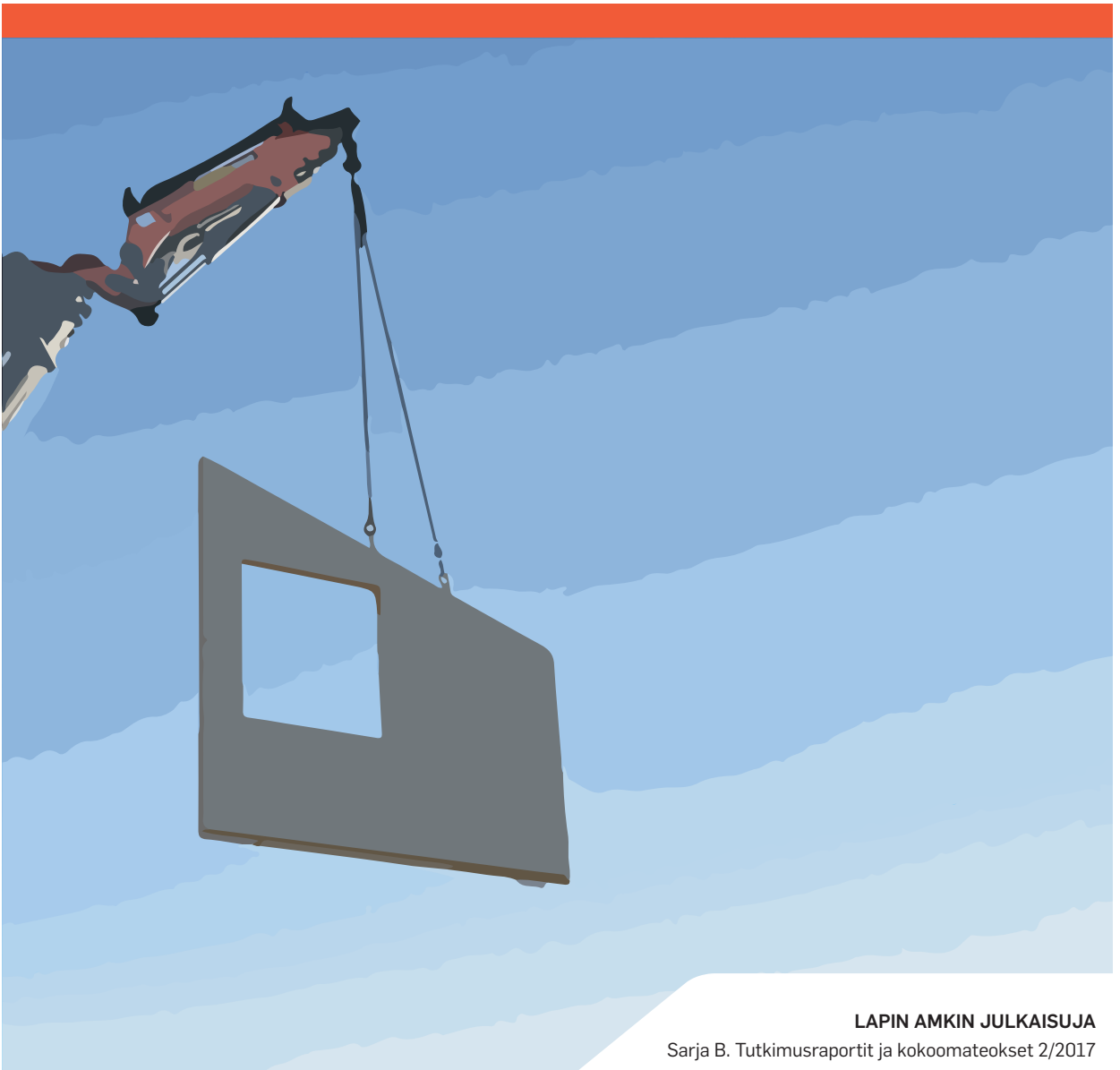


# CLT-rakentamisen nykytila ja tulevaisuus Suomessa

Haastattelututkimus 2016





## **CLT-rakentamisen nykytila ja tulevaisuus Suomessa**



Mikko Vatanen • Antti Sirkka • Valtteri Pirttinen • Tytti Ahoranta

# CLT-rakentamisen nykytila ja tulevaisuus Suomessa

Haastattelututkimus 2016

Sarja B. Tutkimusraportit ja kokoomateokset 2/2017

© Lapin ammattikorkeakoulu ja tekijät

ISBN 978-952-316-163-4 (nid.)

ISSN 2489-2629 (painettu)

ISBN 978-952-316-164-1 (pdf)

ISSN 2489-2637 (verkkojulkaisu)

Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja  
Sarja B. Tutkimusraportit ja kokoomateokset  
2/2017

Rahoittajat: Euroopan aluekehitysrahasto, Digipolis,  
Lapin ammattikorkeakoulu

Kirjoittajat: Mikko Vatanen, Antti Sirkka, Valtteri  
Pirttinen, Tytti Ahoranta  
Kansikuva: Antti Niemelä, Janette Mäkipörhölä  
Taitto: Janette Mäkipörhölä, Lapin AMK, viestintä-  
yksikkö

Lapin ammattikorkeakoulu  
Jokiväylä 11 C  
96300 Rovaniemi

Puh. 020 798 6000  
[www.lapinamk.fi/julkaisut](http://www.lapinamk.fi/julkaisut)



Lapin korkeakoulukonserni LUC  
on yliopiston ja ammattikorkea-  
koulun strateginen yhteenliittymä.  
Konserniin kuuluvat Lapin yliopisto  
ja Lapin ammattikorkeakoulu.  
[www.luc.fi](http://www.luc.fi)

# Sisällys

<b>TIIVISTELMÄ</b>	7
<b>ABSTRACT</b>	9
<b>1 JOHDANTO</b>	11
1.1 CLT-rakentaminen nyt ja tulevaisuudessa	11
1.2 Tutkimuksen tavoite, tarkoitus ja tehtävä	12
<b>2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN</b>	13
2.1 Tutkimusmenetelmä ja -lähestymistapa sekä tutkimusvaiheet	13
2.2 Haastattelututkimus ja litterointi	14
2.3 Tutkimusaineiston käsittely ja analyysimenetelmä	15
<b>3 TEEMAHAASTATTELUN TULOSTEN ANALYSOINTI</b>	19
3.1 Avainsanapilvi	19
3.2 Toimintastrategioiden kokonaisuus: Rakenna CLT:stä.	21
<b>4 YHTEENVETO</b>	25
<b>LÄHDELUETTELO</b>	27
<b>LIITELUETTELO</b>	29





# Tiivistelmä

Tämä haastattelututkimus toteutettiin Future possibilities for CLT (Nya möjligheter för CLT) -hankkeessa. Future possibilities for CLT (FCLT) -hanke toteutetaan Interreg Pohjoinen EAKR-rahoitteisena tutkimusprojektina, jossa ovat mukana Luulajan tekninen yliopisto, Ruotsin tekninen tutkimusinstituutti (SP), Centria AMK, Digipolis Oy ja Lapin AMK. Hanke on käynnistynyt syyskuussa 2015 ja kestää toukokuuhun 2018. Pääasiallisena tavoitteena on edistää CLT:n monipuolista käyttöä sekä lisätä tietoutta CLT-rakentamisen mahdollisuuksista Interreg alueella.

Haastattelututkimus toteutettiin laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena ja aineistonkeruumenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua. Lähestymistapana oli tapaustutkimus (case study), jossa tarkastellaan suomalaisten rakentamisen ammattilaisten kokemuksia CLT-rakentamisesta tapauksina. Tutkimuksessa pyrittiin haastattelemaan toimijoita mahdollisimman laajasti rakennushankkeen eri vaiheista. Haastattelututkimukseen osallistui 18 CLT-rakentamisen parissa työskentelevää ammattilaista. Haastattelututkimuksen otanta koettiin riittäväksi.

Haastattelututkimuksen tehtävänä oli vastata seuraavaan päätutkimuskysymykseen: *Millaisia kokemuksia rakentamisprosessin eri vaiheiden toimijoilla on CLT-rakentamisesta?* Ja sitä tarkentaviin alakohtiin: *Eroavaisuudet muihin käytössä oleviin rakentamisjärjestelmiin verrattuna, Materiaalin ominaispiirteiden vaikutukset, Osaaminen ja kilpailukyky sekä Tulevaisuuden näkymät ja kehitystarpeet.*

Haastattelututkimuksessa esiin nousseiden teemojen pohjalta luotiin toimintastrategioiden kokonaisuus, jonka otsikoksi muodostui *Rakenna CLT:stä*. Kokonaisuus jaettiin viiteen osaan ja toimintastrategiat asetettiin kehoitusmuotoon, jotta niiden tarkoitus tulisi selvästi esille ja käyttöönotto olisi mahdollisimman yksiselitteistä. Rakenna CLT:stä toimintastrategioiden kokonaisuus muodostuu seuraavista teemoista: *Hyödynnä materiaalin arvokkuus, Toimi tehokkaasti, Viesti aktiivisesti, Kehitä toimintamalleja sekä Tee yhteistyötä ja kehity.* Haastattelututkimuksen aineistosta muodostettiin myös teemakohtaiset avainsanapilvet, joista käy ilmi haastatteluissa yleisimmin esiintyneet sanat ja termit.

Haastattelututkimuksen perusteella voidaan todeta, että CLT:llä on positiivinen imago ja se nähdään hyvin potentiaalisena ekologisena vaihtoehtona tulevaisuuden kestävässä rakentamisessa. Puu koetaan arvokkaana ja näyttävänä pintana sekä laadukkaan sisäympäristön mahdollistajana. CLT on rakennusmateriaalina suhteellisen

uusi tulokas. Sen vuoksi Suomesta ei vielä löydy kovinkaan montaa referenssikohdetta ja CLT koetaan hieman haastavaksi materiaaliksi juuri kokemusten vähäisyyden takia.

Haastattelututkimuksen tavoitteena oli hankkeessa aiemmin kerätyn tietoperustan laajentaminen. Seuraavan vaiheen tarkoituksena on edesauttaa Interreg Pohjoinen -alueen yrityksiä löytämään uusia liiketoimintamahdollisuuksia CLT-rakentamisen viitekehystä. Tavoitteena on herättää kiinnostusta CLT-rakenteita ja kestävästä rakentamisesta kohtaan, parantaa alueen yritysten valmiuksia CLT-rakentamisen saralla sekä auttaa yrityksiä muodostamaan alustavia CLT-rakentamisen toimintaketjuja. Käytännössä tavoitteita pyritään saavuttamaan kiinnostuneiden pilottiyritysten kartoittamisella, yhteisillä työpajoilla sekä tiedon jakamisella seminaarien, infotilaisuuksien ja julkaisujen avulla.

Asiasanat: cross laminated timber (CLT), puurakentaminen, kestävä rakentaminen

# Abstract

This interview study was made within Future possibilities for CLT (FCLT). Nya möjligheter för CLT project financed by ERDF Interreg Nord. FCLT is research project, where the executors are Luleå Technical University, Technical Research Institute of Sweden (SP), Centria University of Applied Sciences, Digipolis and Lapland University of Applied Sciences. The project has started in September 2015 and will continue till May 2018. The main goal of the project is to promote the use of CLT and to increase the knowledge about the possibilities of CLT as a building material within the Interreg Nord area.

The interview study was executed with qualitative research approach and data was collected by semi-structured interview. Case study was used as a research method and the experiences of using CLT in Finnish construction industry was studied as a case. The study was planned to include wide variety of actors from different phases of construction projects. In total 18 different professionals that have been involved with CLT building projects were interviewed.

The aim of the interview study was to find answers to the main research question: *What are the experiences of construction professionals on using CLT in building projects?* Also the answers to more defined subsections were expected: *Differences when compared to other building systems, The effects of material's characteristics, The know-how and competitiveness and Future expectations and needs for development.*

Based on the themes that were identified from the interview data, a strategic action plan called *Build using CLT* was created. The action plan has five different sections and the proposed actions were written as imperatives so to make the message clear and the use would be as simple as possible. The *Build using CLT* action plan consists of following sections: *Use the value of the material, Work efficiently, Be active in communications, Develop operational models and Co-operate and evolve.* Based on the interview data, the most discussed topics were additionally highlighted using word clouds.

As results of the study it can be concluded in short that CLT has a very positive image and it is seen as a very potential and ecologic choice to create sustainable built environment. Wooden surfaces are seen as valuable and esthetically impressive enablers of high-quality indoor environment. CLT is also seen as quite new building material and lack of references and experience are seen as main challenges at the moment.

The expected effect of executing the case study was to widen the perspective of earlier work in FCLT project regarding the knowledge-base of building with CLT. During the next phase of the project the focus will be in helping the companies in the Interreg Nord area to find new possibilities for business in using CLT. The objectives in the next phase are to create interest towards CLT and sustainable building solutions and then to help companies create preliminary value chains on CLT construction. The work towards the objectives is carried out by mapping the interested pilot companies, working together in workshops and distributing information via seminars, informative sessions and publications.

Key words: cross laminated timber (CLT), wooden buildings, sustainability

# 1 Johdanto

## 1.1 CLT-RAKENTAMINEN NYT JA TULEVAISUUDESSA

CLT:n uskotaan olevan vuosisadan lupaavimpia innovaatioita rakennusalalla. Vahvimpia argumentteja ovat sen korkea esivalmistusaste, ekologisuus, laadukas sisäympäristö ja kotimaisuus. Korkea esivalmistusaste mahdollistaa nopean moduulirakentamisen sekä antaa hyvät edellytykset kosteusturvalliseen toteutukseen. Ekologisuus muodostuu elinkaaren pienemmistä ympäristövaikutuksista ja puun kyvystä toimia hiilinieluna. Useiden tutkimusten avulla on osoitettu puun myönteisiä vaikutuksia käyttäjien hyvinvointiin ja viihtyvyyteen. Viime vuosina Suomessa toimintansa aloittaneet uudet CLT-tuotanto- ja -elementtivarustelulaitokset lisäävät uskoa kasvupotentiaalin lunastamisesta tulevaisuudessa.

Metsäteollisuuden merkitys Suomen kansantaloudelle on merkittävä. Se kattaa n. 20 % vientituloista, n. 5 % bruttokansantuotteesta, työllistää n. 200 000 suomalaista sekä tuottaa noin 70 % uusiutuvasta energiasta. Rakentaminen on puutuotteiden suurin käyttöalue, kotimaisista puutuotteista noin 70–80 % päätyy rakentamiseen. Suomessa olisi mahdollista kasvattaa hakkuumääriä ja lisätä puun käyttöä kestävästi, sillä Suomen metsien kasvusta hyödynnetään vuosittain n. 55 %, joka on noin 78 % kestävästä hakkuumäärästä (54 – 59 milj. m<sup>3</sup>/vuosi). Jo nykyisellä metsien hoidon ja käytön tasolla hakkuita voitaisiin lisätä merkittävästi (lähes 20 milj. m<sup>3</sup>/vuosi). (Haapio, 2016, Karjalainen 2016, MTK 2015)

Puuraaka-aine on ainoa teollisesti merkittävä rakentamisessa käytettävä uusiutuva luonnonvara. Puurakentamisen ympäristöystävällisyys korostuu huomioitaessa puurakenteisiin sitoutunut hiili. Metsäteollisuuden rakennemuutos puoltaa myös puurakentamisen edistämistä. Puurakentamisen suurimmaksi kasvupotentiaaliksi nähdään mm. puukerrostalorakentaminen, puun käytön lisääminen julkisten rakennusten toteutuksissa sekä korjaus-, lisäkerros- ja täydennysrakentamisessa. Puurakentamisen menetelmistä juuri CLT-rakentamista pidetään potentiaalisimpana monikerrosrakentamisen runkojärjestelmänä. Nopean ja yksinkertaisen työmaatekniikan sekä muiden ominaisuuksien, kuten rungon ilmatiiveyden ja jäykkyyden ansiosta CLT voi olla hyvin kilpailukykyinen ratkaisu kerrostalorakentamisessa. (Haapio 2016, Karjalainen 2016)



**Kuva 1.** CLT – levy (Stora Enso, 2016)

CLT (=Cross Laminated Timber) tarkoittaa rakennusmateriaalia, jossa laudoista kerroksittain ristiinliimatut, massiiviset puulevyt toimivat pysty- tai vaakaelementteinä (Kuva 1.). CLT-tekniikka on yksi puukerrostalojen toteutuksissa käytettävistä rakenejärjestelmistä. (Stora Enso, 2016)

## 1.2 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄ

Future possibilities for CLT (FCLT) -hanke toteutetaan kansainvälisenä tutkimusprojektina, jossa ovat mukana Luulajan tekninen yliopisto, Ruotsin tekninen tutkimusinstituutti (SP), Centria AMK, Digipolis Oy ja Lapin AMK. Hanke on käynnistynyt syyskuussa 2015 ja kestää toukokuuhun 2018. Pääasiallisena tavoitteena on edistää CLT:n monipuolista käyttöä sekä lisätä tietoutta CLT-rakentamisen mahdollisuuksista.

FCLT-hankkeen Lapin AMKin vastuulla olevan työpaketin, CLT-rakentamisprosessissa ensimmäisessä vaiheessa muodostettiin state of the art -raportit. State of the art -raporttien tavoitteena oli kerätä tietoperusta CLT-rakennushankkeen suunnitteluprosessista, työmaaprosessista sekä tehokkaasta rakentamisesta. Työpaketin toisessa vaiheessa kerättiin tietoa CLT-rakentamisen nykyisistä käytännöistä. Tavoitteena oli kerätyn tietoperustan laajentaminen CLT-rakennushankkeen toteuttamisesta. Tarkoituksena oli suorittaa haastattelututkimus, jossa kartoitettiin CLT-rakentamisesta kertyneitä kokemuksia Suomessa. Haastattelututkimuksen tehtävänä oli vastata seuraavaan päätutkimuskysymykseen ja sitä tarkentaviin alakohtiin:

*Millaisia kokemuksia rakentamisprosessin eri vaiheiden toimijoilla on CLT-rakentamisesta?*

- *Eroavaisuudet muihin käytössä oleviin rakentamisjärjestelmiin verrattuna*
- *Materiaalin ominaispiirteiden vaikutukset*
- *Osaaminen ja kilpailukyky*
- *Tulevaisuuden näkymät ja kehitystarpeet*

# 2 Tutkimuksen toteuttaminen

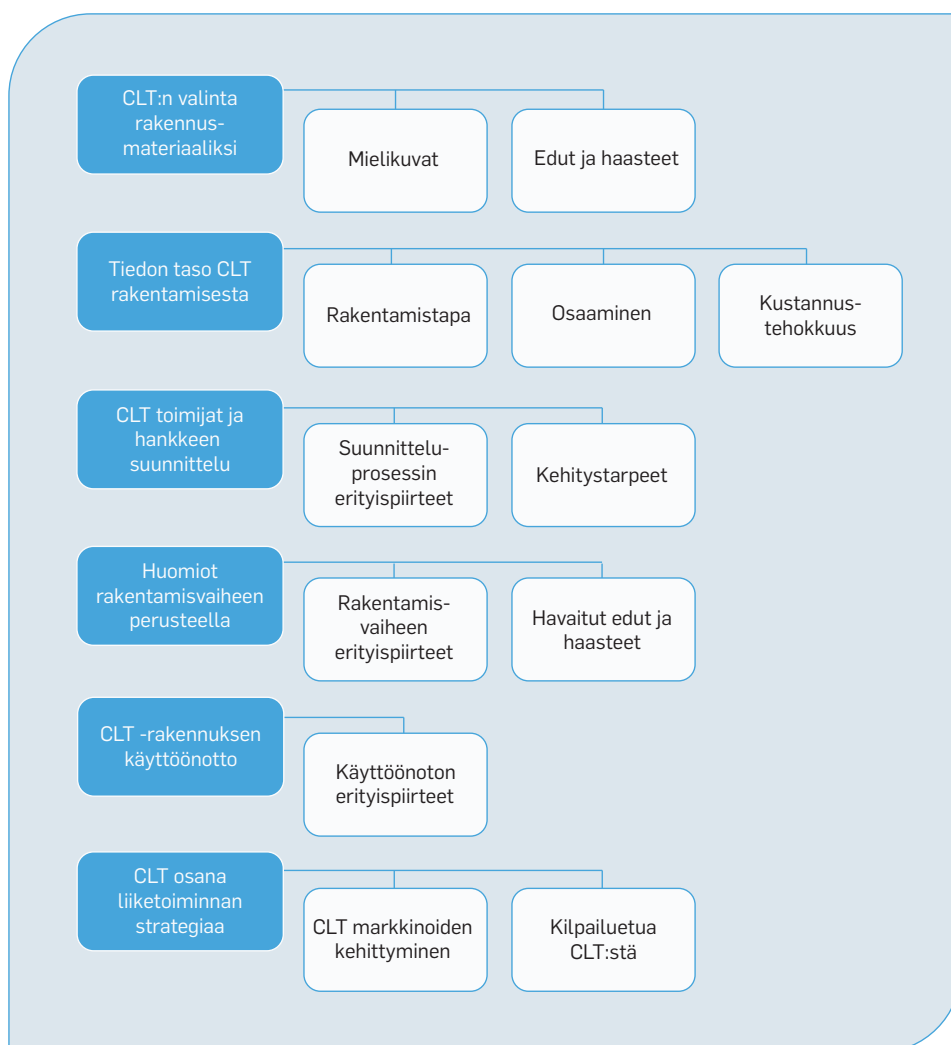
## 2.1 TUTKIMUSMENETELMÄ JA -LÄHESTYMISTAPA SEKÄ TUTKIMUSVAIHEET

Tutkimus toteutettiin laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena ja aineistonkeruumenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua. Lähestymistapana oli tapaustutkimus (case study), jossa tarkasteltiin suomalaisten rakentamisen ammattilaisten kokemuksia CLT-rakentamisesta tapauksena.

Lähes kaikki kvalitatiivinen tutkimus on tapaustutkimusta. Case study eli tapaustutkimus on luonteeltaan empiiristä tutkimusta, jossa tutkittavasta tapauksesta kootaan tietoja monella eri tavalla. Pyrkimyksenä tapaustutkimuksessa on ilmiön entistä syvällisempi ymmärtäminen. Tapaustutkimuksen tulokset eivät ole välttämättä yleistettävissä, vaan olennaisempaa on juuri tietyn tapauksen ymmärtäminen. Tulokset voivat toki toimia pienenä askeleena kohti yleistämistä. (Metsämuuronen, 2006).

Case studyn aineisto kerättiin puolistrukturoidulla teemahaastattelun avulla. Teemahaastattelun kautta syntyy keskustelunomainen aineisto, jossa on käyty läpi ennalta suunniteltuja teemoja. Haastattelutavalle on ominaista, että kaikista haastatteluista ei välttämättä löydy kaikkia teemoja samassa laajuudessa. On tärkeää myös huomata, että ennalta valitut teemat eivät välttämättä ole samoja, kuin mitä aineiston pohjalta osoittautuu olennaiseksi. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2016).

Haastattelututkimuksen teemojen valintaa varten järjestettiin työpaja, jossa käytiin läpi rakennushankkeen vaiheet kerätyn tietoperustan pohjalta. Työpajassa määriteltiin tarpeet tietoperustan laajentamiselle ja muodostettiin näiden tarpeiden pohjalta haastattelututkimuksen keskeisimmät teemat. Lisäksi teemoja täydennettiin haastattelua ohjaavilla avainkysymyksillä. Haastattelun avuksi muodostettiin teema- ja kysymysmatriisi, joka on esitetty liitteessä 1. Teemahaastattelun pääteemat ja alateemat on esitetty kuvassa 2.



**Kuva 2.** Haastatteluiden pääteemat

## 2.2 HAASTATTELUTUTKIMUS JA LITTEROINTI

CLT-rakennuksia toteuttaneiden toimijoiden ja yritysten haastatteluihin tehtiin teemahaastattelumatriisi. Haastatteluja toteutettaessa huomattiin, että teemat ja tarkentavat kysymykset ohjaavat haastattelua halutulla tavalla. Haastateltavat valittiin yrityksistä ja toimijoista, jotka olivat olleet toteuttamassa CLT-rakennushankkeita. Tällaisia toimijoita oli jonkin verran tiedossa, jonka lisäksi etsittiin merkittävimpien CLT-rakennusten taustatiedoista osapuolia, jotka olivat olleet hankkeissa mukana. Näihin toimijoihin kuuluivat rakennuttajat, eri suunnittelija osapuolet, urakoitsijat ja elementtitoimittajat. Haastattelututkimuksessa haastateltiin kaikkiaan 18 CLT-toi-



mijaa. Haastatteluihin valikoitui 3 elementtitoimittajaa, 5 rakennuttajaa, 4 suunnittelijaa ja 6 urakoitsijaa. Aluksi haastateltaviin henkilöihin otettiin yhteyttä sähköpostitse. Tämän jälkeen oltiin yhteydessä puhelimitse haastateltavaan, jonka kanssa sovittiin haastatteluajankohta. Haastattelut toteutettiin pääasiassa puhelimitse ja muutama tapaamalla haastateltava henkilökohtaisesti.

Haastattelututkimus toteutettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluna. Tutkimusaineiston luotettavuudesta puhuttaessa pyritään välttämään virheitä ja tuottamaan laadukas tutkimus. Edellisten tekijöiden vahvistamiseksi haastattelussa oli mukana kaksi henkilöä, joista toinen oli haastattelija ja toinen oli haastattelun puhtaaksikirjoittaja eli litteroija. Litterointi on puhemuotoisen aineiston puhtaaksi kirjoittamista, jonka tarkkuus riippuu tutkimuksellisesta viitekehystä. Pääsääntöisesti kaikki puhutut lauseet kirjoitetaan ylös, mutta toisinaan aineistosta poimitaan vain tutkimuksen kannalta keskeisimmät asiat. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2016). Tässä tutkimuksessa haastattelun litterointi tapahtui samanaikaisesti haastattelun edetessä ja vastauksista kirjattiin ylös vain tutkimuksen kannalta olennaisimmat asiat. Vastausten oikeellisuuden ja laadun varmistamiseksi haastattelu käytiin läpi haastattelijan kanssa haastattelun jälkeen. Teemahaastattelun aineistoksi kertyivät haastattelut ja haastatteluiden yhteydessä kirjatut havainnot. Haastatteluiden jälkeen muistiot yhdistettiin tutkimusaineistoksi ennen haastatteluja valittujen teemojen ja tarkentavien kysymysten alle.

## 2.3 TUTKIMUSAINIESTON KÄSITTELY JA ANALYYSIMENETELMÄ

Aineiston koodaus tarkoittaa erilaisten jäsentelviien merkintöjen tekemistä analyysin helpottamiseksi. Koodaus voidaan toteuttaa erilaisista lähtökohdista (esim. teoria- lähtöisesti, teoriasidonnaisesti tai aineistolähtöisesti). Tyypillisiä koodaustapoja ovat mm. alleviivaus ja eri väreihin tehtävät merkinnät. Koodausyksikköinä voivat olla sanat, lauseet, kappaleet tai jopa pidemmätkin tekstiosiot. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2016). Tämän haastattelututkimuksen koodaus suoritettiin SWOT-analyysin näkökulmasta. Haastattelututkimuksessa esille nousseet CLT-rakentamisen vahvuudet, heikkoudet, uhat ja mahdollisuudet nostettiin aineistosta värikoodaamalla yksittäisiä sanoja ja kokonaisia lauseita (kts. Kuva 3).

Laadullinen aineisto ei sulje pois määrällisyyttä. Esimerkiksi esiintyvyyksien laskemisella voi päästä kiinni aineiston merkityksiin paremmin kuin vain toistuvalla lukemisella. Aineiston rajallisuus asettaa kuitenkin useimmiten esteen tilastolliselle yleistämiselle ja tunnuslukujen laskemiselle. Esimerkiksi taulukot ja matriisit ovat kuitenkin mahdollisia esittämistapoja kvantifioinnin tuloksille. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2016). Tässä tutkimuksessa aineistoa käsiteltiin osin määrällisesti ja erilaisten avainsanojen esiintyvyyksien perusteella muodostettiin ns. avainsanapilviä. Avainsanapilvi kuvaa haastattelututkimuksen keskusteluiden asiasisältöä. Haastattelututkimuksen lausemuotoisista vastauksista muodostettiin avainsanoja, joilla

# KOODAUS MERKEIN TAI VÄREIN

Koodaus merkein esim.

- Vahvuudet (S)
- Mahdollisuudet (O)

S,O: "Uutena massiivipuorakenteena CLT kiinnosti, myönteinen imago. Jäykkä, kantava ja ekologinen vaihtoehto teräsrakenteelle. Mahdollisuus käyttää CLT:tä täysin valmiiden kerralla liikuteltavien rakennusten valmistukseen."

Koodaus värein esim.

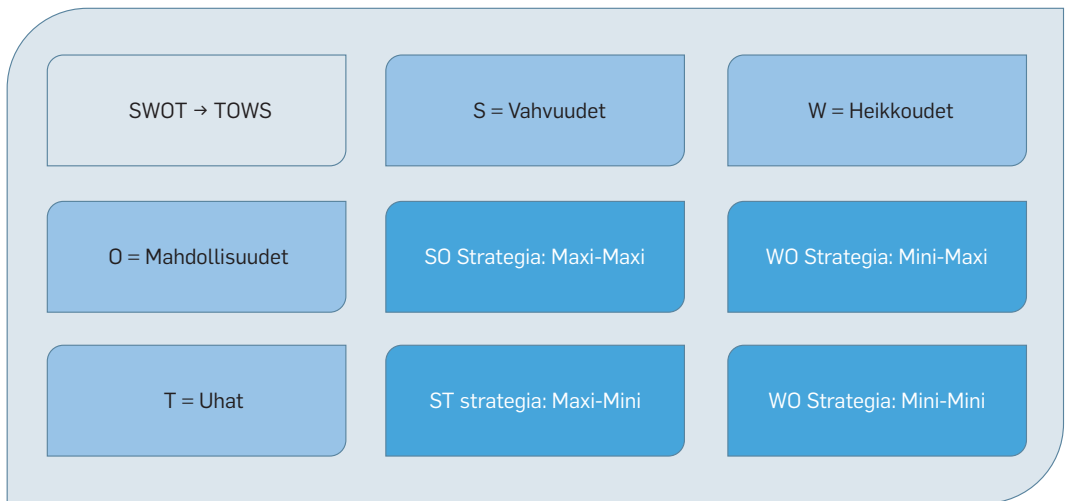
- Vahvuudet
- Mahdollisuudet

"Uutena massiivipuorakenteena CLT kiinnosti, myönteinen imago. Jäykkä, kantava ja ekologinen vaihtoehto teräsrakenteelle. Mahdollisuus käyttää CLT:tä täysin valmiiden kerralla liikuteltavien rakennusten valmistukseen."

**Kuva 3.** Aineistomateriaalin koodaus

kuvataan vastauksen teemaa. Esimerkiksi vastauslauseesta ”Tietomallien käyttö korostuu puurakentamisessa, aukot ja läpiviennit tehdään valmiiksi tehtaissa”, muodostettiin avainsanat tietomallinnus ja esivalmistus. Avainsanojen esiintyvyys haastattelumateriaalissa vaikuttaa sanan fonttikokoon avainsanapilvessä, suuremmat sanat esiintyivät vastauksissa useammin ja pienemmät sanat harvemmin.

Laadullisen aineiston analysointiin ei ole käytettävissä selkeitä kaavoja tai teknisiä apuvälineitä. Systemaattinen aineiston läpikäynti varmistetaan käyttämällä soveltuvia näkökulmia ja tarkastelutapoja. Tyypillisesti aineistoa jäsennellään ja tiivistetään pienempiin osakokonaisuuksiin. Työskentely kuitenkin ei saa jäädä pelkkään aineiston kuvaukseen. Tutkijan tulkinta on olennainen osa varsinaisten tutkimustulosten muodostumista: tässä yhdistyvät aineistosta tehdyt havainnot, teoreettinen viitekehys ja tutkijan oma ajattelu. Synteesin avulla osakokonaisuuksista tulee pyrkiä luomaan jotakin suurempaa ja ymmärrettävämpää. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2016). Haastattelututkimuksen aineisto koodattiin ja pelkistettiin kahteen SWOT-analyysitaulukkoon, strategisen asemoinnin ja operatiivisen tehokkuuden näkökulmasta. Nämä kaksi SWOT-taulukkoa yhdistettiin yhdeksi CLT-rakentamisen SWOT-analyysitaulukoksi. SWOT-analyysiä käytettiin strategisten toimintavaihtoehtojen määrittelyyn ja siitä luotiin ns. TOWS-matriisi. TOWS-matriisi kuvaa vaihtoehtoisia strategioita (kts. kuva 4).

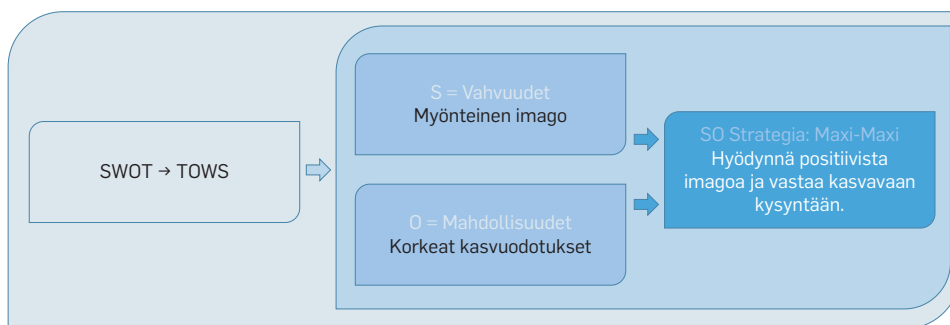


**Kuva 4.** TOWS-matriisi (Meristö;Molarius;Leppimäki;Laitinen;& Tuohimaa, 2007)

TOWS-matriisissa on neljä erilaista toimintastrategiaa:

- *Maxi-Maxi (S/O)*. Yhdistelmä on ihannetilanne, jossa pyritään hyödyntämään mahdollisuudet ja vahvuudet.
- *Maxi-Mini (S/T)*. Tämä yhdistelmä kuvaa vahvuuksia suhteessa uhkiin.
- *Mini-Maxi (W/O)*. Yhdistelmässä ovat heikkoudet ja mahdollisuudet. Heikkoudet on voitettava, jotta kyetään hyödyntämään mahdollisuuksia.
- *Mini-Mini (W/T)*. Tämä yhdistelmä kuvaa heikkouksia suhteessa vallitseviin uhkiin. (Meristö;Molarius;Leppimäki;Laitinen;& Tuohimaa, 2007)

TOWS – matriisi muodostuu seuraavalla tavalla: SWOT-analyysissä CLT-rakentamisen yhdeksi vahvuudeksi (S) haastatteluissa muodostui puun myönteinen imago materiaalina ja mahdollisuudeksi (O) korkeat kasvuodotukset. Näistä argumenteista muodostuu Maxi-Maxi (S/O) strategia: Hyödynnä CLT:n positiivista imagoa ja vastaa kasvavaan kysyntään (kts. kuva 5).



**Kuva 5.** Esimerkki TOWS-matriisin käytöstä

TOWS-matriisin muodostamisen jälkeen suoritettiin aineistolähtöinen teemoittelu, jonka tarkoituksena oli muodostaa toimintastrategioista kokonaisuuksia haastatte- luissa esille nousseiden pääteemojen ympärille. Toimintastrategiat jaettiin viiteen kokonaisuuteen ja ne asetettiin kehotusmuotoon, jotta niiden ymmärtäminen ja käyttöönotto olisi mahdollisimman yksiselitteistä. Toimintastrategioiden otsikoksi valittiin *Rakenna CLT:stä* ja kokonaisuudet muodostuvat materiaalin arvokkuudesta, tehokkaasta toiminnasta, viestinnästä, kehittämisestä ja yhteistyöstä.



Yllä olevaan avainsanapilveen yhdistettiin kaikkien kuuden teeman vastauksista kerätyt avainsanat. Aineiston perusteella eniten esiintyi termi *esivalmistus*. Esivalmistus ja sen mahdollisuudet koettiin CLT-rakentamisen ja puurakentamisen yhtenä tärkeimpänä ominaisuutena. Esivalmistusasteen korottamisella koetaan saavutettavan useita etuja rakentamisessa, korkea esivalmistus aste *nopeuttaa* huomattavasti työmaan läpimenoaika, *kosteudenhallinta* on helpompi toteuttaa *tehdasolosuhteissa* sekä tehtaissa tehdyt CNC-työstöt toteutuvat *mittatarkasti*, eikä työstöjä tarvitse toteuttaa työmaaolosuhteissa. CLT-materiaalista tehtyjen *suur-* ja *tilaelementtien* asennustyö on hyvin *tavanomaista*, verrattavissa betonielementtirakentamiseen. Korkea esivalmistusaste edellyttää myös tarkkaa *tietomallipohjaista* suunnittelua.

CLT on suhteellisen *uusi* materiaali Suomessa, jonka vuoksi *kokemuksia* sen käytöstä runkorakenteena ei ole kovin paljoa, toisin kuin *Keski-Euroopassa*. Haastateltujen CLT-rakennusten toteuttajien keskuudessa vallitsi yksimielisyys siitä, että tieto karttuu kokemuksen myötä nopeasti, sillä puu on kuitenkin lähtökohtaisesti hyvin yleinen ja tuttu rakennusmateriaali. Uuteen massiivipuunnovaatioon liittyvän tiedon vähäisyyden lisäksi CLT-kohteiden nopeampaa yleistymistä hidastaa puurakennusten *suunnitteluosaamisen* ja *-pätevyksien* puute.

Tällä hetkellä koetaan, että Suomen *rakentamismääräyskokoelmat* asettavat puu- ja *betonirakentamisen* eri lähtöviivoille. Varsinkin suhteellisen tiukat *palomääräykset* vaikuttavat puurakentamisen *kustannustehokkuuteen*. Yli 2-kerroksisten puurakennusten *sprinkleripakko* nostaa puurakennusten kustannuksia verrattaessa vastaaviin betonirakennuksiin, joissa moista pakkoa ei ole. Kuitenkin CLT-rakennuksia toteuttaneet henkilöt toteavat, että *sprinkleri* tekee puurakennuksesta huomattavasti *turvallisemman* asukkaan näkökannasta, ja tätä tulisikin käyttää hyväksi puurakentamisen markkinoinnissa. Kommentteja tuli myös puurakennusten *suojaverhouksesta*, joka koetaan ylimitoitukseksi. *Suojaverhouksen* myötä puukerrostaloissa asuvat eivät välttämättä edes tiedä asuvansa puurakenteisessa talossa, sillä sisustuspinnaksikin soveltuva massiivipuurunko joudutaan palomääräysten takia verhoilemaan palamattomalla materiaalilla sprinkleröinnistä huolimatta. Suojaverhouksena käytetään usein kipsilevyä. Lievennyksiä edellä mainittuihin asioihin on tulossa 2017 vuonna julkaistavassa uudistetussa palomääräyskokoelmassa. Tällä hetkellä puupintoja on ollut mahdollista saada enemmän näkyviin *toiminnallisen palomitoituksen* avulla, joka onkin ollut hyvin yleisesti käytössä puukerrostalojen toteutuksessa.

CLT:n *ekologisuuden* ja pienen *hiilijalanjäljen* vuoksi, puurakentamisen hyvä *imago* koetaan *tulevaisuuden kilpailukyvyn* kannalta tärkeäksi. CLT nähdään *tulevaisuudessa potentiaaliseksi* rakenne *vaihtoehdoksi* edellä mainitun *ekologisuuden* sekä *kotimaisen* tuotannon kasvun myötä.

## 3.2 TOIMINTASTRATEGIOIDEN KOKONAISUUS: RAKENNA CLT:STÄ

CLT-rakentamisen nykytila ja tulevaisuus Suomessa -haastattelututkimuksen tuloksista muodostettiin TOWS –matriisista poimittuihin toimintastrategioihin pohjautuva tulosten kokonaisuus (Kuvat 7, 8, 9, 10, 11 ja 12). Kokonaisuuden keskiössä on *Rakenna CLT:stä* ja siihen liittyy viisi kehoitusmuodossa olevaa toimintastrategiaa: Hyödynnä materiaalin arvokkuus, Toimi tehokkaasti, Viesti aktiivisesti, Kehitä toimintamalleja sekä Tee yhteistyötä ja kehity. Tutkimuksen mukaan materiaalin arvokkuuden hyödyntämisessä huomioitavia asioita ovat CLT:n positiivinen imago ja ekologisuus, jonka hyötyjä ovat kotimaisuus, uusiutuvuus ja kierrätettävyys. Lisäksi puupinnat koetaan arvokkaina ja perustana laadukkaalle sisäympäristölle.

CLT-rakentamisen yksi vahvuuksista on tehokas rakentaminen, josta muodostui toimintastrategia *Toimi tehokkaasti*. Tässä strategiassa hyödynnetään tehdasolosuhteissa luotua korkean esivalmistusasteen tuomaa rakentamisen nopeutta ja hyvää laatua kosteusturvallisella toteutuksella. Tiedon lähteenä on käytetty osaltaan elementtitoimittajien valmiita aineistoja ja toiminnallista palomitoitusta haluttujen ratkaisuiden toteuttamiseksi. Kolmas toimintastrategia *Viesti aktiivisesti* on suhteellisen uudelle rakentamistavalle erittäin tärkeää. Hyvällä viestinnällä voidaan tuoda esiin CLT-rakentamisen argumentteja, referenssejä - ottaen huomioon myös vaativat, tavanomaisesta poikkeavat toteutukset - ja alan osaamisen kehittymistä. Viestinnässä olisi myös tärkeää korostaa sprinklatun puukerrostaloasunnon paloturvallisuutta ja nopean CLT-rakentamisen tuomaa tuottavuusetua, sillä nämä seikat jäävät monesti huomiomatta hanketta aloitettaessa.

Kaksi viimeistä toimintastrategiaa *Kehitä toimintamalleja* ja *Tee yhteistyötä ja kehity* liittyvät vahvasti yhteen haastattelututkimuksen tärkeimpään teemaan CLT osana liiketoiminnan strategiaa. CLT:llä näyttäisi olevan hyvät mahdollisuudet nousta potentiaalisesti haastajaksi betonikerrostalorakentamiselle, mutta laajasti uskotaan myös ns. hybridirakentamisen aikakauteen, jossa valitaan parhaimmat rakennusosat ja materiaalit kestävän rakentamisen periaatteiden saavuttamiseksi.



**Kuva 7.** Rakenna CLT:stä

### HYÖDYNNÄ MATERIAALIN ARVOKKUUS

- Hyödynnä CLT:n **positiivista imagoa** ja vastaa kasvavaan kysyntään.
- Tarjoa **ekologista rakentamisen vaihtoehtoa**, kun kaupungit ja alueet sitoutuvat kestävän kehityksen mukaisiin tavoitteisiin.
- Tuo esiin materiaalin edut mm. **kotimaisuuden, uusiutuvuuden** ja korkean **kierrätettävyyden** suhteen, kun strategioita kotimaisen sahatavaran jalostusasteen nostamiseksi laaditaan.
- Varmista maksimaalinen arvonluonti käyttämällä runsaasti näkyviä puupintoja **arvokkaan visuaalisen ilmeen** ja **laadukkaan sisäympäristön** luomiseksi.

**Kuva 8.** Hyödynnä materiaalin arvokkuus



## TOIMI TEHOKKAASTI

- Hyödynnä mm. CLT-elementtien valmistajien **valmiita aineistoja** yksinkertaisten ja helposti toteutettavien rakenteiden suunnittelussa.
- Hyödynnä **korkean esivalmistusasteen** tuomia mahdollisuuksia nopeamman rakentamisajan saavuttamiseksi.
- Maksimoi **rakentamisen nopeus** hyödyntämällä CLT-tilaelementtien mahdollisuuksia kerrostalorakentamisessa ja esimerkiksi kasvavassa täydennysrakentamisessa.
- Hyödynnä **toiminnallista palomitoitusta**, jotta puurunkoa voidaan jättää näkyville - ratkaisulla saadaan myös säästöä kokonaiskustannuksiin.
- Käytä tietomallipohjaista suunnittelua varmistamaan tarvittavien työstöjen tekeminen **tehdasolosuhteissa** niin pitkälle kuin mahdollista.
- Hyödynnä **sääsuojausta** tehokkaasti - ratkaisut ja osaaminen kehittyvät nopeasti - tuovat sekä laatua lopputulokseen että turvallisuutta ja tehokkuutta työmaalle.

**Kuva 9.** Toimi tehokkaasti

## VIESTI AKTIIVISESTI

- Varmista kysynnän kehittyminen aktiivisella markkinoinnilla, jossa korostuvat toteutetut **referenssit** (CLT-kohteet)
- Paranna CLT-rakentamisen näkyvyyttä tiedottamalla CLT-rakentamisen **kokemuksista** omissa viestintäkanavissasi.
- Varmista, että rakennuttaja-osapuolilla on käytettävissä ajantasainen tieto CLT-rakentamisen **osaamisesta**.
- Tuo esiin viestinnässä, että paloteknisen suunnittelun ja sprinklausjärjestelmän ansiosta puukerrostalon **paloturvallisuus on käyttäjän kannalta huippuluokkaa**.
- Korosta viestinnässä nopean rakentamisajan tuomaa **tuottavuusetua** - tästä on hyötyä kaikille osapuolille

**Kuva 10.** Viesti aktiivisesti

## KEHITÄ TOIMINTAMALLEJA

- Hyödynnä avautuvat mahdollisuudet - kokemusten perusteella CLT-rakentaminen on yksinkertaista ja helposti omaksuttavissa.
- Laadi etenemissuunnitelma yksinkertaisemmista CLT-kohteista vaativimpiin, kehitä organisaation osaamista CLT-rakentamiseen liittyen askel kerrallaan.
- Vastaa suunnittelun osaamisvajeeseen kouluttamalla ja erikoistumalla puurakenteiden suunnitteluun - CLT-suunnittelu on nopeasti omaksuttavissa.
- Tarjoa CLT- elementtien varustelua markkinoille - erityisesti tilaelementtien käytössä logistiset ratkaisut tuovat paikallisuudelle lisäarvoa.
- Kehitä tilaamiseen liittyvää osaamista siten, että tarjousten vertailussa mahdollistuu rakentamisajan nopeuden tuoma lisähyöty.
- Määrittele hankkeen ympäristötavoitteiden asetanta siten, että ympäristövaikutuksia voidaan arvioida tarjouksia vertailtaessa.
- Luo kilpailua CLT-markkinoille ja varmista kotimaisen materiaalin saatavuus kysynnän kasvaessa.

**Kuva 11.** Kehitä toimintamalleja

## TEE YHTEISTYÖTÄ JA KEHITY

- Tee yhteistyötä eri toimijoiden ja alueiden välillä yhteisen CLT-referenssipankin keräämiseksi - näin voidaan saada vaikuttavuutta viestintään.
- Osallistu kestävän rakentamisen kehittämistyöhön, jotta esimerkiksi ekologisuuden arvonluonnin perusteita kyetään määrittämään nykyistä paremmin.
- Tee kehitystyötä ääniteknisen suunnittelun ja värähtelyn hallinnan kehittämiseksi - huomioi hybridirakenteiden luomat mahdollisuudet.
- Hyödynnä elementtitoimijan suunnitteluosaamista osaamisvajeen hallitsemiseksi.
- Tee kehitystyötä suunnittelijoiden ja tuotevalmistajien kanssa talotekniikan integroimiseksi entistä tehokkaammin CLT-rakenteisiin.
- Osallistu kehitystyöhön luotettavien työmenekkien ja kustannustasojen määrittämiseksi - markkinoiden hintaepävarmuutta tulee hälventää.
- Hallitse CLT:n näkyvän pinnan halkeilua käyttämällä esimerkiksi reunaviistettyä lautaa tai muuta uutta ratkaisua.

**Kuva 12.** Tee yhteistyötä ja kehity

## 4 Yhteenveto

Future possibilities for CLT -hankkeen haastattelututkimuksessa kerättiin tietoja CLT-rakentamisen parissa työtä tehneiltä ammattilaisilta. Haastatelluilla henkilöillä oli kokemusta mm. CLT:n valmistuksesta, CLT-rakenteiden ja -levyjen työstöjen suunnittelusta, elementtien varustelusta ja rakennusten toteutuksesta työmaalla. Tutkimuksen tavoitteena oli hankkeessa aiemmin kerätyn tietoperustan laajentaminen. Tutkimus toteutettiin laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena ja aineistonkeruumenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua. Lähestymistapana oli tapaustutkimus (case study), jossa tarkastellaan suomalaisten rakentamisen ammattilaisten kokemuksia CLT-rakentamisesta tapauksina. Tutkimuksessa pyrittiin haastattelemaan toimijoita mahdollisimman laajasti rakennushankkeen eri vaiheista. Haastattelututkimukseen osallistui 18 CLT-hankkeissa mukana olleita toimijoita. Haastattelututkimuksen otanta koettiin riittäväksi.

Haastattelututkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että CLT:llä on positiivinen imago ja se nähdään hyvin potentiaalisena ekologisena vaihtoehtona tulevaisuuden kestävässä rakentamisessa. Puu koetaan arvokkaana ja näyttävänä pintana ja se mahdollistaa laadukkaan sisäympäristön luomisen. Näkyvän CLT-pinnan määrää rakennuksissa voidaan lisätä toiminnallisen palomitoituksen avulla. Puurunkorakenteiset kerrostalot koetaan vastaavia betonikerrostaloja paloturvallisimmiksi, puukerrostalojen sprinkleripakon vuoksi. CLT:n hyvinä ominaisuuksina pidetään sen jäykkyyttä, keveyttä ja mahdollisuutta toimia luonnollisena höyrynsulkuna. Puumateriaalin keveyden vuoksi CLT:n potentiaali moduulirakentamisessa (suur- ja tilaelementti) koetaan merkittäväksi. CLT-rakennuksia toteutettaessa on tärkeää huolehtia kosteudenhallinnasta ja rakennusaikaisesta sääsuojauksesta, kuten kaikessa muussakin rakentamisessa.

CLT on rakennusmateriaalina vielä suhteellisen uusi, jonka vuoksi Suomesta ei vielä löydy kovinkaan montaa referenssikohdetta. CLT koetaan hieman haastavaksi materiaaliksi juuri kokemusten vähäisyyden takia. Osaamisvajeeseen löytyy kuitenkin apua CLT-elementtitoimittajilta ja asiantuntijaorganisaatioilta. CLT-rakentamisesta kiinnostuneiden onkin hyvä olla jo hankkeen alkuvaiheessa yhteydessä CLT-elementtitoimittajiin. Aktiivinen viestintä onnistuneista kohteista ja uusista sovelluksista avaa CLT:lle hyvät edellytykset kasvattaa suosiotaan kerrostalomarkkinoilla. Onnis-

tumiseen tarvitaan kuitenkin laajamittaista yhteistyötä ja halua kehittyä ja kehittää toimintaa.

VT:n Appu Haapio totesi 2013 valmistuneessa *Puurakentamisen tulevaisuuden näkymät haastattelututkimuksessaan*: ”Puun käytön lisäys edellyttää puolueetonta argumentointia ja tutkimusta sekä tiedon tuottamista ammattilaisille ja kuluttajille. Onnistuneet referenssikohteet lisäävät kiinnostusta puurakentamista kohtaan.” Edellä mainittuun lainaukseen ja oman haastattelututkimuksemme tuloksiin nojaten onkin luontevaa, että Future possibilities for CLT -hankkeen seuraavassa vaiheessa tullaan ottamaan yhteyttä Interreg Pohjoinen -alueen rakennusalan yrityksiin ja toimijoihin CLT:n käytön yleistymistä edesauttavien mahdollisuuksien selvittämiseksi. Tarkoituksena on löytää CLT-rakentamisesta kiinnostuneita yrityksiä ja toimijoita, joiden kanssa yhdessä voimme suunnitella CLT:n integroimista heidän toimintastrategiaan sopivaksi. Tavoitteena on löytää toimijoita rakennusalan kaikilta sektoreilta, jotta saisimme luotua paikallista yhteistyötä ja valmiita toimintaketjuja CLT-rakennusten toteutukseen sekä täydennettyä näiltä osin Pohjois-Suomen rakennusklusteria. Haastattelututkimuksen tulokset ja aiemmin hankkeessa kerätty tietoperusta ohjaavat paikallisille yrityksille ja toimijoille suuntautuvaa viestintää hankkeen tulevissa toimenpiteissä.

# Lähdeluettelo

- Haapio, A. (8. 12 2016). Puurakentamisen tulevaisuuden näkymät - haastattelututkimus. Noudettu osoitteesta <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T141.pdf>
- Karjalainen, M. (8. 12 2016). Puurakentamisen asema ja mahdollisuudet Suomessa. Noudettu osoitteesta Puuinfo: <http://www.puuinfo.fi/node/1652>
- Meristö, T.;Molarius, R.;Leppimäki, S.;Laitinen, J.;& Tuohimaa, H. (2007). Laadukas SWOT Työkalu pk-yrityksen innovaatiovetoisen tulevaisuuden menestyksen turvaamiseksi. Turku: Corporate Foresight Group CoFi / Åbo Akademi.
- Metsämuuronen, J. (2006). Laadullisen tutkimuksen käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- MTK. (17. 1 2015). Puun käyttö. Noudettu osoitteesta [https://www.mtk.fi/metsa/puun\\_kaytto/fi\\_FI/puun\\_kaytto/](https://www.mtk.fi/metsa/puun_kaytto/fi_FI/puun_kaytto/)
- Saaranen-Kauppinen, A.;& Puusniekka, A. (21. 12 2016). KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Noudettu osoitteesta <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus>
- Stora Enso. (8. 12 2016). CLT - Cross Laminated timber. Noudettu osoitteesta <http://www.clt.info/fi/tuote/>



# Liiteluettelo

**Liite 1.** Kysymysmatriisi

**Liite 2.** Avainsanapilvi teema 1: CLT:n valinta rakennusmateriaaliksi

**Liite 3.** Avainsanapilvi teema 2: Tiedon taso CLT-rakentamisesta

**Liite 4.** Avainsanapilvi teema 3: CLT – toimijat ja hankkeen suunnittelu

**Liite 5.** Avainsanapilvi teema 4: Huomiot rakentamisvaiheen perusteella

**Liite 6.** Avainsanapilvi teema 5: CLT-rakennuksen käyttöönotto

**Liite 7.** Avainsanapilvi teema 6: CLT osana liiketoiminnan strategiaa

**Liite 8.** CLT –rakentamisen SWOT –analyysi ja TOWS -matriisi

## Liite 1. Kysymysmatriisi

### CLT:n valinta rakennusmateriaaliksi

- Miksi päädyit rakentamaan CLT:stä?
- Millaisia mielikuvia CLT-rak. liittyi eri osapuolilla, millainen vastaanotto esityksellä oli?
- Mitä etuja tai haasteita CLT:llä arvioitiin olevan?
- Mitä muita vaihtoehtoja kohteeseen arvioitiin?
- Mitä epävarmuustekijöitä CLT:n valintaan liittyi?
- Saatavuus, toimitusajat?

### Tiedon taso CLT rakentamisesta

- Onko CLT-rakentamisen kustannuksista tarpeeksi tietoa saatavilla?
- Millaiseen CLT-rakentamisen toteutusvaihtoehtoon päädyttiin ja miksi?
  - Rakenneratkaisut
  - Rakentamistapa (paikalla / suurelementti / tilaelementti)
- Miten CLT:n valinta vaikutti lupaprosessiin?
  - Määräykset
  - Paloturvallisuus ja -määräykset
- Millaista osaamista CLT-rakentamisen arvioitiin vaativan ja arviointiinko osaamista olevan tarjolla riittävästi?

### CLT toimijat ja hankkeen suunnittelu

- Minkä verran potentiaalisia tarjoajia eri työvaiheisiin oli tarjolla?
- Miten CLT:n valinta vaikutti suunnittelun toteutukseen?
  - Rakennejärjestelmän valinta, CLT:n rooli?
  - Talotekniikan suunnittelu
  - Rakennetyyppien valinta
  - Liitosratkaisut ja tiivistykset
- Mitä mahdollisuuksia CLT-rakenteet tarjoavat suunnittelijalle?
- Mitä rajoitteita CLT-rakenteet asettavat suunnittelijalle?
- Miten CLT-suunnittelu eroaa muusta suunnittelusta?
- Mitä vaatimuksia osaamisen, tiedon, pätevyyksien suhteen?
- Miten CLT-rakentamisen suunnittelua tulisi kehittää?

### Huomiot rakentamisvaiheen perusteella

- Mitä ennalta arvaamatonta CLT-rakentamisessa on tullut vastaan?
- Miten CLT-rakentaminen vaikutti työmaan logistiikkaan ja aikataulutukseen?
- Mitä erilaista CLT-elementtityöhön liittyi, verrattuna muihin rakentamistapoihin?
- Kosteudenhallinta
- Työturvallisuus



## CLT rakennuksen käyttö

Onko CLT-rakennusten käyttöönotossa huomattu erityispiirteitä?

Miten CLT-rakennusten käyttäjiä tulee ohjeistaa rakennuksen käyttöön liittyen?

## CLT osana liiketoiminnan strategiaa

Mistä aloittava CLT-toimija pääsee liikkeelle, mistä voi hakea tietoa, mitä vaaditaan?

Mitkä ovat suurimmat sudenkuopat?

Ekologisuus, vähähiilisyys - onko havaittavissa kilpailuetua?

Miten CLT-rakentamisen markkinat tulevat kehittymään jatkossa?

Onko yrityksen järkevää fokusoitua CLT-rakentamisen osaajaksi?

Liite 2. Avainsanapilvi teema 1: CLT:n valinta rakennusmateriaaliksi





Liite 4. Avainsanapilvi teema 3: CLT – toimijat ja hankkeen suunnittelu



Liite 5. Avainsanapilvi teema 4: Huomiot rakentamisvaiheen perusteella



sisäolosuhde  
ominaispiirre  
kosteusvaihtelu  
runkomateriaali  
**ilmankosteus**  
pintakäsittely  
kuivuus  
suojaverhous  
puuCLT



## Liite 8. CLT –rakentamisen SWOT –analyysi ja TOWS -matriisi

CLT-RAKENTAMISEN SWOT	
<b>VAHVUUDET</b> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Hyvin <b>nopea rakentaminen</b> mahdollistaa kilpailukykyisen toiminnan</li><li>→ CLT mahdollistaa <b>korkean esivalmistusasteen</b> ja helposti toteutettavat rakenteet</li><li>→ <b>Luotettava</b>, jäykkä ja stabiili materiaali</li><li>→ Kiinnostava uutena massiivipuurakenteena, <b>myönteinen imago</b></li><li>→ <b>Ekologinen</b>, kotimainen raaka-aine, materiaalin korkea kierrätettävyyys</li><li>→ Näkyvät puupinnat luovat <b>visuaalisesti arvokkaan</b> ilmeen</li><li>→ Sprinklauksen ansiosta käyttäjän kannalta erittäin <b>paloturvallinen</b> vaihtoehto</li></ul>	<b>HEIKKOUEDET</b> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Liian <b>vähän referenssejä</b> vielä tässä vaiheessa</li><li>→ <b>Suunnittelun osaamista</b> on vielä suhteellisen vähän</li><li>→ Tiukat palomääräykset edellyttävät osaavaa <b>paloteknistä suunnittelua</b></li><li>→ Työmaan <b>kosteudenhallinnan</b> suhteen on korkeat vaatimukset</li><li>→ <b>Äänitekninen suunnittelu</b> ja <b>värähtelynlitoitus</b> vaativat osaavaa suunnittelua</li><li>→ <b>Ekologisuuden hinta</b> ei ole helposti määriteltävissä</li></ul>
<b>MAHDOLLISUUDET</b> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Tämänhetkinen kysyntä vahvaa, tulevaisuudelle on <b>korkeat kasvuodotukset</b></li><li>→ Yhteiskunnan sitoutuminen <b>kestävän kehityksen</b> mukaisiin tavoitteisiin, erityisesti CO2-päästöjen rajoittamiseksi</li><li>→ Kaupunkien ja alueiden <b>puurakentamisen strategiat</b> kehittyvät</li><li>→ CLT-suunnittelu ja tuotantotekniikka ovat <b>nopeasti omaksuttavissa</b></li><li>→ <b>Valmiita ratkaisuja</b> on saatavilla mm. CLT-valmistajien kautta</li><li>→ <b>Hybridirakenteiden</b> käytön kehittyminen avaa uusia mahdollisuuksia</li><li>→ Tietyillä asiakassegmenteillä on <b>valmiutta investoida</b> enemmän puurakenteiden kautta haettavaan lisäarvoon</li></ul>	<b>UHAT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Liian <b>vähäinen tietoisuus</b> aiheuttaa epävarmuutta toimijoille</li><li>→ Tilaaajat/rakennuttajat <b>eivät osaa harkita</b> CLT-vaihtoehtoa</li><li>→ Nopeamman rakentamisajan tuomat <b>hyödyt unohtuvat</b> tarjouksia vertailtaessa</li><li>→ <b>Rakentamisvaiheen hinta ratkaisee</b> vielä tänä päivänä, muuttuuko tilanne kohti elinkaarivaikutusten arviointia?</li><li>→ Ylivarmistettu palosuojaus peittää näkyviä pintoja - välttämättä käyttäjä <b>ei tiedosta</b> olevansa puurunkoisessa talossa</li></ul>



### MAXI-MAXI STRATEGY (S/O)

- Hyödynnä CLT:n positiivista imagoa ja vastaa kasvavaan kysyntään.
- Tarjoa ekologista rakentamisen vaihtoehtoa, kun kaupungit ja alueet sitoutuvat kestävän kehityksen mukaisiin tavoitteisiin.
- Tuo esiin materiaalin edut mm. kotimaisuuden, uusiutuvuuden ja korkean kierrätettävyyden suhteen, kun strategioita kotimaisen sahatavaran jalostusasteen nostamiseksi laaditaan.
- Varmista maksimaalinen arvonluonti käyttämällä runsaasti näkyviä puupintoja arvokkaan visuaalisen ilmeen ja laadukkaan sisäympäristön luomiseksi.
- Maksimoi rakentamisen nopeus hyödyntämällä CLT-tilaelementtien mahdollisuuksia kerrostalorakentamisessa ja esimerkiksi kasvavassa täydennysrakentamisessa.
- Hyödynnä mm. CLT-elementtien valmistajien valmiita materiaaleja yksinkertaisen ja helposti toteutettavien rakenteiden suunnittelussa.
- Käytä tietomallipohjaista suunnittelua varmistamaan tarvittavien töstöjen tekeminen tehdasolosuhteissa niin pitkälle kuin mahdollista.
- Laadi etenemissuunnitelma yksinkertaisemmista CLT-kohteista vaativimpiin, kehitä organisaation osaamista CLT-rakentamiseen liittyen askel kerrallaan.
- Hyödynnä avautuvat mahdollisuudet - kokemusten perusteella CLT-rakentaminen on yksinkertaista ja helposti omaksuttavissa.

### MINI-MAXI STRATEGY (W/O)

- Tee yhteistyötä eri toimijoiden ja alueiden välillä yhteisen CLT-referenssipankin keräämiseksi - näin voidaan saada vaikuttavuutta viestintään.
- Osallistu kestävän rakentamisen kehittämistyöhön, jotta esimerkiksi ekologisuuden arvonluonnin perusteita kyetään määrittämään nykyistä paremmin.
- Hallitse CLT:n näkyvän pinnan halkeilua käyttämällä esimerkiksi reunaviistettyä lautaa tai muuta vastaavaa keinoa.
- Vastaa suunnittelun osaamisvajeeseen kouluttamalla ja erikoistumalla puurakenteiden suunnitteluun - CLT-suunnittelu on nopeasti omaksuttavissa.
- Tee kehitystyötä äänitekniikan suunnittelun ja värähtelyn hallinnan kehittämiseksi - huomioi hybridirakenteiden luomat mahdollisuudet
- Hyödynnä elementtitoimittajan suunnitteluosaamista osaamisvajeen hallitsemiseksi.
- Tee kehitystyötä suunnittelijoiden ja tuotevalmistajien kanssa talotekniikan integroimiseksi entistä tehokkaammin CLT-rakenteisiin.
- Hyödynnä sääsuojausta tehokkaasti - ratkaisut ja osaaminen kehittyvät nopeasti - tuovat sekä laatua lopputulokseen että turvallisuutta ja tehokkuutta työmaalle.

### MAXI-MINI STRATEGY (S/T)

- Varmista kysynnän kehittyminen aktiivisella markkinoinnilla, jossa korostuvat toteutetut referenssit (CLT-kohteet).
- Paranna CLT-rakentamisen näkyvyyttä tiedottamalla CLT-rakentamisen kokemuksista omissa viestintäkanavissasi.
- Varmista, että rakennuttaja-osapuolilla on käytettävissä ajantasainen tieto CLT-rakentamisen osaamisesta.
- Hyödynnä aina toiminnallista palomitoitusta, jotta puunrunkoa voidaan jättää näkyville - ratkaisulla saadaan myös säästöä kokonaiskustannuksiin.
- Tuo esiin viestinnässä, että paloteknisen suunnittelun ja sprinklausjärjestelmän ansiosta puukerrostalon paloturvallisuus on käyttäjän kannalta huippuluokkaa.
- Hyödynnä korkean esivalmistusasteen tuomia mahdollisuuksia nopeamman rakentamisajan saavuttamiseksi
- Tarjoa CLT-elementtien varustelua markkinoille - erityisesti tilaelementtien käytössä logistiset ratkaisut tuovat paikallisuudelle lisäarvoa.
- Korosta viestinnässä nopean rakentamisajan tuomaa tuottavuusetua - tästä on hyötyä kaikille osapuolille.

### MINI-MINI STRATEGY (W/T)

- Osallistu kehitystyöhön luotettavien työmenekkien ja kustannustasojen määrittelemiseksi - hintaepävarmuuden hälvettämiseksi markkinoilla.
- Kehitä tilaamiseen liittyvää osaamista siten, että tarjousten vertailussa mahdollistuu rakentamisajan nopeuden tuoma lisähyöty.
- Määrittele hankkeen ympäristötavoitteiden asetanta siten, että ympäristövaikutuksia voidaan arvioida tarjouksia vertailtaessa.
- Luo kilpailua CLT-markkinoille ja varmista kotimaisen materiaalin saatavuus kysynnän kasvaessa.

**Haastattelututkimuksella selvitettiin** millaisia kokemuksia rakentamisprosessin eri vaiheiden toimijoilla on CLT-rakentamisesta. Tutkimuksessa pyrittiin haastattelemaan toimijoita mahdollisimman laajasti rakennushankkeen eri vaiheista.

Haastattelututkimuksen perusteella voidaan todeta, että CLT:llä on positiivinen imago ja se nähdään hyvin potentiaalisena ekologisena vaihtoehtona tulevaisuuden kestävässä rakentamisessa. Puu koetaan arvokkaana ja näyttävänä pintana sekä laadukkaan sisäympäristön mahdollistajana. CLT on rakennusmateriaalina suhteellisen uusi tulokas ja se koetaan jonkin verran haastavaksi materiaaliksi juuri kokemusten vähäisyyden takia. Haastattelututkimuksessa esiin nousseiden teemojen pohjalta luotiin toimintastrategioiden kokonaisuus Rakenna CLT:stä.

Haastattelututkimusraportti on toteutettu Future possibilities for CLT -hankkeessa (FCLT), joka toteutetaan Interreg Pohjoinen EAKR-rahoitteisena tutkimusprojektina. Hankkeessa ovat mukana Luulajan tekninen yliopisto, Ruotsin tekninen tutkimusinstituutti (SP), Centria AMK, Digipolis Oy ja Lapin AMK. Pääasiallisena tavoitteena on edistää CLT:n monipuolista käyttöä sekä lisätä tietoutta CLT-rakentamisen mahdollisuuksista Interreg alueella. Hanke on käynnistynyt syyskuussa 2015 ja kestää toukokuuhun 2018.

**Interreg**  
Pohjoinen  
Euroopan aluekehitysrahasto



**DIGIPOLIS**

**LAPIN AMK**<sup>7</sup>  
Lapland University of Applied Sciences

[www.lapinamk.fi](http://www.lapinamk.fi)

ISBN 978-952-316-164-1