

Puukerrostalorakentamisen haasteita ja mahdollisuuksia

LAB-ammattikorkeakoulu
Puurakentamisen erikoistyö 5 op.
2022
Harri Mäkelä

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Puukerrostalot Suomessa.....	2
2.1	Lukuja.....	2
2.2	Runkojärjestelmiä	3
2.3	RunkoPES.....	6
3	Kyselytutkimuksen perusteita.....	7
3.1	Lähtötietoja.....	7
3.2	Vastajat	7
4	Vastaukset.....	9
4.1	Puukerrostalorakentamisen suurimmat haasteet tällä hetkellä.....	9
4.2	Haasteiden muutos edellisten 5 – 10 vuoden aikana	10
4.3	Viranomaisten toiminta puukerrostalohankkeissa	10
4.4	Runkorakenteet puukerrostaloissa.....	11
4.5	Puupinnan peittäminen esim. kipsilevyllä.....	12
4.6	Puukerrostalorakentamisen kustannukset	12
4.7	Kosteuden hallinta, paloturvallisuus ja ääneneristävyys.....	14
4.8	Hissikuilun rakentaminen puurakenteisena.....	14
4.9	Yleinen suhtautuminen puukerrostaloihin, muutos 5 – 10 vuotta.....	15
4.10	Syitä, miksi kerrostalo pitää rakentaa puusta.....	16
4.11	Puun käyttö betonikerrostalojen korjausrakentamisessa.....	17
4.12	Puukerrostalorakentamisen kehittäminen	18
4.13	Uudistuksia tai innovaatioita puurakentamisessa.....	19
5	Yhteenveto	20
	Lähteet	22

1 Johdanto

Tämä raportti liittyy LAB ammattikorkeakoulun puutekniikan puurakentamisen suunniteluohjelman (PURASU) kurssiin ”Puurakentamisen erikoistyö” 5 op. Tarkoituksena oli selvittää suppeasti ajankohtaisia puukerrostalorakentamisen haasteita ja mahdollisuuksia. Selvitys tehtiin perehtymällä puukerrostaloja käsitteleviin materiaaleihin ja tekemällä lyhyt kysely.

Kysely lähetettiin valitulle joukolle alan asiantuntijoita. Kysely liittyy ”puukerrostalon tilaamisen kehityshankkeeseen”: <https://lab.fi/fi/projekti/puukerrostalon-tilaamisen-kehityshanke>. Saadut vastaukset analysoitiin ja niiden perusteella löydettiin tekijöitä, jotka kuvaavat puukerrostalorakentamisen nykytilaa ja tulevaisuutta.

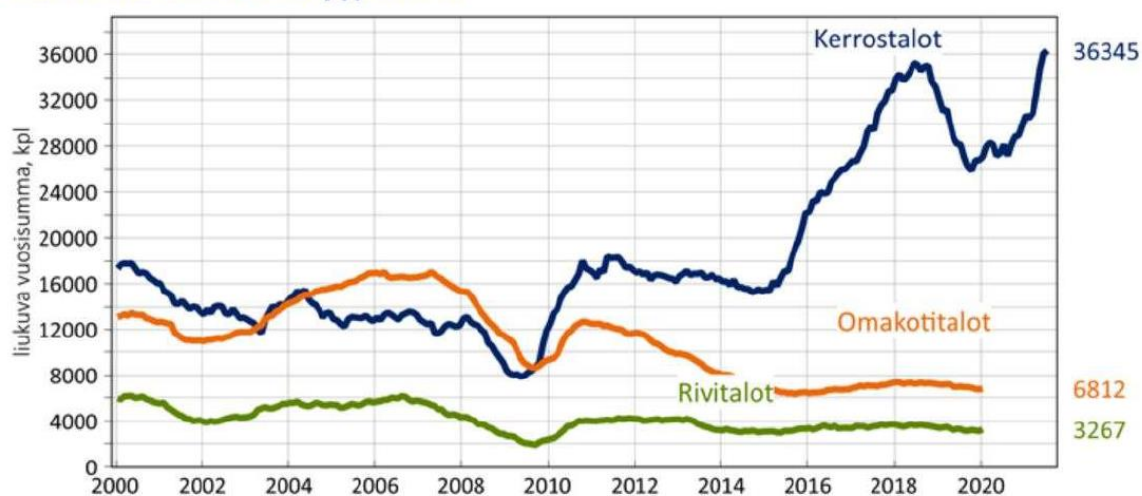
Erikoistyötä koordinoivat Lahden kaupungin hiilineutraalin rakentamisen kehityskeskukseen hankejohtaja TkT Juhani Pirinen sekä LAB ammattikorkeakoulusta lehtori arkkitehti Kimmo Liimatainen sekä lehtori DI Timo Lehtoviita.

2 Puukerrostalot Suomessa

2.1 Lukuja

Koko rakennuskannasta asuntorakennuksia on n. 2/3. Asunnoista melkein puolet n. 47 % sijaitsee kerrostaloissa. Kaupungistumisen myötä viime vuosina kerrostaloasuntojen määrän osuus on kasvamassa, vuosina 2018 – 2021 valmistuneista asunnoista n. 3/4 oli kerrostaloasuntoja. (Karjalainen 2022.)

Asuntoaloitukset talotyypeittäin



Kuva 1. Kerrostalojen rakentaminen lisääntynyt. (Karjalainen 2022)

Puukerrostaloja on rakennettu yli 120 kpl vuoteen 2022 mennessä ja niissä on n. 4000 asuntoa. Vuoteen 1997 asti sai paloteknisesti rakentaa puurunkoisena vain maksimissaan neljä kerrosta ja vuoteen 2011 mennessä paloteknisesti kahdeksan kerrosta (Lahtela 2021). Valmistuneista puukerrostaloista n. 3/4 on 3-4-kerroksisia ja vain 6 % on korkeampia kuin seitsemän kerrosta.



Kuva 2. Nelikerroksinen puurunkoinen kerrostalo Lahdessa. (Lahtela 2021)

Tulevaisuudessa puukerrostalojen määrä lisääntyy selvästi. Hankekantakartoituksen mukaan varmoja puukerrostaloasuntoja valmistuu lähivuosina n. 5000-10000 kpl. Luvut sisältävät varmoja asuntoja n. 2750 kpl, todennäköisiä n. 5550 kpl ja mahdollisia n. 3420 asuntoa. (Karjalainen 2022.)

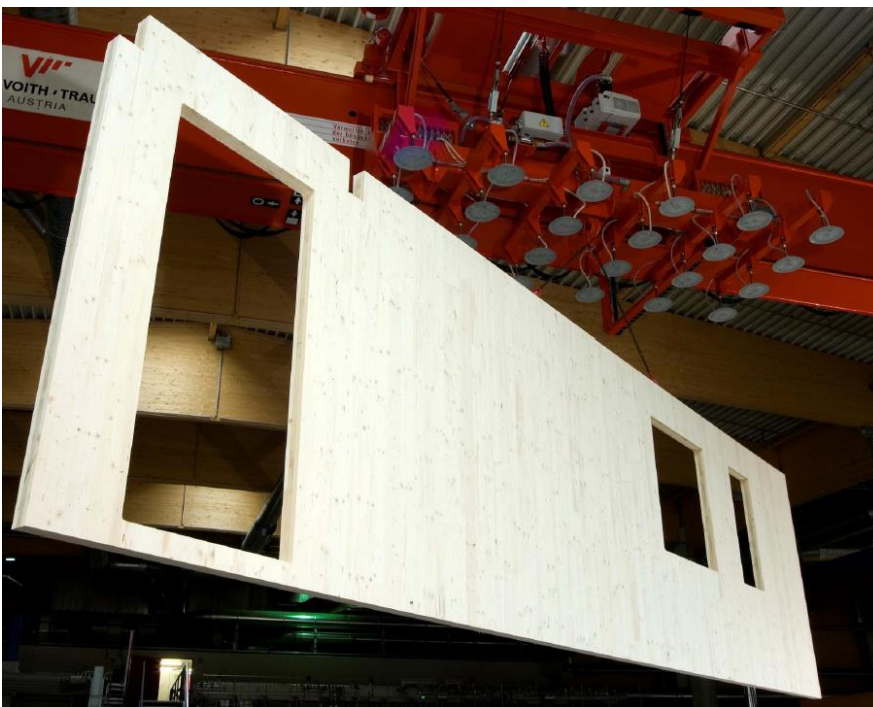
2.2 Runkojärjestelmiä

Esitetään lyhyesti puukerrostalojen runkojärjestelmiä. Platform -järjestelmässä määrämittaiset sahatavarakappaleista muodostetut seinärungot kootaan rakennuspaikalla ja nostetaan pystyyn. Välipohjat rakennetaan paikallaan. Sahatavaran sijasta voidaan käyttää insinööripuutuotteita esim. LVL – palkkeja.



Kuva 3. Platform-rakentamista. (Lahtela 2021)

CLT – suurelementit valmistetaan valmiiksi tehtaalla aukotuksineen. Talotekniikkaa varten tehdään läpiviennit valmiiksi.



Kuva 4. CLT – massiivipuuseinäelementti. (Lahtela 2021)



Kuva 5. Massiivipuulevyratkaisu puukerrostalon runkorakenteena. (Lahtela 2021)

Pilari-palkkimenetelmässä runko voidaan valmistaa LVL- ja / tai liimapuupalkeista tai CLT – massiivipuulevyistä.



Kuva 6. Kerrostalon runkototeutus pilari-palkkimenetelmällä. (Lahtela 2021)

Tilaelementtiratkaisun etuna on elementtien valmistaminen tehdasolosuhteissa mahdollisimman valmiiksi. Tilaelementteihin voidaan rakentaa valmiiksi tehtaalla huoneistojen pintamateriaalit, kiinteät kalusteet ja esim. osa talotekniikasta. Rakennusaikaa saadaan näin lyhennettyä. Tilaelementeissä runko voidaan toteuttaa esim. rankarakenteena tai osana muuta järjestelmää, esim. pilari - palkki - tai massiivipuulementtijärjestelmää. Puun keveyden etu korostuu tässä menetelmässä.



Kuva 7. Tehtaalla valmistetun tilaelementtipuukerrostalon kokoonpanoa. (Lahtela 2021)

Edellä esitettyjen järjestelmien lisäksi tai esitettyjen menetelmien osana puukerrostalon runko voidaan toteuttaa osin hirsirunkoisena tai esim. sekarakenteena (hybridirunko).

2.3 RunkoPES

Puuelementtirakentamisessa on käytössä avoin teollisuusstandardi = RunkoPES. Ohjeistuksessa määritellään standardeja, joilla vakioidaan puuelementtirakentamista asuntotuotannossa. Se soveltuu käytettäväksi kaiken kokosiin puutaloihin pientaloista kerrostaloihin voimassa olevien rakennusmääräysten mukaisesti. (Karjalainen 2022).

3 Kyselytutkimuksen perusteita

3.1 Lähtötietoja

Kysely puukerrostalorakentamisen haasteista ja mahdollisuuksista lähetettiin sähköpostilla tarkkaan valikoidulle suppealle joukolle asiantuntijoita. Yhteensä kyselyitä lähetettiin 24 kpl. Potentiaaliset vastaajat olivat mm. arkkitehtejä, suunnittelijoita, professoreita, rakennusliikkeiden edustajia, puutuotteiden mm. suurelementtien valmistajia ja talorakennusteollisuuden vastuuhenkilöitä. Vastaajien valinnassa käytettiin työn ohjaajien alan tuntemusta sekä omaa harkintaa.

Kysymykset muodostuivat vähitellen opintojen yhteydessä suoritettujen puukerrostalorakentamiseen liittyvien kurssien aineistojen perusteella, lehtiartikkeleiden mukaan sekä ohjaajien kanssa pidettyjen palaverien perusteella. Myös Vesa Ijäksen väitöskirja toimii keskeisenä ajatusten herättäjänä. (Ijäs 2013).

Osa kysymyksistä oli melko laajoja perusteluosioineen ja osa lyhyitä kysymyksiä. Tarkoitus oli herättää vastaajissa mielenkiintoa ja jossain määrin kritiikkiä.

3.2 Vastaajat

Vastauksia saatiin 7 kpl eli lähes 1/3 kyselyn saaneista vastasi kyselyyn. Kaikki vastaukset olivat erittäin perusteellisia ja niihin oli selvästi panostettu ja käytetty aikaa. Jotkut vastaajat esittivät mielipiteitä tai hieman kritisivat kysymyksiä. Kirjeenvaihtoa käytiin sähköpostitse.

Kaikki seitsemän kyselyyn vastanneista antoivat oikeuden käyttää nimeään tässä työssä, kuitenkin yhden vastanneista kohdalla niin, että nimeä ei saanut yhdistää hänen vastauksiinsa. Mutta kaikki vastanneet suhtautuivat asiaan hyvin positiivisesti. Yhden vastaajan kanssa pidettiin etäpalaveri ja yhden henkilön kanssa puhelinkeskustelu, muuten vastaukset saatiin kirjallisesti.

Kyselyyn vastanneet henkilöt olivat:

- Erola Antti, hankekehitysjohtaja, JVR Rakenne Oy
- Heino Petri, ohjelmapäällikkö, Ympäristöministeriö
- Ijäs Vesa, yliarkkitehti, ARA
- Karjalainen Markku, professori, Tampereen yliopisto

- Koskinen Vili, Lahden Puurakentajat Oy
- Mäkimattila Jari, toimitusjohtaja, A-Kruunu Oy
- Peltokangas Jukka, HOISKO CLT Finland Oy

Vastanneiden lisäksi saatiin joukko kyselyn torjuvia vastauksia, joissa yhteinen teema oli kokemattomuus puukerrostaloista. Esim. eräs kyselyn vastaanottanut arkkitehti vastasi, että hänellä ei ole omia referenssejä puukerrostaloista eikä siksi osaa vastata. Eräs rakennusliikkeen edustaja vastasi, että ei ole kokemusta puurakentamisesta. Yksi alan toimija ilmoitti, ettei ehdi vastaamaan tällaiseen ja yksi toinen rakentaja vastasi, että rakentavat etupäässä betonitaloja, koska niille on kysyntää.

4 Vastaukset

Pääkysymyksiä esitettiin 13 kpl, joista moni kysymys sisälsi tarkentavia jatkokysymyksiä. Seuraavissa luvuissa vastauksia käsitellään aihepiiri kerrallaan. Teksti perustuu pääosin seitsemään vastaukseen, mutta mukaan on lisätty omaa pohdintaa sekä tukena käytetty tiettyjä lähteitä.

4.1 Puukerrostalorakentamisen suurimmat haasteet tällä hetkellä

Vastausten perusteella puukerrostalorakentamisessa on monia epävarmuustekijöitä. Erään vastaajan mielestä puukerrostalorakentamisen koko ekosysteemi on vasta aivan alkutekijöissään. Toisin kuin esim. Ruotsissa, Suomessa kivipohjainen teollisuus tukee puurakentamiseen liittyvien epäilysten elinkelpoisuutta. Olisi kaikkein etu, jos teollisuus ja rakennusliikkeet voisivat toimia yhdessä sekä puu- että betonialojen hyväksi.

Hinta tulee esiin miltei jokaisessa vastauksessa. Suunnittelun ja materiaalin hintamielikuva on kallis. Suurilla suunnittelutoimistoilla puurakentamisen hypetyks on tehnyt puukerrostalojen suunnittelusta erikoistuotteen, jonka suunnittelu on vaikeaa ja yksilöllistä ja siksi hinnat ovat kalliita.

Isoja rakennusliikkeitä eivät kiinnosta tilaelementeistä valmistetut puukerrostalot, koska silloin hyöty jää teollisuuteen. Suurelementtiratkaisuissa rakennusliikkeet kaipaavat enemmän suunnittelutukea elementtivalmistajalta. Myös ammattitaitoisten pystytysryhmien löytäminen ja kouluttaminen koetaan haasteelliseksi. Puukerrostalohankkeita toteuttavia urakoitsijoita ei ole tarpeeksi Suomessa. Luotettavien puukerrostalotoimittajien määrä on liian pieni. Yhdessä vastauksessa kaivattiin pitkäaikaisia käyttökokemuksia, mutta niitä ei kotimaassa ole liikaa saatavilla. Ruotsista ja Norjasta tulisi hakea mallia.

Kokemuksen puute koetaan haasteeksi, kokonaisuudessaan puukerrostalojen tilaamisen toimintamallit eivät ole vakiintuneita. Tehdastuotannon ja rakennusprojektien virtauksessa olisi kehitettävää, jota ei helpota nykyinen tilanne, jossa määräyksissä on edelleen epäselvää tai kuntakohtaisia näkemyseroja. Mm. palomääräykset mainitaan kahdessa vastauksessa. ARA-päätösten (= asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus) hitaus jarruttaa aloituksia.

TOP 3 vastaukset:

- suunnittelun vaikeus ja hinta
- tilaamisen toimintamallit eivät vakiintuneita
- isojen rakennusliikkeiden kiinnostus.

4.2 Haasteiden muutos edellisten 5 – 10 vuoden aikana

Viranomaismääräykset ovat tasapuolisempia kuin aiemmin vrt. kivirakentaminen, mutta määräykset eivät vieläkaan tue tarpeeksi puukerrostalorakentamista. Kokemusta karttuu koko ajan lisää, mutta samalla ensi kertaa asialla olevien määrä kasvaa. Yleinen positiivinen suhtautuminen on lisääntynyt, mutta rakennusliikkeiden asenne ei vieläkaan ole tarpeeksi hyvä, vaikka kehittymään päin. Paloasetus on kahden vastaajan mielestä mennyt parempaan suuntaan.

Puukerrostalohankkeista kiinnostuneita potentiaalisia tilaajia on paljon enemmän nykyisin, mutta tarjonta ei pysty vastaamaan kysyntään. Esim. metsäteollisuus oli aiemmin enemmän mukana toteuttamassa kohteita, mutta nyt suhdanteiden muuttuessa ovat enemmän haकेutuneet takaisin pelkkään materiaalityöittäjän rooliin. Hyvän kysynnän takia suuret rakennusliikkeet ovat onneksi kiinnostuneet tai ainakin kiinnostumassa enemmän ja trendi on jatkumassa positiiviseen suuntaan. Kouluttautuneita henkilöitä on tulossa lisää markkinoille.

TOP 3 vastaukset:

- kysyntä lisääntynyt
- suuret rakennusliikkeet kiinnostumassa
- kokemusta tulossa lisää.

4.3 Viranomaisten toiminta puukerrostalohankkeissa

Lainsäädäntö laahaa perässä vastaajan mukaan, mutta on etenemässä parempaan suuntaan. Viranomaisten suhtautuminen yleisesti on positiivisempaa kuin aiemmin. Kun on esim. saatu yksi hanke maaliin onnistuneesti, kokemusta karttuu mukaan ja seuraavat prosessit sujuvat luonnollisesti paremmin. Eräs vastaaja mainitsee, että muutama korkeakoulu on myös pystynyt parantamaan tilannetta resurssiensa puitteissa.

Ratkaisevassa roolissa ovat luonnollisesti kuntien ilmastotavoitteet ja vihreä mielikuva. CO2 hiilijalanjälkimääräys 2025. Monessa vastauksessa mainitaan, että paloviranomaiset eivät ole enää ongelmana, mutta edelleen palomääräykset ovat hiukan sekavia mm. automaattisten sammutusjärjestelmien kohdalla. Tässäkin apuna ovat jo toteutuneet puukerrostalo-kohteet.

4.4 Runkorakenteet puukerrostaloissa

Tiedusteltiin, mitkä puurakenteet ovat kasvattamassa suosiotaan ja mitkä menettävät suosiotaan. Vaihtoehtoiksi annettiin:

- rankarakenteet
- suurelementit CLT ja LVL – elementit
- pilari- / palkkijärjestelmät
- tilaelementit
- hybridirakenteet.

Vastauksia saatiin tässäkin kirjavasti. Erään vastauksen mukaan CLT – suurelementit korkeiden kerrostalojen rungoissa tulevat lisääntymään huomattavasti. Uusia tehtaita on tulossa Eurooppaan ainakin Itävaltaan ja Ruotsiin. CLT – elementtien tuonti Suomeen on lisääntymässä. Matalammissa puukerrostaloissa monessa tapauksessa suositaan jatkossakin rankarunkoisia tilaelementtejä, esimerkkejä löytyy mm. Ruotsista. Rankarakenne toimii loistavasti matalissa taloissa, mutta korkeissa tulee haastetta rungon jäykistyksen kanssa. Vuoden 2013 jälkeen n. puolet Suomen puukerrostaloista on rakennettu CLT – runkoisina (Karjalainen 2022).

Monissa vastauksissa korostettiin, että useilla puurakenteilla on edellytyksiä kasvattaa markkinoita ja kaikkia järjestelmiä tarvitaan. Puurunkojärjestelmän valintaan vaikuttaa moni seikka: käyttötarkoitus, tontti, arkkitehtuuri, osaaminen, saatavuus, asiakkaan tavoitteet, asuntojakauma jne. Suurelementit voivat olla kustannustehokkain tapa rakentaa asuinrakentamisessa ja valikoiduissa kohteissa tilaelementit. Viimeksi mainitut toimivat vastaajan mukaan esim. 2-8 krs. pienissä asunnoissa kuten opiskelija-asunnoissa, hoivakodeissa ja mahdollisesti hotelleissa. Teollinen rakentaminen on puualalle suuri mahdollisuus ja kilpailuetu, puurakenne ja tilaelementit mahdollistavat pitkälle viedyn teollisen prosessin kehittämisen.

Erään vastaajan mukaan metsäteollisuus vie liikaa ”jalostamatonta” puuta ulkomaille, siksi toimitusvaikeuksien vuoksi kaikille puurakennejärjestelmille on tarvetta, jotta vaihtoehtoja riittää. Erilaiset rakenteet voidaan sovittaa rakennuttajan, rakentajan ja aikataulutuksen mukaan kustannustehokkaasti. Hybridirakenteillekin näytettiin vihreää valoa, toimivaksi ratkaisuksi ehdotettiin: kantavat rakenteet betonia, ulkovaippa massiivipuuta + eriste.

TOP 3 vastaukset:

- kaikkia puurunkorakenteita tarvitaan puukerrostaloissa
- korkeissa kerrostaloissa CLT kasvattaa suosiota
- matalissa vahvoilla rankarakenteiset tehtaalla valmistettavat tilaelementit.

4.5 Puupinnan peittäminen esim. kipsilevyllä

Vastauksia saatiin monenlaisia. Erään vastaajan mukaan asia ei ole esteettinen ongelma, vaan useat tilaajat eivät halua liikaa puupintaa näkyviin. Kipsilevyä käytetään paloteknisten ominaisuuksien lisäksi ääneneristyslevynä. Toisen vastaajan mukaan monet haluaisivat jättää kaikki pinnat puulle. Lainsäädäntö ei ole selkeä tai on kuntakohtaisia eroja. Vastaajan mukaan puumassaa ei välttämättä kannata kasvattaa, koska se tulee monessa tapauksessa kalliimmaksi kuin kipsilevy, jotta palomääräykset täyttyvät.

Yhden vastaajan mielestä kipsilevyjä ei tarvita missään tapauksessa, vaan asia tulee ratkaista tutkimuksen avulla. Sprinklattu puukerrostalo on turvallisempi kuin betonitalo ilman sammutusjärjestelmää. Joissakin vastauksissa oli havaittavissa lievää kivi- ja puutalon vastakkain asettelua.

4.6 Puukerrostalorakentamisen kustannukset

Betonikerrostalorakentamista ei rasieta ekologisen kestävyuden eikä kiertotalouden kriteereillä. Jos rasiitettaisiin, ei puukerrostalo olisi betonikerrostaloa kalliimpi, vaan olisi tällä hetkellä jo edullisempi. Tulevaisuudessa jatkuvasti lisääntyvä hiilijalanjäljen tarkastelu tulee muuttamaan tilannetta puukerrostalorakentamisen hyödyksi. Yhteiskunnan kannalta asuntoja tulee rakentaa siten, että resursseja käytetään mahdollisimman tehokkaasti ja silti kustannustaso on kohtuullinen. (Heino 2022.)

Erään vastaajan mukaan puukerrostalo maksaa 10 – 15 % enemmän kuin ”vastaava” betonikerrostalo, vaikka hänen mukaan hinnan pitäisi olla sama. ARK- / RAK - suunnittelun

hinta voi olla jopa 30 % kalliimpaa puulla, koska tietomalli tehdään jokaisesta kohteesta. Suunnittelijoiden vähäinen määrä nostaa myös hintoja. Vertailussa puu / betoni ongelmana on, että betonisia taloja harvoin edes tarvitsee suunnitella erään vastaajan mukaan, vaan mennään ns. vanhoilla suunnittelukuvilla. Näitä "vanhoja kuvia" luulisi puukerrostaloistakin jäävän historiaan sitten tulevaisuudessa? Erään vastaajan mukaan arkkitehtisuunnittelun hinta puulla ei juuri poikkea betonista, mutta rakennesuunnittelun hinta voi jossain tapauksessa olla kaksinkertainen. Yhdessä vastauksessa myös rakennesuunnittelun hinta olisi sama tai puulla hiukan enemmän. Suunnittelun hintamielikuva poikkesi eri vastaajien välillä yllättävän paljon.

Vastauksessa väitetään, että kilpailukykyiseen hintaan ei puukerrostalorakentamiseen soveltuvia elementtejä ole saatavilla. Toisessa vastauksessa päinvastoin väitetään, että elementtejä on erittäin hyvin saatavilla ja tuotanto on helposti skaalattavissa tarpeen mukaan. Esim. Baltiassa on lisää tuotantokapasiteettia. Kolmannen vastaajan mukaan elementtejä on saatavilla, mutta varteenotettavia tarjoajia on vain muutama. Esim. suurelementtejä saattaa tuottaa useampi yritys, mutta toimituslaajuus ei riitä, jos vain toimitetaan elementit työmaalle ilman suunnittelu ym. palveluita. Puurakenteet eivät yhden vastaajan mukaan ole kilpailukykyisiä betoniin verrattuna nimenomaan asuinrakentamisessa. Erään vastaajan mukaan suurelementtejä on saatavilla, mutta tilaelementtejä ei ole, koska menevät aina tehtaiden omiin tarpeisiin.

Puukerrostalorakennuskohteen sääsuojauksen tarvetta ja hintaa kysyttiin myös. Maksaa 70 € / m² kaikilla rakentajilla oli yksiselitteinen vastaus. Toinen vastaaja oli sitä mieltä, että puukerrostalot rakennetaan säältä suojassa eikä hinta ole oleellinen seikka, vaan kuuluu osana rakennuskustannuksiin. Eräs vastaaja esitti kysymyksen, että miksi massiivipuuelementti, joka kuivuu hyvin, pitäisi huputtaa vrt. betoni/villaelementtiin, joka ei kuivu ollenkaan. Sääsuojan hinta riippuu olennaisesti sen toteutusmallista eikä se välttämättä ole kallis.

TOP 3 vastaukset:

- puukerrostalo on halvempi kuin betonikerrostalo, jos huomioidaan ekologinen kestävyys
- puukerrostalon suunnittelu on kalliimpaa kuin betonikerrostalon
- toimitusketjun ja kokemusten puutteet nostavat hintoja.

4.7 Kosteuden hallinta, paloturvallisuus ja ääneneristävyys

Koko ketjun suunnittelusta rakentamiseen tulee olla kunnossa. Tehtailla kosteuden hallinta toimii ja sääsuoja tarvitaan työmaalla. Kaikki tekniset ratkaisut ovat olemassa ja kyse on toiminnan laadusta, joka ei riipu materiaaleista.

Paloturvallisuusriski liittyy rakennusvaiheeseen, jolloin sammutusjärjestelmät eivät vielä ole käytössä. Valmis puukerrostalo on huomattavasti paloturvallisempi kuin betonikerrostalo, koska puukerrostalossa automaattinen sammutusjärjestelmä on pakollinen. Sprinklauksen hinnaksi arvioidaan vastauksessa n. 100 € / m² / huoneisto.

Ilma- ja askelääneneristävyys saadaan kuntoon, kun massaa lisätään. Monesti joudutaan valamaan pintalaattoja tai lisämään kipsilevykerroksia. CLT:n tapauksessa esim. lisätään kumimatolla äänikatkoja. Monen vastauksen mukaan ääneneristävyys on ratkaistu ja osoitettu, että menetelmät täyttävät vaatimukset.

Yhden vastaajan mukaan kosteuden hallinnan, paloturvallisuuden ja ääneneristävyyden tapauksissa oikeita ongelmia ei ole. Kaikki ongelmat on saatu aikaan keinotekoisesti ”määrittäyksillä”.

TOP 3 vastaukset:

- kosteuden hallinta on kunnossa
- sprinklattu puukerrostalo on paloturvallisempi kuin betonikerrostalo
- ääneneristävyyden menetelmät ovat hallinnassa.

4.8 Hissikuilun rakentaminen puurakenteisena

Teknisesti hissikuilun voi rakentaa esim. LVL - tai CLT – rakenteisena. Asia liittyy usein rakennuksen jäykistysratkaisuun, jonka määrittää rakennuspaikka (tontti ja maaperä), arkitekhtuuri, käyttötarkoitus jne. Jossain tapauksessa betonirunkoinen hissitorni voi olla ainoa järkevä vaihtoehto.

Kaikki vastaukset olivat tässä samansuuntaisia, että hissikuilun rakentaminen puurunkoisena on mahdollista, järkevää ja kustannustehokasta. Yhden vastaajan mukaan markkinat olisivat valtavat myös viennissä.

Rakennesuunnittelija usein käyttää hissikuilua rakennuksen jäykistykseen. Seuraavissa kuvissa esitetty hissikuilu sekä betoni- että puurunkoisena.



Kuva 8. Hissikuilun toteutus betoni - ja puurunkoisena. (Lahtela 2021, 36, 43).

Top 3 vastaukset:

- ei ongelmia puurakenteisena
- jäykistystapa ratkaisee
- bisnesmahdollisuus.

4.9 Yleinen suhtautuminen puukerrostaloihin, muutos 5 – 10 vuotta

Puukerrostalojen rakentaminen mielletään kohta jo ympäristöstävälliseksi ratkaisuksi, kirjoittaa yksi kyselyn vastaajista. Lausunto, jonka mukaan jokunen satunnainen ”luonnonsuojelijä”, ehkä avohakkuiden vastustaja pohtii, että puukerrostalo olisi vähemmän ympäristöstävällinen kuin betonikerrostalo? Mielikuva on ehkä edelleen osalle todellisuutta? Puukerrostalojen kysyntä on kuitenkin lisääntynyt voimakkaasti. Kuntatasolla ilmasto-ohjelmiin liitetään mukaan näkemyksiä puun tuottamista ilmastohyödyistä. Asia vaatii silti edelleen

puurakentamisen menekinedistämistyötä. Silti jopa 60 % Suomen kunnista on kirjannut puurakentamisen edistämisen strategiaansa.

Tampereella tehdyn selvityksen mukaan asukas palaute ja asenne puukerrostaloihin on hyvin myönteinen (Karjalainen 2022). Vuoden 2002 ja 2017 kyselyiden perusteella puukerrostalojen hyviä puolia asukkaiden mielestä olivat mm. kodikkuus, mukavuus, viihtyisyys, lämminhenkisyys, ekologisuus ja kaunis ulkonäkö. Positiivisia argumentteja olivat myös hyvä sisäilma, ehkä yllättäen myös paloturvallisuus ja hyvä äänieristys. Asukkaat halusivat puuta näkyviksi materiaaliksi sisätiloihin ja julkisivuihin. Asukkaat toivoivat myös puun käytön lisäämistä Suomessa. Rakennuttajilta kysyttäessä, kohteet olivat kaikki hyvin onnistuneita ja niiden käytön aikainen palaute on ollut positiivista. Kyseiset rakennuttajat hyvien kokemusten siivittäminä aikoivat rakennuttaa jatkossakin puukerrostaloja.

Suunnittelupuolella osaaminen kohteiden lisääntyessä on jo parantunut ja kehitystä on jatkuvasti tapahtumassa. Vauhti kiihtyy edelleen, kun osajia saadaan lisää. Rakennusmääräyksissä olisi kehitettävää, joka myös osoittaa sen, että puukerrostalo on edelleen keskenäinen tuote erään vastauksen mukaan.

TOP 3:

- puukerrostalot erittäin myönteinen asia asukkaiden mielestä
- ilmastohyöty iso tekijä
- paloturvallisuusmielikuva muuttunut.

4.10 Syitä, miksi kerrostalo pitää rakentaa puusta

Puukerrostalorakentamisen ekologisuus perustuu siihen, että puu on uusiutuva materiaali. Puurakentamisen lisäys kerrostaloissa vähentää vaihtoehtoisen kerrostalomateriaalin eli betonin tarvetta. Pientaloissa on puulla suuri osuus, kerrostalot ovat olleet puurakentamisen ”ongelmatapaus”. Betoni valmistetaan sementistä, jonka valmistus aiheuttaa n. 10 % maailman globaaleista hiilidioksidipäästöistä ja n. 20 % teollisuuden päästöistä. (Suomen Kuvalehti 2022.)

Puumateriaalia on saatavilla Suomessa, siksi puuta pitää käyttää ja mahdollisimman suuri osa siitä jalostaa korkeampaan jalostusasteeseen kuin tällä hetkellä. Kotimaisuutta korostettiin muutamissa vastauksissa ja jatkettiin, että puun käyttö rakentamisessa on järkevää kansantaloudellisesti. Myös viihtyvyys tutkitusti osoittaa puukerrostalon edut verrattuna

kivitaloon (Karjalainen 2022). Erään vastauksen mukaan näkyviin jäävät puupinnat tuovat suuren esteettisen lisäarvon asuntoon, vaikka kyseessä olisi pienikin pinta-ala.

Paloturvallisuus nostettiin myös esiin, ehkä tulevaisuudessa suuri yleisö ostaa faktan, että sprinklattu puukerrostalo todella on paloturvallinen. Ääneneristävyys massiivipuurakenteilla varsinkin on saatu nykyisin hyvälle tasolle.

Puu kevyenä materiaalina mahdollistaa teollisen rakentamisen eli työ siirtyy työmaalta tehtaalle. Tilaelementtien käyttö mahdollistuu, mikä joidenkin vastausten perusteella on selvästi lisääntymässä. Täydennys- ja korjausrakentamisessa puuta päämateriaalina käyttämällä aiheutetaan vähemmän häiriötä ympäristölle kuin betonia käyttämällä.

Teollisesta rakentamisesta ja sen lisääntymisestä on monia hyötyjä puukerrostalorakentamisessa: Rakennusajan lyheneminen työmaalla, monipuolisten rakenneteknisten ja arkkitehtonisten ratkaisujen mahdollistuminen, pienten ja uusien toimijoiden toimintakyvyn paraneminen, asumisen laadun paraneminen paremmalla sisäympäristöllä ja parempi kiertotalouden huomioonottaminen. Teollinen rakentaminen alentaa rakentamisen hiilijalanjälkeä, esim. uusiutumattomien materiaalin, kemikaalien ja energian käyttöä. Puun käyttö mahdollistaa myös betonia paremman muuntojoustavuuden, esim. taulun voi ripustaa kantavaan seinään ilma iskuporakonetta. (Heino 2022.)

Puukohteet tuovat lisätarjontaa rakennevaihtoehtoina myös asuntorakentamisen osa-alueelle. Erään vastauksen mukaan puukohteen rakentamalla eri osapuolet, suunnittelu, teollisuus ja rakentajat oppivat aivan toisella tavalla rakennusfysikaalisista asioista (palo, ääni, kosteus, värähtely, ilmatiiveys ja painumat) verrattuna perinteiseen betonirakentamiseen. Asialla on varmasti merkitystä myös kivirakentamisen kehittymisen kannalta. (Ijäs 2022.)

TOP 3:

- ympäristötekijät
- teollisen rakentamisen mahdollistuminen
- kotimaisuus

4.11 Puun käyttö betonikerrostalojen korjausrakentamisessa

Mm. 1960 – ja 1970 – lukujen betonirunkoisten kerrostalojen verhoilua puurakenteilla, mahdollisia puuparvekeratkaisuja on suunniteltu ja toteutettu. Voidaan myös mahdollisesti toteuttaa täydennysrakentamalla kaksi lisäkerrosta esim. kolmikerroksiseen hissittömiin taloihin (Rakennuslehti 2021). Rakennusteknisesti puu kevyenä materiaalina saattaa

mahdollistaa kerrosten lisäyksen perustuksiin koskematta. Puun etu on myös aiemmin todettu betonia pienempi häiriö täydennys- / korjausrakentamisessa yleisesti.

Karjalaisen (2022) mukaan kaksi lisäkerrosta täytyy tehdä samalla, yhtä kerrosta ei kannata tehdä. Ongelmana näissä projekteissa on ollut, että liiketoiminta on voinut olla kannattavaa tehtaan kannalta, mutta rakentajan kannalta. Ijäksen (2022) mukaan rakennuskannan tulee olla tekniseltä käyttöiltään siinä kunnossa, että lisäkerrosten rakentaminen on kannattavaa. Ja sijainnin tulee olla kiinnostava. Usein laajat peruskorjaukset johtavat tilanteeseen, jossa kohteen hinta ylittää selvästi alueella olevien asuntojen hintatason.

Myös esivalmistuksen osuus on vastaajan mukaan suurempi korjausrakentamisessa puulla kuin betoniratkaisuissa. Erääksi korjausrakentamisen vaihtoehdoksi esitettiin ei kantavien sandwich-elementtien korvaamista massiivipuulementeillä.

TOP 3 vastaukset:

- korotuksissa tulee olla kaksi lisäkerrosta
- puun etuna mahdollisimman pitkälle viety esivalmistus
- massiivipuulementtien käyttömahdollisuus.

4.12 Puukerrostalorakentamisen kehittäminen

Tärkeänä teemana tässäkin toistuu teollisen rakentamisen eli esivalmistusasteen lisääminen ja kehittäminen. Se on yksi merkittävimmistä kehitysimpulsseista mitä puurakentamiseen voidaan saada (Heino 2022). Suomen puuelementtiteollisuuden tulisi saada lisää investointeja ja kouluttautuneita henkilöitä.

Erään vastaajan mukaan Ruotsissa puu- ja betonirakentaminen on yhdistynyt ainakin jossain määrin. Isot rakennusliikkeet Ruotsissa ovat toteuttaneet puukerrostalokohteita. Suomessa isot rakentajat ovat enenevässä määrin tulossa markkinoille.

Tuotteistaminen on tärkeää. Tehdään hyvälaatuisia ja hallittuja hankkeita, joista voidaan hyödyntää toistoa eli voidaan monistaa jatkossa enemmän tyyppitaloja. Laatuun tulisi panostaa, ei määrään. Puukerrostalohankkeisiin ryhtyviä kiinnostaa se, mitä toteutuneista hankkeista on opittu, jotta jatkossa samoja tekijöitä voidaan toistaa tai virhetapauksissa välttää. Puukerrostalorakennusala on erityisen heikko tuomaan esille haasteita ja virheitä, joista olisi hyötyä alkaville yrittäjille ja hankkeille. (Ijäs 2022).

TOP 3 vastaukset:

- puukerrostalokohteita tulisi kaavoittaa lisää
- teollisen rakentamisen kehittäminen
- puu- ja betonirakentamisen parempi yhteistyö tai yhdistyminen.

4.13 Uudistuksia tai innovaatioita puurakentamisessa

Kysyttiin millaista uudistuksia on tulossa puukerrostalorakentamiseen tai puurakentamiseen yleensä. Voivatko uudistukset liittyä esim. ympäristöystävällisiin liimoihin tai liimattomiin rakenneratkaisuihin?

Vastaajat tyrmäsivät liiman merkityksen, muutaman vastaajan mukaan liiman osuus on erittäin pieni eikä siihen kannattaisi kiinnittää liikaa huomiota. Betonikerrostaloissa kemikaalien osuus on merkittävästi puukerrostaloja suurempi (Heino 2022).

Esivalmistuksen innovaatiot ja kehittäminen tulevat kahdessa vastauksessa esille. Yhdessä vastauksessa väitetään, että moni puuelementtitehdas näyttää enemmän raksatyömaalta kuin modernilta teollisuuslaitokselta. Prosesseja tulisi sujuvoittaa, oppia voi hakea muilta teollisuuden aloilta. Teollisen valmistamisen opit tulisi viedä käytäntöön.

Ehdotuksina esitettiin mm. puukuitupohjaisia eristeitä, liimattomia alumiininauloilla koottuja CLT – massiivipuusuurelementtejä ja esivalmistettuja hybridi (puu - betoni) – liittorakennvälipohjia. Kosteus- ja muun anturitekniikan kehitystä esitettiin. Viranomaismääräyksiä tulisi kehittää siihen suuntaan, että kipsilevyn ja kivi -, lasi – ja muovieristeiden käyttö vähenisi.

TOP 3 vastaukset:

- liiman merkitys vähäinen puutuotteissa
- teollisen rakentamisen kehittäminen
- todelliset innovaatiot vähissä?

5 Yhteenveto

Puukerrostalorakentaminen lisääntyy Suomessa. Asukkaat ovat olleet tyytyväisiä ja kunnat haluavat kaavoittaa tontteja puukerrostaloille. Ilmastomuutoksen torjuntaan suhtautuminen on muuttunut selvästi 10 – 20 vuodessa. Resurssi- ja energiatehokkuuteen kiinnitetään huomiota entistä enemmän. Suomen metsät kasvavat puuta enemmän kuin niitä hakataan ja puun jalostusastetta halutaan nostaa. Puurakentaminen on yksi ratkaisu puun käytön lisäämiseen. Kaupungistumisen myötä puukerrostaloille on kysyntää, vaikka korona-aika on aiheuttanut myös tilapäistä maallemuuttoa. Puurakennukset sitovat hiilidioksidia ja puu on aidosti uusiutuva rakennusmateriaali. 1 m³ puuta pystyy sitomaan itseensä n. 700 - 1000 kg hiilidioksidia ilmasta.

Mikkolan (2022) mukaan puukerrostalojen rakentaminen tekee lähivuosina todellisen läpimurron. Syynä on 30 – 40 % alhaisempi hiilijalanjälki verrattuna betonikerrostalojen rakentamiseen. Mikkola (2022) korostaa myös esivalmistuksen eli teollisen prosessin mukanaan tuomaa positiivista tuottavuuskehitystä ja uskoo vahvasti, että suuret rakennusliikkeet Suomessakin vihdoinkin lähtevät mukaan.

Kyselyn vastauksissa oli melko paljon vaihtelua. Puukerrostalon suunnittelun hinnassa oli hyvin erilaisia tulkintoja. Rakennesuunnittelun osalta puukerrostalon suunnittelu todettiin usein melko tai hyvin kalliiksi. Useat vastaajat olivat vahvasti esivalmistuksen lisäämisen kannalla eli teollista rakentamista halutaan viettävän pidemmälle. Rakennusliike haluaisi talotehtaalta enemmän palveluita kuin vain elementtien toimituksen työmaalle. Toiset vastaajat olivat sitä mieltä, että aivan kaikkia puurunkorakenteita tarvitaan ja toiset suosivat esim. tilaelementtejä ja CLT – massiivipuulementtejä.

Puukerrostalorakentamisessa tuntuu olevan edelleen haasteita ja ristiriitoja. Joidenkin mielestä puuelementtejä on saatavilla, joidenkin mielestä ei ole. Puuelementtitehtaita pitäisi saada Suomeen lisää, koska elementtejä joudutaan tuomaan ulkomailta, vaikka raaka-ainetta täällä olisi. Sahat vievät valtaosan sahatavarasta sahapintaisena vientiin, mm. kauas Japanin taloteollisuuden tarpeisiin. Olisi ekologisempaa jalostaa puu Suomessa ja suomalaisen puukerrostalon tulisi olla ylpeyden aihe. Kuvio ei ole aivan helposti toteutettavissa, koska sahateollisuudella on vakiintuneita pitkäaikaisia asiakassuhteita ympäri maailmaa. Jos teollisuutta saadaan tänne lisää, ei raaka-aineen ohjautuminen kotimaan elementtitehtaille ole ongelma. Hinta ratkaisee.

Puu- ja betonikerrostalorakentaminen nähdään jossain vastauksissa vastakkain ja kilpailijoina. Jos ja kun suuret rakennusliikkeet ottavat puukerrostalot tulevaisuudessa ohjelmaan enenevässä määrin, asiaan on tulossa muutos.

Globaali maailman tilanne on aiheuttanut haasteita monille aloille, myös rakennusalalle. Keväällä 2020 puhjennut koronavirus-pandemia aiheutti voimakkaan rakennustarvikkeiden kysynnän kasvun, joka samalla nosti reilusti esim. rakennuspuutavaran hintoja. Aasian ja Euroopan välisen konttiliikenteen hinnat nousivat hurjasti ja konttien saatavuus heikkeni. Samalla esim. Kiinasta Eurooppaan tuotavien terästuotteiden hinnat nousivat. Voidaan todeta, että rakennustarvikkeiden hinnat ovat nousseet kahdessa vuodessa merkittävästi, joidenkin tuotteiden osalla enemmän kuin kaksinkertaistuneet.

Helmikuussa 2022 alkanut Ukrainan sota toi mukanaan lisää epävarmuutta markkinoille. Venäjän tuonnin loppumisen seurauksena energian hinta on noussut voimakkaasti. Sähkön, kaasun ja polttoaineiden hinnat ovat nousussa tämän raportin kirjoitushetkellä. Inflaatio on kiihtynyt. Kaikki tämä aiheuttaa epävarmuutta kuluttajissa ja mahdollisesti aiheuttaa rakennus- ja ostopäätösten lykkäämistä tulevaisuuteen. Oletettavasti kuitenkin Suomen tulevalla NATO – jäsenyydellä luodaan maallemme pitkäaikaista turvallista pohjaa, jolle rakentaa, mm. puukerrostaloja.

Lähteet

Erola, A., Hankekehitysjohtaja, JVR Rakenne Oy. Haastattelu 15.3.2022

Heikkinen, P., Puuarkkitehtuurin professori, Aalto yliopisto, Mattila, L-E, arkkitehti, Yle Areena, Kulttuuricocktail Live, <https://areena.yle.fi/1-60934539> Esitetty 8.12.2021

Heino, P., Ohjelmapäällikkö, Ympäristöministeriö. Haastattelu 14.2.2022

Ijäs, V. 2013. Puukerrostalon rakentamisen esteet ja mahdollisuudet. Julkaisu 1142. Tampereen teknillinen yliopisto.

Ijäs, V., Yliarkkitehti, ARA. Haastattelu 25.2.2022

Karjalainen, M., Puukerrostalot, ARK.RH.320 Rakennusoppi IV luentomateriaali, Tampereen yliopisto 8.2.2022

Karjalainen, M., Professori, Tampereen yliopisto. Etäpalaveri 10.2.2022

Koskinen, V., Lahden Puurakentajat Oy. Puhelinkeskustelu 9.2.2022

Lahtela, T. 2021. Puun käyttö rakentamisessa. Insinööritoimisto Lahtela Oy.

Mikkola, M. 2022. Tuhat puukerrostaloasuntoa Suomeen viime vuonna. Kauppalehti 20.4.2022

Mäkimattila, J., Toimitusjohtaja, A – Kruunu Oy. Haastattelu 10.2.2022

Peltokangas, J., Hoisko CLT-Finland Oy. Haastattelu 11.2.2022

Rakennuslehti 2021. Olisiko tässä ratkaisu lähiöiden täydennysrakentamiseen? 18.3.2021. <https://www.rakennuslehti.fi/2021/03/olisiko-tassa-ratkaisu-lahioiden-taydennysrakentamiseen-helsinki-aikoo-toteuttaa-kuorivan-saneerauksen-ja-lisakerrosten-rakentamisen-70-luvun-asuintaloihin/>

Suomen Kuvalehti, nro 9/2022, Puu talossa, vähenevätkö hiilipäästöt puurakentamisessa? 4.3.2022

