

Mikko Valkonen

**LUJUUDEN TESTAUS PUUVILUA,
LUJITEKANGASTA JA HARTSIA
SISÄLTÄVILLÄ RAKENTEILLA**
Tuohikontti 2.0

Opinnäytetyö
Materiaalitekniikka

2017



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Mikko Valkonen	Insinööri (AMK)	Kesäkuu 2017
Opinnäytetyön nimi		
Lujuuden testaus puuviilua, lujitekangasta ja hartsia sisältävillä rakenteilla Tuohikontti 2.0		154 sivua 157 liitesivua
Toimeksiantaja		
Juha-Pekka Pitkänen		
Ohjaaja		
Hannu Turunen		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön lähtökohtana oli Juha-Pekka Pitkäsen ajatus tuohikontin nykyaikaistamisesta. Tarkoituksena oli löytää materiaalitekniset perusteet puu-komposiittirakenteisen ”Tuohikontti 2.0”-prototyypin rakentamiseksi. Mahdollisen kaupallisen loppu-tuotteen tavoitteina olisivat ympäristöystävällisyys ja kustannustehokkuus.</p> <p>Opinnäyte oli erittäin projektiluonteinen, siihen kuului suunnittelua, muutoksia suunnitelmiin, yrityskontaktien luomista, testikappaleiden valmistusta ja niiden mekaanista testausta. Opinnäytteessä tehtiin valmistettujen (testi)kappaleiden paksuuksien ja massojen mittauksia, optimoitiin liimausta ja puristuspainetta, suunniteltiin muottia muotopuristeelle sekä tehtiin sovelletusti standarditestit SFS-EN 310, 314-1 ja 828.</p> <p>Testatut liima-aineet olivat kukin eri tavalla haasteellisia. Polyuretaani- ja puuliima onnistuivat liimauksen suhteen puristusmenetelmällä, vaikka niiden levitys olikin verrattain vaikeaa. (Bio)epoksin puuhun tarttuminen oli käytetyllä menetelmällä selkeästi heikompa. Lujuus ja rakenteen kestävyys korreloivat vahvasti tartunnan kanssa, mutta liiman optimoinnin vaikutusta ei voida suoraan päätellä tästä. Viilujen parempi laatu helpotti tartuntaa ja liimausta. Leikkaamalla valmistettujen viiluarkkien liimasaumojen kestävyys on kyseenalainen. Molemmat testatut pinnoitteet riittänevät käyttökohteeseen, mutta ulkonäön suhteen niillä on eroja. Verrattaessa rakenteita vertailumateriaaleihin soveltaen havaittiin niiden saavan enimmäkseen samankaltaisia lujuusarvoja.</p> <p>Opinnäytteen suositeltuja jatkotoimenpiteitä ovat puristuspaineen kasvatus lupaaville liimoille, eri valmistusmenetelmien, optimointien, materiaalien ja kemikaalien kokeilut, tuotteen käytön ja ulkonäön tavoitteiden määrittäminen sekä erilaisten prototyyppien valmistus.</p>		
Asiasanat		
puu-komposiittirakenne, koivuviilu, pellavakangas, hartsit, pinnoite		

Author (authors)	Degree	Time
Mikko Valkonen	Bachelor of Engineering	June 2017
Thesis Title		
Testing of Strength of Structures Containing Wood Veneer, Reinforcement Fabric and Resin Birch Bark Backpack 2.0		154 pages 157 pages of appendices
Commissioned by		
Juha-Pekka Pitkänen		
Supervisor		
Hannu Turunen		
Abstract		
<p>The basis for this bachelor's thesis was Juha-Pekka Pitkänen's idea of modernising the birch bark backpack. The purpose was to find material technological justifications for the "Birch Bark Backpack 2.0" made of wood-composite structures and to create a prototype. The goals for a potential commercial product would be environmental friendliness and cost-effectiveness.</p> <p>This thesis was highly project-like in its nature; it involved planning, changes to the plans, creation of business contacts, preparation of test pieces and their mechanical testing. The thesis consisted of measuring the thickness and mass of the (test) pieces prepared, optimising gluing and compression pressure, designing a mould for a pressed piece and an adapted application of standard tests SFS-EN 310, 314-1 and 828.</p> <p>The adhesives tested were all challenging in varying ways. Polyurethane and wood glue were applied successfully with a compressive method, although their application was relatively difficult. (Bio)epoxy clearly had a much weaker bonding to wood with the method used. Strength and structural durability correlated strongly with bonding, but the effect of glue optimisation cannot be deduced from this directly. Higher quality of veneers improved bonding and the gluing process. The durability of glue lines in sliced veneer sheets is questionable. Both coatings tested are likely to be suitable for the intended use, but their appearances differ. When the structures were compared to suitable reference materials in an adapted way, it was observed that these structures mostly had similar strength values.</p> <p>The follow-up procedures recommended for the thesis are an increase in compression pressure for promising adhesives, experimentations with different manufacturing and optimisation methods as well as varying types of materials and chemicals, the determination of the goals regarding the product's intended use and appearance as well as the manufacture of differing prototypes.</p>		
Keywords		
wood-composite structure, birch veneer, flax fabric, resin, coating		