

Jouni Luoma

# **Puurakentamisen ja puutuotealan markkinat**

Nykytila ja tulevaisuuden näkymät



Julkaisusarja

Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 82

Tekijä

Jouni Luoma, Karelia-ammattikorkeakoulu

© Tekijä ja Karelia-ammattikorkeakoulu



Tämä julkaisu on lisensoitu Creative Commons Nimeä-EiMuutoksia 2.0 Kansainvälinen -lisenssillä.

ISBN 978-952-275-338-0

ISSN 2323-6914

Karelia-ammattikorkeakoulu 2021



# Sisällys

<b>Tausta .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Puurakentamisen ja puutuotealan markkinat.....</b>	<b>6</b>
1.1 Puutuoteteollisuus ja puurakentaminen osana biotaloutta .....	6
1.2 Puutuotetoimiala.....	6
1.3 Puutuotetoimialan näkymät.....	11
1.4 Puutuoteteollisuuden markkinanäkymät.....	12
1.5 Rakennusteollisuuden näkymät .....	13
1.6 Puurakentamisen tulevaisuudennäkymät.....	14
1.7 Suomeen rakenteilla tai suunnitteilla olevat puukerrostalot.....	15
1.8 Julkisen puurakentamisen kansalliset tavoitteet .....	27
1.9 Suomen rakennussektori lukuina (e2020).....	28
<b>2 Puurakentamisen ja puutuotealan markkinat muissa maissa .....</b>	<b>29</b>
2.1 Ruotsi.....	29
2.2 Norja .....	30
2.3 Japani .....	32
2.4 Etelä-Korea .....	33
2.5 Kanada, Brittiläinen Kolumbia.....	35
2.6 Viro .....	36
<b>3 Puutuote- ja puurakentamisen alan yrityshaastattelut.....</b>	<b>40</b>
3.1 Pohjois-Karjala.....	40
3.2 Muu Suomi.....	45
<b>Lähteet .....</b>	<b>50</b>
<b>Liitteet .....</b>	<b>50</b>

# Tausta

Ympäristöministeriö on asettanut tavoitteeksi julkisen puurakentamisen voimakkaan kasvun. Uudisrakentamisen hiilidioksidipäästöille on asetettu tavoitteet ja raja-arvot v. 2025 mennessä. Vahvin ajuri tämän tavoitteen saavuttamiseksi on ilmastonmuutoksen hidastaminen, johon Suomi on sitoutunut Euroopan Unionin ja kansainvälisten sopimusten kautta.

Pohjois-Karjala on viime vuosina kehittänyt korkean puurakentamisen osaamista mm. Pihapetäjän ja Lighthouseen puukerrostalojen toteutuksissa Joensuussa. Mm. nämä rakennushankkeet ovat luoneet alueelle suunnittelu- ja toteutusosaamista suurien ja korkeiden puurakennusten toteutuksesta ja näkemystä siinä tarvittavasta ekosysteemistä. Samoin alue on saanut kansainvälistä näkyvyyttä ja mainetta puukerrosrakentamisen osaajina ja innovaatioiden alustana.

Puurakentamiseen liittyen Pohjois-Karjalassa on merkittävää puutuotealan toimintaa, jonka lopputuotteita ovat mm. sahatavara ja höylätyt tuotteet, vaneri, liimapuutuotteet, ikkunat ja ovet sekä massiivipuiset rakennukset. Alalla nähdään mahdollisuutena jalostusarvon kasvattaminen maakunnan tuotannossa puurakentamisessa käytettäviin tuotteisiin. Jo toteutettujen kohteiden kautta kertynyttä osaamista voidaan edelleen jalostaa kotimaan- ja vientimarkkinoiden kaupallisiksi tuotteiksi.

Tuotantopohjaisesta osaamisperustaiseen puurakentamisen ekosysteemiin -hankkeessa selvitettiin puutuotteiden ja puurakentamisen markkinoita alueellisesti, kansallisesti ja globaalistikin. Samalla haastateltiin alan yrityksiä niiden kehittämistarpeista ja tulevista mahdollisuuksista kehittää toimintaansa.

Hanke pyrkii osaltaan edistämään puurakentamista ja puurakennusten ja -rakenteiden teollista valmistusta Pohjois-Karjalan alueella. Alueen kattava toimijaverkosto yrityksiin, tutkimus-, koulutus-, kehittämis- ja rahoitusorganisaatioineen toimii pohjana puurakentamisen ja puun jatkojalostamisen ekosysteemin kehittämiseksi.

Hanke toteutetaan Karelia-ammattikorkeakoulun ja Lieksan Kehitys Oy LieKe:n toimesta tiiviissä yhteistyössä Keski-Karjalan kehitysyhtiö KETI:n, Business Joensuun, Luonnonvarakeskuksen ja Itä-Suomen Yliopiston kanssa.

# 1 Puurakentamisen ja puutuotealan markkinat

## 1.1 Puutuoteteollisuus ja puurakentaminen osana biotaloutta

Biotalous on talous, joka käyttää uusiutuvia luonnonvaroja ravinnon, energian, tuotteiden ja palveluiden tuottamiseen.

EU:n yhteinen biotalousstrategia julkaistiin 10/2018. Biotalous on EU:n yksi merkittävimmistä toimialoista. Strategian tavoitteena on parantaa biotaloussektorin työllisyyttä sekä lisätä kasvua ja investointeja. Luonnonvarojen kestävää käyttöä pyritään lisäämään, jotta voidaan vastata ilmastonmuutoksen luomiin haasteisiin.

Suomi on asettanut tavoitteekseen hiilineutraalin Suomen v. 2035. Tavoitteeseen päättäkseen on mm. pyrittävä korvaamaan fossiilinen energia ja uusiutumaton raaka-aine uusiutuvilla raaka-aineilla ja energialla.

Meillä luonnollinen korvaava materiaali on puu ja siitä saatavat erilaiset tuotteet.

## 1.2 Puutuoteteoimiala

Suomessa merkittävän biotalouden, metsäbiotalouden, ytimen muodostaa puutuoteteollisuus.

Sahatavaran tuotannosta käytetään n. 4/5 rakentamiseen, joko suoraan tai välillisesti jalostamisen kautta. Rakennuspuusepäntuotteista yli 70 % menee asuntorakentamiseen.

Toimiala jakautuu seuraaviin alatoimialoihin, suuruusjärjestyksessä:

**Sahatavaran ja puutuotteiden valmistus**

Puun sahaus, höyläys ja kyllästys	2,7 mrd €
Vaneriviilun ja puupaneelien valmistus	2,4 mrd €
Muu rakennuspuusepäntuotteiden valmistus	1,05 mrd €
Puutalojen valmistus	0,493 mrd €
Puupakkausten valmistus	0,171 mrd €
Muiden puutuotteiden valmistus	0,056 mrd €
Asennettavien parkettilevyjen valmistus	0,023 mrd €

**Yhteensä**

Koko Suomi	6,9 mrd €
Pohjois-Karjala	0,409 mrd €

#### TOL 161: Puun sahaus, höyläys ja kyllästys

Yrityksen nimi	Liikevaihto eur	Henkilöstö lkm
Stora Enso Wood Products Oy Ltd	258 550 000	436
Keitele Timber Oy	198 802 000	300
Pölkky Oy	155 655 000	165
Kuhmo Oy	94 228 000	144
Keitele Wood Products Oy	92 098 000	152
Binderholz Nordic Oy	91 936 000	262
Junnikkala Oy	89 841 000	153
Luvian Saha Oy	81 627 000	125
Iisalmen Sahat Oy	58 292 000	
Haapajärven Ha-Sa Oy	55 021 228	109
Westas Raunio Oy	50 734 000	56
Westas Pihlava Oy	45 328 000	64
JPJ-Wood Oy	42 173 000	42
Södra Wood Ab	40 947 000	41
Isojoen Saha Oy	38 654 000	46
ER-Saha Oy	37 687 000	48
FM Timber Oy	34 124 474	54
Iisveden Metsä Oy	33 787 000	45
Siparila Oy	33 371 000	86
Oy Kohiwood Ltd	31 820 464	68

**Kuva 1.** Suurimmat yritykset Suomessa puun sahaus, höyläys ja kyllästys. Lähde: Kiiskinen, T. 2021. Puutuoteteollisuuden toimialaraportti.



TOL 16231: Puutalojen valmistus

Yrityksen nimi	Liikevaihto eur	Henkilöstö lkm
Jukkatalo Oy	57 659 000	171
Kontiotuote Oy	56 741 000	235
Honkarakenne Oyj	44 645 000	149
Jetta-Talo Oy	22 331 000	71
OMATALO OY	19 940 944	78
Luoman Puutuote Oy	15 510 000	77
Kuusamo Hirsitalot Oy	14 807 000	46
Oy Primapoli Ltd	13 491 000	56
Ollikaisen Hirsirakenne Oy	11 833 000	40
Sievi Element Oy	8 658 000	21
Lappli-Talot Oy	8 187 000	29
Elementti Sampo Oy	7 996 934	60
Vieskan Elementti Oy	7 516 000	51
Pellopuu Oy	6 162 000	32
Teri-Hus Ab	5 476 000	36
Oy Simons Element Ab	5 045 000	
Nordic PolarHouse Oy	5 039 000	20
Siklaelementit Oy	4 788 000	40
Jyväskylän Pienyritys Oy	4 777 000	
Celt Oy	4 708 000	24

**Kuva 2.** Suurimmat yritykset Suomessa puutalojen valmistuksessa. Lähde: Kiiskinen, T. 2021. Puutuoteteollisuuden toimialaraportti.

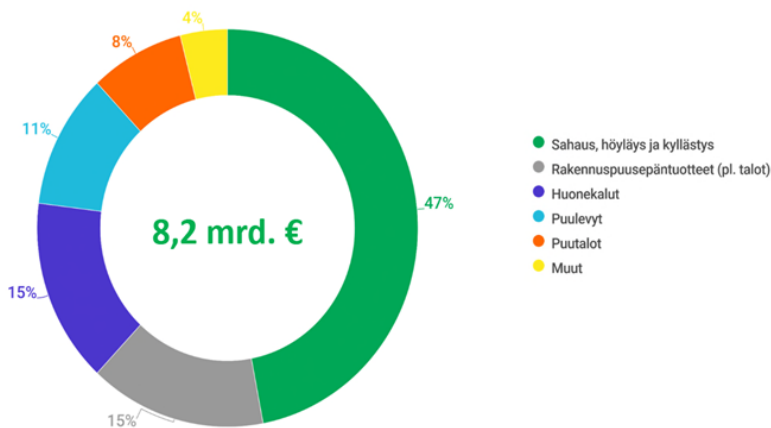
TOL 16239: Muu rakennuspuusepäntuotteiden valmistus

Yrityksen nimi	Liikevaihto eur	Henkilöstö lkm
Versowood Oy	392 028 000	743
JELD-WEN Suomi Oy	71 358 000	315
Kaski Partners Oy	51 602 000	296
Skaala IFN Oy	49 127 000	360
Oy Lunawood Ltd	47 220 000	66
Lapwall Oy	33 025 216	127
Karelia-Ikkuna Oy	25 909 000	78
Mattiovi Oy	23 595 000	129
E.T. Listat Oy	20 576 000	
Piklas Oy	17 475 000	123
Sepa Oy	17 232 000	97
KW-Component Oy	14 957 000	101
Alavus Ikkunat Oy	14 705 000	80
Aureskosken Jalostetehdas Oy	14 455 000	
Lammin Ikkuna Oy	14 164 000	65
FM-Haus Oy	10 820 307	48
Profin Oy	10 495 000	48
Arvolista Oy	8 478 000	
SP Elementit Oy	8 068 000	19
Doorway Finland Oy	7 913 000	36

**Kuva 3.** Suurimmat yritykset Suomessa rakennuspuusepäntuotteiden valmistuksessa. Lähde: Kiiskinen, T. 2021. Puutuoteteollisuuden toimialaraportti.

# Mistä puutuote- ja huonekaluteollisuus koostuvat?

Tuotannon arvon jakautuminen toimialoittain vuonna 2018



- Puutuote- ja huonekaluteollisuuden toimialat valmistavat tuotteita, joissa pääraaka-aineena on kotimainen tukkipuu.
- Ne eivät pidä sisällään kemiallista metsäteollisuutta, kuten paperin, kartongin ja sellun valmistusta.
- Puutuoteteollisuuden liikevaihdosta valtaosa tulee viideltä toimialalta, joista suurin on sahaus, höyläys ja kyllästys.
- Varsinainen rakennustoiminta ei kuulu puutuoteteollisuuteen.
- Puutuote- ja huonekaluteollisuutta käsitellään tässä selvityksessä yhdessä, koska merkittävä osa huonekaluteollisuuden tuotteista valmistetaan puusta.

**Kuva 4.** Puutuote- ja huonekaluteollisuuden tuotannon arvon jakautuminen toimialoittain.

Lähde: Valonen, Huovari & Horne. Puutuote- ja huonekaluteollisuuden vaikutukset Suomessa ja Pohjois- Karjalassa vuonna 2018. Ympäristöministeriö.

## 1.3 Puutuoteteollisuuden näkymät

Tämän luvun tiedot perustuvat PK-toimialabarometri, Puutuoteteollisuus, TEM, 10/2020 -raporttiin [1]

### 1.3.1 Yritysten kehittämistarpeet ja esteet

Koko maan puutuoteteollisuuden toimialaa edustavat pk-yritykset näkevät eniten kehittämistarvetta *markkinoinnissa ja myynnissä*. Seuraavaksi eniten kehittämistarvetta on koko maassa *henkilöstön kehittämisessä ja koulutuksessa*. Puutuoteteollisuudessa *tuotantoon, materiaalitoimintoihin, tietotekniikkaan, tuotekehitykseen ja laatuun* liittyvät tarpeet mainitaan toiseksi useimmin. Puutuoteteollisuutta edustavissa pk-yrityksissä *kustannustaso* nähdään pahimpana kehittämissestäänä.

## 1.3.2 Yritysten kansainvälistyminen

Puutuoteteollisuuden pk-yrityksissä vientiä tai liiketoimintaa ulkomailla on syksyn 2020 otoksessa kolmasosalla. Suoraa palvelujen vientiä on näistä 13 prosentilla ja suoraa tavaroitten vientiä lähes yhdeksällä kymmenestä.

# 1.4 Puutuoteteollisuuden markkinanäkymät

Tämän luvun tiedot perustuvat Puutuoteteollisuuden toimialaraportti, TEM, 03/2021 -raporttiin [2]

## 1.4.1 Puurakentamisen markkinoiden kehitys

Puurakentamisen osuuden odotetaan kasvavan kotimaassa etenkin julkisessa rakentamisessa. Koronapandemia innosti suomalaiset nikkaroimaan sekä laittamaan kotejaan ja piharakenteita kuntoon. Tämä näkyi positiivisesti tiettyjen tuotteiden kysynnässä ja innostuksen odotetaan jatkuvan. Puukerrostalojen osuus uusista kerrostaloaloituksista on ollut noin 5 % ja sen odotetaan kasvavan maltillisesti tulevina vuosina. Puukerrosrakentamisen kasvava osuus edesauttaa kotimaisen teollisen puurakentamisen kehittymistä. Teollinen rakentaminen tarjoaa paljon hyötyjä kerrostalorakentamiseen, etenkin hankkeiden läpimenoajan lyhentyminen tilaelementtirakentamista hyödyntäen mahdollistaa nopeampaa ja tehokkaampaa rakentamista.

## 1.4.2 Vientimarkkinoiden kehitys

Aasian markkinoilla on runsaasti kysyntää suomalaiselle laadukkaalle puutavaralle. Kiinan bruttokansantuotteen kasvu on palannut jo koronapandemiaa edeltävälle tasolle ja tulevat hiilineutraaliustavoitteet oletettavasti vahvistavat puutuotteiden markkina-asemaa. Myös rakentamisen volyyymi on ollut Kiinassa jatkuvassa kasvussa viimeisen kymmenen vuoden ajan, sillä Kiinan väestö kasvaa edelleen ja asuminen keskittyy kaupunkeihin. Kiinan puun kysyntä onkin maailman toiseksi suurinta. Myös perinteisessä kotimaisen puutavaran vientimaassa Japanissa eurooppalaisen puutavaran vienti jatkuu vahvana. Pohjois-Afrikasta ja Lähi-idästä löytyy tällä hetkellä maailman nopeimmin kasvavia rakennussektoreita. Alueilla on kysyntää puutavaralle ja kysynnän

odotetaan jatkuvan hyvänä. Etenkin kansalliset rakennushankkeet lisäävät rakennustarvikkeiden kysyntää merkittävästi. Puun käyttö kerrostalorakentamisessa kasvaa tasaisesti Euroopassa, etenkin CLT:n käyttö. CLT:n tuotantokapasiteetin kasvattamiseen on investoitu merkittävästi viime vuosina muun muassa Ruotsissa, Itävallassa ja Tšekin, joten tarjonta kasvaa lähivuosina.

## 1.5 Rakennusteollisuuden näkymät

Tämän luvun Tiedot perustuvat Rakennusteollisuuden suhdannekatsaus 11/2020 -raporttiin [3]

### 1.5.1 Asuntorakentaminen

Vuonna 2020 asuntoaloituksia oli noin 35 000 ja v. 2021 aloitusmäärä laskee 31 000 asuntoon. Asuntojen ostoa puoltaa kuluttajien asunnonostohalu ja matala korkotaso, mutta hillitsee rahoituksen kiristyminen sekä talouden epävarmuus. Rakennuslupien määrä on pudonnut 13%, pääkaupunkiseudulla, vähemmän kuin muualla. ARA -tuotanto nousee 9000 -> 10 000 asuntoon v. 2021.

### 1.5.2 Toimitilarakentaminen (liike- ja toimistorakentaminen)

Rakentamista rajoittaa koronan aiheuttama tilakysynnän epävarmuus, vuokranmaksukyky, ylitarjonta, sekä yleinen kysyntäepävarmuus. Julkisissa palvelurakennuksissa sairaaloiden rakentaminen vähenee mutta koulujen rakentaminen jatkuu vilkkaana. Koronapandemia vähentää kokoontumisrakennusten rakentamista.

### 1.5.3 Teollisuusrakentaminen

Rakentamisen määrää kasvattaa isot teollisuushankkeet. Teollisuudelle on suunnitteilla useiden miljardien rakennushankkeet lähivuosille, erityisesti metsäteollisuuteen. Varastojen rakentaminen kasvaa maltillisesti, ajurina jo pidempään on ollut logistiikkakeskusten rakentaminen sekä verkkokaupan kasvu.

## 1.5.4 Korjausrakentaminen ja uudisrakentaminen

Uudisrakentamisen osuus oli vuonna 2019 15,7 Mrd € ja korjausrakentamisen osuus 13,8 Mrd €. Uudisrakentaminen vähenee ja keskittyy suurille kaupunkiseuduille. Korjausrakentamisen pitkän aikavälin ajurit ovat edelleen kasvu-uralla. Näkymät ovat uudisrakentamista vakaammat. Korjausrakentamista tukee Suomen rakennuskannan ikä, globaalit megatrendit sekä kestävä kehityksen tavoitteet, kuten EU:n energiatehokkuusdirektiivin vaatimukset.

## 1.6 Puurakentamisen tulevaisuudennäkymät

Tämän luvun Tiedot perustuvat Puurakentamisen näkymät, Puupäivä-webinaari, Forecon Oy, 11/2020 -esitykseen [4]

### 1.6.1 Puurakentaminen Suomessa

Suomessa puurakentamisen osuus koko uudisrakentamisesta oli vuonna 2019 28% (%-m3:sta).

Puurakentamisen määrä ja osuus ovat olleet laskusuunnassa 2000-luvulla, taustalla vaikuttaa rakentamisen painottuminen kasvukeskuksiin, joihin tehdään vähän puutaloja.

Omakotitalojen rakentaminen on keskeinen puun käytön kannalta, 90 % omakotitaloista tehdään puurakenteisina. Kasvukeskuksissa on kova kilpailu kivitalojen kanssa, maaseudulla omakotitalot tehdään puusta.

Julkisten rakennuttajien osuus koko uudisrakentamisesta on kasvanut ja on tasolla 16%. Puun osuus pyritään kasvattamaan 15%:sta 45%:iin v. 2025 mennessä.

Kerrostaloissa puurakenteisten osuus on 4% luokkaa, lupien määrä on ollut hyvässä kasvussa. Hankekanta on noussut 1600 asunnolla vuodesta 2018 ja on 12000 asuntoa. Niiden toteutuminen 5 v. sisällä nostaisi puukerrostalojen osuuden 10 – 15%:iin koko uudiskerrostalo rakentamisesta eli samalle tasolle, jolla Ruotsi on nyt.

## 1.6.2 Puurakentaminen kansainvälisesti

Kansainvälisesti puurakentamisen rooli on pieni muutamaa maata lukuun ottamatta, mutta sen kasvattaminen on tavoitteena useissa maissa. Esim. Saksassa puurakentamisen osuus on 8 % (Suomi 28%) koko uudistalonrakentamisesta, omakotitaloissa 20% (Suomi 90%), kerrostaloissa 1,8% (Suomi 4%), julkisissa rakennuksissa 1,5% (Suomi 15%).

## 1.6.3 Talousnäkymät ja niiden vaikutus rakentamiseen

Korona-ajan voimakas elvytys + 10% BKT:stä tukee yrityksiä ja kuntia ja sitä kauttakuluttajia ja rakentamista. Kiinteistöt ja asunnot koetaan turvasatamana sijoituksille. Kuluttajien hyvä luottamus omaan talouteen tukee taloutta ja rakentamista yhdessä lainarahan saannin ja matalien korkojen kanssa. Kotoilu kiinnostaa korona-aikana, se näkyy suurempina ja halvempina asuntoina sekä remontoinnin ja sisustamisen kasvuna.

## 1.6.4 Trendit rakennusteollisuudessa

Rakentamisen määrä Suomessa on hieman plussalla vuonna 2020 ja vähenee 5 – 6 % v. 2021. Kyseessä on paluu normaalimpiin lukemiin. Vähennys tulee pääasiassa uudistalonrakentamisesta. Sekä asuntojen että toimitilojen rakentaminen vähenee 10 – 15%. Korjausrakentaminen kasvaa, infrarakentaminen on miinuksella mutta kasvua on luvassa myöhemmin.

## 1.7 Suomeen rakenteilla tai suunnitteilla olevat puukerrostalot

Tämän luvun tiedot perustuvat Suomalainen puukerrostalohankekanta, Ympäristöministeriö, 11/2020 -raporttiin [5]

## 1.7.1 Varmat hankkeet

**Espoon Djupsundsbackenin puukerrostalot, Suomen Puukerrostalot Kiinteistöt Oy**

- 5 x 6 krs
- 11 000 m<sup>2</sup>,
- aloitus 2021-22

**Espoon Metsäpirtintien puukerrostalot, Lehto Oy**

- 12 x 2 – 4 krs
- 9 000 m<sup>2</sup>
- aloitus syksy 2021

**Helsingin Jätkäsaaren Wood Cityn hotelli, SRV-yhtiöt Oyj**

- max. 8 krs
- 6 200 m<sup>2</sup>
- suunnitteilla, valmis 2022

**Helsingin Katajanokan toimisto- ja hotellirakennus, Stora Enso Oyj**

- 4 krs
- 16 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021

**Helsingin Kuninkaantammen Etelärinteen puukerrostaloalue, Rakennusliike Arkta Reponen Oy ym.**

- X x 3 – 5 krs
- 28 600 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021- 2022

**Kuopion Julkulan puukerrostalot, Lakea Oyj/ JVR-Rakenne Oy**

- 7 krs
- 2 550 m<sup>2</sup>
- aloitus kevät 2021

**Tampereen Hervantajärven puukerrostalot, TOAS**

- 2 x 6 krs
- 5 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021



#### **Tampereen Niemenrannan Rantapuiston puukerrostalo, TOAS/YIT/ Elementti-Sampo**

- 4 krs
- 1 500 m<sup>2</sup>
- aloitus alkukesä 2021

#### **Tampereen Rauhaniementien puukerrostalo, TOAS/YIT/ Elementti-Sampo**

- 9 krs
- 3 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021 - 2022

#### **Turun Hirvensalon Arolan puukerrostalo, TVT-asunnot/Mangrove Oy**

- 4 krs
- 2 600 m<sup>2</sup>
- rakenteilla, valmis 11/2021
- tehdään vierekkäin identtiset kerrostalot, toinen puusta ja toinen betonista

#### **Turun moderni puukaupunki – Linnanfältti**

- yht. 48 500 m<sup>2</sup>, josta aloitettu/rakennettu jo 28 500 m<sup>2</sup>,
- X x 2 – 5 krs
- 20 000 m<sup>2</sup>, 2025 mennessä
- Turun kaupunki, Hirviniemi Capital Oy, NCC Suomi Oy, YH-Priimus Oy, YH-Antura Oy, OP-Kiinteistösijoitus Oy, FIM Tonttirahasto I Ky, KS Kodit Oy, Lakea Oy,
- Bonava Suomi Oy, Lehto Asunnot Oy, Kruunuasunnot Oy

#### **Uudenkaupungin Ketunkadun puukerrostalot, Atico Oy**

- 3 x 8 krs
- 7 836 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021 - 2022

#### **Vaasan Melaniemen puukerrostalo Viherlehto, Lakea Oy**

- 2 x 6 krs
- 4 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021

#### **Vantaan Puu-Kivistön puukerrostaloalue**

- X x 2 – 7 krs
- 50 000 m<sup>2</sup>

- aloitus 2021
- Lahokaviosammalta on havaittu runsaasti Kivistön keskusta-alueella, johon on laadittu Puu-Kivistön aloituskorttelien asemakaava. Puu-Kivistöstä on määrä tulla puurakentamiseen perustuva naapurusto. Seudulla kuitenkin kasvaa tiettävästi Suomen runsain lahokaviosammalsiintymä.

#### **Vantaan Tikkurilan puukerrostalot, Rakennusliike Reponen Oy**

- 3 x 6 krs
- 6 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 10/2021

## **1.7.2 Todennäköiset hankkeet**

#### **Espoon Keilaniemen Portti**

- 11 krs
- 17 900 m<sup>2</sup>
- aloitus syksy 2021

#### **Espoon Suviniityn puukerrostalot**

- 2 x 4 krs
- 3 700 m<sup>2</sup>
- aloitus 2022

#### **Helsingin Jätkäsaaren kiertotalouskortteli**

- 7 krs
- 15 500 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021 – 2022
- 

#### **Helsingin Koskelan seniorikeskus**

- X x 4 – 5 krs
- 21 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2022

#### **Helsingin Kuninkaantammen Lammenrannan puukerrostaloalue**

- X x 3 – 5 krs
- 38 300 m<sup>2</sup>
- aloitus 2022

#### **Helsingin Leankadun puukerrostalo**

- 4 krs
- 2 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021 – 2022

#### **Helsingin Oulunkylän puukerrostalot**

- 3 x 5 krs
- 4 900 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021

#### **Helsingin Pasilan Postipuiston reformikortteli**

- X x 5 krs
- 11 900 m<sup>2</sup>
- aloitus 2020-luvun loppupuolella

#### **Hämeenlinnan Visa II**

- 4 krs
- 3 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2022

#### **Joensuun Penttilänrannan puukerrostalokorttelit**

- X x 4 – 5 krs
- 24 900 m<sup>2</sup>
- aloitus 2022 – 2027

#### **Jyväskylän Kuokkalan Kalon**

- 5 x 5 krs
- 9 250 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021 – 2022

#### **Järvenpään Lepolan puukerrostalot**

- X x 4 – 7 krs
- 13 800 m<sup>2</sup>
- 2022 – 2023

#### **Järvenpään Myllytien puukerrostalot**

- 3 x 7 krs
- 8 000 m<sup>2</sup>
- aloitus syksy – talvi 2021

#### **Kajaanin Sammonkaari**

- X x 4 – 6 krs
- 17 500 m<sup>2</sup>
- aloitus kevät kesä 2021 ja 2. vaihe 2023 – 2025

#### **Keravan Kurkelan puukerrostalot**

- 2 x 4 – 6 krs
- 5 200 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021

#### **Kerimäen Kirkkorannan puukerrostalot**

- 4 x 3 krs
- 3 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021

#### **Kirkkonummen Juhlakallion puukerrostalot**

- 2 x 3 – 4 krs
- 2 800 m<sup>2</sup>
- kaavan hyväksyminen 2020 loppuun mennessä

#### **Kirkkonummen Tolsanmäen puukerrostalot**

- 3 x 4 krs + 2 x 3 krs
- 4 350 m<sup>2</sup>
- kaava valitusvaiheessa

#### **Kokkolan Kaustarinkadun puukerrostalo**

- 4 krs
- 1 090 m<sup>2</sup>
- kaava valmis

#### **Kouvolan Tornionmäentien puukerrostalo**

- 4 krs
- 1 200 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021

#### **Mustasaaren Sepänkylän keskustan puukerrostalot**

- X x 4 – 8 krs + X x 2 – 3 krs
- toimistot 10 000 m<sup>2</sup> ja asunnot 30 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021
- Jake Rakennus Oy:llä on alueelle puukerrostalosuunnitelma. JAKE Rakennus Bygg Oy, Mustasaaren kunta ja Fastighets Ab Korsholms Bostäder ovat käynnistäneet Wooden Network Bothnia -hankkeen ja saaneet syksyllä 2020 ympäristöministeriöltä rahoitusta, jonka avulla luodaan paikallisverkosto rakentamaan teollisen mittakaavan puukerrostaloja tulevaisuudessa. Hankkeessa ovat aktiivisesti mukana myös Vaasan Seudun Kehitys Oy VASEK ja Pohjanmaan Expo.

#### **Oulun Ranta-Toppilan puukerrostalot**

- 3 x 5 krs + 2 x 2 krs (luhti)
- 4 600 m<sup>2</sup>
- kaava valmis

#### **Pirkkalan Turrin puukerrostalo**

- 4 krs
- 2 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2026

#### **Porvoon Länsirannan puukerrostalokortteli**

- X x 3 – 6 krs
- 15 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2022

#### **Seinäjoen vanhan paloaseman seudun puukerrostalokortteli**

- X x 3 – 7 krs
- 12 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2022

### **Sipoon Söderkullan Pähkinälehdon puukerrostalo (Gneissikaari)**

- 4 krs
- 2 500 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021

### **Tampereen Hippos**

- X x 9 krs
- 35 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021

### **Tampereen Itsenäisyydenkadun puukerrostalot**

- X x 4 – 13 krs
- 9 800 m<sup>2</sup>
- asemakaava 2021

### **Tampereen Kalevan puukerrostalokohde**

- X x 4 krs
- 9 000 – 12 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2022 – 2023

### **Tampereen Pinninkadun puukerrostalo**

- X x 10 – 12 krs
- 6 000 m<sup>2</sup>
- asemakaava valmistuu 12/2021

### **Tampereen Tuomiokirkonkadun puukerrostalo**

- X x 8 – 10 krs
- 7 000 – 8 000 m<sup>2</sup>
- asemakaava vireillä

### **Tampereen Vuoreksen Isokuusen alue**

- X x 1 – 7 krs
- 63 000 m<sup>2</sup>
- aloitettu 2020 – valmis 2030

#### **Tuusulan monitoimitalo Monio**

- 3 krs (hirsi)
- 8 500 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021 – 2022

#### **Vantaan Asolan Lipstikkakujan puukerrostalo**

- 7 krs
- 3 268 m<sup>2</sup>
- aloitus 2022 – 2023

#### **Vesilahden Keitaan puukerrostalot**

- 1 – 3 kpl x 3 – 4 krs
- 3 000 m<sup>2</sup>
- asemakaava olemassa

#### **Wasa Innovation Centerin Katedral**

- 8 krs + 2 krs
- 3 600 m<sup>2</sup> + 2 732 m<sup>2</sup>
- aloitus 2023

## **1.7.3 Mahdolliset hankkeet**

#### **Haminan Tervasaari, linnoituksen kaupunginosa**

- X x 3,5 – 4,5 krs
- 67 350 m<sup>2</sup> asuntoja + 20 900 m<sup>2</sup> liikerakentamista
- asemakaava olemassa

#### **Helsingin Honkasuon puukerrostalot**

- 2 x 4 krs + 2 x 3 krs + 2 x 2 krs
- 6 350 m<sup>2</sup>
- asemakaava olemassa

#### **Kokkolan Kosilan puukerrostaloalue**

- X x 2 – 5 krs
- 23 500 m<sup>2</sup>
- ei vielä kaavaa, ideasuunnitelma on

#### **Kouvolan Brankkarin puukerrostalo**

- 6 krs
- 1762 m<sup>2</sup>
- aikaisintaan 2022

#### **Oulun Puu-Linnanmaan Virkakadun puukerrostalot**

- 4 krs
- ? m<sup>2</sup>
- kaavarunko kaavoituksen pohjaksi hyväksytty

#### **Oulun Toppilansaaren puukerrostalot**

- 3 x 3 – 8 krs
- 12 660 m<sup>2</sup>
- asemakaava olemassa

#### **Porvoon Toukokuuri**

- X x 4 – 6 krs
- 7 000 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021 – 2025

#### **Raaseporin (Tammisaaren) Rautatienkadun puukerrostalot**

- 5 x 5 – 7 krs
- 6 300 m<sup>2</sup>
- asemakaava olemassa

#### **Rauman Papinpellon puukerrostaloalue**

- X x 3 krs
- 5 200 m<sup>2</sup>
- asemakaava olemassa

#### **Tampereen Ranta-Tampellan puukerrostalo**

- 9 krs
- 3 500 m<sup>2</sup>
- aloitus 2021 – 2022

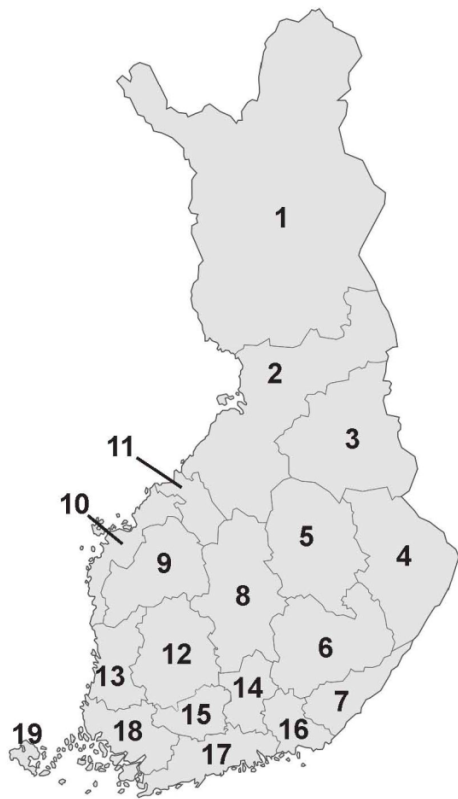


### **Vantaan Hämeenkylässä puukerrostalot**

- X x 3 – 4 krs
- 14 200 m<sup>2</sup>
- kaavasta valittu

### **Vihdin Pajuniityn alue**

- X x 3 – 5 krs
- 82 000 m<sup>2</sup>
- asemakaavat olemassa



**PUUKERROSTALOHANKEKANNAN  
KERROSALAMÄÄRÄT MAAKUNNITTAIN**

**1. Lappi**

–

**2. Pohjois-Pohjanmaa**

4 hanketta  
28 450 k-m<sup>2</sup> 3,0 %

**3. Kainuu**

1 hanke  
17 500 k-m<sup>2</sup> 1,9

**4. Pohjois-Karjala**

1 hanke  
24 900 k-m<sup>2</sup> 2,6 %

**5. Pohjois-Savo**

2 hanketta  
7 790 k-m<sup>2</sup> 0,8 %

**6. Etelä-Savo**

1 hanke  
3 000 k-m<sup>2</sup> 0,3 %

**7. Etelä-Karjala**

–

**8. Keski-Suomi**

2 hanketta  
10 750 k-m<sup>2</sup> 1,1 %

**9. Etelä-Pohjanmaa**

1 hanke  
12 000 k-m<sup>2</sup> 1,2 %

**10. Pohjanmaa**

3 hanketta  
50 100 k-m<sup>2</sup> 5,3 %

**11. Keski-Pohjanmaa**

2 hanketta  
24 590 k-m<sup>2</sup> 2,6 %

**12. Pirkanmaa**

14 hanketta  
157 550 k-m<sup>2</sup> 16,7 %

**13. Satakunta**

1 hanketta  
5 200 k-m<sup>2</sup> 0,6 %

**14. Päijät-Häme**

–

**15. Kanta-Häme**

1 hanke  
3 000 k-m<sup>2</sup> 0,3 %

**16. Kymenlaakso**

3 hanketta  
91 212 k-m<sup>2</sup> 9,7 %

**17. Uusimaa**

33 hanketta  
472 328 k-m<sup>2</sup> 50,2 %

**18. Varsinais-Suomi**

3 hanketta  
32 948 k-m<sup>2</sup> 3,5 %

**19. Ahvenanmaa**

–

**Kuva 5.** Puukerrostalohankkeiden kerrosmäärät maakunnittain. Lähde: Suomalainen puukerrostalohankkanta 11/2020, Ympäristöministeriö

## 1.8 Julkisen puurakentamisen kansalliset tavoitteet

Kaikki julkinen rakentaminen on 18 % koko uudisrakentamisen volyymista.

### **Puiset rakennukset kaikista julkisista rakennuksista:**

v. 2019	15 %	1 040 000 m <sup>3</sup>
---------	------	--------------------------

v. 2022	31 %	
---------	------	--

v. 2025	45 %	2 300 000 m <sup>3</sup>
---------	------	--------------------------

### **Puiset kaikista julkisista opetusrakennuksista:**

v. 2019	31 %	600 000 m <sup>3</sup>
---------	------	------------------------

v. 2022	55 %	
---------	------	--

v. 2025	65 %	700 000 m <sup>3</sup>
---------	------	------------------------

### **Puiset kaikista julkisista hoitoalan rakennuksista:**

v. 2019	6 %	70 000 m <sup>3</sup>
---------	-----	-----------------------

v. 2022	20 %	
---------	------	--

v. 2025	35 %	240 000 m <sup>3</sup>
---------	------	------------------------

### **Puiset kaikista julkisista asuinkerrostaloista: 10 % koko asuntotuotannosta**

v. 2019	3 %	20 000 m <sup>3</sup>
---------	-----	-----------------------

v. 2022	21 %	
---------	------	--

v. 2025	46 %	240 000 m <sup>3</sup>
---------	------	------------------------

### **Puiset kaikista julkisista kokoontumisrakennuksista: 50 % kaikista kokoontumisrakennuksista**

v. 2019	7 %	60 000 m <sup>3</sup>
---------	-----	-----------------------

v. 2022	20 %	
---------	------	--

v. 2025	35 %	160 000 m <sup>3</sup>
---------	------	------------------------

**Taulukko 1.** Julkisen puurakentamisen osuus ja tavoitteet. Lähde: Julkisen puurakentamisen kansalliset tavoitteet 09/2020, Ympäristöministeriö.

## 1.9 Suomen rakennussektori lukuina (e2020)

<b>Ammattirakentaminen</b>	<b>27 100 000 m<sup>3</sup></b>
Asuinrakennukset	7 000 000 m <sup>3</sup>
Liike- ja toimistorakennukset	4 200 000 m <sup>3</sup>
Julkiset palvelurakennukset	5 200 000 m <sup>3</sup>
Teollisuus- ja varastorakennukset	8 700 000 m <sup>3</sup>
<b>Omatoiminen rakentaminen</b>	<b>8 100 000 m<sup>3</sup></b>
Erilliset pientalot	3 800 000 m <sup>3</sup>
Vapaa-ajan asuinrakennukset	600 000 m <sup>3</sup>
Maatalousrakennukset	3 700 000 m <sup>3</sup>
<b>Yhteensä</b>	<b>35 200 000 m<sup>3</sup></b>

**Taulukko 2.** Suomen rakennussektori lukuina. Lähde: Suhdannekatsaus, Rakennusteollisuus, 11/2020.

## 2 Puurakentamisen ja puutuotealan markkinat muissa maissa

### 2.1 Ruotsi

#### 2.1.1 Rakentamisen markkinan koko

Puurakentamisen ja puutuotealan markkinan koko Ruotsissa on 29,3 Mrd € (asunnot + muu rakentaminen). Metsäteollisuus maassa on kehittynyt ja puuta osataan käyttää samaan tapaan rakentamisessa, kuin betonia. Puurakentamisen sektori kaksinkertaistuu v. 2025 mennessä 2 Mrd:stä 4 Mrd:iin €:oon ja työllistää 13 – 14 000 työntekijää.

#### 2.1.2 Yleistä puutuotteiden käytöstä rakentamisessa

Ruotsissa tuotetaan CLT-levyä 200 – 300 000 m<sup>3</sup>/v., Ruotsilla ei ole omaa LVL-tuotantoa. Rakentamisen kehittymistä ajavat vihreät arvot, ne ovat nousussa ilmastopolitiikan myötä. Maa pystyy viemään puurakentamisen tietotaitoa ulkomaille. Puurakentaminen on yksi avain maassa olevaan asuntopulaan.

Ruotsissa puurakentaminen ja myös korkea puurakentaminen on kehittynyt, yleensä puu on halvempaa kuin betoni. Puukerrostaloilla on 10%:n markkinaosuus. Kestävä kehitys on rakentamisessa tärkeä teema – hiilijalanjälki uusissa rakennuksissa on ilmoitettava v. 2022 alkaen.

Työvoimapula rakentamisessa eläköitymisen ja lisääntyvän rakentamisen takia ajaa rakentamisen tehostamista ja automatisointia. Puukerrostalot on sallittu rakennusmääräyksissä jo 90-luvulla, jolloin tehtiin kansalliset puunkäyttöstrategiat.

Aiemmin Ruotsissa on tehty vaativampaa suunnittelua puurakentamiskohteisiin, nyt tehokkuus ohjaa modulaarisuuteen betonin tapaan.

## 2.1.3 Puutuote- ja puurakentamisen yrityksiä Ruotsissa

- **Puutuotteet:** StoraEnso, Setra, Södra
- **Elementtitalot:** Lindbäcks, Sizes, Martinsons, Derome, Masonite
- **Arkkitehdit:** CF Möller, Sajt Arkitektstudio, Arkitema
- **Rakennesuunnittelu:** Sweco, WSP, Tyrens, Fire AB, Strombro, Poji
- **Rakentajat:** NCC, Cobab, RekAb, Pehrsco AB
- **Kiinteistökehittäjät:** Folkhem, Midroc, Lindsten fastigheter
- **Teknologia:** Tekla, TK Botnia

## 2.1.4 Kehityskohteita puurakentamisen lisäämiseksi

- Rakennusten äänieristysmittaukset
- Palosuoja- ja ratkaisut tärkeitä
- Digitalisoitu tietovirrat rakennusprosessissa; automatisointi, robotisointi olemassa – tarvitaan arkkitehtien, rakennesuunnittelijoiden ja tuoteosavalmistajien tietojen yhdistämistä + asennustiedon kytkentä
- Elinkaarilaskentapalvelujen tarve
- Nopea rakennusaika on puun kilpailuvaltti

## 2.2 Norja

### 2.2.1 Rakentamisen markkinan koko

Puurakentamisen ja puutuotealan markkinan koko Norjassa on 30,3 Mrd € (asunnot + muu rakentaminen). 2-4 krs -taloista n. 40 – 50% on tehty puusta, kun Suomessa ja Ruotsissa osuus on paljon pienempi. Viime vuosina on tehty paljon puisia julkisia rakennuksia mm. puukoulut, päiväkodit, hoivakodit, opiskelija-asuntolat.

## 2.2.2 Yleistä puurakentamisesta

Talous- ja ympäristötekijät puoltavat puuta rakennuksissa. Palo- ja äänimääräykset johtavat suunnittelun kallistumiseen ja monimutkaisempiin rakenteisiin. Puusta rakennettaville maatalousrakennuksille myönnetään 20%:n tuki. Oslo on päättänyt, että kaikki rakentaminen siellä on päästötöntä v. 2030, rakentamisessa käytetään puuta ja bio-pohjaisia materiaaleja. Kuluttajat haluavat asumaan puutaloihin myös terveysseikkojen takia.

Puurakentamisen pääasialliset draiverit Norjassa ovat hiilijalanjälki, historia puurakentamisessa ja puun asema uusiutuvana, tulevaisuuden materiaalina öljyn jälkeen.

Maasta löytyy sahatavaran tuottajia, mutta ei CLT-tuotantoa. Norjan korkea hintataso houkuttelee viemään puutuotteita sinne, ja suosii ulkomaisia yrityksiä.

## 2.2.3 Puutuote- ja puurakentamisen yrityksiä Norjassa

- **Puutuotteet:** Moelven, Tewo, Dynea AS, Combiwood Barkevik
- **Elementtitalot:** Moelven, iTREAS, Splitkon AS, Woodcon
- **Arkkitehdit:** Voll Arkitekter, Artec, Oslo tre, Snøhetta
- **Rakennesuunnittelu:** Sweco, Tewo, Ramboll, Asplan, Viak, HENT
- **Rakentajat:** Hent, Wood.no, Optimera, Woodify, Kjeldstad, Skanska, NCC, Trelast
- **Kehittäjät:** Veidekke, Entra, Derome
- 

## 2.2.4 Kehityskohteita puurakentamisen lisäämiseksi

- Puurakennuksen ylläpito- ja huoltopalvelut puuttuvat, niiden tarjonnan lisääminen
- Puuta korjataan 40% vuotuisesta kasvusta – puunkorjuussa parannettavaa
- Pientalojen rakennuskokemus puusta on hyvä mutta suunnittelijoilta puuttuu elementtien ja korkeiden rakennusten kokemus
- Palo- ja äänieristysasiat on ratkaistava puurakentamisen lisäämiseksi
- Yritykset eivät mielellään jaa tietoa – este puurakentamiselle suunnittelussa, mallit kopioidaan Itävallasta ja Saksasta – oman suunnitteluosaamisen lisääminen
- Kosteudenhallinta rakennusprosessin eri vaiheissa on tärkeää – samoin kosteuden seuranta rakennuksen elinkaaren aikana

- Rakenteiden tulee täyttää NS3516 standardi: koskee elementtejä, suunnittelua, laatua ja prosessinjohtoa

## 2.3 Japani

### 2.3.1 Rakentamisen markkinan koko

Puurakentamisen ja puutuotealan markkinan koko Japanissa on 310 mrd € (asunnot + muu rakentaminen). Puuelementtitalojen kysyntä kasvaa Japanissa. 80 % 1 – 3 krs -taloista on puuta, yli 3 krs taloista on puuta 10 %. 30 – 60 % niissä käytetystä puusta on peräisin Japanista. CLT-markkinan koko v. 2020 oli 1 milj. m<sup>3</sup>.

### 2.3.2 Yleistä puurakentamisesta

Ajurina rakentamisessa rakennusten energiatehokkuus, mutta suuren mittakaavan puurakentaminen on vielä harvinaista. Puu koetaan terveellisenä ja muodikkaana ja ympäristöasiat puoltavat puurakentamista.

Säädökset ovat puurakentamisen kasvun esteenä, mm. palomääräykset ovat tiukkoja. Puunkorjuu on kallista Japanissa mm. vuoristoisuuden takia. Japanissa on paljon pieniä metsäomistajia, eikä yhteistä koordinointia. Puuelementtejä käytetään tulevaisuudessa 4 – 5 krs-taloissa – nyt max. 3 kerroksisissa. Puuhybridi-rakennukset ovat kestäviä hirmumyrskyissä ja maanjäristyksissä

### 2.3.3 Puutuote- ja puurakentamisen yrityksiä Japanissa

- **Puukomponentteja:** Sunadaya Co, Saito Wood Industry, Sumitomo Forestry Co; Mel-sen, Lamwood Corporation; Yamasamokuzai Co
- **Elementtejä/taloja:** Misawa Homes, Sekisui House, Daiwa House, Pana Home
- **Rakennustarvikekauppiaita:** Hanwa; SMB Kenzai; Itochu
- **Arkkitehti- ja rakennesuunnittelu:** Mitsubishi Jiso Sekkei Inc, Nihon Sekkei, Nikken Sekkei, Daiwa House, Takenaka



- **Rakentajat/kiinteistökehittäjät:** Takenaka Corporation, Sekisui House, Sumitomo Forestry, Kajima, Shimitsu, Taisei

## 2.3.4 Kehityskohteita puurakentamisen lisäämiseksi

Suuret CLT-elementit ovat tuontitavaraa – miten saada omaa CLT-tuotantoa alalle.

Tuholaisriskien ja laittomien hakkuiden takia halutaan läpinäkyvyyttä ja sertifiointia puunhankintaan. Puunkorjuuteknologia ja menetelmät ovat vanhanaikaisia, niiden modernisointi ja digitalisointi on tärkeää.

Japanin rakennustuotemarkkinoille meno vaatii paikallisen kumppanin. Yhteistyö paikallisten arkkitehti- ja rakennesuunnitteluyritysten kanssa avaa vientimahdollisuuksia puurakentamisen tuotteille.

Japanissa ei ole kokemusta (tai sitä on vähän) korkeasta puurakentamisesta. Tämä koskee kaikkia tasoja suunnittelijoista rakentajiin.

Erillistä puun rakennesuunnittelu- / puurakentamisen koulutusohjelmaa ei ole ja digitaaliset puurakentamisen elinkaari palvelut puuttuvat, vaikka teknologia Japanissa on edistyksellistä.

Uudet, rakennettavat rakennukset maassa ovat 0-energiataloja. Niissä käytetään aurinkokennoja, niissä on hyvä eristävyys ja energiatehokkaat talotekniikkajärjestelmät.

## 2.4 Etelä-Korea

### 2.4.1 Rakentamisen markkinan koko

220 mrd € (asunnot + muu rakentaminen)

## 2.4.2 Yleistä puurakentamisesta

Vuonna 2025 määräykset edellyttävät energiatehokkaita rakennuksia ja pienen hiilijalanjäljen materiaaleja. Maahan rakennetaan kolme puista mallikaupunkia, eli muutetaan nykyiset talot puutaloiksi.

Korkeiden puurakennusten rakentamiskielto on kumottu v. 2020 mutta palo- ja kemikaalimääräykset rakentamisessa ovat edelleen tiukkoja.

Korealaiset yritykset hankkivat tietotaitoa muualta yrityskauppojen avulla – GS Engineering on ostanut puurakentamisen yrityksiä mm. USA:sta ja Euroopasta

Etelä-Korean väestön keski-ikä on suuri. Työvoimapula pakottaa automatisointiin ja digitalisointiin eri aloilla. Betoni on maassa kova kilpailija puulle, betonin laatu on korkea ja hinta kilpailukykyinen. Puu on maassa 20 – 30 % betonia kalliimpaa.

## 2.4.3 Puutuote- ja puurakentamisen yrityksiä Etelä-Koreassa

- **Puutuotteet:** Dongwha Enterprise, Daihyun Wood, Sunchang Corporation, Daesung Woo, EzWood
- **Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat:** SEON Architecture & Engineering Group, IDS, Studio gaon, Daihyun Wood, BCHO Architects
- **Rakentajat:** POSCO E&C, Hoban Construction, Daelim Industrial
- **Ruutukkuri:** NFCF (suuri valtion omistama yritys)

## 2.4.4 Kehityskohteita puurakentamisen lisäämiseksi

Rakentamisessa voitaisiin käyttää tuonti-CLT:tä raaka-aineena. Yksi tapa yhteistyön käynnistämiseen on yhteisyritykset korealaisten yritysten kanssa.

5-kerroksinen kerrostalo on tällä hetkellä korkein puurakennus Koreassa.

Maahan tarvitaan puurakentamisen osaamista ja koulutusvientiä puurakentamisen osaamisen lisäämiseksi.

Puurakentamisen markkina on varhaisessa vaiheessa, tarvitaan lisätietoa kohdemarkkinalle puurakentamisen teknisistä ominaisuuksista ja puurakentamisen ympäristövaikutuksista. Puusta on nopeampi rakentaa, ja se on yksi kilpailuetu betoniin nähden.

Voidaanko oppi muiden tekemisistä? Kanada on tehnyt sopimuksia yhteistyöstä koorealisten kanssa liittyen puunkäyttöön mm. seuraavilla sektoreilla;

- teknologian siirto
- rakennesuunnittelu
- materiaalikauppa

Euroopan maista vain Itävalta on tehnyt kahdenvälisen kauppasopimuksen Etelä-Korean kanssa.

## 2.5 Kanada, Brittiläinen Kolumbia

### 2.5.1 Yleistä puurakentamisesta

Kanadaan luonnosteltu rakennusmääräysten muutos v. 2020 sallisi max. 12 kerroksiset puutalot, määräys on jo otettu käyttöön Brittiläisessä Kolumbiassa (BC). Puurakentamisen kehittämiseksi halutaan tukea työpaikkojen syntymistä, hidastaa ilmastonmuutosta ja rakentaa ympäristöä säästävää taloutta.

BC:ssä on tarve siirtyä pidemmälle jalostettuihin puutuotteisiin. Puun jatkojalostajat ovat joutuneet vähentämään tuotantoaan raaka-ainepulan takia. CLT:n tuotanto pieniläpimittaisesta ja sahatavaran sivutuotteista kiinnostaa, ja raaka-ainetta on siellä paljon tarjolla.

BC:n yliopisto on erikoistunut kestäväan rakentamiseen. Yksi sen koerakennuksista on Brock Commons, 18-kerroksinen puuhybridikerrostalo, joka toimii puurakentamisen tutkimusalustana. Rakennuksella on LEED v4 Gold -ympäristösertifikaatti.

Paikalliset arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat ovat tottuneet puuelementteihin

## 2.5.2 Puutuote ja puurakentamisen yrityksiä Brittiläisessä Kolumbiassa, Kanadassa

- Puurakentaja ja tuottaja: Structurlam; konseptointi, suunnittelu, toteutus, CLT-tuotanto
- Arkkitehti- ja rakennesuunnittelu: Aston Ostry Architects, CadMakers, Fast + Epp, GHJ Consultants Ltd
- Rakennusyhtiö: Seagate Structures, RDH Building Science, Stantec, Urban One Builders

## 2.6 Viro

### 2.6.1 Viron puutuoteteollisuus ja puurakentaminen

Viro on Euroopan johtava puurakentamisen viejä ja maassa toimii n. 140 yritystä, jotka valmistavat puu- ja tilaelementtejä. Kotimarkkina Virossa on puurakentamiselle pieni, joten pääosa tuotannosta viedään ulkomaille, pääosin Norjaan ja Ruotsiin. Yritysten viennin arvo oli vuonna 2019 n. 400 milj. €. ja sen kaksinkertaistamista tavoitellaan lähivuosina.

Kuiduttavan teollisuuden puuttuminen Virossa on pakottanut paikalliset kehittämään puusta saataville jakeille käytön mekaanisesta jatkojalostuksesta. Tämä synnytti paikallisia investointeja pienempiin mekaanisen metsäteollisuuden ja puutuotealan yrityksiin.

Viro aloitti ensin viennin Norjaan, jossa oli puurakentamisen perinne mutta ei omaa teollista puutalotuo- tantoa. Sen jälkeen edettiin järjestyksessä muihin Pohjoismaihin. Seuraavaksi suuntana on Keski-Eurooppa ja Iso-Britannia. Viennin alkuaikoina Viron matala kustannustaso auttoi erityisesti tilaelementtiteollisuuden alkuun. Hintatuet on sittemmin siirtynyt Puolan ja Latvian kaltaisiin maihin, mutta virolaiset yritykset ovat silti erittäin hintakilpailukykyisiä.

Koska Virossa yritykset ovat aloittaneet itsenäistymisen jälkeen puhtaalta pöydältä, ne ovat voineet investoida uusimpaan teknologiaan ja tuotantomenetelmiin. Tilaelementtirakentamisessa yritykset ovat investoineet erityisesti osaamisen kasvattamiseen ja markkinointiin. Sen sijaan tilaelementtituotanto tehdään vielä usein käsityövaltaisesti. Sen etuina ovat joustavuus ja investointikustannusten pysyminen kohtuullisella tasolla. Automaatio parantaisi työn tuottavuutta, mutta kasvattaisi samalla yleiskuluja ja heikentäisi tuotannon joustavuutta.

Virossa monet yritykset pitävät koko tuotannon omissa käsissään mukaan lukien suunnittelun, valmistuksen ja asennuksen. Tämä helpottaa prosessin optimointia ja parantaa laatua ja toimitusvarmuutta.

## 2.6.2 Puutuoteteollisuuden ja puurakentamisen yrityksiä Virossa

- Liimapuutuotteita: Palmako Oy, 60 milj. €
- Lämpökäsiteltyjä puutuotteita: Thermory Oy, 70 milj. €
- Massiivipuisia rakenteita: Arcwood Oy, 20 milj. €, CLT-massiivipuulevy, liimapuu, rakennussuunnittelu
- Puukerrostaloja tilaelementteinä: Kodumaja Oy, 75 milj. €, puurakenteiset kerros- ja rivitalot, hoitokodit ja opiskelija-asunnot varusteltuna
- Puurakenteisia rakennuksia: Astel Oy, 28 milj. €, suunnittelu, myynti ja markkinointi, tuotanto ulkoistettu alihankkijoille. Harmet Oy, 80 milj. €, moduulirakennuksia, taloelementtejä, työmaaparakeja ja erilaisia metallirakenteita

## 2.6.3 Virolaisten yritysten kommentteja puurakentamisesta

Virossa valmistetaan mm. puisia moduulirakennuksia, taloelementtejä, työmaa- ja sosiaalitaloja sekä erilaisia metallirakenteita. Yhdestä paikasta on saatavana kokonaisratkaisuja suunnittelusta rakennusten asennukseen. Päämarkkina-alueena on Skandinavia, johon viedään tuotannosta valtaosa. Iso-Britannian markkina on nousussa.

Eurostatin mukaan puurakentamisen määrä Euroopassa on kasvanut vuosina 2009–2019 yhteensä 3 miljardia euroa ja kiinnostus puurakentamisen kohti näyttää jatkuvasti kasvavan monella markkina-alueella.

Suomella on tulevaisuudessa Viron näkökulmasta potentiaalia puurakentamisen markkinana. Kun kiinnostus ja tietoisuus hiilijalanjäljen pienentämisen tarpeesta rakentamisessa kasvaa, kasvaa myös markkinoiden kysyntä vastaavan tuotteen osalta.

Puutuoteollisuutta ja puurakentamista tukeva yritysverkosto voisi olla puutuotteiden ja muun puutavaran kannalta kattavaa. Olisi hyvä, jos tässä verkostossa olisi enemmän puutuotteiden ja puutavaran tuottajia, mikä mahdollistaisi erilaisten/vaihtoehtoisten tuotteiden ja materiaalien valinnat.

Puun käytön ja puurakentamisen edistämiseksi pitäisi kouluttaa ammattilaisia, jotka ymmärtäisivät puurakentamista. Kehitys- ja tutkimusorganisaatiot voisivat tutkia enemmän puutalojen ja -rakenteiden laatuun, keston ja elinkaaren vaikuttavia tekijöitä. Rahoitusorganisaatiot taas voisivat selvästi nostaa puutalojen ja puurakenteiden osuutta asuntorahastoissa ja myös suosia tai mahdollistaa puun käyttöä julkisissa rakennuksissa.

Julkisten viranomaisten pitäisi suosia puurakentamista ja määrätä julkisissa hankinnoissa puun tai puurakenteiden käyttö pakolliseksi.

Mm. palomääräysten tulkinnassa on Pohjoismaissa suuria eroja. Ruotsissa ja Norjassa palomääräyksiä tulkitaan kaikissa kunnissa samalla tavoin, mikä helpottaa rakentamisen vientiä. Suomessa tilanne on erilainen. Vaikka yritys on jossakin kunnassa saanut hyväksynnän ratkaista esimerkiksi palokatkot tietyllä tavalla, jossain toisessa kunnassa se ei soviakaan. Tämä tuo lisää työtä ja kustannuksia. Suomalaiset viranomaiset ovat myös tarkkoja rakennustuotteiden CE-merkinnöistä, muualla niitä ei kysytä koskaan.

Virolaisten puutuote- ja puurakentamisen yritysten hyvän kysynnän taustana on mm. se, että tilaajien ympäristötietoisuus on noussut ajan myötä ja rakennusten vähäinen hiilijalanjälki on yhä tärkeämpi tekijä. Puutalojen hiilijalanjälki on pienempi kuin muilla vastavilla taloilla. Rakentamalla puusta puutaloja yritykset käyttävät materiaaleja, jotka uusiutuvat ja sitovat hiilidioksidia ja näin ollen vähentävät päästöjä sekä ovat luonnonystävällisimpiä. Ympäristötietoisina yrityksinä panostetaan puutavaraan, ja samalla tulevaisuuden materiaalin arvon nostamiseen.

## **Luvun 2 lähteet:**

Korkia Consulting 2021. New export models of industrial wood construction know-how, Korkia Consulting, 12/2020 .

Laukkanen, M. & Viljakainen, M. 2020. Miten Virosta tuli puurakentamisen suurvalta. Puuinfo 8.7.2020. <https://puuinfo.fi/2020/07/08/miten-virosta-tuli-puurakentamisen-suurvalta/>

Tuotantopohjaisesta osaamisperustaiseen puurakentamisen ekosysteemiin -hankkeen yrityshaastattelut, 09/2021.

## 3 Puutuote- ja puurakentamisen alan yrityshaastattelut

Tuotantopohjaisesta osaamisperustaiseen puurakentamisen ekosysteemiin -hankkeen toimenpiteisiin liittyen haastateltiin huhtikuun 2021 ja syyskuun 2021 välisenä aikana 21 yritystä puutuote- ja puurakentamisen toimialalta: 10 yritystä Pohjois-Karjalasta, 10 yritystä muualta Suomesta sekä yksi yritys Virossa.

Haastattelussa selvitettiin yritysten mielipiteitä ja ajatuksia liittyen toimintansa kehittämiseen, toimintaympäristöönsä ja asioihin, joissa julkiset organisaatiot (koulutus-, kehitys-, rahoitustahot) voisivat heitä auttaa. Haastattelun aiheina olivat mm. investointeihin, koulutukseen, kehittämiseen, tutkimukseen ja testaukseen, vähähiilisyyteen, toiminnan digitalisointiin sekä yritysverkostoihin liittyvät asiat.

Yritykset haastateltiin henkilökohtaisesti joko käymällä yrityksessä, puhelimitse, sähköpostilla tai Teams-etäkokouksena.

Seuraavassa esitellään haastatteluissa esiin nousseita, keskeisiä toiveita ja tarpeita jaoteltuna ensiksi alueen (Pohjois-Karjala/ Muu Suomi) ja sitten alueen sisällä tarkemmin teeman (investoinnit, koulutus ym.) mukaan.

### 3.1 Pohjois-Karjala

#### 3.1.1 Tuotannon kehittäminen

Useat yritykset toivoivat ulkopuolista apua esim. yrityksen erilaisten kehittämistoimenpiteiden hankkeistukseen ja kehittämishankkeiden kirjoittamiseen.

Pohjoiskarjalaiset saha-alan yritykset ovat kiinnostuneita hankkimaan mm. lujuuslajitteluun ja konenäköön liittyvää teknologiaa, uusia ohjelmistoja ja lisenssejä.



Rakennuspuusepänteollisuuden puolella tuotannon kilpailukyky vaatii investointeja ovi- ja ikkunatuotannon kehittämiseen, koneisiin ja laitteisiin sekä ohjelmistoihin. Ovitutuotannossa tutkitaan ja kehitetään uusia ääni- ja paloeristeovien rakenteita.

Pidemmälle jalostetut puiset rakennuselementtituotteet, puutuotteiden sormijatkaminen ja uusien, pitkän elinkaaren tuotteiden valmistaminen mm. sahaamisen ja höyläämisen sivutuotteista kiinnostavat yrityksiä.

Hirsi- ja massiivipuutalojen valmistuksessa hirsirakentamisen automatiikan, logiikoiden ja ohjelmistojen kehittäminen sekä höyläys- ja liimaustuotantolinjojen kehittäminen koettiin tärkeänä.

### 3.1.2 Koulutus

Saha-alan/ massiivipuun jalostukseen työnjohtotehtäviin on yritysten mielestä kouluttava enemmän osaajia. Lahti on nyt merkittävin nuorisopuolen kouluttaja ja siellä puutekniikan insinöörin amk-opintoja painotetaan puulevyjen valmistuksen näkökulmasta. Lahdesta valmistuu 30 hlöä vuodessa ja Suomessa esim. sahoilta eläköityy keskijohdon tehtävistä 150 henkilöä/v. Muita kouluttajia ovat mm. aikuispuolen Gradia Jyväskylässä, Riveria Joensuusta ja XAMK Lappeenrannasta.

Hirsi -ja massiivipuutalojen valmistuksessa tarvitaan puurakentamisen teollisen valmistuksen osaajia, jotka hallitsisivat myös koneiden ohjauksessa käytettäviä suunniteluohjelmia.

Rakennuspuusepäntuotteiden valmistajien on vaikea saada esim. CNC-osaajia yrityksiin. Jos yritykseen saadaan harjoittelijoita esim. Riverialta, monesti harjoittelija on myös jäänyt töihin yritykseen. Yrityksillä on ollut työpaikkoja avoimena alueen kunnissa, mutta hakijoita ei ole ollut kaikkiin avoimiin työpaikkoihin. Yritykset toivovat oppilaitosten esittelevän ja markkinoivan koulutuspalveluja sekä tarjoavan harjoittelijoita yrityksille säännöllisesti.

### 3.1.3 Tutkimus ja testaus

Liimapuutuotteita valmistavat yritykset haluavat ostaa palkkien testausta ostopalveluna. Nyt osa yrityksistä ostaa Japaniin vietävien puisten rakennusosien JAS-standardien valvontapalvelut Norjasta. Olisi hyvä, jos ko. palvelu olisi tarjolla Suomessa järkevään hintaan. Suomessa on useita liimapalkin valmistajia, jotka vievät tuotteitaan Japaniin

Liimahirren lujuustestauspalvelut Pohjois-Karjalan alueella olisivat tarpeellisia hirsirakentajille.

Puurakennusten paloturvallisuusratkaisut Suomessa ja ulkomailla kiinnostavat puurakentamiseen liittyvien tuoteosien ja elementtien valmistajia.

Alueen laboratoriopalveluja kehittävä Biopartnerit-hanke on tuttu joillekin yrityksille. Hanke esittelee yrityksille puuntutkimuksen laboratoriopalveluja, joita löytyy niin Karelialia-ammattikorkeakoulusta, Luonnonvarakeskuksesta kuin Itä-Suomen Yliopistoltakin. Yritysten mielestä testauspalveluita pitäisi mieltä ja käyttää yrityksissä enemmän. Testaus ja labraympäristöjen markkinointi yrityksille on tärkeää, ja niiden myyntiin ja markkinointiin pitäisi panostaa. Mm. innovaatioaseteli on ollut hyvä työkalu tuotekehitykseen yrityksissä, joissa ko. setelillä on käynnistetty uuden tuotteen perustutkimusta.

Yritykset voisivat käyttää esim. uuden hirsirakenteen kehittämisessä ja testaamisessa ulkopuolisia tahoja, kuten julkisten organisaatioiden tutkimus- ja testauspalveluja. Tällöin mitattaisiin esim. rakenteen tiiveyttä, värähtelyjä, säänkestoa ym. Samalla saataisiin siirrettyä rakentamisen osaamista molempiin suuntiin.

Yritysten tarvitsemia erilaisia puurakenteiden lujuustestauksia voitaisi tehdä esim. Karelialia-ammattikorkeakoulussa. Tällainen testaus voisi osaltaan mahdollistaa puurakenteiden tuotantoprosessien automatisoinnin.

### 3.1.4 Vähähiilinen puurakentaminen ja puutuotteet

Yritykset haluavat luotettavaa, yksityiskohtaista tietoa hiilijalanjäljen, hiilivarastojen ja tuotteen elinkaaren laskentaan. Yritykset toivoivat myös julkisten toimijoiden jakavan kuluttajavalistusta puutuotteiden ympäristövaikutuksista, joka auttaisi tiedon välittämistä kuluttajille.

Maakunnassa julkisiin tarjouskilpailuihin pitää saada vahvasti vaikuttavana tekijänä mukaan rakennuksen/rakenteen hiilijalanjälki. Rakentamisessa siirrytään rakennuksen elinkaaren CO2 päästöjen ohjaukseen todennäköisesti vuoteen 2025 mennessä.

Hirsi-/puutalojen valmistuksessa haluttaisiin tehdä hiilijalanjäljen laskenta/päästölaskenta puun korjuusta aina valmiiseen rakennukseen asti. Karelia-amk:n kanssa haluttaisiin tehdä yhteistyötä päästölaskennassa.

### 3.1.5 Yritysverkostot

Yritysten toiminnassaan käyttämien yhteistyöyritysten tuotteiden hinnan, laadun sekä palvelun täytyy olla sujuvaa ja helposti saavutettavaa.

Sahaus-, höyläys- ja kyllästysalalla ovat yritys- ja palveluverkostot kehittyneet ja kasvaneet vuosien mittaan toimiviksi kokonaisuuksiksi, jossa vaihtuvuutta on vähän.

Rakennuspuusepänteollisuudessa jalostetun puun saatavuus on välillä vaikeaa, tarvittaisiin esim. hyvä tuottaja puukomponenttien tuotantoon.

Hirsi- ja massiivipuutalojen verkostoissa on mm. arkkitehti-, rakennesuunnittelu-, sähkö-, lvi-suunnittelu-, asennus-, maanrakennus- ja timpuriyrityksiä. Uudella paikkakunnalla tuotannollista toimintaa aloitettaessa on sinne rakennettava ko. verkosto paikallisesti.

Alueen toimija ovat pohtineet puurakentamiseen keskittyvän yhteisyrityksen perustamista, jossa osakkaina voisivat olla eri yritykset maakunnan puutoimi- ja rakennus-alalta sekä mahdollisesti muita alueellisia rahoittajia.

### 3.1.6 Toiminnan digitalisointi

Yrityksen liiketoimintaprosessien automatisoiminen on monissa puutuote- ja puurakentamisen alan yrityksissä tärkeää. Tarjous – tilaus – toimitusprosessin läpinäkyvyyttä halutaan saada lisää ja integroida tilausjärjestelmiä toiminnanohjausjärjestelmien kanssa yhteen. Tällä saadaan reaaliaikaista tietoa toiminnan sujuvuudesta ja kannattavuudesta sekä mahdollisista kehittämisen kohteista prosesseissa.

Datan kerääminen digitaalisesti tuotannosta, (mm. puun menekki, valmiiden tuotteiden määrä, tuotteen läpimenoaika, raaka-aineen tilaukset) sekä energianmittaukset tuotannossa ja rakennuksen elinkaaren aikana kiinnostavat useita puurakentamisen arvoketjun yrityksiä.

Massiivipuutalojen valmistuksessa robotiikan käyttöönotto autotehtaan malliin kiinnostaa yrityksiä, se mahdollistaisi esim. runkovaiheen valmistuksen automatisoinnin. Samoin hirren katkaisun, työstön ja elementin kasaamisen automatisointi kiinnostaa. Kehitteillä on myös siirrettäviä tehtaita, joissa valmistettaisiin taloja kullakin rakentamiskäytännöllä – myös kriisialueilla. Tuotantoa varten on jo olemassa patenteja.

Sahateollisuudessa Suomessa on kehitetty hyviä järjestelmiä esim. puun mittaukseen, mm. röntgentukkimitarit laadunarviointiin ja myös metsäjärjestelmät ovat maailman huippua. Koko tuotannon ohjausjärjestelmiä kehittää vain muutama yritys, ja puuttuu vielä ratkaisuja, jotka olisivat riittävän edullisia pk-yrityksille. Nykyjärjestelmät maksavat satoja tuhansia, koska niissä on oltava määrätty perustoiminnot liiketoiminnan ja tuotannon seurantaan ja niiden pitää toimia yhdessä muiden järjestelmien, kuten mittajärjestelmien kanssa.

Mm. hirsitalotuotannossa on käytössä digitaalisia järjestelmiä liittyen esim. tilaus-toimitus -prosessiin. Kun tilataan tavaraa rautakaupoista, nähdään yhteisestä järjestelmästä, missä tilaukset sillä hetkellä ovat. Tuotteen toimituksissa asiakkaille taas esim. Kaukokiidon -Kaukoputki -järjestelmä näyttää, missä vaiheessa asiakkaan tilauksen toimitus on. Asiakkaille tämä on nykypäivänä tärkeä palvelu.

## 3.2 Muu Suomi

### 3.2.1 Tuotannon kehittäminen

Massiivipuun- ja hirsitalojen valmistajat kokevat esim. CLT-levyjen tuotantoprosessin automatisoinnin ja levynvalmistus- ja -työstökapasiteetin lisäämisen tärkeäksi investoinniksi. Hirrenvalmistus- ja työstölinjoja kehitetään mm. pitkän hirren tuotantoon soveltuviksi. Uusia hirsirakennusten tuotantotiloja, varastoja ja mm. lämpölaitosta suunnitellaan. Talovalmistajat investoivat teollisten puurakentamisen ratkaisujen tutkimukseen ja tuotekehitykseen.

Puukerrostalojen teollisen valmistuksen suunnitteluohjausta, rakennesuunnittelua ja arkkitehtisuunnittelua yritysverkostona kehitetään. Tuotantorobottien käyttöönottoa puukerrostalojen valmistuksessa tutkitaan myös.

Massiivipuulevyjen valmistajat pyrkivät kehittämään CLT-tuotannon logistiikkaa ja vaiheistamaan teollista esivalmistusta siirtämällä osan siitä mahdollisimman lähelle kohdemarkkinaa. CLT-tehtaan logistiikkapalvelut ovat keskeinen osa toimintaa. Onnistunut toimitus on yksi kilpailuetu tehtaalle. Panostus logistiikkaan takaa asiakkaalle oikean tuotteen, oikeaan aikaan, oikein lastattuna ja helpoiten asennettavana suhteessa kilpailijoihin. Tämä auttaa asiakasta tehostamaan rakennustuotantoa työmaalla läpime-non osalta.

Rakennushankkeet ja -projektit tulisi suunnitella Lean-näkökulmasta niin, että optimoidaan tulevat materiaalit ja niiden asennukset suhteessa käytettävissä olevaan kalustoon, asentajiin ja tontteihin ympäristöineen.

### 3.2.2 Koulutus

Puurakentamisen amk-osaajia tarvitaan lisää työnjohtoon ja valvontaan. Tarvetta on etenkin sellaisille henkilöille, joilla on puupuolen, projektiliiketoiminnan ja tuotteistuksen osaamista. Useissa massiivi- ja hirsitaloja valmistavissa yrityksissä tarvitaan lisää puurakenteiden suunnittelijoita.

Puutuotteita valmistavissa yrityksissä, mm. sahoilla ja massiivilevytehtailla on pulaa teollisuussähköasentajista ja automaatioasentajista, jotka hallitsevat koneiden ja laitteiden logiikkaohjauksen. Tarve Itä-Suomessa on 20 – 25 henkilöä/vuosi. Puun jatkojalostuksen tarvitaan tuotantotyöntekijäkoulutusta, tarve Itä-Suomessa 40 – 50 henkilöä/v.

Puukerrostalovalmistajat tarjoavat erilaisina yritystensä kehittämissä projekteina esim. ohjattuja DI-diplomitöitä opiskelijoille ja tekijöitä on löytynyt pääkaupunkiseudulla hyvin.

### 3.2.3 Tutkimus ja testaus

Massiivipuurakenneosia valmistavat yritykset korostivat, että puuntutkimusta ja testausta tulisi tehdä mm. puurakenteiden optimoinnissa. Pohjoisen ja itäisen Suomen puun (kestävyys-)ominaisuuksia voisi tutkia mm. rakenteellisesti, palomääräysten kautta.

Moni puualan yritys näki myös tarvetta, puun terveysvaikutusten tutkimukselle. Tutkimuksen tuloksia voisi hyödyntää puutuotteiden brändissä ja markkinoinnissa.

Puurakenteiden standardisointi, puurakenteiden tuotteistaminen ja optimointi teollisesti pidemmälle jalostetuiksi rakennustuotteiksi tukisi puukerrostalojen teollista valmistamista ja niiden kilpailukykyä.

Usea puutuoteyritys haluaisi tehdä tai teetättää paloturvallisuuteen liittyviä testejä ja tutkia saadaanko palomääräyksiä sitä kautta helpotettua. Nyt pintapalomääräykset ovat samat betonitalolla ja puutalolla. Lisäksi puutaloon vaaditaan sprinklaus sisälle. Tätä tutkimusta haluttaisiin tehdä yhdessä oppilaitosten, VTT:n tai muiden tutkimusorganisaatioiden kanssa. Myös akustiikkaan liittyvää tutkimusta tehdään nyt mm. yritysten omalla rahoituksella.

Yritykset ovat kiinnostuneet myös siitä, löytyisikö ulkopuolinen, riippumaton osapuoli, joka tekisi säännöllisesti kyselyjä massiivipuutalojen asiakastyytyväisyydestä. Tällaiselle palvelulle olisi puukerrostaloja valmistavilla ja myyville yrityksillä käyttöä.

Sahaus-, höyläys- ja kyllästysalan yritykset ovat todenneet mm. aiemmin tarjolla olleet palvelut, kuten puutavarakuivaamojen testaamiseen tarpeelliseksi. Asiantuntija voi tulla

yrittäjien, tutkia käytössä olevat kuivausmenetelmät, analysoida ne ja tehdä korjaus-ehdotukset kuivausprosessin parantamiseksi. Tällaisia palveluja toivottaisiin nyt mm. julkisilta palveluntarjoajilta.

Hirsitalojen valmistajat haluaisivat tutkia lamellihirttä. Tutkimuksessa voitaisiin todentaa erilaisia tuoteominaisuuksia ja niiden pohjalta saada kaupalliselle tuotannolle sen tarvitsemia sertifikaatteja ym. todennettuja tuloksia.

Yritykset tarvitsevat lisää julkisia testauslaboratoriopalveluja puurakenteiden kehittämiseen ja ammattitaitoista henkilökuntaa tekemään niitä. Talotehtaat mm. patentoivat rakenteiden ja materiaalien liitosratkaisuja suojatakseen kaupallistettavia rakennusratkaisujaan. On siis olemassa tarve IPR-palveluille tuoteoikeuksien suojaamiseksi.

### **3.2.4 Vähähiilinen puurakentaminen ja puutuotteet**

Monet puutuote- ja puurakentamisen alan yritykset haluavat mukaan yritysten vähähiilisyyden toimenpiteitä tukeviin julkisten organisaatioiden hankkeisiin. Julkiset organisaatiot ovat yritysten mielestä uskottavia tiedonvälittäjiä. Ilmas-  
tonmuutoksesta tietoa tuotetaan tutkimalla, ja tällöin luonteva kanava jakamiselle myös on ko. organisaatiot ja julkiset toimijat.

Hirsituoteteollisuuden yrityksissä esim. hirsirakennuksen rakennusmateriaalien päästöjen osuuden rakennuksen elinkaaren aikaisesta hiilijalanjäljestä lasketaan kaivattaisiin tutkimus- ja koulutusorganisaatioiden apua.

Kaikki yritykset eivät itse pysty tekemään energia- ja hiilitaselaskelmia, vaan ne haluaisivat ostaa ko. palvelut palveluntuottajilta. Yhteistyö esim. ammattikorkeakoulujen hankkeiden kanssa kiinnostaa yrityksiä.

### **3.2.5 Yritysverkostot**

Puukerrostalojen tuotannossa on tehty mm. kehitystyötä suunnitteluohjaukseen, rakennesuunnitteluun ja arkkitehtiyhteistyöhön liittyen. On olemassa esim. kolmen yrityksen yhteistyöverkosto, jossa jokainen yritys tekee suunnittelu- ja kehitystyötä oman toimintansa näkökulmasta yhteisissä rakennusprojekteissa.

Tilaaajahankintaprojektissa puurakentamisen kokonaisprojektin hallinta on haastavaa suhteessa betonirakentamiseen, jossa tuotannon läpivienti on mietitty ja suunniteltu. Tuotekirjastot ja toimintatavat ovat valmiina ja prosessit tehdään aina samalla tavalla. Betonirakentamisessa oppia on saatu monien toistojen kautta. Samankaltaisen toimintamallin kopiointi puurakentamisessa tehostaisi toimintaa.

Kuhmon alueelle on syntynyt puutuoteyritysten keskittymä, jossa on mm. saha, höyläläämö, CLT-tehdas, tilaelementtitehdas, ikkunatehdas, hirsitalotehdas, pellettitehdas, kuivikelastujen valmistaja ja puualan koulutuskeskus, kuljetusliike, konepaja ja lämpöyhtiö. Näiden toimijoiden liiketoiminnat tukevat enemmän tai vähemmän toisiaan ja auttavat kehittämään alueen puurakentamisen osaamista. Keskittymään haetaan lisäksi mm. suunnitteluosaamista, massiivilevyjen työstäjää ja puukuitupohjaisen eristeen valmistajaa.

Sahalaitosten alueella yleensä monet toiminnot ovat omana työnä tehtäviä. Metsäpäässä käytetään koneurakoitsijoita ja kuljetusyrittäjiä sekä kaukokuljetuksissa kuljetusliikkeitä, kontittajia ja huolitsijoita.

Hirsitaloteollisuudessa on välillä haasteena yritysverkostona pystyvyys tarjota asiakkaalle avaimet käteen -toimituksia, kun osajia puuttuu esim. asennusverkostosta.

### 3.2.6 Tuotannon digitalisointi

Puukerrostalojen teollisessa tuotannossa tieto liikkuu mallipohjaisesti ja tuotantoa ohjataan digitaalisesti. Tuotannossa käytetään mm 3D-mallintamista, jossa suunnitelmat ovat 3D-ympäristössä ja ne ohjaavat tuotantoa hallissa. Näin tuotantokelpoisuus voidaan varmistaa jo suunnittelupöydällä. Kun rakennuksen suunnitelmat ovat digitaalisessa muodossa, asiakkaat tietävät tarkkaan mitä rakenne- ja rakennuskokonaisuus pitää sisällään. Toimitusprosessissa olosuhteiden seuranta voisi olla hyödyllistä tuotannosta valmiiksi rakennukseksi.

Hirsitaloteollisuudessa toiminnanohjausjärjestelmillä haetaan tuotannon tehokkuutta, läpinäkyvyyttä, tiedon jakamisen helpottamista ja inhimillisten virheiden minimointia (tukemaan muistia). Digitalisointi vaati omalta organisaatiolta sen, että on kuvattu prosessit, joita digitalisoidaan, tieto siirretään ERP:iin, koodataan nimikkeistöä ja rakennetaan tuoterakenteita ERP:iin. Tämä on suuri työmäärä yrityksen sisällä. Digitalisointia voi rajoittaa se, että siihen ei ole osaavia tekijöitä.



Tilaelementtituotannossa prosessien tunnistaminen on tärkeää ja digitalisaatio mahdollistaa puurakentamisen kehittämisen. Kaikkia työvaiheita voidaan seurata ja mitata tarkasti. Digitaalisuus (tuotannonohjausjärjestelmät) voidaan tuoda tehdaslinjalle tukemaan ja ohjaamaan tuotantoa sekä työvaiheita. Ohjeistukset ja dokumentaatio voidaan koota digitaaliseen tuotantoympäristöön ja todentaa laatu jatkuvan seurannan avulla.

Puun jatkojalostuksessa tuotannon tietokoneiden tuotantoprosesseista keräämän tiedon jalostamista olisi kehitettävä. Olisi tärkeää nähdä reaaliajassa, miten tavara tuotantoprosesseissa virtaa ja missä se tökkää. Tässä kokonaiskuvan luomisessa digitaalisuudesta voisi olla apua. Sahateollisuudessa automaatio ja digitaalisuus menee niin kovalla vauhdilla eteenpäin, että se tulee muuttamaan saha-alan yritysten toimintaa monilta osin. Toiminta tulee myös keskittymään entistä isompiin toimintayksiköihin.

# Lähteet

1. Kiiskinen, T. 2020. PK-toimialabarometri, Puutuoteteollisuus, syksy 2020. Työ- ja elinkeinoministeriö. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020111089792>
2. Kiiskinen, T. 2021 Puutuoteteollisuuden toimialaraportti. Työ- ja elinkeinoministeriö <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-595-9>
3. Rakennusteollisuus. Suhdannekatsoaus, marraskuu 2020. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Talous-tilastot-ja-suhdanteet/Suhdannekatsoaukset/rakentamisen-suhdanteet-2020/>
4. Pajakka, P. 2020. Puurakentamisen näkymät, Puupäivä-webinaari 5.11.2020. <https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/11/Rakentamisen-ja-puurakentamisen-nakymat-Pekka-Pajakkala-5.11.2020-Puupaiva-webinaari.pdf>
5. Ympäristöministeriö. 2020. Suomalainen puukerrostalohankekanta, [https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/c6a6a9dc-0592-494e-82cd-00ec8d20065e/71325117-ea83-4874-8334-88e8d873526c/RA-PORTTI\\_20201110095201.pdf](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/c6a6a9dc-0592-494e-82cd-00ec8d20065e/71325117-ea83-4874-8334-88e8d873526c/RA-PORTTI_20201110095201.pdf)

## Liite 1. HAASTATELLUT YRITYKSET

### 1. Pohjois-Karjala

#### Sahalaitokset, massiivipuutuotteet, liimapuutuotteet

Anaika Wood Group Ltd, Lieksa	5.5.2021
Stora Enso Oyj, Uimaharju/Helsinki	4.5.2021
Binderholz Oy, Lieksa, Nurmes	10.5.2021
Kaivospuu Oy, Joensuu	30.4.2021

#### Höyläämöt

Liperin Höyläämö Oy, Liperi	3.5.2021
Penttilän Puu Oy, Joensuu	29.4.2021

#### Rakennuspuusepäntuotteet (ovet ja ikkunat)

Karelia Ikkuna Oy, Joensuu	4.5.2021
Ovesta Oy, Joensuu	31.8.2021

#### Hirsitalotehtaat

Moderno Oy, Joensuu (Tuupovaara)	4.5.2021
Kitwood Oy, Kitee	31.8.2021

### 2. Muu Suomi

#### Sahalaitokset, massiivipuutuotteet, liimapuutuotteet

Finland Laminated Timber Oy, Suonenjoki	18.5.2021
Iisalmen Sahat Oy, Iisalmi	18.5.2021
Keitele Group Oy, Keitele	29.4.2021

#### Hirsitalotehtaat

Pellopuu Oy, Pello	5.5.2021
Veljekset Vaara Oy, Tervola	5.5.2021
Salvos Oy, Pyhäntä	4.5.2021

#### Massiivipuुरakentajat

Elementti-Sampo Oy	19.5.2021
Pro Modules Oy	7.5.2021
Puurakentajat Group Oy	28.4.2021

#### Massiivipuelementit (CLT)

Oy CrossLam Kuhmo Ltd	18.5.2021
Stora Enso Oyj, Uimaharju/Helsinki	4.5.2021

### 3. Viro

#### Puurakentajat

Harmet Oy, Viro	24.9.2021
-----------------	-----------

## Liite 2. YRITYSHAASTATTELUIJEN KYSYMYSRUNKO

1. Yrityksesi päätuotteet/ palvelut ja tuotteiden päämarkkinat, markkinan kokoluokka?
2. Millaisia kehittämis-/investointisuunnitelmia yritykselläsi on?
3. Puutuote-/ puurakentamismarkkinoiden kehitys (volyymit) ja omat toimenpiteet?
4. Mitä ajattelet alueesi toimintaympäristöstä puutuotetoimialan/puurakentamisen kannalta esim. seuraavissa asioissa:
  - Raaka-aineiden saatavuus
  - Liikennöintiyhteydet
  - Digitalisten palveluiden/osaajien saatavuus
  - Osaavan työvoiman saatavuus
  - Yritystoiminnan kehittämisen tukipalvelut, kuten:
    - o koulutus,
    - o kehittäminen,
    - o tutkimus,
    - o rahoitus ym.
5. Ilmastonmuutoksen hidastamiseksi Ympäristöministeriö on laatimassa uudisrakennuksille raja-arvoja elinkaaren aikaisille hiilidioksidipäästöille v. 2025 mennessä.
  - Millaisia toimenpiteitä olette suunnitelleet aiheeseen liittyen?
  - Millaista tukea asiaan haluaisitte asiantuntija-, tutkimus-, koulutus- ja kehittämissektorilta?
6. Miten toiminnan digitalisointi vaikuttaa yrityksessäsi (automaatio, robotiikka, teollisuus 4.0, prosessien reaaliaikainen seuranta ja visualisointi, logistiikka yms.)?
7. Mitä ajattelet puurakentamisesta yleisesti?
  - CLT- ja LVL, hirsirakenteet, liimapuu, massiivipuu-elementit, massiivipuukomponentit
  - Julkinen puurakentaminen?

- Puukerrostalo-rakentaminen Suomessa ja muissa maissa, erityisesti puun hintakilpailukyky?
8. Millainen toimijoiden ja palveluntuottajien verkostosi on ja millainen sen pitäisi olla, jotta esim. puurakentamiseen olisi mahdollista kehittää uusia tuotteita/palveluita?
- Raaka-aineet?
  - Logistiikka?
  - Rakentaminen
  - Arkkitehtuuri- ja rakennesuunnittelupalvelut?
  - Rakentajat, Rakennusliikkeet?
  - Rahoittajat/ Investorit?