

Suomalaiset puutuotteet

Loppukäyttökohteiden ja logistiikkaketjujen kyselytutkimus

LAB-ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK), Puutekniikka
Syksy 2020
Eero Kinnunen
Aleksi Turkia

Tiivistelmä

Tekijä(t) Kinnunen, Eero Turkia, Aleksi	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika Syksy 2020
	Sivumäärä 35	
Työn nimi Suomalaiset puutuotteet Loppukäyttökohteiden ja logistiikkaketjujen kyselytutkimus		
Tutkinto Insinööri (AMK), prosessi- ja materiaalitekniikka		
Ohjaavan opettajan nimi, titteli ja organisaatio Esa Mikkonen ja Markku Levanen		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Wood from Finland		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tehtävänantona oli tehdä kysely, jossa kysytään Suomen 25 suurimman puunvientimaan loppukäyttökohteita. Kyselyssä otettiin myös huomioon puutuotteiden kuljetustavat. Kysely tehtiin Webropol -kyselyohjelmatyökalulla. Kysely lähetettiin Suomen 23 suurimmille puutuotteiden vientiyrityksille. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Wood from Finland.</p> <p>Opinnäytetyö on jaettu kahteen osaan, teoriaosuuteen ja kyselytutkimuksen teettämiseen, jonka tuloksia analysoimme. Teoriaosuudessa käsittelemme puutuotteiden loppukäyttökohteita, kuljetustavat ja puumarkkinoiden muutoksista. Kyselytutkimuksen osuudessa teimme kyselytutkimuksen ja lähetimme sen suomalaisille puutuotteiden vientiyrityksille.</p> <p>Kyselystä saatujen tulosten perusteella analysoimme Suomen puutuotteiden loppukäyttökohteita ja logistiikkaketjuja. Suurimmat loppukäyttökohteet männyllä ja kuusella olivat puusepänteollisuuden tuotteet, kuten ovet, ikkunat, portaat. Muut männyn tärkeimmät loppukäyttökohteet olivat liimapuu, rakentaminen ja pakkausmateriaali. Muut huomattavat loppukäyttökohteet kuuselle olivat höylätavara, liimapuu ja pakkausmateriaali. Määrällisesti eniten puutavaraa kuljetetaan konteilla ja loput kuljetetaan kuorma-autolla tai konventionaalisesti.</p>		
Asiasanat Kyselytutkimus, Wood from Finland, loppukäyttökohde, logistiikka, kuusi, mänty, puusepänteollisuus		

Abstract

Author(s) Kinnunen, Eero Turkia, Aleksi	Type of Publication Thesis, UAS Number of Pages 35	Published Autumn 2020
Title of Publication Finnish wood products End use and logistic chain study		
Name of Degree Bachelor of Materials Engineering		
Name, title and organization of the supervising teacher Esa Mikkonen and Markku Levanen		
Name, title and organization of the client Wood from Finland		
<p>Abstract</p> <p>The assignment for this thesis was to make a survey where we would ask the end use for the Finland's biggest export countries. In the survey we also took notice the logistics for the wood products. The survey was made with Webropol survey tool. Survey was sent to 23 of the Finland's biggest wood product export companies. This survey was commissioned by Wood from Finland.</p> <p>This thesis is divided to two parts, theoretical part and the survey study part which gave us results to analyze. In the theoretical part we go through the end uses for wood products, logistics and the change in wood product markets. In the survey study part, we made the survey and sent it to the Finnish wood product exporters.</p> <p>Answers gathered from the survey we analyzed the end uses and transportation for Finnish wood products. The biggest end uses for both spruce and pine were joinery such as doors, windows, staircases etc. The other biggest end uses for pine were glulam, construction, and packaging materials. Other notable end uses for spruce were planed goods, glulam, and packaging materials. The biggest transportation method by volume for Finnish wood products is container shipment. The rest are transported with trucks or with conventional shipment.</p>		
Keywords Survey study, Wood from Finland, end use, logistics, spruce, pine, joinery		

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	1
2	Wood from Finland	2
3	Puun loppukäyttötutkimus.....	3
3.1	Puun hankinta ja käyttökohteet.....	3
3.2	Puurakentaminen	4
3.2.1	Elementtirakentaminen	5
3.2.2	Liimapuu ja palkit.....	7
3.2.3	Korjausrakentaminen.....	11
3.2.4	Rakennus- ja huonekalupuusepänteollisuuden tuotteet.....	12
3.2.5	Muut käyttökohteet	12
3.2.6	Rakentamisen tulevaisuus.....	13
3.3	Logistiikkaketjut	13
3.3.1	Kontilla kuljettaminen.....	14
3.3.2	Kuorma-autokuljetukset.....	15
3.3.3	Tulevaisuuden ratkaisut.....	16
4	Syyt markkinoiden muutokseen	17
4.1	Suomen tärkeimmät vientikohteet.....	17
5	Miksi puuta viedään ulkomaille	19
6	Tutkimuksen teko.....	21
7	Analyysit.....	23
7.1	Maakohtaiset loppukäyttökohteet.....	23
7.1.1	Tuoteryhmien ja segmenttien eroavaisuudet	27
7.1.2	Tulevaisuuden vientialat ja haasteet	30
7.2	Trendit	30
8	Yhteenveto	32
	Lähteet	33

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Wood from Finland. Opinnäytetyön tavoitteena oli saada selville, mihin maihin suomalaiset yritykset vievät puutavaraa ja mikä on niiden loppukäyttökohde. Opinnäytetyön tutkimus tehtiin Webropol-kyselytyökalulla. Kyselytutkimukseen osallistui 23 Suomen suurinta puutavaran vientiyritystä ja mukana oli 25 suurinta vientimaata. Kyselyn vastaukset perustuivat vuoden 2019 vientilukuihin.

Aluksi tutustuimme Wood from Finlandin toimintaan, Suomen puutavaran vientiin ja kiertoalouteen. Tehtävä oli teettää nettikysely ja saada selville, mihin segmenttiin puutuotteet loppujen lopuksi päätyvät. Tutustuimme myös alkuun moneen eri kyselytutkimustyökaluun, jotta pystyimme tekemään mahdollisimman tarkat vastaukset ja ystävällisen vastaajakokemuksen.

Tulokset tuli jakaa kahteen eri osa-alueeseen redwood (mänty) ja whitewood (kuusi). Kyselyssä kysyttiin, mihin maihin yritykset ovat myyneet puutavaraa, mikä on ollut viedyn puutavaran määrä, millaisessa muodossa puutavara on lähetetty ja mikä on ollut niiden kuljetusmuoto. Kyselyn vastaukset on asetettu anonyymeiksi, jotta yritysten antamat tiedot saatiin suojelluksi.

Tämä opinnäytetyö on jaettu kahteen erilliseen osaan. Ensin tutkimme sahatavarateollisuutta ja puurakentamista Suomessa ja muualla maailmassa. Ovatko mitkään maat nousseet suuriksi vientimaiksi viimeisen 20 vuoden aikana? Vertailemme puurakentamisen hyötyjä muihin käytettyihin rakennustapoihin. Tutkimme myös, kuinka puutavaraa kuljetetaan nykyään, ennen ja tulevaisuudessa.

2 Wood from Finland

Wood from Finland on kansanvälinen myynninedistämishjelma suomalaiselle puutavarakalle, joka toimii yhteistyössä Sahateollisuus ry:n ja Team Finland -toimijoiden kanssa. Ohjelman tarkoitus on auttaa suomalaisia yrityksiä mekaanisessa puunjalostusteollisuudessa. Ohjelman tarkoitus on auttaa yrityksiä uusilla ja kasvavilla markkinoilla, laajentaa heidän asiakaskuntaansa ja samalla lisätä myyntiä. Yritykset, jotka ovat mukana Wood from Finland -ohjelmassa, edustavat yli puolta koko Suomen sahatavaratuotannon volyymista. Wood from Finlandin tavoitteena on kasvattaa suomalaisen sahatavaran vientiä kehittyville markkinoille ja Kiinaan yli miljoonalla kuutiolla. Tavoitteena on myös luoda uusia työpaikkoja Suomessa. Yritykset saavat Wood from Finlandin -ohjelmasta markkinatietoa, näkyvyyttä, vientivalmiuksia ja pääsevät tapaamaan asiantuntijoita sekä ostajia. (Business Finland 2020.)

Sahateollisuus ry

Sahateollisuus ry on etujärjestö, joka on toiminut jo vuodesta 1945. Sahateollisuus ry auttaa jäsenyhtiöiden etuja valvomalla liiketoimintaa. Yhdistys koostuu eri puolilla maata olevasta noin 30:stä eri yrityksestä. Yhdistyksen tavoitteena on pitää sahateollisuus Suomessa mukana kestävässä kehityksessä ja lisätä suomalaisten sahojen tunnettavuutta kansanvälisesti edistyksellisinä ja luotettavina kumppaneina. Yhdistys ennakoi, seuraa ja tiedottaa yrityksiä muutoksista, jotka tapahtuvat liiketoimintaympäristössä. (Sahateollisuus 2020.)

Team Finland

Team Finland –verkosto antaa yrityksille erilaisia palveluita neuvonnasta rahoitukseen. Team Finland edistää yrityksen menestystä maailmalla. Verkosto tarjoaa räätälöityjä palvelukokonaisuuksia. Verkostoa edustaa maailmalla suuri joukko paikallisia tiimejä. Team Finland on mukana Business Finlandin kanssa, joka puolestaan on mukana Wood from Finlandin toiminnassa. (Team Finland 2020.)



Kuva 1. Wood from Finland logo (Wood from Finland 2020.)

3 Puun loppukäyttötutkimus

3.1 Puun hankinta ja käyttökohteet

Suomessa metsän kasvu on nopeampaa kuin sen käyttö, joten metsänhakkuuta ja puutavaran tuotantoa pystytään kasvattamaan. Puutuotannon käytettävää metsämaata Suomessa on 20,5 miljoonaa hehtaaria. Yksityismetsänomistajat omistavat 67 % metsätalousta, 17 % omistaa valtio ja loput omistavat mm. yhtiöt, seurakunnat ja kunnat. Suomessa käytetään kahta eri sertifiointijärjestelmää FSC ja PEFC. Suomen metsistä 85 % on PEFC sertifioituja ja 6 % on FSC sertifioitu. Metsillä voi olla molemmat sertifiointit ja lähes kaikki FSC-sertifioidut metsät ovat myös PEFC sertifioitu. (Varis 2017, 34.)

Puunkorjuuvaiheessa tulee varmistaa, että tilalle kasvaa myös uudestaan puusto. Metsään pitää perustaa uusi taimikko tietyn ajan päästä korjuun jälkeen (MetsäFibre, 2020.) Hakkuun jälkeen tulee jättää maahan tietty määrä hakkuutähteitä mm. oksia, kantoja, juuria ja neulasia. Hakkuutähteet jättävät maaperään tarvittavia ravinteita, kuten typpeä, uuden kasvun käytettäväksi (Kiertotalous.nyt 2019.)

Suomen sahateollisuuden pääpuulajit ovat kuusi ja mänty. Lähes kaikki Suomen viennistä koostuu kuusen ja männyn eri tuotteista. Hiili, joka on sitoutunut kasvaneeseen puuhun, pystyy varastoitumaan vielä pitkäksi aikaa siitä valmistettaviin tuotteisiin. Puuta käytetään mm. rakentamisessa, puusepänteollisuudessa, kuten ovet, ikkunat, sisä- ja ulkosisustamisessa. (Varis 2017, 12, 35.)



Kuva 2. PEFC-sertifikaatti logo (Arvometsä Oy 2020.)

3.2 Puurakentaminen

Suomalaisesta puutavarasta iso osa käytetään runkorakenteisiin sekä puusepän teollisuuden tuotteisiin. Puun käyttökohteet vaihtelevat suuresti maittain. Pohjoismaissa puunkäyttö on korkeaa verrattuna muihin maihin. Pohjoismaissa käytetään enemmän puuta asuinrakennuksissa kuin missään muualla. Puuta käytetään laajemmin välipohja- ja kattorakenteissa, hirsirakennuksissa, ulkovuoriratkaisuissa ja monissa muissa kohteissa. Suomessa on lähivuosina panostettu puukerrostalojen tekemiseen ja kehittämiseen, mikä nostaa puun käyttöä huomattavasti. (Varis 2017, 256.)



Kuva 3. Puukuokka (Lakea 2020.)

Perinteisesti rakennuksissa puuta käytetään vain välipohjissa, kattoristikoissa ja tiiliruoteissa. Perinteiden rikkominen on haastavaa, mutta puu on nousussa sen hyvien ympäristötekijöiden takia. Puurakentamisella on vankat perusteet USA:ssa, Japanissa ja Kanadassa. Nämä maat rakentavat paljon omakotitaloja sekä kerrostaloja puusta. Kun liikutaan etelään päin, kivipohjaiset runkorakenteet tulevat hyvin suosituiksi, mutta ovet, ikkunat ja muut puusepän tuotteet ovat merkittäviä käyttökohteita. Rakennesahatavara on menettänyt ja menettää markkinaosuuttaan insinööripuutuotteille. Liimatut tuotteet ovat nousseet tärkeiksi tuotteiksi ja myös korvaavat materiaalit eli substituuutit. (Varis 2017, 257.)

3.2.1 Elementtirakentaminen

Elementtirakentaminen on nousussa ja rakennusala on siirtymässä työmailta tehtaisiin. Elementtirakentaminen perustuu siihen, että tuote valmistetaan valmiiksi kokoonpanolinjoilla ja sieltä se siirretään työmaille asennettaviksi. Tehtailla valmistusta saadaan nopeutettua useilla kuukausilla, mikä vaikuttaa myös taloudellisiin kuluihin. Kun elementit on tehty valmiiksi tehtaalla, ne ovat helppoja sekä nopeita asentaa paikan päällä. Isot talot saattavat valmistua viikoissa. Rakennuselementit koostuvat seuraavista: ulkoseinäelementit, laatta-elementit, perustuselementit, väliseinäelementit, porraselementit, vesikattoelementit, pilari- ja palkkielementit ja erityiset rakennuselementit. Tehtailla voidaan myös asentaa ovet, ikkunat ja sähköputkitukset valmiiksi. Mahdollista on myös maalata elementit. (Timbeco 2020.)



Kuva 4. Puuelementti (MetsäWood 2020)

Puukerrostaloja voidaan rankentaa erilaisilla menetelmillä ja rakennejärjestelmillä. Yleisin menetelmä on rankarakenne, joka soveltuu asuinrakenteisiin, jossa on tiheästi seiniä. Ulkoseinät ja osa väliseinistä ovat kantavia seiniä puukerrostalossa. Kun tehdään korkeita rakennuksia, niin elementeissä käytetään liima- tai kertopuuta. Kerroksia rakennukseen voi tulla yli neljä. Välipohja voidaan toteuttaa monilla eri tavoilla, yleisimmät ovat: rankarakenteinen palkkivälipohja, kotelo- tai ripalaatta. Rankarakenteella saadaan aikaiseksi loistava ilmantiiviys ja energiatehokkuus. Rankarakenne on joustava ja sopii erilaisiin rakennusratkaisuihin, ja niitä voidaan muokata tarvittaessa kohteen mukaan. Puu toimii hyvin myös betonin kanssa yhdessä. Rankarakenteiden kanssa voidaan käyttää myös insinööripuutuotteita, jotka vähentävät rakenteiden painaumia. (Puuinfo 2020.)

CLT eli cross laminated timber on massiivipuulevy, jota käytetään kantavissa seinissä. CLT:tä voidaan käyttää rankarakenteen sijaan. CLT:ssä puukerrokset on liimattu ristiin, mikä tekee massiivipuulevystä todella vahvan. Massiivipuulevyyn tehdään tehtaalla

valmiiksi ovi- ja ikkuna-aukot. Nämä voidaan työstää jopa yhden millimetrin tarkkuudella. Levyillä voidaan tehdä jopa 12-kerroksisia taloja. CLT:n ominaisuuksia ovat paloturvallisuus, ääneneristys, mittatarkkuus, lujuus, lämpö- ja kosteus ominaisuudet. Elementteihin on mahdollista saada valmiiksi eristeet, ikkunat, ovet ja pintamateriaalit. Elementti voidaan myös asentaa toimittajan puolesta, jos ostaja sitä haluaa. CLT:tä käytetään paljon Itävallassa ja Saksassa ja sen suosio on kovassa nousussa Suomessa. (Puuinfo 2020.)



Kuva 5. Cross Laminated Timber (Stora Enso 2016, 4.)

Pilari-palkkijärjestelmä on yksi runkomuodoista, joka muodostuu pilareista ja palkeista. Palakit ja pilarit ovat viilupuusta. Runko jäykistetään mastopilareilla. Pilari-palkkijärjestelmän etu on siinä, että tiloista saadaan avoimia ja julkisivuun voidaan tehdä suuria aukkoja. Rakennukseen ei tule painaumia. Pilari-palkkijärjestelmä on nopea asentaa ja asennus aloitetaan mastopilareista. Kun pilarit ovat asennettu, vesikatto valmistuu jo alle viikossa. Kun talolla on sääsuoja, on helppo asentaa välipohjaelementit ja ulkoseinät. (Puuinfo 2020.)

Tilaelementit koostuvat tilayksiköistä ja nämä valmistetaan tehtaalla valmiiksi. Tilaelementteihin kuuluu runko, valmiit seinät, lattiat ja katto. Tilaelementteihin asennetaan valmiiksi ikkunat, lämpö, vesi, ilmanvaihto, sähkö ja kalusteet. Kosteat tilat voidaan myös rakentaa valmiiksi asti. Tilaelementit voidaan rakentaa rankarakenteella, CLT:llä tai pilari-palkkijärjestelmällä. Tekniikka sopii hyvin pienempiin asuntoihin. Tilaelementtitekniikkaa käytetään Ruotsissa yleisesti puukerrostalorakentamisessa. (Puuinfo 2020.) Useasti talot ovat valmiit noin 90 % sisä- ja ulkopuolelta. Modulaarisella rakennuksella on paljon erilaisia hyötyjä. Rakentaminen on nopeaa ja taloudellisesti järkevää ja sillä on takuu. (Timbeco 2020.)



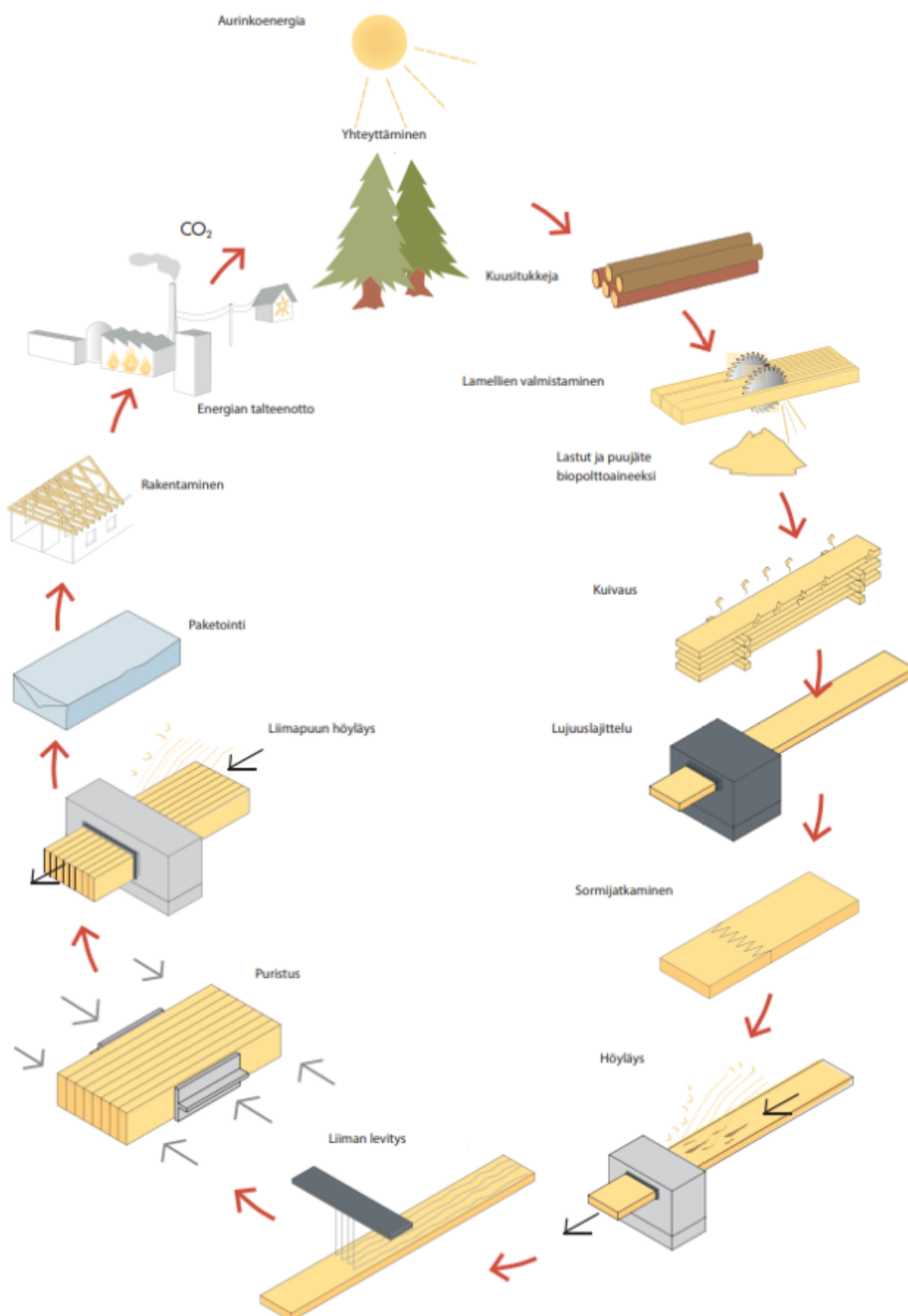
Kuva 6. Tilaelementti (Woodcomp 2020.)

Hirsirakentaminen on vanha taito, joka on kehittynyt paljon vuosien varrella. Suomessa kehitystä on auttanut hyvä puun laatu, suunnittelutaito ja teknologiaosaaminen. Suomi on hirsirakentamisessa maailman huippuja. Hirsirakentaminen Suomessa on todella kotimaista, koska sen osat tulevat Suomesta. Hirsimökkien rakentaminen on myös energiatehokasta ja hirsitaloissa on terveellinen sisäilma. (Hirsikoti 2020.) Hirttä käytetään yleisesti seinissä ja muut talon osat voidaan toteuttaa samalla periaatteella kuin puurakentamisessa. Hirsirakennuksessa käytettävät hirsityypit ovat pyöröhirsi, pelkkahirsi, kelohirsi ja lamellihirsi. Liitokset ja niiden huomioiminen on todella tärkeää. Liitoksien täytyy pysyä ilmatiiviinä, ettei ilmavuotoja tule ja jotta ne pysyisivät poissa myös ajan kuluessa. (Puuinfo 2020.)

3.2.2 Liimapuu ja palkit

Liimapuu valmistetaan sahatavaralamelleista, jotka liimataan yhteen. Liimapalkeissa yleisesti käytetään mäntyä ja kuusta. Liimapuun rakenteeseen tarvitaan vähintään kaksi 45 mm:n lamellia. Liimapuiden maksimikorkeus on kaksi metriä ja maksimipituus on 30 metriä. Palkki voi olla paksumpi, jos valmistetaan 2–3-lamellisia duopalkkeja. Liimapuilla on omat standardit ja niitä täytyy noudattaa. Standardit ovat SFS-EN 14080 ja SFS-EN 386. Lamellissa voi olla sormijatkoksia ja myös ne ovat lujuuslajiteltuja. Lamellit höylätään aina ennen

liimausta ja puristusta. Puristuksen jälkeen valmiit palkit höylätään, viimeistellään ja pakataan. (Varis 2017, 302.)



Kuva 7. Liimapuun valmistusprosessi (Liimapuukäsikirja, osa 1 2014, 16.)

Liimapalkeilla on tiettyjä etuja. Liimapalkit mahdollistavat suuremmat rakennusosat. Liimauksella mahdollistetaan lujempi ja jäykempi lopputulos verrattuna vastaavaan rakennusahatavaraan. Painoon verrattuna liimapuu on vahvin rakennusaine. Liimapuun valmistukseen kuluu energiaa vähän verrattuna muihin materiaaleihin, lisäksi se on uusiutuva raaka-aine. Liimapalkkien valmistus toteutetaan tehtaissa, jotka ovat hyvin valvottuja, mikä takaa hyvän laadun. Liimapuita on helppo muokata ja taivuttaa sekä sen valmistuksessa voidaan käyttää myös pieniä puita. (Liimapuukäsikirja, osa 1 2014, 7, 19.)

Liimapuun palo-ominaisuudet ovat todella hyvät, siksi niitä yleensä käytetään julkisissa rakennuksissa, jotta ihmisillä on enemmän aikaa evakuoitua, jos tulipalo syttyy. Loistava palokestävyys johtuu isosta homogeenisesta poikkileikkauksesta. Liimapuu on syttyvä raaka-aine, mutta sen suuren koon ja tasa-aineisuuden takia palo ei ole nopeaa. Palotilanteessa syttyminen on hidasta ja myös itse palaminen. Liimapalkin pinnalle syntyy hiiltynyt kerros, joka pitää palkin sisäosan lujuuden vahvana. Hiiltymisnopeus on 0,6–1,0 mm / minuutti. Paloturvallisuutta saadaan lisättyä erilaisilla pintakäsittelyillä tai suojaverhouksella. (Liimapuukäsikirja, osa 1 2014, 24.)

Japanissa on aina arvostettu puurakentamista ja sille on pitkät perinteet. Japani käyttää liimapuuta yli kaksi miljoonaa kuutiota vuodessa ja näin se on maailman eniten liimapuuta käyttävä maa. Japani käyttää eniten liimapuuta omakotitalojen rakentamiseen. Julkisirakentamisessa puun suosio on myös nousussa. Suomessa valmistetut liimapalkit, jotka viedään Japaniin, tehdään JAS-standardin mukaan. Japaniin tehtävillä palkeilla pituus on 2750 mm – 5985 mm, leveys 105 mm – 120 mm ja korkeus 150 mm – 450 mm 30 mm:n porrastuksella.



Kuva 8. Liimapalkkitalo Sapporossa (Mairs 2015.)

Japanin palkeilla on monia erilaisia etuja. Palkeilla on hyvät lujuusominaisuudet, helppo käytettävyys, mittatarkkuus, laaja tuotesortimentti, hyvä saatavuus, kilpailukykyinen hinta, ja palkit pysyvät hyvin kunnossa maanjäristyksissä ja ne eivät romahda. Japanissa käytetään lähinnä suomalaista ja ruotsalaista raaka-ainetta. Japani valmistaa noin puolet palkeista ja loput tulevat Suomesta, Itävallasta ja Romaniasta. (Mikkonen 2020.)

Liimapuupalkkeja voidaan varastoida ja varastopalkit eroavat normaalipalkeista. Taulukko 1 kertoo yleiset varastopalkkien mitat. Varastopalkkien pituus on maksimissaan 12 m. Varastopalkeissa pinta on puhtaaksi höylätty, mutta pinnat jätetään viimeistelemättä. Taulukko 2 sisältää halkaistujen liimapuitten varastopalkkien yleiset mitat. Toimittajilta on mahdollista tilata useita kokoja suoraan varastolta. Palkkeja voidaan tehdä myös erikoistilauksella, jossa asiakas voi päättää poikkileikkauskoon, lujuusluokan, ulkonäön ja tarvittaessa voidaan myös valmistaa pidempiä liimapuita. Kaikkien näiden täytyy tietysti täyttää standardien vaatimukset. Varastotuotteiden liimatyyppi on I, joten niitä voidaan käyttää ulkona, mutta ei ilman oikeaa suojausta. (Liimapuukäsikirja, osa 1 2014, 27.)

Taulukko 1. Liimapuu; Varastopalkkien mitat. (Liimapuukäsikirja, osa 1 2014, 28.)

Leveys	Korkeus									
	90	115	140	225	270	315	360	405	450	495
90	•			•	•	•	•	•		
115		•		•	•	•	•	•	•	•
140			•		•	•	•	•		
165							•		•	

Taulukko 2. Halkaistu liimapuu; varastopalkkien mitat. (Liimapuukäsikirja, osa 1 2014, 28.)

Leveys	Korkeus						
	225	270	280*	300*	315	360	405
42	•	•	•	•	•	•	
56	•	•			•	•	•
66					•	•	•

* Toimitetaan erikoistilauksesta.

3.2.3 Korjausrakentaminen

Vanhat kerrostalot, jotka rakennettiin 60- ja 70-luvuilla, alkavat tarvita erilaisia korjauksia. Vanhoissa taloissa on puutteita ilmanvaihdossa, tekninen kunto on heikkoa ja niissä voi olla puutteellisia varusteluja esimerkiksi hissit ja parvekkeet. Korjausrakentamisella pystytään parantamaan talon energiatehokkuutta parhaimmissa tapauksissa jopa 75 %.

Korjausrakentaminen tulee useasti kalliimmaksi kuin uudisrakentaminen. Korjauksen kustannukset eivät aina siirry asuntojen arvoon ja tämän takia kaikkia kohteita ei ole taloudellisesti perusteltua korjata. Korjausrakentamisella on kuitenkin markkinarako, kun ihmiset eivät halua muuttaa pois omistamistaan asunnoista ja niiden läheisyys palveluihin ja kulkuyhteyksiin ovat hyvät.

Palomääräykset muuttuivat 2011 ja se mahdollisti puurakenteisien julkisivujen, lisäkerrosten ja parvekkeiden rakentamisen. Puun etuna toimii sen nopea asentaminen, kun se pystytään esivalmistamaan todella pitkälle, samalla vähentämään häiriötekijöitä kuten työmaan vaatimaa aluetta ja sen tuottamaa melua. Julkisivuremontilla pystytään parantamaan energiatehokkuuden mukana myös talon ulkonäköä (Puuinfo 2020.)



Kuva 9. Oiva Wood Solutionsin toimittama lisäkerros Tampereelle. (Oiva Wood Solutions 2020)

3.2.4 Rakennus- ja huonekalupuusepänteollisuuden tuotteet

Rakennuspuusepänteollisuudessa valmistetaan mm. ovia, ikkunoita ja portaita. Suomessa pääosin kaikki puuikkunat ja ovet valmistetaan sormijatketusta puutavarasta, varsinkin jos puupinta maalataan. Ovet ja ikkunat on standardisoitu, niissä on oltava pakollinen CE-merkintä (Jeld-Wen 2020). CE-merkintä tarkoittaa, että tuote on EU:n direktiivien mukainen (Tukes 2020). Ulko-ovilla ja ikkunoilla tulee olla vaadittava energiatehokkuudelle tarkoitettu U-arvo. U-arvolla tarkoitetaan lämmönläpäisykerrointa, joka toimii siten, että mitä pienempi arvo, sitä tehokkaampi lämmöneristys. (Jeld-Wen 2020.)

Huonekalupuusepänteollisuudessa valmistetaan nimensä mukaan puuhuonekaluja, keittiökalusteita, listoja ja parketteja. Ennen huonekaluissa käytettiin suuressa osassa mäntyä, mutta muutosta on tapahtunut, mm. suuri osa Kiinan lastenhuoneisiin menevistä huonekaluista on valmistettu kuusesta. Kovat jalopuut ja erilaiset levytuotteet, kuten MDF, ovat kilpailijoita etenkin mäntysahatavaralle. (Varis 2017, 257–259.)



Kuva 10. Sampo Furniture (MetsäWood 2020.)

3.2.5 Muut käyttökohteet

Sisätilojen sisustaminen oli kovassa suosiossa 1990-luvulla. Sisustukseen käytettiin terveoksaista mäntyä, jota hyödynnetään mm. keittiökalusteissa, portaissa, huonekaluissa, lattioissa, listoissa ja seinäpaneeleissa. Vaaleat ja maalatut pinnat tulivat suosioon 2000-luvulla. Puulla voidaan myös sisustaa ulkona. Perinteisiä ulkosisustamisen kohteita ovat mm. aidat, terassit ja puutarhahuonekalut. Ulkosisustamiseen käytetään monenlaisia muokattuja puutavaroita, kuten painekyllästettyä tai lämpökäsiteltyä puuta ja komposiittituotteita. (Varis 2017, 257–259.)

Painekyllästetty puu on erittäin hyvä materiaali kosteisiin ulkotiloihin sen lahonkestävyyden takia. Sitä käytetäänkin pääasiassa terasseihin, kaiteisiin ja laitureihin. Painekyllästettyä saa ruskeana ja vihreänä. Tunnettu painekyllästetyn puun vihreä väri syntyy, kun kylläste

sisältää kuparia. Lämpökäsitellyn puun ominaisuuksiin kuuluu lahon- ja säänkestävyys ja lämmöneristys. Lämpökäsitellyn puun käyttökohteet ovat sisätiloissa saunan ovet, karmit, paneelit ja lauteet. Ulkona lämpökäsiteltyä puuta käytetään mm. verhoiluun, terasseihin ja paljuihin (Puuinfo 2020.)

3.2.6 Rakentamisen tulevaisuus

Tulevaisuudessa puun täytyy pystyä kilpailemaan muovin ja betonin kanssa. Suomessa tilanne on lupaava sen uniikin raaka-aineen takia. Suomen puun kasvukausi on 100 vuotta ja suomalaisista puista kasvaa vahvoja, joten suomalaista puuta tulee tulevaisuudessa käyttää sille sopiviin tarkoituksiin. Suomalaisen puun vahvuudet ovat: lujuus, visuaalisuus, pienioksisuus ja rakeellinen hyödyntäminen. Puun heikkouksia taas on halvat käyttökohteet, koska Suomen pitäisi pitää puullaan jatkossakin korkeat standardit. Tulevaisuudessa tuotekehitystä täytyy jatkaa, koska sen rooli on tärkeä Suomen teollisuudessa. Tulevaisuudessa Suomen täytyy pystyä keskittämään markkinat sen vahvuusalueille, koska ei pystytä kilpailemaan nopeammin kasvaneita materiaaleja vastaan. Samoin korkeammat logistiikkakustannukset ohjaavat suomalaista puuta vaativampiin ja taloudellisesti kannattavampiin loppukäyttökohteisiin. (Mikkonen 2020.)

Puukerrostalojen rakentamiseen täytyy tulevaisuudessa löytää ratkaisuja, miten voidaan lyhentää entisestään rakennus- ja valmistusaikoja. Alan täytyy pystyä kehittymään ja nousemaan muiden puutuotteiden rinnalle. Rakennuttajilla on oltava enemmän valinnanvaraa. Esivalmistus on markkinoilla iso puheenaihe ja sitä täytyy kehittää rakentamisessa siihen pisteeseen, että se on halvempaa kuin tällä hetkellä. Puurakentamisen täytyy pystyä vastaamaan tulevaisuudessa työaikojen lyhenemiseen. Myös reklamaatiot uudisrakentamisessa tai korjausrakentamisessa ovat todella yleisiä nykymaailmassa, ja tulevaisuudessa reklamaatioita tulisi välttää. Puurakentaminen tarvitsee vahvaa ja isoa yritystä, joka pystyisi nostamaan kehityksen tasoa. Ilman kunnollista tukemista Suomi ja sen puurakentaminen riippuu paljon muiden maiden menestyksestä ja keksinnöistä. (Haapio 2013.)

3.3 Logistiikkaketjut

Suomessa valmistettavista puutuotteista 80 % on vientituotteita ja näille kaikille tarvitaan kuljetustavat. Logistiikka alkaa jo puunhakkuusta, jolloin puut katkotaan tukeiksi. Korjausvaiheessa tukit karsitaan, jolloin jäljelle jäävät esimerkiksi oksat ja latvat. Tukeille joudutaan tekemään välivarastointi ennen kuin ne voidaan kuljettaa korjuualueelta sahoille. Korjattu puu kuljetetaan perille rekoilla n. 70 %, junilla n. 25 % ja uittamalla n. 5 % (UPM Metsä 2020). Uittaminen oli tärkein tapa kuljettaa puuta 1960-luvulle asti, kunnes kuorma-autolla

puu saatiin tehokkaammin ja varsinkin nopeammin tehtaille (Puunhuolto 2020). Suomen suurin sahatavaran vientipaikka on HaminaKotkan satama.



Kuva 11. HaminaKotkan satama (HaminaKotka 2020.)

3.3.1 Kontilla kuljettaminen

Suomen puunviennin kasvun mahdollisti konttikuljetusmuoto. Konteissa alettiin kuljettaa puuta 1990-luvun loppupuolella. Aluksi kontteja lähetettiin vain Japaniin, mutta konttien käyttö lisääntyi vuosien varrella muihinkin kohtemaihin - etenkin Euroopan ulkopuolella. Puutuotteiden kontitukset voidaan tehdä jo tehtaalla tai sitten satamassa ahtaajien toimesta. Kontit kulkevat itään pääosin Suezin kanavan kautta. Konttikuljetuksen etuja on sen edullisuus tiettyihin kohtemaihin. Kiinasta tulleet täydet kontit tyhjennetään, joten niiden uudelleen täyttäminen puutavaraa ja takaisin lähettäminen käy edulliseksi. Konteissa kuljetetut tuotteet ovat myös paremmassa kunnossa, sekä kontit ovat nopeita purkaa ja lastata. USA:n puutavaran hinnat ovat korkealla: vienti Ruotsin länsirannikolta maksaa vain 20 €/m³, kun taas Suomesta käsin pitää kuljettaa Itämeren kautta, mikä nostattaa hinnat kaksinkertaisesti Ruotsiin verrattuna (Mikkonen 2020). Näin ollen suomalaisella tavaralla ei ole kilpailuetua USA:n markkinoilla.

Laivoilla voidaan kuljettaa myös ilman kontitusta ja siitä käytetään nimitystä konventionaalinen laivakuljetus. Konventionaaliset laivat lastataan kannelle tai ruumaan ilman kontitusta. Perinteisesti puuta kuljetettiin konventionaalisella laivauksella, kunnes kontilla ja rekalla kuljettaminen yleistyivät mm. paremman varastokierron vuoksi. Konventionaalisten puutavaran kuljetuksiin sopivien laivojen koot ovat samalla kasvaneet, mikä on vähentänyt laivojen käyttöä lähimarkkinoilla. Konventionaalisten laivojen täyttö voi tapahtua useammassa satamassa. Konventionaaliset laivat suuntaavat Suomesta pääosin Euroopan ulkopuolelle, minne rekoilla ajaminen on liian vaikeaa tai kallista (Taulukko 3).



Kuva 12. Konttialus, johon mahtuu 20170 konttia. (Tekniikatalous 2020)

3.3.2 Kuorma-autokuljetukset

Taulukosta 3 näemme, kuinka Suomeen, Skandinaviaan ja Pohjoiseen-Eurooppaan saapuvat puutuotteet kuljetetaan pääosin kuorma-autoilla. Kuorma-autot myös kulkevat RoRo-lautalla ilman kuljettajaa, ja lastin ottaa haltuun esim. Saksassa toinen kuljettaja. Juutinrauman sillan valmistuminen antoi kuorma-autoille uuden reitin tien päällä kuljettamiseen.

Kuorma-auto kuljetuksen hyötyjä ovat sen helppo lastaus, ja se, että tavarankuljetuksessa ei ole erillisiä purkuja ennen määränpäähen saapumista. (Mikkonen 2020.)

Taulukko 3. Logistiikkaketjujen hintavertailu taulukko. (Polat Timber Ltd 2020)

Suomi - Ruotsi	Rekka + kuljettajat	22 €/m ³
Suomi - Pohjois-Saksa	Rekka lautalla Saksaan	24 €/m ³
Suomi - Sheffield/UK	Konventionaalinen laivaus + Rekka UK:n päässä	44 €/m ³
Suomi - Aleksandria	Konventionaalinen laivaus, puretaan satamassa	45 €/m ³
Suomi - Japani	Konttikuljetus	38 €/m ³
Suomi - Kiina	Konttikuljetus	25 €/m ³
Suomi - USA	Konttikuljetus	50 €/m ³

3.3.3 Tulevaisuuden ratkaisut

Tulevaisuudessa logistiikkiin ketjuihin pystytään vaikuttamaan tiedonkulun ja logistiikan automatisoinnilla. Automatisoinnilla voidaan pienentää tai jopa poistaa turhat varastoinnit ja saada puutuotteet asiakkaalle tehokkaasti ilman kummankaan osapuolen odottelua. Energiatehokkuudesta ja ympäristöystävällisistä asioista on tullut suosittua nykyään puutuotannossa. Puunviennin yksi isoimmista ongelmista on puutavaran halpuus suhteessa kuljetettavaan volyymiin, sitä siis myös halutaan kuljettaa mahdollisimman edullisesti.

Vaihtoehtoisia tulevaisuuden kuljetustapoja tai reittejä voisi olla laivoilla kuljetus Pohjoisen jäämeren kautta, jolla voidaan lyhentää kuljetusaikaa ja vähentää energiankulutusta. Junalla kuljettaminen on kalliimpaa kuin laivalla kuljettaminen. Puutavaran arvon ja kysynnän noustessa pystytään kuitenkin perustelemaan kalliimmat kuljetustavat. Junakuljetuksen etuja on sen nopeus, mikä kestää laivalla n.6 viikkoa vie aikaa junalla vain 2 viikkoa, ja se pystyy myös viemään puun suoraan lähemmäksi tehdasta. Junien ja rautatieverkostojen kehittyessä pystyttäisiin tekemään junalla kuljettamisesta halvempaa samalla vähentäen liikenteen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä. (Mikkonen 2020.)

4 Syyt markkinoiden muutokseen

Suomen tämänhetkisiä tärkeimpiä puutavaran vientikohteita ovat Egypti, Japani, Kiina, Viro ja Iso-Britannia, mutta varsinkaan Euroopan ulkopuoliset kohteet eivät ole aina tärkeimpänä listalla. Suomen puutavaran vientikohteissa vuonna 1986 ei nähty isoimpia Aasian vientikohteita, kun puuta ei vielä kuljetettu konteissa. Puutavaran suurkuluttajamaa Yhdysvallat taas sai suurimman osan puutavarastaan Kanadasta, kunnes Amerikan metsätuhon aiheuttaneet tuholaitoukat tekivät suuresta osaa puusta sahauskelvottomia. Tämä metsätuho on antanut mahdollisuudet Euroopan valtioiden pääsyn Yhdysvaltojen markkinoille, mutta Suomi ei ole silti lähtenyt Yhdysvaltojen markkinoille - johtuen lähinnä logistisista haasteista.

4.1 Suomen tärkeimmät vientikohteet

Japanin markkinat saivat alkunsa, kun konttivienti alkoi yleistyä Suomessa. Suomen hidas- kasvuinen ja pienioksaainen puu käy hyvin japanilaiseen miljööseen, sillä japanilaiset pitävät puupinnoista ja sen ulkonäöstä. Japani on Suomen suurin liimattujen puutuotteiden vienti- kohde. Japani on hyvä liimapuun markkinakohde Suomelle, kun japanilaisissa taloissa ja rakennuksissa käytetään paljon palkkeja.

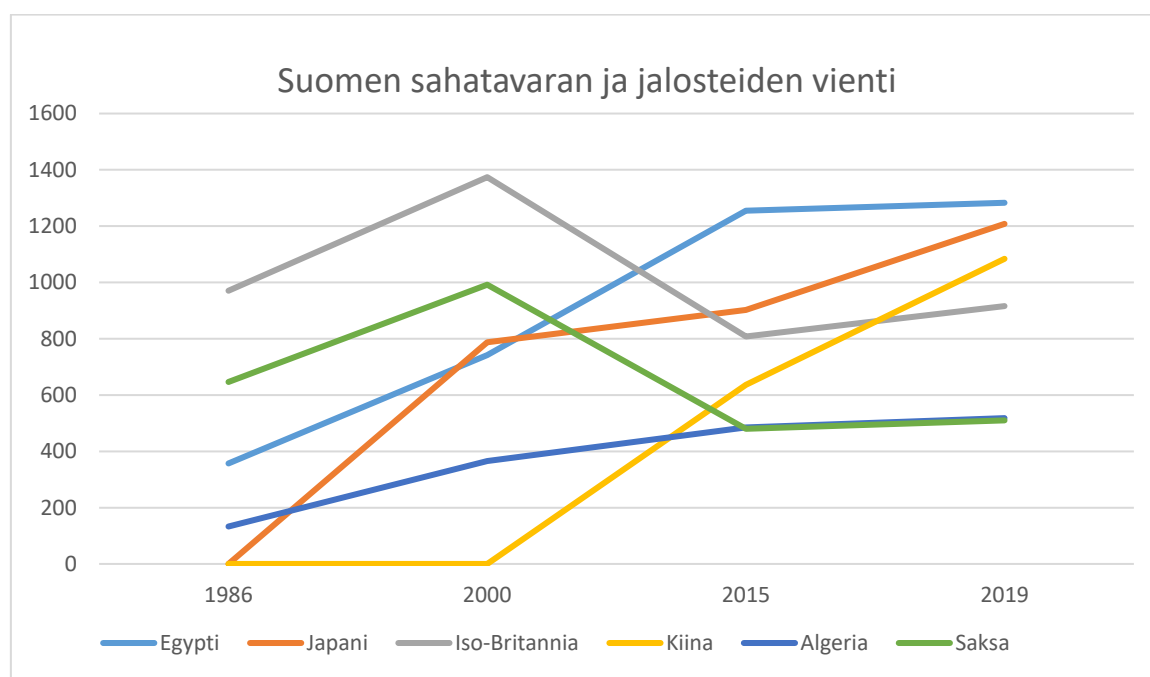
Kuvio 1 näyttää, kuinka Kiinasta on tullut viimeisen kymmenen vuoden aikana yksi Suomen tärkeimmistä vientikohteista. Kontit tulevat Kiinasta täynnä tavaraa ja jäävät tyhjiksi lastinsa purettuaan, näiden konttien täyttäminen puulla ja Kiinaan vienti tulee tehokkaaksi ja hal- vaksi. Kiinaan viedään hyvälaatuista ja hidaskasvuista puuta. Kiinan vuonna 2015 tekemä päätös luopua kokonaan yhden lapsen politiikasta mahdollisti isommat markkinat Kiinassa lastenhuonekaluille, joissa käytetään pääsääntöisesti hyvälaatuista kuusta. Kiina ei halua myöskään käyttää omia metsiään rakentamiseen, mikä mahdollistaa potentiaalisen kasvun markkinoille myös tulevaisuudessa.

Egypti on Suomen tärkein männyn vientikohde. Egyptissä puun kasvu on vähäistä ja kas- vavan populaation takia joudutaan rakentamaan enemmän ja enemmän. Suomi vie Egyptiin puuta, joka siis menee kaikkiin käyttötarkoituksiin mm. rakentamiseen, keittiökalusteisiin, oviin ja ikkunoihin. Egypti onkin ollut Suomen yksi tärkeimmistä vientikohteista jo vuosikym- meniä.

Iso-Britannia on Euroopan suurin puutavaran tuontimaa. Iso-Britanniaan lähetettiin paljon enemmän puutavaraa Suomesta vuosituhaten vaiheessa kuin nyt. Markkinoiden muutok- seen on vaikuttanut valtion omat kasvatetut metsät, jotka he istuttivat Skotlantiin ja Walesiin. Puurakentaminen on suosittua lähellä materiaaleja esim. Skotlannissa puutalojen osuus on

60 %. Mitä etelämmäksi mennään ja mitä tiheämpää asutus on, niin puurakentamisen osuus voi pienentyä jopa 20 %:iin. Muuraaminen on suosittu rakennustapa myös Iso-Britanniassa ja myös vaikuttaa puunvientiin.

Suomesta viedään paljon sahatavaraa Viroon, missä se päättyy usein vielä jatkojalostamiseen. Suurin osa tästä puutavarasta päättyy takaisin jalostettuna Suomeen. Neuvostoliiton hajoaminen ja liikenteen paraneminen edesauttoi Viroa kehittymään. Virossa päädyttiin investoimaan puutuotteiden jalostamiseen ja siellä on menty teknologisessa mielessä jopa ohi Suomesta. Viroon lähetetään mieluummin puuta esim. höyläykseen, kun tavaran kuljetusmatkat ovat lyhyet ja edulliset eteläiseen Suomeen. Tuotanto on myös tällä hetkellä Virossa halvempaa, mutta palkkatason noustessa voi kannattavuuden raja kääntyä Suomen hyväksi. (Varis 2017, 262–273.)

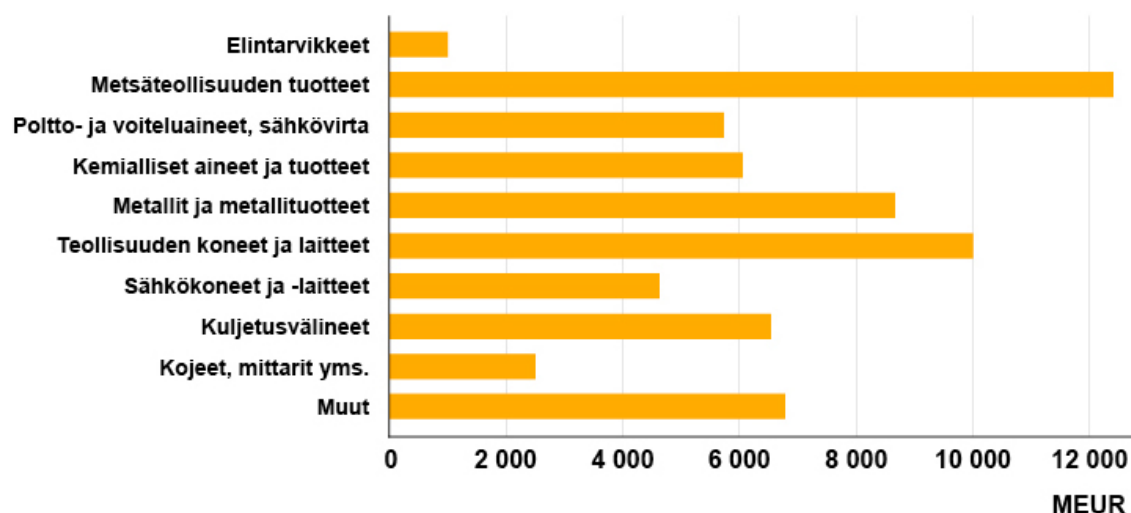


Kuvio 1. Puunviennin muutokset (Varis 2017; Tulli 2019)

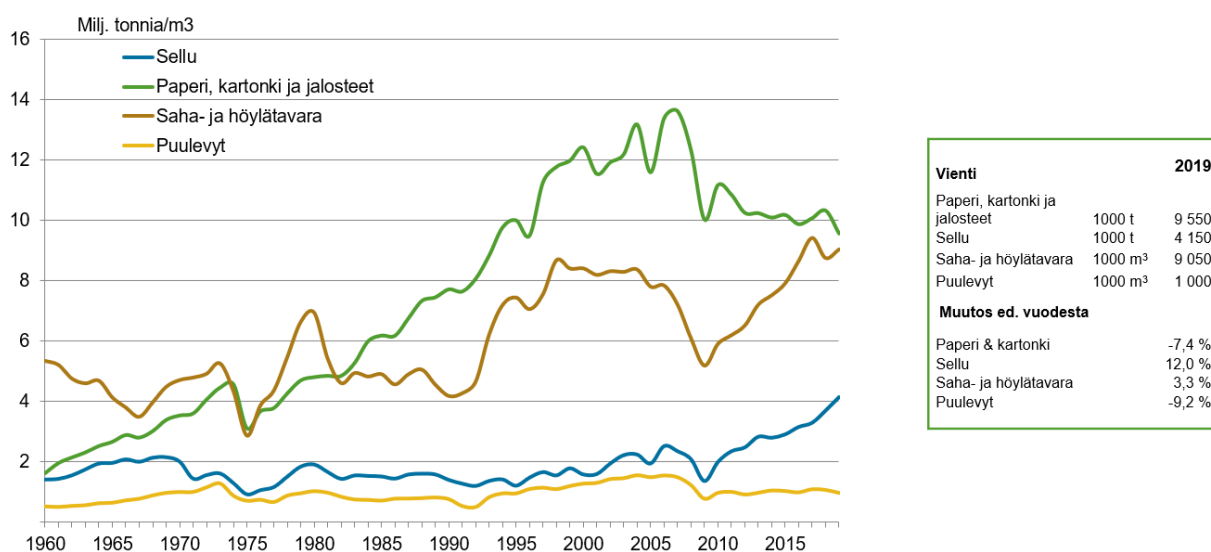
5 Miksi puuta viedään ulkomaille

Metsäteollisuus on Suomen viennin lippulaiva, Suomen suurin vientituote on kartonki sekä paperi. Kuvio 2 näyttää päävientiryhmät ja metsäteollisuuden tuotteiden tärkeyden viennissä. Metsäteollisuuden huippuvuosi oli 2018. Globaali heikkeneminen vaikutti metsäteollisuuden vientiin 2019. Metsäteollisuuden vienti laski 5,5 prosenttia huippuvuodesta. Tavaravienti koko maassa nousi 2,0 prosenttia, vaikka metsäteollisuuden osuus laski vähän. Metsäteollisuuden vienti laski vuonna 2019 verrattuna edelliseen vuoteen 1,5 prosenttia koko Suomen tavaraviennissä. Kuvio 3 kertoo viennin muutoksista vuosittain sekä vuoden 2019 määristä ja muutoksista edellisvuoteen. (Metsäteollisuus 2019.)

Päävientiryhmät vuonna 2019



Kuvio 2. Metsäteollisuuden tuotteita vietiin 12,5 miljardilla. (Tulli 2019.)



Kuvio 3. Metsäteollisuuden vienti 2019. (Tulli 2019.)

Suomen puut ovat vahvoja ja hitaasti kasvavia, joten ne soveltuvat hyvin rakennusmateriaaliksi, liimapuihin ja paneeleihin. Kun liikutaan etelämmäksi, puun ominaisuudet muuttuvat ja ne eivät sovi kaikkiin käyttökohteisiin. Kysyntä lujuusominaisuudeltaan hyvälle puulle on suurta, sekä Suomen vahva osaaminen näkyy myynnissä. Vienti muuttuu koko ajan sekä siihen reagoidaan mahdollisimman hyvin. Puuta vietiin ennen paljon tukipuiksi kaivoksiin, mutta nykyään se ei enää ole ajankohtaista, niin myynnin täytyy pystyä reagoimaan muutoksiin.

Suomen talous tarvitsee vientiteollisuutta. Kansanvälisessä kilpailussa mukana pysyminen vaatii Suomelta kustannuskilpailukykyä ja sen kunnossa pitämistä. Puun vienti on Suomen taloudelle tärkeää sekä myös vientimaiden on tärkeää saada puutuotteita. (Metsäteollisuus 2019.)

6 Tutkimuksen teko

Saimme tehtäväksi tehdä kyselytutkimuksen puun loppukäytöstä. Kysely tuli lähettää vastaajille verkossa. Kaikkien osallistujien vastaukset pidettiin anonyymeinä suojataksemme yritysten yksityisyyttä. Kysely lähetettiin 23 Suomen johtaville puutuotteiden vientiyrityksille. Kyselyssä kysyttiin kohdevaltiot, puun loppukäyttökohteet ja logistiset ketjut asiakkaalle. Tätä seuraavaan jatkoselvityksen tarkoituksena oli saada selvitettyä suomalaisen puun elinkaari loppukäyttökohteissa ja laskea niiden hiilijalanjälki. Kyselytyökaluja piti kokeilla useita ja valita niistä paras.

Kyselytutkimustyökaluina vertailimme Webropolin, Google Formsin ja Surveymonkeyn ominaisuuksia. Itse kyselyn tekemiseen päädyimme käyttämään Webropolia ja Google Formsia. Teimme molemmilla työkaluilla demot verrataksemme niiden toimivuutta. Päädyimme käyttämään Webropolia sen helppokäyttöisyyden ja laajojen toimintojen vuoksi. Google Formsin toiminnot olivat liian suppeita tämän kyselyn tuottamiseen. Surveymonkey työkalun ominaisuudet eivät vastanneet haluamaamme. Kyselystä yritimme tehdä mahdollisimman yksinkertaisen, ettei sitä pystyisi täyttämään väärin. Kysely tehtiin englanniksi, kuten myös kyselyn mukana tullut saatekirje. Halusimme tehdä kyselystä selkeämmän, kun kyselyn sivut muistuttivat paljon toisiaan (Kuva 13). Lisäsimme jokaisen valtion kysymyksen kohdalle kyseisen maan lipun, jotta vastaajat huomaisivat helpommin, mikä valtio on kyseessä.

Kyselyyn laitoimme 25 isointa puutuotteiden vientimaata. Kyselyssä eroteltiin puutuotteet männyksi (redwood) ja kuuseksi (whitewood). Vastauksiin halusimme karkeat arviot puuviennin määristä. Minimiarvoksi pyysimme 500 kuutiota per segmentti. Molemmat puutuotteet jaettiin vielä kuuteen eri osa-alueeseen tai segmenttiin: rakentamiseen tarkoitettu sahatavara, liimapuu, höylätty puutavara, pakkausmateriaali ja kertakäyttöiset tuotteet rakentamiseen, puusepänteollisuuden tuotteet ja muut käyttökohteet. Loppukäyttökohteiden jälkeen kysyimme myös niiden kuljetustavoista asiakkaalle. Logististen kysymysten valintoina olivat: kuorma-autokuljetus, konventionaalinen kuljetus, konttikuljetus ja muut kuljetustavat.

LAB University of applied sciences

Export volume to Japan divided to following segments (in m3)



	Redwood	Whitewood
Construction (strength graded, infrastructural or otherwise)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Glulam, CLT and other glued products (either ready made or as lamella material)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Planed goods (from interiors and exteriors)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Joinery (Doors, windows, staircases, kitchens etc.)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Packaging, pallets and single use construction material	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Other	<input type="text"/>	<input type="text"/>

What are the main logistic chains from your company to Japan. If you use several chains please roughly divide total export volume from previous question to options given below (in m3)

Door to door (from the mill to the customer)	<input type="text"/>
Conventional shipment from a Finnish port and further delivery from the port by truck etc.	<input type="text"/>
Container shipment from a Finnish port and further delivery from the port by truck etc.	<input type="text"/>
Other	<input type="text"/>

LAB University of applied sciences

Export volume to Egypt divided to following segments (in m3)



	Redwood	Whitewood
Construction (strength graded, infrastructural or otherwise)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Glulam, CLT and other glued products (either ready made or as lamella material)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Planed goods (from interiors and exteriors)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Joinery (Doors, windows, staircases, kitchens etc.)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Packaging, pallets and single use construction material	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Other	<input type="text"/>	<input type="text"/>

What are the main logistic chains from your company to Egypt. If you use several chains please roughly divide total export volume from previous question to options given below (in m3)

Door to door (from the mill to the customer)	<input type="text"/>
Conventional shipment from a Finnish port and further delivery from the port by truck etc.	<input type="text"/>
Container shipment from a Finnish port and further delivery from the port by truck etc.	<input type="text"/>
Other	<input type="text"/>

Kuva 13. Esimerkki kyselyn ulkonäöstä.

7 Analyysit

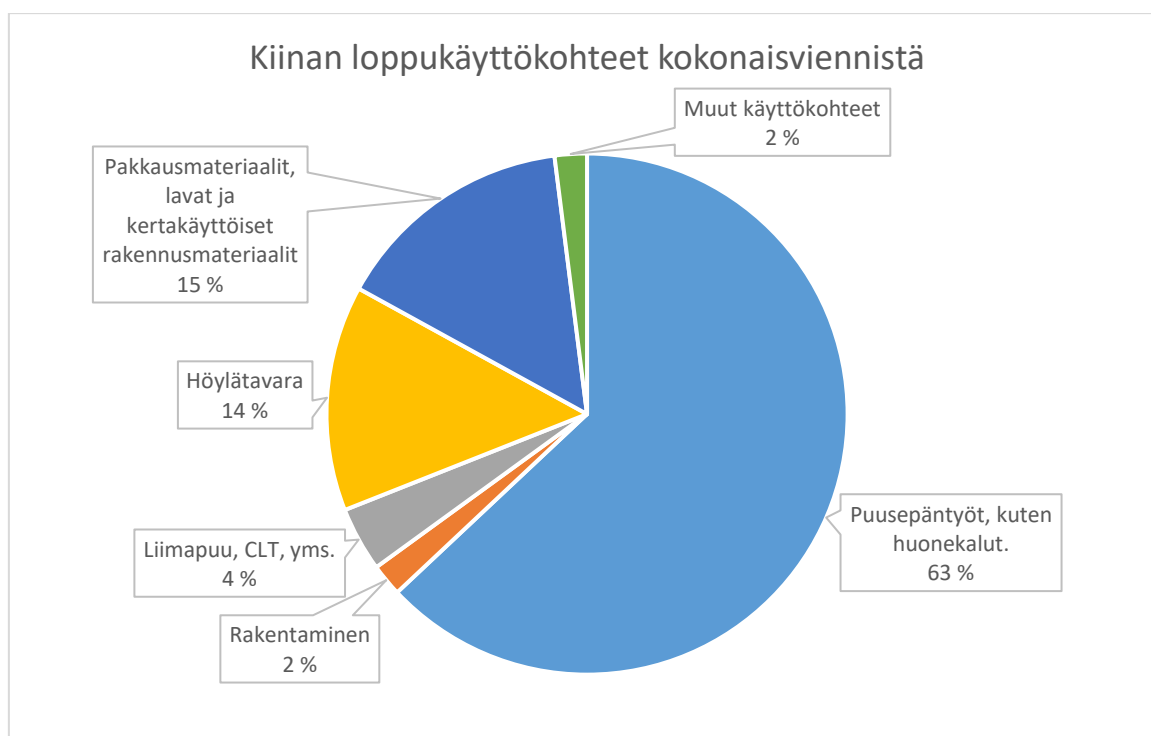
Kyselystä saatujen tulosten perusteella analysoimme maakohtaisia loppukäyttökohteita ja vertailemme niitä toisiinsa. Kyselyn vastaukset olivat suuntaa antavia. Tulosten tarkoituksena on saada selville, mikä on suomalaisen puun elinkaari ja millä tavalla puuta kuljetetaan asiakkaille. Maakohtaisissa loppukäyttökohteissa käytettiin tuloksista tehtyjä kuvioita 4, 5, 6 ja 7. Männyllä ja kuusella on 6 erillistä loppukäyttötuoteryhmää, jotka ovat rakentaminen, liimatuotteet, höylätavara, puusepäntuotteet, pakkaaminen (lavat ja rakentamiseen kerta-käytettävät rakennusmateriaalit) ja muut käyttökohteet. Tämän opinnäytetyön analyyseistä tehdään myöhemmin suomalaisen puun hiilijalanjälkeen perustuva tutkimus.

7.1 Maakohtaiset loppukäyttökohteet

Egyptiin viedään männystä valmistettuja tuotteita huomattavasti suurempi määrä kuin kuusituotteita. Kuusta vietiin Egyptiin kymmenes osa männyn määrästä. Egyptiin viedään tasaisesti eri tuotteita. Egyptillä ei ole yhtä tuotetta, jota se haluaisi paljon enemmän kuin muita tuotteita, kuten Japanilla. Egyptin mäntytuotteiden jakauma on: 30 % sahatavarana, 30 % pakkausmateriaaleina, 30 % puusepäntuotteina ja loput muina tuotteina. Egyptiin kuljetetaan puutavara pääasiassa ainoastaan konventionaalisesti.

Japanin markkinoilla tärkein loppukäyttökohde on liimapuu. Japaniin viedään mäntyä kolme kertaa enemmän kuin kuusta. Lähes kaikki mäntytuotteet lähtevät Japaniin erillisinä liimatuotteina. Kuusen viennissä nähdään sama kaava liimapuussa, jonka osuus on noin 70 %. Loput kuusitavarasta saapuu Japaniin pelkkänä sahatavarana. Teknisesti liimattujen tuotteiden osuus on noin 90 % Japanin markkinoilla. Vastauksien mukaan kaikki Japaniin lähetetty puutavara kuljetetaan konteilla.

Tuloksien perusteella Kiinaan viedään ainakin puolet enemmän kuusta kuin mäntyä. Kuusella sekä männyllä tärkein loppukäyttökohde on kuvion 4 mukaan puusepänteollisuus. Kuusen osuudesta yli 70 % lähtee Kiinaan puusepänteollisuuden tuotteina. Männyn osuudessa päästään lähes samoihin lukemiin, kun puusepänteollisuus vie noin 60 %. Muut huomattavat käyttökohteet ovat pakkausmateriaalit ja höylätavara kuusesta ja männystä. Pakkausmateriaalin ja höylätavaran osuus kokonaisviennistä on yhteensä noin 30 %. Puutavara kuljetetaan Kiinaan pääasiassa pelkästään konteilla.



Kuvio 4. Kiinan loppukäyttökohteet.

Iso-Britanniaa tarkasteltaessa huomataan, että mäntytuotteita viedään enemmän kuin kuusituotteita. Iso-Britanniaan viedään mäntyä eri muodoissa. Puusepänteollisuuden tuotteita viedään eniten muista tuotteista. Mäntytuotteista 60 % on puusepänteollisuuden tuotteita. Loput mäntytuotteista ovat höylätavaraa. Iso-Britannia on keskittynyt männyn ostossa huomattavasti puusepänteollisuuden tuotteisiin ja höylätavaraan. Kuusitavaran vienti koostuu sahatavarasta, puusepänteollisuuden tuotteista ja höylätavarasta. Eniten viety kuusituote oli sahatavara, joka oli 45 % kuusen viennistä. Loput kuusituotteet olivat puusepänteollisuuden tuotteet 35 % ja höylätavara 20 %. Iso-Britanniaan kuljetetaan puutuotteet 95 prosenttisesti konventionaalisesti ja loput konttikuljetuksella.

Algeriaan vienti koostuu pääosin männystä. Kyselyn ja tullin mukaan Algeriaan ei viedä kuusituotteita huomattavia määriä. Männyn vienti Algeriaan koostuu 60 % puusepänteollisuuden tuotteista, 30 % sahatavarasta ja 10 % pakkausmateriaaleista. Algeriaan kuljetetaan pääsäännöllisesti ainoastaan konventionaalisesti.

Päinvastoin Algeriaan verrattuna Saksaan vienti taas koostuu pääosin kuusesta. Männyn osuus viennistä ei ole suurta, noin alle 5 % kuuseen verrattuna. Kuusesta tehty höylätty puutavara on Saksan viennistä 60 % ja lähes kaikki muu vienti koostuu erillisistä liimapuu-tuotteista. Puuta kuljetetaan Saksaan pelkästään kuorma-autoilla.

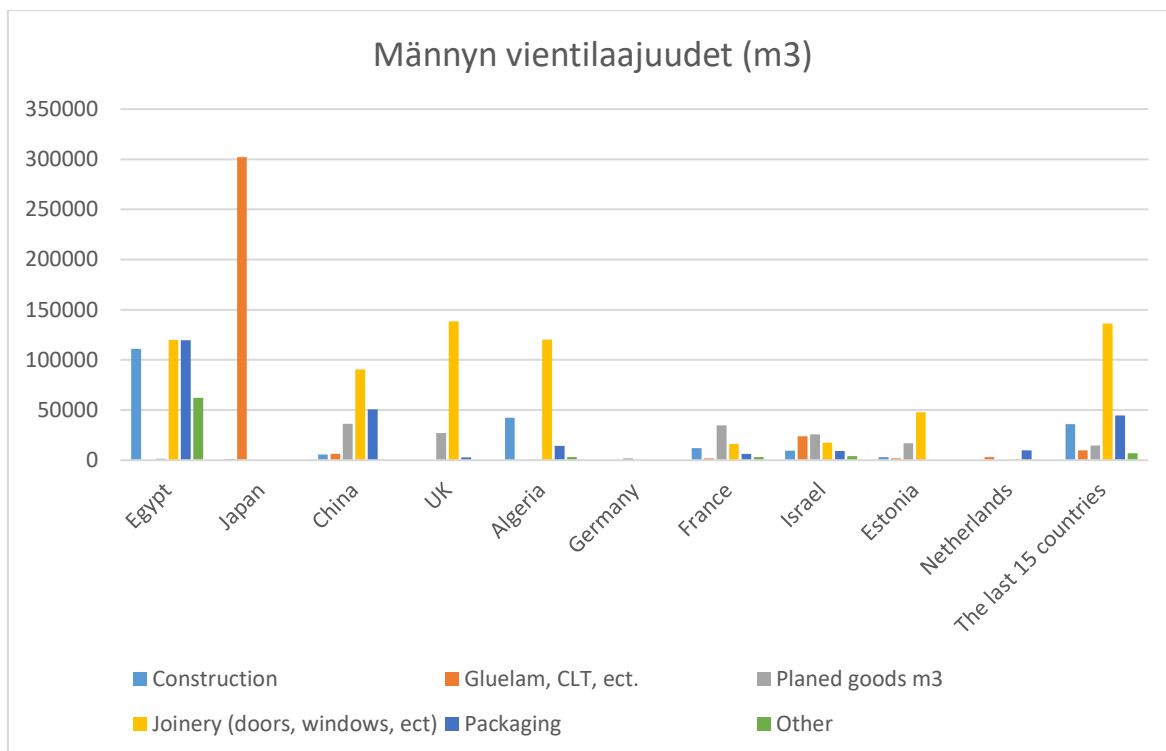
Mäntyä ja kuusta viedään melkein yhtä paljon Ranskaan. Mäntyä viedään vähän enemmän. Ranskan suurin vientituote on höylätavara. Mäntytuotteista viedään 50 % höylätavarana. Muut mänty tuotteet ovat puusepänteollisuuden tuotteet ja sahatavara. Ranskaan viedyistä kuusituotteista 60 % on höylätavaraa, 20 % liimapuutuotteita, 10 % rakennustavaraa ja 10 % puusepänteollisuuden tuotteita. Ranskaan kuljettaessa huomataan, kuinka kuorma-autokuljetukset ovat enää 70 % kuljetusmuodoista maan sijainnin takia. Loput 30 % kuljetetaan konventionaalisesti.

Israelin viedyn männyn loppukäyttökohteet tärkeimmät ovat liimapuutuotteet ja höylätavara, molempien osuus on 30 % männyn kokonaisviennistä. 20 % männystä käytetään puusepänteollisuuden tuotteisiin ja loput käytetään paketointiin ja rakentamiseen. Kuusen osuudesta rakentamiseen käytetään 30 %, höylätavaraan menee myös 30 % ja vastaavasti paketointimateriaaleihin 30 %. Loput kuusesta käytetään muihin loppukäyttökohteisiin. Puuta kuljetetaan konteilla noin 90 % ja loput saapuvat konventionaalisesti.

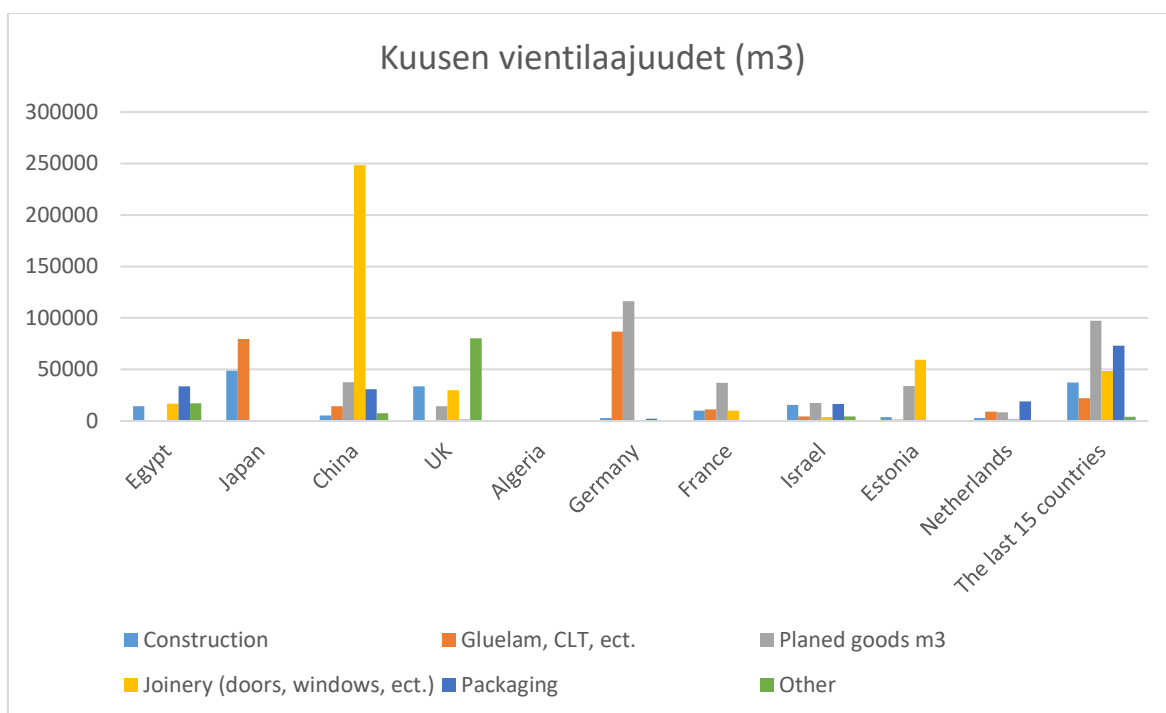
Kuusikymmentä prosenttia Viroon viedyistä tuotteista on kuusta. Viroon viedään eniten puusepänteollisuuden tuotteita. Kuusituotteet jakautuvat seuraavasti: 60 % puusepäntuotteita, 35 % höylätuotteita ja 5 % muita tuotteita. Männystä viedään 70 % puusepänteollisuuden tuotteisiin, 25 % höylätuotteisiin ja loput muihin loppukäyttökohteisiin. Kuorma-autot vievät kaikki tuotteet, mikä johtuu maan läheisestä sijainnista.

Hollantiin ei kuljeteta tulosten mukaan paljon mänty tuotteita ja pienet määrät mitä viedään, niin viedään paketointimateriaaleina ja liimapuutuotteina. Hollantiin viedään eniten paketointituotteita. Viedyistä kuusituotteista 50 % on paketointituotteita, 20 % höylätuotteita, 20 % liimapuutuotteita ja 10 % muita tuotteita. Kuljetus Hollantiin toimii kuorma-autokuljetuksilla.

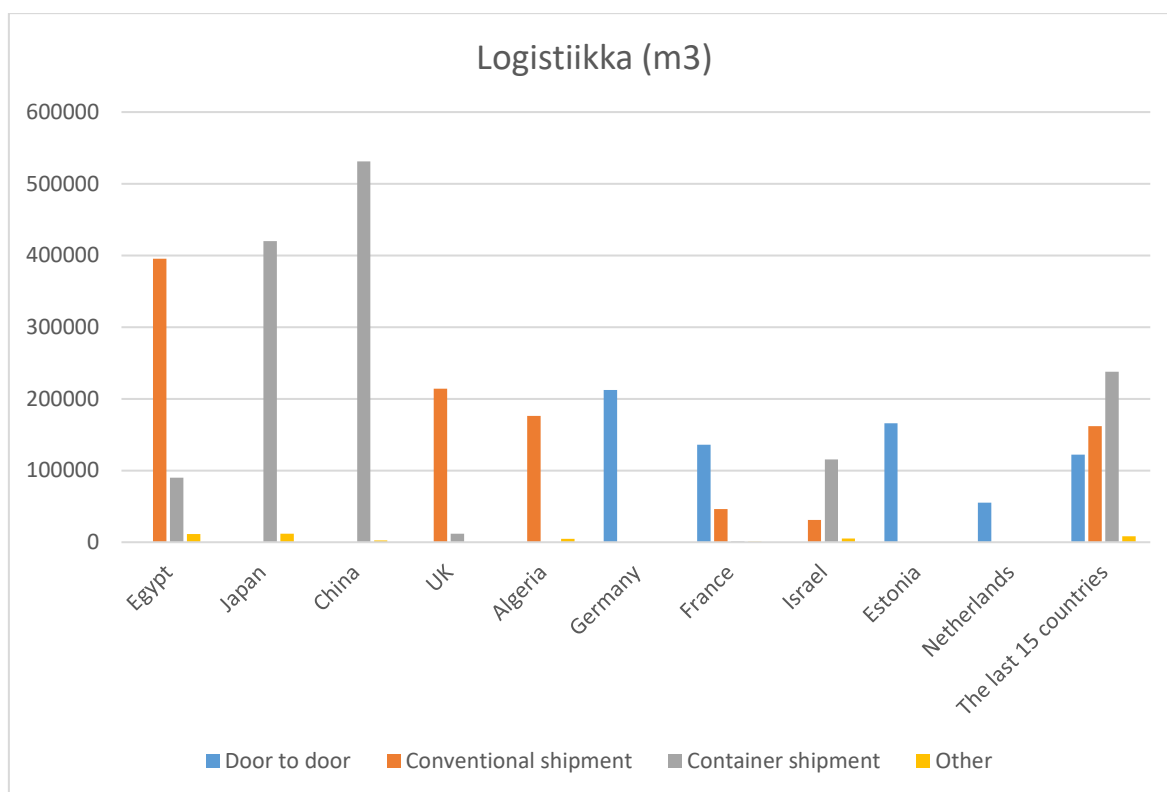
Loput 15 suurinta vientimaata laskettiin yhteen isoon kokonaisuuteen. Männyn ja kuusen kokonaisviennin osuudet ovat lähes samankokoiset. Kuusen viennistä 35 % päättyy höylätavaraksi. Paketoinnin osuus kuusen viennistä on 25 %, myös rakentamisen ja puusepänteollisuudentuotteiden molempien osuus on noin 15 %. Liimatuotteet muodostavat loput kuusen viennistä. Männyn viennissä suurin käyttökohde on puusepänteollisuuden tuotteet, jotka ovat yli puolet männyn viennistä eli noin 55 %. Paketointimateriaalien ja rakentamistuotteiden molempien osuus on noin 15 % ja höylätavaran osuus on 10 %. Loput 5 % menevät liimatuotteisiin ja muihin käyttökohteisiin. Eniten vientitavaraa kuljetetaan kontilla eli noin 45 %. Konventionaalisen kuljetuksen osuus on 30 % ja loput 25 % viedään kuorma-autoilla.



Kuvio 5. Tuloksista saatu männyn vientilaajuudet.



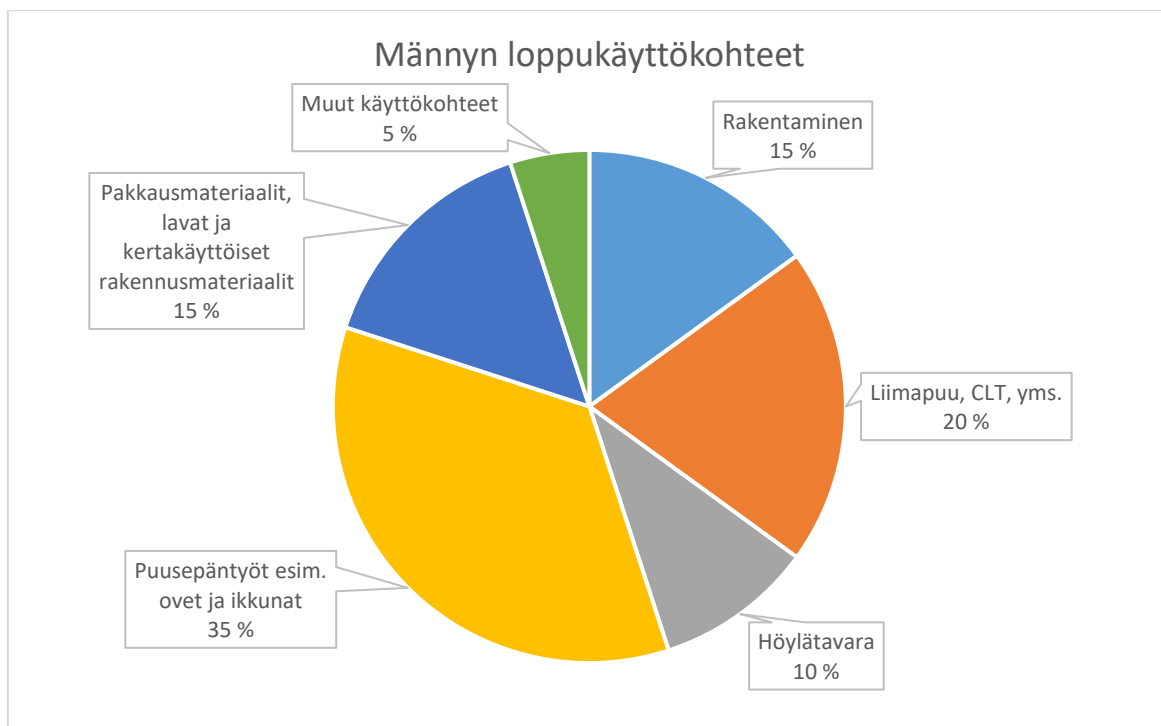
Kuvio 6. Tuloksista saatu kuusen vientilaajuudet.



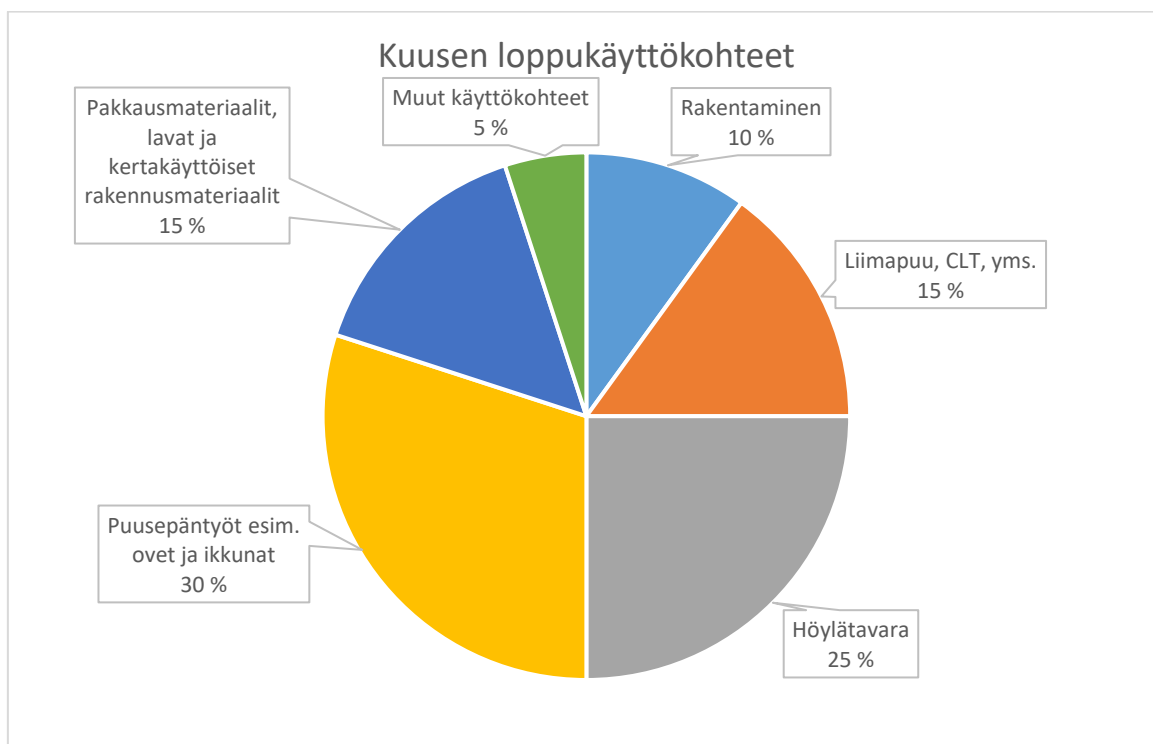
Kuvio 7. Tuloksista saadut kuljetustavat.

7.1.1 Tuoteryhmien ja segmenttien eroavaisuudet

Männyn ja kuusen kokonaisviennin loppukäyttökohteet näyttävät kuvion 8 ja 9 mukaan melkein samanlaisilta. Tuoteryhmien välillä ei ollut suuria eroja muuten kuin höylätavara-, liimapuu-, rakentamis- ja puusepänteollisuuden tuotteissa. Kuusen höylätavaraa vietiin n. 15 % enemmän verrattuna mäntyyn. Liimapuun, rakentamisen ja puusepänteollisuuden tuotteissa männyn osuus oli jokaisen näiden segmenttien kohdalla 5 % isompi kuuseen verrattuna. Loput loppukäyttökohteiden osuuksista olivat hyvin samoissa lukemissa tai heittivät vain muutamalla prosenttiyksiköllä.



Kuvio 8. Männyn kokonaisviennin loppukäyttökohteet



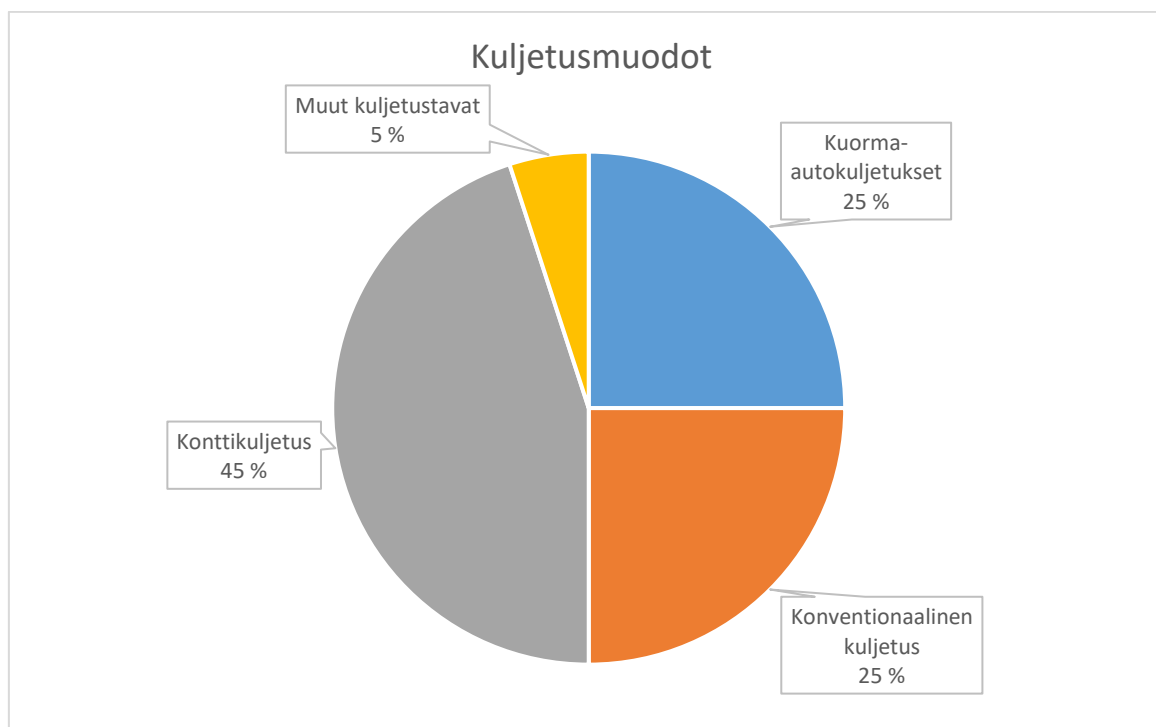
Kuvio 9. Kuusen kokonaisviennin loppukäyttökohteet.

Tutkimme tuoteryhmiä, maita ja segmenttejä. Löysimme muutamia selviä eroavaisuuksia. Selkein ja eniten silmään pistänyt eroavaisuus oli Saksan ja Algerian välillä. Algeriaan vietiin pääosin pelkästään mäntyä, kun taas Saksaan viedään pelkästään kuusta. Tulosten

perusteella Saksaan viety puu päätyy liimapuuksi ja höylätavaraksi. Tästä voidaan päätellä, että puuta käytetään näkyville pinnoille. Algeriaan lähetetystä puusta tehdään puusepän-teollisuuden tuotteita, johon yleensä halutaan kevyttä ja pienioksaista materiaalia.

Kiinaa tarkasteltaessa huomataan maan halu ostaa kuusesta valmistettuja puusepän-teollisuuden tuotteita suuri määrä, mutta mänty jää melko pieneksi kuusen kysynnän rinnalla. Muut maat haluavat taas puusepän-teollisuuden tuotteet mäntynä. Japani taas eroaa muista maista, koska se on valmis ostamaan suuria määriä liimapuutuotteita. Japaniin lähetetään liimapuita alueen seismisyyden takia.

Kuvion 7 ja 10 mukaan aloimme vertailla, miten eri maihin lähetettiin suomalaisia puutuotteita. Kontilla puutavaraa lähtee Suomesta noin 45 %, konventionaalisen ja kuorma-autokuljetuksen osuudet ovat molemmilla 25 %. Loput 5 % prosenttia Suomesta lähtevästä puutavarasta viedään muilla keinoin. Kuljetustavat tulosten mukaan olivat lähes aina tehty maa-kohtaisesti tietyllä kuljetustavalla. Mitä kauemmas puutuotteet lähetettiin Suomesta niin ne lähetettiin pelkästään konteilla. Pohjois-Eurooppaan puutuotteet kuljetettiin kuorma-autoilla ja Etelä-Eurooppaan ja Pohjois-Afrikkaan kuljetus tapahtuu konventionaalisesti. Kuljetustavat pystytään perustelemaan kustannussyistä. Asiakkaan ollessa lähellä kannattaa tuotteet lähettää kuorma-autoilla, koska se on kannattavampaa muihin kuljetusmuotoihin verrattuna. Kuljetusmatkan kasvaessa on kannattavampaa lähettää tuotteet konventionaalisesti tai konteilla.



Kuvio 10. Kokonaisviennin kuljetusmuodot.

7.1.2 Tulevaisuuden vientialat ja haasteet

Tulevaisuudessa Kiinan tärkeys viennissä tulee kasvamaan. Kiinalaisten lukumäärä on kasvussa, varsinkin kun yhden lapsen politiikka poistettiin. Puusepäntuotteet ovat tulevaisuudessa haluttuja ja Kiina on yksi iso ostaja niille. Puusepänteollisuuden tuotteet ovat suurin vientituote Suomessa. Kiina tulee myös tulevaisuudessa ostamaan pehmopaperia ja kartonkia. Nämä tuotteet ovat olleet nousussa viime vuosina. Ilmastonmuutos ja Kiinan huono ilmastotilanne myös edesauttaa Suomen tuotantomäärien kasvua.

Japani ja Egypti myyntikohteina ovat hyvin samanlaisia. Suomesta molemmille lähetetään paljon puutavaraa. Japanissa liimapuuta käytetään rakentamiseen maailmassa eniten ja japanilaiset eivät pysty tuottamaan itse kaikkea. Egyptin puunkasvualueet ovat niin marginaalisia, että puuntuojille on tarvetta.

Tulevaisuudessa haasteita voi olla erilaisia, kuten luonnonvarojen muutokset, ilmastonmuutos, myynnin esteet, hintojen ja kilpailuetujen muutokset. Puun hinta on ollut nousussa 2000-luvulta asti. Hinnan vaihtelu ja nousu voi kasvaa tulevaisuudessa haasteeksi usealle maalle.

Fossiilisen raaka-aineiden vähentyessä tulee suuri kysyntä uusiutuville raaka-aineille, kuten puulle. Voi tuottaa haasteita, jos ei pystytä reagoimaan oikein. Varsinkin Kiinan ja Intian alueella puun kasvu on nopeaa, mutta raaka-aineita ei välttämättä haluta käyttää. Työnteko muuttuu ja saattaa luoda erilaisia haasteita. Menemme koko ajan enemmän digitaalisuuteen ja koneet sekä algoritmit korvaavat fyysistä työtä.

Monet maat ovat irtautuneet erinäköisistä kauppasopimuksista ja tulevaisuudessa voi tulla maiden välille monenlaisia erimielisyyksiä, jotka vaikuttavat sopimuksiin ja vientiin. Kilpailukyvyyn säilyttämiseksi Suomen täytyy pystyä säilyttämään metsien kasvut. Jos metsiä ei kasvateta tarpeeksi, myös hakkuu ja hiilinielut vähenevät. (Suomen maa- ja metsätalousministeriö 2018.)

7.2 Trendit

Puu on sisustuksessa isosti puhuttu trendi. Ihmiset haluavat koteihinsa ympäristöystävällisen tuotteen. Myös puun lämmينhenkisyys ja kauniit värit puhuttavat ihmisiä. Ihmiset välittävät luonnosta ja tietävät tuotteen alkuperän. Kaupunkiin voidaan tuoda luonnonläheisyys sisustamalla puutuotteilla. Puu on hengittävä ja ekologinen. Sisustustrendin huomaa

Suomen viennistä. Suomi vie puusepänteollisuuden tuotteita eniten kaikkiin muihin tuotteisiin verrattuna.

Väestönkasvu ja kaupungistuminen on globaali megatrendi. Sen vaikutus tulevaisuuteen on huomattava. Energian käyttö kasvaa ja se tulee vaikuttamaan moniin trendeihin esimerkiksi luonnonvarojen niukkenemiseen. Suomessa voidaan tuottaa paljon enemmän energiaa ja muita tuotteita kuin tällä hetkellä, mutta monessa muussa maassa ei voida. Tämä vaikuttaa myös kysyntään ja tarjontaan. (Hänninen 2014.)

Informaatioteknologian kehittyminen on megatrendi, joka vaikuttaa paperiteollisuuteen. Samaan aikaan paketoititeollisuus kasvaa internetostosten kautta. Myös puhutuimpia trendejä on ilmastonmuutos. Puu ympäristöystävällisenä tuotteena hyötyy ilmastoasioista. Trendit muuttuvat vuosittain ja muokkaavat kysyntää, tuotteita ja mahdollisuuksia. (Hänninen 2014.)

8 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli saada selville suomalaisen vientipuutavaran loppukäyttökohteet ja niiden logistiikka asiakkaille. Tiedot loppukäyttökohteista ja niiden kuljetustavoista saatiin tekemällä kysely ja lähettämällä se Suomen 23 suurimmalle puunvientiyritykselle. Vastakset olivat anonyymejä suojellaksemme yritysten yksityisyyttä. Opinnäytetyötä tullaan käyttämään myöhemmin toisessa tutkimuksessa, missä lasketaan suomalaisen puun hiilijalanjälki.

Kyselyyn laitoimme 25 suurinta vientimaata Suomelle ja kysyimme siinä, mikä on yritysten lähettämän kuusen ja männyn karkea vientimäärä. Kysyimme yrityksiltä vielä loppukäyttökohteet, jotka olivat rakentaminen, liimapuu, höylätavara, puusepänteollisuuden tuotteet, pakkausmateriaalit ja muut käyttökohteet. Kysyimme myös puutavaran kuljetusmuotoja Suomesta ulkomaille. Valinnat kuljetuksille olivat kuorma-autokuljetus, konventionaalinen kuljetus, konttikuljetus ja muut kuljetustavat.

Tulosten perusteella saimme selville suuntaa antavan kuvan, minne suomalaiset puutuotteet päätyvät. Vastauksien saatujen lukemien perusteella isoin Suomesta lähtevän puutavaran loppukäyttökohde on puusepänteollisuuden tuotteet. Puusepänteollisuuden tuotteet ovat noin kolmasosan viennistä sekä kuusella että männyllä. Muut loppukäyttökohteet männylle olivat liimapuu 20 %, pakkausmateriaali 15 %, rakentaminen 15 %, höylätavara 10 % ja muut käyttökohteet 5 %. Kuusen loput käyttökohteet olivat höylätavara 25 %, liimapuu 15 %, pakkausmateriaali 15 %, rakentaminen 10 % ja muut käyttökohteet 5 %. Puuta kuljetettiin konteilla 45 %, konventionaalisesti 25 %, kuorma-autoilla 25 % ja muilla kuljetustavoilla 5 %.

Tuloksista huomaamme selkeitä trendejä. Japaniin lähetetään eniten liimapuuta kuin minkään muualle. Kiina on noussut parissa kymmenessä vuodessa Suomen tärkeimpiin vientimaihin ja siellä etenkin kuusi päätyy puusepänteollisuuden tuotteisiin. Yleistä kaavaa toistaen maat ostavat suomalaista puutavaraa sen ominaisuuksien takia. Suomalainen puu on hidaskasvuista ja antaa sen takia erilaisia ominaisuuksia verrattuna maihin, jossa puut kasvavat nopeammin.

Lähteet

Painetut lähteet

Liimapuukäsikirja, osa 1 (2014). Suomen liimapuuyhdistys ry & Puuinfo oy.

Mikkonen, E. 2020. Puutuoteteollisuus opintomateriaali.

Varis, R. 2017. Sahateollisuus. Saarijärvi: Kirjakaari Oy.

Elektroniset lähteet

Arvometsä. 2020. PEFC-sertifiointi [viitattu 28.9.2020]. Saatavissa: <https://arvometsa.fi/palvelut/pefc-sertifiointi>

Business Finland. 2020. Wood from Finland [viitattu 23.9.2020]. Saatavissa: <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/ohjelmat/paattyneet-ohjelmat/wood-from-finland/#aineistot>

Elisabet. 2019. Puukerrostalo Vaasan Viherlehto – Kun kodit ovat ympäristönsä jatkumoa [viitattu 30.9.2020]. Saatavissa: <https://lakea.fi/viherlehto/>

Haapio, A. 2013. Puurakentamisen tulevaisuuden näkymät [viitattu 26.10.2020]. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2013/T141.pdf>

Hirsitaloteollisuus. 2020. Taitoa tuhannen vuoden takaa [viitattu 6.10.2020]. Saatavissa: <https://www.hirsikoti.fi/fi/hirsirakentaminen>

Hänninen, R. 2014. Globaalit trendit uudistavat metsäsektoria [viitattu 2.11.2020]. Saatavissa: http://www.metla.fi/ohjelma/mtu/pdf/Globaalit_trendit_uudistavat_metsasektoria_Hanninen_R.pdf

JELD-WEN. 2020. Mikä on U-arvo [30.9.2020]. Saatavissa: <https://www.jeld-wen.fi/ukko/ulko-ovet/mikae-on-u-arvo/>

Korhonen, E. 2020. Uitto Suomessa ja Saimaalla [viitattu 2.10.2020]. Saatavissa: <https://www.vesitiet.org/post/uitto-suomessa-ja-saimaalla>

Mairs, J. 2015. Wooden home by Yoshichika Takagi features attic bedrooms and a translucent sunroom [viitattu 13.10.2020]. Saatavissa: <https://www.dezeen.com/2015/12/19/house-skinkawa-yoshichika-takagi-japan-house-shaded-rooms-translucent-sunroom/>

Metsäteollisuus. 2019. Metsäteollisuuden osuus tavaraviennistä 20,7 prosenttia vuonna 2019 [viitattu 25.10.2020]. Saatavilla: <https://www.metsateollisuus.fi/edunvalvonta/talous-ja-suhdanteet/metsateollisuuden-osuus-tavaraviennista/>

Metsäteollisuus. 2020. Metsäteollisuus [viitattu 26.10.2020]. Saatavilla: <https://www.metsateollisuus.fi/tilastot/metsateollisuus/>

Metsä Wood. 2020. Sampo Furniture - wood furniture [viitattu 1.10.2020]. Saatavissa: <https://www.metsawood.com/global/news-media/references/Pages/Sampo-Furniture.aspx>

Metsä Wood. 2020. Talonvalmistaja Kannustalo [viitattu 2.10.2020]. Saatavissa: <https://www.metsawood.com/fi/media/referenssit/Pages/Kannustalo.aspx>

Oiva Wood Solutions. 2020. Kaksi puista lisäkerrosta [viitattu 13.10.2020]. Saatavissa: <https://oivawood.com/referenssi/puolarin-lisakerrokset-tampereella/>

Port of HaminaKotka. 2020. Satama toimintaympäristönä [viitattu 6.10.2020]. Saatavissa: <https://www.haminakotka.com/fi/tilaa-yrittamiseen/satama-toimintaymparistona>

Puuinfo Oy. 2020. Rakenteet [viitattu 13.10.2020]. Saatavissa: <https://puuinfo.fi/rakenteet/lahiotalon-korjaus-ja-taydennysrakentaminen/>

Puuinfo Oy. 2020. Sahatavara ja sen jalosteet [viitattu 7.10.2020]. Saatavissa: <https://puuinfo.fi/puutieto/sahatavara-ja-sen-jalosteet/lampokasitelty-puutavara/>

Puuinfo Oy. 2020. Yleisimmät rakennejärjestelmät [viitattu 2.10.2020]. Saatavissa: <https://puuinfo.fi/puutieto/kayttokohteet/yleisimmat-rakennejarjestelmat/>

Rider, D. 2018. Tehokas kiertotalous edellyttää vastuullista toimitusketjua [viitattu 30.9.2020]. Saatavissa: <https://www.metsafibre.com/fi/media/Erinomaisuus-ja-Innovaatiot/Pages/Tehokas-kiertotalous-edellyttaa-vastuullista-toimitusketjua.aspx>

Sahateollisuus ry. 2020. Edunvalvontaa vuodesta 1945 [viitattu 24.9.2020]. Saatavissa: <https://sahateollisuus.com/sahateollisuus-ry/>

Stora Enso. 2020. Puu – maailman vanhin ja myös modernein rakennusmateriaali [viitattu 4.10.2020]. Saatavissa: https://www.storaenso.com/-/media/Documents/Download-center/Documents/Product-brochures/Wood-products/CLT-Imagebrochure_final-2016-04-25_FI-WEB.pdf

Suomen maa- ja metsätalousministeriö. 2018. Kansallinen metsästrategia 2025:n päivitys [viitattu 3.11.2020]. Saatavissa: https://mmm.fi/documents/1410837/1516691/Mets%C3%A4strategia_2025_Luonnos_21.12.2018.pdf/5a3a9f18-331c-b996-5ba1-b205e22ebf02

Team Finland. 2020. Tietoa Team Finlandista [viitattu 24.9.2020]. Saatavissa: <https://www.team-finland.fi/tietoa-team-finlandista/>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2020. CE-merkintä [viitattu 1.10.2020]. Saatavissa: <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/ce-merkinta#f7ebe785>

Timbeco. 2020. Puuelementit, elementtitalot ja moduulitalot [viitattu 1.10.2020]. Saatavissa: <https://timbeco.ee/fi/>

Timbeco. 2020. Tilaelementti [viitattu 5.10.2020]. Saatavissa: <https://timbeco.ee/fi/tuotteet/tilaelementit/>

Tulli. 2019. Tullin lukuja [viitattu 25.10.2020]. Saatavissa: <https://tulli.fi/web/tullin-vuosi/2019/luvut>

Tulli. 2020. Tilastot [viitattu 26.10.2020]. Saatavissa: <https://tulli.fi/tilastot>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2020. CE-merkintä [viitattu 1.10.2020]. Saatavissa: <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/ce-merkinta#f7ebe785> Saatavissa: <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/ce-merkinta#f7ebe785>

UPM Metsä. 2020. Puutavaran kuljetus [viitattu 1.10.2020]. Saatavissa: <https://www.upmmetsa.fi/tietoa-ja-tapahtumia/videoartikkelit/puutavaran-kuljetus/>

Virtanen, S. 2017. Tasan 400 metriä pitkä, kyytiin mahtuu 20 170 konttia – maailman suurin konttialus vierailee Hampurissa [viitattu 24.10.2020]. Saatavissa: <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/tasan-400-metria-pitka-kyytiin-mahtuu-20-170-konttia-maailman-suurin-konttialus-vierailee-hampurissa/ab7f0024-70ca-36d5-b93e-2ddde7c54813>

Woodcomp. 2020. Woodcomp–tuotteet [viitattu 5.10.2020]. Saatavissa: <https://www.woodcomp.fi/woodcomp-tuotteet/>