

Eesti Kunstiakadeemia  
Aksessuaari- ja köitedisaini osakond

Lastejalatsid. Väikelaste sisejalatsite prototüübid

Magistritöö

Maarja Linsi

Juhendaja: Jaana Päeva MA

Konsultant: Marika Jylhä MA

Tallinn 2020

## Autorideklaratsioon

Kinnitan, et:

1. käesolev magistritöö on minu isikliku töö tulemus, seda ei ole kellegi teise poolt varem (kaitsmisele) esitatud;
2. kõik magistritöö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd (teosed), olulised seisukohad ja mistahes muudest allikatest pärinevad andmed on magistritöös nõuetekohaselt viidatud;
3. luban Eesti Kunstiakadeemial avaldada oma magistritöö repositooriumis, kus see muutub üldsusele kättesaadavaks interneti vahendusel.

Ülaltoodust lähtudes selgitan, et:

- käesoleva magistritöö koostamise ja selle sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste loomisega seotud isiklikud autoriõigused kuuluvad minule kui magistritöö autorile ja magistritööga varalisi õigusi käsutatakse vastavalt Eesti Kunstiakadeemias kehtivale korrale;
- kuivõrd repositooriumis avaldatud magistritööga on võimalik tutvuda piiramatul isikute ringil, eeldan, et minu magistritööga tutvuja järgib seadusi, muid õigusakte ja häid tavasid heas usus, ausalt ja teiste isikute õigusi austavalt ning hoolivalt.

Keelatud on käesoleva magistritöö ja selles sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste kopeerimine, plagieerimine ning mistahes muu autoriõigusi rikkuv kasutamine.

29.05.2020

*(kuupäev)*

**Maarja Linsi**

*(magistritöö autori nimi ja allkiri)*

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele:

29.05.2020

*(kuupäev)*

**Jaana Päeva, MA**

*(magistritöö juhendaja allkiri, akadeemiline või teaduskraad)*

# DIGITAALALKIRJADE KINNITUSLEHT

## ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI SUURUS
Autorideklaratsioon.docx	14 KB

## ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1	MAARJALINSI	48804142767	29.05.2020 13:34:01 +03:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

98307772567933663102802364057355484461

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2015 B3 AB 88 BC 99 D5 62 A4 85 2A08 CD B4 1D 72 3B 83 72 47 51

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 02 C4 6C A3 D7 CC AC E9 43 FD 9A0E 20 2F 2B B0 E9 D0 EE 40 64 78  
1F 6D 16 56 7C 2E C8 1B 5F 7E

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
2	JAANAPÄEVA	47410186012	29.05.2020 14:04:44 +03:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

123118896735204361988670219068421858236

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2015 B3 AB 88 BC 99 D5 62 A4 85 2A08 CD B4 1D 72 3B 83 72 47 51

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 44 82 BADF E3 48 88 09 92 35 AD F1 7C B8 9C D7 30 63 D2 39 22 F5 F  
E 02 08 FC AB 74 F8 73 16 8F

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "Allkirjastatud failid" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

Käesolev kinnitusleht on informatiivne, milles olev teave kinnitab vaid, et selle äratoodud räsiga allkirjastatud fail eksisteerib. Kinnitusleht ei oma iseseisvat tõendusväärtust. Osapoolte tahteavalduse kehtivust saab kontrollida ainult digitaalselt allkirjastatud failist.

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1. LAPSE JALA ARENG .....	7
2. LASTEJALATS .....	10
2.1 Jalatsi osad ja neile esitatud nõudmised .....	15
2.1.1 Jalatüübid.....	15
2.1.2 Suurussüsteemid ja jalatsi liist.....	16
2.1.3 Jalatsi ninaosa .....	18
2.1.4 Tald ja konstruktsioon .....	18
2.1.5 Kand ja kotsakõrgus .....	19
2.1.6 Jalatsi pealne ja materjalid.....	20
2.1.7 Kinnitusmeetodid .....	22
3. VÄIKELAPSE SISEJALATS .....	23
3.1 Jalatsite ehitus.....	26
3.1.1 Liistud.....	26
3.1.2 Silmuskootud pealsed .....	27
3.1.3 Tallad .....	29
3.1.4 Tallakonstruktsioonid .....	31
3.2 Prototüübid .....	33
3.2.1 Alex .....	36
3.2.2 Robin .....	39
3.2.3 Keit .....	42
3.2.4 Freddi.....	45
3.2.5 Brett .....	48
KOKKUVÕTE .....	51
SUMMARY .....	54
KASUTATUD KIRJANDUS .....	58

## SISSEJUHATUS

Minu magistritöö teemaks on lastejalatsite disain ning eesmärgiks välja töötada väikelastele mõeldud sisejalatsite kollektsioon. Töö koosneb nii teoreetilisest kui praktilisest osast. Teoreetiline taust on abiks, et välja selgitada, millele lastejalatsite disainis tähelepanu tuleb pöörata. Näiteks millised on olulised jalatsiosad ja neile esitatud nõudmised, kuidas areneb lapse jalg ja erineb täiskasvanu jalast ning milliseid naturaalseid ja võimalikult nahasõbralikke materjale saab kasutada jalatsidisainis. Kirjaliku osa andmed on kokku kogutud lapse jala arengu ja jalatsiteemaliste uurimuste ning vaatlus- ja mõõtmisuuringute põhjal kirjutatud artiklitest, raamatutest ja teadustöödest ning vestlusest lasteortopeed Silvia Nittimiga. Praktilise osa fookuses on 3–6-aastaste väikelaste sisejalatsid. Väikelapsed kannavad sisejalatseid näiteks lasteaias, mis aktiivse ja mängulise keskkonnana esitab jalatsitele nõuded, et liikumine oleks turvaline ja jalale mugav. Prototüüpide kollektsioon koosneb viiest disainilahendusest, mida esitlen kavandite, jooniste, 3D-visuaalide ja materjalinäidistena.

Lastejalatsite teemani jõudsin läbi ortopeediliste jalatsite, mis leevendavad jalavaevusi ja ravivad probleemseid jalgu. Teemasse süvenedes mõistsin, et nii mõnigi täiskasvanuna põetav jalahaigus on tingitud lapseas kantud jalatsitest ning tekkis soov teada saada, mis seos on jala arengul ja jalatsite kandmisel ning kuidas probleeme ennetada. Andmete ja informatsiooni otsingul selgus, et lastejalatsite alases kirjanduses ja uuringutes on puudujääke. Osalt on olemasolev kirjandus iganenud, tõstatab uurimist vajavaid küsimusi või puuduvadki tõenduspõhised uurimused probleemidest, mis aitaks selgitada, et jala normaalne areng või tekkinud jalaprobleemid on mõjutatud ebamugavate jalatsite kandmisest või milliseid jalatseid vajavad arenevad ja ka arenguprobleemidega jalad. Otsustasin uurimiseks valida teema, mis pakub huvi minule kui disainerile, kuid võiks olla huvipakkuv ka kolleegidele ning aidata teha erialaselt teadlikumaid valikuid.

Lastejalatsite teema on oluline nii lastele, lapsevanematele ja ortopeedidele, kui ka disaineritele ja tootjatele. Minu magistritöö on suunatud disaineritele ja tudengitele, kelle eriala on seotud jalatsidisainiga või kes soovivad oma teadmisi lastejalatsite valdkonnas täiendada. Lapsevanematele võiks sobida jalalaba arengu peatükk, mis selgitab, millised arenguetapid läbib normaalselt arenev jalg ning millised kõrvalekalded on osa arengust ega

vaja alati korrigeerivaid jalatseid. Teiseks on olulised nõuded, mida peab tähele panema lapsele jalatseid ostes.

Magistritöö teoreetiline osa koosneb kahest peatükist. Esimeses keskendun jalalaba arengule ja selle arengufaasidele. Jalalaba arengust kirjutades kasutan paralleelselt termineid labajalg ja jalalaba ning lühendan vajadusel teksti loetavuse huvides lihtsalt jalaks. Kirjeldan, millised on sisemised ja välised jalalaba arengut mõjutavad riskitegurid ning annan ülevaate, kuidas erineb alles areneva lapse jalg täiskasvanu jalast, et paremini mõista, miks peab lapse jalats erinema täiskasvanu jalatsist. Tervisliku jalalaba arengu alus on liikumine, kõige paremal juhul paljajalu liikumine, kuna pidev jalalaba treenimine harjutab jalga kogema erinevaid olukordi, mis valmistavad jala ette keha kandja rolliks.

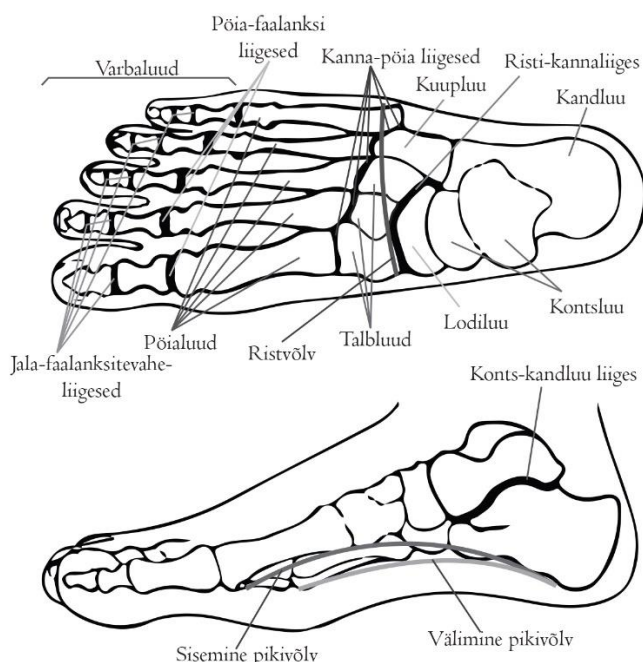
Teises peatükis uurin lastejalatsi ehitust, annan ülevaate jalatsi osadest ja neile esitatud nõudmistest. Tagasisivaade lastejalatsite arengule ja ajaloole aitab selgitada, milliseid konstruktsioone ja materjale on kasutatud ning millised traditsioonilised lõiked ja detailid on siiani rakenduses. Laste jalatsid on läbi ajaloo jäljendanud täiskasvanute moodi, kuid üksikuid erandeid disainis või materjalivalikus siiski leidub. Kirjeldan lühidalt ka erijalatseid ehk meditsiiniliste lisadega jalatseid, mis on aegade jooksul tekitanud segadust nii ortopeedide kui lapsevanemate seas. Kirjeldan jalatüüpe, mis aitavad paremini mõista jala omadusi ja vajadusi ning seeläbi valida jalaga sobivad jalatsid. Laste jalatsivajadused olenevad tegevustest ja ilmastikust, kuid üldiselt saab jalatsid jagada sise- ja välisjalanõudeks. Laste sisejalatsite nõuded vajavad suuremat tähelepanu, kuna see kipub olema jalatsitüüp, millele vanemad pööravad vähem tähelepanu. Lapsed võiksid võimalikult palju liikuda siseruumis paljajalu, kuid juhul, kui sisejalats on nõutud, siis võiks see olla võimalikult jala funktsioone jälgiv.

Magistritöö praktiline osa koondub kolmandasse peatükki, tutvustab lähteülesannet ja annab ülevaate loomeprotsessist. Kolleksioon on mõeldud väikelastele, kelle jalad alles arenevad ning vajavad aktiivseks liikumiseks mugavaid jalatseid. Valisin kollektsiooni jalatsitüübiks sisejalatsi ehk vahetusjalatsi, mis on lasteaias käiva väikelapse jaoks enamasti jalats, mida kantakse päeva jooksul kõige pikemat aega. Lasteaias veedetud aeg on täis mängulisi tegevusi, mis seab sisejalatsile teatud nõuded, et lapsel oleks turvaline ja kindel liikuda. Loodud kollektsioonis on olulisel kohal pehmed ja õhku läbilaskvad materjalid ning silmuskudumise tehnoloogia, mis järjest enam kasutust leidva jalatsipealsete valmistamise

meetodina avardab jalatsite tootmise piire ja lubab toota vähemate jääkidega. Viiest mudelist koosnev kollektsioon sobib kandmiseks nii tüdrukutele kui poistele. Iga mudel sai omale nime: Alex, Robin, Keit, Freddi ja Brett. Nimede valikul lähtusin soovabast printsiibist ehk nagu ka kollektsiooni jalatsid, sobivad valitud nimed mõlemale soole.

# 1. LAPSE JALA ARENG

Inimese jalalaba on keeruline kehaosa. Jalalabas on 26 luud, 55 liigest, 107 ligamenti ehk liigesesidet ning 26 lihast (Luikkonen ja Saanikoski 2007: 21). Jalalaba lihased kasutavad 80% tugevusest pinget jaoks ja 20% liikumiseks, mis näitab, et jala peamine ülesanne on kanda raskust (Fritz ja Mauch 2013: 52-53). Kahel jalal seisva inimese jaoks on jalad keha peamised toetajad ja liigutajad. Sirgelt seistes langeb keharaskus peamiselt kahele kannaluule – kontsluule ja kandluule. Osa keharaskusest kannavad põialuud. Tald ja varbad moodustavad elastse võlvi, mis aitab hoida tasakaalu ning annab jalgadele käimisel, jooksmisel ja hüppamisel vajaliku vetruvuse. Labajalg on elastne ja painduv kolme luulise võlvi tõttu. Võlvid vajuvad ja lamenevad inimese kehakaalu suurenedes, kaalu vähenedes kumerduvad taas. Ristvõlv kulgeb otse läbi labajala laiema osa. Pikivõlvid asetsevad pikisuunaliselt, üks jala alumisel, teine peamiselt pinnal (Joonis 1). Tallalihaste peamine ülesanne on jalga kumerdada ja liigutada varbaid allapoole (Parker 1993: 62-63). Labajala kuju ja funktsioonid arenevad geneetiliselt päritud omaduste, aga ka jala liikumise, elu jooksul kantavate jalatsite ning ümbritseva keskkonna mõjul. Jala kasvades toimuvad muutused jala pikkuses, laiuses ja proportsioonides (Krauss ja Mauch 2013: 33). Individuaalne jalalaba ehitus erineb suuruse, pikkuse, kuju ja kalde poolest.



**Joonis 1** Labajalaluud, liigesed ja võlvid peal- ja külgsuunas (Lepp 2013: 79-81, 191-197). Joonised: Maarja Linsi



Sünnihetkel koosneb jalalaba suuresti pehmest koest, mis moodustub lihastest, rasvkoest, kõõlustest ja sidekoest. Arenenud on ka jalalaba suuremad luud (Fritz ja Mauch 2013: 52). Sündides on jalalabas osaliselt välja arenenud 22 kõhrkoest luud. Täielik luustumine toimub 18–24-aastaselt ning selleks ajaks on kõik 26 jalalaba luud välja arenenud (Tyrrell ja Carter 2009: 88). Lihaste tugevnemine algab pärast sündi, kui gravitatsioon ja liikumine muutuvad asjakohaseks. Lapse kasvuprotsess on nii füüsiline kui ka mentaalne areng, kuna keha järkjärguline kohanemine horisontaalasendist vertikaalasendisse vajab lapselt järjepidevat liikumist. Jalgade tundlikkus on kõndimise alguse faasis oluline, kuna laps peab koguma informatsiooni, kuidas hoida tasakaalu, seista stabiilselt ja kõndida. Beebide võime tasakaalu hoida vajab harjutamist, kuna neil puudub kontroll varvaste liikumise üle ning tasakaalu saavutamiseks seisavad nad jalad harkis. Selles staadiumis pole lapse jalgas veel tugevaks kujunenud luid ja jalavõlvid pole korralikult välja arenenud (Tyrrell ja Carter 2009: 86).

Kõige levinum jala mõõdistamise termin on jalalaba pikkus. Muutused pikkuses näitavad kõige selgemini, et jalg areneb ja kasvab. Sündides moodustab jalalaba pikkus umbes ühe kolmandiku lõplikust pikkusest. Jala kasv on esimesel kolmel eluaastal kõige kiirem. See kasvab u 2 mm kuus. 3.–5. eluaastal kasvab jalg kuus u 1 mm (Fritz ja Mauch 2013: 56-59). Jalalabal kulub u 4 aastat, et kahekordistada sünniaegne pikkus (Tyrrell ja Carter 2009: 88). Pärast viiendat eluaastat aeglustub labajala kasv nii poistel kui tüdrukutel. 5.–12. eluaastani kasvab jalg u 0,8 -1 cm aastas. Sel perioodil tekivad vastavalt lapse soole erinevused jalalaba pikkuses. Poiste jalg on u 2 mm pikem kui tüdrukutel. Tüdrukute jala kasv on 12. eluaastaks aeglustunud või peatunud. Poiste jala kasv peatub u kaks aastat hiljem. Jalalaba laius, übermõõt ja võlvi kõrgus kasvavad koos pikkusega. Jala mõõtmete võrdlemine aitab aru saada, kas jalg areneb normaalselt. Jalavõlvi arengut saab jälgida jalajälje järgi. Lapse jalavõlv on u kümnendaks eluaastaks saavutanud täiskasvanu võlvi kõrguse (Fritz ja Mauch 2013: 55, 59-60).

Lapse ja täiskasvanu jala suurim erinevus on jala esiosas ehk varvaste osas. Laste varbad on rohkem kaardus, täiskasvanute omad aga rohkem teravatipulised. Osalt tuleneb see suure varba kiiremast kasvust, mistõttu tekib erinevus varvaste pikkuses (Fritz ja Mauch 2013: 60-61). Vastsündinu jala kõige laiem piirkond on varvaste rida, varbad asetsevad otse ja üksteisest lahus. Selline varvaste asetus peaks olema ka täiskasvanu jalg, kuid pidev jalanõude kandmine on surunud varbad üksteisele lähemale. Tänapäeva standardkujuga jalatsid ei soosi varvaste õiget arengut ja asetsemist. Jalatsid, kus ninaosas pole varvaste

liigutamiseks piisavalt ruumi, suruvad varbad liiga üksteise vastu ning pidev surumine moonutab varvaste kuju vastavalt jalatsi vormile (Cucuzzella 2017: 434).

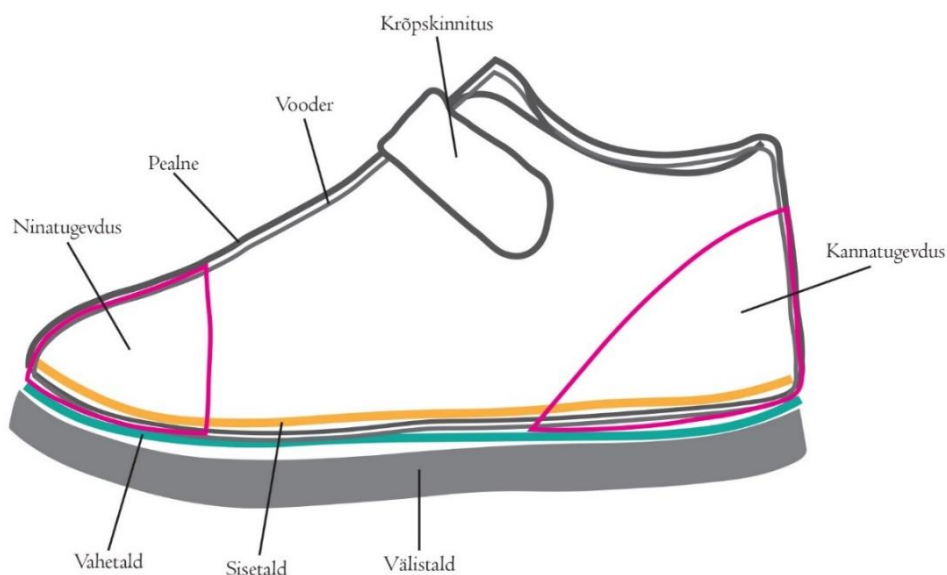
Täiskasvanu jalaga võrreldes on lapse jalg, sõltumata suurusest või kujust, pidevas muutuses. Arenev jalg on negatiivsetele mõjudele vastuvõtlik. Riskitegurid võivad tuleneda seest- ja väljastpoolt keha. Sisemised tegurid võivad olla arenguhäired, mis põhjustavad probleeme alajäsemetes ja jalalabades. Asendimuutused jalalaba kõhretes ja alajäsemetes võivad põhjustada varbad sissepoole kõndimist, lampjalgsust ehk madalat jalavõlvi ning rang- või x-jalgsust. Viimased on sääreluu arengu kõrvalekalded. Rangjalgsuse puhul kaarduvad jalad põlvedest väljapoole ning x-jalgsuse puhul sissepoole, kuid mõlemad kõrvalekalded kuuluvad alajäsemete normaalse kasvamise ja arenemise juurde ning mööduvad enamasti 6–7-aastaseks saamisel. Juhul kui seda pole juhtunud 10. eluaastaks, tuleb külastada ortopeedi. Lampjalgsus on samuti osa lapse jalalaba normaalsest arengust, mille põhjuseks on luude kõhrelisus, pehmete kudede lõtvus ja venivus. Käima hakates muutuvad alajäsemete lihased ja ligamendid tugevamaks, kandluude liigne väljapoole kaldumine väheneb ja jalalaba esiosad muutuvad sirgemaks, kuid võlv on madal. Kooliikka jõudes on lapse alajäsemed ja kandluu enamasti õgvenenud. Sisemise riskiteguri põhjuseks võib olla ka pärilikkus, näiteks kui pehmed koed ei toeta piisavalt liigeseid, põhjustades liigeste üliliikuvuse. Kasvava lapse jalalaba peamine väline riskitegur on valesti valitud jalats, see tähendab, et valikul osutub määravaks moesuund või hind, mitte sobiv suurus ja kuju (Luikkonen ja Saanikoski 2007: 27, 111–112, 219). Õige ja teadlik jalatsi valik on oluline juba esimesest paarist. Jalanõude kandmine ei tohiks lapse jala arengut kuidagi takistada või moonutada, mistõttu on väga oluline, et jalatsi kuju ja mõõtmed vastaksid jala vajadustele ning laseks jalal normaalselt areneda (Fritz ja Mauch 2013: 49-50).

Lapse jala arengus on liikumine väga olulise tähendusega. Kõige paremini tunnetavad jalad ümbritsevat paljajalu. Tugeva jala kujunemiseks ja tasakaalu harjutamiseks on paljajalu liikumine ja erinevate olukordade kogemine esmatähtis. Palja jalaga arenevad jalad liikuvamaks, täpsemaks ja tugevamaks, kuna spetsiifiline lihaste tugevdamine arendab luid ja liigeseid (Cucuzzella 2017: 434).

## 2. LASTEJALATS

Lastejalatsite valik on muutunud tänu tehnoloogilistele uuendustele väga mitmekülgseks. Saadaval on mitmesuguste eriomadustega jalatseid, mis näiteks kuivatavad liigse niiskuse või isoleerivad külma eest, kuid ka eelkõige moodsa väljanägemisega jalatseid, mille materjalid ja kuju ei toeta jala füsioloogilisi vajadusi. Kui jalatsil on mõni ebamugav piirkond, mis surub või loksub, võib jalatsi järjepidev kandmine tekitada välja kujunemata jala arenguprobleeme ja erinevaid väärarenguid. Hea jalatsi esmane omadus on säilitada jala õiged proportsioonid. Hästi istuva jalatsi suurus vastab lapse jala suurusele ning jalatsi osad sobituvad vastavate jalaosadega (Pavlackovaa, Egnera, Mokrejsb, Cernekovaa 2015: 1).

Jalats on konstrueeritud mitmetest detailidest ja materjalidest, mis on välja lõigatud, kokku õmmeldud ja välistallaga ühendatud näiteks liimides või õmmeldes. Detailide kogus oleneb jalatsi stiilist ja funktsioonist. Enamasti koosneb jalats järgnevatest detailidest: pealne, vooder, kanna ja ninaosa tugevdaja, vahetald, sisetald, välistald ja kinnitusevahendid (Tyrrell ja Carter 2009: 40) (Joonis 2).



**Joonis 2** Jalatsidetailid. Joonis: Maarja Linsi

Laste riietus ja jalatsid on läbi ajaloo, üksikute eranditega, jäljendanud täiskasvanute moodi. Näiteks keskajast on säilinud lastejalatseid, mille disain erines täiskasvanute omadest: lastejalatsi kinnitus asetseb jalatsi keskteljel, mitte iseloomulikult välisküljel. Tõenäoliselt oli kohandus lapsele jalgapanekuks praktilisem ja mugavam (Butterworth 2006).

Vararenessansist alates hakkas Euroopa riietusstiil muutuma järjest ebapraktilisemaks ja liikumist piiravamaks (Martin 1978: 7). Jalatsimood muutus sajandite jooksul mitmeti ning mõjutused tulenesid ka piirkondlikest eripäradest. Jalatsi ninakuju varieerus ümara, teravatipulise ja kandilise vahel. Kõrge kontsaga kingi kandsid nii naised, mehed kui ka lapsed. Jalatsite materjalid olid enamasti piirkonnaspetsiifilised, kuid kasutati ka väga prestiižseid materjale, mis olid näiteks pärit tuntud tekstiilitootmise piirkondadest Itaalias ja Hispaanias. Jalatsite valmistamiseks kasutati siidi, villa, nahka ja karusnahka. 17. sajandil valmistati lastejalatsid ka näiteks villasest velvetist<sup>1</sup>, mis oli ajastule omane lastejalatsite materjal (Boucher 1987: 191-192, 212, 286). Kesk- ja kõrgklassi kuuluvad lapsed riietati tihtipeale võimalikult edevalt, kuna see oli võimalus näidata, kui heal järjel on perekond majanduslikult. 18. sajandi teisel poolel ehk valgustusajastul muutus lasteriietus lihtsamaks, kergemaks ja liikuvamaks, sest hakati rohkem väärtustama inimõigusi ja demokraatiat ning ellusuhtumise vabamaks muutumisega kujunes ümber ka arusaam lapseest kui kasvamise ja mängimise ajast. 19. sajandi teisel poolel tekkisid spetsiaalselt sportimiseks mõeldud riietusstiilid, mille aluseks said funktsionaalsus, mugavus ja liikumise vabadus. Selle mõjud kandusid ka lasteriietusele (Martin 1978: 7, 9). 19. sajandil levisid eraldi kategooriana beebide jalanõud, mille tegemisõpetusi jagati näiteks naisteajakirjades (Butterworth 2006).

1920ndatel hakati eristama lisaks lapse- ja täiskasvanueale ka noorukiiga ehk puberteeti ning sama tüüpi riietust ja jalatsid hakati masstootma eri vanusegruppis lastele (Martin 1978: 10). Tootmine hoogustus eriti pärast teist maailmasõda, kui Põhja-Ameerikas ja Euroopas kujunes lastele keskenduv turuosa. Lastele kui tarbijatele suunati suurem tähelepanu ja arendati nende elustiilile vastavaid moe- ja meelelahutussuundi (Osgerby, kuupäev puudub).

Näiteks üks esimesi 1888. aastal USAs asutatud ja tänaseni töötav lastejalatsite tootja *Kepner Scott Shoe* kompanii võttis 1960ndatel suuna toota lastele painduvaid, pehmeid ja mugavaid jalatsid. See oli julge edasimineku eelnevast, kui toodeti vaid traditsioonilisi nõ *welted*<sup>2</sup> konstruktsiooniga jalatsid (Kepner Scott Shoe Co., kuupäev puudub; Joonis 3).

---

<sup>1</sup> Pr. keeles *tripe blancher*

<sup>2</sup> Jalats, mille pealne ja tald ühendatakse nahast randi abil.



**Joonis 3** Kepner Scott Shoe kompanii kataloogi pilt Mary Jane tüüpi jalatsist aastal 1966 ([www.ebay.com/itm/KEPNER-SCOTT-Shoe-Co-Orwigsburg-Pa-Fall-1966-KIDDIE-SCOTT-The-HAPPY-TOT/191850970700](http://www.ebay.com/itm/KEPNER-SCOTT-Shoe-Co-Orwigsburg-Pa-Fall-1966-KIDDIE-SCOTT-The-HAPPY-TOT/191850970700)).

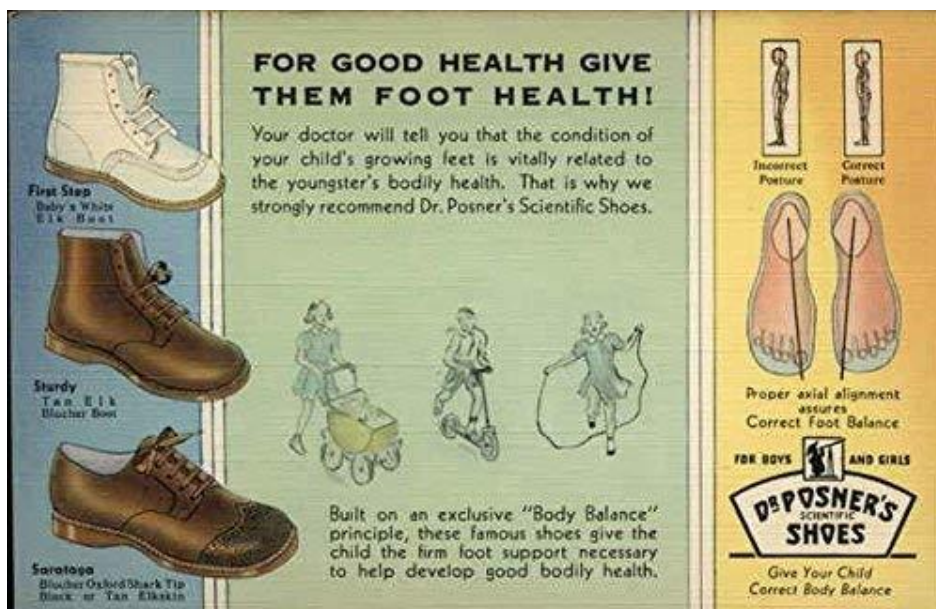
Innovaatiliseks tootjaks saab nimetada ka 1949. aastal Prantsusmaal asutatud lastejalatsite tootjat *Babybotte* – ettevõtte on ajalukku läinud kui lastejalatsite tehnoloogiline uuendaja. Tänapäevase *Babybotte*'i edu aluseks oli koostöö pediatrite ja ortopeedidega. Näiteks leiutas ettevõtte 1954. aastal pahkluoetega jalatsid, mis aitasid lapsel kindlamalt seista (*Babybotte*, Bossan 2004: 142; Joonis 4).



**Joonis 4** 1954. aastal leiutatud *Babybotte*'i pahkluoetusega jalatsid (Bossan 2004: 142).

1930.–1970. aastatel lisati laste jalatsitele mitmeid meditsiinilisi täiendusi, mis lubasid korrigeerida või ennetada kasvava jala probleeme. Erijalatsi loomisega hoogustus aga nende ületarbimine. Lapsevanematel kujunes arusaam, et ilma erijalatsita ei arene lapse jalg normaalselt ning samalaadseid kampaaniaid korraldasid ka tootjad, kellel tihtipeale puudus

igasugune teaduslik uurimus ja alus meditsiiniliste jalatsite tootmiseks (Joonis 5). Erijalatsi konstruktsiooni lisati toestusi, kõrgendusi ja tugevdusi, mis täitsid eesmärgi küll probleemse jala ravis, kuid normaalselt arenevale jalale tegid kasu asemel kahju (Rossi 2002: 96). Pediaatrid ja ortopeedid on aastaid kahelnud erijalatsite toimes, mis väidetavalt toetavad jalalihaste arengut ja -luustiku kujunemist (Leung, Otley, Grueger 2009: 119), kuid kahjuks pole ka täna arusaam jala arengut toetavast jalatsist üheselt mõistetav. Levinud on tõdemus, et lapse jalg vajab õigeaegselt arenguks toetamist. Osalt on arvamused kujunenud linnaühiskonnale omase kõva tänavakatte tõttu, mis pöörab jalga ja tekitab vajaduse toetuse järgi. Kuid kõndimine erineva tugevusega pindade peal on vajalik, kuna muudab lihased tugevaks ja venivaks (Rossi 2002: 84, 86).



**Joonis 5** Dr. Posneri lastele mõeldud *Scientific Shoes* reklaam 1940ndate aastate keskpaigast (<https://www.amazon.com/Vintage-Advertising-Postcard-Posners-Scientific/dp/B000YKPWSW>).

Lasteortopeed Silvia Nittimi sõnul on suur probleem lastevanemate teadmatus. Vanemad ei tea, kuidas lapse jalg areneb ning milliseid jalatseid vajab. Ortopeedi külastuse üks levinumaid põhjuseid on oskamatus hinnata, kas lapsel on lampjalgsus. Lampjalgsuse puhul ei ole vaja erijalatsit. Pigem on probleemiks kujunenud laste ülekaalulisus, mistõttu võib kujuneda x-jalgsus, mis omakorda mõjutab kanna- ja pahkluu-piirkonna arengut. Ülekaalulistele lastele, kellel on oht x-jalgsuse kujunemiseks, soovitatakse kanda kõrgemalt toetatud ja tugevama kannaosaga jalatseid, et jalad püsiks sirgelt ning ei vajuks liigselt sissepoole. Silvia Nittim tõdeb, et meditsiiniliste lisadega jalatseid määratakse õnneks harva,

pigem peab vanemaid teavitama, mis on lapse jala arengu käigus normaalne ja mööduv ning meelde tuletama, et oluline on lapse füüsiline aktiivsus ja paljajalu liikumine.<sup>3</sup>

Nii nagu täiskasvanutel, sõltuvad ka laste jalatsivajadused aastaajast ja tegevustest. Välised tegevused vajavad vee- ja külmakindlaid jalatseid, näiteks kummikuid ja talvesaapaid. Soojemal ajal läheb vaja kergemaid jalatseid, suviseks perioodiks näiteks sandaale ja aktiivsemaks liikumiseks kinniseid kummitallaga jalatseid. Eraldi jalatsid on ka pidulikeks puhkudeks ning hobitegevusteks.

Üldiselt saab lastejalatsid jagada sise- ja välisjalatsiteks. 2009. aastal avaldati Austria lasteaedades läbiviidud uurimus, milles vaadeldi, kas suure varba nuki tekkimine on seotud jalatsite suurusega, mida lapsed kannavad. Eraldi käsitleti sise- ja välisjalatseid. Uurimuse läbiviimiseks mõõdeti 858 eelkooliealise (3–6,5 a) lapse jalalaba pikkus, kui sirgelt asetseb nende suur varvas ning kuidas sobituvad jalga nende jalatsid. Uurimuse tulemused näitasid, et lapsed kannavad liiga kitsaid ja isegi mitu numbrit väiksemaid jalatseid. Kõigest 22,8% 812 lapsest kandis õigesti sobivaid välisjalatseid. 69,4% lapse välisjalatsid olid liiga väikesed. Veel jahmatavamad oli sisejalatsite näitajad: kõigest 9,4% 808 lapsest kandis õigesti sobivaid jalatseid, 88,8% lapse jalatsid olid nende jaoks väikesed. Suure varba nuki tekkimine võib järelikult olla põhjustatud ebasobivate sisejalatsite kandmisest, kuna lasteaias käiv eelkooliealine veedab nendes valdava osa oma päevast. Oluline on ka fakt, et umbes 61% lastest kandis sisejalatseid, mis olid kaks suurusnumbrit väiksemad nende jalgadest. Uurimuses osalenud kasvatajad mainisid, et mõnel juhul ei vahetatud lapse sisejalatseid suuremate vastu terve aasta vältel. Uurimusest võib järeldada, et vanemad pööravad laste sisejalatsitele vähem tähelepanu kui välisjalatsitele (Klein, Groll-Knapp, Kundi, Kinz 2009: 2, 4-5).

Sisejalatsi õige istuvus on arenevale jalale väga oluline. Siseruumis kantav jalanõu peab olema vastupidav aktiivsele liikumisele ja tunduma jalas võimalikult mugav. Sisejalatsite puhul on tähtis libisemiskindel tald ja pealse kindel kinnitumine jala ümber, et vältida kukkumist. Jalg peab jalatsisse sobituma lahedalt ja varvastele peab jääma piisavalt liigutamise- ja kasvuruumi. Kuna laps veedab sisejalatsis mitmeid tunde järjest, peavad jalatsi materjalid olema hingavad ja liigutusi soosivad. Jalatsi kinnitus võiks olla lapsele jõukohane. Lasteaias kantakse sisejalatsina näiteks susse, mis on enamasti tekstiilpealse ja nahast

---

<sup>3</sup> Vestlus Silvia Nittimiga 12.02.2020 (märkmed autori valduses).

tallaga, kuid sile nahktald võib mõnel pinnal libiseda. Samuti kantakse kinniseid ja õhukese kummitallaga jalatseid, mis on küll libisemisekindlad ning püsivad tänu ümber jala kujundatud lõikele hästi jalas, kuid pikal kandmisel võib jalg kummitalla tõttu higistama hakata. Kantakse ka sandaale, mille oluline hea omadus on avatud lõige, mille tulemusel saavad lapse varbad vabalt liikuda, kuigi miinuseks on tavaliselt jäik ja suhteliselt paks kummitald.

## **2.1 Jalatsi osad ja neile esitatud nõudmised**

Laste jalatsite puhul on olulised mitmed kriteeriumid, mis soodustavad jala normaalset arenemist kogu kasvuperioodil. Mugava jalatsi valmistamisel on tähtsad suurus, mõõtmed, liist, tald, pealse lõige, materjalid, kinnitusmeetod, kannatoestuse ja konstruktsiooni põhimõtted. Kanna, talla ja pealse mõõdud peavad sobituma jala vajadustega. Eriti oluline on ninaosa kuju ja varvaste liigutamise ruum. Valmistamise meetodid ja materjalid määravad jalatsi liikuvuse, vastupidavuse ja eesmärgi (Pavlackovaa et al. 2015: 2).

### **2.1.1 Jalatüübid**

Tänu 3D-salvestustehnoloogia arengule on jalgade mõõtmiseks kasutusele võetud 3D-skännerid, mis mõõdavad ja salvestavad jala suuruse kolmemõõtmelise ja annavad täpsemad tulemused kui varasemad 2D-süsteemid, mille käigus kasutati peamiselt jala pikkuse ja esiosa laiuse mõõtmeid (Mauch, Grau, Krauss, Maiwald, Horstmann 2009: 1000). Põhjalik mõõtmine annab ülevaate jala omadustest, anatoomilistest vajadustest ja tüübist. Jalatüüpe saab liigitada mitmeti, näiteks: madal, kitsas, kõrge, lai, lühikene ja pikk. Tüübid kujunevad võlvi kõrguse, jalalaba pikkuse, laiuse, übermõõdu ja kanna laiuse mõõtudest. Madala jala põhiline tunnus on madal võlv, kitsal jalal aga pikad varbad ja kõrge võlv. Lai jalg on übermõõdult suurem ja lühikeste varvastega, lühike jalg on kõrgema võlvi, pikema esiosa ja lühikese tagaosaga ning pika tüübi omapära on pikk tagaosa ja lühikesed varbad. Erinevate vanusegruppide jalatüübid aitavad paremini mõista, kuidas areneb jalg tervikuna ning milline jalats võiks lapsele sobida (Fritz ja Mauch 2013: 61-68).

2009. aastal avaldati lastejalatsite mugavuse parandamise eesmärgil läbi viidud uurimus, kus 3D-skänneri abil mõõdeti Saksamaal 2867 lapse jalad (Mauch et al. 2009:1000). Samadel põhimõtetel uurimus avaldati ka 2019. aastal 5069 Hiinas elava lapse jalgade mõõtmisest.



Mõlemad uurimused jagasid laste jalatüübid kolme kategooriasse: lai, kitsas ja madal jalatüüp (Xu, Jing, Youlian, Lin 2019: 128).

Jalatüüpide teadvustamine ja gruppidesse jagamine on oluline nii tootjatele kui tarbijatele, et toota jalatseid, mis ei nõua individuaalset lähenemist. Jalgade isegi vaid kolme tüüpi jagamine aitab aru saada laiemast hulga laste vajadustest ja erinevustest ning andmete rakendamine disainis võimaldab konstrueerida jalatseid, mis toetavad kindla tüübi vajadusi. Piirkondlike uurimuste korraldamine aitab paremini aru saada, kuidas erinevad jalad regiooniti ning mida eri piirkondade elanikud peaksid jalatsite valikul tähele panema.

### 2.1.2 Suurussüsteemid ja jalatsi liist

Jalatsi suurussüsteemid põhinevad jala pikkuse ja laiuse mõttudel, vahel on hulka arvestatud ka ümbermõõt. Suurussüsteemid on erinevaid, näiteks piirkondlikud inglise, ameerika, hiina ja euroopa ehk prantsuse suurused, aga ka universaalseid nagu Mondopoint<sup>4</sup>. Erinevad süsteemid peaks tagama eri populatsioonidele parema sobivuse, kuid tekitavad tihtipeale tootjatele ja tarbijatele segadust. Erinevate süsteemide suurused pole üheselt kokkulepitud ning võivad süsteemiti erineda. Euroopa suurussüsteemis on laste liistud suuruses 16–39 (106,7–260,1 mm), kuid suurussüsteemid võivad tootjatel ja kaubamärkidel erineda, näiteks juhul kui mõnel brändil on suurem numbrivalik kui teisel (Luximon ja Luximon 2013: 199, 206-207).

Liist on jalatsi valmistamisel kõige olulisem osa, kuna sellest sõltub jalatsi suurus, sobivus, kuju ja stiil. Jalatsi suuruse ja jalalaba pikkuse erinevused võivad tuleneda ka liistu kujust, mis on mõjutatud trendidest (Luximon ja Luximon 2013: 207). Näiteks on terava ninakujuga jalats alati pikem sama suurusnumbriga ümaraninalisest. Liiste toodetakse tööstuslikult labajala mõõtude põhjal valmistatud prototüüpide järgi. Euroopa süsteemis mõõdetakse liistu pikkus ja ümbermõõt millimeetrites ning naiste prototüübiks on mudelsuurus 36 või 37 ja meeste mudelsuurus 40 või 41. Seejärel suurendatakse või vähendatakse mudelsuurusest liistude seeria (Xu et al. 2019: 131).

Laste liistude tootmisel võib eristada kaht tüüpi valmistamissüsteeme. Tööstuses on enim kasutusel aritmeetiline liistu suuruste muutmise viis ehk kõiki liistu mõõtmeid suurendatakse või vähendatakse ühepalju (Luximon ja Luximon 2013: 198). Aritmeetiline suuruste

---

<sup>4</sup> Universaalne jalatsi suuruste süsteem, mis arendati välja 1970ndatel. Jalatsi pikkus ja laius mõõdetakse millimeetrites.

vähendamine ei erista lapse jala kuju täiskasvanu omast. Vale kujuga liistu järgi valmistatud jalanõu võib lapse jala jaoks olla liiga kitsas ja kõrge või ei paindu jalats ettenähtud piirkonnas (Fritz ja Mauch 2013: 68, Xu et al. 2019: 127). Aritmeetilise suuruste vähendamise näiteks on Ameerika suurussüsteem, kus laste jalatsite liiste toodetakse vähendades meeste mudelsuuruse mõõtmeid. Ameerika suurussüsteemis on laste suurused jagatud kahte rühma: väikelastel 0–13 ja suurematel 1–7, suurusest 7 algavad meeste numbrid (Rei, kuupäev puudub).

Lapse jalale sobivama süsteemi järgi on liistud kujundatud lapse jala vajadusi arvestades, see tähendab, et liistu pikkusesse ja laiusesse on lisatud liigutamise- ja kasvuaru. Lastel suurustel ei ole soerinevusi erinevalt täiskasvanute jalatsitest (Tyrrell ja Carter 2009: 90). Soolised erinevused hakkavad lapse jala arengus ilmnema alles pärast 5. eluaastat. Enamasti on laste liistud valmistatud beebi ja väikelaste jalatsitele ning toodetud kaubamärgipõhiselt ehk tootja on arendanud oma pikkus- ja laiussüsteemi.

2015. aastal avaldati Tšehhis müüdavate lastejalatsite uurimus, milles vaadeldi, kas jalatsite ninaosasse on jäetud piisavalt varu. Andmeid koguti Euroopa suurussüsteemi suurustelt 22, 25 ja 30. Kokku uuriti 12 tootja jalatseid ja mõõdeti üle 115 jalatsit. Tulemused näitasid, et suuruses 22 olid kõik jalanõud piisava varuga. Suuruses 25 oli piisavalt varu 91% jalatsitest ja suuruses 30 kõigest 54% jalatsitest (Pavlackovaa et al. 2015: 4,5). Uurimus näitab, et suuremat tähelepanu pööratakse väikelaste jalatsite mugavusele, kuid vanema grupi valikus on juba rohkem täiskasvanu jalatüübile konstrueeritud jalatseid.

Tootjate vähesed teadmised lastejalatsite valdkonnast ja koostöö puudumine ekspertidega toob turule hulga trendidest mõjutatud jalanõusid, mis ei toeta lapse jala arengut. Määrava tähtsusega on lapsevanemate valikud, kuna esmajärjekorras teevad nemad otsuse, mida lapsele jalga panna. Vanemate tähelepanu vajab eriti suurematele lastele suunatud jalatsite valik. Saadaval on õigete proportsioonidega jalatseid, kuid vanemas vanusegrupis muutuvad valikud rohkem soo- ja trendipõhiseks ning eelistatakse juba täiskasvanute stiilis jalatseid, mis võivad areneva jala jaoks olla kahjulikud, eelkõige kitsa ninaosa ja liiga kõrge kontsa tõttu. Oluline on teadvustada, et jalg areneb täielikult välja 18.–24. eluaastal ning selleks, et vältida jalaprobleeme tulevikus, on oluline kogu arenguperioodi vältel kanda jalatseid, mis toetavad jala füsioloogilisi vajadusi (Tyrrell ja Carter 2009: 87-88, 91).

### 2.1.3 Jalatsi ninaosa

Hästiistuva jalatsi puhul on oluline, et lisaks jala pikkusele on ninaosas varu u 9–15 mm (Pavlackovaa et al. 2015: 2). Jalatsi ninaosa kuju peab sobima välise ääre kujuga. Kujult peab nina olema ümar, mitte teravatipuline. Olenevalt stiilist kasutatakse ninaosa tugevdamist, mis kaitseb varbaid löökide eest ja hoiab ninaosa vormis (Tyrrell ja Carter 2009: 42, 92). Lapse jala puhul on oluline varvaste sirge asetsemine. Eriti mõjutab jalatsi ninaosa suure varba arenemist (Tyrrell ja Carter 2009: 87). Varvaste ees olev varu jätab ruumi kasvada ja liigutada varbaid liikumise ajal (Pavlackovaa et al. 2015: 2). Mahuka ninaosa ruumiga jalatseid toodab Lõuna-Korea lastejalatsite kaubamärk Attipas. Painduvast silikoonist tald ja ninaosa on ühendatud sokilõikelise kootud pealsega. Jalatsite disainis rõhutatakse paljajalu tunde loomist, mis laseb jalal tunda vabalt nii toas kui väljas liikudes (Attipas, kuupäev puudub; Joonis 6).



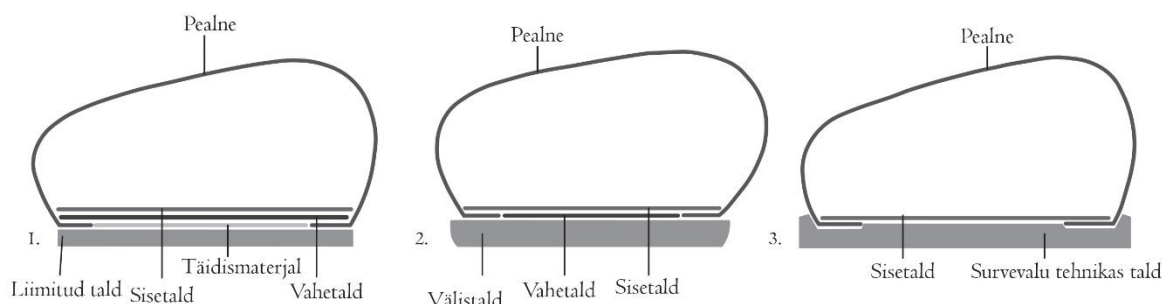
**Joonis 6** Attipasi jalatsid on välja arendatud teaduspõhiste uuringute tulemusena, arvestades lapse jala arengut ja kõndimismustrit ([www.attipas.co.uk/attipas/e-shop/attibebe.html](http://www.attipas.co.uk/attipas/e-shop/attibebe.html)).

Liiga kitsas ninaosa mõjub lapse jalale pressivalt, jalaluustiku pehme struktuur surutakse ebamugavasse vormi ja pideva surumise tagajärjel võivad varbad moonduda jalatsi kuju järgi. Suurele varbale surumine võib põhjustada Hallux valgus ehk suure varbanuki moodustumise, mis võib täielikult välja areneda alles aastaid hiljem (Tyrrell ja Carter 2009: 87-88). Teisalt, kui varuruumi on liiga palju, liigub paigast jalatsi painduspunkt, jalanõu ei sobi enam jala suurusega ning võib jalas liialt loksuda või libiseda (Rossi 2002: 86).

### 2.1.4 Tald ja konstruktsioon

Tald peab olema piisavalt õhuke ja konstruktsioon hea painduvusega, et jalats liiguks koos keha liigutustega ja jalalaba areneks piisavalt tugevaks, et suudaks maapinna erisustele vastu panna loomuliku liikumisega, vajamata selleks jalatsitalla toetavaid või pehmendavaid kihte (Cucuzzella 2017: 440-441).

Tallamaterjalide ja konstruktsiooni valik määrab jalanõu painduvuse. Jalats koosneb enamasti välistallast, mis ühendatakse pealsega. Nende vahele jääb pinsol ehk vahetald ning eraldi lisatakse ka sisetald. Levinud on kolm lastejalatsite konstruktsiooni. Kõige traditsioonilisem on liimitud tallaga jalats, mille puhul pealne, vahetald ja välistald liimitakse omavahel kokku. Väga hea painduvuse annab Strobeli konstruktsioon, mis on nime saanud spetsiaalse Strobeli õmblusmasina järgi. Selle meetodi puhul ühendatakse pealne pehme vahetallaga ning välistald lisatakse näiteks liimides. Kolmandaks on levinud survevalutehnika, kus tallamaterjal valatakse metallvormi ja ühendatakse otse pealsega. Tegu on ühe vastupidavamaga, kuid kallima tehnoloogiaga (Pavlackovaa et al. 2015: 6; Joonis 7).



**Joonis 7** Jalatsi konstruktsioonid: 1. Liimitud talla konstruktsioon 2. Strobel konstruktsioon 3. Survevalu tehnikas konstruktsioon (Tyrrell ja Carter 2009: 56, 57, 59). Joonised: Maarja Linsi

Jala loomulikku liikumist toetavad painduvad ja pehmed materjalid, eriti oluline on painduvusvabadus varvaste ja põia piirkonnas. Kui varbad asetsevad otse ja joonduvad põialuudega ühele joonele, on jalalaba kõige liikumisvõimelisem. Jalanõu vahe- ja välistald kaitseb jalga pinnase erinevuste eest, samal ajal aitab lihastaju ehk jäsemete loomulik tunnetamine hajutada maapinnaga kokkupuutudes lööke. Jalatsi sisekülje ja võlvi piirkonnal peab olema liigutamiseks piisavalt ruumi. Tald ja pealne ei tohi võlvi liialt toetada, vaid istuma lähedalt. Materjali venivus toetab lihaste ja ligamentide tugevnemist ja loob jala funktsioonide jaoks naturaalse keskkonna (Fritz ja Mauch 2013: 68). Jalatsi tallad ei tohiks olla pinnasega liiga haarduvad, sest mida rohkem tallad maapinnaga haakuvad ja kleepuvad, seda rohkem tekib lapse liikumisel pidurdusmomente (Cucuzzella 2017: 441).

### 2.1.5 Kand ja kotsakõrgus

On arvatud, et kõndima õppimise protsessis on vaja toetada pahkluid ja kannaosas, mis aitaks lapsel paremini tunnetada tasakaalu, kuid kui jalatsi kand on liiga kõrge ja tugevalt ümber kannas, on jala liigutused piiratud ning võivad põhjustada (kannas) ebamugavust ja valu.

Liiga kõrgelt toetatud kannaga jalatsid võivad kukkudes tekitada lastele pahkluvigastusi. Kand ja pahkluu vajavad arenemiseks liikumist ja harjutamist, liigne toetus vähendab liigutuste efektiivsust ja takistab jala normaalset liikumist (Rossi 2002: 84, 86, 88; Tyrrell ja Carter 2009: 90).

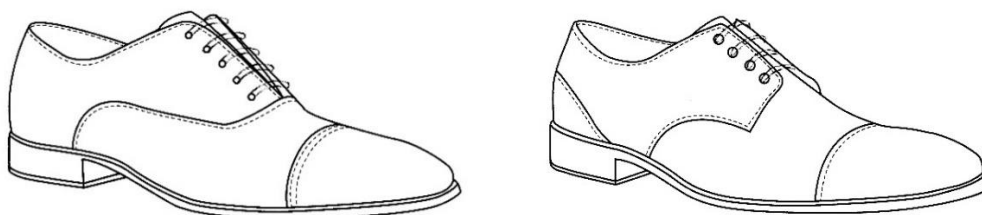
Lastejalatsite kannakõrgus peab olema piisavalt madal, et jalg suudaks teha aktiivseid liigutusi, ning hoidma kanna tagant ja külgedelt vormi, et jalats püsiks liikumise ajal jalas. Kui kand on lai ja sügav, kuid samas piisavalt pehme ja stabiilne, peaks jalats istuma mugavalt. Kerge jala liikumine jalatsi sees on normaalne ning seegi hajub tavaliselt pärast jalatsi sisse kandmist. Jalatsi piirkond kannast põiani peab olema jalale vastavas mõõdus, kuid paraja varuga. Jalatsikülgede ala põia ja kanna vahelises piirkonnas peab painduma ja jätma jalale ruumi kasvamiseks. Tuleb meeles pidada, et jalg ei kasva ainult pikkusesse, vaid ka laiusesse ja kõrgusesse, mistõttu on oluline mugav kasvuvaru kogu jala ulatuses (Tyrrell ja Carter 2009: 87, 90).

Väikelaste jalats peab olema ilma või väga madala kontsaga. Kontsakõrgendus muudab lapse jala ja kehahoiaku automaatselt ebastabiilseks. Kannakõõlus on inimese tugiaparaadi kõige tugevam kõõlus, mis kinnitub kannaluude tagaosale ja ühendab kolme lihast. Igasuguse kontsakõrgendusega areneb kannakõõlus lühemaks kui ette nähtud. Lühemaks muutub ka põia ja kanna vahemaa, kuna kõrgenduse tõttu talla sidekude lüheneb (Rossi 2002: 92). Jala arenedes ja lapse kasvades võib kontsa kõrgus pisut tõusta, aga soovituslikult kindlasti mitte üle 2,5 cm. Liiga kõrge konts häirib ka tallavõlvi normaalset arengut (Pavlackovaa et al. 2015: 8). Konts peab olema sama lai kui kanna alus ja sirgete külgedega, et kand toimiks stabiilsena. Kontsa materjal peab amortiseerima liikumisel tekkivat põrutust (Tyrrell ja Carter 2009: 92).

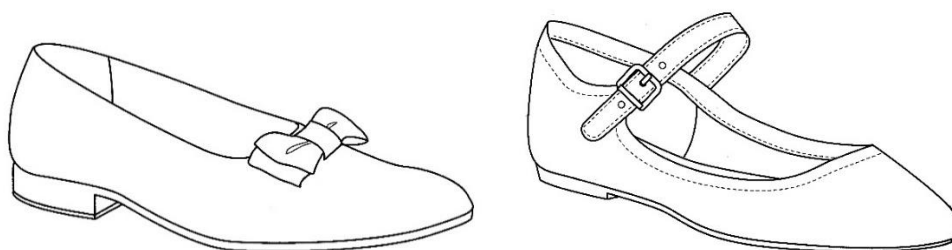
#### 2.1.6 Jalatsi pealne ja materjalid

Pealse löige on väga oluline, kuna mõjutab jalatsi mugavust ja liikuvust jalas. Õnnestunud löike puhul püsib jalats kindlalt jalas, kinnitus hoiab pealset fikseeritult ning jalal on piisavalt ruumi, et funktsioneerida ja normaalselt areneda (Tyrrell ja Carter 2009: 90, 91). Materjalide ja peaselõigete valikud olenevad jalatsi eesmärgist. Mida lihtsam on löige, seda vähem detaile ja õmbluseid. Pealse kujundamisel tuleb arvestada jala liikuvate osadega. Pealse õmblused ei tohi asuda liigeste piirkonnas, kuna pidev liikumisel tekkiv hõõrdumine võib ärritada ja tekitada valu. Jalatsidisainis on välja kujunenud traditsioonilised lõiked, mille

hulgast võiks sobiva stiili leida iga jalatüüp. Traditsioonilised pealsetüübid on näiteks *Oxford*, millele on iseloomulik suletud ehk pealse külge õmmeldud paelte süsteem ja *Derby*, mille paelkinnis on avatud ehk õmblemata ja seetõttu lihtsamini jala mõõtudele kohandatav (Joonis 8); *Pump* ehk *Court shoe* ja *Mary Jane* on jala pealt avatud ning viimasele on lisatud jalaselja välisküljel suletav kinnisrihm (Joonis 9).



Joonis 8 *Oxford* ja *Derby* (Fashionary Shoe Design 2016: 93, 94).



Joonis 9 *Pump* ehk *Court shoe* ja *Mary Jane* (Fashionary Shoe Design 2016: 87, 84).

Stiilidele on omased kindlad materjalid ja kinnitus-süsteemid, kuid alati saab olemasolevate lõigete põhjal tuletada vajadusest lähtuvaid lõikeid (Tyrrell ja Carter 2009: 8, 51). Lastejalatsite valmistamiseks kasutatakse kõige enam *Derby*-stiilis lõiget. Kuna jalats on pealt avatud paelkinnisega, mahub jalg kergesti sisse ning kinnitust annab hästi sättida vastavalt jala suurusele (Pavlackovaa et al. 2015: 6).

Pealsete valmistamiseks sobib hästi naturaalne nahk. See on plastiline ja elastne, kohaneb hästi keha soojuse ja niiskusega ning kohandub, see tähendab venib, jala kujule vastavalt. Laialt kasutatakse vasika- ja kitsenahka. Valik oleneb jalatsi eesmärgist. Lastejalatsite valmistamiseks kasutatakse nii ilmastikukindlat pealishahka ehk pinnakihi nahka, kui ka lihvitud pinnaga nubuk- ja pinnata seemisnahka. Viimased sobivad tänu oma pehmusele kergemate ja rohkem painduvust vajavate jalatsite valmistamiseks (Tyrrell ja Carter 2009:

46, 47). Pealsematerjalina on levinud ka tekstiilid, nii naturaalsed kui kõrgtehnoloogilised. Näiteks kasutab Saksa kaubamärk Richter laste talvejalatsite tootmiseks mitmekihilist tuule- ja veekindlat sünteetilist, kuid samas hingavat materjali Sympatex, mis tekitab jalatsile membraani, mis imab sissetuleva niiskuse ja suunab selle jalatsist välja (Richter, kuupäev puudub). Soojemate olude jalavarjude ja sisejalatsite valmistamiseks sobivad hästi erinevad naturaalsed tekstiilid, näiteks villane ja puuvillane. Erinevate kihtide, tiheduse ja koega kangaid saab omavahel kombineerida ja sobitada vastavalt eesmärgile. Kanga parema elastsuse saavutamiseks saab naturaalseid kiude kokku kududa elastaaniga, mis annab parema venivuse ja toetab aktiivset liikumist (Tyrrell ja Carter 2009: 16, 47). Jalatsi voodri peamine eesmärk on anda sooja (talvejalatsites), imada liigne niiskus ja säilitada jalatsi vormi. Lisaks vasika-, kitse- või lambanahast voodritele kasutatakse ka tekstiilvoodreid. Välisjalatsite voodrina kasutatakse näiteks Gore-tex-kangast, mis on omadustelt veekindel, kuid samas hingav tekstiil. Sünteetilised õhku mitte läbilaskvad materjalid pole lastejalatsite valmistamiseks sobivad, kuna ajavad jala liialt higistama ja tõstavad seeninfektsioonide ja küüneprobleemide riski (Tyrrell ja Carter 2009: 17, 48, 92).

#### 2.1.7 Kinnitusmeetodid

Funktsionaalne pealsekinnitus toimib siis, kui laps ei saa jalatsit jalast enne kinnituse vabastamist. Sel juhul võib kindel olla, et jalats sobib kindlalt ega vaju üle kannale. Kinnitus ei tohiks samas jalga liialt suruda ega soonida. Kui jalats on jalas, siis liigutamise ajal võiks selle ülaosa ja jala vahel olla 3-5 mm liikumis- ja kasvamisvaru (Tyrrell ja Carter 2009: 90, 92). Kui jalats sobitub hästi ümber jala ning pealne on funktsionaalse kinnitusega, ei tohiks, varule vaatamata, jalats jalas loksuda (Rossi 2002: 86). Kinnitusmeetoditena kasutatakse paelu, pandlaid, trukke ja takjapaela. Takjakinnitusega saab laps ise hakkama, erinevalt pael- ja pannalkinnitusest, mis nõuavad keerulisemat motoorikat. Takjapael võimaldab kiiresti ja kergesti jalatsi jalga panna ja eemaldada, suurust saab reguleerida ja sobitada vastavalt jala suurusele. Kinnitamiseks on kasutusele võetud ka venivad paelad, mis ei vaja sidumist – kummipaelte külge on kinnitatud stopper, mis lukustab paelad valitud asendisse ja võimaldab jalatsi lihtsalt jalga panna või eemaldada (Tyrrell ja Carter 2009: 90; Pavlackovaa et al. 2015: 8).

### 3. VÄIKELAPSE SISEJALATS

Minu magistritöö praktiliseks osaks on viiest mudelist koosnev lastejalatsite kollektsioon. Kolleksiooni moodustavad siseruumidesse sobivad vahetusjalatsid, mille sihtrühmaks on 3–6-aastased väikelapsed. Sellises vanuses lapsed on liikumises enesekindlad ja dünaamilised. Kõndimine ja jooksmine on u 5. eluaastaks väljakujunenud ja koordineeritud. Prototüüpide kollektsioon on loodud normaalselt arenevale jalale ja et vastata lastejalatsite nõuetele, keskendub see eelkõige jalatsi tehnilistele aspektidele.

Kolleksiooni lähteülesande koostamisel arvestasin 3–6-aastase lapse jala arengu ning sellega sobivate jalatsi osade ja detailidega, et tagada võimalikult mugav ja tervislik kasutajakogemus:

- \* Jalatsipealse ülaosa peab olema madalalõikeline, et jalg saaks pahklust vabalt liikuda.
- \* Jalats peab püsima kindlalt jalas ja hoidma vastu kanda.
- \* Kinnitusmeetod peab olema lihtne ning funktsionaalne.
- \* Jalatsi pikkus peab jätma kasvuruumi nina-, kanna- ja siseküljepiirkonnas.
- \* Ninaosa ja üldkuju peab jätma ruumi põia- ja varbaliigeste ümber ega tohi suruda varvaste ja varbaküünte vastu.
- \* Kanna pikkus peab sobima jala pikkusega, liiga madala kannaosaga jalats ei püsi mugavalt jalas.
- \* Jalavõlv vajab ruumi.
- \* Naturaalsed materjalid, mis lasevad jalal hingata.

Minu kollektsiooni jalatsid on liistule teostatavad ning kombineerivad materjalina tekstiili ja nahka. Prototüüpide pealsed on lahendatud silmuskudumistehnikas, tald on kas nahast või vildist. Silmuskootud pealsete idee sai alguse magistriõpingute jooksul läbitud praktikast Hollandi ettevõttes *Knitwear Lab*, mis tegeleb muuhulgas ka tööstuslikult silmuskootud jalatsipealsete arendamisega. Praktika jooksul sain disainida ja katsetada erinevaid kudumise tehnikaid ning tekkis soov katsetada pealsete sobivust lastejalatsite disainis (Joonis 10).

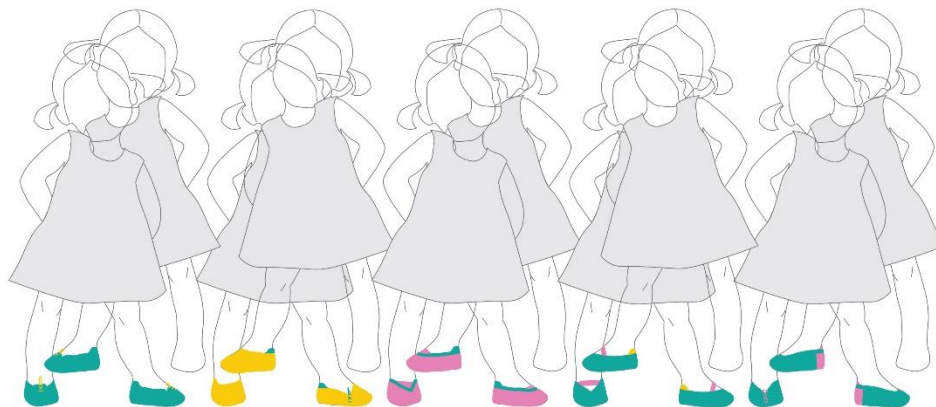




**Joonis 10** Pealse esimene katsetus on kootud prototüüp Alexi lõike põhjal. Pealse välisääred on lihtsustatud ning pealne tuleb parajaks lõigata lõike abil. Pealse väljatöötamiseks kulus umbkaudu 18 tundi. Foto: Maarja Linsi

Magistritöös esitlen sisejalatsite kollektsiooni viie prototüübi tehnilisi disainilahendusi kavandite, jooniste, makettide ja 3D-visuaalidega. Disainilahendustes varieerisin erinevate jalatsipealse lõigete, ühenduskonstruktsioonide, pealsekinnituste, talla materjalide ja libisemiskindlusega, et läbi proovida võimalikult erinevad valikud ja võimalused ning sobivamad välja sõeluda. Disainiprotsessi järgmine faas on jalatsite teostamine ja katsetamine, mis peaks välja selgitama lahenduste tugevused ja nõrkused ning võimaldama vajadusel muuta jalatsi ehituse valikuid toimivamate ja vastupidavamate kasuks.

Kollektsiooni visuaalseks inspiratsiooniks said 20. sajandi keskpaiga lasterõivad ja nende värvikad reklaamid, mis kõitsid mu tähelepanu lastejalatsite ajalugu uurides. Otsustasin kollektsiooni värvid valida pärast teist maailmasõda tekkinud lastele suunatud jalatsite ja rõivaste kaubamärkide stilistikast. 1940ndate ja 1950ndate lasteriided ja jalatsid olid värvilised ja mängulised, värvid varieerusid pastelsetest küllastunud toonideni, esinesid täpi-, triibu- ja ruudumustrid, kangastele lisati tikandeid ja aplikatsioone. Uurimusest selgus, et levinumad värvid oli sinakasroheline, kollane ja roosa ning otsustasin samu värve erinevates kombinatsioonides kasutada ka oma töös. Kollektsiooni stiilis seguneb *vintage* kaasaegsega. Heegeldatud ja kootud lastesusside nostalgia ja traditsioonilised lõiked, nagu näiteks *Mary Jane* või mokassiinid, kohtuvad tehniliste detailide nurgelisuse ja moodsate kinnitusfurnituuridega (Joonis 11).



Joonis 11 Inspiratsiooni moodboard ja kollektsiooni värvikavandid. Pildid: [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com). Kavandid: Maarja Linsi

### 3.1 Jalatsite ehitus

Järgnevas alapeatükis kirjeldan ja põhjendan täpsemalt jalatsiliistude, silmuskootud pealsete, välis- ja sisetaldade ning ühenduskonstruksioonide valikut ja teostamise viise.

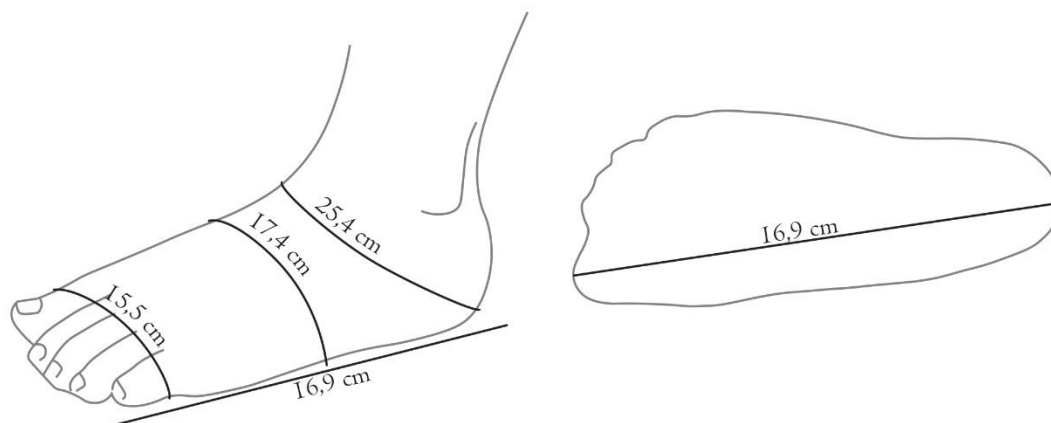
#### 3.1.1 Liistud

Kollektsiooni aluseks on puidust jalatsiliistud, mida kohandasin võttes eeskujuks ja aluseks 4 aastase lapse jalad (Joonis 12). Erilist tähelepanu pöörasin varvaste sirgele asetsemisele ja jalavõlvi kõrgusele.



**Joonis 12** Kolm vaadet 4aastase lapse jalgadest. Fotod: Maarja Linsi

Mõõtsin üle päkalaiuse ehk pealtvaates lapse jala kõige laiema piirkonna, samuti võtsin mõõdu ümber jala keskosa ja jalaseljast kannani (see on viltune tõus ehk haki mõõt) ning jalalaba pikkuse. Joonistasin paberile jäljendi lapse jalatallast, et saada paremini aru jalavõlvist (Joonis 13).



**Joonis 13** Lapse jalal ümbermõõdud ja tallajäljend. Joonised: Maarja Linsi

Olemasoleva puidust liistu tallapikkus oli 17 cm, mis euroopa suurussüsteemis vastab suurusele 26, sinna on sisse arvestatud ka u 1 cm pikkune liigutamise ja kasvuaru. Selleks, et liistu mõõtmed vastaksid jalamõõtmetele, lisasin liistu varvaste ja jalavõlvi piirkonda mahtu juurde nahakihtide kleepimisega ja lihvisin liistu mõõdud vastavusse jala mõõtudega.

Eriti oluline oli mahtu juurde anda varvaste siseküljele, et tekitada liistu äärde sirge joon, et suured varbad asetseks jalatsis sirgelt. Liistu tald oli sirgelõikeline ja ilma kotsakõrgendusega ning selle jätsin muutmata (Joonis 14).



**Joonis 14** Jala mõõtude ja kuju järgi kohandatud liistu vaated. Fotod: Maarja Linsi

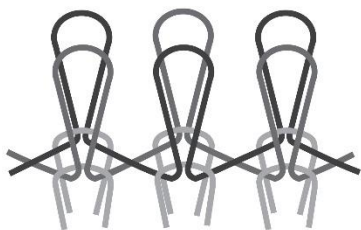
### 3.1.2 Silmuskootud pealsed

Silmuskudumise tehnika võimaldab luua pehmed, elastsed, liikuvust soosivad ja õige materjalivaliku korral hingavad lastejalatsite pealsed. Minu kollektsiooni jalatsipealsed on kootavad automaatse tööstuliku *flat knitting* silmuskudumismasinaga, mis kombineerib masinkudumise programmis loodud lõike, valitud lõngade ning koetüübiga ja koob valmis pealsete detailid. *Flat knitting* ehk lamekudumismasin on kudumistööstuses üks levinumaid silmuskudumise masinatüüpe, kuna võimaldab kasutada erinevate omadustega lõngasid ja kududa väga erisuguseid kanga struktuure. Kududa saab jäägivabalt, kuna detailid saab teostada täpse lõike järgi. Kudumite ääred on lõpetatud silmustega ning ei vaja hargnemise takistamiseks äärestusõmblust. Kangaid saab kududa kahemõõtmeliselt ehk tasapinnaliselt ja kolmemõõtmeliselt ehk lisada kumerusi ja vorme. Jalatsipealsete kudumiseks on vaja välja arvestada, milline pealse piirkond vastab jalakumerusele ning tekitada sarnane vorm, et jalats hoiaks voolujooneliselt ümber jala, ilma, et kudumile peaks hiljem lisama sisselõikeid. Pealsete kudumine põhineb programmis loodud kudumisnõelte järjekorra valikul, mis koovad pealseosad jao kaupa, kasvatades ja kahandades silmuseid ning hoides töös vaid kudumiseks vajalikud nõelad, kui ülejäänud nõelad ootavad oma järge (Joonis 15).



**Joonis 15** Kuduminäide, kuidas kasvatada ja kahandada kootavaid osasid, et tekitada kumerusi ja vorme. Foto: Maarja Linsi

Pealsete kudumiseks sobib *Interlock* tehnikas koetüüp, kuna kootud kangas jääb stabiilse ja tasakaalus struktuuriga. Tänu kahekihilisele koele on kangas tihe ja hea venivusega ning taastab pärast venitamist algoleku (Joonis 16).

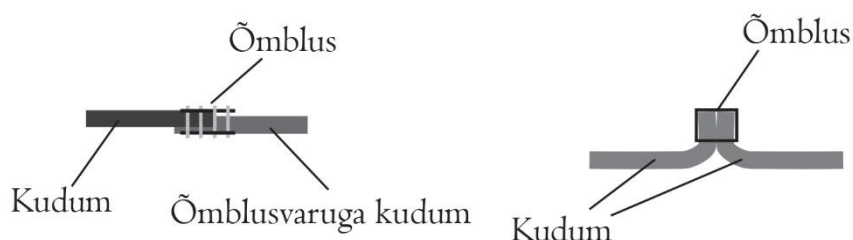


**Joonis 16** *Interlock*-i kahekihiline koestruktuur ja lõngade vahelduv kudumine. Joonis: Maarja Linsi

Silmuskootud pealsed ei vaja eraldi voodrit, kuna kootud kangas on kahepoolne. Pealse sisemine pind on puhas ja tasapinnaline, puuduvad ühendusõmblused, mis võiks käimisel vastu jalga hõõruda. Kui muidu lisab vooder pealsele stabiilsust, siis kootud pealse elastne struktuur liigub kaasa jala liigutustega ehk sobib hästi aktiivsele jalale. Puuduvad ka tugevduskihid – varba- ja kannatugevdus, seda võib asendada tugevam ja tihedam koe valik, mis lisab pealsele vastava hoidvuse. Kudumi teostamine on küll keerulisem, kuid jalatsi valmistamine lihtsam – esmalt hoiab kokku materjali ning jalatsis on vähem detaile ja seega ka erineva päritoluga materjale, mis lihtsustab ka jalatsi käitlemist tarbimise lõppfaasis.

Kudumilõiked on põhimõtteliselt võimalik teostada täielikult kolmemõõtmelisena ehk kudumi detailid on ühendatud juba kududes ning ühendusõmbluseid pole vaja. Minu kollektsiooni pealsed on disainitud ühendusõmblustega, mis asuvad iga mudeli puhul erinevalt, näiteks kannal, küljel või pealse esiosas. Jalatsipealsete detailide ühendusõmblused peavad sarnaselt kudumiga venima. Sobivad näiteks *Flatlock* ja *Overlock*

õmbused. *Flatlocki* puhul on õmbuse allapoole jääva kihi servas õmbelusvaru, mille paksus on poole väiksem kui ülekatva kihi paksus. Pealse välispoolele jääv õmbelus on madal ja dekoratiivne. *Overlock* õmbelus ühendab üle ääre vastastikku asetatud detailid. Ühenduse võib jätta väljapoole, kuid keerata ka jalatsi sissepoolele (Joonis 17). Võimalik, et lõigete programmeerimise käigus saab mõne mudeli ühenduseõmbuse asendada masinas kudumisega.



**Joonis 17** *Flatlock* ja *Overlock* õmbluste joonised. Joonised: Maarja Linsi

Kollektsiooni pealsete kudumiseks valisin lõngamaterjalideks meriinovilla ja elastaani. Meriinovill kui naturaalne materjal on omadustelt pehme, hingav ja soojahoidev. See tõmbab üleliigse niiskuse esmalt endasse ja siis aurustab õhku. Meriinovilla kasuks räägib ka fakt, et sellest valmistatud tooted ei vaja tihedalt hooldamist. Tänu villa antibakteriaalsele omadusele ei teki ebameeldivat lõhna ning jalatsid vajavad pärast kasutamist vaid kuivamist või tuulutamist. Juhul kui jalatseid või sisetaldu on vaja pesta, saab kasutada spetsiaalseid villapesu vahendeid ning masinpesu villapesuprogrammi. Juurde kootav elastaan lisab aga kudumile vajaliku venivuse. Elastikniidiga on kootud pealsete ääresoonikud, mis võrreldes elastaaniga, annab tugevama hoidvuse.

Silmuskootud pealsetele kavandasin kahte tüüpi kinnised. Kahele mudelile on sisse kootud soonikuga detailid, mis venivad jalatseid jalga pannes ja jalast võttes. Kolmel mudelil on paelkinnis, mille paelte augud kootakse samal ajal pealsega. Hiljem lisatud paelad on venivast kummist ja stopperi abil reguleeritavad.

### 3.1.3 Tallad

Jalatsite välistallad on kas lambavillasest vildist või taimparknahast. Mõlemad on naturaalsed, kerged, hea painduvusega ja õhku läbilaskvad materjalid. Vildi eelis on tema pestavus, kuid paraku pole vilt kulumisele sama vastupidav kui nahk. Nahktallad pole pestavad, juhul kui nahktald saab märjaks, tuleb lasta sel kuivada toatemperatuuril. Kõikide

sisejalatsi mudelite juurde kuulub meriinovillast kootud sisetald, seetõttu ei ole ühegi mudeli puhul lapse jalad välistallaga otsekontaktis. Vildist välistald on mudelitele, mille sisetald on ühendatud pealsega, kuna siis tuleb sisetalda pesta koos terve jalatsiga. Nahast välistallad on mudelitel, kuhu sisetald käib sisse eraldi detailina, mille vajadusel saab jalatsist eemaldada ja eraldi pesta.

Välistalla puhul on oluline, et tald ei oleks libe. Selleks trükkisin välistallale libisemiskindla mustri. Vildile trükitud muster peaks vähendama vildi kulumist. Tallamuster on inspireeritud samuti 20. sajandi keskpaigast, ajast kui hakkas levima aatomi- ja tuumaajastu vaimustus ning unistati kosmosesse ning teistele planeetidele lendamisest. Iseloomulikke motiive kasutati jõuliselt lastele suunatud toodetel ja kanga kujundustes (Joonis 18).



**Joonis 18** Trükimistri moodboard. Tallamustri kujunduses ammutasin inspiratiooni planeetide, tähede ja kosmoselennu disaini viisidest. Pildid: [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)

Taldade trükimuster on kahevärviline (värvitoonid kattuvad pealse inspiratsiooniallikatega) ja kujundatud kahekihiliseks. Mustri alumine kiht koosneb nelinurkadest, et tekitada talla kumerusele vastav libisemiskindel pind. Peamise kihi moodustavad joontega ühendatud ringid ja talla välisäärt järgiv laiem piirjoon. Viimase eesmärk on katta trükkides talla ja pealse ühendusõmblus, ennetades nii õmbluse kulumist (Joonis 19).



**Joonis 19** Tallamustri kujundused. Pealne kiht, alumine kiht ja kaks kihti koos. Joonised: Maarja Linsi

Nädistallad on trükitud siidiraamiga taimparknahale ja lambavillast vildile. Taimpargitud nahale on omane helebeež värvus, samas vildi valikul eelistasin tumedat värvi, et katsetada trükkimisel nii heleda kui tumeda tallamaterjali tooniga. Trükkimiseks kasutasin kumjat värvi, mis kuumaga reageerides muutub mahuliseks (Joonis 20). Vastupidavuse huvides soovin veel testida spetsiaalse masinaga tallale kantavaid latekseid ja silikoone, mida kasutab sokitööstus.



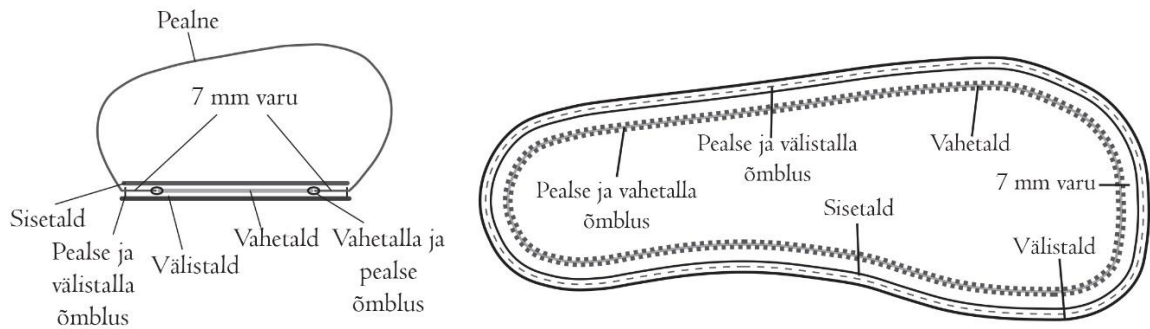
**Joonis 20** Siidiraamiga trükitud nädistallad taimparknahale (vasakul) ja lambavillast vildile (paremal). Mõlema katsetuse puhul toimis mahuline värv hästi. Materjalide pinnastruktuuri erinevuste tõttu on nahktalla trükipind siledam ning villtalla pind krobelisem. Fotod: Maarja Linsi

### 3.1.4 Tallakonstruktsioonid

Katsetan prototüüpidel kolme erinevat talla ja pealse ühendamisviisi, kuigi kõigi prototüüpide pealsed ja tallad on kokku õmmeldavad ning ühendusõmblused paiknevad jalatsite välispoolel, et vältida õmblusvarude hõõrdumist vastu jalga. Esimene ühendus on

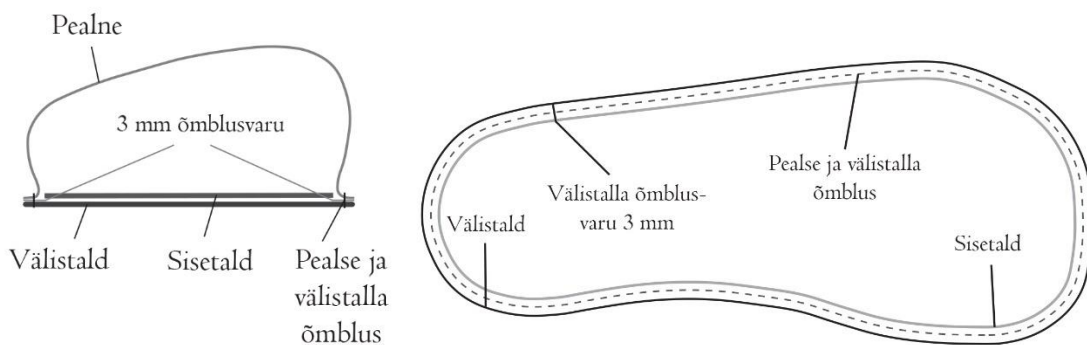


Strobeli konstruktsioon, kus kõigepealt ühendatakse õmblusega omavahel jalatsipealne ja vahetald ning seejärel ühendatakse pealne ja välistald (Joonis 21).



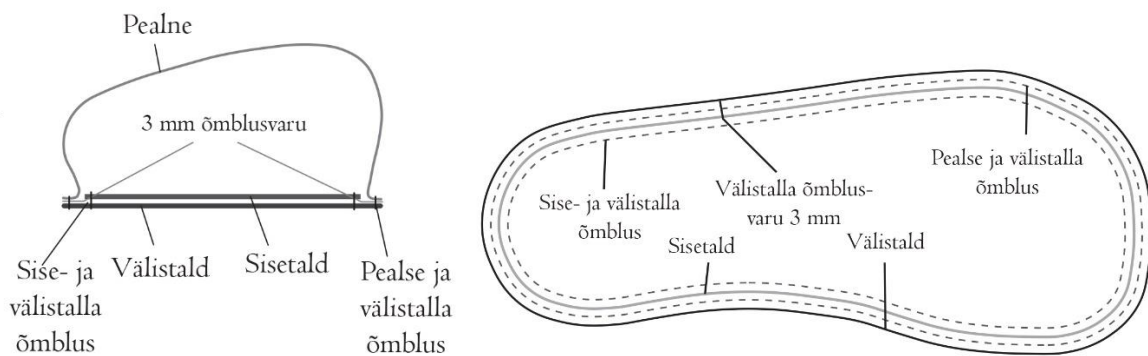
**Joonis 21** Strobeli konstruktsiooni ristlõige ja tallavaade. Joonised: Maarja Linsi

Teise konstruktsioon puhul ühendatakse välistald ja pealne väljapoole õmblusega (Joonis 22).



**Joonis 22** Väljapoole õmblusega konstruktsiooni ristlõige ja tallavaade. Joonised: Maarja Linsi

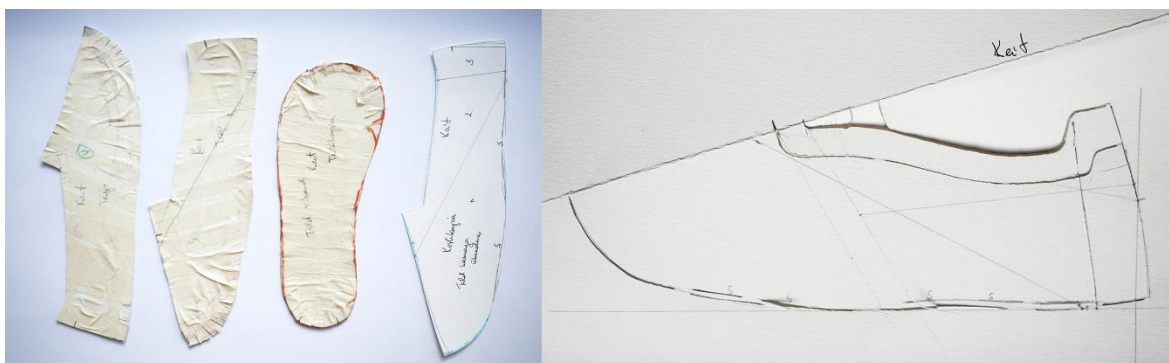
Kolmas konstruktsioon on samuti välistalla ja pealse väljapoole õmblusega, kuid eelnevalt on välistald kokku õmmeldud sisetallaga (Joonis 23).



**Joonis 23** Väljapoole õmblusega konstruktsioon, mille sisetald on kinnitatud välistalla külge, ristlõige ja tallavaade. Joonised: Maarja Linsi

### 3.2 Prototüübid

Prototüüpide eristamiseks andsin igale mudelile nime: Alex, Robin, Keit, Freddi ja Brett. Mudelite kujundamist alustasin detailide visandamisest, et proovida läbi võimalikult erinevad lahendused. Kujundasin disainilahendused otse liistu teibikoopiale, et aru saada, kus peavad asetsema pealse kinnitused, millised on kudumiseks vajalikud vormid, ühenduskohad ja kui kõrgel asub pealse ava jala suhtes. Teibikoopest edasi teostasin jalatsi sise- ja välisküljest keskkooptia ning seejärel lõike, millele joonistasin täpsed pealse detailid (Joonis 24).



**Joonis 24** Prototüübi Keit talla ja pealse teibikooptia, keskkooptia ja lõikeleht. Fotod: Maarja Linsi

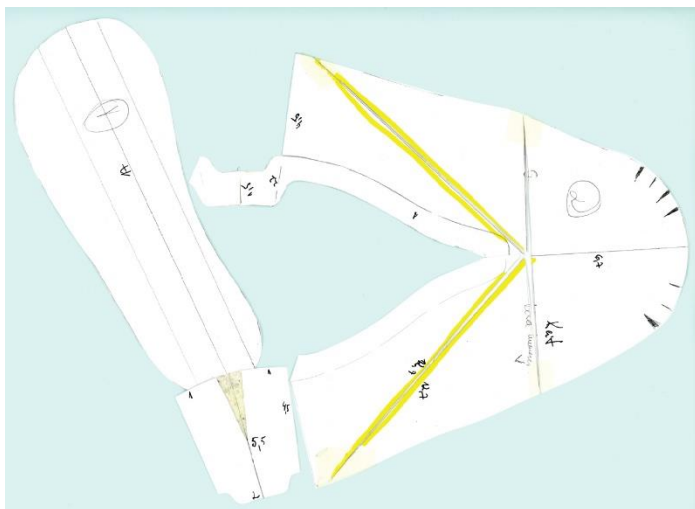
Järgnevalt kandsin lõiked üle maketikangale ja valmistasin lõikemaketid, et hinnata sobivust liistule ja teostasin vajalikud muudatused. Näiteks muutsin prototüüp Robini ülaääre kandi lahendust, lihtsustasin ääre sirgjooneliseks ja andsin mahtu juurde (Joonis 25).



**Joonis 25** Lõikemakett prototüüp Robin näitel ja lõikel teostatud muudatused. Foto: Maarja Linsi

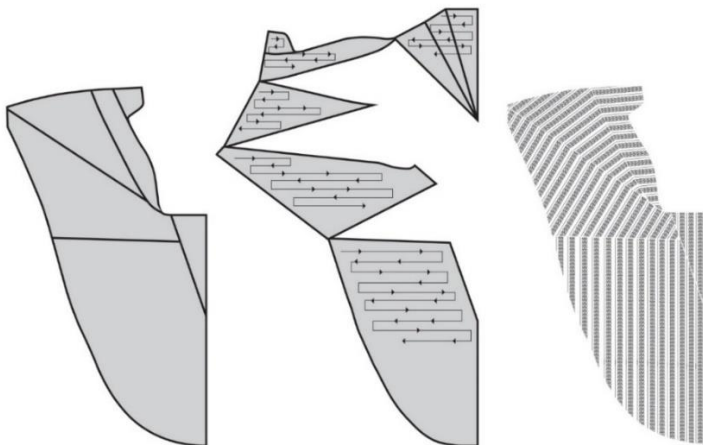
Pärast täpsustusi ja paranduste sisseviimist skaneerisin ja kopeerisin paberlõiked joonestamise programmi, et ette valmistada prototüüpide lõiked ja tehnilised joonised.

Lõigetele lisasin kudumiseks vajalikud vormiloomise jooned, mõõdud ja tähised üleliigse varu kaotamiseks (Joonis 26).



**Joonis 26** Lõikekoopia prototüüp Keit näitel. Skaneering: Maarja Linsi

Lõikasin kudumise järjekorda ja suunda arvestades lõike osadeks, et pealse kudumise põhimõttest paremini aru saada ning välja töötada süsteem, mida hiljem üle kanda masinkudumise programmi (Joonis 27). Lõigete edasine protsess vajab koostööd masinkudumise programmeerijaga, kes kohaldab lõiked programmiga ja lisab koetüübi- ja tiheduse, pinget, kudumise kiiruse jne.



**Joonis 27** Lõikest kudumiks protsess mudeli Alex näitel. Vasakpoolne joonis märgib joontena kudumissuuna muutumise asetsemist lõikel. Keskmise joonise kudumisosadel olevad nooled näitavad kudumise suunda ja kudumiosa asetsemist kudumise ajal. Parempoolne joonis visualiseerib, kuidas paigutuvad silmuse read kudumisel. Joonised: Maarja Linsi

Pealse materjalide ja läbivate elementide katsetamiseks teostasin mudeli Alex prototüübi. Koostöös *Knitwear Labi* programmeerijaga välja töötatud mudeli lõike eesmärk oli testida ülaääre sooniku töökindlust, paelaaukude suurust, lõike teostamist programmis ja kootud

kanga omadusi. Valminud test-paar andis lisaks tehnilistele parameetritele võimaluse vahetusjalatsi mugavust ja sobivust hinnata ka sihtgruppi kuuluva modelli jalas (Joonis 28).



**Joonis 28** Prototüüp Alex liistul ja vaated lapse jalas. Fotod: Maarja Linsi

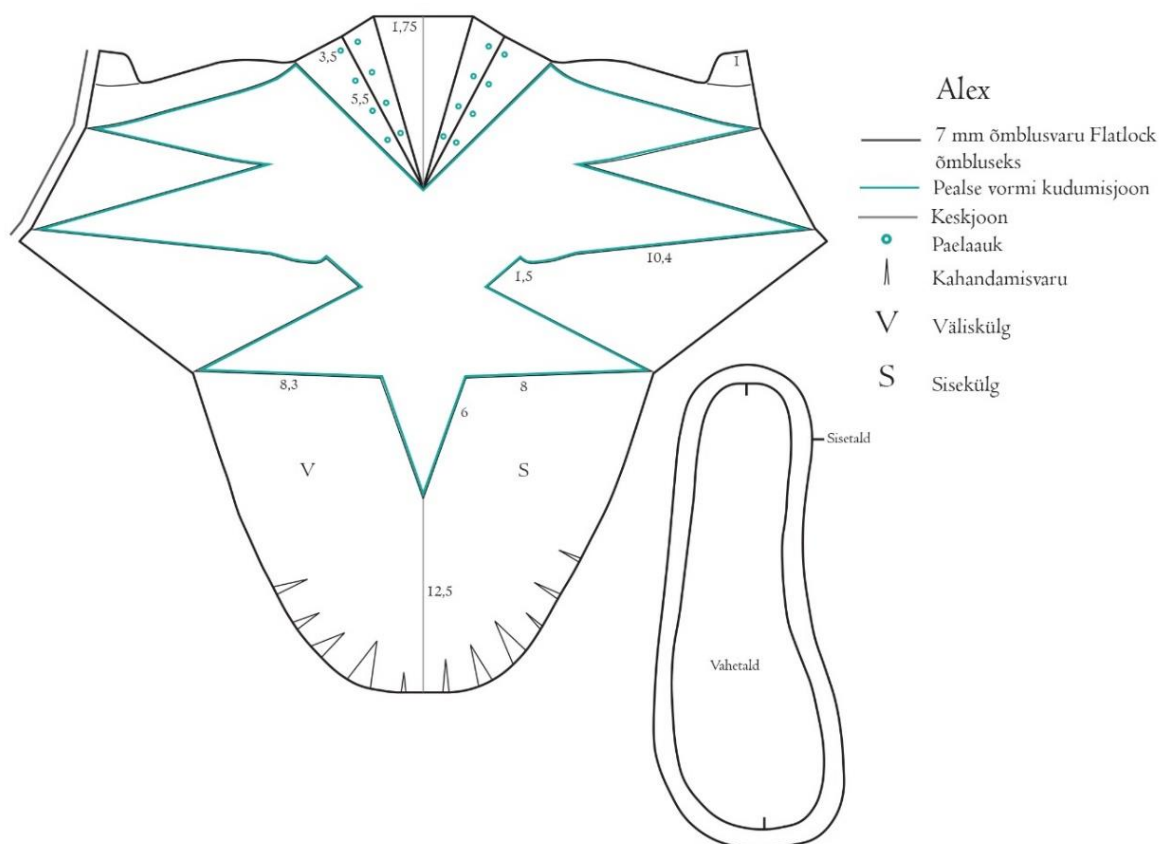
Mudeli katsetuses selgus, et soonik venib piisavalt ja aitab jalatsit jalas hoida. Pealse kanga pehmus, paksus ja venivus on jalatsi valmistamiseks sobiv. Samuti on õige suurusega paelte augud. Katsetuses ilmnis, et peaselõike kannakõrgus ja üläär peab jala suhtes asetsema madalamal, kuna hetkel liiga kõrgel asuv äär võib segada jala liikumist pahkluu piirkonnas. Kolleksiooni läbiva elemendina lisasin ka pealse kannaosaga ülääride kannadetaili, mis lihtsustab jalatsi jalga tõmbamist.

### 3.2.1 Alex



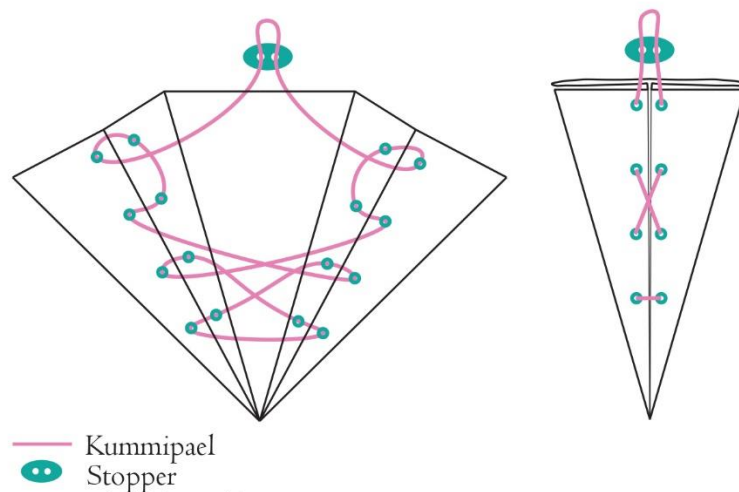
**Joonis 29** Alexi vaated ja värvilahendus. Kavandid: Maarja Linsi

Mudelil on iseloomulik volditud ja kummipaeltega reguleeritav kinnis (Joonis 29). Silmuskootud on prototüübi pealne ja sisetald, välistald on nahast. Strobeli konstruktsiooniga jalats vajab vahetald, milleks sobib hästi naturaalne vilt. Pealse ühendusõmblus asub kannal (Joonis 30).



**Joonis 30** Prototüübi tehniline joonis. Joonis: Maarja Linsi

Jalatsi kinnis on lahendatud volditud paeltesüsteemina, see tähendab, et jalatsi keel ei ole eraldiseisev detail, vaid pealsega ühes tükis ning vajaliku liikuvuse annavad keelele voldid. Voltidesse sissekootud aukudest saab läbi ajada kummipaela, mille pinget saab fikseerida stopperiga. Paelad ei puuduta jalga, kuna materjal on tänu voltimisele jalaseljal mitmekordselt (Joonis 31).



**Joonis 31** Paeltega volditav kinnitusdetail avatud ja kinnises vaates. Joonised: Maarja Linsi

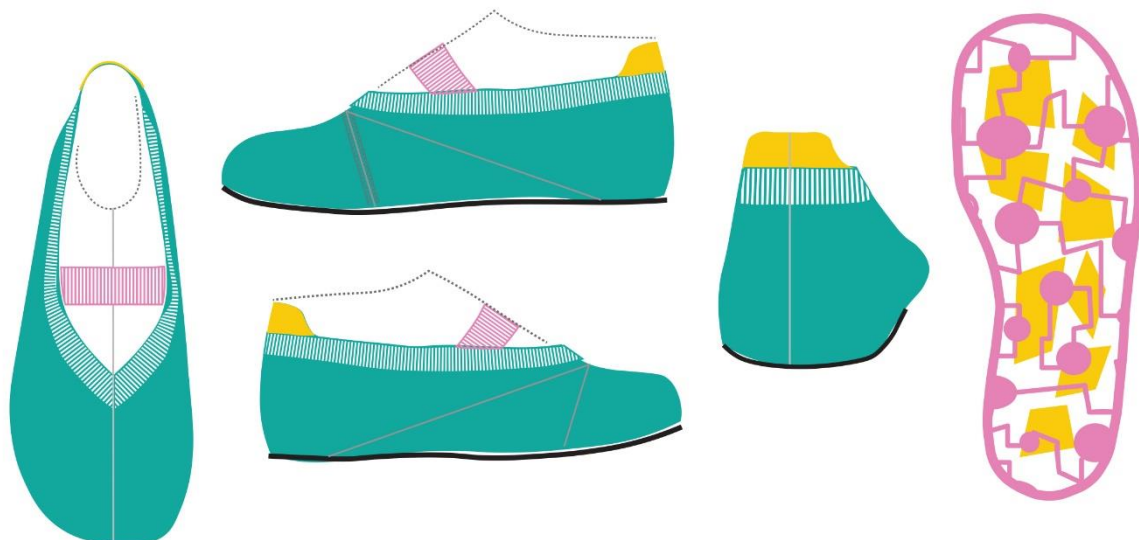
Strobeli konstruktsioonile iseloomulik nõ pimeõmblus ühendab pealse ja vahetalla, mistõttu hoiab sokilaadne pealne mugavalt ümber jala. Teine õmblus ühendab nahast välistalla pealsega (Joonis 21, vaata lk. 32). Sisetalld jääb jalatsisse lahtiselt ning on eemaldatav.

Prototüüp Alexi kolmemõõtmelised visuaalid annavad ülevaate jalatsi proportsioonidest, kinnitusdetailidest ja koetekstuurst (Joonis 32).



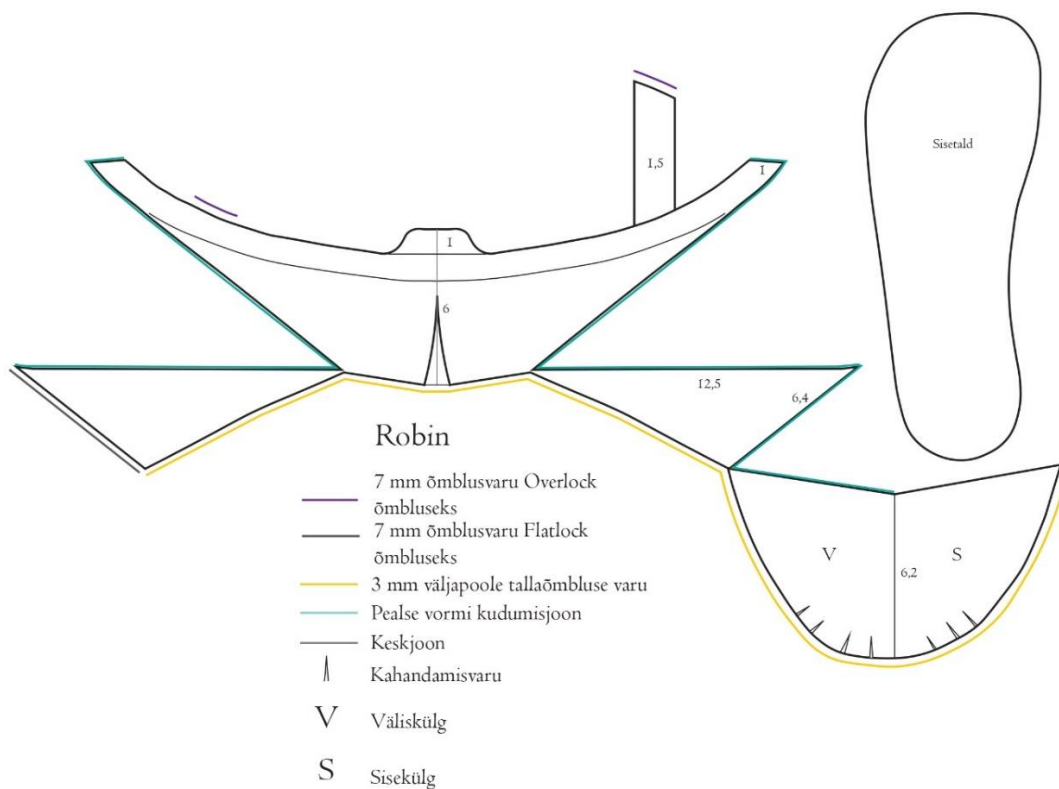
**Joonis 32** Alexi kül- ja esivaated 3D-visuaalidena. Visuaalid teostas: Rasmus Eist.

### 3.2.2 Robin



**Joonis 33** Robini vaated ja värvid. Kavandid: Maarja Linsi

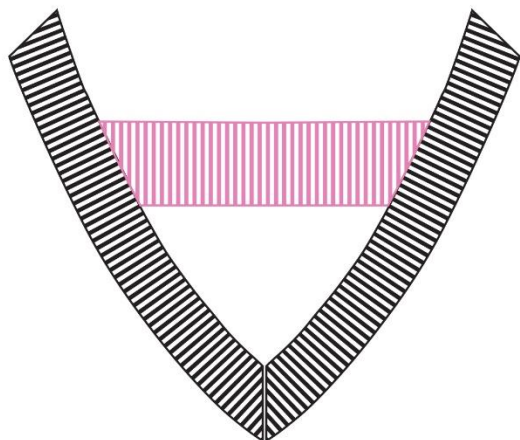
Mudeli lõige on inspireeritud *Mary Jane* tüüpi kingast, millele on omane pannalkinnitusega pahkluurihm, mille asendasin soonikkoes kootud ribaga (Joonis 33). Pealne ja sisetald on silmuskootud, tald on nahast. Pealse ühendusõmblus on jalatsi siseküljel. Soonikuna kootud riba kinnitub õmblusega samuti jalatsi siseküljele (Joonis 34).



**Joonis 34** Prototüübi tehniline joonis. Joonis: Maarja Linsi



Pannalkinnitusega sarnanev veniv soonik asetseb üle jalaselja ja venib vastavalt jala suurusele (Joonis 35).



**Joonis 35** Lähivaade soonikdetailist. Joonis: Maarja Linsi

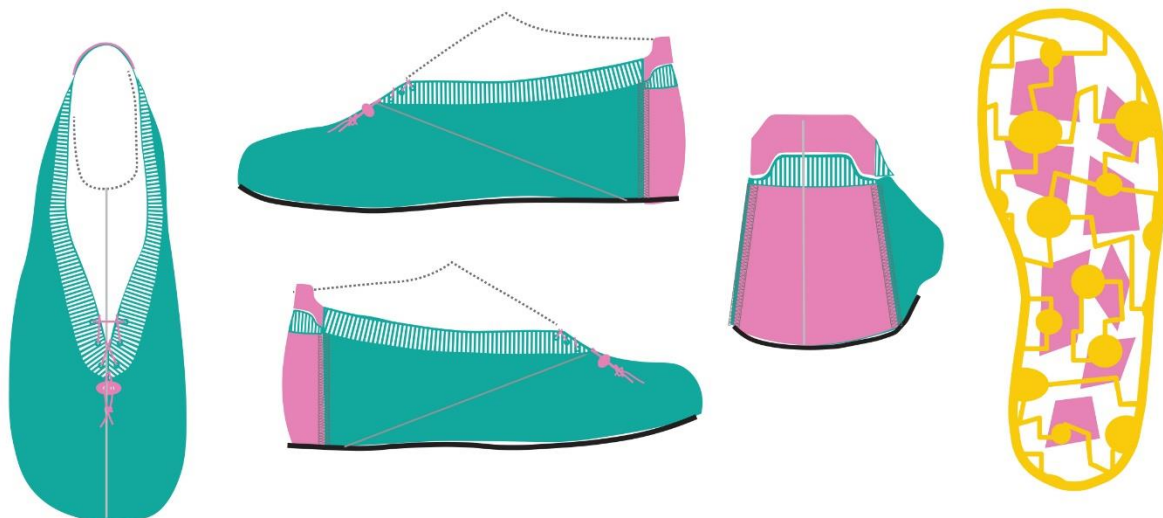
Välistald ja pealne on kokku õmmeldud jalatsi välisääres asuva õmblusega. Nahast välistalla sisemust katab kootud sisetald, mida saab vajadusel jalatsist eemaldada (Joonis 22, vaata lk. 32).

Prototüüp Robini kolmemõõtmelised visuaalid annavad ülevaate jalatsi proportsioonidest, soonikdetailidest ja koetekstuurst (Joonis 36).



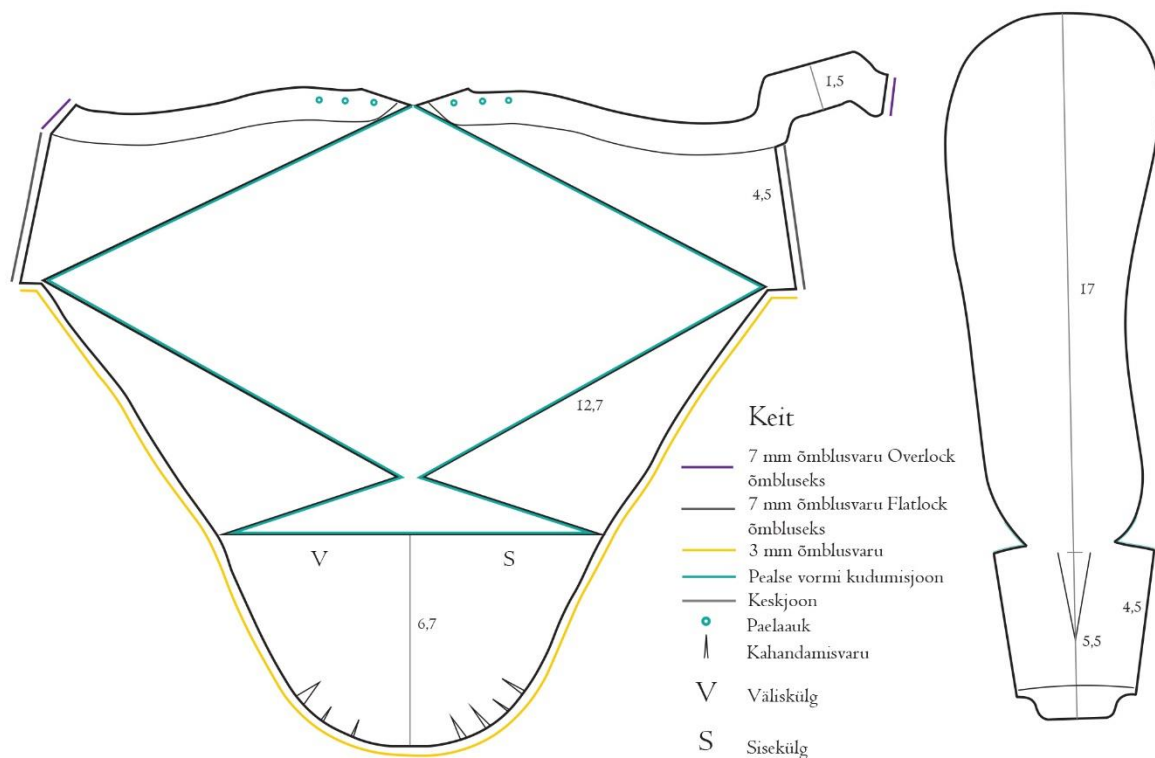
**Joonis 36** Robini kül- ja esivaated 3D-visuaalidena. Visuaalid teostas: Rasmus Eist.

### 3.2.3 Keit



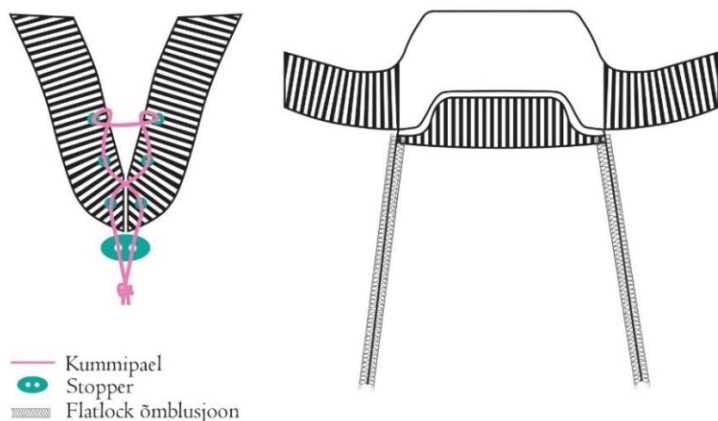
**Joonis 37** Keiti vaated ja värvilahendus. Kavandid: Maarja Linsi

Mudelile on iseloomulik erinevat värvi kannaos, mis kootud otse sisetalla kannaos külge ja kummipaeltega kinnitus (Joonis 37). Seega on peasel kaks ühendusõmblust kannakülgedel ning väike õmblus, mis ühendab jalatsi välisküljel kannõmbluse joonel pealse ülaääre (Joonis 38).



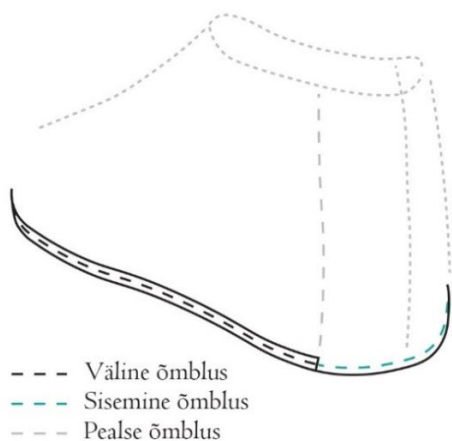
**Joonis 38** Prototüübi tehniline joonis. Joonis: Maarja Linsi

Kannaosa sooniku kohal olev detail jääb sooniku külge kinnitamata ning tekitab selle ülaserava aasa, mille abil saab jalatsi jalga tõmmata. Pealse soonikusse on kummipaelte jaoks sissekootud augud. Vastavalt jala kõrgusele saab stopperiga reguleerida paelte pinget. (Joonis 39).



**Joonis 39** Paeltega kinnitusdetail ja kannaos. Joonised: Maarja Linsi

Esmalt õmmeldakse kokku kootud sisetald ja vildist välistald talla joont järgides, seejärel ühendatakse pealsedetailid. Viimasena ühendatakse pealne ja välistald väljapoole õmblusega välisäärel (Joonis 23, vaata lk. 32). Kuna mudelil on kannaos pealne kootud koos sisetallaga, tekkis väljapoole õmblusega konstruktsioonile edasiarendus – kannaos kinnitub juba sise- ja välistalla ühendamise, õmblus jääb jalatsi sisse ning kand keerab end pehmelt välja, ülejäänud pealse ja talla kinnitus on välispoolle nähtav ning rõhutab talla siluetti (Joonis 40).



**Joonis 40** Õmbluste asukohta illustreeriv joonis. Joonis: Maarja Linsi

Prototüüp Keiti kolmemõõtmelised visuaalid annavad ülevaate jalatsi proportsioonidest, kinnitusdetailidest ja koetekstuurst (Joonis 41).



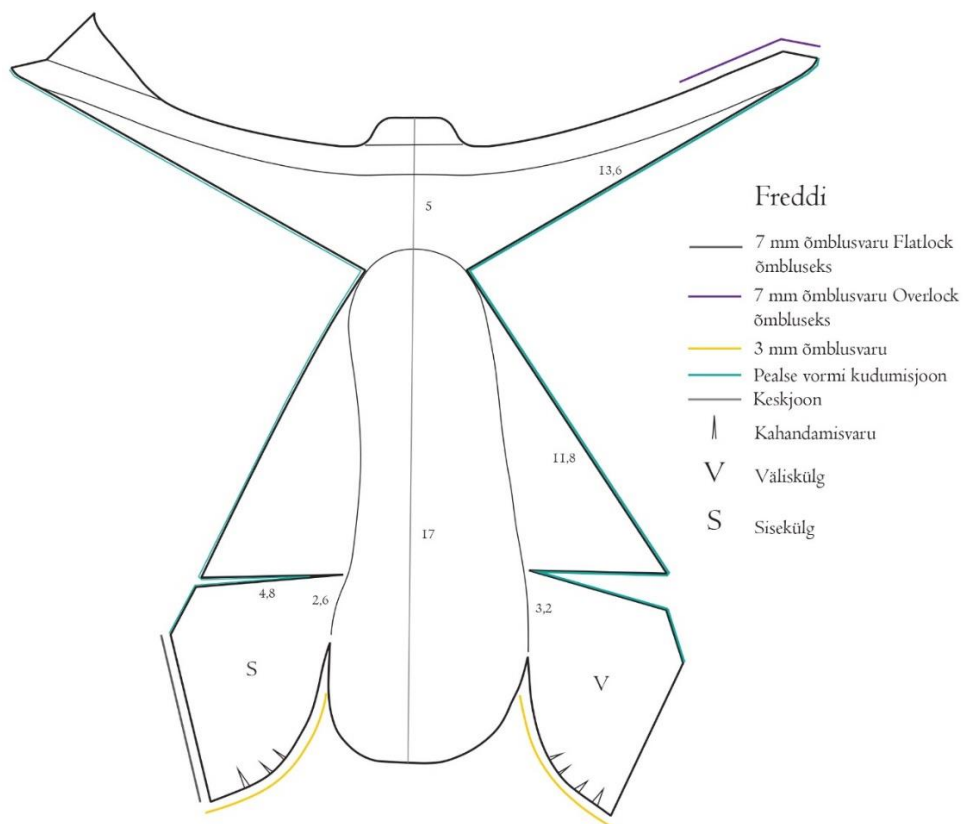
**Joonis 41** Keiti kül- ja esivaated 3D-visuaalidena. Visuaalid teostas: Rasmus Eist.

### 3.2.4 Freddi



**Joonis 42** Freddi vaated ja värvid. Kavandid: Maarja Linsi

Mudeli lõige on tuletatud mokassiini tüüpi jalatsist, millele on iseloomulik jalatsi pealseks üleminev tald (Joonis 42). Pealne on kootud koos sisetallaga. Jalatsipealne on ühendatud õmblusega esiosa keskjoonel. Teine õmblus ühendab soonikudetailid jalaseljal (Joonis 43).



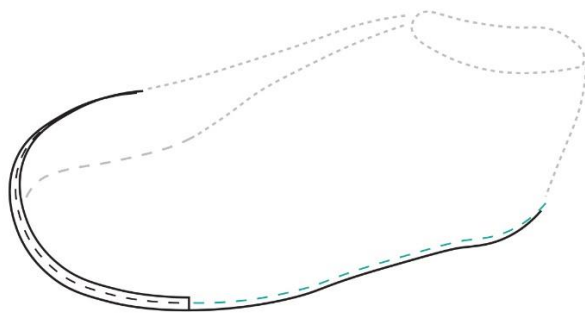
**Joonis 43** Prototüübi tehniline joonis. Joonis: Maarja Linsi

Sooniku detailid tekitavad jalaseljale veniva ala, mis hoiab jalatsit vastu jalga. Asümmeetriline soonik kulgeb langeva joonena siseküljelt välisküljele, jättes piisavalt ruumi jalatsi jalga panekuks (Joonis 44).



**Joonis 44** Lähivaade soonikdetailist. Joonis: Maarja Linsi

Esmalt on talla siluetti järgides õmblusega ühendatud kootud sisetald ja vildist välistald ning teine õmblus ühendab pealse välistallaga (Joonis 23, vaata lk. 32). Väljapoole õmbluse edasiarendusena asub väljapoole nähtav õmblus ainult jalatsi ninaosas, sest sisetalla külge kootuna kinnitub ülejäänud pealne välistallaga juba esimese õmblusega (Joonis 45).



- - - Väline õmblus
- - - Sisemine õmblus
- - - Pealse õmblus

**Joonis 45** Õmbluste asukohta illustreeriv joonis. Joonis: Maarja Linsi

Prototüüp Freddi kolmemõõtmelised visuaalid annavad ülevaate jalatsi proportsioonidest, soonikdetailidest ja koetekstuurst (Joonis 46).



**Joonis 46** Freddi kül- ja esivaated 3D-visuaalidena. Visuaalid teostas: Rasmus Eist.

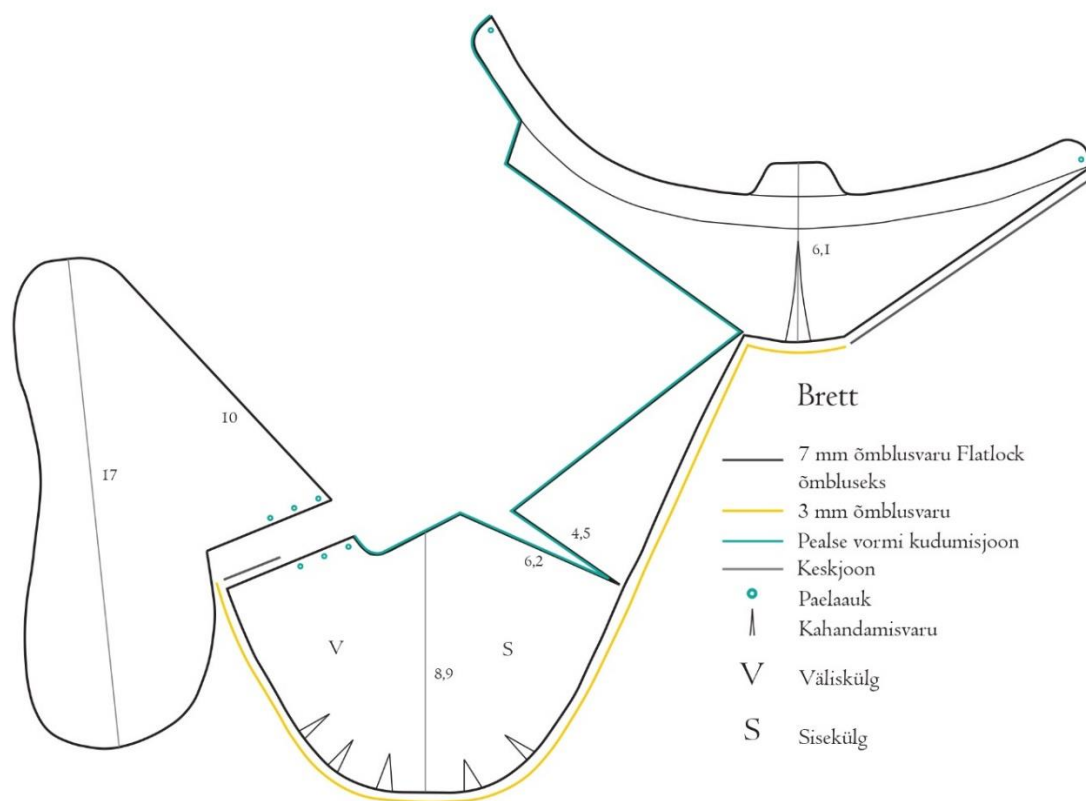


### 3.2.5 Brett



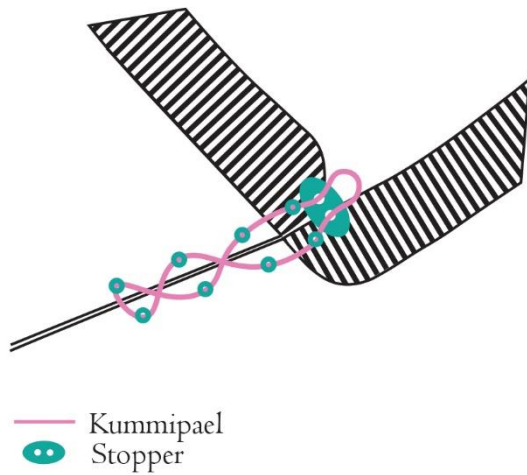
**Joonis 47** Brett vaated ja värvilahendus. Kavandid: Maarja Linsi

Prototüübile on omane asümmeetriline reguleeritav kinnis, mis asub jalatsi välisküljel (Joonis 47). Pealne ja sisetald on kootud eraldi detailidena, kuid ühendatud diagonaalsel jalatsi välisküljel, nende vertikaalsele ühendusjoonele tekib kinnis (Joonis 48).



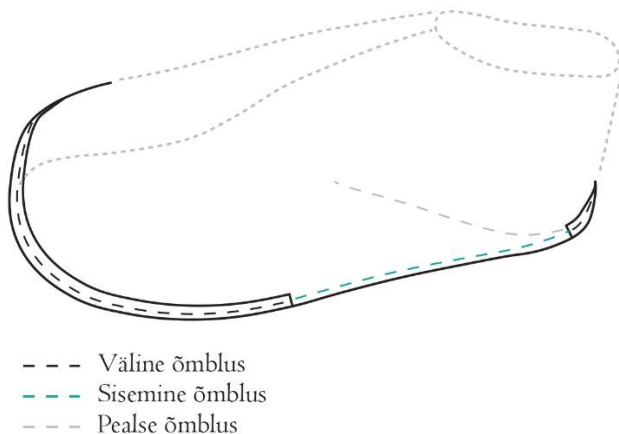
**Joonis 48** Prototüübi tehniline joonis. Joonis: Maarja Linsi

Pealse välisküljel asuva kinnise sisse on kootud kummipaelte augud. Kinnituse pinget saab reguleerida paelte ja stopperiga (Joonis 49).



**Joonis 49** Paeltega kinnitusdetail. Joonis: Maarja Linsi

Esimene ühendusõmblus ühendab kootud sisetalla ja vildist välistalla talla joont järgides. Teisena õmmeldakse kokku sisetalla ja pealse diagonaalne ühendus. Kolmandaks õmmeldakse jalatsi välispoolel kokku vildist tald ja veel lahtine osa jalatsipealsest. Tegu on taas väljapoole õmblusega konstruktsiooni (Joonis 23, vaata lk. 32) edasiarendusega (Joonis 50).



**Joonis 50** Õmbluste asukohta illustreeriv joonis. Joonis: Maarja Linsi

Prototüüp Breti kolmemõõtmelised visuaalid annavad ülevaate jalatsi proportsioonidest, kinnitusdetailidest ja koetekstuurst (Joonis 51).



**Joonis 51** Breti külg- ja esivaated 3D-visuaalidena. Visuaalid teostas: Rasmus Eist.

## KOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärk oli välja selgitada lastejalatsite valmistamise olulised nõuded ja eripärad ning kogutud teadmiste põhjal valmis viiest mudelist koosnev sisejalatsite kollektsioon väikelastele. Loomeprotsessi käigus valminud prototüüpide disainilahendused annavad ülevaate erinevatest võimalustest, kuidas teostada nõuetele vastavaid jalatseid lastele.

Uurimustöö käigus sain teada, et lapse jalalaba arengus on ülioluline liikumine, eriti paljajalu liikumine, mis arendab jalalaba liigutused täpsemaks ja tugevamaks. Jalalaba füüsiline aktiivsus treenib lihaseid ja luid, et valmistada jalad ette keha kandja rolliks. Jala arengust saab aimu järgides muutuseid pikkuses, kujus, proportsioonides ja funktsioonides. Arengujärgus olev jalalaba erineb täiskasvanud jalast ehituse, kuju ja vajaduste poolest. Kõige märgatavam erinevus on varvaste osa, mis lastel on iseloomulikult kaardus ning varbad asetsevad otse ja lahus. Alates 5. eluaastast hakkavad ilmnevad jala arengus soolised erinevused, sel ajal muutuvad oluliseks jalatüübid. Poiste jalad kasvavad laiusesse, tüdrukute jalatüüp on enamasti kitsam. Kiiresti kasvavad ja pidevas muutuses olevad jalad on negatiivsetel mõjudele vastuvõtlikud. Jalalaba arenguga võivad kaasneda mitmed arenguhäired, mis raskemal juhul vajada ortopeedi abi. Jalgade arengut välispidiselt mõjutav peamine riskitegur on aga valesti valitud jalats. Lastejalatsi esmatähtis omadus on õiged proportsioonid. Jalg ja jalats peavad olema vastavuses ning mittemiski jalatsi ehituses ei tohi takistada jala normaalset arenemist. Jalats peab jätma jalale kasvamiseks ruumi.

Lastejalatsid on läbi ajaloo jäljendanud täiskasvanute moodi. Erandeid esines näiteks kinnitusdetailide disainis või materjalide valikus, kuid enamasti olid lastele tehtud jalatsid osa moesuundadest ning väljendasid ka klassikuuluvust ja majanduslikku seisut. Alles 19. sajandi teisel poolel hakkasid lastejalatsid kujunema omaette kategooriaks, rõhudes pigem funktsionaalsusele ja lõigete lihtsusele. Lapseea tähtsustamisega hakati pöörama rohkem tähelepanu laste jalaprobleemidele.

Erijalatseid ehk korrigeerivaid jalatseid vajavad ainult lapsed, kel esineb jalalabas või jäsemes arenguprobleem. Aegade jooksul on erijalatseid aga väärkasutatud, kuna on tekkinud arvamus, et toetatud jalats aitab jalal normaalselt areneda. Lasteortopeed Silvia Nittimi sõnul on vanemate teadmatuse probleem, kuna ei teata, mis on jala arengus normaalne

ja millised häired mööduvad kasvades. Kui kõige sagedasem ortopeedile pöördumise põhjus on lapse lampjalgsus, siis palju olulisemaks probleemiks on kujunenud laste ülekaalusisus, mis koormab jalgade liikumist ja võib põhjustada näiteks x-jalgsust. Lapsevanemad peavad teadma, et normaalselt arenev jalg ei vaja toetavaid jalatseid, kuna need pärsivad jala arengut, sest jala vaba liigutamine on häiritud. Tervete ja tugevate jalgade arenemiseks on tähtis laste füüsiline aktiivsus ja liikumine.

Lastejalatsitele seatud nõudmisi peavad teadma jalatsite valmistajad ning lapsevanemad kui otsustajad, mida laps jalas kannab. Õigete jalatsite valik on oluline kogu jala kasvuperioodi ajal. Väga oluline on mugav kasvuvaru kogu jalatsi ulatuses. Jalatsi ninaosa puhul on tähtis ümar kuju, mis tagab suure varba sirge asendi ja varvaste liigutamise varu 9–15 mm. Jalatsi valmistamise kõige olulisem osa on liist, mis kätkeb eelnevalt mainitud nõudeid ja määrab, kui mugavalt sobib jalats jalga. Moesuundadest mõjutatud jalanõude probleem ongi enamasti liiga kitsas jalatsi ninaosa, mis surub varbad liialt kokku ja näitab selgelt, et liistuvalikul pole arvestatud lapse jala kujuga.

Lastejalatsite talla materjali ja ühenduskonstruksiooni valiku puhul on oluline painduvusvabadus, eriti päka ja varvaste piirkonnas. Tald peab olema piisavalt õhukene, et areneda saaksid jalalaba lihased ja luud, mis suudaks vastu panna maapinna erisustele. Soovitav on valida võimalikult madala või ilma kontsata jalatsid, et mitte häirida tallavõlvi ja kannakõõluse arengut. Jalatsi tallad ei tohi olla libedad, kuid samas ka pinnasega liiga haarduvad, sest mida rohkem tallad maapinnaga haakuvad ja kleepuvad, seda rohkem tekib lapse liikumisel pidurdusmomente.

Pealsete lõige oleneb jalatsi eesmärgist ja stiilist. Hea lõikega jalats püsib kindlalt jalas, ei takista jala painduvust pahkluu piirkonnas, vaid lubab lähedalt liigutada ning loob käimisel mugava tunde. Lastejalatsite kinnitusmeetod peab olema funktsionaalne ja lapse jaoks lihtne kasutada. Pealsematerjalidena toimivad kõige jalgasõbralikumalt naturaalsed materjalid. Naturaalne nahk ja tekstiilid lasevad nahal hingata ja painduvad pehmelt.

Lastejalatsite alase kirjandusega tutvudes täheldasin mitmeid jalaprobleemidele viitavaid teemasid, mis vajavad veel täiendavat uurimist, kuna olemasolevad andmed on iganenud või puuduvad hoopiski. Lastejalatsite ja jalgade arengu täiendavaid uurimusi on vaja, et mõista, kui suurel määral mõjutab valede jalatsite kandmine jalalaba arengut. Näiteks jalatsiliistu mõõtmised kui ka suurussüsteemid on enamasti piirkonnaspetsiifilised ehk kindla piirkonna

andmete põhjal on loodud jalatsite suurused, mis peaks sobima suurema hulga tarbijatele. Sama süsteemiga saab läbi viia ka uuringuid. Piirkonnaspetsiifiliselt kogutud andmed annavad selgema ülevaate, mida peaks näiteks muutma tootmises, materjalide valikus, tarbimisharjumustes või millised on levinud jala arenguprobleemid. Uurimuste eesmärk on vähendada ebakvaliteetsete lastejalatsite tootmist, tõsta teadlikkust, millised on areneva jala vajadused ning millised materjalid ja liistud sobivad valmistamiseks.

Väikelaste sisejalatsite kollektsiooni loomine aitas detailideni läbi mõelda, kui oluline on jalatsi ehitus, materjalide ja jalatsiosade kokku sobitamine ja terviku loomine. Nõuetele vastava jalatsi loomine toetub suuresti jalatsiliistule, kuna liistu kujundus tagab mugava vormi, kuhu jalg sobitub. Silmuskootud pealsed on jalatsite tootmiseks uuenduslik lähenemine. Kududa saab jäägivabalt ning jalatsite omadusi on võimalik kujundada kudumismaterjalide valikuga. Pealsete kudumiseks valitud mariinovilla omadused sobivad lastejalatsite valmistamiseks hästi, kuna materjal laseb nahal hingata, tundub pehme, lubab jalal vabalt liigutada ning pealsete pehmed ühenduskohad ei hõõru ebamugavalt vastu jalga. Pealse ülääärde kootud elastikniit on lihtne võimalus tekitada mugav hoidvus ümber jala ning kummipaeltega kinnitused stopperi abil ei vaja jalatsi parajaks reguleerimiseks palju vaeva. Jalatsite õmmeldavad ühenduskonstruktsioonid on valitud mõeldes painduvusele kuid, ka liimide vältimisele, mis hoiab nii valmistaja kui kandja tervist. Välistalla liikuvuse ja painduvuse tagavad tallamaterjalidena naturaalne lambavillane vilt ja taimparknahk ning talla libedust takistab talla alla trükitud libisemiskindel muster.

Prototüüpide kavandamine jooniste, kavandite, lõigete ja makettide abil aitas põhjalikult läbi mõelda mudelite tehnilise lahenduse. Valminud disainilahenduste järgmine etapp on prototüüpide teostamine ja katsetamine. Oluline etapp on koostöö programmeerijaga, kes teostab silmuskudumiseks vajalikud pealsete lõiked. Mudeli Alex põhjal valmistatud pealse prototüüp oli hea kogemus, et aru saada, kuidas toimub tööstuslik masinkudumine ning kui palju aega kulub ühe mudeli pealselahenduse väljatöötamiseks. Mudelite teostamine peaks välja selgitama disainilahenduste tugevused ja nõrkused ning toimivate lahenduste rakendamine võiks olla eeskujulikuks näiteks, millised jalatsid sobivad arengujärgus olevale jalale. Põhjalik eeltöö võimaldab kergelt kohandada või muuta mudelite värvilahendusi, materjale, detailide suurust ja kuju ning luua visuaalselt ja esteetiliselt erineva ilmega kollektsioone, mis põhinevad samadel tehnilistel alustel.

# SUMMARY

## Children's Footwear. Prototypes of Indoor Footwear

This master's thesis consists of two parts - theoretical background and a practical project. The subject of this thesis is the design of children's footwear and the objective is to develop a collection of indoor footwear for children. Theoretical background is necessary to determine which parts of the footwear are important and what are the demands for designing children's footwear, how children's feet develop, how they are different from those of adults and which natural and skin friendly materials can be used in footwear design. Data for the written part is gathered from studies, articles, books and scientific papers about the development of children's feet and footwear and from interviews with pediatric orthopaedist Silvia Nittim. Focus of the practical part is indoor footwear for 3 to 6-year-olds. Small children wear indoor footwear for example in kindergartens which as an active and playful environment requires the foot to be safe and comfortable. The collection of prototypes consists of five design solutions, presented as designs, 3D visuals and samples of selected materials.

It was established that physical activity is extremely important in the development of children's feet, especially walking barefoot because it develops the foot to be more precise and strong. The physical activity of the foot trains muscles and bones to prepare them to carry the body. It is possible to understand the development of the foot observing the changes in its length, shape, proportions and functions. A foot that is still developing differs from an adult foot by build, shape and functions. The most notable difference are the toes - children's toe part are slightly curved and toes are straight and slightly apart. Gender differences arise at the age of 5 when different feet types become more important. Boys' feet become wider, girls' feet type is usually narrower. Since children's feet are growing and changing fast, their feet are more susceptible to negative influences. As the foot develops, certain developmental disorders may arise that may need orthopaedic attention. The main risk area are wrong shoes. Right proportions are the most important quality of children's footwear. Feet and footwear have to suit each other so that nothing would hinder the normal development of the foot. A shoe needs to leave space for growing.

Throughout history, children's footwear has copied the design of adult footwear. There are differences in the design of fastening details or choice of materials but children's footwear has mostly been a part of the mainstream fashion trends and has been indicative of class belonging and economic condition. Only during the second half of the 19th century did children's footwear become a category of its own concentrating more on functionality and simplicity of design. With the rise in the importance of childhood, more attention was directed towards orthopaedic problems of children.

Medical footwear or corrective footwear is meant for children who suffer from developmental problems in feet or limbs but have occasionally been misused because of the false conception that corrective footwear helps the foot to develop normally. According to pediatric orthopaedist Silvia Nittim, the ignorance of parents is a problem, since they do not know what is normal in foot development and which disorders will pass with time. The most common reason for contacting an orthopaedist is fallen arches but the biggest problem is caused by children being overweight which burdens the mobility of foot and may be the cause for knock knees for example. Parents should be aware that a normally developing foot does not need corrective footwear since it hinders the development and interferes with the free mobility of the foot. Physical activity and exercise are the only things needed for children to develop strong and healthy feet.

There are demands and certain traits in the design of children's footwear that shoemakers and parents should take into consideration, since they are the people making the decisions of what children wear. Choosing the right footwear is important throughout the foot's growth period. It is very important to have comfortable space for growing in the whole shoe. The shoe should have a rounded toe providing a straight position for the big toe and leaving 9 to 15 mm to move all the toes. The most important tool when building a shoe is the last which determines all the features above and determines how comfortably the shoe fits. The most common problem with footwear design influenced by trends in fashion is the shoe being too narrow which pushes the toes together and is indicative of the fact that the shape of a child's foot has not been taken into account when designing the last.

When choosing the sole material and construction, flexibility is very important, especially in the ball and toe areas. The sole should be thin enough for the muscles and bones to develop to withstand the uneven ground. One should opt for shoes with a small or no heel so as not to disturb the development of the the arc and the tendons. Soles of the shoe should



not be slippery but should not be too grippy either because the more grippy and sticky the soles, the more moments of sudden breaking might occur for the child.

The pattern of the shoe's upper depends on the style and purpose of the shoe. A shoe with a good pattern fits well, does not hinder the flexibility of the foot around the ankle and feels comfortable when walking. The fastening methods should be functional and easy to use for children. The most foot-friendly materials for the shoe's upper are natural materials - leather and natural textiles let the skin breathe and have a soft flex.

When acquainting myself with literature about children's footwear, I noticed several topics that ought to be studied further, since the available data is outdated or non-existent. Further studies into the development of adults' and children's feet are necessary to understand to which extent does wearing the wrong footwear influence the development of the foot. For example, the measurements and sizes of the last are mostly area specific, or, shoe sizes have been designed according to data from specific areas which is expected to fit a large number of consumers. The same system could be used to conduct studies. Area specific data could give insight into what could be changed in production, choice of materials, consumer habits or which are the the most common developmental problems of the foot. The purpose of the studies are to reduce the production of low-quality children's footwear, raise awareness about the needs of the developing foot, and to determine which material and lasts are good for creating footwear.

Creating a collection of children's indoor footwear enabled me to go into detail about the importance of the build of a shoe, how to fit together different materials and parts of shoe to create a complete product. Designing a shoe that would fit a standard is greatly dependent on the last, since the shape of the last creates a comfortable shape to fit a foot inside. Knitted uppers are an innovative approach to footwear production. Knitting can be waste free and the specifics of the shoe can be shaped with the choice of knitting materials. For example, characteristics of merino wool to knit the uppers of children's footwear fits very well, since this material breathes well, feels soft, allows for the flexibility of the foot and the seams of the upper and the sole are not uncomfortable against the foot. An elastic sewn into the top of the upper is a simple solution to create a comfortable hold around the foot and rubber fastening with a stopper allow for easy solutions to make the shoe fit easily. Construction types for the shoes are chosen taking into consideration the flexibility and avoiding the use of glue, keeping both the producer and user more healthy. Lamb wool felt and vegetable

tanned leather allow for the flexibility and mobility of the outer sole, and to prevent slipping, an anti slip pattern is printed under the sole of the shoe.

Preparing a prototype with the use of sketches, designs, patterns and mock-ups helped thoroughly think through the overall solutions. Next step in the completed designs is creating and testing prototypes. An important stage is a collaboration with the programmer who designs the patterns necessary for knitting. The shoe upper prototype based on the 'Alex' model was a good opportunity to understand how industrial knitting works and how much it takes to design an upper for a shoe model. Creating models should help realise what are the weaknesses and strengths of the designs, and the strengths could be a good example of which kind of footwear might be good for children whose feet are still developing. Close study of design solutions allows easily adjust or change the color schemes, materials, size and shape of the models, and create visually and aesthetically different collections based on the same technical bases.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Attipas. Loetud aadressil <https://www.attipas.co.uk/attipas/about-attipas/> (viimati vaadatud 15.05. 2020).

Babybotte. Loetud aadressil <https://www.dashinfashion.com/designers/babybotte.html> (viimati vaadatud 14.02. 2020).

Bossan, M-J. (2004). *The Art of the Shoe*. New York: Parkstone Press.

Boucher, F. (1987). *A History of Costume in the West*. New York: Thames and Hudson.

Butterworth, J. (2006). *Children's Shoes*. Loetud aadressil <https://fashion-history.lovetoknow.com/fashion-accessories/childrens-shoes> (viimati vaadatud 16.09.19).

Cucuzzella, M. (2017). Pediatric Footwear. Werd, M. B., Knight, E. L., & Langer, P. R. (toim.) *Athletic Footwear and Orthoses in Sports Medicine*. Cham: Springer International Publishing. Lk. 433 – 440.

Fashionary. (2016). *Shoe Design. A Handbook for Footwear Designers*. Fashionary International Ltd.

Fritz, B., Mauch, M. (2013). Foot Development in Childhood and Adolescence. Luximon, A. (toim.) *Handbook of Footwear Design and Manufacture*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited. Lk. 49 – 68.

The Kepner Scott Shoe Company. Loetud aadressil <https://kepnerscott.com/pages/about-our-company> (viimati vaadatud 16.09.19)

Klein, C., Groll-Knapp, E., Kundi, M., & Kinz, W. (2009). Increased hallux angle in children and its association with insufficient length of footwear: A community based cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 10, artikkel nr 159, lk. 1 – 7

Krauss, I., Mauch, M. (2013). Foot Morphology. Goonetilleke, R. S. (toim.) *The Science of Footwear*. Boca Raton: CRC Press. Lk. 20 – 42.

Lepp, A. (2013). *Inimese anatoomia. I osa. Liikumisaparaat, siseelundid*. Tartu: Tartu Ülikool Kirjastus

- Leung, A., Otley, A., & Grueger, B. (2009). Footwear for Children. *Paediatrics & Child Health*. Oxford University Press. Kõide 14, väljaanne 2, lk. 119.
- Luikkonen, I., Saanikoski, R., tõlkija Varisaar, V. (2007). *Terved jalad*. Tallinn: Medicina.
- Luximon, Y., Luximon, A. (2013). Sizing and Grading of Shoe Lasts. Luximon, A. (toim.) *Handbook of Footwear Design and Manufacture*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited. Lk. 197 – 213.
- Luximon, A., Luximon, Y. (2013). Shoe-Last Design and Development. Goonetilleke, R. S. (toim.) *The Science of Footwear*. Boca Raton: CRC Press. Lk. 193 – 210.
- Martin, L. (1978). *The Way We Wore. Fashion Illustrations of Children's Wear 1870-1970*. New York: Scribner.
- Mauch, M., Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., & Horstmann, T. (2009). A new approach to children's footwear based on foot type classification. *Ergonomics*. Taylor & Francis. Kõide 52, väljaanne 8, k. 999 – 1008
- Osgerby, B. *Teenage Fashion History*. Loetud aadressil <https://fashion-history.lovetoknow.com/fashion-history-eras/teenage-fashion-history> (viimati vaadatud 09.10.2019)
- Parker, S. (2001). *Inimkeha atlas*. Tallinn: Eesti Entsüklopeedia Kirjastus.
- Pavlackovaa, J., Egnera, P., Mokrejsb, P., & Cernekovaa, M. (2015). Verification of toe allowance of children's footwear and its categorisation. *Footwear Science*. London: Taylor & Francis. Kõide 7, väljaanne 3, lk. 149 – 157
- REI. *Understanding Kids' Shoe Sizes*. Loetud aadressil <https://www.rei.com/learn/expert-advice/understanding-kids-shoe-sizes.html> (viimati vaadatud 26.01.2020).
- Richter. *Many practical features for a superbly comfortable shoe*. Loetud aadressil <https://richter.at/en/informations/functions/> (viimati vaadatud 2.03.2020).
- Rossi, W. A. (2002). Children's Footwear: Launching Site for Adult Foot Ills. *Podiatry Management*. Podiatry Management Online. Lk. 83 – 100. <https://www.barefooters.org/wp-content/uploads/2018/10/Rossi-ChildrensFootwear.pdf> (viimati vaadatud 15.05. 2020)

Tyrrell, W., Carter, G. (2009). *Therapeutic Footwear. A Comprehensive Guide*. Churchill Livingstone, Elsevier.

Xu, M., Jing X. L., Youlian H., & Lin W. (2019). Foot Type Calsification for Chinese Children and Adolencents. *Kinesiology*. OJS/PKP. Kõide 51, väljaanne 1, lk 127 – 132