset kuni purunemiseni. Katsekeha purunemise hetkel on tegemist tõmbekoormusega ehk katkemiskoormusega, mis võib olla ka väiksem tõmbetugevusest. Kõige levinum viis on määrata seda tõmbemasina skaalal vahetult katkemismomendil. Tulemust mõõdetakse järgmistes ühikutes: N, cN või kN [17].

3.4.6 Värvipüsivus

Värvipüsivuse katseid tehakse magamiskottide testimisel nii pealismaterjalile kui ka voodrimaterjalile. Värvipüsivuse katse hõõrdumisele teostatakse nii kuivalt kui märjalt. Värvipüsivus pesemisele teostatakse vastavalt materjali hoolduse nõuetes esitatud temperatuuridele. Lisaks testitakse värvipüsivust higile ja valgusele. Kõigi nelja testi tulemusi hinnatakse hall-valgel skaalal hinnanguga 1-5. Hinnatakse põhimaterjalil värvi muutust ning testides kasutatavate lisamaterjalide muutust.

3.4.7 Õhuläbilaskvus

Õhuläbilaskvus näitab õhu liikuvust risti suunal läbi kanga. Õhu läbilaskvust arvutatakse antud valemiga:

$$R = \frac{\bar{q}_v}{A} \times 167 \quad (3.1), [18].$$

Kus R on õhu läbilaskvus, mm/sek; \bar{q}_v on õhuvoolavuse aritmeetiline keskmine, dm³/min; A on katsetatava materjali ala, cm²; 167 on teisendamise faktor [18].

3.4.8 Veekindlus

Veekindlus – objekti omadus olla vastupidav vee toimele või vett mitte läbi lasta. Veekindel materjal kaitseb 100% niiskuse ja märja eest, isegi märgades oludes. Veekindlus näitab vee kogust kanga peal, mille juures kangas hakkab vett läbi laskma [19].

Standardis EVS-EN 20811:2000 on toodud ühikuks cm/H₂O, mida on võimalik teisendada järgmiselt: 1cm/H₂O = 1mbar, 10mbar = 100mm [19].

3.4.9 Veeimavus/ veekindlus

EVS-EN 29865:2000 standardi kohaselt on võimalik määrata kangasmaterjali veekindlust Bundesmanni vihmutuskatsega. Veekindlus näitab tekstiilmaterjali vastupanu vihmavee imendumisele. Testi tulemust hinnatakse visuaalselt hinnanguga 1 - 5. Standardis on välja toodud ka võrreldavad fotod koos selgitustega. Samuti on võimalik kalkulatsiooni teel leida veeimavus (W_{H_2O}), mille tulemus esitatakse protsentides massi kaudu.

$$W_{H_2O} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \quad (3.2), [20].$$

Kus m_1 on mass grammides enne katsetamist; m_2 on mass grammides peale katsetamist [20].

3.4.10 Veehülgavus

Veehülgavust testitakse piserdus test meetodiga EVS-EN ISO 4920:2012 standardi alusel. Veehülgavus sõltub kanga pinnast ja läbilaskevõimest. Erinevad pinnakatted ja kanga viimistlused takistavad materjali märgumist, kuid kui vesi mõjutab kangast piisava jõuga, hakkab kangasse siiski vett imenduma. Testi tulemusi hinnatakse piserdus hindamise standard skaala järgi hinnanguga 0 - 5. Lisaks on standardis välja toodud ka näitlikud fotod, mida võib hinnangu andmisel võrdlusena kasutada [21].

3.4.11 Veeauru läbilaskvus

Veeauru läbilaskvus on vastavalt standardile tekstiilmaterjali omadus, mis kirjeldab veeauru kogust, mis difundeerub läbi 1 m² suuruse tekstiilmaterjali pinna ühes tunnis ühikulise veeauru rõhu erinevuse korral materjali mõlemal poolel.

Veeauru läbilaskvus (W_d) oleneb veeauru takistusest (R_{et}) ja temperatuurist. EVS-EN ISO 11092:2014 standardi kohaselt on võimalik arvutada veeauru läbilaskvus valemiga:

$$W_d = \frac{1}{R_{et} \times \Delta T_m} \quad (3.3), [22].$$

Kus R_{et} on veeauru takistus; ΔT_m on latentne vee aurustumine teatud temperatuuril. Näiteks 0,672 W h/g temperatuuril $T_m = 35$ °C. Mõõtühikuks on g/m² h Pa [22].

EVS-EN ISO 23537-1:2016 standardis on viidatud veeauru läbilaskvusindeksi hindamiseks standardile EVS-EN ISO 11092:2014. Viimase kohaselt on veeauru läbilaskvusindeks (i_{mt}) esitatav vahemikus 0-1, kus indeks 0 näitab, et materjal on veeaurule läbimatu. Standardi EVS-EN ISO 23537-1:2016 kohaselt on magamiskottide miinimumnõude indeks $\geq 0,45$ [22].

Lisaks määratakse ning tuuakse materjalide kohta käivates spetsifikatsioonides välja materjalide kokkuminemise protsent, materjali pindtihedus ehk kaal ruutmeetri kohta ning mõnel juhul esitatakse ka materjali paksus, kui see on nõutud.

Tabelis (vt Tabel 3.1) esitatud materjalide omadused, parameetrid ning standardid on tugevas seoses korrektse ja hästi koostatud tehnilise kirjeldusega. Ülal toodud parameetreid kasutatakse edasises magistritöös tootearenduse osas. Lisaks ühe magistritöö põhieesmärgi täitmisel, milleks on uue parendatud magamiskoti komplekti tehnilise kirjelduse väljatöötamine.

4 TSIVIILOTSTARBELISED MAGAMISKOTID





Magamiskotte toodetakse ja arendatakse välja erinevatest kasutajavajadustest lähtuvalt. Lihtsa konstruktsioonilise lahendusega või vähe soojapidavaid magamiskotte on võimalik hõlpsasti soetada tänapäeval ka toidupoest. Nende maksumus algab paarikümnest eurost ning nende otstarve on väga erinev. Mida odavam ja lihtsam magamiskott, seda vähem otstarbekas on see välitingimustes kasutamiseks. Kõige ebapraktilisemad magamiskotid on tavalise sirge löikega, pea- või näo osa avatud, puuvillasest materjalist, teki laadsed magamiskotid. Materjalide valik ja kasutus on tihtipeale liiga lihtne ning mugavustemperatuur on plusskraadides. Selliseid magamiskotte saab kasutada toas magamiseks, soojemas kliimas või suve ajal lihtsamateks kasutuskordadeks. Äärmuslik alumine kasutamise piirtemperatuur selliste magamiskottide puhul võib ulatuda kuni 0 °C. Mida paremad magamiskoti materjaliomadused, seda kõrgemaks tõuseb ka hind, mis võib ulatuda mitmete sadade eurodeni.

Magamiskottide soojapidavus sõltub faktoritest nagu õhuniiskus; tuule kiirus; niiskus magamiskotis; materjalist, millest on magamiskott valmistatud ning inimese enda riietusest; külmatundlikkusest ja teistest tunnustest. Samuti (maa)pinnast, kuhu on magamiskott paigutatud ning sellest, kas kasutatakse ka lisa madratsit või matti magamiskoti all [10].

4.1 Tsiivilotstarbeliste magamiskottide võrdlus

Tabelis 4.1 on toodud välja neli võimalikult erinevat magamiskotti. Hinna ja konstruktsiooni poolest erinevad kõik neli magamiskotti märkimisväärselt. Valikus on välja toodud magamiskottide mudelid, pealis-, isolatsiooni- ja vahematerjalide kirjeldus, hind ning kasutamise mugavusvahemik.

Tabel 4.1. Tsviilotstarbelised magamiskotid

	Magamiskott TRAVEL 100	Ferrino HL SILVER PRO	Mobile Mummy 600	VERVE™ 20 SYNTHETIC SLEEPING BAG
Nr.	1	2	3	4
Mudeli pilt	 [41]	 [42]	 [43]	 [44]
Mudeli lõige	Magamiskott-tekk	Kookontüüp	Muumiavorm	Pirnivorm
Pealismaterjal	35% puuvill, 65% polüester	Pertex® Microlight 30D Nylon Mini Ripstop	30D Polyester Ripstop	40D Nylon Ripstop w/ DWR
Isolatsioon	800 g H4 kiud (2 kihti)	600 g Primaloft® Silver isolatsioon sule seguga (Vetthülgava töötlusega suletäidis 40% PrimaLoft® kiud ja 60% valged pardi udusuled)	600 Fill Duck DriDown™ ehk 600 suletäidis	Sünteeiline Stratofiber™
Temperatuuri vahemik	0 - ... +15 °C	-6 - ... - 15 °C	0 - ... +5 °C	-7 - ... +20 °C
Hind	66 EUR	430 EUR	211 EUR	193 EUR

Magamiskott TRAVEL 100

Tabelis 4.1 kõige esimene magamiskott on küljelt tõmbelukuga täielikult avanev tekk-magamiskott. Magamiskoti pealismaterjal on puuvilla ja polüestri segu. Polüestri sisaldus on suurem kui puuvilla sisaldus, seega on magamiskoti pealismaterjali omadused rohkem sarnased polüesterkiu omadustele. Toode on vastupidav ja küllaltki praktiline ning temperatuuri näitajate poolest sobilik kasutamiseks siseruumides või suveperioodil ka välitingimustes.

Lihtne puuvillakiud ei toimiks välitingimustes, sest sellele on omane hea niiskusimavus ning hea soojusjuhtivus, mis tähendab seda, et välitingimustes imendub magamiskotti õhuniiskust ja sellega seondult ei ole magamiskoti soojapidavus hea [26].

Polüesterkiule on seevastu omane vähene niiskusimamisvõime (0,3...0,5%) ning kiud on väga tugev. Suure tõmbetugevuse ja kulumiskindlusega kiud aitab toodet muuta vastupidavamaks ja kauakestvamaks. Samuti talub selline kiud hästi erinevaid ilmastikumõjusid, nii päikest kui vihma, ei reageeri hallitusele ega mikroorganismide kahjustustele. Kuna polüesterkiud on keemiline kiud,

siis parendatakse ja arendatakse selle omadusi pidevalt edasi. Tänapäeval on olemas polüesterkiude, millel ei teki pillingut, mis on tulekindlad või eriti tugevad ja ilmastikuoludele vastupidavad [23].

Isolatsioonimaterjalina on kasutatud 800 g H4 kiudu. H4 on õhuline fiiberkiust isolatsioonimaterjal. Number neli näitab, et kiud koosneb neljast õõnsast kanalist, mis täidavad kiudu kogu kiu pikkuses. Kanalites on õhk, mis annab magamiskoti isolatsiooni materjalile soojusisolatsiooniefekti [24].

Magamiskott *Ferrino HL SILVER PRO*

Erinevaid magamiskotte ja muid matka- või välirõivaid tootvad ettevõtted on välja arendanud patentidega tehnoloogiad ja materjale. Teine magamiskott tabelis (vt Tabel 4.1) on kõrge termoisolatsiooni ja kehasoojuse säilitamise omadustega. Seda magamiskotti ning selle omadusi on testitud nii laboratoorses tingimustes kui ka reaalsetes ekstreemtingimustes [24].

Antud magamiskoti puhul on kasutatud põhimaterjalina *Pertex® Microlight 30D Nylon Ripstop* kangast. Nagu nimi ütleb, on tegemist väga kerge nailon materjaliga mis on kõrge rebenemiskindlusega. Polüamiidkiud ehk nailonkiud on väga vastupidavad ning kiu eripära ja omadused sõltuvad kiumolekuli ehitusest. 30D Nylon näitab, et tegemist on nailonkiuga mille jämedus on 30 denjeed. Mida väiksem arv, seda peenem kiud ja mida suurem arv, seda jämedam on kiud. Denjee on joontiheduse ühik, mis näitab 9000 meetri kiu massi grammides. Seega antud juhul 30D näitab, et kiu joontihedus on 30 grammi 9000 meetri kohta [25].

Süntheetilistele kiududele on omane minimaalne niiskusimamisvõime (parim 3...8,5%). Lisaks on kiud elastsed, mis ei lase materjalil kortsuda, vastupidavad ilmastikumõjule, omavad suurt tõmbetugevust ja kulumiskindlust ning on hea soojapidavusega. Mikrokiud näitab, et tegemist on ülipeenete kiududega, millest valmistatakse just ilmastikukindlaid ülerõivaid ja ka aluspesu ning magamiskotte [26].

Nagu tabelist (vt Tabel 4.1) näha võib, on isolatsioonimaterjalina kasutatud *Primaloft* sule seguga isolatsiooni kiudu. *PrimaLoft®* kiud koosneb mikro- ja makrokiududest, mis meenutavad udusulgi. Kiud on töödeldud selliselt, et ka niiskes olekus säilivad isolatsiooniomadused ja õhulisus. Tegemist on spetsiaalselt välja töötatud isolatsioonimaterjaliga, mis on hea soojapidavusega, veekindel, pehme ja väga õhuline. Kuna tegemist ei ole puhtalt sünteetilise kiuga, vaid sule seguga, on soojapidavus ja mugavustemperatuur märgatavalt paremate näitajatega kui teistel magamiskottidel, mis on tabelis välja toodud [27].

Magamiskott Mobile Mummy 600

Kolmanda magamiskoti puhul on kasutatud põhimaterjalina kangast *30D Polyester Ripstop*. Kanga valmistamiseks on kasutatud 30 denjeelist polüesterkiudu. Magamiskott on rebenemiskindel ning vetthülgava töötusega [28].

Ripstop materjali valmistatakse enamasti nailonkiust, kuid võib kasutada ka polüesterkiudu. *Ripstop* on sidus, mis on tugevdatud selliselt, et materjal oleks kõrge rebimistugevusega ning ei rebeneks metsalaagrites, saades kahjustada mõne puuksa või muu teravikuga [45].

Isolatsioonimaterjalina on kasutatud *600 Fill Duck DriDown* kiudu. Tegemist on hane- või pardi sulgedest valmistatud isolatsioonimaterjaliga. Rahvusvaheline kriteerium udusulgede kvaliteedi määramiseks – FP (ingl *fill power*) – kohevuse mõõtühik näitab sulgede mahtu kuupmeetrites ühe grammi sulgede kohta kui suled on kohevil. Sulgedega seonduvat täitumisvõimet hinnatakse keskmiseks alates numbrist FP 550 ning väga suure täitevõimsusega FP 800. Kõrgema kvaliteedi ja täitevõimsusega sulmaterjalide puhul tekib rohkem niinimetatud isolatsioonitaskuid. Mida rohkem isolatsioonitaskuid tekib, seda soojapidavam materjal on. Kuid loeb ka sule kvaliteet ja kogus, mis määrab lõpuks materjali kaalu. Näiteks 300g 550 FP sule täidist on soojem täidismaterjal, kui 120g 800 FP sule täidist. Esimene on küll raskem ja soojem, aga samas ei ole võimalik seda nii väikseks kokku pressida kui viimast [29].

Magamiskott VERVE™ 20 SYNTHETIC SLEEPING BAG

Neljanda magamiskoti põhimaterjal on *40D Nylon Ripstop w/ DWR (Durable Water Repellent* ehk vetthülgava töötusega) [30].

Isolatsioonimaterjalina on kasutatud sünteetilist kiudu *Stratofiber™*. *Stratofiber* on *NEMO* ettevõtte poolt väljatöötatud isolatsioonimaterjal, mis koosneb polüester staapelkiududest. Kiud on välja töötatud võttes arvesse soojapidavust, mahtu ja hinda [31].

Üleüldistest omadustest lähtuvalt on sünteetiline isolatsioonimaterjal teatud omadustelt parem kui suleisolatsioon. Sünteetiline isolatsioon on tugevam ja odavam, kuivab kiiresti ning tekitab vähem allergiaid. Kiud on oma omadustelt veekindel, kuid isolatsioon toimib ka märjalt. Isolatsioonimaterjal, mis on valmistatud lühikestest staapelkiududest on tihedalt pakitud nii, et soojakadu on viidud miinimumini. See muudab toote pehmemaks ja painduvamaks, sarnaselt suletäidisele, ning toodet on võimalik väga väikseks kokku suruda. Pikkadest filamentkiududest valmistatud isolatsioonimaterjal on vastupidavam ja tugevam. Samal ajal vähem kokku surutav, kui lühikestest staapelkiududest valmistatud isolatsioonimaterjaliga tooted [32].

Nagu tabelist 4.1 ja analüüsist selgub, on hinna ja kvaliteedi suhe väga tugevas seoses. Paremat tehnoloogiat ja konstruktsiooni arendust kasutades on hind kallim. Samas, mida kallim ja arendatum magamiskott, seda vastupidavam ja laialdaselt kasutatavam see on. Ettevõtted, mis tegelevad igapäevaselt sarnaste toodete ja materjalide arendusega, töötavad välja ja leiavad parimaid võimalikke uusi lahendusi, kuidas muuta materjale kergemaks ja vastupidavamaks ning kasutatavaks ka ekstreemsetes keskkondades.

Parimate omadustega on tabelis teine ja neljas magamiskott, sest mõlema puhul on kasutatud kvaliteetseid materjale, mis on vastupidavad erinevatele ilmastiku oludele ja magamiskoti puhul on see üks olulisemaid näitajaid.

5 MILITAAROTSTARBELISTES MAGAMISKOTTIDES KASUTATAVAD MATERJALID JA TEHNOLOOGIAD

Maailmas on mitmeid erinevaid militaarmagamiskottide tootjaid. Üheks olulisemaks komponendiks magamiskottide tootmisel on materjal. Materjalide valikul tuleb silmas pidada selle omadusi, kaalu ja muid näitajaid. Lisaks põhi- ja voodrimaterjalile on magamiskottide üks olulisemaid komponente isolatsioonimaterjal. Tuntumad tootjad on välja arendanud oma isolatsioonimaterjalid, mis on patenteeritud ning kaitstud igasuguse infolekke eest. Sellega seonduvalt on väga paljud tootjad orienteeritud matkaspordi toodetele ja militaarvarustus on keerukamate nõudmiste tõttu enamasti suurtootjate valduses.

Lisaks on väga oluline osa magamiskoti konstruktsioon ja tehnoloogia. Sellest oleneb magamiskoti kasutusotstarve ja eluiga. Magamiskoti ühte olulisemat omadust – soojapidavust - saab reguleerida just isolatsioonimaterjali jaotumise teel magamiskotis. Selleks on loodud erinevaid tehnoloogiaid ka juhtvaheseinte jaoks, mis erinevad sule- ja sünteetilise kiuga täidetud magamiskottide puhul.

5.1 Militaarmagamiskotid Euroopas

Euroopas on üks tuntumaid militaarvaldkonnaga tegelevaid ettevõtteid Carinthia. Lisaks tegutsevad Euroopas ka teised ettevõtted magamiskottide tootmisega ning suuremal või vähemal määral tegutsetakse ka militaarvaldkonnas. Näiteks kunagine Kaitseväe hankelepingu partner Nanok Of Norway AS. Militaarmagamiskotte toodavad Euroopas ka Husky ja Snugpak (UK). Soome ettevõtte Halti on mitmeid aastakümneid tegutsenud erinevate matkatarvete tootmisega ning on tootnud Hispaania kaitsevägele magamiskottide süsteemi [46].

Carinthia militaarmagamiskotid on ühed hinnatumad Euroopa turul. Nende 60 aasta pikkune kogemus on andnud neile suure eelise ja võimekuse teha koostööd erinevate militaarvaldkondades tegutsevate ettevõtete ja tarbijatega. Toodetel kasutavad nad soojusisolatsioonina G-LOFT® isolatsioonimaterjali, mis on toodetud ja välja töötatud Austrias. Soojapidav, kerge ja hingav materjal on tunnustust saanud väga ekstreemsetes ja külmades tingimustes. Antud isolatsioonimaterjal on vastavusse viidud kõrgete standarditega ning on püsivate omadustega, sest nn *memory*-efekt aitab materjalil taastada selle algset kuju ja vormi, säilitades soojapüsivuse [33].

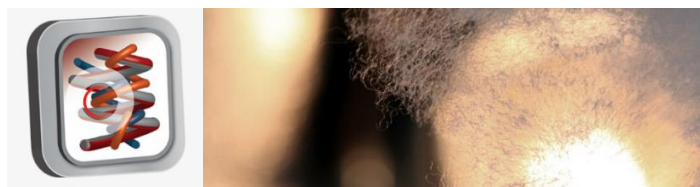
5.2 G-LOFT® isolatsioonimaterjali tehnoloogiad

Bikomponentne kiud (vt Joonis 5.1) – annab tootele nn *memory*-efekti. Erakordselt kohev ja soendav spiraalne G-LOFT® isolatsioon, on saavutatud molekulaarse struktuuri abil. Bikomponentne kiud on täidetud õhukanalitega. Õõnsa kiuna tagab see, nii nagu looduses näiteks jääkarul, optimaalse soojusisolatsiooni. Kiud koosneb kahest erinevast materjalist, mis tõmbuvad kokku erinevatel temperatuuridel pärast ketramist. See moodustab spiraalse kujuga kiud – nagu vedru – mis on püsivalt molekulaarstruktuuriga kinnitatud. Selle tulemusel esinebki kiul nn *memory*-efekt, kus isolatsioonimaterjal naaseb oma esialgsesse kujusse [34].



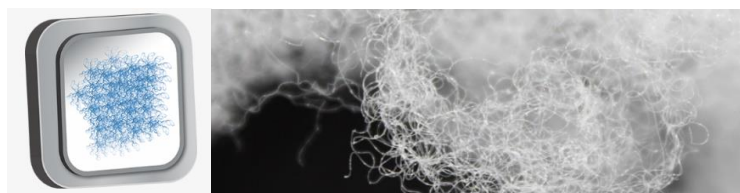
Joonis 5.1 Bikomponentne kiud [34]

Teiseks isolatsioonimaterjaliks on olenevalt lõpptootest **G-LOFT® bikomponentkiud segatuna spetsiaalse mikrokiu ja madala sulamistemperatuuriga kiududega** (*Low-Melt-Fibers*) (vt Joonis 5.2). Mikrokiud annavad lameda struktuuri ja seega on toote täidismaterjal ruumalalt väiksem. Madalama sulamistemperatuuriga kiud annavad materjalile kerguse ja paindlikkuse [34].



Joonis 5.2 Spetsiaalne kiu segu (*Low-Melt-Fibers*) [34]

Kolmandaks variandiks on **G-LOFT® kiududest kobardumise** teel moodustuv isolatsioonimaterjali kiht (vt Joonis 5.3). Õhk takerdub väikestesse õhu taskukestesse ja kindlustab optimaalse, vajaliku ja kestva isolatsiooni igas suunas. Erinevalt looduslikest kiududest kuivab G-LOFT® kiud väga kiiresti (ka pärast pesemist) ja naaseb oma algvormi ning võtab õhulise ja koheva kuju [34].



Joonis 5.3 "Clusters" ehk klasterdumine [34]

5.3 Magamiskoti põhimaterjal

Väga laialdaselt on levinud polüamiid või polüester *ripstop* materjalist valmistatud magamiskotid. Valmistatakse ka puuvilla ja polüestri segukangast magamiskotte, aga nende kasutusotstarve jääb kitsalt piiritletuks.

PA 6 ja PA 6,6 on mõlemad polüamiid ehk nailon kiud. Oma omadustelt on need kiud väga sarnased kuid saadud erinevatel meetoditel ning nende tootmisprotsessid on erinevad. Polüamiid 6 ehk nailon 6 ((-NH (CH₂) 5-CO) n) on valmistatud ühest monomeerist (*caprolactam*) ja saadakse tsükli avamise teel koos vähese veega [35].

6.6 polüamiid (nailon 6.6) koosneb kahest monomeerist heksametüleendiamiinist (HMD) ja adipiinhappest, milles mõlemas on 6 süsiniku aatomit. Heksametüleendiamiin ja adipiinhape kombineeritakse veega reaktoris. Kristalliseerumise teel tekib nailon sool. Sool suunatakse edasi reaktsiooni anumasse, kus toimub polümerisatsioon. Selle käigus eraldub vesi ning peale seda on võimalik nailonit pressida ja granuleerida või ketrata niidiks [35].

$n \text{ H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH}_2 + \text{HOOC} - n (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH} \rightarrow (-\text{NH} (\text{CH}_2)_6 - \text{NH} - \text{CO} - (\text{CH}_2)_4 - \text{CO}-)_n + 2n \text{ H}_2\text{O}$ [35].

PA 6,6 ja PA 6 on keemiliselt väga sarnased ning erinevad ainult peegeldatud paigutuses -CH₂-NH-CO-rühm. Samuti on mõlemal materjalil sarnased füüsikalised omadused [35].

Pealismaterjalina ja voodrimaterjalina kasutatakse enamasti sama materjali. Kui need erinevad, siis erinevus seisneb tavaliselt materjali tugevusomadustes. Välimise ehk pealmise kihi materjal on töödeldud või viimistletud vastupidavamaks erinevatele ohuteguritele, nagu rebenemine, vee läbilaskmine jm. Voodrimaterjali puhul on vastupidavus näitajad väiksemad.

5.4 Isolatsioonimaterjalid

Magamiskoti isolatsioonimaterjale saab jagada kolme kategooriasse. Esimene kategooria on puuvillakiud, mille omadused on kehvad. Puuvillakiust isolatsiooniga magamiskott sobib kasutamiseks siseruumides või soojas kliimas. Teiseks kategooriaks on suled, mis on ühtlasi kõige kallim, kuid kõige parem ja kvaliteetsem magamiskoti täidismaterjal. Sulgede eeliseks on väike kaal ning väga hea soojapidavuse omadus, samuti on sulgi väga kerge kokku suruda, ilma, et otsene

maht kahaneks või magamiskott ei taastaks oma algset kuju. Kolmas kategooria on sünteetilised kiud, mille variatsioonid ja tehnoloogiad on teinud tänaseks päevaks hüppelise arengu ning on veelgi edasi arenemas [47].

Puuvill magamiskoti täidismaterjalina on aktsepteeritav sisetingimustes, auto matkadel autos magamiseks või sooja ilmaga suvisel perioodil välitingimustes. Kindlasti ei sobi puuvilla täidisega magamiskott metsas ööbimiseks, nagu sõdurile vajalik. Samuti on puuvill palju raskem, see imab vett ja märjana kaotab ka soojapidavuse omaduse [36].

5.4.1 Suletäidis isolatsioonmaterjalina

Sule ja udusule kasutamine magamiskoti täidismaterjalides on väga populaarne ja levinud. Parimates magamiskottides kasutatakse veelindude sulgi, sest neil on välja arenenud teatav rasvakihi kate, mis suudab niiskuse sisse tungimise ära hoida. Igasugused muud suled hakkavad märgumise tulemusena mädanema ja hallitama [36].

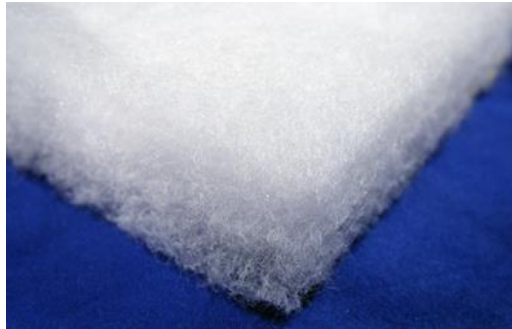
Kõige levinumad suled on hane suled millel on odavamaid ja kallimaid versioone. Hind on seotud linnu pesitsemise piirkonnaga. Mida kargemast ja külmemast kliimast suled pärit on, seda vastupidavamad ja ilmastikukindlamad suled ja täidis on. Kui tegemist on mõne lääneriigi hane sulgedega, siis on need odavamad, kuid ka vähem vastupidavamad. Enamasti on linnu suled segatud udusulgedega, mille kogus on sõltuvuses magamiskoti kvaliteediga [36].

Kohevuse mõõtühik (FP – *fill power*) on vajalik, et kindlaks määrata magamiskotis kasutatava kiu taastuvust. Magamiskotte säilitatakse ja hoitakse kokkupandult, kottisurutult ning konstantselt teatava surve all. FP arv näitab ruumala, mille täidavad survest vabanenud suled (1 unts). Maksimaalne FP on 800, keskmiste omadustega magamiskotti FP arv on 550 [47].

5.4.2 Sünteetiline täidis isolatsioonmaterjalina

Kuna udusuled kuivavad väga kaua ja on küllaltki kallis lahendus, on kolmandaks isolatsioonimaterjaliks välja töötatud sünteetilised materjalid ning nendest modifitseeritud versioonid. Enamasti kasutatakse polüester kiudu, mis säilitab isolatsiooni omadused ning on

odavam kui sule täidis. Üks odavamaid versioone on näiteks sintepon sünteetiline täidis, mis on mittekootud materjal ning sisaldab termiliselt ühendatud kiude (vt Joonis 5.4) [36].



Joonis 5.4. Sintepon sünteetiline mittekootud täidismaterjal [36]

Sünteetilisi kiude ja nende erinevaid versioone on magamiskottide isolatsioonimaterjalides arendatud tänaseks päevaks väga suur hulk. Sünteetilist kiudu saab valmistada kolmest kiu põhitüüpest, milleks on klasterdatud kiud, lühike staapelkiud ja pikk filamentkiud. Kõikidest nendest kiutüüpidest valmistatud isolatsioonimaterjalidel moodustuvad kiudude vahele niinimetatud õhu taskud, mis võimaldavad materjalil hingata ning soojal õhul liikuda [37]. Näiteks 100% polüester silikoniseeritud õõneskiud (vt Joonis 5.5), on oma olemuselt väga sarnane sulele. Selline kiud annab magamiskotile hea omaduse taastada algne korrektne kuju ja kohevus peale kokku pressimist.



Joonis 5.5 Silikoniseeritud 100% PES õõneskiud [37]

Sünteetilise isolatsioonimaterjalina on võimalik eristada veel õõneskiudu ja mikrokiudu. Õõneskiud annab tootele õhulisuse ja kohevuse. Õõnsus kius tähendab, et kiud on seest õõnes ning õõnsuse sees on õhk. Kiud on väga kerge ja soe, see on masinpestav ning hinna ja kvaliteedi poolest väga paljudele tarbijatele meeltemööda [47].

Mikrofiiberkiud on allergiavaba kiud, mis on loodud taskukohase hinnaga suletäidise alternatiiviks. See kiud on samuti väga kerge ja väikseks kokku surutav. Mitmed tootjad ja insenerid on kiude

arendanud just vastavalt vajadustele, muutes neid õige pikkusega, mis vastaks parajasti tootmises vajamineva magamiskoti tootmiseks [47].

Sünteesiliste materjalide puhul on nende viimistluse ja töötlemise olulisemaks väljundiks kasutustemperatuuri õiglane määramine. Näiteks sintepon materjali puhul on alampiiriks -10 kraadi. Seega Kaitsevæe perspektiivist pole see just kõige parem valik. Suvisel ajal metsalaagrites kasutamiseks ning telgis ööbimiseks võib see küll sobiv olla, kuid talvel kindlasti mitte. Selle kiu eeliseks on väga kiire kuivamine isegi miinustemperatuuridel [36]. 7-auguga õõneskiud on väga levinud magamiskottide isolatsioonimaterjalina. Igas kius on 7 auku, milles talletub soe õhk. Augud annavad tootele pehmuse ja kerguse, kuid samal ajal on soojapidavad. Lisaks on selline kiu struktuur eeliseks magamiskottidele, mis on pikka aega pakendatud kujul surve all. Surve alt vabanedes suudab selline aukudega kiud taastada oma esialgse vormi, säilitades soojapidavuse omadused[47].

Võrreldes suleisolatsioonimaterjaliga täidetud magamiskottide omadusi sünteetilise isolatsioonimaterjaliga magamiskottidega, saab välja tuua mõningad kindlad erisused. Näiteks on sünteetiline isolatsioonimaterjaliga täidetud magamiskott kordades odavam kui suletäidisega magamiskott. Samuti on sünteetilise isolatsioonimaterjaliga magamiskotti kergem hooldada, võib pesta tavalises pesumasinas. Väga lihtne ladustada, sest magamiskoti isolatsiooni omadused ei muutu ka pärast mitmeid aastaid kokkusurutult pakkekotis hoides. Magamiskoti isolatsioon toimib ka märjas olekus ning sünteetiline kiud ei kutsu esile erinevaid allergiaid [47].

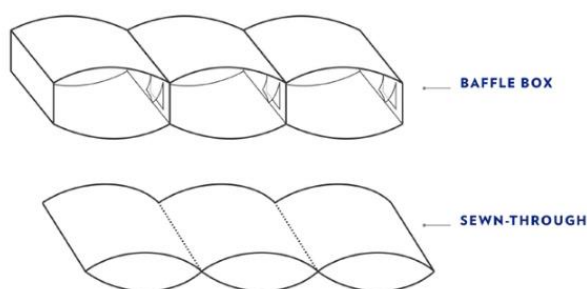
Seevastu suletäidisega magamiskotti on väga keeruline hooldada, seda ei tohi pesta tavalises pesumasinas, sest suled kaotavad seeläbi omale omase õlikihi, mis on eelduseks magamiskoti kohevusele ja isolatsioonile. Lisaks kuivab suletäidis väga kaua ja suled võivad omavahel kokku kleepuda. Ladustamisega tuleb samuti suletäidisega magamiskoti puhul pöörata erilist tähelepanu sulgede olekule, sest pikka aega sulgi surve all hoida (nt pakkekotis) väheneb magamiskoti isolatsiooni võime. Märjalt magamiskoti suletäidise isolatsioon ja soojusjuhtivus ei toimi [47].

5.5 Juhtvaheseinte tehnoloogia

Magamiskoti üks olulisemaid kriteeriumeid on kvaliteetne täitematerjal ning magamiskoti üldine ehitus, et tagada võimalikult väike või olematu külma õhu liikumine magamiskoti kihtide vahel, tuleb tähelepanu pöörata magamiskoti juhtvaheseinte tehnoloogilisele lahendusele [38].

5.5.1 Sule isolatsioonimaterjali juhtvaheseinte tehnoloogia

Sulgede ja udusulgedega magamiskottide puhul kasutatakse *"baffled box"* ehk juhtvaheseintega või läbiõmmeldud *"sewn through"* tehnoloogilist lahendust (vt Joonis 5.6). See tähendab seda, et iga vahesein on loodud just selleks, et ennetada ja vältida külma liikumist ülevalt alla, eriti külmade ilmade korral. Esimene on ülesse ehitatud põhimõttel, et õhukambrikest avatud vertikaalsete vaheseinte vahele on lisatud kerge materjal või võrk, mis eraldab väikestes kogustes suled teineteisest ning hoiab neid paigal. Tekivad niinimetatud kambrikesed, mida võib moodustada erinevates kujudes ja stiilides näiteks kastikesed, trapetsikujulised kambrid, V-kujulised jm. Teine on läbiõmmeldud konstruktsiooniga, mis tähendab, et põhimaterjal on voodrimaterjaliga kokku tepitud ning seejärel on kambrid täidetud sulgedega. Soojuse kadu on läbi õmbluste siiski väga suur ja sellised magamiskotid on sobilikud rohkem soojema ilmastiku jaoks [38].



Joonis 5.6. Sule magamiskoti juhtvaheseina tehnoloogia [38]

5.5.2 Sünteetilise isolatsioonimaterjali juhtvaheseinte tehnoloogia

Sünteetiliste materjalide puhul kasutatakse kihtide meetodit. Erinevat isolatsiooni kihid tepitakse läbi nihkes olekus (vt Joonis 5.7). Ülemine isolatsioonikiht on tepitud kokku pealiskangaga ja

alumine isolatsioonikiht kokku voodriga. Tepitud kihid on omavahel viidud nihkesse, et vältida lünki, kust külm õhk võiks sisse tungida [38].



Joonis 5.7. Sünteetilise isolatsioonimaterjali juhtvaheseinte tehnoloogia [38]

Teise lahendusena kasutatakse üle katmist, mis tähendab, et isolatsioonimaterjal lõigatakse teatud suurustega tükkideks ning pannakse servad kattuma, sellel hetkel kui isolatsioonimaterjali põhi- ja voodrimaterjali külge ühendatakse [38].

Kolmandana on levinud laineline lahendus "wave". Selle tehnoloogia sarnaneb üle-katte meetodile, erinevus seisneb selles, et isolatsiooni materjali tükid on suuremad (~25 cm) ja kasutatakse sama ala katmiseks kui tava üle-katte meetodi puhul. Üleliigne isolatsioonimaterjal on selle tulemusel sunnitud lainekujundisse [38].

Mida rohkem on tepinguid ja juhtvaheseinu, seda paremini liigub ja püsib soe õhk tootes. Mida paremini on isolatsiooni kanalid jaotatud, seda väiksem võimalus on külmal ajal külmal õhul liikuda üle kogu magamiskoti ning muuta magamiskoti kasutajal õues ööbimine ebameeldivaks [38].

6 EESTI KAITSEVÄE MAGAMISKOTI KOMPLEKT

Riigikaitstes toimub enamike toodete hankimine riiklike hangete alusel. Iga kindla ajaperioodi järgselt või vastavalt vajadusele korraldab Kaitsevägi uue hangete konkursi, mille alusel valitakse välja pakkuja, kes valmistab või pakub koostöös mõne ettevõttega Kaitseväele vajalikke tooteid. Hankeid korraldatakse erinevateks otstarveteks näiteks relvade, vormi osade või erivarustuse hankimiseks. Hanke võitja võib olla iga kord erinev ettevõtte, kellele edastatakse vastavad dokumendid ja nõuded, mis tuleb täita.

Käesolevas peatükis antakse lühiülevaade 2014. aastal läbiviidud hanke raames esitatud tehnilise kirjelduse dokumendi sisust, selgitades millistest osadest hankele esitatud tehniline kirjeldus koosneb. Selgitus on eelduseks tehnilise kirjelduse analüüsimisele.

Lisaks analüüsitakse antud peatükis empiirilise uurimuse käigus magamiskoti komplekti kasutajatekogemuse küsimustikust selgunud vastuseid. Analüüsi järeldustest valitakse välja põhilisemad parameetrid, mida kasutatakse magistritöö tootearenduse osas, uue parima võimaliku magamiskoti komplekti väljatöötamisel.

6.1 Magamiskoti komplekti tehnilise kirjelduse ülevaade

Tehniline kirjeldus on dokument, milles on välja toodud toote nõutavad omadused nagu näiteks mõõtmed, märgistus, pakendamine, toote vastavuse hindamise menetlemise meetodid jm. Magamiskoti komplekti puhul on väga olulised just materjali omadused ning sellest lähtuvalt on esitatud tehnilises kirjelduses miinimum nõuded, millele materjalid peavad vastama.

Hetkel on Kaitseväes kasutusel kahte erinevat tüüpi magamiskotte. Vanem versioon, mis on üheosaline magamiskott ja uuem versioon, mis on kahest magamiskotist koosnev kookontüüpi komplekt (vt Joonis 6.1). Kaitseväe magamiskotid on mõeldud kasutamiseks välilaagri tingimustes igal aastaajal. Kahest kotist koosneva komplekti eesmärgiks on teha sõduri elu lihtsamaks, sest suveperioodidel piisab ka ainult ühest magamiskoti kihist, et välilaagris ööbida, mille tulemusel on kaasas kantava varustuse kaal kergem.

Kaheosalist magamiskottide komplekti on võimalik kasutada nii koos kui ka eraldi, olenevalt vajadusest ja aastaajast. 2014. aasta tehnilises kirjelduses on välja toodud, et kahte magamiskotti on võimalik kasutada koos teineteise sees ning kinnitada need omavahel näiteks luku, takjapaela või nõõpide abil, kuid konkreetsel hankes võitjaks tulnud ettevõtte poolt tarnitud komplektil puuduvad kõik antud loetelu variandid.



Joonis 6.1. Kaheosaline Kaitsevæe magamiskoti komplekt

2014. aasta teises pooles läbi viidud hankedokumentides oli esitatud tehniline kirjeldus, mis on välja toodud magistritöö lisa (vt Lisa 1). Tehnilise kirjelduse esimeses osas on välja toodud magamiskoti komplekti toote kirjeldus, üldine ülevaade ja mõned numbrilised näitajad. Kirjelduses on välja toodud magamiskoti komplekti ligikaudsed mõõdud pikkusele (230 cm – 235 cm), õlalaiusele (~ 85 cm) ja jalgade osa laiusele (~ 65 cm). Sisemisele magamiskotile on viidatud, et selle mõõtmed on vastavalt mõni cm väiksemad. Mõlemale magamiskotile on määratud mugavustemperatuuri vahemikud (välimine -15 °C kuni -10 °C ja sisemine 7 °C kuni 13 °C), millele magamiskotid vastama peaksid. Lisaks on välja toodud ka komplekti üksteise sees kasutamise mugavustemperatuuri vahemik (-25 °C kuni -16 °C) [49].

Teises punktis on loetletud materjali üldnõuded põhimaterjalidele ja abimaterjalidele. Lisatud on miinimumnõuded ja standardid mille aluses nõudeid kontrollida ja vastavalt esitada. Kolmandas punktis on esitatud nõuded tootele. Antud punktis on välja toodud ainult viimistlus. Neljandas punktis pakkimine, viiendas kvaliteedi tagamine ning viimases punktis toote kontroll vastuvõtmisel.

Konkreetsel tehnilisel kirjeldusel, nagu ka magistritöö sissejuhatuses mainitud, on mitmed andmed ebakõlaga. Mis tähendab, et pole kasutatud sobilikke standardeid ning mõned materjali omadused

on esitatud valede ühikutega. Toote mõõtmed on puudulikud ja ligikaudsed ning mille vastavust võib olla väga keeruline kontrollida.

Saamaks teada, kuidas ollakse konkreetse magamiskoti komplektiga rahul välilaagri olukorras, on järgnevalt esitatud kaitseväe magamiskottide kasutajakogemuse küsitluse analüüs.

6.2 Kaitseväe magamiskottide kasutajakogemuse küsitlus

Magistritöö käigus koostas autor empiirilise uurimuse. Küsitluse eesmärk oli välja selgitada Kaitseväes kasutatavate militaarotstarbeliste magamiskottide kasutajakogemus ning rahulolu. Eesmärk oli küsitlust levitada eelkõige nende kaitseväelaste, tegevväelaste ja muude ametnike hulgas, kes realselt magamiskotti sagedasti kasutavad. Nende hinnangute ja tulemuste põhjal valmib tootearenduse projekti käigus uus magamiskoti tehniline kirjeldus ning uue magamiskoti komplekti prototüübi näidis.

Enne küsitluse läbiviimist saadi luba Kaitseväe ja Kaitseliidu riigisaladuste kaitse komisjonilt. Sellele järgnevalt oli küsitlus kaks nädalat üleval Kaitseväe siseveebis.

Esitatud küsimustik on toodud välja lisas 2 (vt Lisa 2).

6.3 Kasutajakogemuse küsitluse analüüs

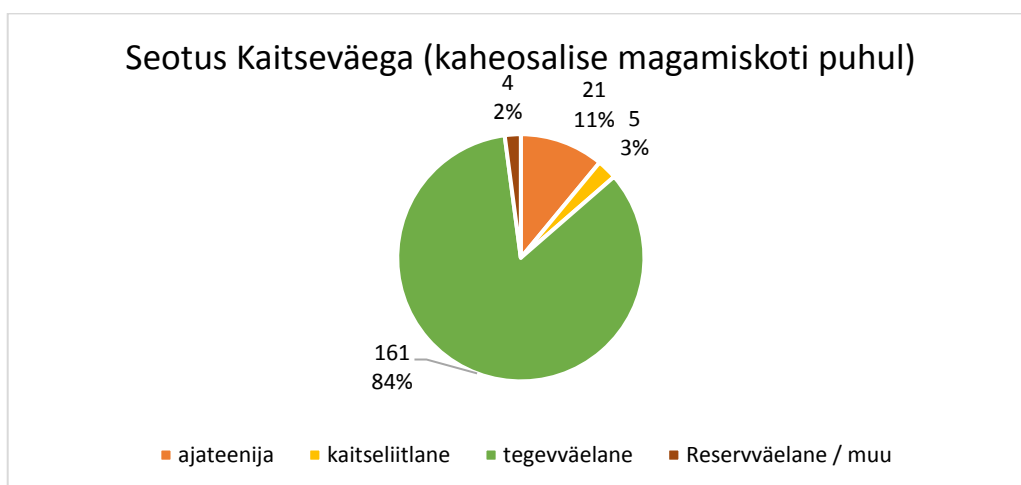
Rahuloluküsitluse analüüsitud vastuste tulemused on esitatud diagrammidena magistritöö lõpus, lisas number 3 (vt Lisa 3).

Küsitlusele vastanuid oli lõpptulemusena kokku 352. Kõikidest vastanutest oli meessoost kodanikke 90,9%, mis on arvuliselt 320 isikut vastanutest. Naisi oli vastanute hulgas 9,1 % ehk 32 inimest. Vastanute hulgas oli enim tegevväelasi, kes on igapäevaselt seotud riigikaitse alaste tööde ja

ettevõtmistega. Ajateenijate vastuseid oli vähem, sest küsitlus levis veebikeskkonnas ning ajateenijatel on arvutile ligipääs piiratud.

Nende näitajate põhjal saab väita, et naisterahvaid on Kaitseväe ridades mitmeid kordi vähem kui mehi. Uurides statistika andmeid, saab välja tuua, et 2017. aastal alustas ajateenistust 3396 meessoost kutsealust ning 34 vabatahtlikult ajateenistusse tulnud naist. Võrreldes 2016. aastaga on naiste arv jäänud samasse suurusjärku, kuid meeste arv on veidi kahanenud. Kaitseväekohustuslaste registri andmetel on 2017. aasta lõpu seisuga 3287 tegevväelast kellest naisi on 319 isikut [39].

Seoses sellega, et küsitlusele vastasid nii üheosalise magamiskoti kasutajad (vanem mudel) kui ka kaheosalise magamiskoti komplekti kasutajad (uuem, analüüsitav mudel), analüüsiti kogutud tulemusi lähtuvalt kahest erinevast mudelist. Lisa 3 (vt Lisa 3) on välja toodud sektordiagrammides "Seotus Kaitseväega". Eraldi diagrammidena on esitatud andmed nii kaheosalise kui üheosalise magamiskoti puhul. Joonisel 6.2 on esitatud kaheosalise magamiskoti kasutajate seotus Kaitseväega.



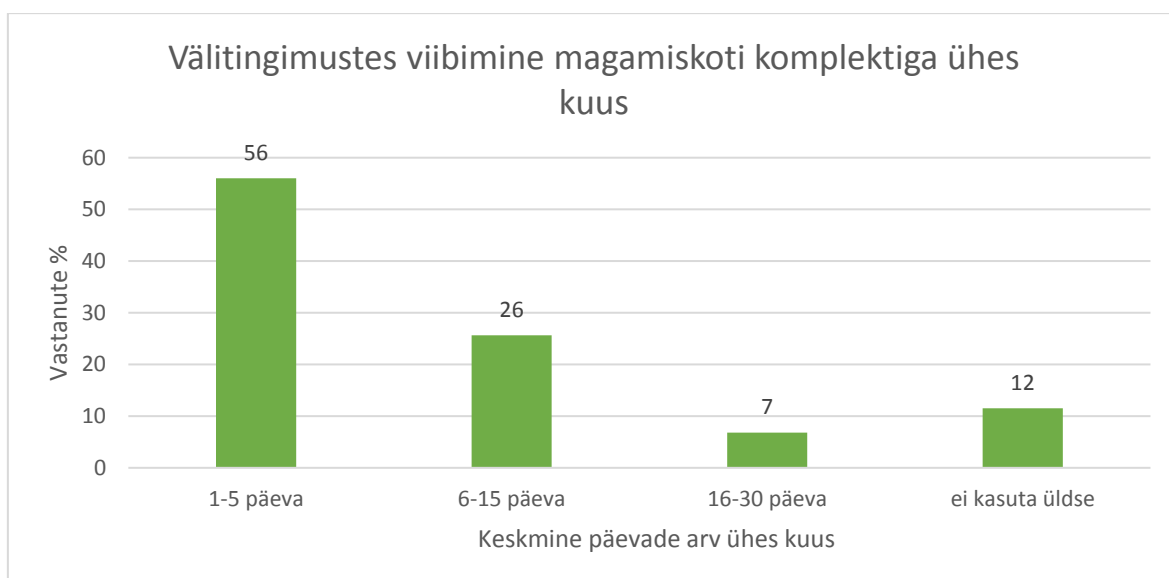
Joonis 6.2 Seotus Kaitseväega (kaheosalise magamiskoti puhul)

Järgnevas analüüsis käsitletakse ainult kaheosalise magamiskoti komplekti kasutajate vastuseid, mis langeb kokku magistritöö sisuga.

Nagu diagrammilt (vt Joonis 6.2) võib välja lugeda on 191 vastanut kaheosalise magamiskoti kasutajad. Nendest 84% tegevväelased ning 11% sellest kogusummast on ajateenijad. Ülejäänud 5% on esindatud kaitseliidus või reservväelasena. Antud vastustest selgub, et tegevväelastel on olnud mõningane eelis kaheosalise magamiskoti saamisel. Võrdluseks saab võtta kolmanda diagrammi magistritöö lisadest (vt Lisa 3), millelt on võimalik välja lugeda, et üheosaline

magamiskott on 161 isikul kõikidest vastanutest. Nende hulgast 40% on ajateenijad ning 56% tegevväelased.

Analüüsi tulemusel selgus kui sageli kasutatakse magamiskotte välitingimustes ühes kuus (vt Joonis 6.3). Olenevalt kuust, aastaajast ja õppuste tihedustest võivad ajalised näitajad kõikuda, aga eesmärk oli leida keskmine tulemus, et veenduda magamiskoti vajalikkuses. Kaheosalise magamiskoti kasutajate vastustest selgus, et 107 vastanut 191-st ehk 56% kasutab magamiskotte 1-5 päeva järjest, mis on keskmiselt nädal aega välilaagris iga kuu. 26 % vastanut märkis ära 6-15 päeva. 11% vastanutest ei kasuta üldse ja 7% vastanut kasutab magamiskotti keskmiselt 16-30 päeva kuus ehk veedavad enamus oma töö ajast välilaagrites. Nagu analüüsist selgub, kasutatakse magamiskoti komplekti või siis erinevaid osasid väga tihti.



Joonis 6.3 Välitingimustes viibimine magamiskoti komplektiga ühes kuus

Sellega seonduvalt uuris autor kaheosaliste magamiskottide kasutamise rahulolu sügis-talvistel kuudel ning kevad-suvistel kuudel. Küsitluse tulemusena selgus, et 191-st vastanust olid 73 isikut sügis-talvise hooaja magamiskotiga pigem rahul. Autor leidis ka arvutuslikul teel keskmise rahulolunäitaja 3,267, mis näitab, et hinnates 1 – 5 palli süsteemis antud olukorda, ollakse sügis-talvise hooaja magamiskotiga keskmiselt rahul. Tulemused on ootuspärased.

Kevad-suvise magamiskoti tulemused olid üpris sarnased, sest 191-st vastanud 79 isikut vastasid, et on magamiskotiga pigem rahul. Arvutuslikul teel leitud keskmine rahulolunäitaja on 3,749, mis on üle keskmise ning parem näitaja kui sügis-talvise magamiskoti puhul. Seega saab järeldada, et kevad-suvine magamiskott õigustab end vastaval perioodil kasutades rohkem kui sügis-talvine.

Rahuloluküsimustiku vastustest selgusid peamised materjaliomadused, millega magamiskoti komplekti kasutajad rahul ei ole:

- materjal ei hinga (58% vastanutest),
- magamiskotis on külm (42% vastanutest),
- magamiskott laseb niiskust sissepoole läbi (34% vastanutest).

Vastajaid said valida valikvastustest mitu varianti, seega on toodud välja 191 vastanu protsendid. Tulemused näitavad, et üle poolte vastanutest märkisid ära, et magamiskoti komplekti materjal ei hinga, mis omakorda võib põhjustada külmustunnet ja niiskustunnet.

Konstruksiooniliste omadustega, millega ei ole kasutajad rahul:

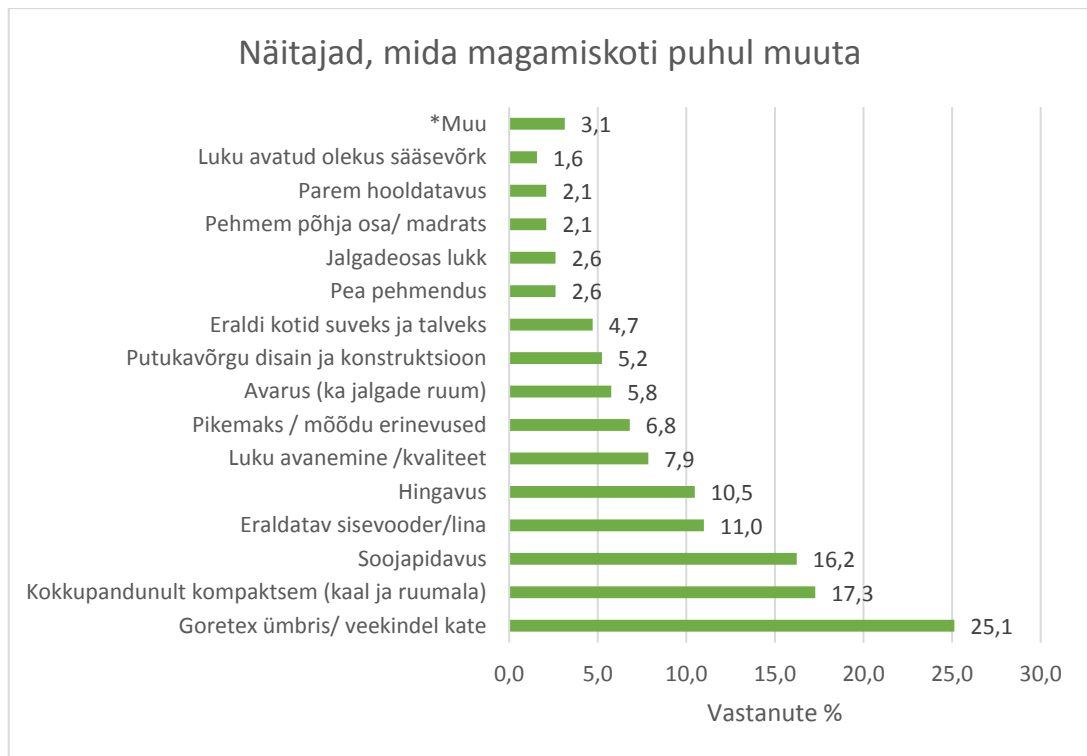
- luku vahele takerdub materjal (63% vastanutest),
- jalgadel liiga vähe ruumi (33% vastanutest),
- lukk ei pea vett (31% vastanutest).

Konstruksioonilistest puudustest toodi välja rohkem erinevaid variante, kuid selle tõttu olid ka vastuste protsentuaalsed näitajad väiksemad. Seevastu järgneva küsimuse analüüsist, et milliseid funktsioone peab magamiskoti kasutaja magamiskoti komplekti puhul oluliseks, selgusid järgmised kolm põhilist näitajat:

- materjali soojapidavus (91% vastanutest),
- materjali veekindlus (88% vastanutest),
- kaitsevõrk putukate eest (73% vastanutest).

Kõrgema kui 50% väärtuses vastanuid töid veel välja, et väga olulised funktsioonid magamiskoti komplekti puhul on materjali vastupidavus rebenemisele ja purunemisele ning näoavause reguleerimise funktsiooni olemasolu.

Küsitluse avatud küsimusest selgus milliseid näitajaid võiks magamiskoti puhul muuta? Vastuseid oli palju ning väga erinevaid. Peab paika tõsiasi, et nii palju kui on inimesi, on ka erinevaid arvamusi. All pool toodud diagrammil (vt Joonis 6.4) on kokkuvõtvalt välja toodud vastanute arvamused. Enim pakuti välja, et magamiskoti komplektil võiks olla veekindel kate, näiteks *Gore-tex* kate. Magamiskoti soojapidavus ja hingavus on väga olulised. Lisaks selgus, et magamiskott võiks olla kokkupandult kompaktsem nii kaalult kui ruumalalt. Soojapidavus on oluline, mis tähendab, et materjale tuleks arendada vastavalt soojapidavaks, kergemaks ja veekindlamaks ning magamiskoti süsteemil võiks olla eraldatav vooder või lina.



Joonis 6.4 Magamiskoti komplekti parendusettepanekud

Nimekiri omadustest ja funktsioonidest, mida võiks ja tuleks parendada on pikk, seega tegi autor valiku vastustest ning edasise magistritöö raames lähtus magamiskoti komplekti välja arendamisel vaid enim levinud vastustest. Kõrgemaid protsentuaalseid näitajaid kogunud vastuste hulgast saab esile tuua järgmised ettepanekud:

- Uus magamiskoti komplekt peab olema **soojapidav, hingav** ning **niiskuskindel**.
- Parendada tuleb **sisemise lukuliistu disaini, jalaosa detaili disaini** ning **magamiskoti mõõtmeid ja putukavõrgu disaini**.

Veekindlat katet antud projektis militaarmagamiskoti komplektile juurde ei arendata, sest hetkel on kasutuses nn telkmantel, mis peaks täitma veekindla katte eesmärgi. Samuti tuleks esmalt muuta põhimaterjalide omadustest lähtuvalt magamiskoti komplektis kasutatavad materjalid rohkem vetthülgavamaks.

7 EESTI KAITSEVÄE MAGAMISKOTI KOMPLEKTI TEHNILISE KIRJELDUSE ANALÜÜS JA PARENDUSETTEPANEKUD

Võttes arvesse kasutajakogemuse küsitluse tulemuste analüüsi ning uurides antud peatükis lähemalt 2014. aasta tehnilist kirjeldust (vt Lisa 1), selguvad põhilised pidepunktid, mida tehnilises kirjelduses parendada. Antud peatükis on välja toodud autoripoolsed ettepanekud, mida tehnilise kirjelduse parendamisel arvesse võtta. Tehniline kirjeldus, mis lisatakse riigihangetele, peab vastama Riigihangete seadusele [40].

7.1 Tehnilise kirjelduse ülesehitus

Analüüsitavas tehnilises kirjelduses on dokumendi ülesehitus laialivalguv ja ebatäpne. Algse visuaalse hinnangu põhjal, on esimeseks ettepanekuks koostada tehniline kirjeldus lihtsamalt ja loogilisemalt, kõigile üheselt arusaadavalt. Autori ettepanek on luua tehnilises kirjelduses kolm osa:

1. **Tehnilise kirjelduse põhiosa**, mille alla toote kirjeldus, materjalid, hooldustingimused;
2. **Kvaliteedinõuded**, mille alla nõuded näidisele ja toodetele, kvaliteedi tagamine, pakkimine;
3. **Lisad**, mille alla toote joonised, markeerimissildi näidis, toote mõõtmiskohad.

7.2 Esimene osa

Tehnilises kirjelduses esitatud **toote kirjeldus** on hetkel ebatäpne. Kasutatud on väljendeid nagu "möödud on vastavalt mõni cm väiksemad" ja "peaaegu täispikkuses", mis muudab tehnilise kirjelduse ebaselgeks ja mitmeti mõistetavaks. Võib tekkida segadus, kui palju väiksemad või mis suurusjärgule vastab märgistus "peaaegu". Sellest lähtuvalt teeb autor ettepaneku panna tehnilisse kirjeldusse väga täpselt kirja:

- millise tootega on tegemist,
- millistest osadest komplekt koosneb,
- millised on mõõdud ja kui palju on lubatud kõrvalekalded

Mõõdud esitada ka detailidele nagu näiteks lukuliistu valmis laius, jalaosa laius ja Näoavause laius jne. Eraldada erinevad lõigud reavahedega, et tekst oleks paremini lahterdatav, või lisada erinevad lõigud punktide ja alapunktidenä. Vajadusel tuua eriti olulised näitajad või märksõnad välja paksus (*bold*) kirjas, mis tõstaks teksti esile.

Nagu eelnevalt mitmeid kordi mainitud, on magamiskottide kasutamise temperatuuri vahemikud väga olulised. Praegusel tehnilisel kirjeldusel on välja toodud mugavustasandi vahemikud. Tehnilises kirjelduses tuleks täpselt selgitada ära, milliseid temperatuuri parameetreid pakkujatelt oodatakse. Autor teeb ettepaneku esitada eraldi:

- mugavustemperatuur (T_{comf}),
- piirtemperatuur (T_{lim})

miinimum näitajad, mõlemale magamiskoti tüübile ja komplektile koos.

Esimeses osas tuleks välja tuua ka markeerimissildiga seonduv põhiinfo, sest see on üldiselt haakuv kogu toote kirjeldusega.

2014. aasta tehnilises kirjelduses on **materjalide** kirjeldamisel lähtutud minimaalsetest näitajatest, mis jätab pakkujale materjalide valimisel suure valikuvõimaluse, kuid samal ajal ka suurema eksimisvõimaluse. Lisaks on tehnilises kirjelduses seletatud põhiliselt vaid põhimaterjali omadusi ning millisest standardist lähtuvalt tuleks nende vastavaust kontrollida, aga abimaterjalidele pole määratud täpseid nõudeid, mis jällegi jätab pakkujatele väga laia valikuvõimaluse. Samuti tähendab see seda, et materjalide õigsust või vastavust pole hankijal võimalik kontrollida, sest nõudeid pole esitatud.

Analüüsitavas tehnilises kirjelduses on põhimaterjali omadustest toodud välja koostis, värvus, rebimistugevus, veehülgavus, hingavus ja mõõtmete muutus. Antud dokumendis tekib standardite, omaduste ja ühikutega vastuolu. Veehülgavust testitakse standardi EVS-EN ISO 4920 „*Textile fabrics - Determination of resistance to surface wetting (spray test)*“ järgi, kuid tehnilises kirjelduses esitatud standardi EVS-EN 20811 „*Tekstiil. Veekindluse määramine. Hüdrostaatiline survekatse*“ järgi saab testida ja hinnata hoopis veekindlust, nagu ka peatükk 3 olevas tabelis 3.1 (vt Tabel 3.1) on seletatud [19]. Hingavuse näitajat on võimalik esitada ja kontrollida hoopis standard ISO 2528 „*Sheet materials -- Determination of water vapour transmission rate (WVTR) -- Gravimetric (dish)*“

method“ alusel ning ühikuks on $g/(m^2 \cdot d)$. Tehnilises kirjelduses esitatud standardi EVS-EN ISO 15496:2004 „Textiles - Measurement of water vapour permeability of textiles for the purpose of quality control“ alusel saab testida ja hinnata materjali veeauru läbilaskvust ning ühikuks on $g/m^2 \cdot Pa \cdot h$ [21].

Autor teeb ettepaneku tuua tehnilises kirjelduses välja kõik materjalid ja furnituurielemendid, mis on vajalikud ühe magamiskoti komplekti valmimiseks. Vormistustikust poolest oleks tehnilist kirjeldust lihtsam järgida, kui erinevad materjalid oleksid eraldi tabelites või eraldatud reavahedega ja nende nimetused esitatud paksus kirjas. Lähtuvalt peatükk 3 analüüsitud standarditest, teeb autor ettepaneku tuua tehnilises kirjelduses välja materjalide olulised omadused, nõutavad parameetrid ning vastavad standardid, mille alusel neid testida. Veenduda tuleb, et standardis esitatud ühikud ühtiks tehnilises kirjelduses nõutavaga. Omaduste parameetrid võivad tulevikus olla paremate näitajatega, võttes arvesse järjepidevat tehnoloogia arengut nii materjalide kui seadmete osas.

Magamiskoti hooldustingimused on otseses seoses materjalidega. Iga pakkuja on kohustatud kontrollima, et vastavalt hooldustingimuste määramisel toote eluiga säiliks ka pärast korduvat hooldamist. Oluline on, et magamiskotte oleks võimalik masin pesta vähemalt 40 kraadi juures ning, et hoolduse käigus ei kahjustuks materjalid ega magamiskoti soojapidavus või muud omadused.

7.3 Teine osa

2014. aasta tehnilises kirjelduses on toodud “nõuded tootele” peatükis välja vaid viimistlus nõuded. Autori ettepanek on lisada alapeatükkidena kõik **kvaliteedinõuded** ning muud olulised näitajad, millest tuleb lähtuda nii näidise kui toodete puhul. Tootjapoolsel kvaliteedi tagamisel järgitakse ISO 9000 seeria standardeid. Tootja peab kindlustama, et kõik tema poolt kasutatavad materjalid on kooskõlas ja vastavuses tehnilises kirjelduses esitatud materjali nõuetega. Välja tuleks tuua täpsed nõudmised mida hinnatakse valmistoote puhul. Mida ja kui täpselt jälgitakse ja hinnatakse juurdelõikuse, õblemise ja viimistluse puhul ning üldised kvaliteedinäitajad [9].

Pakkimine on hankija enda poolt paika pandud vastavalt kasutaja mugavusest ja lao ülesehitusest lähtuvalt. 2014. aasta hankes esitatud tehnilise kirjelduse dokumendis on kirjeldatud pakkekasti

markeerimist ja transpordi pakendite silte, mis peab olema vormistatud sarnaselt magamiskoti markeerimissildile, mõningate mööndustega, ning üheselt mõistetavalt.

7.4 Kolmas osa

Kolmandasse osasse soovib autor lisada toote tehnilised **joonised** koos valmis toote mõõtmetega ja mõõtmiskohtadega, mida oleks lihtne kasutada hiljem ka valmis toodete pistelise kontrolli raames.

Kokkuvõtvalt on järgnevas tabelis 7.1 välja toodud neli olulisemat punkti, mis on võetud aluseks tehnilise kirjelduse parendamisel. Tabelis on võrdlusena välja toodud millised tegurid vastavad antud pidepunktides kirjeldatud omadustele ning viimases veerus on toodud välja, kuidas või mida nende punktide puhul muuta.

Tabel 7.1 Vana ja uue tehnilise kirjelduse erinevused

	2014. aasta tehniline kirjeldus	Parendusettepanekud uueks tehniliseks kirjelduseks
Toote kirjeldus	Mõõtmed puudulikud, umbmäärased näitajad, tekst halvasti loetavas ja mitteamusaadavas järjestuses	Täpsustada parameetrite ühikud ja kõrvalekalded, tuua selgelt välja toote erinevate detailide kirjeldus ja toote mõõdud, tekst jaotada lõikudesse
Materjalide omadused ja miinimumnõuded	Materjalide omadustele on esitatud osaliselt valed standardid ja ühikud	Omadused vastavaks õigete standarditega ja ühikutega. Tuua välja kõik põhimaterjalid ja nende nõutavad omadused ning parameetrid
Kvaliteedinõuded	Osaliselt puudulikud, ebatäpsed	Täpsemaks, selgesti mõistetavaks
Joonised	Joonised puuduvad, kasutatud on fotomaterjale, mis pole vastavuses tehnilise kirjeldusega	Tuua välja tehnilised joonised koos mõõtmiskohtadega

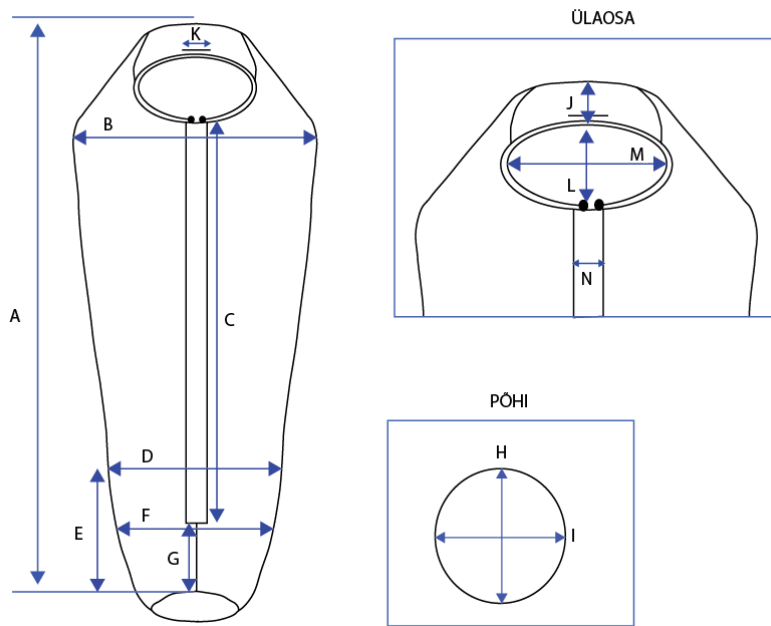
8 EESTI KAITSEVÄE MAGAMISKOTI KOMPLEKTI

KONSTRUKTSIOONI ANALÜÜS JA PARENDUSETTEPANEKUD

Käesolevas peatükis analüüsitakse 2014. aasta magamiskottide riigihanke võitnud ettevõtte tarnitud magamiskoti komplekti näidist. Analüüsi tulemusel selgivate järelduste põhjal tehakse ettepanekud uue magamiskoti komplekti väljaarendamiseks ning uue tehnilise kirjelduse väljatöötamiseks. Lisaks võetakse arvesse ka kasutajakogemuse küsitluse põhjal kogunenud vastustuste järeldusi (peatükk 6) ning peatükk 7 analüüsitud tehnilise kirjelduse puuduste järeldusi. Kolme analüüsi tulemustest selguvad pidepunktid, mille alusel hakkab autor välja töötama uut magamiskoti komplekti. Eelnevalt viiakse muudatused sisse tehnilise kirjelduse parendatud versiooni.

8.1 Konstruksioon

Analüüsid 2014. aasta hanke tehnilist kirjeldust, selgus, et nõutavad mõõdud on esitatud ligikaudsed. Seega otsustas autor ühele tarnitud näidistele teostada mõõtmised ning kaardistas need koos tehnilise joonisega (vt Joonis 8.1). Joonisel 8.1 on esitatud mõõtmiskohad tähistega. Tähisted, mõõtmiskohtade nimetused ja kirjeldused ning tulemused on nii sisemise- kui välimise magamiskoti puhul esitatud järgnevas tabelis (vt Tabel 8.1).



Joonis 8.1 Magamiskoti komplekti mõõtmiskohad

Tabel 8.1 Magamiskoti komplekti mõõdud

Tähis	Mõõtmiskoha nimetus	Mõõtmiskoha kirjeldus	Mõõdud cm	
			Sisemine (suvine)	Välimine (sügisene)
A	Toote pikkus	Mõõdetakse tasapinnaliselt laotatult, esikinnis suletud.	217	227
B	½ õlalaius	Mõõdetakse kõige laiemast kohast	82	81
C	Lukuliistu pikkus	Esikinnise lukuliistu pikkus suletud asendis	127	163
D	½ Sääreosa laius	Mõõdetakse sääreosas ette antud kõrguselt	60	56
E	Sääreosalaiuse kõrgus	Põhjaosa õmblusest üles mõõdetuna	49	49
F	½ Toote laius luku liistu alt	Toote laius mõõdetuna luku liistu alt	60	53,5
G	Sääreosa keskõmblus	Lukuliistu alumisest servast kuni põhjaosa ühendusõmbluseni	49	22
H x I	Toote põhi	Ringi diameetrid (risti)	36 x 34	35 x 33
J	Kapuutsiosa kõrgus	Magamiskoti ülemisest tipust kuni näoavause ülemise ääreni	20	21
K	Putukavõrgu luku pikkus	Luku nähtava osa ühest otsast teiseni	13	17
L	Näoavause kõrgus	Lukuliistu ülemisest servast kuni näoavause ülemise servani (võttes arvesse kanti)	21	21
M	Näoavause laius	Näoavause kõige laiem koht (koos kandiga)	47	53
N	Lukuliistu laius	Lukuliistu valmis laius, mõõdetakse suletud positsioonis	7,5	7,5

Tabelis 8.1 on toodud välja paksus (*bold*) kirjas kolm olulisemat mõõtmiskohta, mis antud magamiskoti komplekti puhul võivad tekitada nii soojusisolatsiooni probleeme kui ka konstruktsioonist lähtuvalt mugavusega kaasnevaid probleeme. Kui mitte esmakasutajal, siis järgmistel magamiskoti komplekti kasutajatel kindlasti.

Tabelist (vt Tabel 8.1) selgub, et olulised mõõtmiskohad nagu **õlalaius** (tähis B) ja toote põhja (tähis H x I) mõõtmed, on väga väikeste erinevustega võrreldes sisemist ja välimist magamiskotti. Õlalaiuse mõõtmed erinevad vaid 2 sentimeetrit kogu toote peale. Seda enam, et väiksemate mõõtmetega on just välimine magamiskott. See tähendab seda, et kasutades magamiskotte teineteise sees, tekib magamiskoti kõige laiemas (õla) punktis soojusisolatsiooni takistus, mis pärsib magamiskoti isolatsiooni toimimist ning võib põhjustada magamiskoti komplekti kasutajale külmustunnet.

Põhjaosa detail ehk **jalutsiosa** on ringi kujuline nagu võib näha ka tehniliselt joonistelt (vt Joonis 8.1). Tegemist on ebapraktilise lahendusega, sest magamiskoti jalgade osas tekib ruumipuudus ja samuti teeb see toote kitsamaks. Keskmise Eesti mehe jalanumber on 43, millele vastavalt on jalalaba pikkuseks ~28 cm. Magamiskotti peaks kindlasti magama mahtuma keskmist kasvu meesterahvas, aga ka inimene kelle jalanumber on suurem kui 43. Arvestades juurde saapa laiuse osa, siis jääb ümar põhi kindlasti kitsaks. Samuti pole loogiline, et inimese puhke olekus oleksid magaja jalad kramplikult otse, sellisel juhul ei puhkaks välilaagris ööbija üldse. Lõdvestunud olekus vajuvad jalalabad paratamatult veidi teineteisest eemale, aga antud magamiskoti puhul poleks selline olukord võimalik. Lisaks, kasutades kahte magamiskotti komplektina ja pannes sisemine magamiskott välimise sisse, võib tekkida ruumipuudus. Esiteks on välimise magamiskoti põhjaosa mõõtmed väiksemad kui sisemise omad, ehk sisemine magamiskott ei mahu tegelikkuses välimise magamiskoti sisse. Isegi kui mõõddud oleksid mõlemal magamiskotil sama suured, ei oleks magamiskoti soojusisolatsioon toimiv ega ka magamiskoti mugavus eriti parem kui praegu. Sinna ei ole võimalik jalgu sirutada, sest paratamatult suurte saabastega lihtsalt ei mahu, samuti pole seal võimalik riideid ega saapaid kuivatada, sest ringikujuline detail muudab kogu toote jalaosa kitsaks.

Mõlemal magamiskotil on tabelis toodud välja ka $\frac{1}{2}$ **sääreosa laius** mõõdetuna samast kõrguspunktist (põhjaosa õmblusest 49 cm üles). Selgub, et välimise magamiskoti nn sääreosa on 4 cm kitsam kui sisemisel. Kui võtta arvesse, et magamiskotid pole teineteise sisse mitte mingi tehnoloogiaga kinnitatavad, tähendab see, et magamiskotte kasutades need üksteise sees nihkuvad ja vahe võib väheneda. Lisaks tuleb arvestada, et sisemise magamiskoti pikkusmõõt on lühem kui välimisel. Sellegi poolest ei ole võimalik suuremate laiusmõõtmetega magamiskotti panna

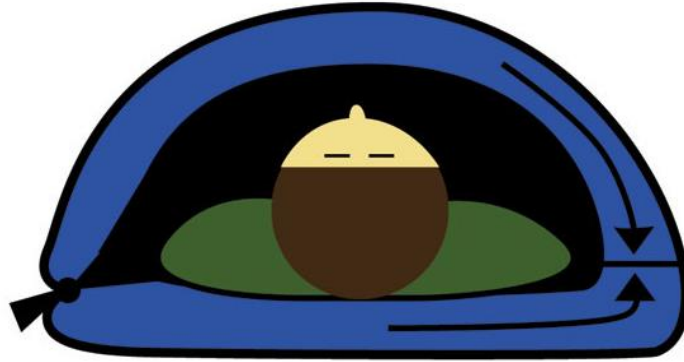
väiksemate laiusmõõtmega magamiskotti. Selle tulemusel tekib soojusisolatsiooni takistus ning sarnaselt kitsa põhjaosaga on magamiskoti kasutajal ebamugav kotis uinuda.

8.2 Soojusisolatsioon

Antud analüüsitaval magamiskoti komplektil on kasutatud isolatsioonimaterjalina sünteetilisest kiust täidismaterjali. Kuna puuduvad lisadokumendid või materjalide spetsifikatsioonid, siis visuaalsel hinnangul saab väita, et tegemist on staapelkiust valmistatud isolatsioonimaterjaliga. Selgub, et magamiskoti isolatsiooni juhtvaheseinte tehnoloogiana on kasutatud läbitepitud kihtide meetodit, mida autor analüüsis peatükis 5. Mõlemal magamiskotil on läbi tepitud üks isolatsioonikiht koos voodrimaterjaliga. Tegemist on osalise ehk ühepoolse tepinguga. Põhimaterjal on ilma tepinguteta ning ühendatud tootega vaid küljeõmblustest.

Välimise magamiskoti puhul on kasutatud kahte kihti isolatsioonimaterjali. Seemine isolatsioonimaterjal on kokku tepitud voodrimaterjaliga 18,5 sentimeetriste vahedega. Pealmine isolatsiooni kiht on lahtiselt koos põhimaterjaliga ja fikseeritud küljeõmblustesse ning luku õmblusesse. Sisemisel magamiskotil on vaid üks isolatsioonimaterjali kiht, mis on tepitud kokku voodri materjaliga, samuti 18,5 sentimeetriste vahedega. Põhimaterjal on ilma tepinguteta ühendatud toote ühendusõmblustesse.

Antud magamiskottide puhul on seega tegemist külje õmbluse juhtvaheseintega (vt Joonis 8.2). Küljevaheseinad on tavaliselt magamiskottide külgedel täpselt luku vastas seinas või siis küljeõmbluste asukohtades. Erinevatel täidismagamiskottidel kasutatakse külje juhtvaheseinu, et hoida erinevaid vahematerjali koguseid alumisel ja pealmisel magamiskoti poolel ja, et nende vahel oleks eraldatud isolatsioon. Alumisel kihil moodustub seega eraldi isolatsiooni kamber ja pealmisel osal omakorda teine isolatsiooni kamber.



Joonis 8.2. Küljel asetseb juhtvahesein [30]

Autor soovib kasutada sarnast juhtvaheseina meetodit, mis annab võimaluse luua isolatsioonimaterjalide kihtide erinevuse näiteks pealmise ja alumise poole vahel. Teiseks ettepanekuks on muuta isolatsioonimaterjalide koguseid ja vahekordi lähtudes kaalu ja massi suhtest. Kasutades sarnast sünteetilist isolatsioonimaterjali, kuid muutes isolatsioonimaterjali kihid õhemaks, mis tähendab ka kergemaks, suurendab antud tehnoloogiline lahendus magamiskoti soojusisolatsiooni kanalite arvu ning ka magamiskoti mugavustemperatuuride vahemikke. Sellest tulenevalt on võimalik kasutada väiksemas koguses isolatsioonimaterjali, muutes seeläbi kogu magamiskoti kaalu kergemaks.

8.3 Materjalid

Tehnilise kirjelduse analüüsist selgus, et on väga oluline tuua täpselt välja, milliste omadustega materjale on magamiskoti komplekti puhul nõutud. Materjalide spetsifikatsioonide olemasolul pole võimalik hinnata materjali omadusi, ilma, et neid testitaks.

Analüüsitava magamiskoti komplekti materjaliks on tehnilises kirjelduses märgitud, et koostis peab olema 100% PA. Visuaalsel hinnangul ei ole võimalik määrata, kas tegemist tõesti on 100% PA kiuga, seda saab kontrollida ja kinnitada materjali tootev ettevõtte materjali spetsifikatsiooniliste andmetega. Võttes arvesse, et pealismaterjali on võimalik väga erinevate viimistlustega töödelda, mis annaks materjalile väga tugevad ja vastupidavad omadused, siis antud peatükis jäetakse põhirõhk pealismaterjali kihile panemata. Sellega seonduvalt teeb autor ettepanekud uue militaarmagamiskoti arenguks hoopis lähtuvalt soojusisolatsiooni parameetritest.

Autori ettepanekud lähtuvalt materjalidest on:

- Lisada materjali kihtide vahele soojust peegeldav ehk **termopeegelduse kiht**;
- jaotada **isolatsioonimaterjali** kihid väiksema kaaluga mitmekihilisemaks.

Termopeegelduse kihti on isolatsioonikihi osa. See on väga õhuke ja kerge, kuid suurendab märgatavalt magamiskoti soojapidavust. Kiht valmistatakse staapelkiududest, mis on segunenud alumiiniumi osakestega. Peegelduskiht peegeldab keha soojust sissepoole tagasi. Kihi väike kaal mõjutab väga vähesel määral või üldse mitte veeauru läbilaskvust. Samuti ei muuda see isolatsioonikihi ega pealismaterjali omadusi.

Parema jaotusega isolatsioonimaterjali kihid annaksid magamiskotile parema soojapidavuse. Jaotades uues militaarmagamiskoti komplekti mudelis isolatsioonimaterjali kihid järgmiselt:

- 75g/m² kaalu ja massisuhtega isolatsioonimaterjal kihi kohta

Oluline esitatud isolatsioonimaterjali parameetri puhul on lähtuda kvaliteetsest kiust valmistatud isolatsioonimaterjalist. Isolatsioonimaterjale on võimalik välja töötada väga erinevaid. Parimates teadaolevates lahendustes kasutatakse staapel- ja filamentõõneskiududest valmistatud isolatsioonimaterjale. 7-auguga silikoniseeritud õõneskiud on üks levinumaid magamiskottide isolatsioonimaterjale.

Selline lahendus muudaks magamiskoti komplekti erinevad osad kergemaks. Kevad-suvine magamiskott oleks õhem, kuid piisavalt soe Eesti suviseid ilmastikuolusid arvestades. Sügis-talvine magamiskott koosneks mitmest kergema kaaluga isolatsioonikihist, kuid samal ajal oleksid läbi tepitud isolatsioonikihid nihkes selliselt, et soojusisolatsioon oleks paremini reguleeritud juhtvaheseinte tehnoloogiaga ning magamiskott oleks selle tulemusel kergem, kuid soojapidavam.

Antud peatüki sisu põhjal on järgnevas tabelis (vt Tabel 8.2) analüüsi põhjal välja toodud neli põhilist punkti, mida Kaitseväes kasutuses oleva kaheosalise magamiskoti komplekti konstruktsiooni ja tehnoloogia puhul parendada. Esitatud pidepunktide alusel tehakse parendusettepanekud uue magamiskoti komplekti loomiseks. Ettepanekuid rakendatakse tootearenduse projekti raames, mille käigus valmib parendatud tehniline kirjeldus ja uue magamiskoti komplekti prototüübi näidis.

Tabel 8.2 2014. aasta magamiskoti komplekti ja parendustega uue komplekti erinevused

	2014. aasta magamiskoti komplekt	Parendusettepanekud uueks komplektiks
Toote kirjeldus	Kaks muumiatüüpi magamiskotti (võimalik kasutada üksteise sees)	Kolmest põhiosast koosnev komplekt: välimine kevad-suvine magamiskott, sisemine sügis-talvine magamiskott, eemaldatav lina
Konstruksioon	Komplekti mõõdud ebasobilikud. Näiteks välimise magamiskoti mõõdud on väiksemad kui sisemise magamiskoti mõõdud. Põhjaosa ehk jalutsiosa ümmargune.	Toote mõõtmed kindlas seoses ja intervallis. Välimine magamiskott on laiemate mõõtmetega kui sisemine. Näoavause disain kitsam; jalaosa disain trapetsikujuliseks (järgib jalgade kuju)
Soojusisolatsiooni tehnoloogia	Komplekti soojusisolatsiooni andmed puudulikud.	Uue komplekti puhul tuua välja tehnilistes dokumentides täpsed andmed soojusisolatsiooni nõutavate näitajate kohta. Soojusisolatsiooni parendus, muutes isolatsioonimaterjali kaalu kergemaks ning kihilisemaks.
Materjalid	Autoril puuduvad näidises kasutatavate materjalide spetsifikatsioonid	Täpsustada materjalide miinimumnõudeid. Komplekti soojusisolatsioonikihtide vahele tuleb lisada soojust peegeldav materjalikiht.

9 MAGAMISKOTI KOMPLEKTI TOOTEARENDUS

Nagu eelnevatest peatükkidest on selgunud, on Euroopas ja maailmas väga palju erinevaid magamiskotte. Magamiskottide erinevus tuleneb eelkõige nende kasutusotstarbest ning vajalikkusest. Töös analüüsitud magamiskottide teemalisest empiirilisest uuringust ning tehnilise kirjelduse ja magamiskoti konstruktsiooni analüüsist, selgus mitmeid nüansse ja detaile, mida tuleks praeguse komplekti puhul parendada. Peamisteks muudatusteks magamiskoti komplekti puhul on konstruktsioonilised ja tehnoloogilised parendused.

Käesoleva peatükiga seonduvalt koostab autor Eesti Kaitseväge soovil parendustega magamiskoti komplekti **tehnilise kirjelduse**, mis on toodud välja lisades (vt Lisa 4). Tehniline kirjeldus on koostatud paralleelselt tootearenduse projekti raames, uue toote väljatöötamise käigus. Uues tehnilises kirjelduses kajastuvad muudatused on järgmised:

- materjalide nõuded vastavuses kasutatavate standarditega ja ühikutega;
- põhimaterjalide miinimumnõuded paremate ja kvaliteetsemate näitajatega;
- isolatsioonimaterjali ja soojust peegeldava materjali parameetrid;
- ettepanekud tehnilises kirjelduses kasutatavate joonismaterjalide kohta.

Lisaks teostab autor uuele enda poolt välja pakutavale magamiskoti komplektile konstruktsioonilised ja tehnoloogilised lahendused, mis hõlmavad lõikelisi lahendusi, magamiskoti õmblustehnoloogiat ning toodete tehniliste kaartide vormistamist. Arendatud toote komplekti tehnoloogilised kaardid koos mõõtmete, läbilõike jooniste ja muu olulise infoga on toodud lisas number 5 (vt Lisa 5). Uue mudeli Konstruktsioonilised lahendused kajastuvad ka uues magamiskoti komplekti tehnilises kirjelduses.

9.1 Magamiskoti komplekti muudatused

Arendatavaks tooteks on militaarmagamiskoti komplekt, mida oleks võimalik kasutada igal aastaajal. Süsteemi erinevaid osasid on võimalik kasutada nii ühtse süsteemina koos kui ka eraldi. Magamiskoti süsteemi kuulub kevad-suvine magamiskott, sügis-talvine magamiskott, magamiskoti

lina ja magamiskoti süsteemi pakkekott, mis on pingutitega reguleeritav. Magamiskoti süsteemi disain lähtub militaarvaldkonna nõuetest ja vajadustest.

Lähtudes küsitlusest ning eelnevalt analüüsitud materjalidest ja teooriast, on tootearenduse käigus uude magamiskoti komplekti sisse viidavad muudatused järgmised:

Kolmeosaline magamiskoti komplekt, mis koosneb:

- **kevad-suviseist magamiskotist;**
- **sügis-talvisest magamiskotist;**
- **magamiskoti linast.**

Magamiskott on **kahes eri suuruses** - M ja L. Vastavalt pikkusmõõtmetele on võimalik valida kas pikemale kasvule või lühemale kasvule mõeldud magamiskoti komplekt. Sellest tulenevalt väheneb tootmises materjali kulu. Teine positiivne aspekt antud muudatuse juures on, et lühemat kasvu magamiskoti kasutajad saavad valida magamiskoti, mis on nende mõõtmetele vastavam. Seega ei teki magamiskotis üleliia palju vaba ruumi, mis võib pärssida soojusisolatsiooni korrapärast liikumist, ega ka ruumipuudust.

Järgmisteks väga olulisteks konstruktsioonilisteks muudatuseks magamiskoti komplekti puhul on magamiskottide positsiooni muutus.

- **Välimiseks magamiskotiks on kevad-suvine magamiskott**

Kevad-suvine magamiskott on sellest tulenevalt kergem, mõõtmetelt laiem ja pikem, mis omakorda võimaldab paremini magamiskotis magamise ajal riideid või jalanõusid kuivatada.

- **Sisemine magamiskott on sügis-talvine magamiskott**

Sisemine magamiskott on väiksemate mõõtmetega kui välimine, mis on otseses seoses soojusisolatsiooni korrapärase toimimisega. Komplekti kogukaal magamiskottide positsiooni asetusest ei muutu. Lisaks eelnevalt selgitatud põhimuudatustele, arendatakse konstruktsiooni puhul veel järgmiseid detaile:

Näoavaus väiksem kui vanal mudelil, kuid reguleeritav. Reguleerimisega on võimalik minimaliseerida magamiskoti soojakadu.

Jalaosa ehk magamiskoti põhi **kujult trapetsilaadseks**. Võrreldes vana komplektiga on magamiskotil üleliigsed õmblused kapuutsi ja magamiskoti sääreosast ära jäetud, et soojakadu minimaliseerida.

Putukavõrk on õmmeldud kevad-suvise magamiskoti kapuutsiosa **ülemisse õmblusesse** (esi- ja tagaosa ühendusõmblusesse), tõmblukuga suletavasse taskusse. Mõlemale magamiskotile on

õmmeldud sisemisele poolele kummist riputusaasad, mille abil on võimalik magamiskott kuivama riputada. Aasade külge on kinnitatud väiksed trukid, mille külge on võimalik lina kinnitada.

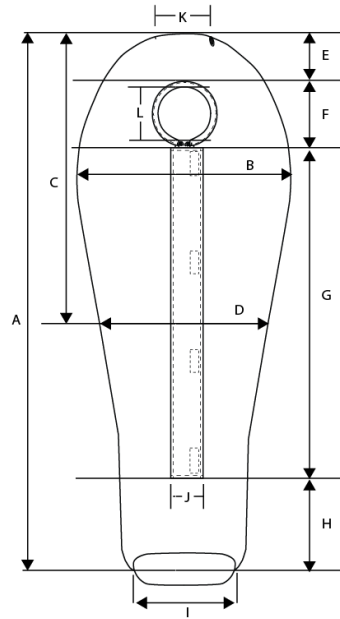
Materjalide ja tehnoloogiaga seonduvalt on uuel magamiskoti komplektil isolatsioonimaterjalide jaotumine teisiti kui seni. Muutes **isolatsioonimaterjalide kihtide kaalu, koguseid** ning lisades materjalina **soojust peegeldav kiht**, muudab see magamiskoti **kergemaks**, kuid samal ajal **soojapidavamaks**. Uue komplekti puhul võetakse kasutusele **75g/m²** kaalu ja massisuhtega isolatsioonimaterjali kihid. Välimisel (kevad-suvisel) magamiskotil kasutatakse kahte läbitepitud isolatsioonimaterjali kihti selliselt, et isolatsioonimaterjali juhtvaheseinad oleksid nihkes. Lisaks on välimise isolatsioonimaterjali kihi külge tepitud alumiiniumkiuga soojust peegeldav materjali kiht. Alumiiniumiga pool peab jääma magamiskoti isolatsioonimaterjalide kihtide vahele selliselt, et kehalt tulev soojus peegelduks antud kihi toimet tagasi magamiskoti poole. Sisemisel (sügis-talvisel) magamiskotil kasutatakse kolme soojusisolatsiooni kihiti, mis on ~18 sentimeetriste vahedega läbi tepitud. Välimise isolatsioonimaterjali kihi külge on tepitud alumiiniumkiuga materjali kiht, selliselt, et kehasoojus peegeldub antud kihilt tagasi magamiskoti tsentri poole.

Komplekti **kolmas osa** on **eemaldatav ja pestav lina**. Lina põhja- ehk jalutsi osa on trapetsilaadse kujuga, et ühilduda kogu komplektiga ja vältida ruumi puudust lina kasutamisel komplektis. Lina õmblused on välimisel poolel ehk lina kasutades jäävad õmblused magamiskoti poolele mitte magamiskoti kasutaja keha poolele. Lina **välimisele poolele** on lisatud aasad, et komplekti erinevaid osasid teineteise sisse kinnitada.

Kogu komplekt mahub **pakkekotti**. Kompressioonkoti ülemist äärt on kotisuu sulgemiseks võimalik reguleerida nõõri ja stopperitega. Koti ümbermõõt on reguleeritav paelte ja vahepuuga pannalde ning kinnituspannaldega.

9.2 Parendatud militaarmagamiskoti mõõdud ja lekaalid

Joonisel 9.1 on välja toodud arendatud magamiskoti komplekti tehniline joonis. Joonisel on esitatud välimise ehk kevad-suvisel magamiskoti mudel koos mõõtmiskohtade ja tähistega. Magamiskoti komplekti teine magamiskott ehk sügis-talvine näeb joonisena välja sarnane, puudub ainult kapuutsiosas olev lühike lukk putukavõrgu jaoks. Magamiskottide mõõdud on toodud tabelis number 9.1.



Joonis 9.1 Arendatud militaarmagamiskoti tehniline joonis

Tabel 9.1 Uue magamiskoti komplekti mõõdud

Tähis	Mõõtmiskoha nimetus	Mõõtmiskoha kirjeldus	Mõõdud cm		Lubatud kõrvalekalded cm	
			Välimine (kevad-suvi)	Sisemine (sügis-talv)	Välimine	Sisemine
A	Toote pikkus	Mõõdetakse tasapinnaliselt laotatult, esikinnis suletud.	234	230	3,0	3,0
B	½ õlalaius	Mõõdetakse kõige laiemast kohast	91	87	2,7	2,6
C	Puusa kõrgus	Mõõdetakse magamiskoti ülemisest tipust alla vastav pikkusühik	116	116	3,5	3,5
D	½ Puusa laius	Mõõdetakse etteantud puusa kõrguse kohalt puusaosa laius	82	78	2,5	2,3
E	Kapuutsiosa kõrgus	Magamiskoti ülemisest tipust kuni näoavause ülemise ääreni	21	20	0,6	0,6
F	Näoavaus kandiga	Näoavause laius mõõdetuna koos kantidega	17	13	0,5	0,4
G	Lukuliistu pikkus	Lukuliistu ülemisest servast kuni alumise servani	174	164	5,2	4,9
H	Sääreosa pikkus	Mõõdetuna lukuliistu alt magamiskoti põhja	22	32	0,7	1,0
I	Põhja laius	Magamiskoti põhi mõõdetuna küljeõmblusest küljeõmblusesse	37	35	1,1	1,1
J	Lukuliistu laius	Lukuliistu valmis laius	10	10	1,0	1,0
K	Putukavõrgu luku pikkus	Putukavõrgu luku pikkus luku ühest otsast teise	21	-	0,6	-
L	Näoavause laius	Näoavause mõõt ilma kandita	12	8	0,4	0,2

Kõik mõõdud on lubatud tolerantsiga 3%, välja arvatud toote pikkus.

Selgitades lähemalt uue magamiskoti komplekti konstruktsioonilisi muudatusi, on esimeseks oluliseks muudatuseks magamiskoti **põhja- osa ehk jalaosa**. Ümarast põhjast on ümber konstrueeritud trapetsilaadne põhi, mis järgib rohkem jala talla kuju. Trapetsilaadne jalaosa annab magamiskoti põhja osale rohkem ruumi ja on jala talla kuju rohkem järgiv, kui ringikujuline põhi. Väga paljud sõdurid kasutavad magamiskoti põhjaosa metsalaagrites nii saabaste, kui ka riiete kuivatamiseks.

Kasutajakogemuse küsitluse analüüsist selgus, et magamiskoti mõõtmed on mitme kasutaja jaoks liiga väiksed. Sellest tulenevalt on muudetud magamiskottide mõõtmeid. Joonisel ja tabelis esitatud magamiskoti mõõdud on mõeldud vähemalt 2 meetri pikkusele inimesele. Lisaks on võimalik magamiskoti komplekti toota kahes erinevas suurus (M ja L).

Kapuuts on ühes tükis põhiosaga, ilma lisaõmblusteta, mis tagab parema soojusisolatsiooni magamiskoti sees. Kapuutsi osal, ülemiste õmbluste vahel, on lukuga avatav väike tasku, millest käib välja putukavõrk. Putukavõrku saab vajadusel kasutada näo osa kaitseks putukate eest. Näoavaus on reguleeritav kandikanalisse õmmeldud paela ja stopperite abil.

Magistritöö autor on joonestanud **Lectra Modaris joonestusprogrammis** uue parendatud magamiskoti komplekti lekaalid, lähtudes tootearenduse käigus tekkinud visioonist, ideedest ja parameetritest. Valminud lekaalide järgi on õmmeldud ka esmane magamiskoti komplekti prototüüp. Baaslõige on L suurus (suurus 2).




Lekaalide vähendatud joonised ja spetsifikatsioonid ning detailide loetelud on välja toodud lisa 6 (vt Lisa 6).

9.3 Prototüübi õmblemiseks kasutatavad materjalid




Materjalid esmase prototüübi näidise õmblemiseks on saadud Soome ettevõtte Halti poolt ning abimaterjalid nagu lina tõmblukk, stopperid, pandlad ja pingutid on saadud ettevõttelt YKK. Ettevõttel Halti polnud võimalik edastada materjalide spetsifikatsioone, seega on järgnevas tabelites (vt Tabel 9.2 ja 9.3) esitatud näidise õmblemiseks kasutatud materjalide põhiandmed nagu

materjali koostis ja pindtihedus. Tabelis 9.4 on välja toodud kõik esmase prototüübi õmblemiseks kasutatavad abimaterjalid.

Tabel 9.2 Esmase prototüübi jaoks kasutatavad põhimaterjalid






Näidis			
Kasutus	Pealismaterjal ja voodrimaterjal	Lina materjal	Pakkekoti materjal
Koostis	40D/320T Ripstop nailon	Polüestri ja puuvilla segu	210D Oxford nailon
Pind-tihedus	50 ± 10 g/m ²	110 ± 10 g/m ²	130 g/m ²

Tabel 9.3 Esmase prototüübi jaoks kasutatavad lisamaterjalid

Näidis			
Kasutus	Isolatsioonimaterjal	Alumiiniumkiuga soojust peegeldav vahematerjal	Putukavõrgu materjal
Koostis	100% polüester, silikoniseeritud 7-auguga õõneskiud	100% polüuretaan (+alumiiniumkiud)	100% polüester
Pind-tihedus	75 g/m ²	85 ± 5 mg/m ²	50 ± 10 g/m ²

Tabel 9.4 Esmase prototüübi jaoks kasutatavad abimaterjalid

Abimaterjal	Foto	Märkused	Kogus ühe komplekti õmblemiseks
Õmblusniit		Polüester niit nr 120	~500 m
Takjapael		Nailon, takjapaela laius 3 cm.	56 cm
Kummipael		Kummipaela laius 2 cm, kasutatakse toodete küljeõmblustes.	96 cm
Trukid		Metalltruki läbimõõt 1 cm, kasutatakse kummipaelte küljes, toodete omavaheliseks ühendamiseks.	12 tk
Punatud pael		Kasutatakse näoavause reguleerimiseks ja pakkekoti ülemise ääre reguleerimiseks.	210 cm
Stopperid		Kasutatakse näoavause punatud paela pikkuse reguleerimiseks. Sügis-talvisel magamiskotil krae reguleerimise fikseerimiseks. Pakkekoti ülemise ääre reguleerimise fikseerimiseks.	7 tk
Spiraalhammast ikuga tõmblukk		Tõmbluku pikkus on 20 cm, hammastiku laius on 0,4 cm (näidisel on kasutatud kahepoolset avatavat lukku, tootmises pole see vajalik). Kasutatakse putukavõrgu tasku kinnises.	1 tk
Esikinnise tõmblukk		Kevad-suvisel magamiskotil 167 cm, sügis-talvisel magamiskotil 157 cm. Plastik hammastikuga tõmblukk on kahe kelguga, avatav nii ülevalt kui alt. Ülemise kelgu küljes on lukutõmmits ka seespool, et magamiskotist oleks lihtsam väljuda. Lukud on mitte haakuvad. Luku hammastiku laius on 0,8 cm.	1 tk kevad-suvisele, 1 tk sügis-talvisele

Abimaterjal	Foto	Märkused	Kogus ühe komplekti õmblemiseks
Kumminöör		Sügis-talvisel magamiskotil kraeosa sisse õmmeldud kumminöör on krae reguleerimiseks.	~180 cm
Esikinnise tõmblukk linale		Spiraalhammastikuga tõmblukk lina esikinnisesse. Tõmbluku pikkus 157 cm, hammastiku laius 0,6 cm. (tootmises võiks kasutada kergemat lukku). Lukk kahe kelguga, avatav nii seest kui väljast.	1 tk
Ripspael		Kasutatakse pakkekoti reguleerimis paeladena, laius 2,5 cm	~320 cm
Kinnituspannal		Pakkekoti paelte pikkuse reguleerimiseks	2 tk
Vahepuuga pannal ehk pinguti		Pakkekoti paelte pikkuse reguleerimiseks ja pingutamiseks	2 tk

9.4 Prototüübi õmblemise tehnoloogia

Õmblemiseks kasutati TTÜ Polümeeride ja tekstiilitehnoloogia labori õmblusklassi, kus õmmeldi esmane 1:1 magamiskoti komplekti prototüüp. Näidise õmblemise käigus katsetati erinevate sõlmede õmblemist ja arendati antud toote jaoks sobivaimat tehnoloogiat.

Enne uue magamiskoti komplekti tootmise alustamist tuleks kindlasti õmmelda lõplik prototüüp läbi mõnes ettevõttes, kus on kasutusel suuremad masina töölauad ja sobivamad seadmed, mida nii mahuka toote õmblemiseks oleks vaja ja Tekstiilimaja õppeklass ei võimalda.

Esmase prototüübi valmimisega seonduvad toote tehnoloogilised kaardid on toodud lisa number 5 (vt Lisa 5).

Järgnevas tabelis (vt Tabel 9.5) on välja toodud autori poolt koostatud kevad-suvise magamiskoti prototüübi näidise õblemise tehnoloogiline järjestus. Arvesse tuleb võtta, et TTÜ Tekstiilmaja masinapark ei ole võrreldav magamiskottide masstootmis ettevõtete masinapargiga.

Antud tabelis ei ole autor eraldi välja kirjutanud sügis-talvise magamiskoti õblemise tehnoloogiat ega koostanud ka teist tabelit selleks, sest sisuliselt on tehnoloogia väga sarnane kevad-suvise magamiskoti õblemisele. Ainukeseks erinevuseks on sügis-talvise magamiskoti puhul see, et puudub putukavõrk ja sellega seoses ka tasku, ning selle asemel on sügis-talvisel magamiskotil kumminööriga reguleeritav krae.

Toodete õblemiseks kasutatakse universaalõmblusmasinat, äärestusühendusõmblusmasinat ning süstikpiste spetsiaalmasinat (5-niidiline). Tooted õmmeldakse nõelaga number 80 R. Keskmise pistetihedus on 4 pistet sentimeetril. Mõõtmete kõrvalekalded on lubatud $\pm 1,0$ cm.

Lühendite selgitus:

K – käsitsi töö

U – universaalõmblusmasinal

ÄÜ – äärestusühendusõmblusmasinal

SM – spetsiaalmasin

Tabel 9.5 Kevad-suvise magamiskoti tehnoloogilise töötlemise järjestus

Jrk nr	Jagumatu op. nimetus ja kirjeldus	Tehnilised tingimused (erisused)	Op. eriala	Kasutatud seadmed ja abivahendid	Märkused
1	Detailide juurdelõikus (Esimene osa – põhidetailid põhimaterjalist (esi- ja tagaosa). Teine osa - eelnevalt läbi tepitud isolatsioonimaterjal koos voodrimaterjaliga (esi- ja tagaosa). Kolmas osa – lõigata väiksemad detailid nagu lukuliistud (sisemine ja välimine), luku laienduse kolmnurk, näoavause kant, putukavõrk ja tasku.		K	Käärid	Dubleerida välimine lukuliist ja lukulaienduse kolmnurk, näoavause kant (detailide tugevdamiseks)
2	Sisemise lukuliistu detaili ühendamise isolatsioonimaterjaliga äärestusühendusõmblusega (ühest küljest)	õv. 1,5 cm 4 p/cm klass 504	ÄÜ	Juki MO-6814S	Õmblus täidismaterjali ja voodrimaterjali fikseerimiseks
3	Sisemise lukuliistu tepingu õblemine	õv. 1,8 cm õmbluste vahed 0,6 cm 4 p/cm	SM 5-niidiline	Sunshine 3412PMD	5-niidiline õmblus, tagab selle, et tõmbluku vahele ei takerduks materjali

Jrk nr	Jagumatu op. nimetus ja kirjeldus	Tehnilised tingimused (erisused)	Op. eriala	Kasutatud seadmed ja abivahendid	Märkused
4	Sisemise lukuliistu äärestatud külje kinnitamine esiosa sisemisele (voodrimaterjalile) vasakule poolele, pöördõmblusega	õv. 1 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	2,5 cm kaugusele esikeskjoone sisselõikest
5	Sisemise lukuliistu otste õmblemine	õv. 0,2 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Liist pööratakse pooleks (isolatsioonimaterjal sees pool) Liistu otsad pööratakse sissepoole õv 1,5 cm ning pealistsõmblusega õmmeldakse liistu otsad kinni
6	Liistu lahtise külje õmblemine esikeskjoone vasakpoolsesse tõmblukusisselõike avasse (voodri ja tõmbluku vahele) koos tõmbluku ühe poolega	õv. 0,6 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Lukulindi lahtised otsad pöörata tagasi
7	Lukulaienduse (kolmnurga) õmblemine esikeskjoone sisselõike alumisse otsa (põhimaterjali ja voodrimaterjali vahele)	õv. 1,0 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	
8	Tõmbluku teise (parema) poole õmblemine voodri ja põhimaterjali vahele	õv. 0,6 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Lukulindi lahtised otsad pöörata tagasi
9	Putukavõrgu õmblemine	õv. 1 cm 4 p/cm klass 504	ÄÜ	Juki MO-6814S	Putukavõrgu külgede kokku äärestamine
10	Putukavõrgu alumise ääre kummikanaliks õmblemine	4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Kanali valmislaius 2,2 cm
11	Putukavõrgu tasku õmblemine koos tõmbluku Ühe poolega kapuutsiosa ülemisse ühendusõmblusesse	õv. 1 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Teise lukupoole kinnitamine pöördõmblusega
12	Putukavõrgu õmblemine tõmbluku alumise riideosa külge	õv. 1 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Putukavõrk, tasku ja luku teise poole kinnitamine
13	Esikinnise pealmise liistu õmblemine, kappimine (pooleks murtud detail)	4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Kapingu laius murdejoonest 0,5 cm
14	Esiliistu õmblemine põhimaterjalile pöördõmblusega ning kinnitus kapinguga kinnitamine	õv. 0,4 cm kapingu laius 0,5 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	2,5 cm kaugusele esikeskjoone tõmbluku ühendusõmblusest
15	Takjaribade haakidega poole õmblemine põhimaterjali esiosale	4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	2,5 cm kaugusele esikeskjoone tõmbluku ühendusõmblusest, neli takjariba (3x7 cm)

Jrk nr	Jagumatu op. nimetus ja kirjeldus	Tehnilised tingimused (erisused)	Op. eriala	Kasutatud seadmed ja abivahendid	Märkused
16	Takjaribade aasadega poole õmblemine lukuliistule	4 p/cm Õmbluse laius takjariba servadest 0,2 cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Liistu servast 1 cm kaugusele, neli vastast haakidega poolele (3x7 cm)
17	Voodrimaterjali esiosa ja tagaosa (koos isolatsioonimaterjaliga) küljeõmbluste õmblemine	õv. 2 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Õmbluste vahele lisatakse kahte kohta kummipaelast moodustatud aasad (millega saab hiljem magamiskoti lina kotti sisse kinnitada (üks paar õlakõrgusele kummalegi poole ja teine paar sääreosa kõrgusele kummalegi poole)
18	Voodri (+ isolatsioon) jalutsiosa õmblemine esi- ja tagaosa külge	õv. 2 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	
19	Põhimaterjali esi- ja tagaosa küljeõmbluste õmblemine	õv. 2 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	Õmbluste vahele lisatakse kahte kohta kummipaelast moodustatud aasad (millega saab hiljem magamiskotte teineteise sisse kinnitada)
20	Põhimaterjali jalutsiosa õmblemine esi- ja tagaosa külge	õv. 2 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	
21	Magamiskoti põhimaterjali ja voodrimaterjali üksteise sisse pööramine ning läbi peaavause õiget pidi pööramine		K		
22	Peaavause kandi ja reguleerimiskanali õmblemine	õv 1 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	
23	Kandi kappimine	0,1 cm 4 p/cm klass 301	U	Typical YSC-8330	
24	Reguleerimisnööri näoavause kanalisse ajamine		K		Nööri pikkus ~67 cm
25	Furnituuride lisamine		K		Stopperid näoavauses (2tk)
					Trukkide lisamine magamiskoti sisemisel poolel olevate kummide külge (4 tk)

9.5 Valminud prototüüp

Järgneval fotol (vt Joonis 9.2) on esitatud õmblustöö käigus valminud esmane prototüüp. Uus väljaarendatud magamiskoti komplekt koosneb kolmest põhiosast ja pakkekotist. Esimeseks osaks on kevad-suvine (välimine) magamiskott, mis komplekti joonisel on keskmine ehk kõige suurem magamiskott. Teiseks osaks on sügis-talvine (sisemine) magamiskott, mis komplekti joonisel on parempoolne magamiskott. Kolmandaks osaks on eemaldatav ja pestav magamiskoti lina, mis komplekti joonisel on vasakpoolne lõikeliselt magamiskottidega sarnane toode. Kogu komplekt mahub ühte pakkekotti, mille suurust on võimalik paelte ja pingutite abil reguleerida.



Joonis 9.2 Väljatöötatud magamiskoti komplekt

9.6 Tähelepanekud arendusprotsessist

Prototüübi valmistamisel selgus mitmeid uusi ja huvitavaid lahendusi, mida võiks ja tuleks edasiarendusena magamiskoti komplekti puhul kasutada. Antud tööga valmis uus magamiskoti komplekti tehniline kirjeldus, mille kohaselt valmistati ka esmane prototüüp. Näidis prototüüp vajaks edasiarenduse käigus kõigepealt testimist ja katsetamist ning seejärel veel uute muudatuste sisseviimist ning omakorda uue prototüübi õblemist. Materjalid on alles arendusjärgus, seega tuleviku perspektiiviks oleks esmalt välja töötada parimad võimalikud materjalid ning seejärel katsetada läbi erinevaid konstruktsioonilisi lahendusi.

KOKKUVÕTE

Eesti julgeolekust lähtuvalt on väga oluline, et sõdur oleks alati puhanud ja motiveeritud. Kuna sõdur veedab enamuse oma teenistuse ajast väliõppustel, on sõduri niinimetatud koduks sellel perioodil magamiskott. Magamiskott, mis võimaldaks teenistujal olla valmis igas olukorras, peab olema ilmastikukindel, soojapidav ning hea konstruktsioonilise lahendusega.

Peamiseks magistritöös käsitletud probleemiks oli, et 2014. aasta magamiskottide riigihanke tulemusel tarnitud militaarmagamiskoti komplektid ei vastanud kasutajate ja hankija ootustele ning ilmnis mitmeid puudusi nii komplektil, kui ka hanke dokumentides esitatud tehnilises kirjelduses.

Püstitatud eesmärkidest lähtuvalt oli üles ehitatud töö struktuur ja sisu. Enne analüüsi alustamist oli vajalik tutvuda teoreetilises osas magamiskottide tehnoloogiaga ning kvaliteedinäitajatega.

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli koostada Eesti Kaitseväge soovil uus militaarmagamiskoti komplekti tehniline kirjeldus. Selle eesmärgi täitmiseks uuriti lähemalt 2014. aasta magamiskottide riigihankes esitatud tehnilist kirjeldust ning riigihanke võitnud ettevõtte poolt tarnitud magamiskoti komplekti. Eesmärgiks oli arendada uus tehniline kirjeldus, milles oleksid esitatud täpsed nõuded materjalidele ning konstruktsioonile. Sellega seonduvalt selgitati eelnevalt välja, milliseid standardeid magamiskottide testimiseks ja kvaliteedi kontrollimiseks kasutatakse ning uuriti lähemalt erinevaid materjalide testimise meetodeid, nõuete parameetreid ning standardite sisu. Kogutud informatsiooni põhjal oli võimalik määratleda, milliste omadustega materjalid on militaarmagamiskoti komplekti arenduse puhul kõige kvaliteetsemad. Sellest tulenevalt oli võimalik kirja panna uude tehnilisse kirjeldusse täpsed nõuded nii põhi-, abi- kui lisamaterjalidele.

Teiseks eesmärgiks oli arendusprojekti raames töötada välja uus magamiskoti komplekti konstruktsiooniline lahendus, õmmelda valmis esmane prototüüp ning kaardistada selleks kõik vajalikud tehnilised andmed.

Enne uue konstruktsiooni loomist uuriti ja analüüsiti Kaitseväge magamiskottide kasutajakogemust, lähtuvalt kaheosalise militaarmagamiskoti kasutajate sihtrühmast. Uuringus kasutati kvantitatiivset uurimismeetodit. Uuringu objektiks olid kaitseväelased, tegevväelased ja muud Eesti Kaitseväega seotud ametnikud, kes kasutavad militaarmagamiskotte väliõppustel viibides. Antud uuring võimaldas mõista magamiskoti kasutajate vajadusi ja ootusi ning määratleda materjali kvaliteedinõuded lähtuvalt militaarmagamiskoti kasutamise ilmastikutingimustest. Lisaks andsid analüüsi tulemused väga selge visiooni, millist magamiskotti kasutajad ootavad ja vajavad.

Analüüsist selgus, et kasutajad pidasid puudusteks näiteks magamiskoti komplekti kehva soojapidavust, materjalide mittehingavust ja vähest niiskuskindlust. Need puudused on seotud magamiskottide tehnoloogiaga ja materjalidega. Konstruksioonilise poole pealt väljendati rahulolematust põhja- ehk jalaosa ruumipuuduse üle ning üleüldiste mõõtmete üle.

Autori järelalus on, et hanke tehnilise kirjelduse nõudeid saab esitada paremini, et parendada tulevikus magamiskottide kvaliteeti. Eelnevate tegurite analüüsi tulemusena töötati välja parendatud magamiskoti komplekti tehniline kirjeldus, mis võimaldab tulevikus hankida kvaliteetsematest materjalidest ja kasutaja ootustele vastavaid magamiskotte.

Peamised muudatused tehnilises kirjelduses olid:

- materjalide nõuded viidi vastavusse kasutatavate standarditega ja ühikutega;
- põhimaterjalide miinimumnõudeid muudeti paremaks;
- lisati isolatsioonimaterjali ja soojust peegeldava materjali parameetrid;
- ettepanekud tehnilises kirjelduses kasutatavate joonismaterjalide kohta.

Analüüsi tulemuste põhjal defineeris autor, millistest olulistest teguritest lähtuvalt valmib uus parendatud militaarmagamiskoti komplekt. Selleks konstrueeris autor *Lectra Modaris* joonestusprogrammis uued magamiskoti lõiked, valmistas ette magamiskoti õmblemiseks kasutatava tehnoloogia, määratles millised on ilmastikukindlad ja kvaliteetsed materjalid ning milline on kasutaja ootustele vastav magamiskoti komplekt. Tehniliste andmete kaardistamise tulemusena valmis uus militaarmagamiskoti komplekti esmane prototüüp.

Peamised muudatused uues magamiskoti komplektis:

- Magamiskoti komplekt koosneb kolmest osast ning muudetud on suvise ja talvise magamiskoti positsiooni, võrreldes eelmise mudeliga.
- Konstruksiooniliselt on muudetud põhja- ehk jalaosa disaini, näoavause laiust, putukavõrgu asukohta ning üldiseid mõõtmeid.
- Tehnoloogiliselt on muudetud magamiskoti isolatsiooni kihtide arvu ja soojusisolatsiooni mõjutavate materjalide vahet. Sellega seonduvalt on muudetud ka juhtvaheseinte tehnoloogiat ja asetumist erinevate isolatsioonimaterjali kihtide vahel.

Eelnevalt mainitud tegurid on teineteisega tugevalt seotud ning täiendavad teineteist. Autori hinnangul sai töös püstitatud eesmärk täidetud ehk analüüsi tulemusel töötati välja uus parendatud magamiskoti komplekti tehniline kirjeldus ja esmane prototüüp. Uuringu tulemused, nendest tehtud järelalused ja soovitusel aitavad kaasa Kaitsevälle tulevikus hankida kvaliteetsemad

magamiskotte. Autor usub, et parendatud magamiskoti komplekt vastab Eesti kaitseväelaste ootustele.

Töö võimalikuks arengusuunaks on arendada välja parimad võimalikud materjalid, mis vastaksid kõikidele tehnilises kirjelduses esitatud näitajatele ja parameetritele. Seejärel teostada uue prototüübi õmblemine ning mudeli katsetamine.

KASUTATUD ALLIKAD

1. Kaitseväge, ajateenistus [Online] www.mil.ee (19.12.2016)
2. Kaitseväelase vormiriietuse kirjeldus ja vormiriietuse väljastamise kord (Vastu võetud 23.10.2013 nr 51) – Elektrooniline Riigi Teataja <https://www.riigiteataja.ee/akt/129102013002> (19.12.2016)
3. KVÜÕÄ Lahingukool, Sõduri käsiraamat (2015) [Online] http://www.ksk.edu.ee/wp-content/uploads/2011/01/S6duri_K2siraamat_2015_web.pdf (01.05.2018)
4. Slugen, V., (2005). Magamiskott on sõduri kaasaskantav kodu. - *Kaitse kodu!*, 2005, 57 (3), 37-38. <http://www.kaitseliit.ee/files/kaitseliit/img/files/KK2005-3.pdf> (16.04.2017)
5. Ajungilak History [Online] <http://www.outdoorinov8.com/ajungilakhistory.html> (9.12.2017)
6. Lammler, R. Camping Equipment's Fascinating History [Online] www.mentalfloss.com (1.04.2018)
7. U.S. Military Sleeping Bags [Online] <https://olive-drab.com> (1.04.2018)
8. Boncamper, I. Tekstiilkiud, käsiraamat. Tallinn: 2000.
9. Eesti standardikeskus EVS [Online] <https://www.evs.ee> (1.04.2018)
10. Requirements for sleeping bags. (2016). Part 1: Thermal and dimensional requirements: EVS-EN ISO 23537-1:2016
11. Requirements for sleeping bags. (2016). Part 2: Fabric and material properties: EVS-EN ISO 23537-2:2016
12. Textiles - Physiological effects - Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test. (2014) EVS-EN ISO 11092:2014
13. Riietus. Füsioloogiline toime. Soojusisolatsiooni mõõtmise termilise mannekeeni abil. (2004) EVS-EN ISO 15831:2004
14. Textile Innovation Knowledge Platform [Online] <http://www.tikp.co.uk/knowledge/material-functionality> (1.04.2018)
15. Abrasion Resistance by the Martindale Method. (2016). ASTM D4966
16. Textiles - Tear properties of fabrics. (2000). Part 1: Determination of tear force using ballistic pendulum method (Elmendorf): EVS-EN ISO 13937-1:2000
17. Textiles - Tensile properties of fabrics. (2014). Part 2: Determination of maximum force using the grab method: EVS-EN ISO 13934-2:2014
18. Tekstiil. Kangasmaterjalide õhuläbilaskvuse määramine: EVS-EN ISO 9237:2000
19. Tekstiil. Veekindluse määramine. Hüdrostaatileline survekatse: EVS-EN 20811:2000

20. Tekstiil. Kangasmaterjalide veekindluse määramine Bundesmanni vihmutuskatsega. (2000). EVS-EN 29865:2000
21. Textile fabrics - Determination of resistance to surface wetting (spray test): EVS-EN ISO 4920:2012
22. Textiles - Physiological effects - Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test): EVS-EN ISO 11092:2014
23. Shishoo, R. (2015). Textiles for Sportswear, 1st Edition. Suurbritannia: Woodhead Publishing
24. Ferrino magamiskotid [Online] <https://www.ferrino.it/en> (1.04.2018)
25. Das, D., Pourdeyhimi, B. (2014). Composite Nonwoven Materials 1st Edition. (1.04.2018)
26. Tervonen, A. Tekstiiliteoorained – omadused, hooldamine. [Online] https://evm.ee/uploads/files/Kanut/tervonen_tekstiiliteoorained.pdf (19.12.2017)
27. Primaloft isolatsioonimaterjal [Online] <http://www.primaloft.com/insulation> (1.04.2018)
28. Sierradesigns magamiskotid [Online] <https://sierradesigns.com> (11.12.2016)
29. Guide to down fill power ratings [Online] <https://www.webtogs.com/en-UK> (19.12.2016)
30. Nemoequipment [Online] <http://www.nemoequipment.com> (19.12.2016)
31. Adventure Nordique [Online] <https://en.aventurenordique.com/> (10.04.2018)
32. Pasteris, J. (2018). Down vs. Synthetic. CO-OP Journal [Online] www.rei.com (10.04.2018)
33. Premium Insulation Technology [Online] <http://www.g-loft.at/?lang=en> (16.04.2017)
34. Carinthia magamiskotid [Online] <https://www.carinthia.eu> (16.04.2017)
35. Palmer, R. J. (2001). Polyamides, Plastics. Encyclopedia Of Polymer Science and Technology (10.04.2018)
36. Creech, D., (2013). The science of sleeping bag design. Teailsherpa [Online] <http://www.trailsherpa.com> (16.04.2017)
37. Reeves, E., (2016). Best synthetic insulation. [Online] <https://www.sierratradingpost.com> (16.04.2017)
38. Sable, H., (2011). Sleeping bag construction. [Online] <http://www.trailspace.com/articles> (16.04.2017)
39. Kaitseministeerium, Aruanne Kaitsevähkohustuse täitmisest ja Kaitseväeteenistuse korraldamisest 2017. aastal (2018) [Online] https://www.kra.ee/static/aruanne_kaitsevaekohustuse_taitmisest_riigis_2017.pdf (10.04.2018)
40. Riigihangete seadus (Vastu võetud 24.01.2007, RT I 2007, 15, 76) – Elektrooniline Riigi Teataja <https://www.riigiteataja.ee/akt/123032015024> (10.04.2018)
41. Magamiskott Ferrino TRAVEL 200 [Online] <https://kaup24.ee> (16.04.2017)
42. Magamiskott HL Silver Pro [Online] <https://www.ferrino.it/en> (16.04.2017)

43. Sierra Designs 35°F Mobile Mummy 600 Down Sleeping Bag [Online] <https://www.sierratradingpost.com> (16.04.2017)
44. NEMO Verve 20 Sleeping Bag [Online] <https://www.rei.com> (16.04.2017)
45. Handley, S. (1999). Nylon: The story of fashion revolution. (1.04.2018)
46. Magamiskottide tootjate nimekiri [Online] <http://www.worldclimb.com> (1.04.2018)
47. Graepel, S. (2016). Down Vs. Synthetic: Understanding Sleeping Bag Insulation [Online] <https://gearjunkie.com/down-synthetic-sleeping-bag-insulation> (1.04.2018)
48. Wilusz, E. (2008). Military Textiles, 1st Edition. Suurbritannia: Woodhead Publishing
49. E-riigihangete keskkond, Hanke nimetus: Magamiskottide ostmine, viitenumber 153793, tehniline kirjeldus [Online] <https://riigihanked.riik.ee/register> (19.12.2017)
50. Williams, J. T. (2009). Textiles for Cold Weather Apparel, 1st Edition. Suurbritannia: Woodhead Publishing
51. Morton, W. E., Hearle, J. W. S. (2014). Physical Properties of Textile Fibres, 4th Edition. Suurbritannia: Woodhead Publishing

SUMMARY

Estonian Defence Forces is a military authority under the Government of Estonia. National defence is based on the principle of total defence in Estonia with the aims of preserving Estonia's independence, constitutional order and safety of people. One main task of the Estonian Defence Forces is to ensure the readiness to defend the state with military action, to plan and carry out various operations and trainings, involving infantry, air force and navy. Field training ensures security and readiness in any situation at any time. For this, all the members of Estonian Defence Forces must be provided with the best possible equipment available in order to function effectively at trainings and day-to-day operations. A huge part of the technology, clothing and special equipment are obtained by public procurements, which are carried out after a certain time period.

This Masters' thesis analyses the sleeping bags used in Estonian Defence Forces. Specifically, the winner's sleeping bag set of the procurement documentation submitted by Estonian Defence Forces in 2014, which is a public procurement contract entitled "Magamiskottide ostmine" with reference number 153793, will be analysed. In addition, the technical specification of the sleeping bags contained in the procurement documentation will be analysed.

The aims of this Master's thesis are:

- Examination of the sleeping bag technology, suggest improvements for the technical specification for new military sleeping bags and, at the request of Estonian Defence Forces, develop an improved version of the technical specification of military sleeping bags;
- Carry out an empirical study among users of the military sleeping bag, as well as develop a new improved military sleeping bag.

In order to solve the problems and fulfil the objectives of the thesis, three main aspects are to be considered:

- The analysis of the technical specification in the 2014 procurement documentation;
- The analysis of the winners company supplied sleeping bag set;
- The analysis of the user experience of the sleeping bags survey, carried out in the Estonian Defence Forces.

The prerequisite for the implementation of the thesis is to examine various sleeping bags in both structural and technological aspects. This thesis analyses both civilian and military sleeping bags, giving an overview of the theory, the history, materials, design features and technologies of the sleeping bag.

In order to develop a new technical specification of the sleeping bags, different standards were examined. These standards explained the testing and quality control of the sleeping bags, testing methods for the materials and the requirement parameters. On the basis of the information gathered, it was possible to determine the characteristics of the materials with the highest quality in the production of military sleeping bags. As a result, additional and main materials were developed for the new improved technical specification.

For the development of the new military sleeping bag set, a new constructional solution was created. In addition, a new sleeping bag set was produced, with the mapping out of all the necessary technical details. The new sleeping bag set was developed based on the user experience survey, which used a quantitative research method. The survey made it possible to understand both the needs and the expectations of the users, as well as determine the requirements for the materials based on various weather conditions. According to the analysis, the drawback so far was the lack of sufficient thermal insulation, low breathability and low moisture resistance. These factors relate to the materials in the sleeping bag. On the structural side, dissatisfaction was expressed with regards to the overall dimensions, mainly lack of space in the bottom section, of the sleeping bag.

The conclusion is that requirements for the technical specifications in the procurement documentation must be presented more correctly, in order to change the quality of the next sleeping bags. As a result of the analysis of the different factors, a new technical specification of the improved military sleeping bag was developed, which will ensure the better quality and user experience in the upcoming years.

The main changes to the technical specification were as follows:

- Materials requirements were brought into comparison with the standards and its' units;
- Minimum requirements for main materials were improved;
- The parameters for insulation and heat reflecting materials were added;
- Suggestions for the drawings used in the technical specification.

The main changes to the military sleeping bag set were as follows:

- Sleeping bag set consists of 3 main elements and the position of the summer and winter sleeping bag were swapped;
- The design of the feet section, facial hole width, the location of the insect net and the overall dimensions were modified;

- The numerical relation of the insulation layers and the materials affecting the thermal insulation were modified. According to this, the technology of the partition walls and the placement of different insulation material layers were changed.

The goal set in the thesis was fulfilled. According to the analyse results, an improved technical specification and a first prototype were developed. As a result of this thesis, the suggested recommendations help the Estonian Defence Forces to obtain sleeping bags with improved quality. The possible outcome of this thesis can be the development of the best possible materials, which would meet all the specifications and parameters presented in the technical specification, in order to produce a new sleeping bag prototype and carry out the testing of it.

The materials needed for this thesis were provided by the Finnish company Halti, a subsidiary of Ingman Group Oy Ab, and the company YKK. In addition, this Master's thesis is supported by a grant from the Estonian Ministry of Defence.

LISA 1 Kaitseväe 2014 aasta hankes esitatud magamiskoti komplekti tehniline kirjeldus

TEHNILINE KIRJELDUS [49] 2014 teine pool

1. TOOTE KIRJELDUS

Magamiskottide komplekt on mõeldud kasutamiseks välilaagri tingimustes igal aastaajal. Magamiskottide komplekt koosneb kahest (eraldi või koos kasutatavast) kookontüüpi magamiskotist, mis pannakse teineteise sisse.

Sisemine magamiskott kinnitatakse luku abil välimise magamiskoti sisse.

Välimise magamiskoti pikkus on (230,0 – 235,0) cm ning laius õlgade juurest ~ 85,0 cm ja jalgade otsast ~ 65,0 cm.

Sisemise magamiskoti mõõdud on vastavalt mõni cm väiksemad.

Nii välimisel kui sisemisel magamiskotil on peaaegu täispikkuses nii seest kui ka väljastpoolt avatav tõmblukk, mille tõmmita otsas on ca 4,0 cm pikkune aas või otsik.

Luku all ja luku peal on liist. Pealmine liist on tekstiillukuga suletav.

Komplekti magamiskottidel peavad lukud asuma ühes kohas.

Magamiskotid on kapuutsiga. Kapuutsi sees on sääsevõrk, mida saab vajadusel kasutada näo-osa kaitseks.

Näo-osa avause laiust saab reguleerida kapuutsi eesääres oleva nõõri ja stopperiga.

Magamiskoti pealiskangas peab olema vett- ja mustust hülgav, vastupidav rebenemisele.

Sisepoole kangas peab olema hingav ja vastupidav hõõrdumisele.

Magamiskottide täidiseks on mikrofiiberkiud (või sellega samaväärne). Täidis peab olema vastupidav sagedasele pesule ja ei tohi pikaajaliselt kokkusurutuna hoides oma funktsiooni kaotada.

Magamiskottidega on kaasas pakkekott ehk kompressioon-kott, mis mahutab mõlemat magamiskotti. Lisaks peab sisemisel magamiskotil olema eraldi pakkekott (kompressioon-kott).

Magamiskottide komplekti kaal koos kompressioon-kottidega ei tohi olla suurem kui 4,0 kg. Kompressioon-koti ülaääres on kotisuu sulgemiseks varjestusdetail ja nõõr koos stopperiga.

Mugavustasand (temperatuurivahemik, kus keskmine kasutaja saab magada ilma külmatunnetuseta) on vastavalt standardile EN 13537:2012

välisel magamiskotil vähemalt -15°C kuni -10°C

sisemisel magamiskotil vähemalt 7°C kuni 13°C

komplektil vähemalt -25°C kuni -16°C

Markeerimissilt on kinnitatud kõikidele toodetele.

Kompressioon-kotil on markeerimissilt kinnitatud kuumpresstrüki meetodil varjestusdetaili pahemale poolele.

Magamiskottidele on kinnitatud markeerimissildid kas kuumpresstrüki meetodil või mõnel muul viisil sobivasse kohta (ei ole lubatud kinnitada toote välimisele poolele).

2. MATERJALID

2.1 Üldnõuded

Toote valmistamiseks vajalikud materjalid vastavad tehnilises kirjelduses kehtestatud nõuetele või on nendega samaväärsed.

- Tehnilises kirjelduses toodud värvid on esitatud „Pantone FASHION + HOME“ 2003.
a värvikaardi järgi.

2.2 Põhimaterjal

2.2.1 Magamiskott

Koostis	100% PA	
Värvus	roheline 19-0622 TPX (Military Olive)	
Rebimistugevus	min 18 N	ISO 13937-2
Veehülgavus	min 600 mm	ISO 20811
Hingavus	min 15000/m ² /24h	ISO 15496
Mõõtmete muutus	peale 5 pesu max 2%	ISO 6330

2.2.2 Pakkekott

Koostis	100% PA	
Värvus	roheline 19-0622 TPX (Military Olive)	
Rebimistugevus	min 35 N	ISO 3937-2
Veehülgavus	min 2000 mm	ISO 20811
Mõõtmete muutus	peale 5 pesu max 2%	ISO 6330

2.3 Abimaterjalid

2.3.1 Magamiskoti täidis

Koostis	mikrofiiberkiud
---------	-----------------

2.3.2 Magamiskoti sisekangas on hingav, vastupidav hõõrdumisele

Värvus	tume
--------	------

2.3.3 Nöör

Värvus	soovitavalt ringselt kootud, punutud samas toonis põhimaterjaliga või tume
--------	--

2.3.4 Pael 25 mm

Koostis	PES või PA	
Värvus	samas toonis põhimaterjaliga	
Laius	25 mm ± 0,5 mm	
Paksus	1,2- 1,5 mm	ISO 5084
Tõmbetugevus	min 5000 N	ISO 13934-1

2.3.5 Tõmbelukk kahe kelguga (avatav nii seest- kui väljastpoolt)

Hammastiku laius	min 6 mm
Põikitugevus	min 450 N
Värvus	samas toonis põhimaterjaliga või tume

2.3.6 Vahepuuga pannal, stopper

Värvus	samas toonis põhimaterjaliga või tume
--------	---------------------------------------

2.4 Markeerimissilt

Markeerimissildil olev tekst on alljärgnevas järjekorras:

- lepingu osapool
- lepingu number
- valmistamise aeg (kuu ja aasta)
- nimetus
- materjali koostis
- hooldusmärgid
- EKJ kaubakood
- EKJ kaubakood kood GS1-128 vötkoodi formaadis (AI 7001)

Markeerimissilt on loetav toote kasutusaja lõpuni (toote igapäevane kasutamine vähemalt kolm aastat).

2.5 Materjalide hooldustingimused

Hooldustingimused annab tootja.

3. NÕUDED TOOTELE

3.1 Üldnõuded

Toode vastab tehnilisele kirjeldusele.

3.2 Viimistlus

3.2.1 Toode on puhastatud lahtistest niidotestest.

3.2.2 Magamiskotid on kinnitatud tõmbluku abil teineteise külge (tõmbluku ülemised otsad peavad olema ühepikkused).

3.2.3 Magamiskotid ja väike kompressioon-kott on pakendatud suurde kompressioon-kotti.

4. PAKKIMINE

Komplektid on pakendatud pakkekasti.

Pakkekastil ei ole mittevajalikku märgistust (nt transpordi etikett) ega muud eksitavat informatsiooni. Ühte pakkekasti on pakendatud 2 magamiskoti komplekti.

Pakkekast ei ole deformeerunud transpordi käigus ning tal ei ole muljumise jälgi.

Kui tellitava kauba kogus on suurem kui kolm kasti, siis on pakkekastid asetatud täpselt EUR-alustele.

Pakkekasti markeerimine. Kastil olev silt on vähemalt suurusega A4. Tekst on sildile trükitud suurte tähtedega ja paksus kirjas. Sildid on kinnitatud kasti küljele ja sellest vasakule jäävale otsale.

Kastile kinnitatud silt sisaldab järgmisi andmeid alljärgnevas järjestuses:

- EKJ kaubakood
- EKJ kaubakood GS1-128 vöötcode'i formaadis (AI 91)
- toote nimetus
- kogus ja ühik (kmp/ EA)
- pakendamise tase (tase 3)* ja tarne aeg (kuu ja aasta)
- lepingu number ja partiinumber
- lepingu number GS1-128 vöötcode'i formaadis (AI 10)
- müüja nimi

Transpordipakendiks on pakendikile, millega on EUR-alustel olevad pakkekastid ümbritsetud. EUR-alustele asetatud pakkekastide maksimaalne kõrgus on 120,0 cm.

Transpordipakendi markeerimine. Transpordipakendil oleva sildi minimaalne suurus on A4. Tekst on sildile trükitud suurte tähtedega ja paksus kirjas.

Markeerimisilt on kinnitatud transpordipakendi küljele ja sellest vasakule jäävale otsale.

Transpordipakendile kinnitatud silt sisaldab järgmisi andmeid alljärgnevas järjestuses:

- EKJ kaubakood
- EKJ kaubakood GS1-128 vöötcode'i formaadis (AI 91)
- toote nimetus
- kogus ja ühik (kmp/ EA)
- pakendamise tase (tase 3/3)* ja tarne aeg (kuu ja aasta)
- lepingu number ja partiinumber
- lepingu number GS1-128 vöötcode'i formaadis (AI 10)
- müüja nimi
- müüja aadress
- tarne aadress

*Tase 3 või tase 3/3 - Pakendi säilitustingimused on kestvusega 5 aastat ventileeritavates püsiehitistes. Vedu toimub kinnises transpordis maismaal, õhus või vees. Pakend talub käitlemist mehaaniliste abivahenditega.

5. KVALITEEDI TAGAMINE

5.1 Üldnõuded

Tootjapoolsel kvaliteedi tagamisel järgitakse ISO 9000 seeria standardeid.

5.2 Näidised

Tootenäidised on valmistatud samadel masinatel, mida hiljem kasutatakse tootmisel. Hankemenetluse käigus heaks kiidetud tootenäidiseid kasutatakse võrdlusmaterjalina toodangu kvaliteedi kontrollimisel.

6. TOOTE KONTROLL VASTUVÕTMISEL

6.1 Üldnõuded

Toodete vastuvõtmine toimub Kaitseväe logistikakeskuses kahes etapis.

6.2 Üleandmine-vastuvõtmine

Üleandmisel-vastuvõtmisel kontrollitavad parameetrid:

- nõuetekohaselt täidetud dokumentide olemasolu (saateleht, arve)
- transpordi kahjustused
- transpordipakenditele ja pakkekastidele kinnitatud markeerimissildi ja koguse vastavus dokumentidele (saateleht, arve)
- transpordipakenditele ja pakkekastidele kinnitatud markeerimissildi ja kauba vastavus (koodid, toote nimetus ja suurused)

Üleandmisel-vastuvõtmisel esinevate mittevastavuste korral ei toimu toodete vastuvõtmist.

6.3 Kvaliteediline vastuvõtmine

Kvaliteedilisel vastuvõtmisel koostatakse akt.

Toodete mõõtmine ja vastavuse kontrollimine toimub iga saabuva partii juhuslikult valitud pakenditest.

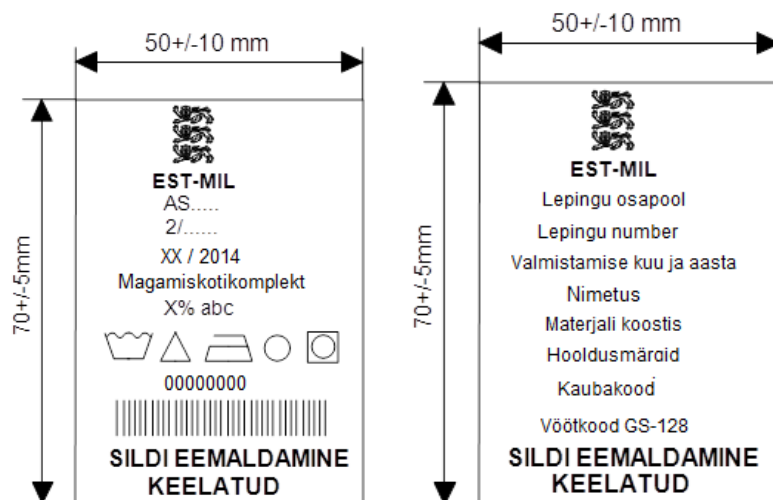
Kvaliteedilisel vastuvõtmisel läbiviidavate protseduuride loetelu:

- pakendite ja pakendamise vastavus hankedokumentatsioonile
- toodete vastavus hankedokumentatsioonile
- toodete vastavus tehnilisele kirjeldusele ja pakkumuses esitatud tootenäidistele

Toodet illustreeriv pilt:



Markeerimissildi näidised:



Pakkumuses esitatavale tootenäidistele trükkida „Lepingu number“ asemele sõna „Näidis“

LISA 2 Kaitseväe magamiskoti komplekti kasutajakogemuse küsitlus

Sugu

...

*

Naine

Mees

Kuidas olete seotud Eesti Kaitseväega? *

Ajateenija

Tegevväelane

Reservväelane

Muu...

Mitu päeva ühes kuus peate ööbima välitingimustes (magamiskotis)? *

0 päeva

1-5 päeva

6-15 päeva

16-30 päeva

Muu...

Millist magamiskotti kasutate? *

Üheosaline

Kaheosaline

Kui rahul olete enda magamiskotiga talvekuudel (sügis-talv)? *

	1	2	3	4	5	
Ei ole üldse rahul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Olen väga rahul

Kui rahul olete enda magamiskotiga suvekuudel (kevad-suvi)? *

	1	2	3	4	5	
Ei ole üldse rahul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Olen väga rahul

Millised magamiskottide materjali omadused ei täida piisavalt oma tööeesmärki? *

- Materjal ei hinga (magades ei lase niiskust välja)
- Magamiskotis on külm
- Magamiskott laseb niiskust läbi sissepoole
- Materjal pole vastupidav (rebeneb ja kulub väga kergesti)
- Materjal/magamiskott on raske
- Magamiskotis on liiga palav
- Muu...

Millised konstruktsioonilised magamiskoti omadused on ebapraktilised? *

- Magamiskoti luku vahele takerdub materjali
- Magamiskoti lukk ei pea vett
- Magamiskoti markeerimissildil on hooldusjuhend maha kulunud
- Magamiskotil on ebaseeldivad trukid/nööbid või nõõrid
- Luku ava on vales kohas (küljel)
- Jalgadel on liiga vähe ruumi
- Magamiskott on liiga väike
- Muu...

Millist funktsiooni peate magamiskoti puhul väga oluliseks? *

- Materjal hoiab sooja
- Kaitsevõrk kaitseb putukate eest
- Veekindel materjal ei lase niiskust läbi
- Materjal on tugev ja vastupidav rebenemisele ja purunemisele
- Peaava on reguleeritav
- Magamiskotil võiksid olla taskud
- Magamiskotil võiksid olla käeavad
- Materjali värvus
- Muu...

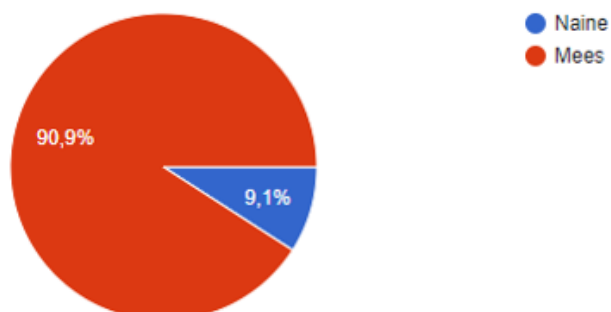
Mida sooviksid magamiskoti puhul muuta? *

Pikk vastuse tekst

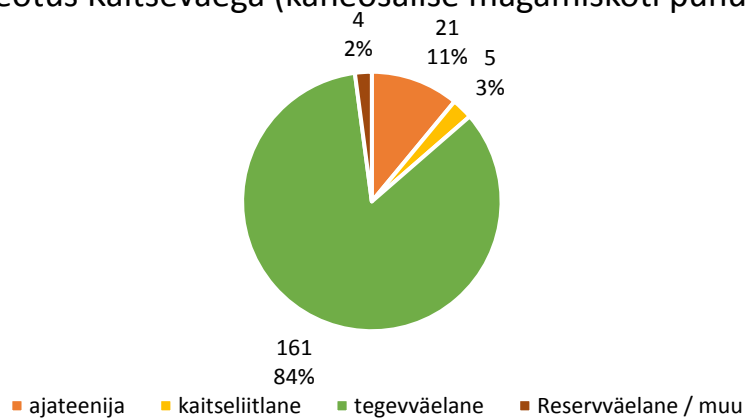
LISA 3 Rahuloluküsitluse vastuste analüüs

Sugu

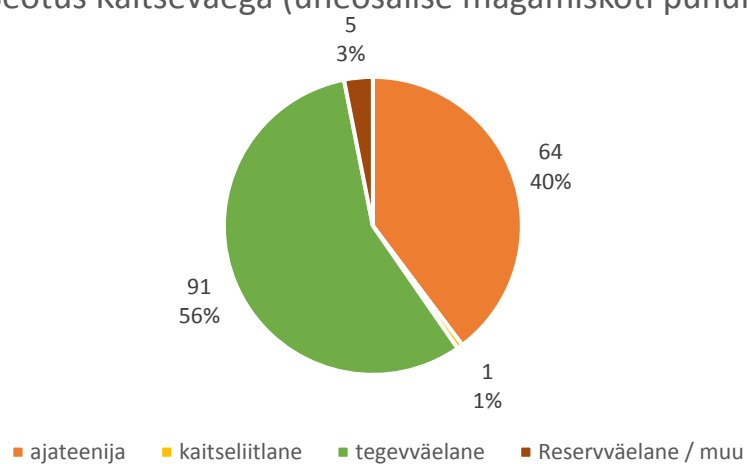
352 vastust

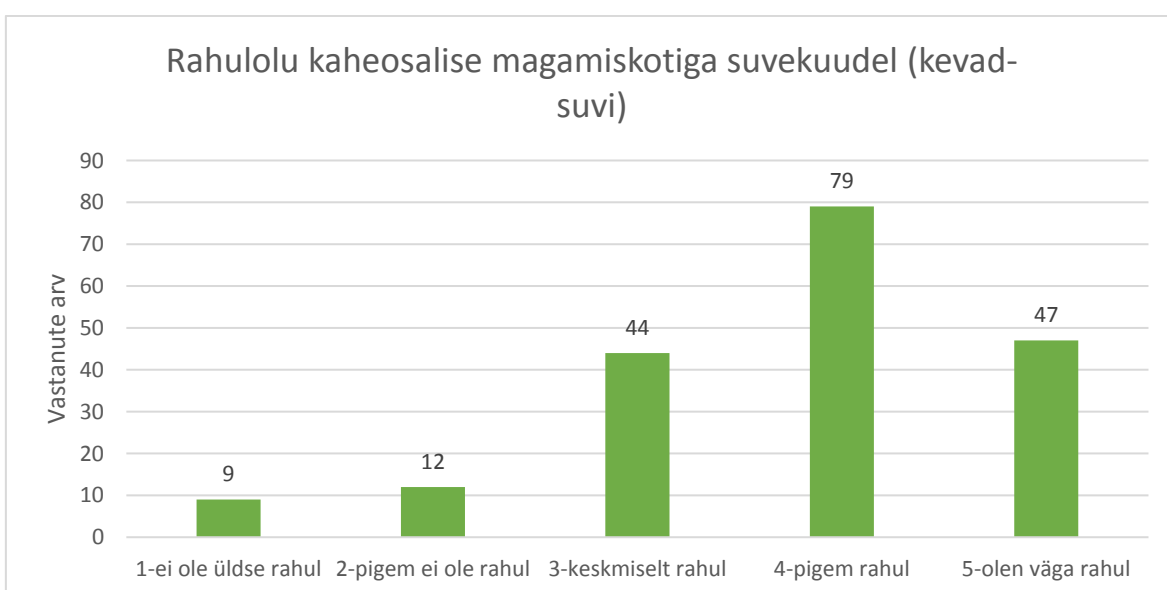
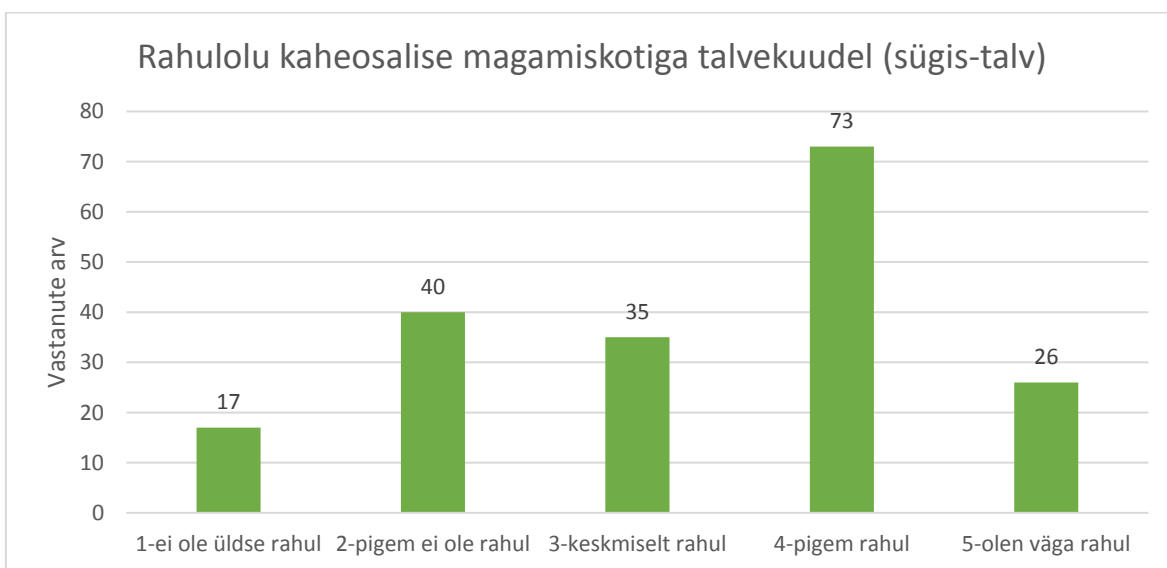
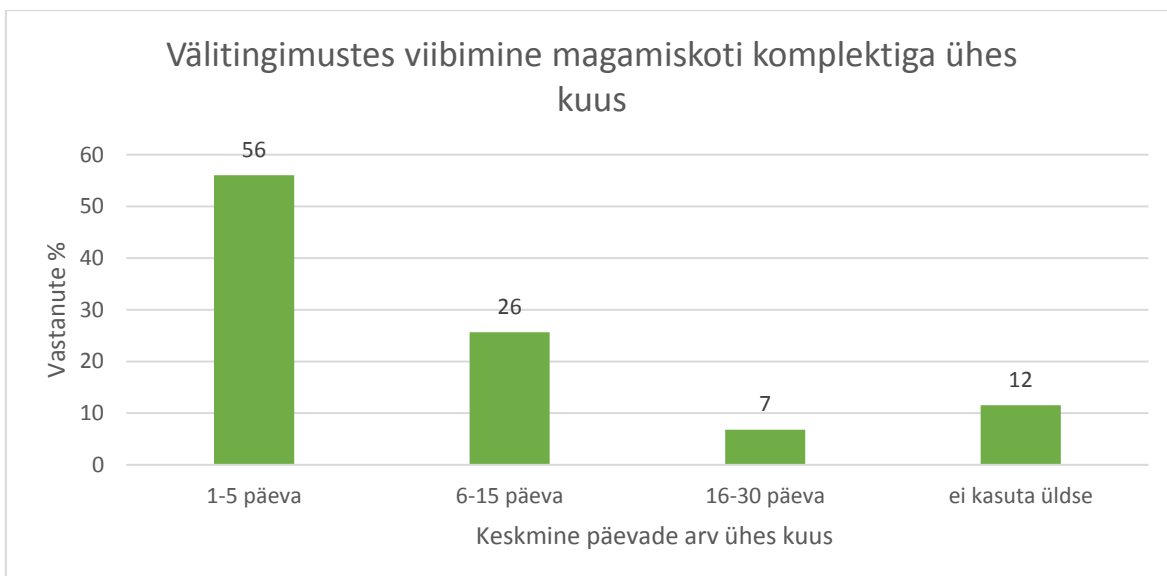


Seotus Kaitsevägega (kaheosalise magamiskoti puhul)

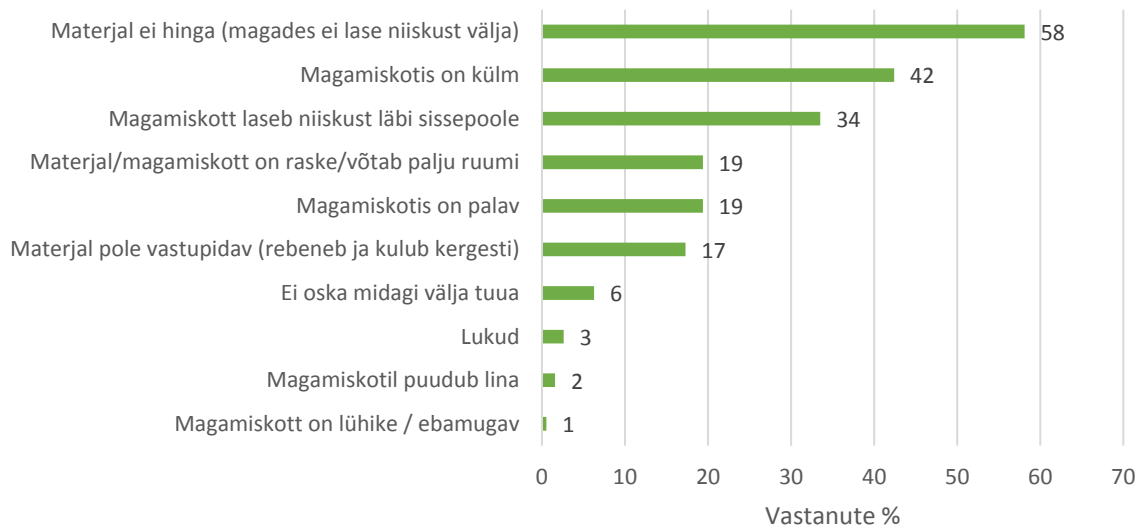


Seotus Kaitsevägega (üheosalise magamiskoti puhul)

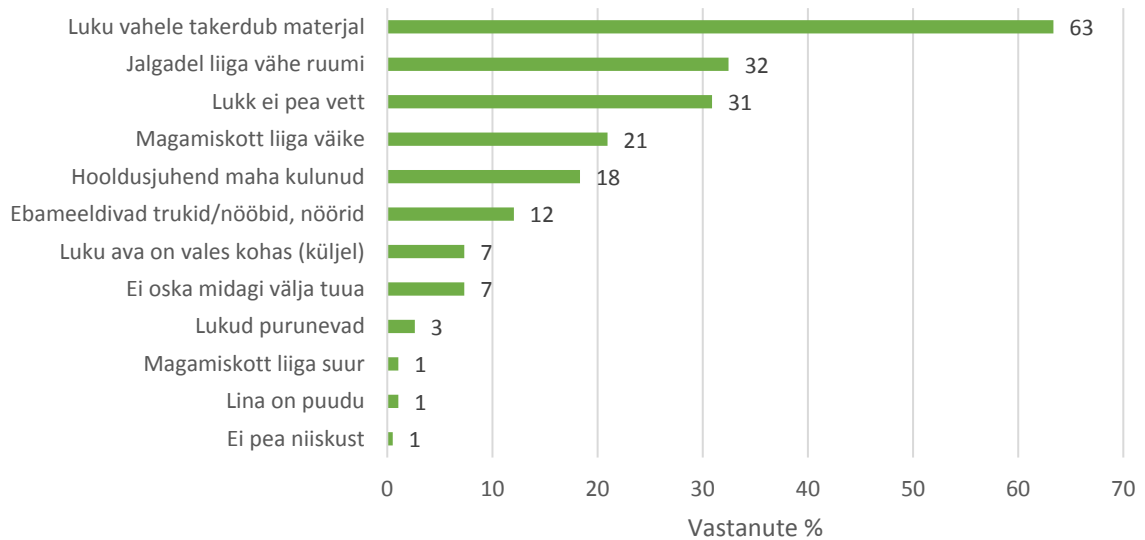




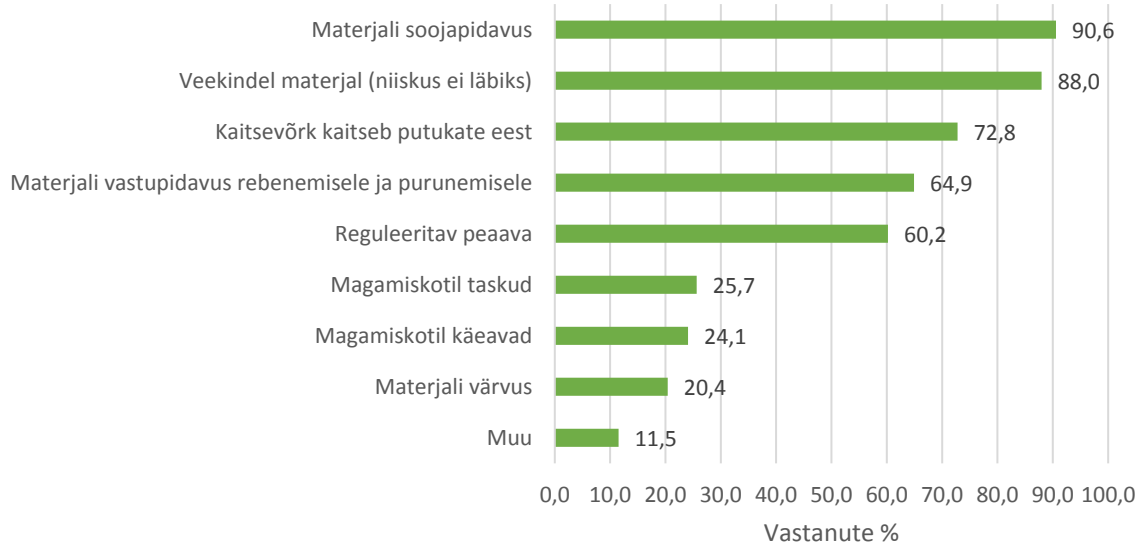
Magamiskoti komplekti materjali omadused, mis ei täida eesmärki



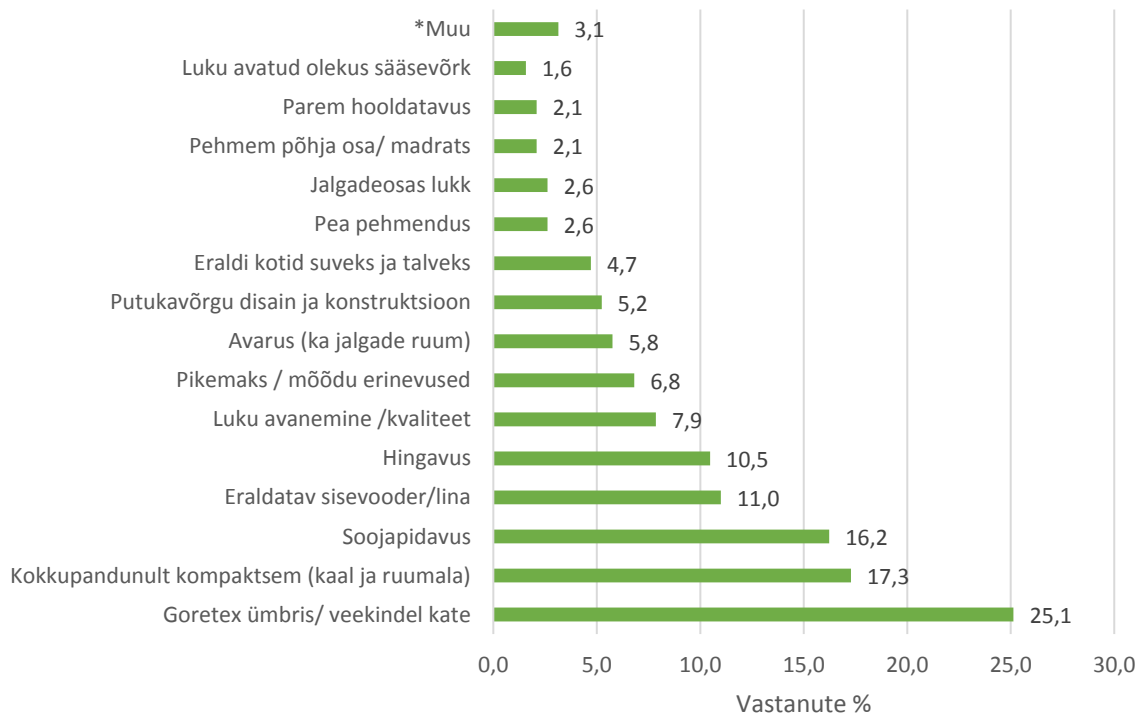
Magamiskoti komplekti konstruktsioonilised omadused, mis on ebapraktilised



Magamiskoti komplekti oluliseimad funktsioonid



Näitajad, mida magamiskoti puhul muuta



LISA 4 Uus magamiskoti komplekti tehniline kirjeldus

1. TEHNILINE KIRJELDUS

1.1 Toote kirjeldus

1.2 Materjalid

Üldnõuded

Põhimaterjalid

Furnituurid ja abimaterjalid

Materjalide hooldustingimused

2. KVALITEEDI NÕUDED

2.1 Nõuded tootele ja kvaliteedi tagamine

Üldnõuded

Juurdelõikus

Õmlemine

Viimistlus

2.2 Pakkimine

3. LISAD

Toote tehniline joonis koos mõõtmiskohtadega

Markeerimissildi näidis

1. TEHNILINE KIRJELDUS

1.1 TOOTE KIRJELDUS

1.1.1 Magamiskottide komplekt on mõeldud kasutamiseks välitingimustes igal aastaajal.

1.1.2 Magamiskoti komplekt koosneb **kolmest põhiosast**: kahest (eraldi või koos kasutatavast) kookontüüpi magamiskotist (kevad-suvine magamiskott ja sügis-talvine magamiskott) ning magamiskoti linast.

1.1.3 Talvetingimustes on võimalik kasutada mõlemat magamiskotti koos, teineteise sees. **Suvine magamiskott** asetatakse sügis-talvise magamiskoti **peale**. Suvine magamiskott on sellest tulenevalt suuremate mõõtmetega. Sügis-talvine magamiskott on mõõtmetelt väiksem ja kergem.

1.1.4 Magamiskottide pikkus- ja laiusmõõdud on erinevad suvisel ja sügis-talvisel magamiskotil. Valmis toote mõõdud, mõõtmise kohad ja lubatud tolerantsid on toodud tehnilise kirjelduse kolmandas osas (**vt. Lisad**).

1.1.5 Magamiskoti komplekt peab toimima ühtse süsteemina, s.t. et kõik komponendid komplektis peavad olema füüsiliselt ja funktsionaalselt ühilduvad. Soovitavalt oleks võimalik ka sügis-kevadist magamiskotti kinnitada suvise magamiskoti sisse näiteks lukuga, nöõpidega, paeltega või mõnel muul viisil.

1.1.6 Nii välimisel kui sisemisel magamiskotil on minimaalselt 70% täispikkusest nii seest kui väljastpoolt avatav tõmblukk, et lihtsustada magamiskotti minemist ja sealt väljumist. Mõlema magamiskoti tõmblukk on avatav mõlemas suunas (ülevalt ja alt). Tõmbluku otsas on 3,0-4,0 cm pikkune ripspaelast aas või otsik. Lukud asetsevad mõlemal magamiskotil esikeskjoonel. Tõmbluku alumisse otsa on õmmeldud kolmnurgakujuline lõppkiil, mis annab lukku avades avaruse.

1.1.7 Mõlemal magamiskotil on luku all ja luku peal tuuleliist. Toote luku välimisele poolele jääv liist (valmis laius 10 cm) on topelt materjalist (töödeldud liimiriidega), ulatub üle luku (alumise otsa) kuni 5 cm, ning on kinnitav nelja takjakinnitusega (3x7). Toote luku sisemisele poolele jääv liist (valmis laius 10 ± 1 cm) on täidetud sama täidismaterjaliga, millega magamiskott. Sisemine lukuliist on läbi tepitud selliselt, et materjal ei takerduks tõmbluku vahele. Liist on õmmeldud kinni üleval tõmbluku alguse juures ja all tõmbluku otsast vähemalt 5 cm allpool. Tõmbluku vahele (toote sisemisele poolele, kus ei ole tuuleliistu), piki tõmblukku õmmeldakse kootud pael (laius 3 cm), et luku vahele ei takerduks materjali.

1.1.8 Mõlemal magamiskotil saab näo osa avause laiust reguleerida kapuutsi eesääres oleva nöõri ja stopperiga.

1.1.9 Kevad-suvisel magamiskotil on kapuutsi ülemise õmbluse (esi- ja tagaosade detaili) vahele kinnitatud peitlukuga tasku, mille sisse on võimalik suruda luku vahele õmmeldud **putukavõrku**.

1.1.10 Sügis-talvisel magamiskotil on voodri külge õmmeldud reguleeritav **krae**. Krae on täidetud magamiskoti täidismaterjaliga ning on reguleeritav krae sisse õmmeldud kummi ja stopperi abil.

1.1.11 Magamiskoti **lina** on konstruktsiooniliselt sarnane magamiskottidega. Lina mõõtmed on võrreldes sügis-talvise magamiskoti mõõtmetega +3 cm suuremad. Lina esikeskjoonel on lukkinnis (157 cm).

1.1.12 Soojusisolatsioon jaguneb: kevad-suvisel magamiskotil kaks kihti 75 g/m², sügis-talvisel 3 kihti isolatsioonimaterjali. Isolatsioonimaterjali kihid on eraldi läbi tepitud ning õmmeldud tootes selliselt, et juhtvaheseinad jääksid nihkesse. Voodrimaterjal on kokku tepitud soojusisolatsiooni kihiga ning soojuspeegeldusmaterjali kihiga. Magamiskoti pealismaterjal on lahtiselt (isolatsioonimaterjalikihiga kokku teppimata) ning kinnitatud küljeõmblustesse. Isolatsioonikihi teppimisõmbluste vahed on 16 ± 2 cm. Tepingud on ristisuunalased.

1.1.13 Magamiskoti komplekt mahub pakkekotti ehk kompressioonkotti. Kompressioonkoti ülemisel äärel on kotisuu reguleerimiseks ja sulgemiseks nõör koos stopperiga. Kompressioonkoti laiust on võimalik reguleerida koti külge õmmeldud paelte ja pannaldega.

1.1.14 Magamiskottide komplekti kaal koos kompressioonkottidega ei tohi olla suurem kui **4,5 kg**.

1.1.15 Magamiskoti komplekti erinevate osade miinimum mugavustemperatuurid (T_{comf}) (madalaim temperatuur, kus keskmine kasutaja saab magada mugavas asendis ilma külmatunnetuseta) vastavalt standardile EVS-EN ISO 23537 on:

- **kevad-suvine magamiskott** **+8 °C**
- **sügis-talvine magamiskott** **-9 °C**
- **komplekt** **-18 °C**

1.1.16 Magamiskoti komplekti erinevate osade alumine piirtemperatuur (T_{lim}) (miinimumväärtus, kus keskmine kasutaja saab magada magamiskotis kerratõmbunud asendis ilma külmatunnetuseta) vastavalt standardile EVS-EN ISO 23537:

- **kevad-suvine magamiskott** **0 °C**
- **sügis-talvine magamiskott** **-14 °C**
- **komplekt** **-22 °C**

Paremad näitajad on lubatud.

1.1.17 Markeerimissilt on kinnitatud kõikidele toodetele. Magamiskottidele on kinnitatud markeerimissildid kas kuumpresstrüki meetodil või mõnel muul viisil sobivasse kohta (ei ole lubatud kinnitada toote välimisele poolele). Etiketi materjaliks on soovitatavalt 100% PES (Polüester). Markeerimissilt ei tohi olla tootel selliselt nähtaval kohal, et see metsas või välilaagris silma paistaks. Etiketil olev info peab olema loetav ka pärast korduvaid magamiskoti hooldamisi.

Etiketil on markeering alljärgnevas järjestuses:

- nimetus
- lepingu osapool
- lepingu number
- valmistamise aeg (kuu ja aasta)
- materjali koostis
- hooldusmärgid

- NSN-kood
- NSN-kood GS1-128 vötkoodi formaadis (AI 7001)
- kaubakood
- kaubakood GS1-128 vötkoodi formaadis (AI 91)
- MARKEERIMISSILDI EEMALSAMINE ON KEELATUD

Markeering peab olema loetav toote kasutusaja lõpuni (toote igapäevane kasutamine vähemalt kolm aastat).

1.2 MATERJALID

1.2.1 Üldnõuded

Toote valmistamiseks vajalikud materjalid peavad vastama tehnilises kirjelduses kehtestatud nõuetele või olema nendega samaväärsed või paremad.

Tehnilises kirjelduses toodud värvid on esitatud **PANTONE FASHION + HOME** värvikaardi järgi.

1.2.2 Põhimaterjalid

1	Magamiskoti põhimaterjal		
Koostis	100% PA 6 või PA 6.6 (polüamiid)		
Kanga pindtihedus	55 ± 10 g/m ²		EVS-EN 12127:2000
Sidus	<i>ripstop</i>		
Viimistlus	vett ja mustust hülgav, kuid hingav		
Värvus	roheline - <i>Military Olive</i> või tumeroheline		
Tõmbetugevus	lõim	min 500 N	EVS-EN ISO 13934-1
	kude	min 330 N	
Rebimistugevus	min 20 N		EVS-EN ISO 13937-2
Värvipüsivus	valguse toimele	min 4	ISO 105-B02
	märg/kuivhõõrdumise toimele	min 4	ISO 105-X12
	pesemise toimele 40 °C	min 4	ISO 105-C06
	kuivpuhastamise toimele	min 4	ISO 105-D01
Kulumiskindlus	12kPA	> 50000	Martindale EVS-EN ISO 12947-1
Mõõtmete muutus lubatud hooldusrežiimil	lõim	max 3%	ISO 5077, ISO 6330,
	kude	max 3%	ISO 5077, ISO 6330,
Õhuläbilaskvus	≤ 20 mm/s		EVS-EN ISO 9237:2000
Veekindlus	≥ 30 cm/H ₂ O		EVS-EN 20811:2000
Veekindlus (Bundesmann)	≥ 4		Bundesmanni vihmatest EVS-EN 29865:2000
Veehülgavus	min 5		EVS-EN ISO 4920:2012

2	Magamiskoti vooder (sisemine kangas)		
Koostis	100% PA 6 või PA 6.6 (polüamiid)		
Kanga pindtihedus	55 ± 10 g/m ²		EVS-EN 12127:2000
Sidus	<i>ripstop</i>		
Värvus	roheline - <i>Military Olive</i>		
Tõmbetugevus	lõim	min 450 N	EVS-EN ISO 13934-1
	kude	min 330 N	
Rebimistugevus	min 18 N		EVS-EN ISO 13937-2

Värvipüsivus	valguse toimele	min 4	ISO 105-B02
	märg/kuivhõõrdumise toimele	min 4	ISO 105-X12
	pesemise toimele 40 °C	min 4	ISO 105-C06
	kuivpuhastamise toimele	min 4	ISO 105-D01
Kulumiskindlus	12kPA	> 50000	Martindale EVS-EN ISO 12947-1
Mõõtmete muutus lubatud hooldusrežiimil	lõim	max 3%	ISO 5077, ISO 6330,
	kude	max 3%	ISO 5077, ISO 6330,
Õhuläbilaskvus	≥ 20 mm/s		EVS-EN ISO 9237:2000
Veekindlus	≥ 30 cm/H ₂ O		EVS-EN 20811:2000
Veekindlus (Bundesmann)	≥ 4		Bundesmanni vihmatest EVS-EN 29865:2000
Veehülgavus	min 5		EVS-EN ISO 4920:2012

3	Magamiskoti lina		
Materjal peab olema mustusthülgav, hingav ning vähe (või üldse mitte) kortsov			
Koostis	100% PES (mikropolüester) või PES/CO (polüester puuvilla segu)		
Kanga pindtihedus	110 ± 10 g/m ²		EVS-EN 12127:2000
Värvus	roheline - <i>Military Olive</i> või tumeroheline (samas toonis põhimaterjaliga)		
Tõmbetugevus	lõim	min 1000 N	EVS-EN ISO 13934-1
	kude	min 800 N	
Kulumiskindlus	12kPa	> 50000	Martindale EVS-EN ISO 12947-1
Õhuläbilaskvus	≥ 20 mm/s		EVS-EN ISO 9237:2000
Mõõtmete muutus lubatud hooldusrežiimil	lõim	max 2%	ISO 5077, ISO 6330
	kude	max 2%	ISO 5077, ISO 6330

4	Magamiskoti täidismaterjal		
Isolatsioonimaterjaliks peab olema õõneskiud või mikrofiiberkiud (sellega samaväärne või parem). Täidis peab olema vastupidav sagedasele pesule ja ei tohi pikaajaliselt kokkusurutuna hoides oma funktsiooni kaotada.			
Koostis	100% PES (polüester)		
Kanga pindtihedus	75 ± 10 g/m ²		EVS-EN 29073-1:2000
Paksus	min 15 mm		EVS-EN ISO 9073-2:2000
Kiud	silikoniseeritud õõneskiud, mikrofiiber kiud, samaväärne või parem		

5	Soojuspeegeldus materjal		
Õhuke materjal, millega eraldatakse isolatsioonimaterjali kihid. Alumiiniumiga kihile on ühele poole lisatud alumiiniumkiudu. Annab materjalile soojuspeegelduvad omadused, kuid ei muuda materjali hingavuse ja veeauru läbivuse omadusi.			
Koostis	100% PP (polüpropeen)		või samaväärne
Kiustruktuur	Lahtised filamendid, termosidestatud, ilma lisanditeta		
Kanga pindtihedus	15 ± 3 g/m ²		
Alumiiniumkattega	82 ± 10 mg/m ² ühel küljel		

6	Pakkekoti e kompressioonkoti materjal		
----------	--	--	--

Koostis	100% PA 6 (polüamiid) või PA 6.6		PU (polüuretaan) kattega
Kanga pindtihedus	130 ± 10 g/m ²		EVS-EN 12127:2000
Värvus	roheline - <i>Military Olive</i> või tumeroheline (samal toonis põhimaterjaliga)		
Tõmbetugevus	lõim	min 600 N	EVS-EN ISO 13934-1
	kude	min 400 N	
Rebimistugevus	min 25 N		ISO 13937-2
Värvipüsivus	valgusele	min 4	ISO 105-B02
	märg/kuivhõõrdumisele	min 4	ISO 105-X12
	pesemisele 40 °C	min 4	ISO 105-C06
Mõõtmete muutus lubatud hooldusrežiimil	lõim	max 2%	ISO 5077, ISO 6330,
	kude	max 2%	ISO 5077, ISO 6330,
Veekindlus	≥ 100 cm/H ₂ O		EVS-EN 20811:2000

1.2.3 Furnituur ja abimaterjalid

TÕMBLUKUD				(Lukkude pikkused on antud baassuuruste järgi)
Materjal	100% PES (polüester)			BS EN 16732:2015 sõltuvalt luku funktsioonist on määratud tugevusklass B – D
Värvus	roheline - <i>Military Olive</i> või tumeroheline (samal toonis põhimaterjaliga)			
Lukulint	kootud			
Lukukelk	tsink, emaileritud või galvaniseeritud pinnakattega			
Lukatüüp 1	Plastik- või spiraalhammastikuga, 2-suunaline alt avatav, kahe kelguga, avatav nii seest- kui väljastpoolt, mitteblokeeruv, vetthülgava töötusega.			min tugevusklass D
Hammastiku laius	min 6 mm			
Ava pikkus	Kevad- suvine	Sügis-talvine	Kogus ühel tootel	
	167 cm	157 cm	1 tk	Magamiskoti esikinnis
Tõmbeluku risti tõmbetugevus	≥ 600 N			
Luku ülemise peatumise tugevus	≥ 100 N			
Avatud lõpu külgmine tugevus	≥ 120 N			
Tõmmitsa kinnitustugevus	≥ 180 N			
Kelgu lukustuse tugevus	≥ 40 N			
Lukatüüp 2	Plastik- või spiraalhammastikuga, 2-suunaline alt avatav, kahe kelguga, avatav nii seest- kui väljastpoolt, mitteblokeeruv (minimaalselt 157 cm)			Magamiskoti lina lukk
	Võib kasutada ka peitlukku või mõnda muud kinnitussüsteemi, et muuta toodet kergemaks ja vastupidavamaks			
Lukatüüp 3	spiraalhammastikuga, alt suletud, ühe kelguga			min tugevusklass B
Hammastiku laius	3-5 mm			
Ava pikkus	Kevad-suvine	Kogus ühel tootel		
	20 cm	1 tk		(kevad-suvisel) putukavõrgu tasku

TAKJAPAEEL magamiskoti lukuliistu kinnitamiseks	
Takjapael peab olema vastupidav ning täitma kinnituseesmärki ka pärast korduvat toote pesemist ja kasutamist. Tootel võib kasutada kumerdatud nurkadega takjapaela ribasid, et vältida takjaribade teravaid nurki ja ääri.	
Materjal	PA või PES (polüamiid või polüester)
Värvus	roheline - <i>Military Olive</i> või tumeroheline (samas toonis põhimaterjaliga)
Ühenduselemendid	Haakidega pool ja silmustega pool
Lindi laius	3 cm
Paksus	2,0 – 2,1 mm
Avamine/sulgemine	min 10 000 korda
Tõmbetugevus	Haakidega poolele min 6,0 (N/cm), silmustega poolele min 15,0 (N/cm)
VÕRK putukavõrguks	
Materjal	PA või PES (polüamiid või polüester)
Värvus	roheline - <i>Military Olive</i> või tumeroheline (samas toonis põhimaterjaliga)
Pindtihedus	50 ± 10 g/m ²
Venivus	25 %

KOOTUD PAEL	
Materjal	PA või PES (polüamiid või polüester) kootud ripskude
Värvus	roheline – <i>Military Olive</i> või tumeroheline (samas toonis põhimaterjaliga)
Laius	2,5 cm
Paksus	1,2 – 1,5 mm
Venivus	2 %
Katkemistugevus	> 98 kg
Pesutemperatuur	vähemalt 60 °C

PUNUTUD PAEL	
Materjal	PA või PES (polüamiid või polüester)
Värvus	roheline – <i>Military Olive</i> või tumeroheline (samas toonis põhimaterjaliga)
Diameeter	4 mm

KUMMIPAEEL	
Kasutus: Toodete omavaheliseks ühendamiseks, putukavõrgul	
Materjal	PA või PES (polüamiid või polüester) + EL (elastaan)
Värvus	roheline või must
Diameeter	20 mm
Venivus	min 30 %

PANDLAD, STOPPERID	
Materjal	Atsetaat, plastik või samaväärne
Värvus	roheline – <i>Military Olive</i> või tumeroheline või must
Mõõtmed pandlale	2,5 cm laiusele paelale
Mõõtmed stopperile	2,0 kuni 2,5 cm kõrgus

TRUKK	
Materjal	messing
Värvus	tumeroheline või must
Mõõtmed	(kübar) 10 mm

ÕMBLUSNIIT (tepingud, kappimised, ühendusõmblused)	
Õmblusniit peab olema vastupidav erinevatele ilmastikutingimustele, toote korduvale pesemisele ja kulumisele.	
Materjal	PA või PES (polüamiid või polüester)
Värvus	roheline - <i>Military Olive</i> või tumeroheline (samas toonis põhimaterjaliga)

1.2.4 Materjali hooldustingimused

Hooldustingimused annab tootja.

Toote valmistamiseks vajalikud materjalid peavad minimaalselt vastama vähemalt järgmistele hooldustingimustele:



2. KVALITEEDI NÕUDED

2.1 Nõuded tootele ja kvaliteedi tagamine

2.1.1 Üldnõuded

Toode peab vastama tehnilises kirjelduses etteantud nõuetele. Tootjapoolsel kvaliteedi tagamisel järgitakse ISO 9000 seeria standardeid. Tootja peab kindlustama, et kõik tema poolt kasutatavad materjalid on kooskõlas tehnilises kirjelduses esitatavate nõuetega.

2.1.2 Juurdelõikus

Õmblemist lihtsustavad märgid ei tohi olla mingil moel kahjustanud toote korrektsust ja väljanägemist ei paremalt ega pahemalt poolt. Värvierinevuste vältimiseks peavad kõik ühe toote detailid olema lõigatud ühe partii kangast.

2.1.3 Õmblemine

Kõik õmblused peavad olema õmmeldud õige niidi pingega, pistete põimumine toimub süstikpistel materjalide kihtide vahel. Kõik õmblused peavad olema mõlemast otsast edasi-tagasi kinnitustega ning kinnitus peab asuma täpselt õmblusjoonel.

Jätkukohad õmblustes peavad olema märkamatud.

Materjal ei tohi olla purunenud nõelatorke kohtades.

Kõik ühendusõmblused peavad olema õmmeldud paralleelselt detaili lõikeservaga.

Kõik ühendusõmblused peavad olema töödeldud puhtaks, servad peavad olema sirged ja ühetasased, niidiotsad ei tohi äärestusõmbluse vahelt väljas olla.

2.1.4 Viimistlus

Toode peab olema puhastatud lahtistest niidiotstest. Tootel ei tohi olla triikimise ega kuum-niiske töötlemise jälgi.

Magamiskotid peavad olema pakendatud suurde kompressioonkotti.

2.1.5 Näidised

Tootenäidis peab olema valmistatud sama tehnoloogia järgi, mida hiljem kasutatakse tootmisel.

Hankemenetluse käigus heaks kiidetud tootenäidiseid kasutatakse võrdlusmaterjalina toodangu kvaliteedi kontrollimisel.

2.2 Pakkimine

Magamiskotid on pakendatud komplektina pakkekasti, s.t et ühes kompressioonkotis on mõlemad magamiskotid ja lina.

Ühes pakkekastis on kaks komplekti.

Kõikides kastides on toodete peale asetatud papp, mis hoiab ära kasti avamisel toodangusse sisse löikamist.

Pakkekastid on viiekihilisest papist, millest kaks vahekihti on lainelisest papist.

Pakkekastil ei ole muljumise jälgi ega mittevajalikku märgistust (nt transpordi etikett) ja muud eksitavat informatsiooni.

Pakkekasti markeering on vähemalt A4 suurusega sildil trükitähtedega ja paksus (bold) kirjas. Minimaalne tähe kõrgus on 0,8 cm.

Pakkekastile on kinnitatud markeeringuga silt kõikidele külgedele (ühel kastil on neli silti).

Pakkekasti markeerimine

Markeeringu andmed sildil on alljärgnevas järjestuses:

- NSN-kood
- NSN-kood GS1-128 vöötkoodi formaadis (AI 7001)
- kaubakood
- kaubakood GS1-128 vöötkoodi formaadis (AI 91)
- toote nimetus
- kogus ja ühik (kmp/ KT)
- pakendamise tase (tase 3)* ja tarne aeg (kuu ja aasta)
- lepingu number ja partiinumber
- lepingu number GS1-128 vöötkoodi formaadis (AI 10)
- müüja nimi

Transpordipakendi markeerimine

Kui tellitava kauba kogus on suurem kui kolm kasti, siis on pakkekastid asetatud täpselt euroalustele (kastid ei tohi olla üle aluse), (suurus 800 × 1200 mm).

Euroalused peavad olema terved (ei ole pehkinud, hallitanud ega katkiseid laudu), puhtad, ei tohi olla väljaulatuvaid naelu. EUR-alused peavad vastu pidama kauba pikaajalisele hoiustamisele. Euroalustele asetatud pakkekastide maksimaalne kõrgus on 120,0 cm.

Transpordipakendiks on pakendikile, millega on euroalustel olevad pakkekastid ümbritsetud. Pakendikile hoiab tootekaste kindlalt euroalusel ning kaitseb välismõjude eest.

Transpordipakendi markeering on vähemalt A4 suurusega sildil trükitähtedega ja paksus (bold) kirjas. Minimaalne tähe kõrgus on 0,8 cm.

Transpordipakendile on kinnitatud markeeringuga silt kõikidele külgedele (ühel pakendil neli silti).

Markeeringu andmed sildil on alljärgnevas järjestuses:

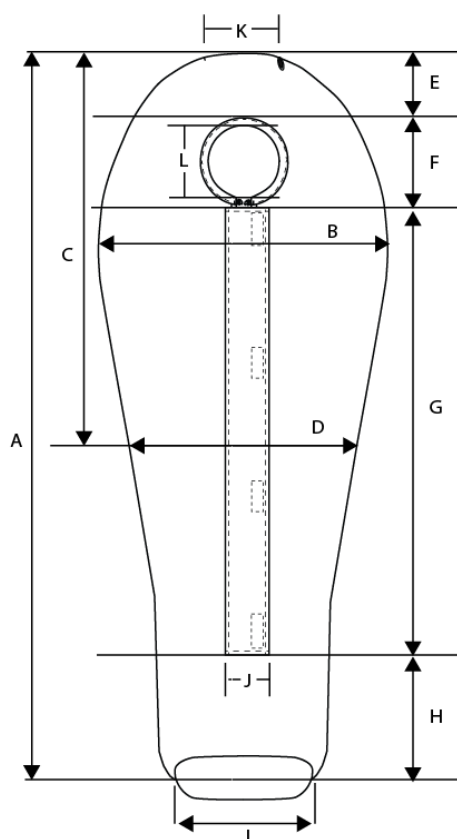
- NSN-kood
- NSN-kood GS1-128 vöötcode formaadis (AI 7001)
- kaubakood
- kaubakood GS1-128 vöötcode formaadis (AI 91)
- toote nimetus
- kogus ja ühik (kmp/ KT)
- pakendamise tase (tase 3/3)* ja tarne aeg (kuu ja aasta)
- lepingu number ja partiinumber
- lepingu number GS1-128 vöötcode formaadis (AI 10)
- müüja nimi
- müüja aadress
- tarne aadress

*Tase 3 või tase 3/3 - Pakendi säilitustingimused on kestvusega 5 aastat ventileeritavates püsiehitistes. Vedu toimub kinnises transpordis maismaal, õhus või vees. Pakend talub käitlemist mehaaniliste abivahenditega.

3. LISAD

Toote tehniline joonis koos mõõtmiskohtadega

Tehnilisel joonisel on ära märgitud kõik toote olulised mõõtmiskohad. Kevad-suvise ja sügis-talvise magamiskoti tehnilise joonise eripära on putukavõrgu tasku luku asukoht. Erinevus seisneb selles, et sügis-talvisel ei ole putukavõrku. Mõõdud on esitatud järgnevas tabelis ning on antud baas suurusele (L), sentimeetrites.



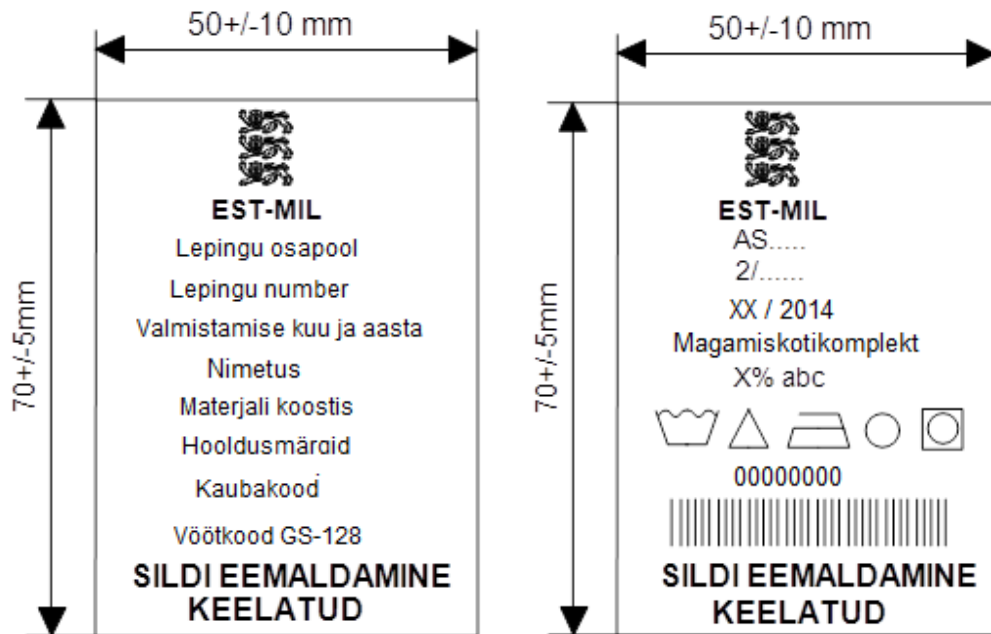
Joonis 1. Magamiskoti tehniline joonis koos mõõtmiskohtadega

Tabel 1. Magamiskoti komplekti mõõdud

Tähis	Mõõtmiskoha nimetus	Mõõtmiskoha kirjeldus	Mõõdud (L suurusele) cm		Lubatud kõrvalekalded cm	
			Välimine (kevad-suvi)	Sisemine (sügis-talv)	Välimine	Sisemine
A	Toote pikkus	Mõõdetakse tasapinnaliselt laotatult, esikinnis suletud.	234	230	3,0	3,0
B	½ õlalaius	Mõõdetakse kõige laiemast kohast	91	87	2,7	2,6
C	Puusa kõrgus	Mõõdetakse magamiskoti ülemisest tipust alla vastav pikkusühik	116	116	3,5	3,5
D	½ Puusa laius	Mõõdetakse etteantud puusa kõrguse kohalt puusaosa laius	82	78	2,5	2,3
E	Kapuutsiosa kõrgus	Magamiskoti ülemisest tipust kuni näoavause ülemise ääreni	21	20	0,6	0,6
F	Näoavaus kandiga	Näoavause laius mõõtetuna koos kantidega	17	13	0,5	0,4
G	Lukuliistu pikkus	Lukuliistu ülemisest servast kuni alumise servani	174	164	5,2	4,9
H	Sääreosa pikkus	Mõõdetuna lukuliistu alt magamiskoti põhja	22	32	0,7	1,0
I	Põhja laius	Magamiskoti põhi mõõdetuna küljeõmblusest küljeõmblusesse	37	35	1,1	1,1
J	Lukuliistu laius	Lukuliistu valmis laius	10	10	1,0	1,0
K	Putukavõrgu luku pikkus	Putukavõrgu luku pikkus luku ühest otsast teise	21	-	0,6	-
L	Näoavause laius	Näoavause mõõt ilma kandita	12	8	0,4	0,2

Kõik mõõdud on lubatud tolerantsiga 3%, va toote pikkus ja lukuliistu laiused.

Markeerimissildi näidis



Pakkumuses esitatavale tootenäidistele trükkida „Lepingu number“ asemele sõna „Näidis“

LISA 5 Magamiskoti komplekti tehnoloogilised kaardid

TOOTE TEHNOLOOGILINE KAART

Mudel: mil komplekt	Hooaeg: Kevad-suvi; sügis-talv
Tooteliik: Magamiskoti komplekt	Suurused: M, L
Põhimaterjalid: 100% Polüamiid 6.6 Magamiskoti lina materjal: 100% PES (mikrokiudpolüester) või PES/CO (polüester/puuvill) segu	Näidise suurus: L

Toote kirjeldus: Militaarmagamiskoti komplekt.
 Esimene osa - kevad-suvine, komplekti välimine magamiskott
 Teine osa - sügis-talvine, komplekti sisemine magamiskott
 Kolmas osa - magamiskoti komplekti lina

Materjali instruksioonid:

Põhimaterjal: Värvus: Roheline 19-0622 TPX (*Military Olive*)
 Ömblusniit: roheline nr 120 PES magamiskottidel, ömblusniit nr 80 pakkekotil
 Etiketid: Hooldustähistus - toote lukuliistu siseküljel

Furnituurid kevad-suvisele magamiskotile:

esikeskosa tõmblukk 167 cm, putukavõrgu tõmblukk 20 cm, takkjaapela ribad (4 tk esiliistule) 3x7 cm, kummipael laiussega 2 cm (4 tk 8 cm ribad), trukid 4 tk, punutud pael (näoavause reguleerimiseks) 67 cm, stopperid: 2 tk

Furnituurid sügis-talvisele magamiskotile:

esikeskosa tõmblukk 157 cm, takkjaapela ribad (4 tk esiliistule) 3x7 cm, kummipael laiussega 2 cm (4 tk 8 cm ribad), trukid 4 tk, punutud pael (näoavause reguleerimiseks) 67 cm, kumminõör krae reguleerimiseks 180 cm, stopperid: 3 tk

Furnituurid magamiskoti linalle: esikeskosa tõmblukk 157 cm, kummipael laiussega 2 cm, trukid 4tk

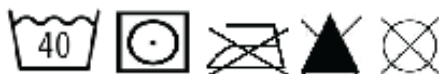
Tehnoloogilised instruksioonid:

Süstikpiste 301 - magamiskottide ja lina küljeõmblused, jalutsi osa, luku õmblused, lukuliistu õmblused, krae, krae otsad, takjaribade õmblused, näoavause kant, kaunistusõmblused (kappimised)

Äärestusühendus 504 - putukavõrk, lina, sisemise lukuliistu isolatsioonimaterjali ja liistu kokku äärestamine
 Spetsiaalmasin (süstikpiste) - 5-niidiline teping sisemisel lukuliistul

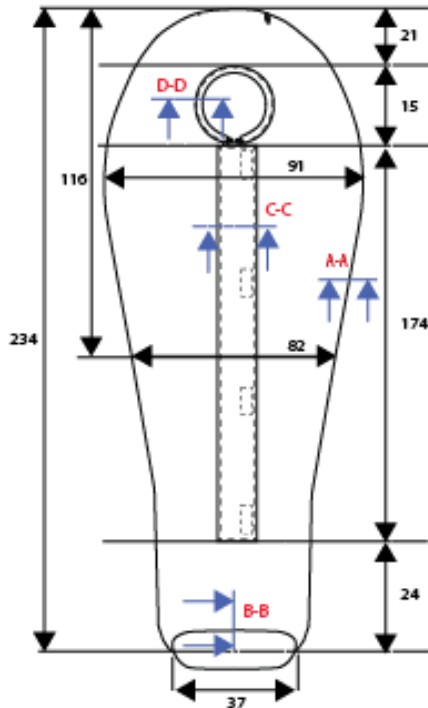
Märkused: Hooldusjuhend:

Lubatud käsi- või masinpesu, mitte kasutada pehmendajat, mitte valgendada, keemiline puhastus keelatud, kuivatada õhu käes või trummel kuivatis madalal temp. oma programmiga, mitte triikida, säilitada kuivas ja pingevabas olekus, tihe pesemine vähendab magamiskoti soojapidavuse omadusi, magamiskotti pesta ainult vajadusel, hoida eemale leegist ja kuumadest esemetest



TOOTE TEHNOLOOGILINE KAART

Mudel: mil suvi	Hooaeg: Kevad-suvi
Tooteliik: Magamiskott	Suurused: M, L
Põhimagas: 100% Polüamiid 6.6	Näidise suurus: L



Kevad-suvisel magamiskoti põhimõõdud:

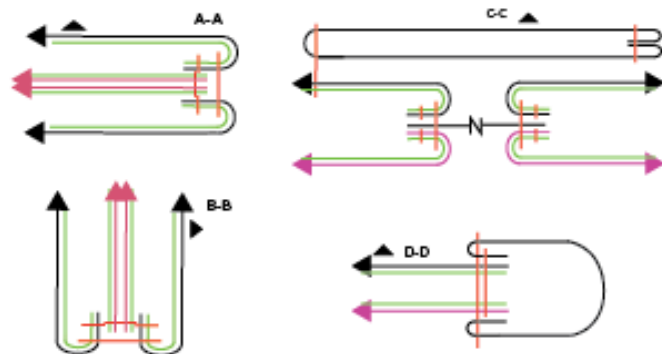
magamiskoti pikkus 234 cm, jalutsi osa ümbermõõt 64 cm, õla laius 91 cm, luku pikkus 167 cm, nõoavause laius 15 cm, lukuliistu valmislaius 10 cm

Võimistlus: Ömblusvarud

põhidetailide (kõljeõmblused, jalutsiosa) õv 2 cm, sisemise lukuliistu tepingu kaugus lõikeservast 1,8 cm (vieniidiline 0,6 cm õmbluste vahed), välimise ja sisemise lukuliistu õv 1 cm, kapingud 0,5 cm, putukavõrgu õv 1 cm, Toode õmmeldakse kokku pahempidi pööratult. Läbi peaavause pööratakse pooltoode ümber ning kantakse peaavaus koos reguleerimisnööri kanaliga. Kanali õv 1 cm.

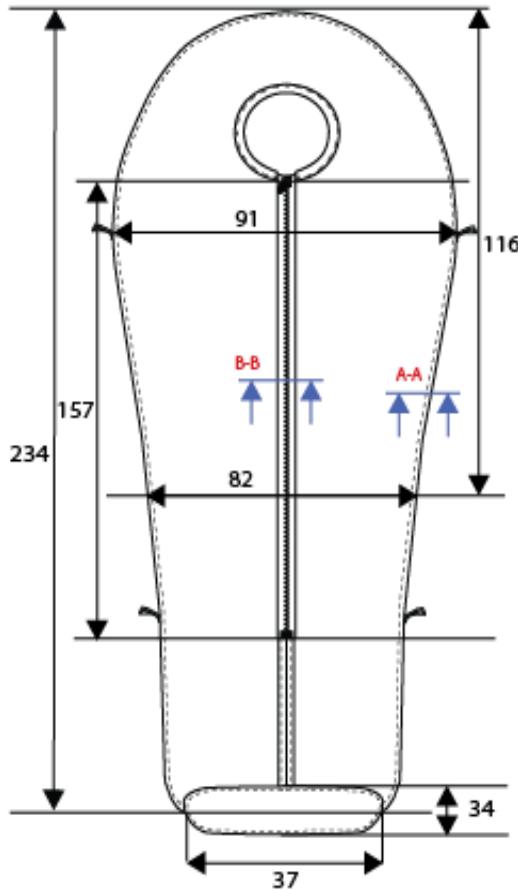
Ühel magamiskotil kasutatavad furnituurid:

1tk 167 cm tõmblukk esikinnisesse, 20 cm tõmblukk kapuutsiosas (putukavõrgu tasku kinnituseks), nõõrpael nõoavause reguleerimiseks 67 cm, kaks stopperit nõoavause reguleerimispaela fikseerimiseks, magamiskoti sisemisele poolele kinnitatud 2 cm laiusega, 8 cm pikkusega kummipaeltel väikesed trukkkinnised (lina ühendamiseks)



TOOTE TEHNOLOOGILINE KAART

Tehnoloog: mil lina	Hooaeg: 4 hooaega
Tooteliik: Magamiskoti lina	Suurused: M, L
Magamiskoti lina materjal: 100% PES (micro polüester) või PES/CO segu	Näidise suurus: L



Militaar-magamiskoti lina põhimõõdud:

lina pikkus 234 cm, jalutsi osa ümbermõõt 64 cm, õla laius 91 cm, luku pikkus 157 cm, nõoavause laius 20 cm

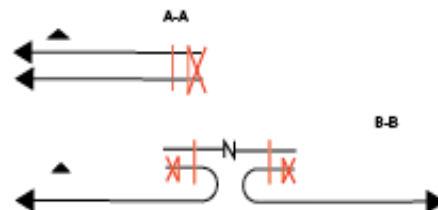
Vilmistlus: Õmblusvarud

põhidetaili (kõljeõmblused, jalutsiosa) õv 1 cm, Toode õmmeldakse kokku pahempidi. Tööte õmblused ja õmblusvarud jäävad väljapoole ehk lina kasutades jäävad õmblused magamiskoti sisse, mitte kasutaja keha poole. Nõoavaus kantakse nullkandiga.

Lina õmmeldakse kokku äärestusühendusõmblusega (pistetüüp 504) või ühendusõmblusega (piste tüüp 301) ning seejärel äärestatakse toote õmblusvarud, et vältida hargnemist.

TINGIMUSED:

- ← PÕHIKANGAS
- ÕMBLUSNIIT
- ▲ KANGA PEALMINE POOL
- ✕ ÄÄRESTUSÜHENDUS ÕMBLUS (504)



LISA 6 Väljaarendatud magamiskoti komplekti vähendatud lekaalid ja detailide loetelud

Lisa 6 esitatud tabelites on välja toodud ühe komplekti jaoks vajaminevate detailide loetelud ning kasutatavad materjalid, millest detailid välja lõigata. Materjalid on tabelis tähistatud numbritega vastavalt:

Materjal 1 – põhimaterjal

Materjal 2 – kokku tepitud voodri- ja isolatsioonimaterjalid kihid (koos soojust peegeldava kihiga)

Materjal 3 – isolatsioonimaterjali kihid (vastavalt mudelile, kas kahe või kolme kordne)

Materjal 4 – liimiriie

Materjal 5 – magamiskoti lina materjal

Materjal 6 – magamiskoti pakkekoti materjal

Tabel L6.1. Kevad-suvise magamiskoti lekaalide loetelu

Detaili kood	Materjal	Kirjeldus	Detailide arv
Mil Suvi Selg	1	Kevad-suvise magamiskoti seljaosa	1
Mil Suvi Selg	2	Kevad-suvise magamiskoti seljaosa	1
Mil Suvi Esi	1	Kevad-suvise magamiskoti esiosa	1
Mil Suvi Esi	2	Kevad-suvise magamiskoti esiosa	1
Mil Suvi Jalaosa	1	Kevad-suvise magamiskoti jalaosa	1
Mil Suvi Jalaosa	2	Kevad-suvise magamiskoti jalaosa	1
Mil Suvi Sisemine	1	Kevad-suvise magamiskoti sisemine lukuliist	1
Mil Suvi Sisemine	3	Kevad-suvise magamiskoti sisemine lukuliist	1
Mil Suvi Sisemine	4	Kevad-suvise magamiskoti sisemine lukuliist	1
Mil Suvi Lukuliist	1	Kevad-suvise magamiskoti välimine lukuliist	1
Mil Kolmnurk	1	Kevad-suvise magamiskoti jalaosa kolmnurk	1
Mil Kolmnurk	4	Kevad-suvise magamiskoti jalaosa kolmnurk	1
Mil Kanal	1	Kevad-suvise magamiskoti peaavause kanal	1
Mil Kanal	4	Kevad-suvise magamiskoti peaavause kanal	1

Tabel L6.2 Sügis-talvise magamiskoti lekaalide loetelu

Detaili kood	Materjal	Kirjeldus	Detailide arv
Mil Talv Selg	1	Sügis-talvise magamiskoti seljaosa	1
Mil Talv Selg	2	Sügis-talvise magamiskoti seljaosa	1
Mil Talv Esi	1	Sügis-talvise magamiskoti esiosa	1
Mil Talv Esi	2	Sügis-talvise magamiskoti esiosa	1
Mil Talv Jalaosa	1	Sügis-talvise magamiskoti jalaosa	1
Mil Talv Jalaosa	2	Sügis-talvise magamiskoti jalaosa	1
Mil Talv Sisemine	1	Sügis-talvise magamiskoti sisemine lukuliist	1
Mil Talv Sisemine	3	Sügis-talvise magamiskoti sisemine lukuliist	1
Mil Talv Sisemine	4	Sügis-talvise magamiskoti sisemine lukuliist	1
Mil Talv Lukuliist	1	Sügis-talvise magamiskoti välimine lukuliist	1
Mil Kolmnurk	1	Sügis-talvise magamiskoti jalaosa kolmnurk	1
Mil Kolmnurk	4	Sügis-talvise magamiskoti jalaosa kolmnurk	1
Mil Kanal	1	Sügis-talvise magamiskoti peaavause kanal	1
Mil Kanal	4	Sügis-talvise magamiskoti peaavause kanal	1
Mil Krae	1	Sügis-talvise magamiskoti krae	1
Mil Krae	3	Sügis-talvise magamiskoti krae	1

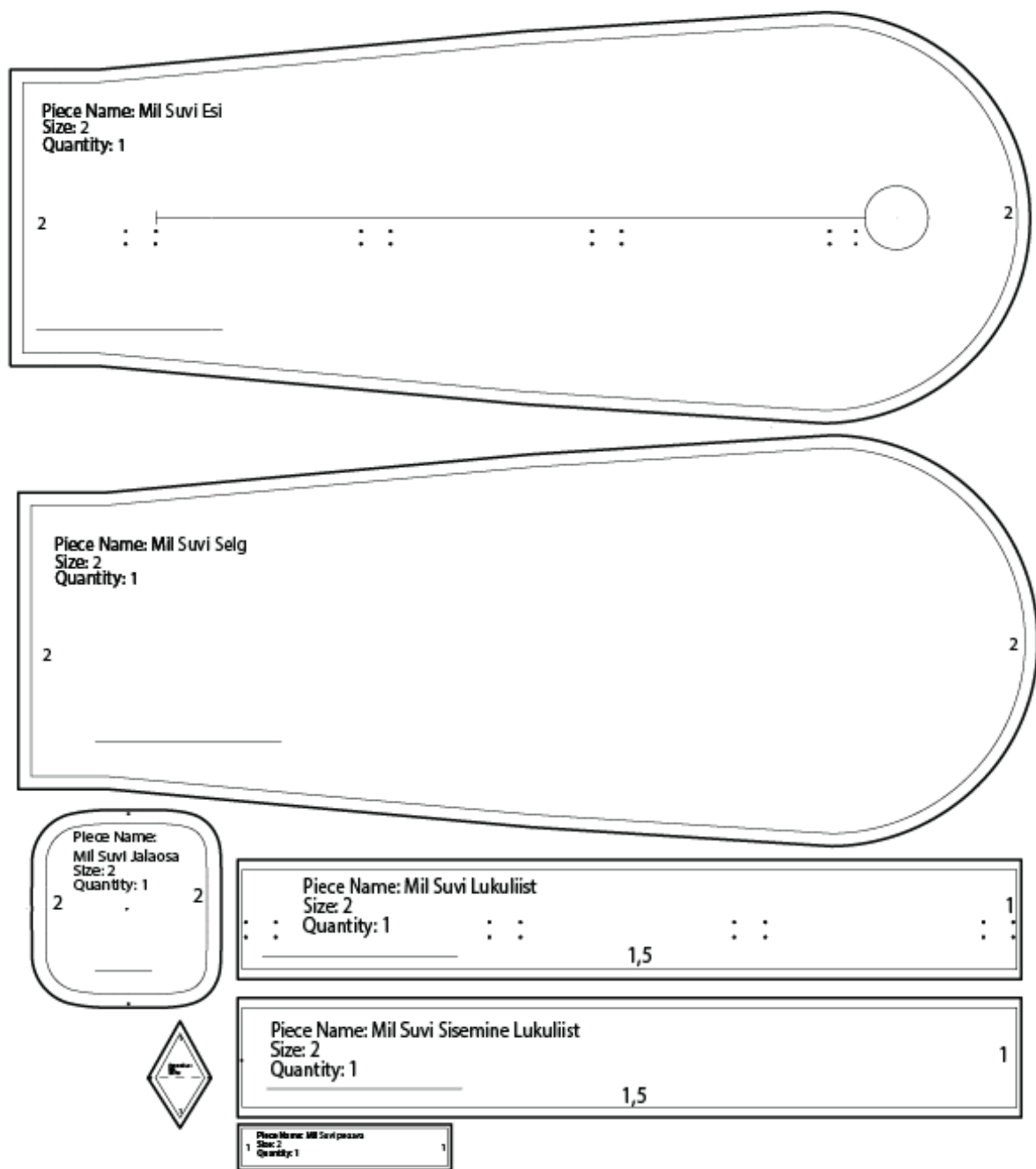
Mil Kraeots	1	Sügis-talvise magamiskoti krae otsa detailid	2
Mil Kraeots	3	Sügis-talvise magamiskoti krae otsa detailid	2

Tabel L6.3 Magamiskoti lina lekaalide loetelu

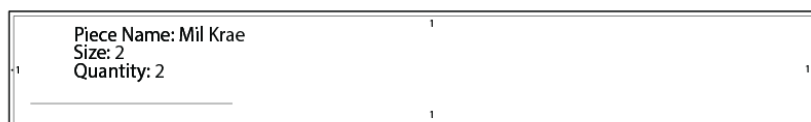
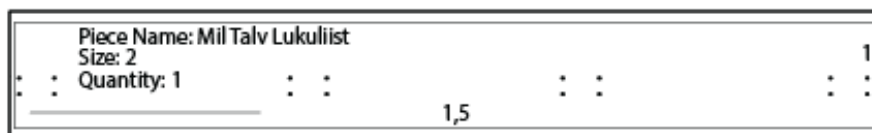
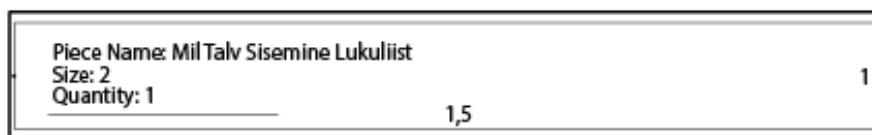
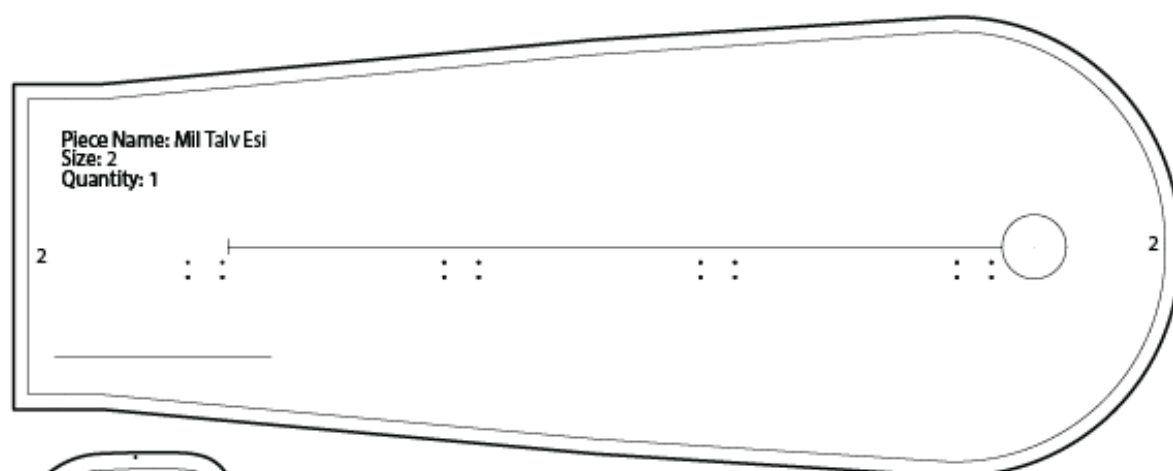
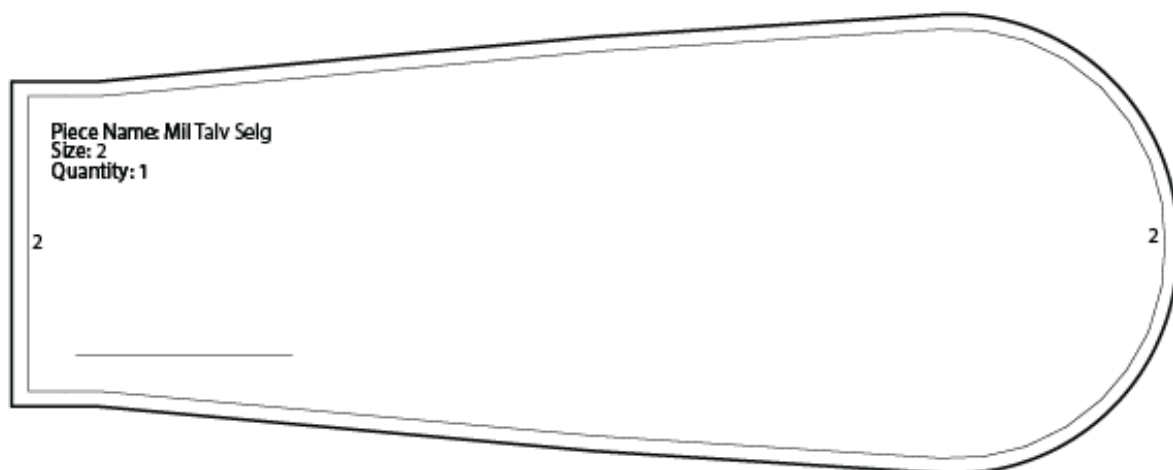
Detaili kood	Materjal	Kirjeldus	Detailide arv
Mil Selg	5	Kevad-suvise magamiskoti seljaosa	1
Mil Esi	5	Kevad-suvise magamiskoti esiosa	1
Mil Jalaosa	5	Kevad-suvise magamiskoti jalaosa	1

Tabel L6.4 Magamiskoti pakkekoti lekaalide loetelu

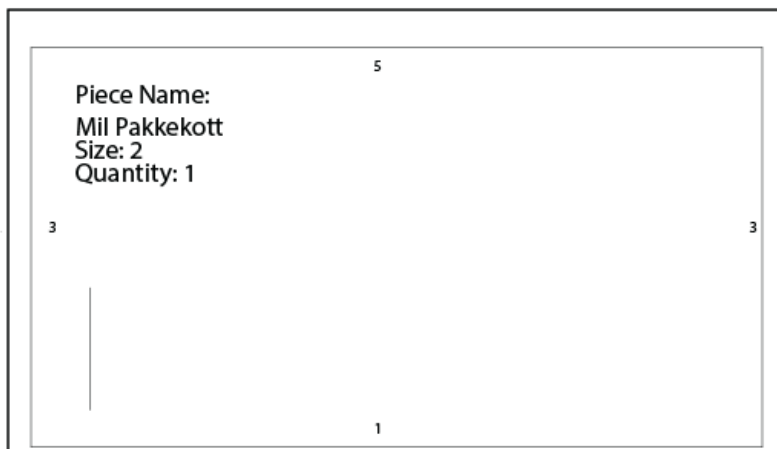
Detaili kood	Materjal	Kirjeldus	Detailide arv
Mil PK põhi	6	Pakkekoti põhi	1
Mil PK	6	Pakkekoti külg	1



Joonis L6.1 Parendatud kevad-suvise magamiskoti vähendatud lekaalid



Joonis L6.2 Parendatud sügis-talvise magamiskoti vähendatud lekaalid



Joonis L6.3 Parendatud magamiskoti komplekti pakkekoti lekaalid