

Muudetava tihedusega kangasuga. Ühe tööriista leiutamise lugu

Kadi Pajupuu

Resümee

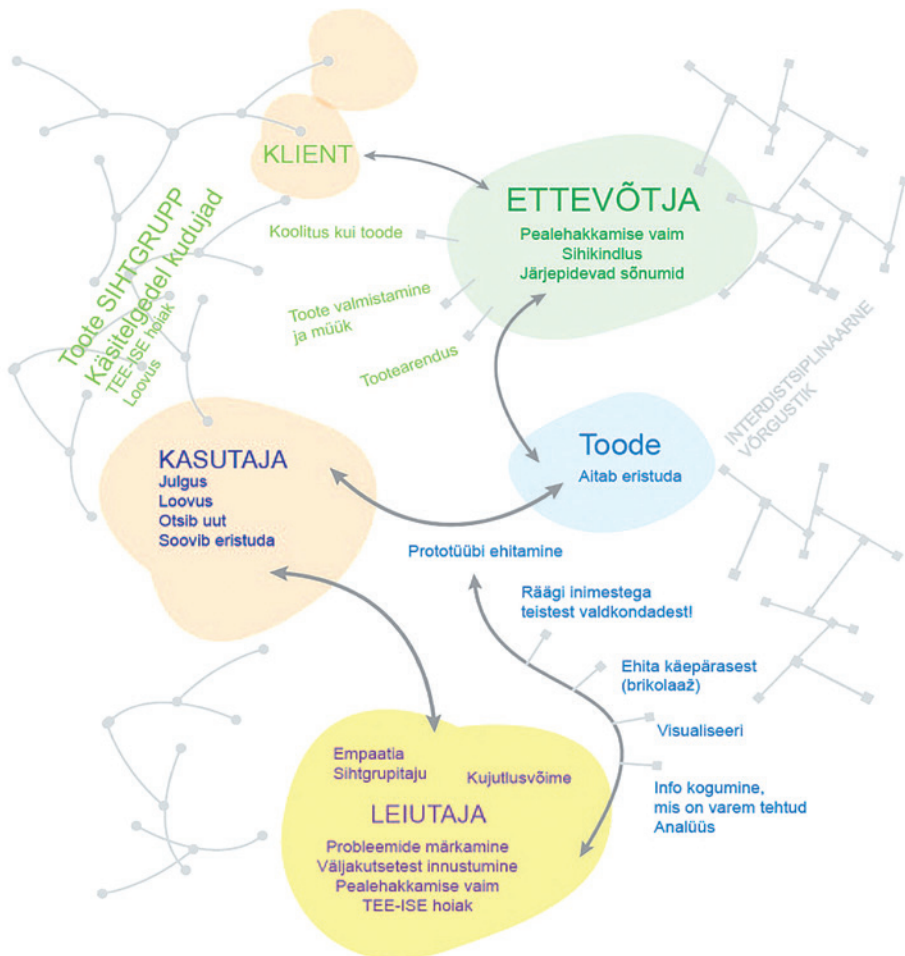
Artikkel on üles ehitatud leiutamise kui protsessi, isetegemise kui hoiaku ja käsitöövaldkonna leiutise tootestamiseks vajalike tegevuste ja kuvandiloome ümber. Artikkel avab juhtumipõhiselt ühe tekstiilkäsitööriista, reguleeritavate piivahedega kangasoa leiutamise teekonda ideest prototüübi, kasuliku mudeli ja tooteni. Antakse ülevaade varasematest lõimetiheduse muutmist võimaldavatest soavariantidest. Leiutamise protsessi on kirjeldatud leiutaja poolt tajutud etappide kaupa, pöörates tähelepanu leiutaja enda kogemusele, nii tootearendust soodustavatele kui ka takistavatele teguritele. Leiutaja valikuid protsessis on mõjutanud enesemääratlus kasutajana ja ettevõtjana. Uurimistöö meetodina on kasutusel autoetnograafia.

Käsitletakse kangakudujate rahvusvahelise võrgustiku ja valdkonnas tegutsevate nimekate tegijate toe olulisust uudseid kangakudumisvõimalusi pakkuva töövahendi propageerimisel ning vaadeldakse, kuidas isetegemise kultuur väljendub konkreetsel juhul tootearendusprotsessis. Tuuakse näiteid autoritest, kes kasutavad selle töövahendi võimalusi muuta kudumise käigus gruppide kaupa lõimetihedust. Näidatakse, kuidas sellised kangastruktuuride manipulatsioonid seostuvad nende autorite loominguliste projektidega.

Võtmesõnad: suga, reguleeritavate piivahedega kangasuga, lõimetiheduse muutmine, kangasteljed, leiutamine, isetegemine

Sissejuhatus

Mis iseloomustab leiutusprotsessi ja teekonda leiutisest prototüübiks ja tooteks, kui leiutaja on ühtlasi kasutaja, aga ka ettevõtja? Artiklis leiavad käsitlemist leiutamine kui protsess, isetegemine, leiutise tootestamine ja käsitööettevõtja enesekuvandi ehitamine, samuti küsimused, kuidas isiklikud kontaktid ja koostöö erialases võrgustikus ja väljaspool seda ning sihtgrupi tundmine aitavad toodet müüa ja mainet luua (joonis 1). Tutvustan kangasoa modifikatsioone, mida olen ehitanud ja arendanud ja ka ise kasutanud vaheaegadega alates 2001. aastast.



Joonis 1. Kangakudujatele suunatud töövahendi leiutamist ja tootestamist mõjutavad tegurid. Autor on olnud selles protsessis nii leiutaja, kasutaja kui ka ettevõtja rollis. *Kadi Pajupuu* joonis.

Kangasuga

Suga on kangastelje osa, millel on kaks funktsiooni: soa kammitaoline ehitus eraldab löimi üksteisest, määrab ja hoiab kanga ühtlast tihedust (EE 1995). Teiseks funktsiooniks on lüüa koelõnga kokku (ÕS 2018). Eesti keeles on *suga* ka jäme hari, kamm ja *sugema* tähendab nii kammimist-harjamist kui ka vägivaldset võimuakti, peksmist, nüpeldamist (Eesti etümoloogiasõnaraamat 2012). Soomekeelne *kaide* on pärit indoeuroopa tüvest *skid-*, *skhid-*, mis tähendab lõhestamist (Meri 2004: 102). Inglise keeles on *suga* tähistav *reed* säilitanud viite soapiide valmistamise materjalile – roog, pilliroog (Bjersing 2016).

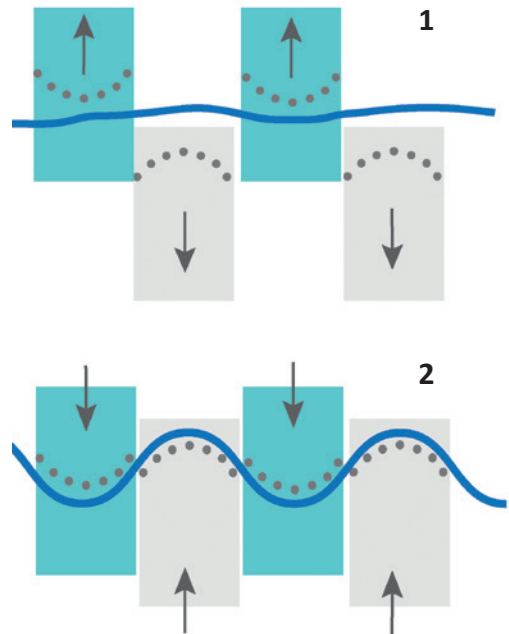
Marie Ekstedt Bjersing (2016) kirjeldab, et Rootsis Smålandis meisterdas puidust sugasid terve perekond, valmis soad anti rändkaupmehele. Dalarnas aga rändasid ringi soamehed (*skedkarlar*), kes valmistasid materjalid kodus

ette ja liikusid talust tallu, müües sugasid, mida tegid ajutistes peatuskohtades. Need meistrid tegelesid ka sugade parandamisega. Teada on, et sugasid imporditi Indiast juba 18. sajandi keskel. Ka käesolevas tööriistaloos tulevad mängu „rändkaupmehed“ – kui tööriista valmistajad rändavad riigist riiki, koolitades kasutajaid.

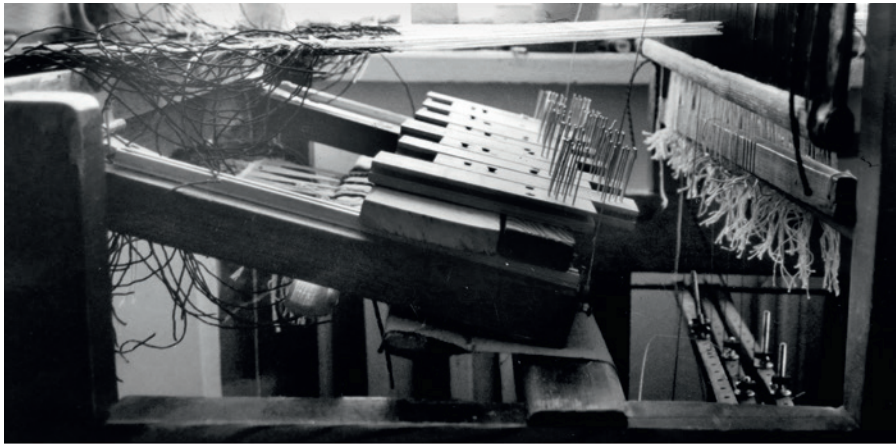
12. sajandi käsikirjas „Roman d’Alexandre“ („Roman de Toute Chevalerie“), kus värssidesse on valatud lood Makedoonia Aleksandri elust ja vallutusretkedest itta, näeme ühel illustratsioonil alasti habemikku kangakudujat horisontaalsete kangastelgede taga ning niievarbade ja valmis kanga vahele on joonistatud detail – suga –, mis ripub nõoriga alla telje ülaosast (Broudy 1993: 141). Töövahendi vanus ja kasutusajalugu on seega aukartustäratav, kas tõesti on siin võimalik leiutada midagi uut?

Millest leiutamisprotsess koosneb? Leiutamine ja isetegemise hoiak

Alustasin 2001. aastal mõtisklemist selle üle, kuidas suga lisadetailidega modifitseerides saada uusi koelõnga suunamise võimalusi (Pajupuu 2001–2004). Ehitasin ka valmis küljaltki keerulise koelõnga lainesse liigutava seadme, mis koosnes kaarkammide süsteemist. Kammid olid kahe grupina üksteise suhtes liigutatavad ja kinnitatud raamile, mis oli hingedega kinnitatud rindpuu siseküljele. Seda raami sai tallalauale vajutades tõsta nii, et kaarkammipiid tõusid lõimelõngade vahele, haartes kahelt poolt vahelikku visatud koelõnga. Lainesse surumine toimus nii, et kammid liikusid vastand-sendis, surudes koelõnga lainesse, ning siis sai selle laine liigutada kangasse ja samamoodi laineliselt kinni lüüa. Seadme teostamisel kasutasin liikuvate elementidena soonte ja tap-pidega parketijuppe. Seadet kasutasin koos tavalise soaga, mis oli seotud vipiraami postide külge, soalaad oli eemaldatud (joonis 2).



Joonis 2. Lainekujulise soa tööpõhimõte. Kaarkammide klotsid on üksteisest eemal, tekkinud vahesse visatakse koelõng (1). Seejärel liiguvad klotsid uude asendisse, sundides koelõnga lainesse (2). Printsip toimis siis, kui koelõngu sisestati üksikute lõngadena, mille pikkus võimaldas lainejoont järgida. *Kadi Pajupuu joonis.*

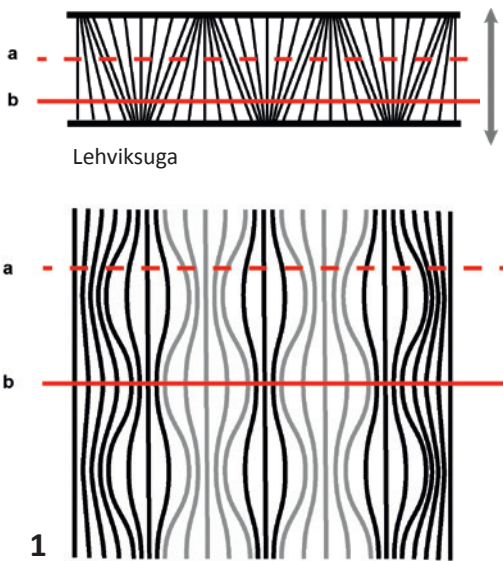


Fotod 1 ja 2. Lainesuga teljel (2001). Ülemisel fotol on näha, et kaarkammide klotsid saavad üksteise suhtes liikuda ja on kinnitatud raamile, mis omakorda on kinnitatud hingedega ringpuu siseküljele. Tavasuga ripub ilma soolaadita niievarbade ees. Alumisel fotol on näha, kuidas kaarjad piid on surunud koelõnga lainesse. *Kadi Pajupuu foto.*

Kuigi see eksperiment jäi toona ühekordseks katsetuseks, näen protsessis mitut nüansi, mis iseloomustab mind leiutajana:

- 1) kujutlen, mida soovin saavutada,
- 2) analüüsin olemasolevat olukorda – mis on telje ehitusest tulenevad ruumilised piirangud, mille raames saan toimetada,
- 3) jagan kasutusprotsessi etappideks – mängin läbi, milliseid liigutusi kuduja peab tegema ja saab teha,
- 4) teostan tee-ise-lahendusvariandi, kasutades kättesaadavaid materjale ja tegutsedes oma oskuste ja töövahendite piires,
- 5) kasutan ise.

Michael E. Gorman ja W. Bernard Carlson (1990) on kritiseerinud leiutajate biograafiatest välja joonistuvat tendentsi, nagu oleks leiutamine eelkõige seotud inimliku tungiga luua midagi uut. Nad tõdevad, et kui kallutatult rõhutada vaid loometungi tähtsust, lükatakse leiutaja müstilise geeniuse staatusesse. Gorman ja Carlson toovad välja varasemate uurijate tööd, milles on tähelepanu all 19. sajandi leiutajate meetodid ja stiil. Stiili alla on liigitatud viisid, kuidas toimus ideede genereerimine, mil viisil rakendati teadusuuringuid, kuidas mobiliseeriti majanduslikke ressursse ja kuidas leiutajad ise oma positsiooni nägid. Nii on püütud tuvastada laiemaid seoseid tehnilise innovatsiooni ja ühiskondlike olude vahel. Gorman ja Carlson pakuvad, et eelkõige tuleks analüüsida tegevusi, millest leiutusprotsess koosneb, ja selles protsessis osalevate inimeste oskusi, ilma selleta pole laiemad järeldused võimalikud. Leiutamist on kirjeldatud kui protsessi, mille käigus leiutaja kombineerib abstraktseid ideid füüsiliste objektidega. Autorid arvavad, et protsessis on olulisel kohal „kujutluses eksisteeriv lahendus, mida kombineeritakse mehhaaniliste lahendusvariantidega.“



Joonis 3. Lehviksoa (*fan reed*) ehitus võimaldab suga üles ja alla liigutades suunata lõimed uude asendisse. Joonisel on soa positsioon lõimede suhtes ja vastava deformatsiooni koht kangas tähistatud joontega a ja b. Lehviksoaga kootud kangaid iseloomustab lõimelainete rütm (1): koosuunaliselt vaadates on laiali ja kokku surutud lõimegrupid alati vaheldumisi. *Kadi Pajupuu joonis.*

Reguleeritava tihedusega kangasuga

Soov muuta kudumise käigus soa tihedust tekkis mul 2004. aastal. Uurisin tekstiilikunstnikelt, kas nad teavad sellesuunalistest katsetest. Arvati, et kui see oleks võimalik, ju see oleks siis juba leiutatud.

Kangakudumise ajaloost on teada V-suga või lehviksuga (*fan reed*), millega loodavaid lõimedeformatsioone ja nende paiknemist kangas kirjeldab joonis 3. Lehviksoaga seotud arendusi tööstuslikule kangasteljele on kirjeldanud John Murphy raamatus „A Treatise on the Art of Weaving“. Autor hüüatab: „Prantsusmaalt tuli just [1827. aasta jaanuaris – K.P.] teade uuest viisist, kuidas luua siidkangaste mustreid, meetod töötab tuua sellesse tootmis-harusse meeldivat mitmekülgust.“ Artiklis kirjeldatakse suga, kus piid

on asetatud nurkade all lehvikutena ja suga üles ja alla liigutades surutakse lõimed uude asendisse (Murphy [1827] 1842: 396).

Norma Smayda ja Gretchen White käsitlevad raamatus „Ondule Textiles. Weaving Contours with a Fan Reed“ (2017) lehviksugade arengut ja patente 19. sajandist tänapäevani. Eri nurkade all kinnitatud soapiid võimaldavad lõimede asendit muutes tekitada kangasse nii lõimesuunalisi laineid kui ka avasid. Tööstuslikud patendid tegelesid enamasti lehviksugade tõstmis- ja langetamismehhanismidega. Millal käsikangastelgedel kuduvad lehviksoa kasutusele võtsid, pole täpselt teada (Smayda, White 2017).

Tänapäeva autoritest koovad lehviksoaga näiteks tekstiilikunstnikud Yukiko Yokoyama Jaapanis (Yokoyama 2020) ja Åsa Pärson Rootsis (Pärson 2021). Norma Smayda tutvustab oma raamatus ka teisi autoreid, kes sedalaadi sugadega koovad: Margaret Arafat ja Amy Putansu (Ameerika Ühendriigid), Pat Foster ja Anne Selim (Ühendkuningriik), Karina Nielsen Rios (Taani). Raamatus on nii fotosid lõimelainelistest kangastest kui ka autorite kangastelgedest (Smayda, White 2017). Lehviksoaga kudumist tööstuslikul teljel on võimalik vaadata YouTube'i videost (Kobo Oriza CO Ltd¹).

Teadmine sellest, et lõimetihedusega mängimine lehviksoa abil on inspireerinud mitmeid autoreid, andis julgustust teemaga tegelemiseks (Kirs 2019).²

Reguleeritavate piivahedega soa leiutamine

Kui 2004. aastal hakkasin soateemaga tegelema, siis kõigepealt oli mõte, et kasulik ja ihaldusväärne oleks universaalne suga, mida saaks kudumise käigus kohandada nii soaks nr 20 (2 lõime/cm), kui ka soaks nr 80 (8 lõime/cm). Pöördusin selle mõtte juurde ikka ja jälle tagasi. Selleks mõttemänguks vajasin oma aega, mida pakkusid bussisõidud Tallinna ja Tartu vahel. Sukeldusin protsessi kui käsitööline: tundus, et pean tegelema realselt teostatava tööriistaga, seega ei rahuldanud mind märkmikku sirgeldatud või arvutis joonistatud lahendusvariandid. Kandsin kaasas jalgrattakodaraid, kuna nende siledus ja tugevus tundus soapiiks sobivat. Ühel bussisõidul hoidsin taas kodaraid sõrmede vahel ja kujutlesin (mängisin läbi) viise, kuidas kahe pii vahelist kaugust muuta saaks. Võtsin kotist puust kolmnurkse joonlaua ja toetasin rattakodara pööratud otsa kolmnurga sisenurka. Ja just siis, kui vaatasin, et kolmnurka pöörates säilitas kodar vertikaalse asendi, sain aru, kui

1 Youtube'i video lehviksoaga kudumisest tööstuslikul teljel: <https://www.youtube.com/watch?v=DnB1Dd1WUt0> (20.06.2023).

2 Lõimetiheduse muutmist kudumise käigus võimaldab ka avatud suga (*open reed*), kammikujuline (ülevvalt avatud) suga, mille puhul on võimalik lõimede asetust piide vahel käsitsi muuta – küllaltki aega ja tähelepanu nõudev viis, ja kudumine ilma soata (*reedless weaving*). Neid võtteid selles artiklis ei käsitleta.

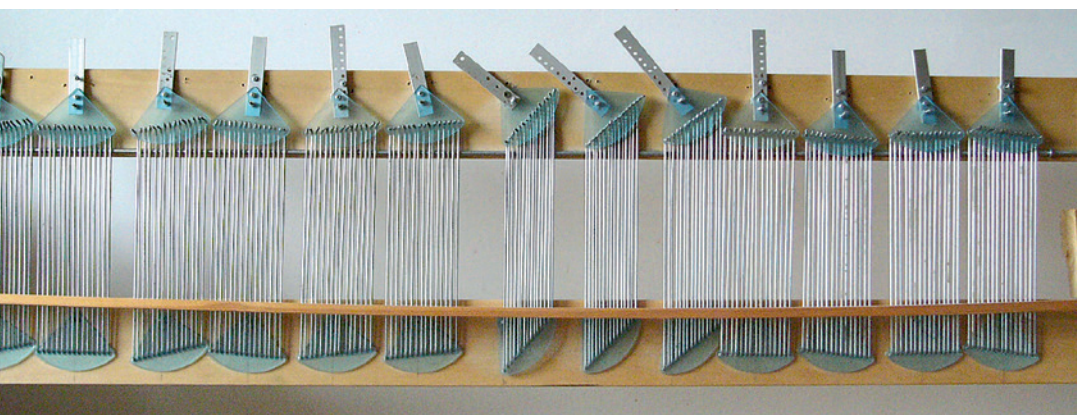


Foto 3. Esimene reguleeritav suga, kus on kasutatud põhimõtet, et soapiid on liikuvalt kinnitatud õlgade külge, õlgade nurki muutes saab piide vahesid vähendada või suurendada. *Kadi Pajupuu foto.*

lihtne oleks piidevahelist kaugust muuta nii, et piide 90 kraadi all painutatud otsad on asetatud liikuvalt õlgade aukudesse ning õla nurka muutes liiguvad piid üksteisele lähemale. Olin vabanenud eelarvamusest, et suga peab olema liikumatu ja tugev: rattakodarate olemus on küll tugevus, aga ka osalemine liikumises. Kodarate ehitus (üks ots pööratud) pakkus muudetava asetusega soapiide loogika tuletamiseks justkui valmis lahenduse.

Järgnevatel kuudel ehitasin õlgu kättesaadavatest alumiiniumprofiilidest, puurisin auke ja katsetasin. Lõpuks joonestasin Corel Draw programmis detailid, mille lasin laserlõigata läbipaistvast plastist. Nende abil ehitasin soa esimese versiooni (foto 3). Kasutasin seda reguleeritavat suga ise, idee toimis, ent... aretamishuvi kadus. Olin endas pettunud, et ei suutnud ehitada kohe tööriista, mida sobiks pakkuda ka teistele kudujatele. Suga tundus massiivne ja selle ehitamine oli aeganõudev ja tülikas.

Räägin inimestega

Proovisin ideed tutvustada erialaringkondades: 2007. aastal Londonis European Textile Network'i konverentsil rääkisin põhimõttest tunnustatud Norra tekstiilispetsialistile Vibeke Vestbyle. Vibeke ütles, et minu pakutud lahendus on originaalne ja sellisel viisil pole veel keegi proovinud lahendada probleemi, kuidas kudumise käigus lõimetihedust muuta. Vibeke suhtumine oli suureks toeks ja innustas edasi mõtlema. 2008. aastal aitas mind Anne Erlach Eesti Patendiametist, kellele mõningaid oma erialaseid arendusi tutvustasin. Kurtsin, et ei tunne insenere, kellega reguleeritava soa osas nõu pidada ja kes aitaks valmistada tõsiseltvõetavam prototüüpi, kui ma ise suutsin. Erlach viis mind kokku insener Ago Jäägeriga, kelle lahkkel abil ja

kaasamõtlemlisel valmis esimese reguleeritava soa (AdRe = *Adjustable Reed*) lehtmetailid (ETDM_17294 Ar 254).

AdRe võimalused lõimemustrit luua erinesid lehviksoa pakutatavatest võimalustest (joonis 4).

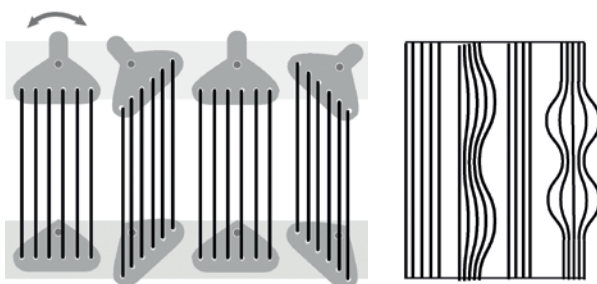
AdRe prototüüp kasutuses

2008. aasta detsembris kudasin uue soaga külmas suvilas – jope seljas ja kindad käes. Mõtisklesin omaette, et nüüd olen see vaene külmetav kunstnik, ja kuna töövahendi tähtsad komponendid olid rattakodarad, ei pääsenud ka ligihiilivast „jalgrattaleitaja“-assotsiatsioonist.

Suga kinnitus soalaadi ette, AdRe-le polnud vaja oma soalaadi ehitada, vaja oli vaid lisadetaili, mis paigutati olemasoleva soalaadi soonde ja mille funktsioon oli hoida soalaadi ülemist käsipuu osa kasutusasendis ja pakkuda fikseerimisvõimalust AdRe-le. Poltide ja mutritega kinnitasin AdRe soalaadi soones oleva tugidetaili külge: tundus oluline, et seade ei nõuaks kudujatelt, et nad peaksid oma telje sisse uue leiutise kinnitamiseks auke puurima (foto 4).

Seega positsioneerisin ennast kogu protsessi vältel mitte ainult **leitudajana**, kes soovib probleemi lahendada, vaid **kasutajana**: kudujana, kes soovib uusi mustriloomisvõimalusi oma olemasolevale tööriistale – kangastelgedele. Ja sellest, kuidas langetasin arendustöö käigus tehtud otsuseid, oli aru saada, et kujutlesin ka teisi kasutajaid minu leiutist kasutamas, ja sellega seoses on ilmne, et kujutlesin end ka **ettevõtjana** sugasid valmistamas ja kasutajatele müümas.

2009. aasta veebruaris sain kasuliku mudeli tunnistuse reguleeritavate pihvahedega soale (joonis 5).



AdRe. Reguleeritavate pihvahedega suga

2

Joonis 4. AdRe kasutamise printsiip ja selle töövahendiga võimalikud lõimedeformatsioonid (2). Oluline erinevus lehvikosaga saavutatavatest mustritest on see, et lõimetihedust saab muuta **üksteisest sõltumatute gruppide**na ja lõimegruppide vahele tekivad alad pikematest koejooksudest. *Kadi Pajupuu joonis.*

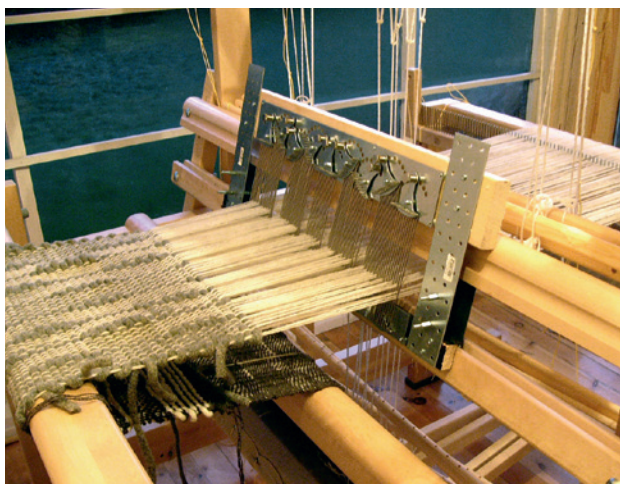
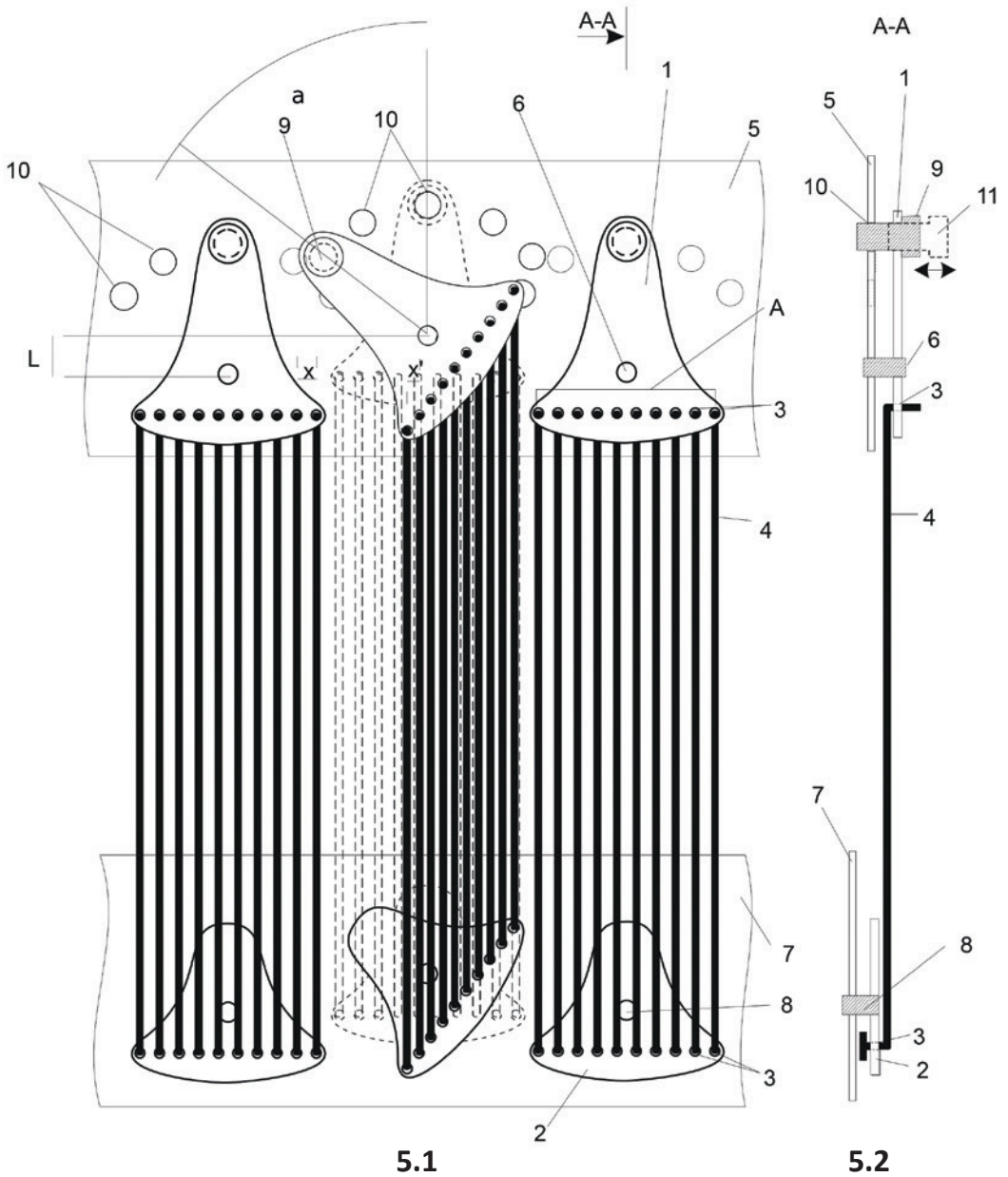


Foto 4. Reguleeritav suga AdRe suvilas teljel. Detsember 2008. *Kadi Pajupuu foto.*



Joonis 5. Kasuliku mudeli taotluse juurde lisatud tööpõhimõtte skeem.

Joonisel 5.1 on toodud kolm reguleeritava piivahedega piide gruppi ja joonisel 5.2 seadme lõige.

A – soapiide grupp, mis on liikvalt ühendatud ülemise ja alumise soaõlaga, 1 – ülemine soaõlg,

2 – alumine soaõlg, 3 – soapiide painutatud otsad, 4 – soapiid, 5 – ülemine tugiplaat,

6 – ülemise soaõla pöörlemistelg, 7 – alumine tugiplaat, 8 – alumise soaõla pöörlemistelg,

9 – detaili soaõla pööramiseks ja fikseerimiseks, 10 – avad tugiplaadis soaõla fikseerimiseks,

11 – detaili (9) asend vabastatud asendis.

Kadi Pajupuu joonis.



Foto 5. 2009. aasta isikunäitus „Invent-tuur“ disaini- ja arhitektuurigaleriis. Esiplaanil olevate kanganaidiste puhul on näha, kuidas soagruppide vaheliste alade kuju ja paigutuse juhtimisel saab paksust koelõngast tekitada kangapinnast eenduvaid saarekesi ja ribasid. *Kadi Pajupuu foto.*

5.–18. veebruarini 2009 eksponeerisin suga ja sellega kootud tekstiile isiknäitusel „Invent-tuur“ disaini- ja arhitektuurigaleriis Tallinnas (foto 5).

Näituse saatetekstis võtsin kokku põhimõtted, mis minu leiutamistegevust iseloomustavad (Pajupuu 2009). Leiutamise eeltingimused on:

- Liikumine: nt bussisõidud Tartusse.
- Valgete lehtedega märkmik.
- Sõnavarast puuduvad laused: „Seda on alati nii tehtud“ ja „Kõik on juba leiutatud“.
- Alaarenenud autoriteeditaju.
- Piirangutes peituvatest väljakutsetest innustumine.
- Kord visualiseeritud idee võimalikult rutuline käegakatsutavaks muutmine käepäraste vahenditega.
- Nende käepäraste vahendite äratundmine veidrates paikades. Seoste nägemine.
- Õiged inimesed õigel ajal.

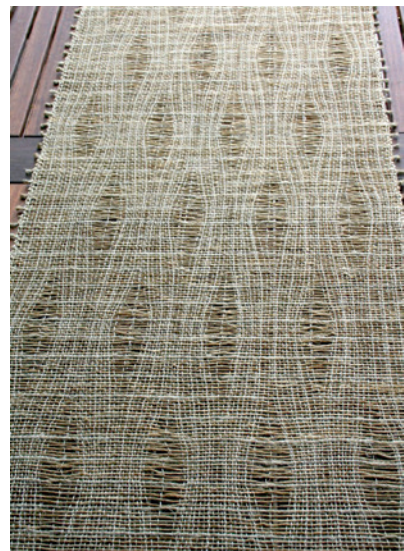
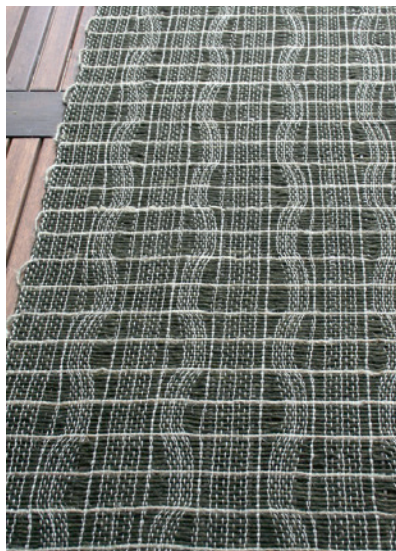
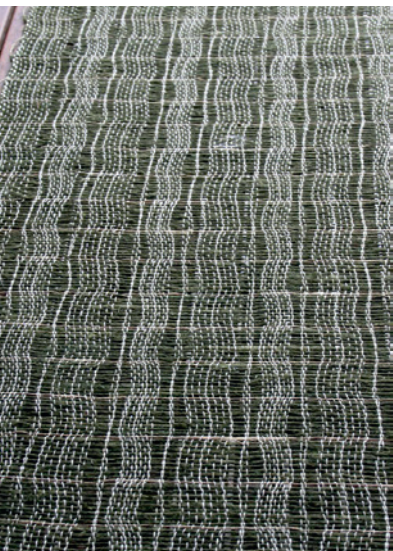
Leiutusprotsessis on mõnus nii see ideevälgatuse hetk kui ka intensiivne analüüsiperiood, nii idee realiseerumise rõõm kui ka usk selsse, et nähtavaks tehtud tulemus saab sädemeks ja innustuseks järgnevatele koostööprojektidele.

Peaaegu just leiutusprotsessis toimuvat prototüüpide ehitamist käepäras-test vahenditest oluliseks etapiks. See võimaldab edasiminekut ideest kasutajakogemuseni, jagamiseni ja eri versioonide vahel liikumist ning saadud kogemustest õppimist. Studia Vernacula artiklis „Mõtestades materiaalet kultuuri“ on praktikateooria kontekstis toodud Claude Levi-Straussi mõiste *brikolaaz* (*bricolage*). Brikolöör kasutab käepäraseid materjale ja töövahendeid, mis pole spetsiaalselt selle töö jaoks mõeldud, lahendused sünnivad proovides ja katsetades ning brikolöör oskab kohandada talle kättesaadavaid vahendeid uudsel viisil (Bardone jt 2019: 26).

Soaaretuse eest pälvisin Eesti Tekstiilikunstnike Liidu preemia „Aasta tegu 2009“ (ETeKL aastapreemiad 2010).

Kaasamõtledjad

Kultuurkapitali toetuse abil sain valmistada mõned AdRe-d. Ühe töövahendi kinkisin Anu Sergole, kes on ARSi kudumisateljee taustaga meisterlik kuduja. Ta kasutas reguleeritavat suga linaste linikute kollektsiooni valmistamisel, mis olid tema väljapanekus Mardilaadal (Sergo 2012). Suur oli minu rõõm, kui sain Anult tagasisidet, et ostjate huvi tema laineliste lõimejoontega rütmistatud linikute vastu oli suur. Leiutisest oli kasutajale otseselt ja tõestatult kasu, kuduja toode eristus ja tal oli müügiedu. Tänu Anu vihjele sain lihtsustada soa kinnitust soalaadi külge. Kui algselt tellisin soalaadi soontesse istuva keevisraami, mille külge AdRe poltidega kinnitati, siis Anu juhtis minu



Fotod 6, 7, 8. Anu Sergo AdRe-ga kootud tekstiilid. Anu Sergo fotod.

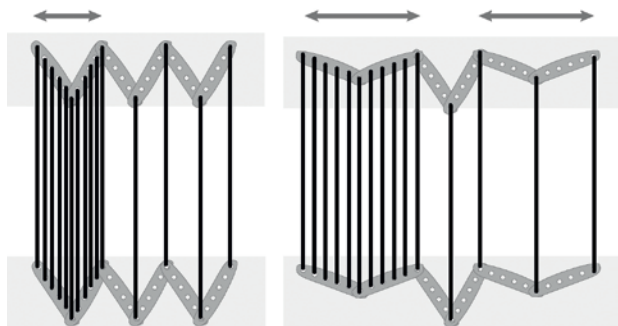
tähelepanu sellele, et piisab ka kahest eraldiseisvast klotsist, mis paigutuvad soolaadi renni ja mille külge saab soa probleemideta kinnitada.³ Anu Sergo koob AdRe-ga praeguseni (Sergo 2021; fotod 6–8).

Minu leiutise registreerimine kasuliku mudelina äratas MTÜ QUIN-Estonia juhataja Anne-Mari Rannamäe tähelepanu ning ta kutsus mind 2009. ja 2010. aastal osalema leiutajate kogunemistel Eestis ja Soomes. AdRe lugu pälvis tähelepanu ka rahvusvahelisel naisleiutajate sündmusel KIWIE Soulis, kus 2010. aastal sain hõbemedali reguleeritavate piivahe-dega kangasoa AdRe leiutamise eest (Rannamäe 2011: 21).

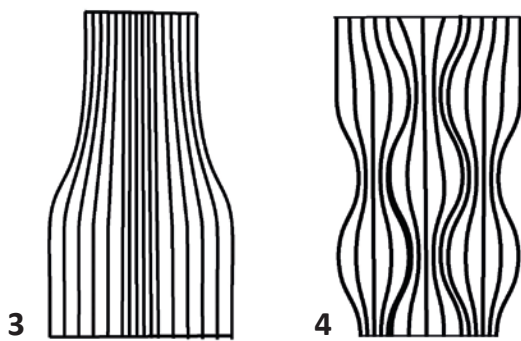
Milleks see kõik? Lootsin naiivselt, et nii leiutise kaitsmisega kui ka leiutajate üritustel osalemisega aitan kaasa leiutise tootestamisele: et keegi huvitub ja pakub koostööd või avanevad mingid erakordsed rahastamiskanaliid. Otseselt seda ei juhtunud: käsikangastelgedel kudumine on siiski vägagi kitsas nišš.

Otsisin tuge sündmuselt TeamUp 2011, kus sain mõned noored insenerid soaaretuse vallas kaasa mõtlema. Teiste seas oli Siim Leiten, kes pole ka hiljem oma abist keeldunud. Edaspidise leiutustegevuse kontekstis on oluline, et see oli esimene kord, kui osalesin häkatonil – sündmusel, kus hulga eri erialade inimeste ees tuleb lühidalt tutvustada probleemi, millele lahendust otsid, ning kui probleem on kuulajatele inspireeriv ja saad kokku tiimi, on võimalik lühikese aja jooksul jõuda ideekorje ja oskusteabe kombineerimisel leiutise/toote arenduses uuele tasandile. Selline valdkondadevaheline koostöö on projektist projekti muutunud järjest olulisemaks.

Soovisin ehitada veel soa versioone. Ago Jäägeri abil teostas in kujutluse soast, kus õlad, mille külge soapiid on paigutatud, on omavahel ühendatud nagu tollipulk. Sellise liigendsoaga sai oluliselt muuta kanga laiust soas koos

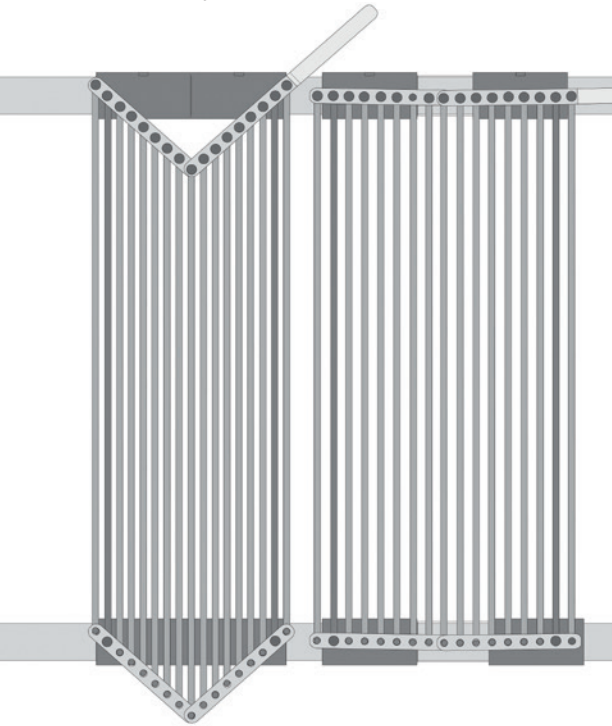


Liigendsoaga



Joonis 6. Liigendsoaga. Sellise soaga kududes on võimalik muuta kanga laiust soas (3), gruppide kaupa saab löimetihedust kontrollida, aga vahesid löimegruppide vahele tekitada pole võimalik (4). Kadi Pajupuu foto.

3 Vestlus Anu Sergoga 2010. aastal.



Joonis 7. Liugsuga koosneb moodulitest, mida saab liigutada piki ümaraid rööpaid. Moodulil on vasak- ja parempoolne juhtpii, mis on valmistatud metall-lehest, juhtpii moodustab mooduli torukujulise peaga jäiga konstruktsiooni, mis annab mooduli liigutamisel tugevust. Teised piid on õlgadega ühendatud liikuvalt nagu ka soa eelmistel versioonidel. *Kadi Pajupuu joonis.*

reguleeritavate piivahedega suga kasutades uudseid kangastruktuure kududa ning reguleerida lõimepinget gruppide kaupa (Innovatsiooniosak 2012).

Projekti käigus ehitati TÜ VKA metallitöökojas Kristjan Sisa juhtimisel minu visandi järgi liugsoa prototüüp, kus moodulite juhtpiid olid toruja peaga ja mida sai piki torujat rööbast liigutada. Toruja pea külge olid kinnitatud õlad, mille kaldenurka sai muuta, kui juhtpiisid üksteise suhtes liigutada. Õlgade ja soapiide loogika oli sama mis soa eelmistel versioonidel. Suga nägi vahva välja, ent selle teostamiseks kulunud aeg oli pööraselt suur ja tootearenduse seisukohalt oli tegu tupiktega. Liiga palju keerulist käsitööd. Olime otsimas võimalikult kergelt teostatavat lahendust, mida tasuks tootestada.

24. oktoobril 2013. esitasin Patendiametile registreerimistaotluse reguleeritavate piivahedega liugsoale (*Adjustable Sliding Weaving Reed*). Reguleeritavate piivahedega liugsuga võimaldab muuta kanga laiust soas ja muuta

kanga tiheduse muutmiseks, ent kududes hakkasin puudust tundma võimalusest tekitada piigruppide vahele suuremaid vahesid (joonis 6).

Hakkasin visualiseerima soavariante, kus moodul koosneb vasak- ja parempoolsest juhtpiist, mille liigutamisel üksteise suhtes soaõlgade nurk ja piidevaheline kaugus muutub, ja et mooduleid saaks liigutada piki torukujulist rööbast (joonis 7).

Veinika Västrik ettevõttest Kangaspuu OÜ kutsus mind osalema EASi innovatsiooniosaku abil finantseeritavas projektis „Kaasaegsete tööstusdisainilahendustega täiustatud kangasteljed“ (Innovatsiooniosak 2012).⁴ Projekti raames tellis OÜ Kangaspuu TÜ VKA-lt töid, mille tulemuseks oleksid kangasteljed, mis olid mõeldud väikeettevõtjale või eraisikule käsitsi kudumiseks. Innovaatilised lahendused pidid muutma kangakudumise ettevalmistustööd lihtsamaks, võimaldama

4 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/855abf20-b02d-47ac-8de7-f06787cf88e4>.

kudumise käigus üksteisest sõltumatute gruppide kaupa lõime tihedust ilma lõimelõngu ümber soastamata (EE01236U1).

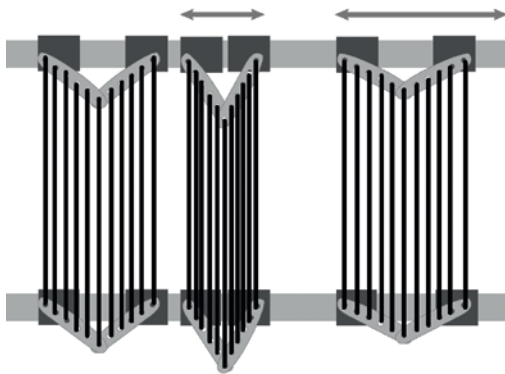
Otsisin viise, kuidas saada ligi prototüüpimise laboritele. Tallinnas tegutses MakerSpace, kus oli võimalik üksikuid soadetaile valmistada. Jagasin soa põhimõttelise lahenduse osadeks ja proovisin iga komponenti selles uurida eraldi. Näiteks leida lahendust probleemile, millise kujuga ja millisest materjalist peaks olema piki rööbast liigutatava juhtpii pea, et mul oleks võimalik seda ise valmistada. Olin jõudnud veendumusele, et materjal võiks olla metalli asemel plastik ja juhtpii pea ehitus selline, et mooduleid saaks ka kudumise käigus koos lõimedega teise kohta tõsta. Lasin teostada juhtpiide pead tööstusplastist POM. Nii sain moodulite liikumise sujuvamaks. 2015. aastal tutvustasin Mektorys naisleiutajate üritusel soa prototüüpi koos kirjeldusega, mida saab erinevalt tavasoast RailReediga teha (joonis 8). Ekspositsiooni täiendasid Anu Sergo AdRe-ga kootud sisustustekstiilid ja minu poolt RailReediga kootud näidised (foto 9). Facebooki postitus 23. aprillist 2015: „Homme-ülehomme on Mektorys konverentsikülastajatele näppida mu uus suga – RailReed. Aitäh Anu Sergole ilusate tootenaidide eest, Marilynile ekspositsiooni ja fotoabi eest, Toomas Savile⁵ soajuppide eest! RailReed teeb seitset asja, mida tavasoaga ei saa:

- kududa lõimelaineid,
- ehitada koejooksudest saarekesi,
- kududa mitmes laiuses kangast sama soastusega,
- tekitada optilisi efekte tihedama ja hõredama lõimepinnaga,
- kududa kujundeid-lõikeid,
- lõimegruppe palmitseda,
- kududa kangasse volte.⁶

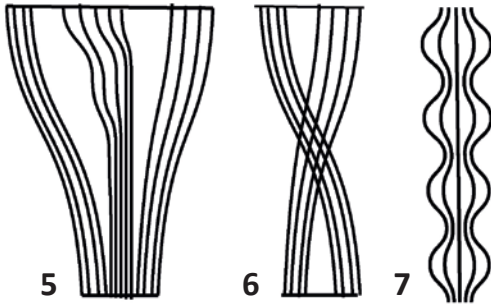


Foto 9. Reguleeritavate piivahedega liugsuga RailReed ja sellega kootud näidised Mektorys naisleiutajate kohtumisel, taustal Anu Sergo AdRe-ga kootud linikud. 2015. Marilyn Piirsalu foto.

5 Marilyn Piirsalu, visuaalkunstnik; Toomas Savi, MakerLabi meister.



RailReed –
reguleeritavate piivahedega liugsuga



Joonis 8. RailReediga on võimalik lõimede paigutust kangas modifitseerida sarnaselt eelnevate soaversioonide võimalustega (versioonid 1–4), aga lisaks on võimalik lõimegruppe üksteisest eemale nihutada (5), tõsta lõimegrupe üle üksteise (6) ja kasutada kudumisel vähem mooduleid (7). *Kadi Pajupuu joonis.*

tika käigus RailReediga. Olin temakootud mustvalgete näidiste leidlikkusest ja ilust vaimustatud (Fernström 2015). Juula kasutas Toika arvutitelgedel RailReediga kududes peent puuvillalõime ja villast koelõnga. Näidised, kus mustadest lainetavatest lõimejoontest sünnib peen graafika ja oskuslikult moodulite muutmise maksimumi kasutades sünnivad tasapinnast eenduvad vormid, on meie koolitustel jätkuvalt imetluse objekt (foto 10).

2015. aastal soovitati mul osaleda naistele suunatud üritusel, kus võistlesid äriideed. Demonstreerisin soa prototüüpi ja Juula kootud näidiseid, rääkisin kasulikust mudelist ja esimestest ostjatest, kelle hulgas oli ka ülikoole Soomest ja Inglismaalt, ja pääsesingi edasi „Ajujahi“ ettevõtluskonkursile. Oma meeskonda kutsusin EKA taustaga Marilyn Piirsalu, Anneli Arro ja Tõnis Luige

Soast saab toode

Oluline versta post soa tootestamises oli artikkel Skandinaavia suurimas kudumisajakirjas VÄV (Ignell 2015). Tina ja Bernt Arne Ignell külastasid minu ateljeed ja ajakirja 2015. aasta numbris ilmus intervjuu, kus tutvustasin käsilolevaid kudumisprojekte. Tina Ignellile oli mind soovitanud Andreas Möller, saksa kuduja ja teljeinnovaator, kes muuseas ühe oma praeguseks kuulsa telje Flying8 esimese prototüübi ehitas suvepuhkuse ajal Heimtalis Anu Raua juures külas viibides.⁶ See telg oli veel 2023. aasta kevadel alles Heimtali rahvamaja hoone taga kuuris, kuigi kuuri katus oli juba sisse langenud.

Kudumisajakirja ingliskeelne versioon levib üle maailma ja nii saingi oma üllatuseks artikli mõjul soastuusoove Saksamaalt ja Soomest, Inglismaalt ja Austraaliast.

2015. aastal soovis Kõrgema Kunstikooli Pallas (tollal Tartu Kõrgema Kunstikooli) tudeng Juula Pärdi kududa töökeskkonna prak-

6 Vestlus Andreas Mölleriiga septembris 2017, Växjö, Rootsi.

TÜ VKAst, Juula Pärdi Kõrgemast Kunstikoolist Pallas, hiljem liitus ka Marta Tuulberg Kõrgemast Kunstikoolist Pallas (fotod 11, 12, 13).

Tahtsin moodustada tiimi, kus oleksid eri linnade kõrgkoolides kunsti või käsitööd õppinud inimesed. Kõiki tiimi liikmeid tundsin varasemast kui kaasamõtlevaid ja leidlikke isiksusi, kellega on vahva koos töötada. Ajujahi intensiivne periood näitas, et kunstnikud suudavad end ka ettevõtluse kontekstis loovalt rakendada, meeskonnaliikmed ilmutasid vaprust, sihikindlust ja vastutustunnet (Šapner 2016). Ajujahi võistlusel jõudsime 300 osaleja hulgas 7 parema äriidee hulka, kes kutsuti osalema samanimelisse telesaatesse (Ajujaht 2016). Saate abil sai iduettevõtete kõrval tähelepanu käsitöövaldkond, aga veelgi olulisem RailReedi loo seisukohalt oli



Foto 10. Juula Pärdi RailReediga kootud näidis. *Kadi Pajupuu foto.*



Foto 11. Ajujahi võistlusel osalenud tiim RailReed Kõrgema Kunstikooli Pallas õues 2016. aastal. Marilyn Piirsalu, Marta Tuulberg, Anneli Arro, Tõnis Luik. Sallid on kootud RailReediga. *Kadi Pajupuu foto.*



Fotod 12–13. Anneli Arro disainitud jakid Marta Tuulbergi ja autori kootud kangast. Kadi Pajupuu fotod.

„Ajujahi“ koolitustel osalemine ning intensiivseks sunnitud tootearendusprotsess. „Ajujahi“ lõpus oli meil uus toote prototüüp, pakend ja mitmekeelne koduleht. Käima läks ka teljekoolituste korraldamise suund, kus keskenduti RailReedile ja muudele lõime ja koe manipuleerimise võtetele improviseeritud töövahenditega. Koolitusi nime all „The Loom Hacking“ („Teljehäkkimine“) oleme koos Marilyn Piirsaluga korraldanud Eestis, Soomes, Rootsis, Hollandis, Islandil, Lätis, Leedus (foto 14). Koolitustel innustame kudujaid eelarvamustevabalt oma traditsioonilise töövahendi võimalusi uurima ja piire liigutama.

Kogu leiutustekond on oma moodi isetegemise manifest. Valmistame siiani sugasid tellijatele oma ateljees, ikka on soapiidena kasutusel rattakodarad, puurime käsitsi alumiiniumtorusse auke, juhtpiipead on tavalised toruklambrid. Soale annavad usutavust Ahti Parijõgi firmas Sujur valmistatud küljedetailid, vastutusrikkad metallitööd (juhtpiid ja õlad) on valmistatud eritellimusena Eestis metallitööettevõttes ENKO. Pakend on valmistatud Marilyn poolt käsitsi, pakenditele on trükitud linoollõikes toote nimi ja kodulehe aadress (foto 15). Nii tunneme, et oleme seotud innovatiivselt mõtlevate kangakudujatega üle maailma: kaks kunstnikku Eestist ehitavad sugasid vastavalt tellimustele. Teame oma kliente nimepidi ja RailReedid on kui pühendusteosed hakkamasaamise vaimule ja traditsioonide eksperimenteerivale ümbermõtestamisele.



Foto 14. Kõrgemas Kunstikoolis Pallas 2016 aastal toimunud rahvusvaheline „teljehäkkimise“ kursus. Pildil osalejad Soomest, Leedust, Iisraelist, Eestist kudumas RailReediga. Marilyn Piirsalu foto.

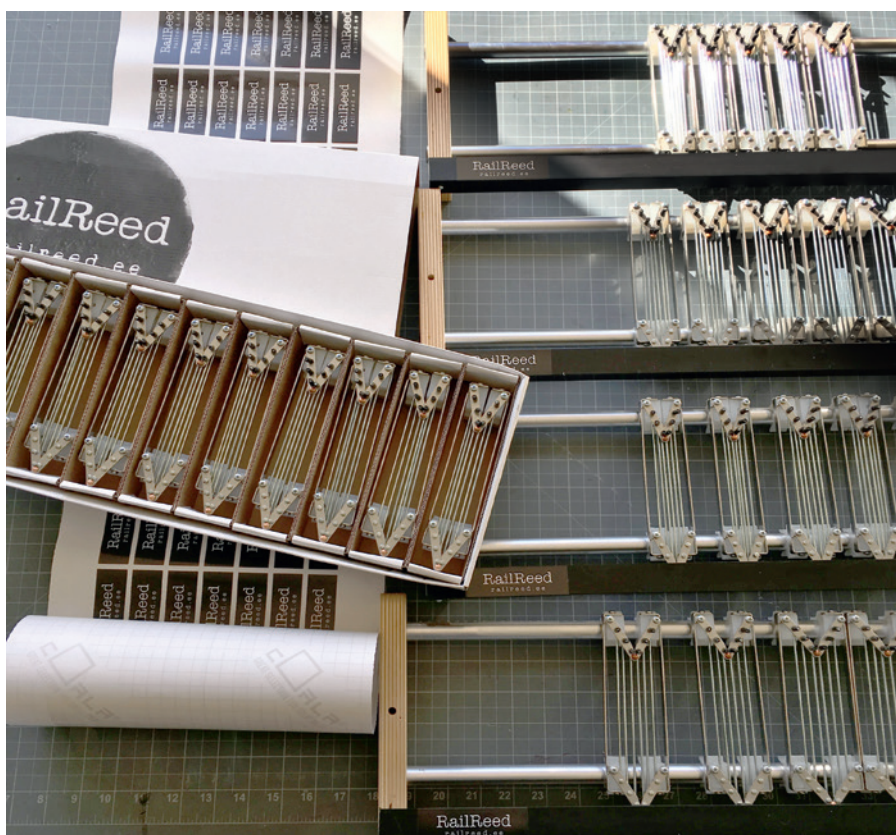


Foto 15. RailReedid tellijatele. Marilyn Piirsalu foto.

Leiutamise ruum kui mini-makerspace

Meie tööruumi võlu on võimalusterohkus: kangasteljed, mille väljatöötamisega oleme ise vaeva näinud, on ainsad maailmas: materjaliks alumiiniumprofiilid. Osa detaile on ikka puust: näiteks on olnud vaja, et soalaad, mille külge RailReed kinnitub, oleks kudujale fotodelt äratuntav, nagu ka niivarvad ja vaheldajad.

Aknalauale olen paigutanud käia, statiivi ja trelli, kruustangid. Eri tööprotsesside jaoks oleme välja mõelnud ja ehitanud rakised: kodarate otste painutamiseks, ühtlase augurea puurimiseks RailReedi ülemisse rööpasse, et õlgu liikuvalt neetidega ühendada, on vaja rakist. Termokahaneva toruga kodarate otste viimistlemiseks on vaja tulekindlat alust, milleks taaskasutame trükikoja trükiplaate, jne. RailReedide ehitamise rituaali juurde kuulub mõnel korral aastas Lillisse sõitmine, kus paikneb metalliettevõtte tootmishoone, ja seal väravavalvurile lehvitamine, aga ka sisenemine jalgrattamüügiga tegelevasse hulgifirmasse, kus juba ükselt saab hüüda: „Kodarad on otsas!“



Foto 16. Leiutaja ateljees, 2016. Marilyn Piirsalu foto.

Oluline on võimalus aknast pilku kaugusse suunata, hoovist kostvad autotöökoja töötajate ja klientide hääled, rongi ja trammi hääled. Koridori peal kuuleb teistest ruumidest kostvat pilliharjutamist või laulu. Tunnen, et tööruum on omamoodi *makerspace* (foto 16).

Toote kuvand

RailReedi puhul on toote kuvandi osa leiutaja ja valmistajate rõhutamine. Nimeliselt toome seda välja kodulehel ja promomaterjalides, näiteks 2016. aastal YouTube'i videos „RailReed for Freestyle Weaving“.⁷ Video, kus moodulite liikumispõhimõtet on näidatud animafilmina, kannab sõnumit tööriista mängulisusest. Lisaks sellele, et toote leiutajana reklaamitakse kunstnikku ja kudujat (stiilis: tegija on ise sihtgrupi liige), on tootega kaasnevas tootevoldikus näiteid kunstnike ja kudujate valmistatud tekstiilidest, kus autorid on nimeliselt mainitud. Turundussõnumitega („RailReed innovatiivsele kudujale“ ja „RailReed freestyle-kudujatele“) rõhutame eksperimenteerimisjulgust ja sportlikku dünaamikat. Sotsiaalmeedias jagame pilte näitustest (kunstobjektid), toodetest ja tekstiilide valmimisest teljel (Instagrami profiilid @Marilyn_weaving ja @RailReed). Postitused teeme inglise keeles. Toodet valmistame veebipoes makstud tellimuste alusel. Tellijale saadame e-kirja, kus täname ostu eest ja küsime, kas ta on ka varem lõime- või

7 <https://youtu.be/HdHkHeeYAgc>.

koemanipulatsioonidega tegelenud. Vajadusel konsulteerime, kui kliendil on kahtlus, kas tööriist tema teljega sobib. Toote valmistamise esimesel võimalusel ja saadame kliendile tavapostiga.

Tootes kasutatud materjalide valikukriteeriumid

Kui 2015. aasta RailReed oli peamiselt plastist ja metallist, siis „Ajujahi“ raames tehtud tootearenduse tulemusel tellime tööriista küljedetailid ja kinnitusklotsid leiutajalt ja puutöömeistrilt Ahti Parijõgilt.⁸ Ahti on tuntud käsitööriistade valmistaja Kagu-Eestist, kelle kvaliteeditaju on suurepärane. Need detailid on tõesti „armastusega valmistatud“. See, et tootesse sai peamiselt puit ja metall, oli tingitud soovist suurendada toote „äratuntavust“ käsikangastelgedel kuduja jaoks, on ju teljed enamasti puust ja metallist. Plastdetailidena kasutame laiatarbetaoteid: toruklambreid ja nurgaliiste. Toruklambrite kasuks otsustasime, sest eritellimusena valmistatud plastdetailid olid kordades kallimad. Kodarate pööratud ja mõõtu lõigatud otsad on teravad, mitmeid muid viimistlusvariante testides jäime selle juurde, et sulatame teravatele otstele termokahanevast torust mütsi. Praeguse toote arendamise juures on olnud palju abi vestlemisest eri alade inimestega, aga sama tähtis on olnud ka see, et oleme vaigistanud sisemise hääle, mis ütleb: „Toode pole veel päris valmis.“ RailReed on kasutajate käes osutunud toimivaks lahenduseks ja see mõningane „kodukootus“, millest kõnelevad tootes kasutatud äratuntavad kodarad ja toruklambrid, on kooskõlas tee-ise-hoiakuga (foto 17). Nii kuu- lutab RailReed: „Lahendused võivad peituda olemasolevate objektide kasutamises uues kontekstis.“

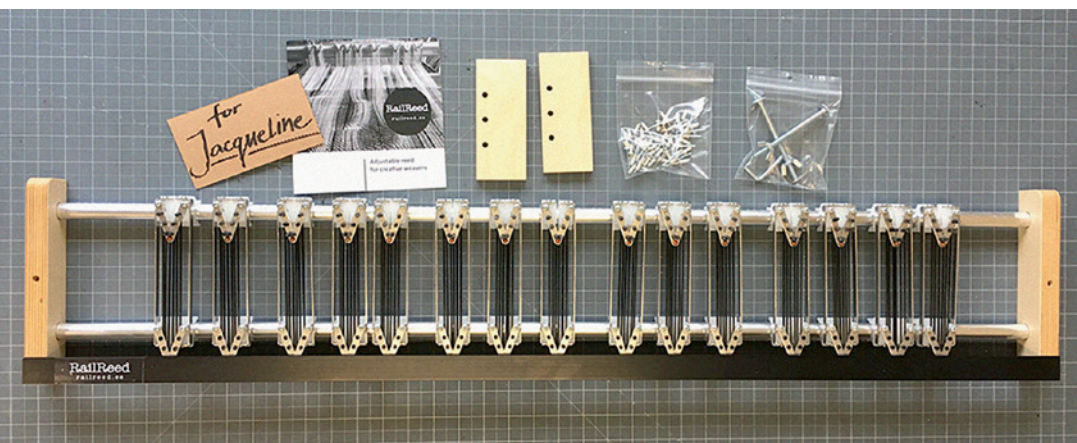


Foto 17. RailReed kindlale tellijale. Marilyn Piirsalu foto.

8 <https://www.facebook.com/sujurdesign/>.

Enesekuvand leiutajana

Enesemääratlus leiutajana on toonud kaasa pilget stiilis „Tatikas ja Vesipruul“, „Leiutajateküla Lotte“, „Kõik on juba leiutatud, sa lihtsalt ei tea“, „Kuidas sul selle reilbaltikaga läheb?“ või ütleb ajakirjanik tootestatud leiutise kohta „vidin“, siiski lisan avalikel esinemistel sageli enesetutvustusse „leiutaja“. Leiutaja kuvandi väarikust kultiveerin teadlikult oma enesebrändina, see aitab ka toodet müüa ja levitada: leiutamine tähendab minu jaoks, et tegevuse tulemus peab kasutajatele pakkuma uusi võimalusi liikuda ootamatus suunas, mis omasoodu võiks tekstiilkäsitöö valdkonnas loovust edendada.

Oluline on kolleegide tunnustus. Vibeke Vestby soovitas Norma Smaydale kajastada minu teljeleiutisi oma raamatus, mis käsitles lehviksugadega kuduvaid autoreid. Nüüd ongi selles trükises nii tekstilõigud kui pildid minu leiutistest (RailReed, Stepping Reed⁹) ja mõnest nendega kootud tekstiilist (Smayda, White 2017: 22–25). Kõrgema Kunstikooli Pallas tudengeid julgustas kangakudumist juhendav õppejõud Mari-Triin Kirs 2022. aasta sügissemestril RailReedi kasutama. Beate Stürmer (meisterkuduja ja koolitaja Saksamaalt) on aidanud teljeleiutisi propageerida.

Kasutajatest

Küsidis visuaalkunstnik **Marilyn Piirsalult**, miks ta RailReedi kasutab, vastas ta, et töövahend annab talle võimaluse eristuda – veel pole palju neid autoreid, kes seda kasutavad – ja luua põimevaipa lainelist ornamenti valitud kohtadesse. Autori põimevaibad on üles ehitatud väljenduslikule inimsiluetile ja RailReediga loodud mustrijooned kompositsiooni taustal annavad viite, et selles tausta tühjas ruumis on veel midagi rütmilist: heli, hingetõmbed, lained. Autor on loonud RailReediga ka suuremõõtmelisi installatsioone¹⁰ (foto 18).

Austraalia Saori-kuduja **Kaz Madigan'i** tööriistade hulgas on nii RailReed kui lehviksuga ja avatud suga. Oma blogis võrdleb ta neid ja toob välja, et igal viisil lõimi manipuleerida on omad plussid ja miinused (Madigan 2020). Kaz on kuduja, kes innustub eksperimenteerimisest, tema tekstiilides on rohkelt Saori-kudujatele omast vabadust ja materjalide kontraste, ebakorrapärsed servad pole probleem, vaid tunnistus inimese loovast vabadusest.

Liivi Kebja on Mahtra talurahvamuseumi klienditeenindaja ja kangakuduja, kelle jaoks RailReed on hea vahend, millega oma loovust veelgi enam väljendada. Liivi koob kirevaid salle, mille „kude erineb tavapärasest

9 *Stepping Reed* – sammuv suga, töövahend koelõnga suunamiseks laineliselt. Tavasoa ette kinnitatavad koelõngatõukurid, mille paigutust kangas saab kudumise käigus muuta. Esimene autori ehitatud versioon oli kasutusel teljehäkkimise kursusel Hollandis 2017.

10 Vestlus Marilyn Piirsaluga 12. juunil 2023.



Foto 18. Marilyn Piirsalu installatsioon „Udujutt“ RailReediga kootud kangastest näitusel „Tekstiks ja tagasi“ galeriis Pallas 2023. Kadi Pajupuu foto.

ja näitab, et kangakudumises annab väga moodsaid viise kasutada ja seda on võimalik edasi arendada“ (Väronen 2023).

Erna Janine on Londonis resideeruv kunstnik ja kuduja. Tema arvates on RailReed sobiv paariline Saori-kudumisele, mille puhul kudujat julgustatakse kuduma vabalt, kartmatult, reegleid järgimata, Saori-kudumise loojad Misao Jo ja Kenzo Jo julgustavad küsima, mis on masina ja inimese loodud tekstiili vahe, stiili eesmärk on mitte lasta kudumise kontekstis kaotsi minna vabadusel (Madigan 2019). Erna Janine on ka Londonis korraldanud kudumiskursusi Saoriteljel ja pakkunud võimalust kasutada RailReedi.¹¹ Autor osaleb RailReediga kootud tekstiilidega projektis „She_Sees“. Projekt on osa laiemast ettevõtmisest, mille eesmärk on tuua esile naiste osa merenduses sajandite jooksul. Projekti loovjuht on fotograaf ja visuaalkunstnik Emilie Sandy, kes koostöös Erna Janine'iga kogub täna merenduses töötavate naiste lugusid ja interpreteeritakse neid spetsiaalselt kootud tekstiilide ja portreefotode abil. Projekti võtmeteema on võrdsus, mitmekesisus ja kaasamine (She_Sees 2023).

Mari-Triin Kirs on tekstiilikunstnik ja Kõrgema Kunstikooli Pallas õppejõud. Mari-Triin tegeleb kestlikkuse ja kasinuse temadega tekstiilidisainis. Autor on põhjalikumalt tegelenud RailReedi liigutatavate moodulite teemaga: ta on loonud kangaid, kus kasutab võimalust tõsta terve grupp mooduleid koos lõimedega üle teiste lõimede ja kombineerib võtet sellega, et ka niied on grupeeritud raamidele, mida saab niievarbadel teise kohta tõsta. Nii on ta loonud ruumiliste keerdudega kangaid (Kirs 2019; foto 19).



Foto 19. Mari-Triin Kirs, „Kududes vabadust – kestlikest kiududest eksperimentaalsed kangad“. Lõputöö 2019. Juhendaja Kristina Paju. Kõrgem Kunstikool Pallas. Siret Bugajevi foto.

11 Vestlus Erna Janine'iga aprillis 2023.

Kui 20. märtsil 2023 avati Eesti Käsitöö Maja rahvakunstigaleriis kutsutud osalejatega kangakudujate näitus „Vedamine“¹², olid kaks autorit – Anne Kolk ja Mari-Triin Kirs – eksponeerinud tööd, kus lõimejooned ei liikunud kangas mitte otse, vaid kontrollitud lainetena. Nende teoste kudumisel olid tunnustatud kangakudumisõpetajad kasutanud reguleeritavate piivahedega suga RailReed. Mari-Triin Kirs kirjutab oma teose saatetekstis: „Tahtsin omavahel siduda üleminekuga värvitud lõimest ja eri värvi koelõngast tekkiva värvimõju iseloomuliku lainetava lõimemustriga, mis moodustub RailReediga kududes“ (Vedamine 2023).

Nii tundub, et reguleeritava soa leiutamise lugu on õnneliku lõpuga: ka Eesti nimekad kangakudujad on selle võimalused üles leidnud.

Kokkuvõte

Leiutamise tõuge tuleb tajutud probleemist, mis ärgitab lahendusvariante otsima. Protsessis on oluline tee-ise-hoiak (DIY), mis iseloomustab ka sihtgruppi: käsikangastelgedel kudujaid, eriti neid, kes otsivad traditsiooniliste kudumisviiside raames uusi võimalusi. Leiutamistekonnal on oluline nii oma aeg teema üle mõtisklemiseks, otsingud kirjandusest ja patendiraamatukogudest. Hea allikas on Euroopa Patendiameti veebileht.¹³ Lahendusvariante saab kujutleda, joonistada ja ehitada. Oluline on leida õigeid inimesi, kes aitaksid ideid põrgatada, kõige parem, kui kaasamõtledajad on teise eriala inimesed. Minu soaleiutusprotsessi käigus (2004–2016) valmis 6 versiooni kolmele eri lahendusele ja vaid üks versioon sai tooteks, mida valmistame tellijatele üle maailma ka praegu. Protsessi käigus omandatud julgus anda esimestele ostjatele veel-mitte-päris-valmis toodet on andnud kasulikku tagasisidet. Toote loomisprotsessis on hea algusest peale hoida silme ees tegelik kasutaja, tasub ka mõelda, millisele kasutajale on sul ligipääs, milliseid ajakirju sinu klient loeb, milliseid veebilehti külastab, millistesse sotsiaalmeedia gruppidesse kuulub. Nišitoote puhul tuleks kohe maailmas laiemalt ringi vaadata ja mitte piirduda koduturuga. Kasutajate (kudujate, tekstiilikunstnike ja tudengite) loodud unikaalsed, kaunid ja leidlikud tekstiilid on andnud mulle tõe ja energia edasi rühkida, oluline on olnud Kõrgema Kunstikooli Pallas tekstiiliosakonna inimeste (Aet Ollisaare, Mari-Triin Kirsi) tugi ja koostööpartneri Marilyn Piirsalu hindamatu abi kõikides etappides.

Leiutajat iseloomustab pealehakkamise vaim, tagasilöökidest mitte heitumine, TEE ÄRA!

12 <https://folkart.ee/naitused-2023/>.

13 <https://worldwide.espacenet.com/>.

Allikad

Broudy, Eric 1993. *The Book of Looms: A History of the Handloom from Ancient Times to the Present*. Hanover, London: University Press of New England.

Gorman, Michael E., **Carlson**, W. Bernard 1990. Interpreting Invention as a Cognitive Process: The Case of Alexander Graham Bell, Thomas Edison, and the Telephone. – *Science, Technology, & Human Values* 15 (2), 131–164.

Ignell, Tina 2015. Inventions. – *VÄV. Vävmagasi- net. Scandinavian weaving magazine* 3, 25–27.

EE 1995 = *Eesti entsüklopeedia* 8. Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus 1995.

Eesti etümoloogiasõnaraamat. Koost. ja toim. Iris Metsmägi, Meeli Sedrik, Sven-Erik Soosaar. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus 2012.

Eesti Tekstiilikunstnike Liidu aastapreemiad. – *Koiliblikas: tekstiilikunstnike lendleht* 2010, nr 38, 6.

Bardone, Ester, **Kaaristo**, Maarja, **Jõesalu**, Kirsti, **Kõresaar**, Ene 2019. Mõtestades materiaalsed kultuuri. – *Asju uuritakse. Studia Vernacula* 10, 12–39.

Bjersing, Marie Ekstedt 2016. Reeds. – *VÄV. Vävmagasi- net. Scandinavian weaving magazine* 2, 33–35.

Fernström, Päivi 2015. Kadi Pajupuu – Innovaattori Tallinnasta. – *TAITO: käsi- ja taideteollisuuslehti* 109, 96–101.

Kirs, Mari-Triin 2019. *Kududes vabadust: kestlikest kiududest eksperimentaalsed kangad*. Lõputöö. Tartu: Kõrgem Kunstikool Pallas. <https://digiarhiiv.pallasart.ee/teos/2019/3646/> kududes-vabadust-kestlikest-kiududest-eksperimentaalsed-kangad.

Käsitajalised allikad

Vedamine 2023. Kangakudujate näituse „Vedamine“ autorite saatetekstid näituse kuraatori Kersti Pooki valduses.

Innovatsiooniosak 2012. Kaasaegsete töös- tusdisainilahendustega täiustatud kangasteljed (innovatsiooniosak) 14.06.2012–22.12.2012. Projekti tööversioon autori valduses.

Madigan, Kaz 2019. Saori weaving: Striving for irregularity. – *Garland Magazine*, 30. august. <https://garlandmag.com/article/saori-weaving-striving-for-irregularity/> (18.06.2023).

Meri, Veijo 2004. *Sanojen synty: etymologinen sanakirja*. Jyväskylä: Gummerus.

Murphy, John [1827] 1842. *A Treatise on the Art of Weaving*. Glasgow: Blackie and Son.

Pajupuu, Kadi 2009. Invent-tuur on näitus leiutamisesest. – *Koiliblikas: tekstiilikunstnike lendleht* 35, 7.

Pärson, Åsa 2021. *Yoroke*. Stockholm: Åsa Pärson.

Rannamäe, Anne-Mari 2011. Hakkajad naised ehk innovatsioonist Lõuna-Korea moodi. – *Inseneeria* 3, 20–23.

Smayda, Norma, **White**, Gretchen 2017. *Ondulé Textiles: Weaving Contours with a Fan Reed*. Atglen, PA: Schiffer Craft.

Šapner, Maria 2016. Tutvu vidinaga, mis raputab tulevikus tekstiilimaailma ja muudab selle veelgi kirevamaks. – *Delfi Ärileht*, 27. märts. <https://arileht.delfi.ee/artikkel/74056195/tutvu-vidinaga-mis-raputab-tulevikus-tekstiilimaailma-ja-muudab-selle-veelgi-kirevamaks> (16.06.2023)

Väronen, Helerin 2023. Kaks kangakudujat mahuvad ühte muuseumisse. – *Raplamaa Sõnumid* 13 (3282), 29. märts.

ÕS 2018. *Eesti õigekeelsussõnaraamat*. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.

Pajupuu, Kadi 2001–2004. Lahendusvariandid soa modifitseerimiseks (joonised). Käsitajalise autori valduses.

Veebiallikad

Ajujaht 2016. 9. hooaeg. <https://ajujaht.ee/hooaeg-2015-2016/> (16.06.2023).

Booklet <https://www.railreed.ee/railreed-shop/railreedsmall> (16.06.2023)

EE00814U1 Adjustable reed (Reguleeritavate piivahedega suga). – Euroopa patendiamet. Kasulikud mudelid. <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/040527025/publication/EE00814U1?q=pn%3DEE00814U1> (18.06.2023).

EE01236U1 Adjustable sliding weaving reed (Reguleeritavate piivahedega liugsuga). – Euroopa patendiamet. Kasulikud mudelid. <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/051539433/publication/EE01236U1?q=pn%3DEE01236U1> (18.06.2023).

Madigan, Kaz 2020. The Rail Reed and other distorted ponderings. – *Curiousweaver. The love of interlacement and weave* [veebileht]. <https://curiousweaver.id.au/archives/6796> (18.06.2023).

Pajupuu, Kadi. *On the loom* [blogi]. <https://www.railreed.ee/on-the-loom> (17.06.2023).

Esemelised allikad

Eesti Tarbekunsti- ja Disainimuuseumi arhiiv

ETDM_17294 Ar 254 – Reguleeritav suga Adjustable Reed

ETDM_17295 Ar 25 – RailReed Small

Kadi Pajupuu (s 1963) on professor Kõrgemas Kunstikoolis Pallas. Ta on lõpetanud Eesti Kunstiakadeemia (ERKI) 1986. a. Ettevõtte Kadipuu OÜ omanik, tegeleb koos Marilyn Piirsaluga kunstiprojektide korraldamise ja tekstiilileiutiste (RailReed, MultiWeave jt) propageerimise ja müügiga. 2016. aastal oli RailReedi tiim (Kadi Pajupuu, Marilyn Piirsalu, Anneli Arro, Juula Pärdi, Tõnis Luik, Marta Tuulberg) äriideede võistlusel Ajujaht seitsme parima hulgas. 2014. aastal on ta saanud Eesti Tekstiilkunstnike Liidult Aasta tekstiilkunstniku tiitli ja 2010. aastal pälvinud hõbe-medali KIWIE (Korea International Women's Invention Exposition) raames.

RailReed. Adjustable reed for handlooms [veebileht]. <https://www.railreed.ee/workshops> (17.06.2023).

Sergo, Anu 2012. *Anu Sergo dekoratiivkudumine* [blogi]. <http://anusergo.blogspot.com/2012/>

Sergo, Anu 2021. *Kangakudumine* [Facebooki postitus]. <https://www.facebook.com/photo/?fbid=1066968693707718&set=pcb.1066968793707708> (18.06.2023).

She_Seas. *Rewriting Women into Maritime History 2023*. – Lloyd's Register Foundation Heritage & Education Centre [veebileht]. https://hec.lrfoundation.org.uk/whats-on/she_sees# (17.06.2023).

Sujur [Facebooki leht]. <https://www.facebook.com/sujurdesign/> (17.06.2023).

Yokoyama, Yukiko 2020. [Facebooki postitus.] <https://www.facebook.com/photo?fbid=2746253808985611&set=a.1391931617751177> (18.06.2023).

Lühendid

DIY – Do-it-yourself, isetegemine, tee ise

EKA – Eesti Kunstiakadeemia



Kadi Pajupuu. Marilyn Piirsalu foto.

Weaving reed for adjusting warp density while weaving: the inventing of a tool

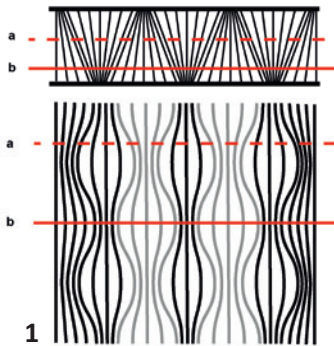
Abstract

The article is built around invention as a process, DIY as an attitude, and the activities and procedures necessary to make an invention in the field of crafts. The article opens a case study of the invention of one handweaving tool – a reed in which density is adjustable during weaving – tracking its journey from an idea to a prototype, a utility model, and a product. An overview of previous versions of the reed that allow changing the warp density is given.

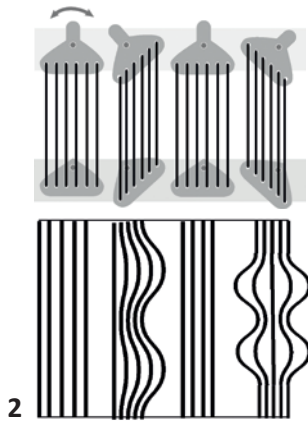
As follows, the process of invention has been described according to the stages perceived by the author, paying attention to her own experience as the inventor, and to factors that promote and hinder product development. The inventor's choices in the process have been influenced by self-definition as a user and as an entrepreneur. Auto-ethnography has been used as a method for writing the article.

I examine how DIY culture manifests itself in this specific case of the product development process, and how my roles as the inventor, entrepreneur, and weaver act in harmony in this process. The process of inventing in my case can be divided into the following stages: first – addressing the problem (how the weaver can change the warp density while weaving), and imagining the possible solutions; second – analysing the present situation to understand what spatial limitations of the handloom must be considered, and what moves can be made by the weaver during the weaving process. In order to reach a solution to the problem outlined above, I made a DIY version of the prototype tool using available materials (bricolage), and then used the tool myself. With the help of Ago Jääger, an engineer, the prototype was then developed into the version that could be manufactured. Valuable contacts were provided by Anne Erlach from the Patent Office of Estonia. Thanks to the support from textile specialists Vibeke Vestby (Norway), Andreas Möller (Germany) and Tina and Bernt Arne Ignell from VÄV (Scandinavian weaving journal), I started to promote the tool and reached out to the users who were inspired by the new warp manipulation possibilities and the variations that the tools brought with them.

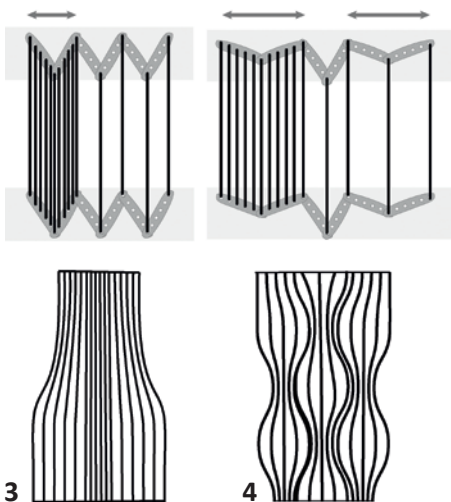
Here are the working principles of the three versions of adjustable reeds compared with that of a previously existing tool, the fan reed:



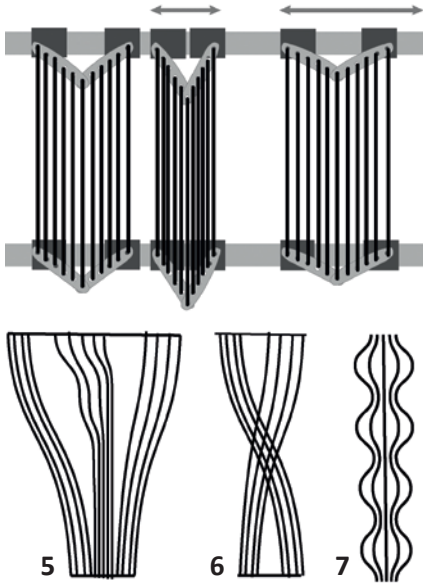
Fan reed (invention from the 19th century) consists of dents that are under angles. By raising or lowering the tool, the warps get pushed into the new position. The pattern possibilities are restricted as the groups are dependent upon the position of the reed, and the wide setting and narrow setting are always side by side (1).



Adjustable reed (AdRe) (Utility model, 2009) was the first version of my reeds, where warps can be manipulated during the weaving process in individual groups (2). Distance between the dents is changed by changing the angle of the arms.



Folding reed. This version of an adjustable reed was inspired by a carpenter's folding ruler. With this type of reed dramatic changes in fabric width (3) are also possible; the position of one section of warps influences the position of the sections to the right and to the left of it (4).



Adjustable sliding weaving reed (Utility model published in 2014). Adjustable sliding weaving reed enables the weaver to change the density of the reed (affects the warp density) in independent groups (5). It can also make twists in warps as the modules can be removed from the rail and fixed in a new position (6), and alter the width of the fabric while weaving (7). Commercially, this version is promoted under the name RailReed.

Examples are given of weavers and artists who use the possibilities of this tool to change the thread density in groups, as well as the fabric width during weaving, and how such manipulations of fabric structures are connected to the creative projects of these authors.

Keywords: reed, adjustable weaving reed, adjusted warp density, handloom, inventing, DIY