



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# PUUASUINKERROSTALOKOMONENTTIEN JAKELUKANAVAT SUOMESSA

Janita Korpela

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2017  
Liiketalouden koulutus  
Markkinointi ja myynti



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Liiketalouden koulutusohjelma  
Markkinointi ja myynti

KORPELA JANITA:

Puuasuinkerrostalokomponenttien jakelukanavat Suomessa

Opinnäytetyö 50 sivua, joista liitteitä 4 sivua  
Toukokuu 2017

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää puuasuinkerrostalokomponenttien jakelukanavat. Työssä tutkittiin kunkin kohteen kantavan rungon ja ei kantavan rungon jakelukanavat. Jakelukanavilla tarkoitetaan kaikkia eri tahoja, jotka ovat osana komponenttien valmistuksessa ja toimituksessa.

Puuasuinkerrostalojen rakentaminen on yleistynyt viime vuosien aikana, mutta kuitenkin Suomeen on rakennettu todella vähän puuasuinkerrostaloja perinteikkäästä metsä- ja sahateollisuudesta huolimatta. Puuasuinkerrostaloja on rakennettu Suomeen vain 52 kappaletta ja tällä hetkellä rakenteilla on jopa 10 taloa kuudessa eri kohteessa.

Helsingin Jätkäsaaren Wood Cityyn valmistuu kaksi puuasuinkerrostaloa vuoden 2018 helmikuussa. Myös Helsingin Kuninkaantammen rakentuu kaksi taloa jo tämän vuoden loppuun mennessä. Tampereen Vuorekseen rakentuu kaksi puuasuinkerrostaloa keväällä 2018. Joensuun Penttilään rakentuvan kohteen pitäisi olla valmis vuokralaisille jo tämän vuoden toukokuussa. Lisäksi Joensuun Elli rakennuttaa Suomen suurimman puuasuinkerrostalon, joka kattaa jopa 14 kerrosta. Taloon haetaan tällä hetkellä vasta rakennuslupaa.

Tutkimuksen menetelmänä käytettiin haastattelututkimusta, mikä taas toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena. Tutkimus toteutettiin kyselylomakkeen avulla puhelimitse, työmaavierailulla tai sähköpostitse. Haastateltavana oli kohteiden pääurakoitsijat. Lomakkeen avulla selvitettiin millainen runko kohteissa on, mitä muita puurakennuselementtejä kohteista löytyy, kuka komponentit on valinnut ja kuka on toimittaja. Tämän avulla pystyttiin selvittämään komponenttien puun alkuperä.

Tutkimuksen tuloksissa selvisi, että suurimmassa osassa kantavissa rungoissa käytettiin CLT elementtejä. Muina puurakennuselementteinä kohteista löytyi porraselementit, välipohjaelementit, puuikkunat ja puuovet. Kotimaista puuta kohteista löytyi keskimäärin noin 70%. Tutkimuksen mukaan puuta saadaan puukerrostaloihin myös Suomen rajojen ulkopuolelta. Suomeen tuodaan puuta Ruotsista, Venäjältä, Itävallasta ja kaikista Baltian maista.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Business Administration  
Marketing and Sales

KORPELA JANITA:

Distribution Channels for the Components of Wooden Blocks of Flats in Finland

Bachelor's thesis 50 pages, appendices 4 pages  
May 2017

---

The goal of this bachelor's thesis was to examine the distribution channels of the components used in wooden blocks of flats. The distribution channels of both the structural frames and non-structural frames of each building were examined. The channels of distribution mean all the parties involved in the manufacture and delivery of the components.

Building wooden blocks of flats has become more common in the past years. However, very few wooden blocks of flats have been built in Finland in spite of the traditional lumber industry and sawmills. 52 blocks of flats have been built in Finland and currently as many as 10 buildings are under construction in six different places.

In Jätkäsaari Wood City, located in Helsinki, there are two wooden blocks of flats under construction, to be completed in February 2018. There is also another construction site in Kuninkaantammi, Helsinki where two wooden blocks of flats will be constructed until the end of 2017. In Vuores Tampere, there will be two wooden blocks of flats completed in spring 2018. The block of flats being built in Penttilä Joensuu should be ready for tenants this spring. Joensuun Elli has contracted to build Finland's biggest wooden block of flats, which will be even 14 floors high. The building permit is being applied for in Joensuu.

The research method was an interview study, which was executed as a qualitative survey. The survey was carried out by using a ready-made questionnaire while interviews were conducted by phone, while visiting a construction site or by e-mail. The interviewees were the main contractors of the wooden blocks of flats. The questionnaire aimed at finding out what structural frames there are in the buildings, what other wooden prefabricated units are used, who chose the used components and who delivered the components. Through the answers to the questions, it was possible to investigate the origins of the wood used in the components.

The results of the survey made it clear that CLT elements were used in the structural frames in most of the buildings. The other wooden prefabricated units used were step-ladder units, intermediate floor slabs, windows and doors. Some 70 percent of all the wood used in the buildings was from Finland. According to the study, some of the wood comes from abroad. Wood is imported to Finland from Sweden, Russia, Austria and the Baltic states.

---

Key words: distribution channel, wooden block of flats, interview study

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Taustaa.....	8
1.2	Tavoite.....	11
1.3	Menetelmä.....	11
1.3.1	Operationalisointi.....	11
1.3.2	Tutkimusetiikka.....	12
1.4	Tutkimuksen juridiikka.....	13
1.5	Rajaukset.....	13
1.6	Käsitteellinen viitekehys.....	14
2	MENETELMÄT.....	15
2.1	Haastattelu.....	15
2.2	Kvalitatiivinen tutkimus.....	17
3	PUUASUINKERROSTALORAKENTAMINEN SUOMESSA.....	18
3.1	Yleistä.....	18
3.2	Rakentaminen.....	19
3.3	Komponenttien valmistajat.....	20
4	TUTKIMUSAINEISTO.....	24
4.1	Wood City.....	25
4.2	Helsingin Kuninkaantammi.....	25
4.3	Vuoreksen Koukkuranta.....	25
4.4	Turun Linnanfältti.....	26
4.5	Joensuun Penttilä.....	26
4.6	Joensuun Elli.....	26
5	TUTKIMUSTULOKSET.....	27
5.1	Kohde 1.....	27
5.2	Kohde 2.....	28
5.3	Kohde 3.....	29
5.4	Kohde 4.....	29
5.5	Kohde 5.....	30
5.6	Kohde 6.....	30
6	PUUASUINKERROSTALOJEN MATERIAALIEN JAKELUKANAVAT	31
7	TULOSTEN TARKASTELU.....	36
8	YHTEENVETO.....	38
8.1	Tulosyhteenveto.....	38
8.2	Suosituksset.....	39
8.2.1	Kenelle rakennetaan?.....	39

8.2.2 Miksi puukerrostalo?.....	39
8.2.3 Markkinointi.....	41
8.3 Jatkotutkimus ehdotukset.....	42
LÄHTEET.....	43
LIITTEET .....	47
Liite 1. Haastattelupyyntö .....	47
Liite 2. Tutkimuslomake .....	48

## KÄSITTEET

Puuasuinkerrostalo	Vähintään kaksikerroksinen asuinrakennus, jonka kantavarakenne on pääosin puusta valmistettu. Suomessa kerrostalot ovat tyypillisesti neljä kerroksisia.
Komponentti	Komponentti on rakennusosa, esimerkiksi porraselementti.
Elementti	Esivalmisteinen rakennusosa, joka valmistetaan esimerkiksi elementtitehtaalla ja toimitetaan asennusvalmiina työmaalle.
CLT-elementti	Elementti, jonka kantava runko on valmistettu ristikkäin liimatuista puulevykerroksista. Lyhenne CLT, tulee sanoista Cross Laminated Timber. CLT:tä käytetään muun muassa kantavassa rungossa tekniikalla saavutettavan korkean lujuuden ja vahvuuden vuoksi.
LVL- elementti	Elementti, jonka kantava runko on valmistettu ristikkäin liimatuista viilupaneeleista. Lyhenne LVL, tulee sanoista Laminated Veneer Lumber.
Kantava rakenne	Kantava runko eli rakenne, joka kannattelee rakennuksen ja sen käyttäjien painoa.
Ei kantava rakenne	Tässä tapauksessa kaikki rakenteet, jotka eivät liity rakennuksen kuormien siirtämiseen tai kantamiseen, kuten ikkunat ja portaat.
Rakennuttaja	Rakennuttaja, eli rakennushankkeeseen ryhtyvä henkilö tai organisaatio.
Pääurakoitsija	Rakennushankkeen päätoteuttaja, joka on rakennuttajan valitsema.

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää puuasuinkerrostalokomponenttien jakelukanavat Suomessa. Tutkimusmenetelminä käytettiin haastattelu- ja kirjallisuustutkimusta. Menetelmien avulla selvitettiin puukomponenttien puun alkuperä ja jakelukanava työmaalle. Tutkimuksen haastatteluosuus toteutettiin stukturoidusti haastattelulomakkeen avulla laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena.

Tämä opinnäytetyö oli osa laajempaa tutkimusta, johon kuului puuasuinkerrostalojen rakenteiden vertailu Suomessa ja Ruotsissa sekä puuasuinkerrostalojen elinkaarikustannuslaskelmat. Töiden tekijät olivat Julia Herkert ja Juha Ryhänen. Näiden kolmen tutkimuksen pohjalta koottiin yhteiset kehitysideoita, joita hyödyntäen Suomeen saataisiin energia- ja terveellinen rakennettu ympäristö. Lisäksi selvitettiin, kuinka kotimaista puuteollisuutta olisi mahdollista edistää ja puuelementtien vientiä kasvattaa.

Haastattelututkimus toteutettiin haastatteleamalla kuutta eri rakennusalan yritystä, jotka toimivat pääurakoitsijoina rakenteilla olevissa puukerrostalokohteissa. Haastattelututkimuksella selvitettiin runkorakenteiden ja täydentävien rakennusosien jakelukanavat. Täydentäviä rakennusosia ovat mm. portaat, ikkunat ja ovet. Haastattelun pohjalta tutkimusta jatkettiin toimittajille kohdistetulla kyselytutkimuksella komponenttien puun alkuperän selvittämiseksi.

Opinnäytetyön liitteinä on saatekirje ja tutkimuslomake, jotka lähetettiin haastatteluun osallistuville. Tutkimustuloksista laadittiin graafiset kaaviot, joista selviää selkeästi puukomponenttien jakelukanavat Suomessa.

Tutkimusta ohjasi Tampereen ammattikorkeakoulun Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan lehtori Eero Nippala. Työn tilasi TAMK rakennus- ja yhdyskuntatekniikka rakennetun ympäristön tutkimus ja työn rahoitti TAMK-säätiö.

## 1.1 Taustaa

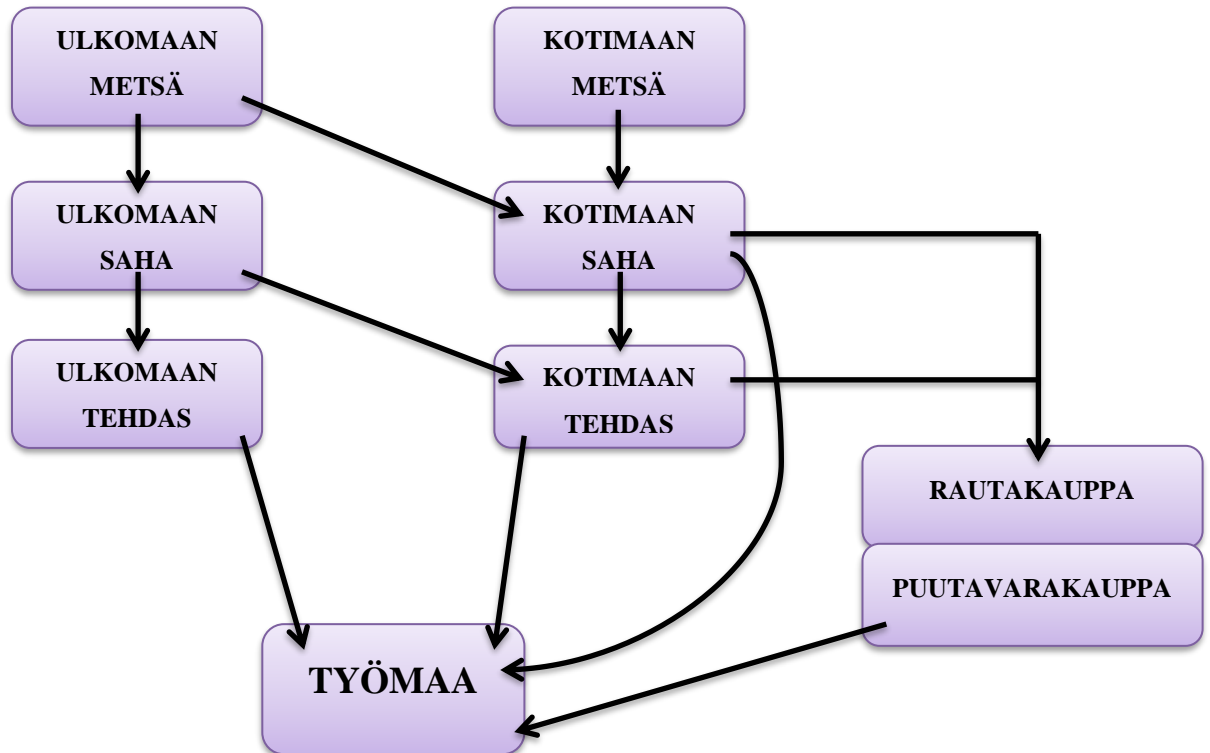
Puuasuinkerrostaloja on rakennettu Suomessa 1950-luvun jälkeen todella vähän perinteikkäästä metsä- ja sahateollisuudesta huolimatta. Puurakentamista on alettu kehittää Suomessa vuodesta 1990 lähtien. Vuonna 2011 muuttuneiden palomääräysten myötä puurakentamiselle on taattu mahdollisuus rakentaa jopa 8-kerroksisia puuasuinkerrostaloja. Puurakentamisen hiilijalanjälki on huomattavasti pienempi verrattaessa betonirakentamiseen, mutta silti Suomeen on rakennettu viime vuosikymmeninä vain hieman yli 50 puuasuinkerrostaloa. (Karjalainen 2016.)

Vuodesta 2016 on alettu rakentamaan yli 600 uutta puuasuinkerrostaloasuntoa. (Karjalainen 2016.) Suomessa on metsävarantoon verraten melko vähän kotimaista valmistusta. Jotta puurakentuminen yleistyisi, olisi ehdottoman tärkeää kasvattaa komponenttien valmistusta kotimaassa.

Opinnäytetyön taustalla näkyi voimakkaasti Pariisin ilmastosopimus, jonka päätavoitteena on saada maapallon ilmaston keskilämpötila jopa alle puoleentoista asteeseen. Tavoitteeseen päästään, kun kasvihuonekaasujen päästöt vähenevät. Pariisin sopimuksella pyritään saamaan pitkän aikavälin mittarilla ilmastonmuutokseen sopeutumista. Sopeutumiseen vaaditaan mahdollisimman vähähiilinen ja ilmastonkestävä kehitys. Sopimuksen aikaansaamiseksi vaadittiin jopa 55 osapuolta, joiden piti yhdessä täyttää maailmanlaajuisista kasvihuonekaasupäästöistä vähintään 55%. Pariisin sopimus tuli voimaan 4.11.2016. Ratifiointinsa Suomi sai päätökseen 14.11.2016. Ratifioinnilla tarkoitetaan sopimuksen lopullista voimaan astumista. (Ympäristöministeriö 2016.) Jotta puurakentamista pystytään edistämään, on ehdotonta, että Pariisin sopimuksessa pitäydytään.

Jakelukanavilla tarkoitetaan kaikkia eri tahoja, jotka ovat osana tavaran toimitusta. Jakelukanavaan kuuluu koko toimitusketju: asiakkaat, toimittajat, tuotannot ja erilaiset sykliajat. Sykliajoilla tarkoitetaan aikaa, joka kuluu raaka-aineiden kuljetuksen ja toimituksen välillä. (Vuorinen 2015.)

Komponenttien toimituksessa jakelukanavat voivat vaihdella huomattavasti. Oheisessa kaaviossa on yksi esimerkki komponenttien, raakapuun ja sahatavaran jakelukanavista kotimaassa ja ulkomailla (KAAVIO 1).



KAAVIO 1. Esimerkki komponenttien, raakapuun ja sahatavaran jakelukanavista.

Jakelukanavien periaate alkaa asiakkaan tarpeista. Tällöin asiakkaan on tiedettävä, mitä komponentteja ja palveluita tarvitaan, jotta asiakkaalle voidaan tuottaa lopullinen tuote. Tämän jälkeen asiakkaan on tiedettävä, miltä toimittajalta komponentit hankitaan. Tästä seuraa tilaaminen ja tilausten seuranta mm. siten, että milloin tavara on lähtenyt ja vastaanotettu. Tilauksen saavuttua asiakkaan on aina arvioitava tuote, eli mitä hän on saanut ja vastaako se tilausta. (Vuorinen 2015.)

Tilaaajan on selvitettävä jakelukanavan osapuolten (Vuorinen 2015.):

- hinta-analyysit
- kokonaiskustannukset
- rahoitusjärjestelmän vakaudet
- luotettavuudet ja toimintakyvyt.

Toimitusketju on jakelukanavan tärkeimpiä osa-alueita. Toimitusketju saattaa myös tarvita paikan raaka-aineille, toimittajien komponenteille, valmiille tuotteille tai tuotteille, jotka ovat vielä prosessissa. Lisäksi varastoinnilla on tärkeä rooli jakelukanavissa. Varastolta vastaanotetaan kuljetus, tarkistetaan tuotteiden laatu ja tarkistetaan, että tuotteet ovat täysin ehjiä. (Vuorinen 2015.)

Toimitusketjussa voi esiintyä erilaisia vaikeuksia. Monimutkaiseksi toimitusketjun tekee erilaiset tavoitteet tahojen välillä. Lisäksi kuljetusyhtiöt yrittävät luonnollisesti maksimoida tuloksen. Jakelukanavien ollessa pitkiä, on myös mahdollista, että osapuolten vaatimukset muuttuvat toimituksen aikana. (Vuorinen 2015.)

Puuasuinkerrostalokomponenttien kuljetus tapahtuu yleensä tiekuljetusta käyttäen. Tiekuljetus on erittäin järkevä jakelukanavan muoto Suomen tiestö ja pitkät välimatkat huomioiden. Tiekuljetuksessa kuljetusliike saa myös useimmiten suoran kontaktin asiakkaaseen. Tieliikenne on yleisin toimitusmuoto, joten alalla kilpailu on kovaa, ja se on asiakkaalle eduksi.

Opinnäytetyössä selvitettiin, miksi puuasuinkerrostalorakentamista on Suomessa verrattain vähän ja miten puuteollisuutta pystyttäisiin edistämään. Nykypäivänä tilanne on se, että kotimaista puuteollisuutta olisi ehdottomasti kehitettävä. Opinnäytetyössä tutkittiin myös, kuinka kotimaisten raaka-aineiden käyttämistä saataisiin lisättyä puurakentamisessa. Lisäksi komponenttien viennin kasvattaminen on tärkeää kotimaiselle puurakentamiselle. Sen vuoksi opinnäytetyössä pohdittiin erilaisia ratkaisuja, kuinka päästäisiin positiiviseen lopputulokseen. Yhteiskunnan kannalta puurakentamisen edistäminen on tärkeää. Siksi pohdittiin myös, kuinka kysyntää saataisiin kasvatettua ja kotimaisuusastetta lisättyä.

## 1.2 Tavoite

Opinnäytetyön tavoite oli selvittää puuasinkerrostalokomponenttien jakelukanavat Suomessa. Tavoitteena oli selvittää koko jakelukanavaketju metsästä työmaalle ja mistä puuasinkerrostalojen komponentit tulevat Suomessa. Lisäksi työssä selvitettiin, miksi kaikki komponentit eivät tule kotimaasta ja millä tavoin pystytään lisäämään suomalaista osaamista puuasinkerrostalorakentamisessa. Tavoitteena oli saada yleistettyä puuasinkerrostalorakentamista Suomessa ja pohtia mahdollisia keinoja, joilla tämä saadaan onnistumaan.

## 1.3 Menetelmä

Opinnäytetyön haastattelu toteutettiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Tutkimuksessa käytettiin tarkoin valittua otantaa ja pyrittiin saamaan mahdollisimman laadukas aineisto. Tutkimusmenetelmänä käytettiin haastattelututkimusta, joka toteutettiin strukturoidusti. Haastateltavalle lähetettiin haastattelupyyntö ja osallistumisen vahvistutua lähetettiin tutkimuslomake. Haastattelu toteutettiin haastateltavalle sopivana ajankohdana. Tutkimus tehtiin täysin anonymisti.

### 1.3.1 Operationalisointi

Operationalisoinnilla tarkoitetaan kysymysten ja erilaisten mittareiden luomista tutkimuksessa. Sen päätarkoituksena on päästä etenemään suoraan teoreettisesta empiiriseen tutkimukseen. Operationalisointi voidaan jaotella neljään eri vaiheeseen, jotka ovat (Andersson 2016.):

- käsitteen hahmottaminen ja sen rajaaminen
- käsitteen muodostaman kokonaisuuden rakentaminen
- käsitteen konkreettiseen kuvaukseen siirtyminen
- operationalisoinnin tarkan kuvauksen laatiminen tehdystä työstä.

Operationalisoinnilla on yleensä suurempi merkitys kvantitatiivista tutkimusta tehdessä, mutta myös kvalitatiivisessa tutkimuksessa se on välttämätön. Laadullisessa tutkimuksessa erilaisten mittareiden käyttö on harvinaisempaa, minkä vuoksi operationalisointi näkyy siinä eri tavoin kuin määrällisessä tutkimuksessa. Laadullinen tutkimus vaatii tietyn empiirisen vastineen, jotta tutkimusta voidaan empiirisesti tutkia. Kysymysten muotoilu selkeäksi on siis välttämätöntä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

### 1.3.2 Tutkimusetiikka

Tutkimusetiikka on tärkeässä roolissa tutkimuksen edetessä. Etiikka tulee kreikan kielen sanasta ”ethika”, joka tarkoittaa ”vakiintuneet tavat”. Filosofisesti etiikka siis tutkii moraaliin liittyviä arvojen luonnetta. Etiikka nousee esille tutkimustyössä muun muassa rehellisyyden, tarkkuuden, luotettavuuden ja huolellisuuden voimin. (Koivuniemi 2012, 4 – 8.)

Tutkittavan henkilön suostumuksen saaminen tutkimukseen saatekirjeen avulla ja hänen asianmukainen kohtelu näkyvät vahvasti tutkimusetiikassa. Myös Tampereen ammattikorkeakoulu on sitoutunut noudattamaan HTK- eli hyvän tieteellisen käytännön ohjeita. Tutkimusta tehdessä on noudatettava kunnollista etiikkaa ja vältettävä hyvän tieteellisen käytännön loukkauksia. Näitä ovat muun muassa (Koivuniemi 2012, 4 - 8.):

- vilppi
- piittaamattomuus
- vastuuttomat menettelytavat.

Tutkimuksissa vilppi nousee esille sepittämisen, vääristelyn, plagioinnin tai anastamisen voimin. Vilppi sekä piittaamattomuus voivat kuitenkin olla jopa lainvastaisia tekoja, kuten henkilörekisteririkos. Vastuuttomana menettelytapana voi olla tekijyyden manipulointi tai harhaanjohtavien tietojen esittäminen. (Koivuniemi 2012, 12 - 15.)

## 1.4 Tutkimuksen juridiikka

Oikeusnormit tulevat tutkimuksessa tarkoin esille. Oikeusnormit määrittävät mitä henkilö saa tai ei saa tehdä. Kuitenkin oikeusnormit ovat normeja, jotka jättävät paljon harkinnan varaan. Niiden tehtävä on ohjata tutkimuksen etenemistä lakitasoisesti, mutta kuitenkin hyvin pieneltä osalta. (Koivuniemi 2012, 2.) Tutkimusta tehdessä on otettava huomioon muutamia oikeudellisia sääntöjä. Näitä ovat muun muassa (Koivuniemi 2012, 16.):

- tekijänoikeus
- immateriaalioikeus
- tietosuoja ja yksityisyys
- sopimukset.

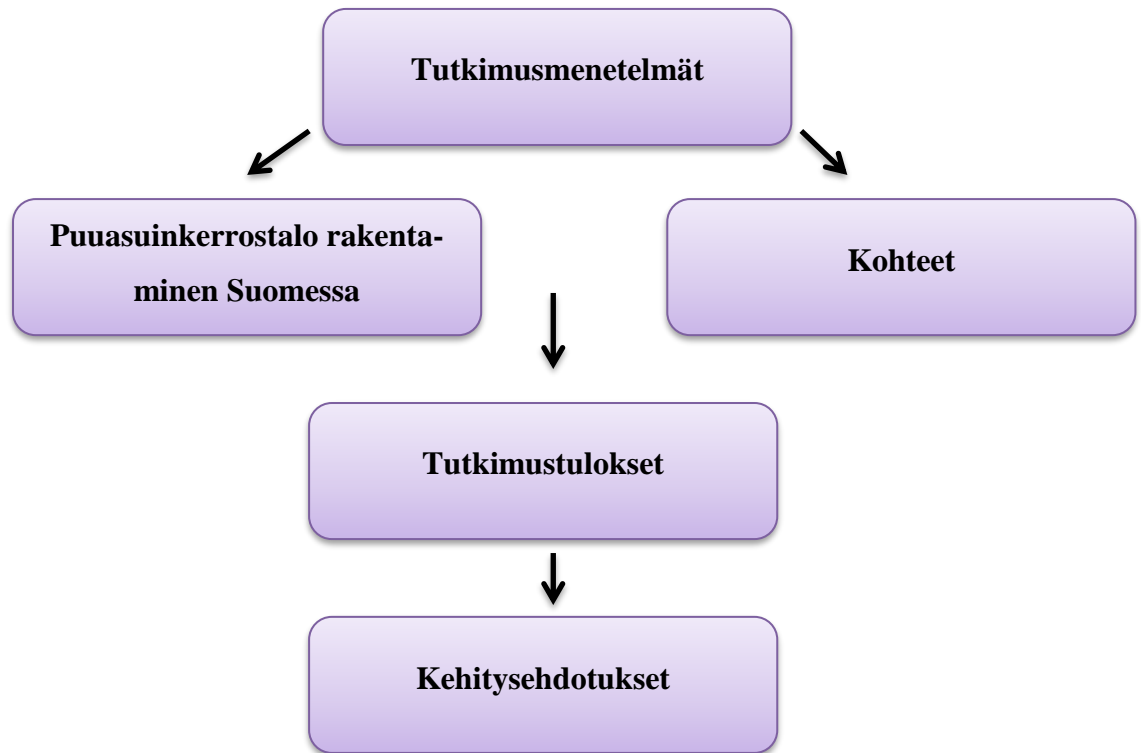
Tekijänoikeus määrittelee aineistolle yksinoikeuden tekijän nimissä. Tutkimuksessa on siis oltava tarkka, kuinka käyttää jo olemassa olevaa aineistoa. Immateriaalioikeus ei näy kaikissa tutkimuksissa, mutta nousee esille esimerkiksi patenttisuojan merkeissä. Tutkimuksessa on noudatettava aina henkilön yksityisyyttä, eikä tutkittavan henkilötietoja tai esimerkiksi kuvia saa käyttää ilman lupaa. Tämän vuoksi lähes jokainen tutkimus toteutetaan täysin anonymisti. Tutkimuksen aikana sovitut asiat on pidettävä ja yleensä onkin suositeltavaa määritellä heti velvollisuudet. Salassapidosta, omistusoikeudesta ja aineiston käytöstä tulee sopia ennen tutkimuksen aloittamista. (Koivuniemi 2012, 16.)

## 1.5 Rajaukset

Opinnäytetyössä käsiteltiin jakelukanavia vain lyhyesti ja keskityttiin tutkimustuloksiin. Tulosten perusteella pohdittiin mahdollisuuksia puuasuinkeuhkorakentamisen parantamiseksi. Opinnäytetyössä keskityttiin puurakentamisen kehittämiseen Suomessa liike-taloudellisen näkökulman kautta.

## 1.6 Käsitteellinen viitekehys

Käsitteellistä viitekehystä kuvaa alapuolella oleva kaavio. Kaavio esittää opinnäytetyön rakennetta ja etenemistä (KAAVIO 2).



KAAVIO 2. Opinnäytetyön käsitteellinen viitekehys.

## 2 MENETELMÄT

### 2.1 Haastattelu

Haastattelu on yksi keino toteuttaa tiedonhankintaa. Eri tutkimusmetodeista haastattelu koetaan yleensä miellyttävimmäksi. Haastattelussa vuorovaikutus pääsee korostumaan eri osapuolten välillä (Hirsjärvi & Hurme 2001, 11). Haastattelu voi tapahtua myös eri haastattelun muotoja käyttäen. Näitä ovat esimerkiksi teemahaastattelu, asiantuntijahaastattelu, yksilöhaastattelu, lomakehaastattelu, puhelinhaastattelu tai ryhmähaastattelu. (Jyväskylän yliopisto 2015.)

Tutkimushaastattelu vaatii suunnittelua jatkuvasti tutkimuksen edetessä sekä tarkoin valittua tutkimusongelmaa, joka auttaa hahmottamaan ilmiöiden pääluokat. Ennen kaikkea on selvitettävä haastattelun ajankohta, eli missä haastattelu toteutetaan ja kuinka paljon siihen kuluu aikaa. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 65 - 73.) Lisäksi haastattelijan on pohdittava, mikä on tilanteeseen paras mahdollinen tallennin. Tallentimella vastaukset saa nopeasti ja mutkattomasti ylös.

Hirsjärven ja Hurmeen mukaan haastattelupyynnön lähettäminen on välttämätöntä. Pyynnöstä on löydyttävä kaikki yhteystiedot, jotta haastateltavalle annetaan mahdollisuus lisätietojen kysymiseen. Tällä pyritään siihen, että haastateltava uskoo haastattelijaan ja antaa suostumuksensa haastatteluun. Mahdollinen kieltäytyminen on otettava kunnioittavasti vastaan, samoin erilaiset konfliktit esimerkiksi aikataulujen suhteen. (2001, 84 - 87.)

Haastattelua varten laadittavat kysymykset eivät saa olla epäselviä vaan niiden tulee olla temaattisesti laadittuja. Tämä tarkoittaa, että kysymysten tulisi ohjata suoraan tutkimuksen pääaiheeseen sekä teoreettisiin käsitteisiin. Kysymykset tulee laatia mahdollisimman positiivisesti ja hypoteettisia kysymyksiä välttäen. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 105.)

Haastattelun laadun voi taata jo pelkästään hyvin tehdyllä haastattelurungolla sekä teknisten välineiden kunnossapidolla haastattelun aikana. Haastattelun laatu vaikuttaa myös aineiston luotettavuuteen. Tämän vuoksi on tärkeää litteroida eli puhtaaksi kirjoittaa kerätty aineisto mahdollisimman nopeasti haastattelun jälkeen. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 184 - 185.)

Haastattelun toteutustapana voidaan hyödyntää muun muassa strukturoitua haastattelua. Strukturoidussa haastattelussa jokaiselle haastateltavalle esitetään täysin samat kysymykset. Strukturoidun haastattelun pystyy toteuttamaan joko sähköisesti lomakkeen muodossa tai vaihtoehtoisesti lomakkeen avulla kasvotusten haastatellen. (Kajaanin ammattikorkeakoulu.) Haastateltavalle on usein mieluisaa, että kysymykset ja vastausvaihtoehdot lähetetään ennalta haastateltavalle, jolloin haastateltava pystyy perehtymään haastatteluun etukäteen.

Haastattelu vaatii, että kysymykset on jäsennelty selkeästi ja mietitty tarkasti etukäteen. Strukturoidun haastattelun etuina ovat muun muassa, että koko haastattelutilanteen ajan niin haastateltava kuin haastattelija tietää mitä seuraavaksi tapahtuu. Lomakkeen avulla vastaukset ovat helposti litteroitavissa. Lisäksi se takaa mahdollisuuden rakentaa havaintomatriisin suoraan. Haastattelulomakkeessa perusmuuttujat ovat jo tiedossa, mutta jakauma voi muuttua hyvinkin paljon haastattelun aikana. (Tilastokeskus.)

Strukturoidussa haastattelussa negatiivisina puolina voidaan pitää lomakkeen jäykkyyttä ja konservatiivisuutta (Tilastokeskus). Haastattelussa on varauduttava kyllä/ei –vastauksiin, jotka eivät anna riittävästi informaatiota haastattelijalle.

Strukturoitu haastattelu takaa myös mahdollisuuden tutkimustulosten siirtoon analysointiohjelmaan, jolloin tuloksista muodostuu automaattisesti vastauskaaviot ja prosentit. Tulosten tarkasteluvaiheessa analysointiohjelman avulla on käytännöllisempää toteuttaa taulukointia kuin perinteisin menetelmin. Analysointiohjelman käyttö sopii parhaiten, kun otanta on laaja.

## 2.2 Kvalitatiivinen tutkimus

Kvalitatiivista tutkimusta kutsutaan toiselta nimeltään laadulliseksi tutkimukseksi. Laadullinen tutkimus on menetelmäsuuntaus, jonka tarkoituksena on ymmärtää tutkimuksen laatua ja merkitystä kattavasti. (Jyväskylän yliopisto 2015.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa otanta on paljon pienempi kuin määrällisessä tutkimuksessa. Laadullisessa tutkimuksessa on oleellista kysyä tarkentavia kysymyksiä, jotta analyysistä saadaan mahdollisimman subjektiivista ja tarkkaa. (Jyväskylän yliopisto 2015.)

Laadullinen tutkimus tuo itsensä parhaiten esille haastattelun muodossa stukturoidun lomakkeen avulla. Yleensä haastattelujen määrää kasvatetaan niin pitkälle, että saadaan samaa informaatiota kasaan, eikä koeta, että uutta informaatiota ilmaantuu enää laajemmin. (Jyväskylän yliopisto 2015.)

Kvalitatiivinen tutkimuslomake vaatii ehdottoman saturaatiopisteen. Tällä tarkoitetaan, että tutkijan on tiedettävä, mitä hän aineistosta etsii ja mihin hän pyrkii. Saturaatiopiste täyttyy, kun tutkimuksessa saadaan tarvittava aineisto kasaan. Jossain tapauksissa tutkimus saattaa osoittautua vaikeammaksi ja aineiston keruu kestää odotettua kauemmin. Tämä johtuu siitä, että saturaatiopiste on ollut liian kaukainen. (Saukkonen a.) Tutkimuksen toteuttaminen käytännössä vaatii, että tutkija saa tutkittavan uskomaan tutkimukseen (Jyväskylän yliopisto 2015).

### 3 PUUASUINKERROSTALORAKENTAMINEN SUOMESSA

#### 3.1 Yleistä

Puurakentamisella pyritään vaikuttamaan ilmastonmuutoksen torjuntaan. Puurakentamista Suomessa on alettu kehittämään vuodesta 1990 lähtien yhteistyössä EU-maiden kanssa. Muuttuneet palomääräykset vuonna 1997 saivat aikaan mahdollisuuden puisten kantavien runkojen rakentamiseen 4-kerroksisiin rakennuksiin asti. Vuodesta 2011 palomääräykset muuttuivat jälleen, jolloin rakentaminen oli mahdollista jopa 5-8-kerroksisiin puurakenteisiin. Tällä hetkellä Suomeen on rakennettu yli 50 kappaletta puuasuinkerrostaloja. Vuoden 2016 jälkeen on alettu rakentamaan yli 600 puuasuinkerrostaloasuntoa. (Karjalainen 2016.)

Puukerrostaloissa on huomattavasti pienempi hiilijalanjälki kuin yleisempiin teräsbetonikerrostaloihin. Puukerrostalot ovat nopeatekoisia ja miellyttäviä asua, mutta kuitenkin betonikerrostalojen rakentaminen on edullisempaa. Aikoinaan puurakentamisessa oli äänieristämisen kannalta ongelmia, ja sitä pidettiin sen heikkoutena. Nykyään puuasuinkerrostalojen välipohjissa ääneneristävyys ongelmat on saatu ratkaistua erilaisin menetelmin. (Tompuri 2016.)

Itävallassa tutkittiin puurakentamisen kilpailukykyä Keski-Euroopassa. Tuloksien mukaan puurakentamisen valtteja ovat nimenomaan rakentamisen nopeus, laatu ja erinomainen palvelu sidosryhmien välillä. Lisäksi merkitystä on myös tuoteosien keveydellä ja asentamisen nopeudella. (Puuinfo 2017 a.)

Helmut Spiehs, joka toimii toimitusjohtajana Itävaltalaisessa puurakentamisen tuoteosien valmistavassa yrityksessä, totesi, että elinkaarivertailulla on kilpailukykyä parantavia vaikutuksia. Spiehs uskoo myös, että puuasuinkerrostalo rakentamisen luotettavuus ja uskotavuus on parantunut viime vuosien aikana. Tällä on mahdollisia vaikutuksia myös Suomen puuasuinkerrostalo rakentamiseen. Pyritään siihen, että puu näkyisi paljon enemmän kaupunkirakentamisessa. (Puuinfo 2017 a.)

## 3.2 Rakentaminen

Puuasuinkerrostalorakentaminen on nopeaa ja tehokasta. Puurakennus voidaan saada valmiiksi jopa alle puolessa ajassa, mitä käytettäisiin perinteiseen rakentamiseen. Puurakentamista voidaan hyödyntää myös ikkunoissa, ovissa ja mahdollisissa kalusteissa sekä somisteissa. Puurakentamista voidaan toteuttaa monella eri rakennusmenetelmällä joita ovat (Puuinfo):

- kantavat seinät järjestelmä
- rankarunkoinen suurelementtitalo
- massiivipuinen kerrostalo CLT-tekniikalla
- pilari-palkkijärjestelmä
- tilaelementit
- hirsirakenteet.

Kantavat seinät on yleisimmin käytetty runkomenetelmä. Sen toteuttaminen onnistuu joko rankarakenteisilla- tai massiivipuusuurelementeillä. Rankarunkoiset suurelementit on eniten käytetty tapa, jolla toteuttaa puurakennuksen runko. (Puuinfo.)

Kantavien seinien yleisin toteutus on CLT-tekniikka. CLT-tekniikassa puukerrokset liimataan ristiin. Tällä hetkellä cross laminated timber -tekniikkaa käytetään yleisimmin Saksassa ja Itävallassa. (Puuinfo.)

Pilari-palkkijärjestelmä takaa joustavan tilasuunnittelun, sillä kantavia väliseiniä ei tarvita lainkaan. Tilaelementit ovat elementtejä, jotka tuodaan tehtaalta valmiina tilayksiköinä työmaalle. Erityisesti tällä tekniikalla taataan erinomainen ääneneristys, kun käytetään kaksoisrakenteita. (Puuinfo.)

### 3.3 Komponenttien valmistajat

Suomessa on tällä hetkellä vähän kotimaista puukomponenttien valmistusta. Kotimaisen CLT-levyjen tuotannon kasvun nostaminen on tärkeää, jotta kotimainen valmistus lisääntyisi. Tällä hetkellä Crosslam Oy valmistaa kotimaisia levyjä, mutta keväällä 2018 mukaan tulee myös CLT Plant Oy. (Kortelainen 2016.)

Crosslam Oy:n tuotantolaitos sijaitsee Kuhmossa, josta tulee kaikki heidän tarvitsemansa raaka-aineet ja monipuolinen osaaminen puurakentamisessa. Crosslam tuottaa CLT-levyjä, jotka ovat tällä hetkellä parhaita, joita on Pohjois-Euroopassa. (Crosslam Oy 2014.)

CLT Plant Oy on ekologisten ja energiatehokkaiden CLT-levyjen valmistaja. Kauhajoelle avautuva tehdas hoitaa CLT-levyjen valmistuksen, markkinoinnin ja myynnin. CLT-Plant Oy:n tavoite on olla tulevaisuudessa yksi Euroopan viidestä suurimmasta CLT-levytehtaasta. (Jenico Oy 2016.)

Elementti Sampo Oy toimittaa Suomessa tällä hetkellä muun muassa kantavaan runkoon tilaelementtejä, jotka koostuvat 100 mm paksusta CLT-levystä. Ei kantavina runkoina Sammon toimituksessa näkyy muun muassa puurakenteiset tilaelementit, NR-kattoristikot ja välipohjaelementit. Elementti Sammon toimipiste sijaitsee Kuhmossa. Elementti Sampo tukee kotimaisuutta, jonka myötä he tuottavat kaiken suunnittelusta aina elementteihin asti kotimaassa (Elementti Sampo 2016). Tämän vuoksi he tuottavat puutavaran Kuhmon sahalla, sekä itse puu tulee Kuhmon metsästä tai sen lähiympäristöstä.

VVR Wood näkyy Suomessa tällä hetkellä ei kantavan rungon komponenttien toimittajana. VVR Wood on kehittynyt puurakentamisen ammattilaiseksi. (VVR Wood.) VVR Wood:lla on elementtitehdas Heinolassa, Korpimaantiellä. Heidän tuotannonjohtaja kertoi, että heille tärkeimpiä puumateriaalien toimittajia ovat LVL Stora Enso Oyj, Vaneri Koskisen Oyj, Liimapuu Pölkky Oy sekä Sahatavara Pölkky Oy. (Valve 2017.)

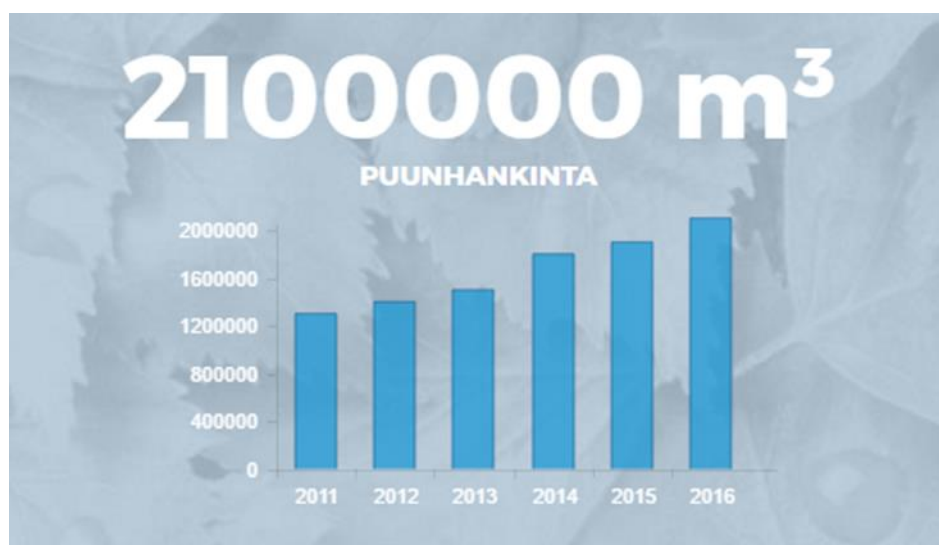
Vaneri Koskisen Oyj:n puutuotehankinnasta heille vastaa Koskitukki Oy. Heidän yrityksensä on kotimainen perheyritys, joka vastaa puun hankinnasta metsästä. Suurimman osan puusta Koskitukki ostaa suoraan yksityisiltä metsänomistajilta. (Koskitukki.)

Liimapuu Pölkky Oyj käyttää kotimaista pohjoisen puuta vakio- ja erikoissahatavarassa sekä muissa puutuotejalosteissa. Puun metsästä hankkii Pölkky Metsä Oy. He ostavat joka vuosi jopa 1 000 000 kuutiometriä mänty- ja kuusisahapuuta. Sahatavara Pölkky Oy kuuluu perheyrytykseen Pohjois-Suomen suurimpana yksityisenä puunjalostajana. (Pölkky Oy.)

Pyhännän rakennustuote on laajasti osana suomalaista puurakentamista. Pyhännän rakennustuote eli PRT on Suomen johtavia puurakentajia. Pyhännän rakennustuotteella on tuotantoa jopa kuudella eri Suomen paikkakunnalla. Jokainen tuotantopiste toimii osana PRT-Forest- konsernia. Konsernin päätarkoituksena on taata puurakentamisen laatu pohjoisen tiheäyisestä puusta. (PRT Forest 2016.) Pyhännän rakennustuotteen tehdas sijaitsee Hartolassa.

Timberpoint hoitaa puunjalostusta, teknistä suunnittelua sekä puutuotteiden myyntiä ja markkinointia (Kauppalehti 2015). Tietyissä elementtivalmistuksissa Timberpoint saa raaka-aineen puuhunsa Stora Enson Varkauden tehtaalta (Suonpää 2017).

Koskisen Oy on suomalainen puuteollisuuden perheyrytyys. Emoyhtiö Koskitukki Oy vastaa Koskisen Oy:n puunhankinnasta. (Koskisen Oy). Koskisen Oy:n puunhankinta on kasvanut huomattavasti vuosi vuodelta (KUVA 1), jonka vuoksi myös bioenergian käyttö on lisääntynyt. Koskitukin elementtitehdas sijaitsee Heinolassa. (Koskisen Oy 2017.)



KUVA 1. Koskisen Oy:n puunhankinnan kasvava kehitys (Koskisen Oy 2017).

Koskitukki Oy hankkii suurimman osan puusta suoraan yksityisiltä metsänomistajilta kotimaasta. Koskitukki toimii siis puunhankinta yrityksenä. Lisäksi Koskitukki huolehtii myös monien metsänomistajien metsien kunnossapidosta ja omista konsernin metsistä. (Koskitukki.)

Puuikkunoiden sekä puuovien toimittajia on Suomessa paljon. Näistä suurimpia ovat Pihla ja Skaala. Pihla toimittaa ja valmistaa puuikkunoita- sekä ovia niin vanhoihin kuin uusiin rakennuksiin. Pihlan ikkunat ja ovet valmistetaan kotimaan tehtaalla Ruovedellä. (Pihla 2017.)

Skaala toimittaa Suomessa muun muassa puuasinkerrostaloihin puuikkunat sekä puu-ovet. Skaalan tehdas sijaitsee Kauhavalla Ylihärmässä. Kauhavalla valmistetaan suomalaisten asiakkaiden ikkunat ja ovet (Skaala 2017). Skaala ei kuitenkaan käytä normaalia sahatavaraa vaan puumateriaali tulee sormijatkettuna ja laadutettuna suoraan suuremmilta aiohiotehtailta. Näitä ovat Stora Honkalahti, Puupietari Oy, Vaivio, Kurikka Timber Suolahti sekä myös muutama pienempi puuaihio valmistaja. Skaalalle tulee jonkin verran erikoisaihioita myös Virosta.

Aiohiotehtailta puu saapuu Skaalalle heidän tehtailleen Ylihärmään, Härmään, Karviaan, Veteliin ja Kuortaneelle. Aiohiotehtaat ostavat itselleen sahatavaran pääosin Suomen suurimmilta sahoilta. (Hill 2017.)

Metsä Wood toimittaa monia elementtejä niin kattoihin kuin välipohjiin. Kerto-Ripa välipohjaelementit valmistetaan täysin kotimaisesta Kerto-puusta (MetsäWood 2016). Metsä Group on suomalainen metsäteollisuuskonserni, joka käyttää vain 100 % jäljitettävää pohjoisenpuuta. (Metsägroup 2016.)

Metsä Forest hoitaa Metsä Wood:n puukaupan ja metsäpalvelut. Valtaosa puusta tulee kotimaasta, mutta Metsä Forest ostaa puuta myös Ruotsista, Baltian maista ja Venäjältä. (Metsäforest.)

Suomen puuasinkerrostalojen rakentamisessa on mukana myös Puumerkki, joka toimittaa sahatavaraa elementteihin. Puumerkki on Stora Enso Groupin jäsen. (Puumerkki.)

Maailmanlaajuisesti toimiva Stora Enso näkyy laajasti Suomessa puusuinkerrostalorakentamisessa. Stora Enso tuottaa uusiutuvia pakkauksia, biomateriaaleja, puumateriaaleja ja erilaisia paperiratkaisuja. Elementit, joita Stora Enso valmistaa puusuinkerrostalorakentamista varten, on vain osa heidän koko toimintaansa. Stora Enson visio on tuottaa tuotteita, jotka perustuvat puuhun ja muihin uusiutuviin materiaaleihin. (Storaenso 2017 a.) Stora Enso ostaa suomalaisilta metsänomistajilta puuta, mikäli he ovat sitä myymässä (Stora Enso 2017 b).

Toimipaikkoja Stora Ensolla on Suomessa muun muassa Heinolassa, Hartolassa, Kouvolassa, Oulussa ja monella muulla paikkakunnalla. (Stora Enso 2017 c.) Yritys valmistaa CLT levyjä myös Itävallan kahdessa eri yksikössä (Stora Enso 2017 d). Stora Enso omaa lisäksi elementtitehtaan Varkaudessa. Stora Enso panostaa rakentamisessa CLT- massiivipuuhun. He uskovat vahvasti, että CLT-elementit ovat tulevaisuudessa osana kestäväää rakentamista. (Stora Enso 2017 e.) Puurakentaminen näkyy Stora Ensolla kattavasti ja he pyrkivät myös kuvien avulla näyttämään puurakentamisen tyylikkyyden (KUVA 2).



KUVA 2. Stora Enson markkinoima puu sisustuselementtinä (Stora Enso 2017 e).

#### 4 TUTKIMUSAINEISTO

Lähteiden mukaan tällä hetkellä Suomessa valmistetaan puuasinkerrostaloja kuudessa eri kohteessa. Näistä kaksi sijaitsee Helsingissä: Wood Cityssä sekä Helsingin Kuninkaantammessa. Lisäksi Tampereen Vuorekseen, Joensuun Penttilään sekä Turun Linnanfälttiin on rakenteilla puuasinkerrostaloja. Toukokuussa alkaa Suomen suurimman puuasinkerrostalon rakentaminen Joensuuhun. Kohteisiin on valmistumassa yhteensä kymmenen puuasinkerrostaloa.

Oheinen kaavio näyttää tutkimuksen kohteista yhteenvedona kerrosten, asuinhuoneistojen sekä valmistuvien talojen lukumäärän (KAAVIO 3).

<b>Kohde</b>	<b>Kerrosten lukumäärä</b>	<b>Asuinhuoneistojen lukumäärä</b>	<b>Valmistuvien talojen lukumäärä</b>
<b>Wood City</b>	8 krs	98 asuntoa	2 kpl
<b>Helsingin Kuninkaantammi</b>	4 krs	58 asuntoa	2 kpl
<b>Vuoreksen Koukkuranta</b>	4 krs	53 asuntoa	2 kpl
<b>Turun Linnanfältti</b>	3 krs / 4 krs	94 asuntoa	2 kpl
<b>Joensuun Penttilä</b>	6 krs	40 asuntoa	1 kpl
<b>Joensuun Elli</b>	14 krs	117 asuntoa	1 kpl

KAAVIO 3. Valmistuvien kohteiden tiedot yhteenvedona.

Tuloksista selvisi, että kohteissa käytetään suurimmaksi osaksi CLT tilaelementtejä. LVL massiivipuulementit ja rankarunkoiset suurelementit näkyivät muutamassa kohteessa. Kohteisiin runkomateriaalin oli valinnut joko urakoitsija tai tilaaja.

## **4.1 Wood City**

Wood City sijaitsee Jätkäsaarella, johon Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto ATT rakennuttaa kaksi puuasinkerrostaloa. Puuasinkerrostalojen on tarkoitus valmistua helmikuussa 2018. Asunnot tulevat Hekan eli Helsingin kaupungin asuntojen käytettäväksi. Wood Cityn rakentamiseen käytetään massiivipuuta. Stora Enson valmistamat viilupaneelit tulevat puukerrostaloihin. On arvioitu, että ensimmäisen puukerrostalon elementtien asennus tulisi kestämään vain alle viikon verran kutakin kerrosta kohden. (Wood City 2016.) Wood Cityn puuasinkerrostalot ovat 8 kerroksisia, joihin tulee 98 asuinhuoneistoa (Wood City 2017).

## **4.2 Helsingin Kuninkaantammi**

Helsingin Kuninkaantammen on rakenteilla kaksi puuasinkerrostaloa, joiden rakennuttajana toimii valtion erityistehtäväyhtiö A-Kruunu Oy. Kuninkaantammen arvioitu valmistumisajankohta on vuoden 2017 loppuun mennessä. Taidemaalarikadulle on valmistumassa 58 asuntoa nelikerroksisiin puuasinkerrostaloihin osana VTT:n tutkimushanketta. Tutkimushankkeen tehtävänä on vertailla betoni- ja puukerrostalorakentamista. Kuninkaantammen pääurakoitsijana toimii Reponen Oy. (A-Kruunu 2016.)

## **4.3 Vuoreksen Koukkuranta**

Vuoreksen Koukkurannankadulle rakennetaan Tampereen ensimmäiset puuasinkerrostalot. Kohteeseen nousee kaksi puuasinkerrostaloa, joissa on yhteensä 53 asuntoa. Puukerrostalot tulevat olemaan nelikerroksia. Kohde valmistuu vuoden 2017 kesällä. Puuasinkerrostalojen rakennuttajana toimii Tampereen vuokratalosäätiö VTS. Rakennustyöt toteuttaa Rakennus MIRE. Hanke on ensimmäinen CLT-tilaelementtikerrostalo, jossa tullaan käyttämään suomalaista puuta. (VTS-kodit 2017.)

#### **4.4 Turun Linnanfältti**

Turkuun rakennetaan OP-Vuokratuoton ensimmäinen puukerrostalokohde. OP-vuokratuotto on ostanut koko asunto-osakeyhtiön osakekannan. Kohteet sijaitsevat Turun Linnanfältissä, johon Puulinna rakentuu. Puulinna kattaa 94 asuntoa kahdessa puuasuinkerrostalossa. Puuasuinkerrostalot ovat kolme- sekä nelikerroksisia. Kohteen arvioitu valmistuminen on keväällä 2018. Puulinnan rakentaa NCC. (Rakennuslehti 2016.)

#### **4.5 Joensuun Penttilä**

Joensuun Penttilään on rakentumassa 6-kerroksinen puuasuinkerrostalo. Talon rakennuttajana toimii Asunto-osakeyhtiö Joensuun Pihapetäjä. Kerrostaloon tulee 40 asuntoa. Projektissa on mukana Energiatehokas puukerrostalo EAKR-kehityshanke. Rakennuttajana kohteessa toimii Karjalaisen kulttuurin edistämisseuran asunto-osakeyhtiö. Puuasuinkerrostalo pitäisi olla muuttovalmis vuoden 2017 toukokuussa. Pihapetäjän energialuokaksi on tulossa B, sekä energialuvuksi 99. Lisäksi aurinkopaneelit tuottavat lisäenergiaa. (Puuinfo 2016.)

#### **4.6 Joensuun Elli**

Joensuuhun aloitetaan vuoden 2017 toukuussa rakentamaan Suomen suurinta puuasuinkerrostaloa. Talosta on tulossa 14 kerroksinen ja siihen tulee jopa 117 asuinhuoneistoa. Tällä hetkellä Joensuun Elli hakee vasta rakennuslupaa, mutta kohde on suunniteltu ja kaavoitettu valmiiksi. Rakennuttajana toimii opiskelija-asuntoyhtiö Joensuun Elli. Hanke on pilottikohde ja valmistuksessa käytetään viilupuuta eli LVL:ää sekä CLT:tä. (Aatsola 2017.)

## 5 TUTKIMUSTULOKSET

### 5.1 Kohde 1

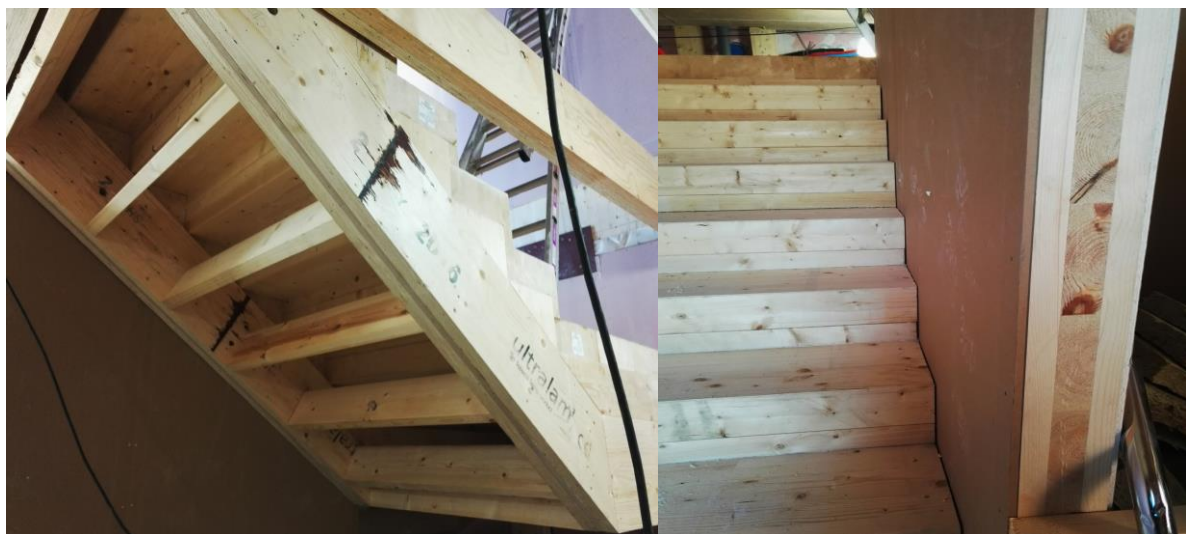
Suoritin kohteessa työmaakäynnin, jonka ohessa haastattelin vastaavaa työnjohtajaa. Rakennusalan kokemusta häneltä löytyi vuodesta 1985 lähtien ja hän on koulutukseltaan rakennusinsinööri.

Kohteesta löytyy kantavana runkona CLT:stä valmistetut tilaelementit. Muita puuelementtejä kohteessa ovat porraselementit, kattoelementit, välipohjaelementit, puuikkunat sekä puuovet.

Tilaelementtien toimitus on ollut selkeää, sillä toimittaja on toiminut luotettavasti. Tilaelementtien valmistus kestää toimittajalla keskimäärin noin kolme viikkoa. Tilaelementtien kuljetukset ja elementtien asennusviikot ovat tarkkaan suunniteltuja.

Elementtitehtaalla sattunut konerikko vaikutti jonkin verran toimitusaikatauluihin, mutta työmaa ei hidastunut sen vuoksi. Kuljetuspalveluista vastannut yritys on hoitanut toimituksen sujuvasti ja sopimuksen mukaisesti alun harjoittelun jälkeen.

Työmaakäynnillä näki, kuinka portaat puuasinkerrostaloon rakennetaan ja miltä kantavana runkona käytetty CLT-levy näyttää (KUVA 3).



KUVA 3. Puuporraselementti ja kantava runko CLT-levystä.

Kohteen kantava runko ja muut puukomponentit ovat kotimaisia. Kantavan rungon jakelukanavana toimii metsä, saha, tehdas sekä työmaa. Sama jakelukanava pätee myös ei kantavien komponenttien suhteen, eikä välissä esiinny esim. rautakauppaa.

## 5.2 Kohde 2

Haastattelin kysymyslomakkeen avulla kohteen projektipäällikköä, joka on koulutukseltaan rakennustekniikan diplomi-insinööri. Itse rakennusalan työtehtävissä projektipäällikkö on toiminut jo kymmenen vuotta.

Kohteiden kantavana runkona näkyy niin CLT:tä kuin LVL:ää, joita on käytetty tilaelementeissä ja massiivipuisissa elementeissä. Kohteessa on myös puurakennuselementeistä tehdyt porraselementit, kattotuolit, puuikkunat ja -ovet. Kaikista komponenteista on tehty tuoteosakauppa jo vuosi sitten ja ensimmäiset komponentit työmaalle saatiin viime vuoden puolella. Ongelmien välttämiseksi kaupat on lyöty lukkoon hyvissä ajoin, ettei toimitusajankohta voi mitenkään vaikuttaa toimitusaikaan.

Kohteen komponenttien alkuperä on sekä koti- että ulkomaan. Ulkomaaksi on katsottu se maa, mistä maasta puu on lähtenyt liikkeelle. Kantavan rungon ominaisuudet vaihtelevat talosta riippuen, jonka vuoksi rungon alkuperinä näkyy sekä kotimaa ja ulkomaan. Ei kantavan rungon komponentit tulevat myös Suomesta ja rajojen ulkopuolelta. Puuovet kuuluvat kohteeseen, mutta niistä ei ole vielä tehty kauppia, joten kohdemaan jää avoimeksi.

Kotimaisten komponenttien jakelukanava on metsä, saha, tehdas sekä työmaa. Ulkomailta tilattujen ja vielä tilaamattomien komponenttien osalta jakelukanavaa ei pystytty tarkemmin selvittämään.

### 5.3 Kohde 3

Haastattelin kohteen pääurakoitsijana toimivan yrityksen toimitusjohtajaa, joka on koulustaustaltaan rakennusmestari.

Kohteesta löytyy urakoitsijan valitsemat rankarunkoiset suurelementit, kattoelementit, porrasedelementit, välipohjaselementit ja julkisivuelementit. Komponenttien toimitusaika tilauksesta työmaalle on ollut noin puolivuotta ja erinäistä vaihtelevuutta määrästä riippuen ei ole ollut. Komponenttien puun alkuperä on suurimmaksi osaksi kotimaista. Kantava runko on valmistettu täysin kotimaisesta puusta. Ei kantavan rungon komponenteissa jakelukanavat vaihtelevat. Portaot ja välipohjat ovat suomalaisesta puusta, kun taas puikkunat ja -ovent ovat sekä koti- että ulkomaalaisia.

Pääpiirteittäin jakelukanavana toimii metsä, saha, tehdas ja työmaa. Ulkomailta tilattujen komponenttien osalta jakelukanavaa ei pystytty tarkemmin selvittämään.

### 5.4 Kohde 4

Kysymyslomakkeen avulla haastattelin kohteen työmaan työpäällikköä, jolla on kattava rakennusalan työkokemus.

Kohteen kantavana runkona on rankarunkoiset suurelementit. Kohteesta löytyy lisäksi muita puuelementtejä, joita ovat porrasedelementit, kattoelementit, välipohjaselementit, julkisivuelementit, puikkunat sekä puuovet.

Elementit kohteeseen on valinnut kohteiden tilaaja. Kantavan rungon alkuperä on täysin kotimainen, eli puu on saatu Suomen metsistä. Ei kantavan rungon komponenteissa toistuu kotimaisuus 100 %:sesti. Jakelukanavana komponenteissa esiintyi metsä, saha, tehdas ja työmaa.

## 5.5 Kohde 5

Haastattelin puhelinhaastattelulla kohteen pääurakoitsijaa, joka on koulutustaustaltaan rakennusmestari. Rakennusalan kokemusta häneltä löytyy kattavasti.

Kohteen kantavana runkona on tilaelementit, jotka on tehty CLT:stä. Lisäksi kohteesta löytyy porrasedelementit, välipohjaselementit, julkisivuelementit, puuikkunat sekä puuovet. Elementit kohteeseen on valinnut kohteen tilaaja. Toimittajan vaihdos aiheutti hieman ongelmia elementtien toimituksessa. Kohteen jokaisen komponentin puu on saatu Suomen metsistä, eli rakentaminen tukee kotimaisuutta. Jakelukanavana toistuu metsä, saha, tehdas sekä työmaa.

## 5.6 Kohde 6

Kysymyslomakkeen avulla haastattelin kohteen pääurakoitsijan edustajaa. Koulutustaustaltaan hän on rakennusmestari ja kokemusta rakennusalan työtehtävistä löytyy paljon.

Kohteessa käytetään pystyrungossa LVL:ää ja välipohjissa CLT:tä. Lisäksi kohteesta löytyy porrasedelementit, välipohjaselementit, puuikkunat, puuovet ja julkisivuelementit. Kohteen elementtien puun kotimaa vaihtelee, sillä tilauksia on tehty niin Euroopasta kuin Suomesta. Kaikilta osin ei ole vielä tehty kauppoja, joten epäselväksi jää, tuleeko puu kotimaasta vai ulkomaasta. Kotimaisten tuotteiden osalta jakelukanavana toistuu metsä, saha, tehdas ja työmaa. Ulkomailta tilattujen ja tilaamattomien komponenttien osalta jakelukanavaa ei pystytty tarkemmin selvittämään.

## 6 PUUASUINKERROSTALOJEN MATERIAALIEN JAKELUKANAVAT

Tutkimuksessa selvisi, että puuasuinkestoalorakentaminen on selvästi kasvanut viime vuosista. Kuitenkaan puun kotimaisuutta ei näy tarpeeksi rakentamisessa. Se on erittäin kummallista, sillä Suomessa kasvaa paljon metsää. Vain hieman yli puolessa kohteista on käytettynä 100 %:sesti kotimaista puuta elementeissä. Tutkimuksen tuloksista selvisi, että pääpiirteittäin puu eteni metsästä sahalle, jossa puusta jalostetaan sahatavaraa. Sahalta puu eteni tehtaalle, missä puusta tehdään valmiita rakennustarvikkeita kuten elementtejä. Tehtaalta elementit kuljetettiin työmaalle. Ulkomailta tilattujen ja tilaamattomien komponenttien osalta jakelukanavaa ei pystytty tarkemmin selvittämään.

Tutkimuksen tuloksien pohjalta rakennettiin kaavio selkeyttämään tuloksien analysointia (KAAVIO 4). Kaavioista näkee kunkin työmaakohteen komponenttien alkuperämaa. Kaaviossa on lueteltu tällä hetkellä Suomessa käytetyimmät jakelukanavat komponenttien toimittamisessa työmaalle. Kaavion nuoli kuvaa jakelukanavan kulkusuunnan alkaen metsästä ja päättyen työmaalle. Kotimaa tarkoittaa sitä, että puu on lähtöisin Suomen metsistä, kun taas ulkomaa tarkoittaa, että puu on Suomen rajojen ulkopuolelta. Ulkomaiden osalta tarkkaa jakelukanavaa ei pystytty selvittämään.

Jakelukanavat	Kohde 1	Kohde 2	Kohde 3	Kohde 4	Kohde5	Kohde 6
<b>Metsä</b>	KOTIMAA	KOTIMAA ULKOMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA ULKOMAA
<b>Saha</b>	KOTIMAA	KOTIMAA ULKOMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA ULKOMAA
<b>Tehdas</b>	KOTIMAA	KOTIMAA ULKOMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA ULKOMAA
<b>Työmaa</b>	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA

KAAVIO 4. Työmaakohteiden jakelukanavataulukko kantavasta rungosta

Suurin osa puusta on saatu Suomen metsistä. Pohdittuani tuloksia, huomaan kuinka kotimaisuus toistuu suuremmissa määrin, kun taloja rakennetaan vain yksi. Ikään kuin tilaaja olisi päättänyt keskittyä kotimaiseen tuotantoon. Jopa neljä kuudesta puuasinkerrostalo-kohteesta on rakennettu täysin kotimaisesti.

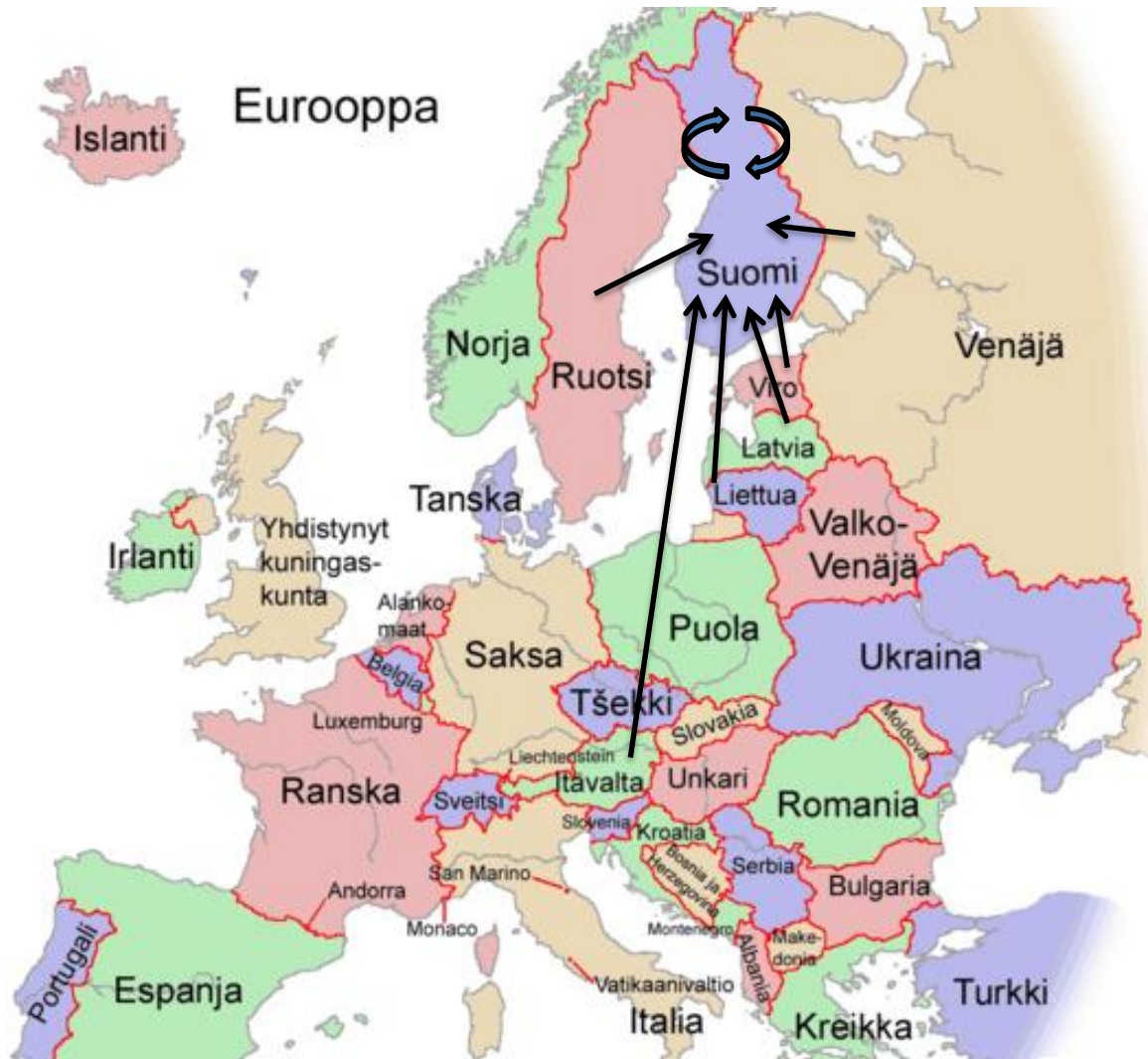
Tutkimuksen tuloksista koottiin myös kaavio, joka kuvaa eniten käytettyjä ei kantavia komponentteja tällä hetkellä rakentuvissa puuasinkerrostalo kohteissa (KAAVIO 5). Näitä olivat portaavat, välipohjat, puuikkunat sekä puuovet. Kaaviosta selviää myös, onko komponentin alkuperä ollut kotimaa vai onko se tullut ulkomailta. Kotimaa tarkoittaa, että puu on lähtöisin Suomen metsästä, kun taas ulkomaata takaa sen, että puu on Suomen rajojen ulkopuolelta. Jokaisen kotimaisen komponentin jakelukanavana on toiminut metsä, saha, tehdas sekä työmaa eikä välissä ole esiintynyt esimerkiksi rautakauppaa. Ulkomaisten komponenttien tai tilaamattomien tuotteiden osalta jakelukanava ei ole tiedossa.

Komponentit	Kohde 1	Kohde 2	Kohde 3	Kohde 4	Kohde 5	Kohde 6
<b>Portaat</b>	KOTIMAA	KOTIMAA / ULKOMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA ULKO- MAA
<b>Välipohjat</b>	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	KOTIMAA ULKO- MAA
<b>Puuikkunat</b>	KOTIMAA	KOTIMAA / ULKOMAA	KOTIMAA / ULKOMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	EI OLE VIELÄ TILATTU
<b>Puuovet</b>	KOTIMAA	EI OLE VIELÄ TILATTU	KOTIMAA / ULKOMAA	KOTIMAA	KOTIMAA	EI OLE VIELÄ TILATTU

KAAVIO 5. Työmaakohteiden ei kantavien komponenttien puun alkuperä.

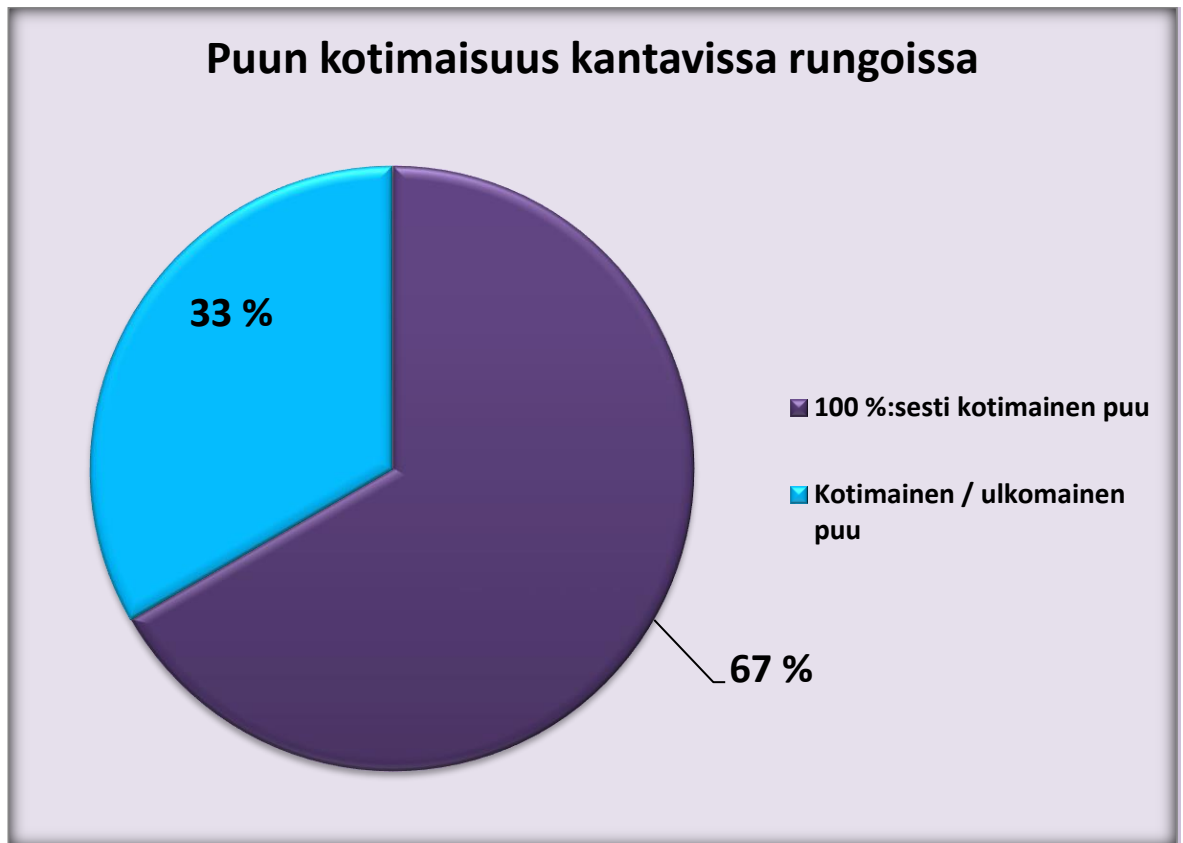
Ei kantavissa komponenteissa selvästi näkyy ulkomaisuutta enemmän kuin kantavien runkojen kohdalla. Vain puolet kohteista on keskittynyt 100 %:sesti kotimaiseen puuhun. Muutaman kohteen kohdalla tutkimuksen tuloksia häiritsi se, että tietyn elementin toimittaja ei oltu vielä päätetty. Välipohjissa kotimaisuus näkyi eniten, kun taas puuikkunoissa vähiten.

Tämän tutkimuksen perusteella puusuinkerrostalojen komponentit ovat suurimmalta osin kotimaisia. Kuitenkin Suomeen tulee puuta komponentteja varten ainakin Ruotsista, Itävallasta, Venäjältä ja Baltian maista. Euroopan kartta kuvaa mistä maista puuta tulee Suomeen puusuinkerrostalojen rakentamista varten tutkimuksen tietojen mukaan. Kuvan nuolet osoittavat maat mistä puuta tulee Suomeen, sekä nuoli Suomen sisällä kuvaa puun liikkeitä kotimaassa (KUVA 4).



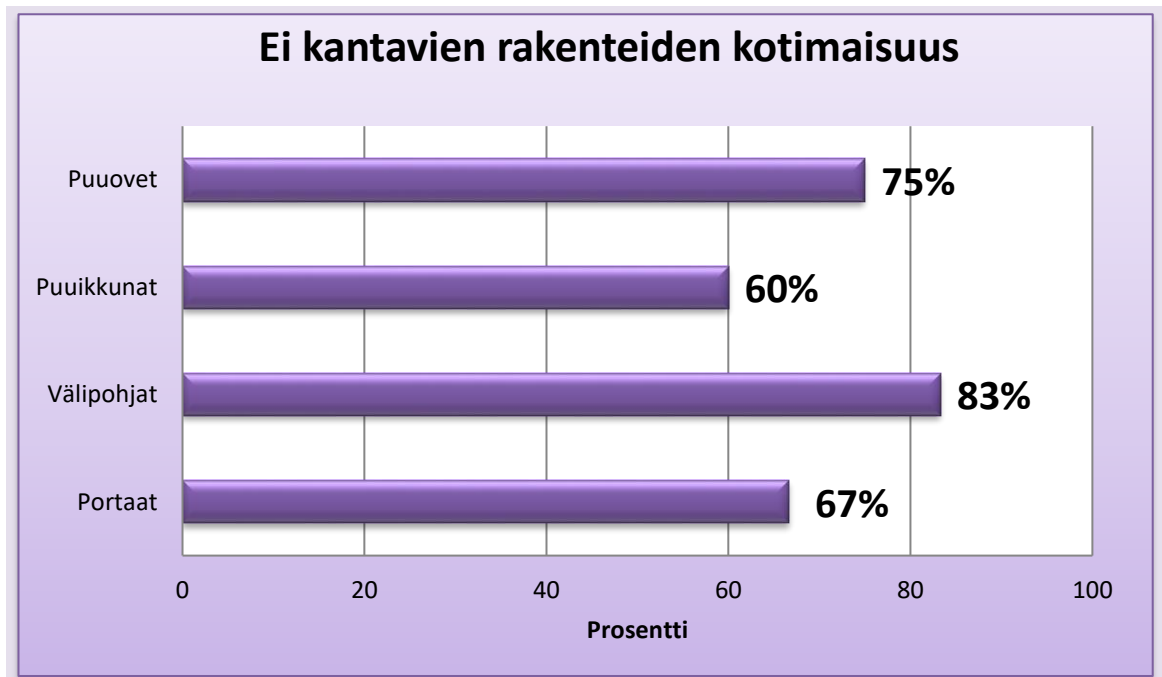
KUVA 4. Puusuinkerrostalokomponenttien materiaaliavirrat (Wikimedia: Euroopan kartta).

Kantavan rungon kotimaisuus vaihtelee osakohtaisesti. Kuudesta kohteesta neljä kantavaa runkoa on täysin kotimaisesta puusta valmistettu (KAAVIO 6). Kaaviossa on kuvattu puun kotimaisuutta kantavissa rungoissa. Vain 67 % rungoista on täysin 100 %:sesti valmistettu kotimaan puusta. Kotimainen / ulkomainen puu viittaa siihen, että kohteessa on runkomateriaalina käytetty niin kotimaista että ulkomaista puuta. Tutkimuksen tuloksista selvisi, että suurin osa komponentteihin tarvittavasta puusta tulee kotimaasta. Kuitenkin komponentista riippuen jopa 33% tulee ulkomailta tai kotimaasta.



KAAVIO 6. Kantavien runkojen kotimaisuus yhteenvetona (n-luku 6).

Oheinen kaavio selvittää ei kantavien rakenteiden komponenttien kotimaisuuden (KAAVIO 7). Kaaviossa on kuvattu puuovien, puuikkunoiden, välipohjien ja portaiden kotimaisuus. Ei kantavissa rakenteissa näkyy selvästi vähemmän kotimaisuutta kuin kantavissa rungoissa. Muita puuelementtejä on siis ostettu toimittajilta, joiden puun alkuperä on enemmän ulkomailla kuin kotimaassa. Kotimaiseksi on kaaviossa laskettu kaikki ne puuelementit, joiden puu on tullut 100 %:sesti kotimaasta. Tällä hetkellä puuasuinkerrostalojen rakentamisessa käytettyjen välipohjien kotimaisuus on jopa 83 %. Vähiten kotimaisuutta näkyy puuikkunoissa, joiden kotimaisuus on vain 60 %.



KAAVIO 7. Ei kantavien rakenteiden kotimaisuus (n-luku 6). Elementit, joiden alkuperämaa on niin kotimaasta että ulkomaasta, ei ole laskettu mukaan kotimaisuuteen. Myöskään niitä elementtejä, joita ei ole vielä tilattu ei ole laskettu mukaan kaavioon. Vain elementit, joiden alkuperä maa on selvillä, on kaaviossa laskettuna.

Puutuotteiden toimitusajassa työmaalle oli havaittavissa suuria eroja. Eräinäisistä ongelmista johtuen toimitusaika vaihteli kolmen viikon ja puolen vuoden välillä. Ongelmina esiintyi konerikko ja toimittajan vaihdos. Muutaman kohteen tilaus on hoidettu jopa vuotta aikaisemmin ongelmien välttämiseksi, jolloin toimitus on onnistunut ajallaan ja sovitusti.

## 7 TULOSTEN TARKASTELU

Tutkimuksen menetelmä oli mielestäni ainoa oikea vaihtoehto. Lomake mahdollisti haastattelun tekemisen puhelimitse, sähköpostitse ja henkilökohtaisesti työmaavierailulla. Suurin osa haastateltavista vastasi lomakkeeseen kohtuullisen nopeasti. Kuitenkin haastateltavien kiireellisyyden vuoksi vastauksen saamiseen saattoi kulua jopa kaksi kuukautta, ennen kuin sain lomakkeeseen vastauksen. Vastauksen saaminen vaati välillä lukuisia yhteydenottoja.

Kesken tutkimuksen lomakkeen pohjalta ilmeni ongelmia, mutta ne olisi ollut vältettävissä. Mikäli myöhemmin tekisin kysymyslomakkeen uudestaan samasta aiheesta, suunnittelisin sen hieman eri tavalla. Virhemahdollisuudet ovat lomakkeissa aina ja puutteelliset vastaukset jättävät kohtia avoimeksi. Puutteelliset tai vajaat vastaukset edellyttivät aina uutta yhteydenottoa. Sähköpostihaastattelu oli paras vaihtoehto haastateltavalle. Olin varmasti saanut haastatteluista enemmän irti, jos kaikki haastattelut olisi onnistuneet puhelimitse tai kasvotusten.

Tutkimusta tehdessäni huomasin, kuinka aihe kiinnosti monia tutkimukseen osallistuneita. Moni tutkimukseen osallistunut haluaakin lukea työni, kun se on valmis. Tämä saattoi johtaa siihen, että vastaajat eivät välttämättä halunneet kertoa kaikkea, vaikka tutkimuksen tulokset käsiteltiin anonymisti.

Tutkimukseen sisältyi kolmen eri opiskelijan opinnäytetyöt. Aihealueina oli puuasuinkerrostalokomponenttien jakelukanavatutkimus, puuasuinkerrostalojen elinkaarikustannuslaskelmat sekä puuasuinkerrostalojen vertailu Suomen ja Ruotsin välillä. Tutkimuksesta olisi voinut saada vielä laajemmin, mikäli olisi ollut mahdollisuus hyödyntää esimerkiksi sairaanhoitaja opiskelijoiden ammattitaitoa terveysvaikutuksiin nähden puuasuinkerrostaloissa.

Puuasuinkerrostalokomponenttien jakelukanavatutkimus oli odotettua haastavampi. Haastavuutta työhön toi ehdottomasti eniten opinnäytetyön aihealue, joka vaati erittäin paljon rakennusalan tietoa. Käytännössä työn aikana opin paljon rakennusalasta itsessään ja koen, että siitä on minulle hyötyä tulevaisuutta ajatellen.

Kuitenkin yhteistyö kaikkien kolmen eri opiskelijan välillä oli hienoa, sillä apua sai aina kiperiinkin kysymyksiin. Ilman rakennusalan opiskelijan tukea, työ olisi ollut huomattavasti haastavampaa. Olen ehdottomasti sitä mieltä, että TAMKIn tulisi suosia niin sanottuja yhteistyö-projekteja enemmän. Eri alan opiskelijoiden kanssa yhteistyö takaa laajan oppimisen ja eri näkökulmien huomioimisen.

## 8 YHTEENVETO

### 8.1 Tulosityhteenveto

Puuasuinkerrostalojen rakentaminen Suomessa on selvästi kasvamassa. Rakenteilla on myös Suomen suurin puuasuinkerrostalo, joka on 14 kerroksinen. Tällä hetkellä rakentuvia kohteita on kuusi. Ne kattavat yhteensä 10 puuasuinkerrostaloa ja 460 asuinhuoneistoa. Kohteet ovat kaikki 3 - 14 kerroksisia. Siihen nähden, että Suomessa on vain alle 60 puuasuinkerrostaloa rakennettuna, on rakentuvien kohteiden määrä suuri.

Komponenttien toimittajat vaihtelivat eri kohteiden välillä. Osa toimituksista sujui ongelmitta, kun taas joidenkin toimittajien suhteen oli suurempiakin ongelmia. Lisäksi neljä kuudesta kohteesta tuki lähes kokonaan kotimaisuutta. Tämä tarkoittaa sitä, että puuelementtejä varten oli saatu Suomen metsistä.

Kotimaisten komponenttien jakelukanava toistui samana, eli puu kulki metsästä sahalle, sahalta tehtaalle ja tehtaalta työmaalle. Ulkomaisten komponenttien tai tilaamattomien tuotteiden osalta tarkkaa jakelukanavaa ei pystytty selvittämään. Kohteiden kantavissa rungoissa puu oli 100 %:sesti kuudessa puuasuinkerrostalossa kymmenestä. Loput 33 % oli Suomesta ja ulkomailta. Kantavissa rungoissa toistui niin CLT- kuin LVL-elementit.

Kohteiden ei kantavina runkoina oli puuelementteinä porraselementit, välipohjaelementit, puuikkunat ja puuportaat. Osaa elementeistä ei ole vielä muutamaan kohteeseen tilattu, joten alkuperämaa jäi niiden osalta selvittämättä. Portaiden kotimaisuus kohteissa oli 75 %, puuikkunoiden kotimaisuus 60 %, välipohjien kotimaisuus 83 % ja porraselementtien 67 %. Prosentuaalisessa laskelmassa ei ole huomioitu lainkaan elementtejä, joiden toimittajaa ei vielä tiedetä.

Tutkimuksen mukaan Suomessa rakentuviin puuasuinkerrostalojen komponentteihin saadaan puuta Suomesta, Ruotsista, Itävallasta, Liettuasta, Latviasta, Virosta sekä Venäjältä.

## 8.2 Suositukset

Tutkimustöiden päätarkoituksena oli selvittää, miten puurakentamista voitaisiin edistää Suomessa. Jokainen työ lähestyi kysymystä hiukan eri näkökulmasta ja lopulta kolme opiskelijan keräämä tutkimustieto yhdistettiin näihin suosituksiin. Yhdessä käytyjen keskustelujen pohjalta esiin nousi kaksi yleisesti rakentamiseen liittyvää haastetta:

- mikä Suomen asuntorakentamisessa ei tällä hetkellä toimi sekä
- mitä Suomen asuntorakentamisen tulevaisuuden tulisi olla?

Rakentamisen tämän päivän ja tulevaisuuden haasteita ovat mm. kosteusongelmat, rakentamisen yleinen laatutaso sekä keskustojen täydennysrakentaminen. Näiden lisäksi rakentamisessa tuntuu olevan hukassa se, kenelle asuntoja rakennetaan. Oikea kysymys onkin, miten puurakentaminen voisi vastata näihin haasteisiin?

### 8.2.1 Kenelle rakennetaan?

Suurin osa tämän hetken kerrostaloista suunnitellaan ja toteutetaan sijoittajien ehdoilla maksimaalisen voiton saavuttamiseksi. Loppukäyttäjät tuntuu unohtuneen rakennus- ja suunnitteluprosessista, johon se todellisuudessa kuuluisi oleellisena osana. Sijoittajia ja loppukäyttäjää kiinnostavat asuntorakentamisessa eri asiat. Siinä missä sijoittaja on kiinnostunut maksimaalisesta voitosta, loppukäyttäjää voisi kiinnostaa esimerkiksi terveellinen, turvallinen, viihtyisä sekä pitkäikäinen asunto. Oleellista on myös pohtia minkälainen kohderyhmä asuntoja tulevaisuudessa ostaa. Painottuuko ostajakunta esimerkiksi enemmän ikääntyvään väestöön Suomen ikäjakauman perusteella.

### 8.2.2 Miksi puukerrostalo?

Kysymyksen vastaus riippuu pitkälti siitä, kenelle puukerrostaloa ollaan myymässä. Sijoittaja voi kiinnostua puurakentamisesta esimerkiksi sen nopeuden ansiosta. Tulevaisuudessa rakentaminen keskittyy yhä enemmän suurten kaupunkien täydennysrakentamiseen. Kaupunkiympäristössä rakentaminen on haastavaa, sillä tilaa on vähän ja keskustan palveluiden tulee olla käytössä myös rakentamisen aikana.

Puukerrostalotyömaiden ehdoton etu on työmaiden nopea läpimenoaika sekä tarkkaan mietitty työmaalogistiikka. Varsinkin tilaelementtitekniikassa myös työmaajätteiden sekä työmiesten määrä työmaalla on vähäinen. Tämän ansiosta työmaa-alueista saadaan pienempiä ja työmaan ympäristöä rasittava meluhaitta on vähäisempää.

Loppukuluttajaa taas voisi kiinnostaa puurakentamisessa moni muukin asia. Esimerkiksi sijoittaja voi tyrmätä puurunkoisen kerrostalovaihtoehdon, sillä rakennusvaiheen sääsuojaus nostaa rakennuksen rakennuskustannuksia verrattaessa esimerkiksi vastaavaan betonirakenteiseen kerrostaloon. Loppukuluttaja taas voi arvostaa vaihtoehtoa, sillä rakentamisen kuivaketju säilyy sääsuojatulla työmaalla huomattavasti paremmin ja kosteusvaurioita ei pääse syntymään jo heti rakentamisen aikana.

Kuiva rakentaminen edesauttaa myös rakennuksen sisäilman laatua. Puu ei tarvitse kuivumisaikaa rakennuksen valmistuttua, toisin kuin betonikerrostalo, mikä vaikuttaa rakennuksen sisäilman laatuun. Hyvän sisäilman lisäksi puurunkoisissa rakennuksissa on tutkitusti myös muita positiivisia fysiologisia ja psykologisia vaikutuksia asukkaisiin. Tällaisten terveyttä edistävien positiivisten viestien luulisi kiinnostavan erityisesti rakennusten loppukäyttäjiä.

Tällä hetkellä puukerrostalorakentamiseen ohjataan joillain paikkakunnilla suoraan myös asemakaavoissa. Esimerkiksi Helsingistä löytyy alueita, joiden asemakaavassa on määriteltä, että alueelle saa rakentaa vain puurunkoisia kerrostaloja. Tällä tavoin on saatu lisättyä puurunkoisten kerrostalojen rakentamista ja näin voidaan toimia myös tulevaisuudessa. Tässä kohtaa on kuitenkin hyvä pohtia sitä, saadaanko tällä tavoin rakennettua loppukäyttäjällä aina paras mahdollinen asunto. Kaavassa määrätty runkomateriaali voi myös vääristää kilpailutilannetta ja asettaa runkomateriaalit eriarvoiseen asemaan. Tämä saattaa pidemmällä aikavälillä jopa myös heikentää puun kilpailukykyä sekä haluttavuutta.

Näiden argumenttien lisäksi ei voida jättää huomioimatta puurakentamisen ekotehokkuutta. Tulevaisuudessa tämä argumentti tulee kiinnostamaan yhä enemmän sijoittajia sekä kohteiden loppukäyttäjiä ympäristötietoisuuden lisääntyessä. Yleiset energiamääräykset kiristyvät koko ajan mikä ohjaa tulevaisuudessa myös rakentamista enenevässä määrin. Valittu rakennusmateriaali ei vaikuta rakennuksen käytönaikaisiin päästöihin eikä kustannuksiin, sillä kaikki talot tehdään samojen määräysten mukaisesti. Kuitenkin

puurakenteisen kerrostalon rakentamisen aikaiset päästöt ovat 20-30 % pienemmät verrattuna betoniseen kerrostaloon, mikä on huikea etu. Metsät ovat Suomen tärkein luonnonvara ja puuteollisuuden lisääminen voisi tuoda myös lisää työpaikkoja Suomeen. Näin välttyttäisiin materiaalin ulkomailta tuonnilta sekä vähennettäisiin kuljetuspäästöjä.

### **8.2.3 Markkinointi**

Puurakentamisen tehokkuus tai positiiviset ominaisuudet eivät kuitenkaan yksinään riitä puurakentamisen kasvuun, mikäli asuntojen markkinointi sekä kohderyhmä ovat pielessä. Suomessa puuasuinkerrostalojen markkinointi on vielä varsin marginaalista eikä puurunkoisten asuntojen hyviä ominaisuuksia osata vielä täysin hyödyntää. Esimerkiksi puhdas sisäilma voisi nousta hyväksi myyntiargumentiksi. Tämän lisäksi puu mielletään yleisesti lämpimäksi ja kodikkaaksi materiaaliksi. Tulevaisuudessa puurunko saa myös näkyä enemmän rakennuksen valmiissa sisäpinnoissa. Tämä saattaa omalta osaltaan nostaa asuntojen haluttavuutta, jos sitä vain osataan markkinoida oikein.

Suomessa kuluttajat ovat yleisellä tasolla valmiita maksamaan laadukkaista tuotteista sekä palveluista hiukan enemmän. Asuntomarkkinoilla tästä hyvänä esimerkkinä voitaisiin pitää Tampereen keskustassa rakenteilla olevaa betonirunkoista Luminary-kerrostalokohdetta. Kohteiden markkinointiin on panostettu poikkeuksellisen paljon mm. laadukkaiden mainosmateriaalien avulla. Asukkaille on myyty mielikuva laadukkaasta asumisesta. Tämän tyylistä visuaalista markkinointia voitaisiin hyödyntää enemmän myös puuasuinkerrostalojen markkinoinnissa.

### 8.3 Jatkotutkimus ehdotukset

Suomalaista puukerrostalorakentamista on tutkittu suhteellisen paljon rakennetekniikan sekä rakennusfysikaalisten tekijöiden näkökulmasta. Puurunkoisten kerrostalojen rakennustekniset haasteet on jo ratkaistu, joten tulevaisuudessa tutkimusten suunta voisi siirtyä uusiin näkökulmiin. Tulevaisuudessa tutkimusten suunta voisikin painottua enemmän markkinointiin sekä kohderyhmien analysointiin. Hyviä jatkotutkimusideoita voisivat olla esimerkiksi:

- Kuka tulevaisuudessa asuu kerrostaloissa sekä minkälaiset arvot ja ominaisuudet asukkaille ovat tärkeitä? Miten puurakentaminen vastaa asukkaiden tarpeisiin?
- Kuinka puun antibakteerisuutta voitaisiin hyödyntää asuin- ja julkitila rakentamisessa?
- Miten puun psykologiset ja fysiologiset terveystaikutukset vaikuttavat asukkaiden terveyteen sekä asukasviihtyisyyteen?
- Mikä merkitys mielikuvamarkkinoinnilla on puurunkoisten asuntojen myynnissä?
- Voisiko hirsirunkoinen puukerrostalo olla tulevaisuuden kerrostalorakentamista?
- Voidaanko massiivipuurakenteella vaikuttaa asuinkerrostalon sisäilmastoon?
- Tulisiko haastavien puurakenteiden teknistä osaamista lisätä koulutuksella?

Jokaisella rakennusmateriaalilla löytyy materiaalille ominaiset hyvät sekä huonot puolet sekä perusteltu paikkansa rakennustuotannossa. Vaikka puu toimii kerrostalorakentamisessa yksinään olisi hyvä jatkossa tutkia myös erilaisten hybridirakenteiden toimivuutta Suomessa.

## LÄHTEET

Aatsola, J. 2017. Joensuuhun nousee Suomen korkein puukerrostalo. Rakennuslehti 12/2017. Luettu: 2.4.2017

A-Kruunu. 2017. A-Kruunun puukerrostalotuotanto käynnistyy tutkimushankkeella. Luettu: 7.2.2017  
<http://www.a-kruunu.fi/ajankohtaista/kruunun-puukerrostalotuotanto-kaynnistyy-tutkimushankkeella>

Andersson, T. 2016. Kurssi tutkimus- ja kehittämisprojekti. Powerpoint operationalisointi ja arvioinnin kriteerit. Luettu: 23.1.2017

Crosslam. 2017. Paikalliset juuret Kuhmossa. Luettu: 18.3.2017  
<http://www.crosslam.fi/filosofia/paikalliset-juuret-kuhmossa.html>

Elementtisampo. 2016. Tulevaisuuden rakentaja. Luettu: 24.2.2017  
<http://www.elementtisampo.fi/>

Hill, R. 2017. Skaala Production Oy. Haastattelu 8.3.2017. Haastattelija Korpela, J. Tampere.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino. Luettu: 9.1.2017

Jenico. Rekrytointipalvelut. CLT Plant Oy toimitusjohtaja. Luettu: 18.3.2017  
<http://www.jenico.fi/rekrytointipalvelut/avoimet-tyopaikat/clt-plant-oy-toimitusjohtaja.html>

Kajaanin ammattikorkeakoulu. Haastattelu. Opinnäytetyöpakki. Luettu: 21.1.2017  
<https://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Aineiston-keruumenetelmat/Haastattelu>

Karjalainen, M. 2016. Puuinfo. Puurakentamisen asema ja mahdollisuudet Suomessa. Luettu 24.2.2017  
<http://puuinfo.fi/puutieto/puurakentaminen/puurakentamisen-asema-ja-mahdollisuudet-suomessa>

Kauppalehti. 2015. Yritykset. Timberpoint Oy. Luettu 4.3.2017.  
<http://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/timberpoint+oy/27331096>

Koivuniemi, J. 2012. Tutkimusetiikkaa ja juridiikkaa. Opetusmateriaali. Luettu: 22.1.2017  
[http://tabula.tamk.fi/pluginfile.php/468687/mod\\_resource/content/4/Tutkimusetiikka%20ja%20juridiikka%282015%29.pdf](http://tabula.tamk.fi/pluginfile.php/468687/mod_resource/content/4/Tutkimusetiikka%20ja%20juridiikka%282015%29.pdf)

Koppa Jyväskylän yliopisto. 2015. Haastattelut. Menetelmäpolkuja humanisteille. Luettu: 9.1.2017  
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineistonhankintamenetelmat/haastattelut>

Kortelainen, M. Pohjalaisyrittäjät perustavat CLT-levyjä valmistavan tehtaan Kauhajoelle. Rakennuslehti 31/2016. Luettu 12.3.2017

Koskisen Oy. 2017. Vanerituotteet. Luettu: 25.2.2017  
<http://www.koskisen.fi/koskisen/vaneri/>

Koskisen Oy. 2017. Puunhankinta ja bioenergia. Luettu: 4.3.2017  
<http://www.koskisen.fi/konserni/puunhankinta-ja-bioenergia/>

Koskisen Oy. 2017. Sahatavara ja jatkojalosteet. Lujaa suomalaista havusahatavaraa. Luettu: 4.3.2017  
<http://www.koskisen.fi/koskisen/sahatavara-ja-jalosteet/>

Koskitukki. Koskitukki luotettava kumppani puukauppaan. Luettu: 4.3.2017  
<http://www.koskitukki.fi/>

Metsäforest. Puukauppa ja metsäpalvelut. Luettu: 11.3.2017  
<https://www.metsaforest.com/fi/Yritys/Pages/default.aspx>

Metsägroup. Metsästä maailmalle. Vastuullinen metsäteollisuuskonserni. Luettu: 4.3.2017  
<http://www.metsagroup.com/fi/yhtio/Pages/default.aspx>

MetsäWood. 2016. Välipohjaelementit. Välipohjan kantava rakenne ilman pintavaluja. Luettu: 4.3.2017  
<http://www.metsawood.com/fi/tuotteet/elementit/kerto-ripa-valipohja/Pages/default.aspx>

Pihla. 2017. Ikkunat. Luettu: 26.3.2017.  
<https://www.pihla.fi/pihla-ikkunat/>

Puuinfo. 2013. Stora Enson Jari Suominen: Puurakentamisessa ison liiketoiminnan mahdollisuus. Luettu: 4.3.2017.  
<http://www.puuinfo.fi/tiedote/stora-enson-jari-suominen-puurakentamisessa-ison-liiketoiminnan-mahdollisuus>

Puuinfo. 2016. Joensuuhun 6-kerroksinen Suomen oloissa energiatehokkuudeltaan ainutlaatuinen CLT-puukerrostalo. Luettu 15.2.2017  
<http://www.puuinfo.fi/tiedote/joensuuhun-6-kerroksinen-suomen-oloissa-energiatehokkuudeltaan-ainutlaatuinen-clt>

Puuinfo. 2017. Puurakentamisen kilpailukyky Keski-Euroopassa. Luettu 24.2.2017  
<http://www.puuinfo.fi/tiedote/puurakentamisen-kilpailukyky-keski-euroopassa>

Puuinfo. Yleisimmät rakennejärjestelmät. Luettu: 11.3.2017  
<http://puuinfo.fi/puutieto/puusta-rakentaminen/yleisimm%C3%A4t-rakennej%C3%A4rjestelm%C3%A4t>

Puumerkki. Yhteystiedot. Luettu: 18.3.2017  
<http://www.puumerkki.fi/>

Prt-pro. Prt.Forest-Konserni. Puurakentamisen laatua. Luettu 4.3.2017

<http://www.prt-pro.fi/konserni.php>

Prt-wood Oy. 2016. Prt-Wood Oy palvelun laatua. Luettu: 4.3.2017

<http://www.prt-wood.fi/fi/prt-wood-oy-palvelun-laatua>

Pölkky. Strong Wood. Laatu puuta vuodesta 1968. Luettu 24.2.2017

<http://www.polkky.fi/fi/yritys.html>

Rakennuslehti. 2016. NCC myi Turun Puulinnan koko osakekannan. Luettu: 15.2.2017

<https://www.rakennuslehti.fi/2016/08/ncc-myi-turun-puulinnan-koko-osakekannan/>

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Operationalisointi. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Luettu: 23.1.2017

[http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L2\\_3\\_2\\_2.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L2_3_2_2.html)

Saukkonen, P. Helsingin yliopiston yleisen valtio-opin laitos. Tutkimusmenetelmät ja tutkimus. Aineiston hankinta. Luettu: 26.3.2017

<http://www.mv.helsinki.fi/home/psaukkon/tutkielma/Tutkimusmenetelmat.html>

Skaala. 2017. Tuotanto ja toimipaikat. Skaalan ikkunat ja ovet ovat kotimaista työtä. Luettu: 4.3.2017

<http://www.skaala.com/tuotanto-ja-toimipaikat.html>

Suonpää, M. Timberpoint Oy. Haastattelu 8.3.2017. Haastattelija Korpela, J. Tampere.

Stora Enso. 2013. CLT-Massiivipuukurakentaminen. Alkuperä. Luettu: 18.3.2017

<http://www.clt.info/fi/tuote/clt-massiivipuukurakentaminen/alkuperä/>

StoraEnso metsä. Olisiko puukaupan aika? Luettu: 18.3.2017

<https://www.storaensometsa.fi/palvelut/puukauppa/>

StoraEnso. Stora Enso lyhyesti. Luettu: 18.3.2017

<http://www.storaenso.com/lang/finland/stora-enso-in-brief-site>

Stora Enso. Building with CLT massive wood. Luettu: 8.4.2017

<http://buildingandliving.storaenso.com/products-and-services/cross-laminated-timber>

Tompuri, V. Puukerrostalon äänieristys vaatii järeät rakenteet. Rakennuslehti 37/2016, 10 - 11. Luettu: 12.3.2017

Valve, V. 2017. VVR Wood. Haastattelu 14.2.2017. Haastattelija Korpela, J. Tampere.

Tilastokeskus. Virsta virtual statistics. Strukturoitu haastattelu. Haastattelutavat. Luettu: 21.1.2017

<https://www.stat.fi/virsta/tkeruu/04/01/>

VTS-kodit. 2017. Uudisrakentaminen. Tulevaisuudennäkymiä Käräjätörmässä. Luettu: 15.2.2017

<https://www.vts.fi/vtskodit/rakentaminen/uudisrakentaminen/>

Vuorinen, V. Tampereen ammattikorkeakoulun logistiikan kurssi. 2015. Luettu 12.3.2017

Wikimedia. Euroopan kartta. Luettu: 11.3.2017

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/fi/d/d6/Eurooppa.png>

Wood City. 2016. Wood City –puukerrostalojen elementtiasennukset käynnissä. Luettu: 7.2.2017

<http://www.woodcity.fi/wood-city-puukerrostalojen-elementtiasennukset-kaynnissa/>

Wood City. Tilat. 2017. Luettu: 26.3.2017

<http://www.woodcity.fi/tilat/>

Ympäristöministeriö. 2016. Pariisin ilmastopimus. Kansainväliset ilmastoneuvottelut. Luettu: 12.1.2017

<http://www.ym.fi/pariisi2015>

## LIITTEET

### Liite 1. Haastattelupyyntö

Haastateltavan nimi/ titteli  
Yritys  
Osoite  
Sähköposti

Päivämäärä

Arvoisa vastaanottaja,

Olen kolmannen vuosikurssin liiketalouden opiskelija Tampereen ammattikorkeakoulusta. Teen tällä hetkellä opinnäytetyötä aiheesta ”Puuasuinkerrostalokomponenttien jakelukanavat Suomessa”. Haastattelututkimuksessani pyrin saamaan vastauksia muun muassa kysymyksiin: minkälainen runko kohteessanne on, kuka runkomateriaalin toimittaa ja mistä se tulee työmaalle.

Olen valinnut teidät tutkimukseeni ja pyydän saada lupaa haastatella teitä. Tutkimusta johtaa Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan lehtori Eero Nippala Tampereen ammattikorkeakoululta. Toimin yksin haastattelijana ja vastauksista tulen laatimaan muistion, joka on apuna litteroinnissa. Mikäli haluatte, lähetän muistion teille tarkasteltavaksi ja käytän tutkimuksessa vain teidän hyväksymiänne tietoja. Tiedot käsitellään anonymisti.

Haastattelu on mahdollista toteuttaa sähköpostitse, puhelimitse tai kasvotusten Teille sopivalla tavalla.

Yhteydenottoanne odottaen,

Janita Korpela

janita.korpela@biz.tamk.fi

puh.045 204 6211

## Liite 2. Tutkimuslomake

### 1. Vastaajan taustatiedot

- Nimi?
- Puhelinnumero?
- Mikä on koulutustaustanne?
- Tämän hetkinen työnimikkeenne?
- Kuinka pitkään olette toimineet rakennusalan työtehtävissä?
- Millä paikkakunnalla kohteenne sijaitsee?
- Kuinka monessa puuasuinkeuhostalon rakentamisessa olette ollut mukana?
  - Ovatko kohteet olleet omistus- vai vuokra-asuntoja?
  - Kuinka monta näistä on rakennettu valmiiksi?

### Kantavia rakenteita koskevat kysymykset

### 2. Minkälainen runko kohteessa on?

- Kantavat seinät järjestelmä
  - Rankarunkoiset suurelementit
  - Massiivipuiset elementit
  - Tilaelementit
- Pilaripalkki järjestelmä
  - Pilaripalkkirungosto
  - Tilaelementit
- Hybridirakenne

### 3. Kuka on valinnut runkomateriaalin?

- Tilaaja
- Arkkitehti
- Urakoitsija
- Muu mikä? \_\_\_\_\_

#### **4. Runkomateriaalin alkuperä**

- Mikä yritys toimittaa runkomateriaalin?
- Mistä maasta ja kaupungista runkomateriaali on tullut työmaalle?

#### **Ei kantavia rakenteita koskevat kysymykset**

#### **5. Mitä muita puurakennuselementtejä tai insinööripuutuotteita kohteessa on?**

- Porraselementit
- Kattoelementit
  - Kerto-Ripa
  - Kattotuolit
  - Metsä Wood kattoelementti
- Välipohjaelementit
- Julkisivuelementit
- Puuikkuna
- Puuovet
- Muu mikä? \_\_\_\_\_

#### **6. Elementtien alkuperä**

- Mikä/mitkä yritykset toimittavat elementit?
- Mistä maasta ja kaupungista elementit ovat tulleet työmaalle?

#### **Kantavia- ja ei kantavia rakenteita koskevat kysymykset**

#### **7. Puutuotteiden toimitus**

- Onko puutuotteiden toimitus onnistunut sopimuksen mukaisesti?
- Onko tehtailla ollut toimitusvaikeuksia?
- Onko logistiikan kanssa ollut ongelmia tavaran toimittamisessa työmaalle tai vastaanottamisessa työmaalla?
- Onko ongelmia ilmennyt työmaan päässä, mitä?
- Muu ongelma, mikä? \_\_\_\_\_

**8. Puutuotteiden toimitusaika**

- Mikä on ollut keskimäärin toimitusaika tilauksesta työmaalle?
- Onko selkeää vaihtelevuutta havaittavissa esim. tilausmääristä tai tilauksen ajankohdasta riippuen. Minkälaista?

**9. Puutavaran alkulähde**

- Elementtitehdas
- Saha
- Rautakauppa
- Muu, mikä? \_\_\_\_\_
- Alkulähteen tiedot?

Kiitos vastauksestanne. Tiedot käsitellään luottamuksellisesti ja anonyymisti. Tutkimuksen tulokset julkaistaan opinnäytetyön yhteydessä. Mikäli teillä herää kysyttävää, olkaa rohkeasti yhteydessä.

Ystävällisin terveisin

Janita Korpela

Liiketalouden opiskelija

[janita.korpela@biz.tamk.fi](mailto:janita.korpela@biz.tamk.fi)

puh.045 204 6211