



Oona Hytönen

KANKAAN PUUMAJA

Puukerrostalo Jyväskylän Kankaalle



KANKAAN PUUMAJA

Puukerrostalo Jyväskylän Kankaalle

Oona Hytönen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusarkkitehti (AMK)

Rakennusarkkitehtuuri

Opinnäytetyö

24.4.2019

TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Oona Hytönen
Otsikko:	Kankaan Puumaja – Puukerrostalo
	Jyväskylän Kankaalle
Sivumäärä:	100 sivua + 2 liitettä
Aika:	24.4.2019
Tutkinto:	Rakennusarkkitehti (AMK)
Koulutusohjelma:	Rakennusarkkitehtuuri
Suuntautumisvaihtoehto:	Rakennusarkkitehtuuri
Ohjaaja:	Arkkitehti Timo Vatanen, lehtori Arkkitehti Jarkko Könönen

Puukerrostalorakentaminen on kehittyvä ja kasvava ala niin Suomessa kuin maailmalla. Puukerrostalojen määrä tulee lisääntymään lähivuosina huomattavasti kotimaassa.

Tässä opinnäytetyössä olen kartoittanut puukerrostalorakentamisen historiaa Suomessa, millaista se on tänä päivänä sekä millaiset ovat sen tulevaisuuden näkymät. Lisäksi olen tarkastellut puuta rakennusmateriaalina, sen ominaisuuksia ja käytön hyötyjä niin rakentamisessa kuin ekologisesta näkökulmasta. Näitä tuloksia analysoiden olen pohtinut millaiseksi puukerrostalorakentaminen ja suunnittelu tulee kehittymään lähitulevaisuudessa.

Puu rakennusmateriaalina on monipuolinen ja mukautuva. Puurakentamisen suurimpia etuja muihin materiaaleihin on sen hiilineutraalisuus ja ekologisuus. Puu on rakennusmateriaaleista ainoa, joka on raaka-aineena uusiutuva. Puukerrostalorakentamista Suomessa ovat pitkälti rajoittaneet palomääräykset, joita on uudistettu mahdollistamaan korkeaa kerrostalorakentamista vasta viimeisen vuosikymmenen aikana. Palomääräykset tulevat päivittymään puukerrostalorakentamisen kehittyessä.

Tutkimuksen pohjalta olen suunnitellut puurakenteisen kerrostalon Jyväskylän Kankaalle. Kangas on vanhan paperitehtaan alue, jota ollaan muuntamassa monipuoliseksi asuinalueeksi. Rakennuksen runkomateriaalina toimivat CLT-levyelementit ja rakennus on suunniteltu potentiaaliset muutokset palomääräyksiin ja rakenteisiin huomioiden. Rakennuksen arkkitehtuurissa olen ottanut näkökulmaksi puun mahdollisuudet ja edut muihin materiaaleihin nähden. Suunnitelmassa olen tarkastellut rakennuksen soveltuvuutta suunniteltavalle alueelle, Kankaan suunnitteluohjeet ja identiteetti huomioon ottaen.

Avainsanat: Puukerrostalo, puukerrostalorakentaminen, CLT

ABSTRACT

Author: Oona Hytönen

Title: Kankaan Puumaja – Wood-built
Apartment Block for Kangas of Jyväskylä

Number of pages: 100 pages + 2 appendices

Date: April 24th, 2019

Degree: Bachelor of Construction Architecture

Degree Programme: Construction Architecture

Specialisation option: Construction Architecture

Instructor: Timo Vatanen, Architect, Senior Lecturer
Jarkko Könönen, Architect

Constructing wood-built apartment blocks is a developing and growing field both in Finland and worldwide. The number of wood-built apartment buildings is going to increase significantly in the next few years in Finland.

In this thesis, I have determined the history, the present state and future prospects of wood-built apartment block construction. In addition, I have examined timber as a building material, its features and benefits of the use in construction of wood-built apartment blocks and from the ecological aspect. By analysing these results, I have reasoned the potential evolution of the construction and architectural design of wood-built apartment blocks in the near future.

Timber, as a building material, is versatile and adaptable. One of the biggest advantages of wood construction compared to other building materials are its carbon neutrality and ecology. Timber is the only building material that is renewable. In Finland, constructing wood-built apartment blocks has been largely limited by fire safety regulations. The regulations have been renewed to allow high-rise apartment construction only in the last decade. The fire safety regulation will likely be updated as the construction of wood-built apartment blocks develops.

Based on the study, I have designed a wood constructed apartment building for Kangas of Jyväskylä, an old paper mill area that is being transformed into a diverse area of housing. The building's core material is CLT (cross laminated timber) and the construction is designed following potential future development both in fire safety regulations and structures. The potential and the benefits of timber compared to other construction materials have been the aspect of the architecture of the building. In the design, I have examined the suitability of the building for the area of Kangas by taking the design guidelines and the identity of the area into account.

Keywords: Wood-built apartment block, CLT

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto	4	5 Suunnittelun lähtökohdat	31
1.1 Aihe.....	4	5.1 Jyväskylän Kangas.....	31
1.2 Taustat.....	4	5.2 Kankaan Laatuapinen.....	46
1.3 Tavoitteet.....	5	5.3 Tontin analyysi.....	49
1.4 Tutkimuskysymys	5	5.4 Referenssikohteet ja niiden analysointi.....	52
2 Puu rakennusmateriaalina	6	6 Suunnitelma ja suunnitteluratkaisut	63
2.1 Puun käyttö rakentamisessa Suomessa.....	6	6.1 Konsepti.....	64
2.2 Miksi puun käyttöä pitäisi lisätä?.....	6	6.2 Kaupunkikuva.....	65
2.3 Puun fysikaaliset ominaisuudet.....	7	6.3 Massa ja muoto.....	70
3 Puukerrostalo	10	6.4 Tilaohjelma.....	71
3.1 Määritelmä	10	6.5 Materiaalit.....	79
3.2 Puukerrostalorakentaminen Suomessa.....	10	6.6 Rakenteet.....	83
3.3 Puukerrostalojen rakennejärjestelmät.....	14	7 Pohdinta	89
3.4 Puukerrostalon suunnittelu	20	Lähteet	91
4 Kehittyvä puukerrostalo	24	Liitteet	101
4.1 Arkkitehtuuri.....	24		
4.2 Sisätilat.....	27		
4.3 Ekologinen näkökulma.....	29		

Liite 1. Suunnitelman planssipiennökset
Liite 2. Opinnäytetyön rakennussuunnitelmaa koskeva tehtävänanto

KÄSITTEET

CLT

Monikerroslevy (engl. Cross Laminated Timber).

CLT-levyrakenne koostuu ristiin liimatuista laudoista. Eri vahvuisia kerroksia on kolme, viisi, seitsemän tai useampi.

HIILIJALANJÄLKI

Rakennusaineen aiheuttama ilmastokuorma eli kuinka paljon kasvihuonekaasuja rakennusaineen valmistuksen ja elinkaaren aikana syntyy.

HIILTYMISNOPEUS

Määrittelee, kuinka nopeasti puun hiiltyminen etenee syttymisen jälkeen.

KYLMÄSILTA

Lämpöä eristävässä rakennusosassa kohta, jonka lämmönjohtavuus on huomattavasti suurempi kuin ympäröivän rakenteen. Lisäävät ylimääräistä lämmönhukkaa rakenteen läpi ja saattavat aiheuttaa kondensaatiota eli kosteuden tiivistymistä sekä värin muutoksia pinnoitteissa.

LVL

Viilupuulevy (engl. Laminated Veneer Lumber).

LVL-levyrakenne koostuu pituussuuntaan tai ristiin liimatuista muutaman millimetrin paksuisista puuviiluista. Tunnetaan Suomessa paremmin nimellä Kertopuu.

MONIKERROSRAKENNE

Rakenne, joka koostuu useammista erilaisista kerroksista. Käytetään esimerkiksi välipohjissa tarvittavan ääneneristävyyden saavuttamiseksi.

PUUKERROSTALO

Vähintään kaksikerroksinen rakennus, jonka kerrokset ovat tavallisesti eri huoneistoja ja jonka kantavat rakenteet ovat pääosin puuta.

RUNKOPES

Avoin puuelementtirakentamisen (PES = PuuElementtiStandardi) teollisuusstandardi, joka käsittää puuelementtirakentamisen yleiset suunnitteluperiaatteet ja suositukset. Vrt. RunkoBES (BetoniElementtiStandardi).

UUSIUTUVA RAAKA-AINE

Raaka-aine, jota ihmisen elinaikana tulee jatkuvasti lisää tai joka ei lopu miljoonienkaan vuosien kuluessa.

1 Johdanto

1.1 Aihe

Opinnäytetyöni aiheena on puurakenteinen kerrostalo Jyväskylän Kankaalle. Sen lisäksi, että puukerrostalo rakennustyyppinä ja puu materiaalina ovat kiinnostavia, on aihe hyvinkin ajankohtainen.

Jyväskylän Kangas on entisen Kankaan paperitehtaan alue, josta vuoteen 2040 mennessä muodostuu monipuolinen asumisen, työskentelyn ja virkistykseen keskus. Kankaan strategioihin kuuluu olennaisesti rakentamisen kestävä näkökulma ja ympäristön huomioon ottaminen. Jyväskylän Kangas on arvoiltaan puukerrostalolle oivallinen sijainti.

Opinnäytetyössä puukerrostalon aihe rajataan kehittyvään puukerrostaloon ja puukerrostalorakentamiseen. Työssä käsitellään puuta rakennusmateriaalina ja erityisesti sen mahdollisuuksia arkkitehtisuunnittelun näkökulmasta. Tutkimusosiossa käsitellään puukerrostalorakentamisen historiaa, rakennejärjestelmiä sekä puukerrostaloa koskevia määräyksiä. Lisäksi peilataan tämän hetkisiä

¹ Lensu, H. Puukerrostalojen rakennusmäärien odotetaan tuplaantuvan lähivuosina – Ilmastotavoitteet vauhdittavat puurakentamista.

puurakentamista Suomessa rajoittavia tekijöitä historian kehitykseen sekä ulkomaisiin ratkaisuihin ja pyritään luomaan kuva siitä, millaiseksi puukerrostalojen suunnittelu ja rakentaminen kehittyvät lähitulevaisuudessa.

1.2 Taustat

Puukerrostalojen määrän odotetaan tuplaantuvan lähivuosina. Puun käyttö alentaa rakentamisen hiilijalanjälkeä, kun tarkastellaan rakennuksen koko elinkaarta. Tavoite on, että yli kymmenes uusista kerrostaloasunnoista Suomessa olisi puurakenteisia.¹

Tällä hetkellä puukerrostalorakentamista jarruttaa pääasiassa puurakentamisen korkea hinta – puukerrostalo tulee Suomessa kalliimmaksi kuin vastaava betonitalo. Hintaaero on kuitenkin mahdollista kuroa umpeen ja puukerrostalo voi tulevaisuudessa tulla jopa betonitaloa edullisemmaksi. Mallia voitaisiin ottaa esimerkiksi Ruotsista, jossa puukerrostalot ovat kustannuksiltaan samalla tasolla kuin suomalainen betonielementtirakentaminen.²

² Haapio, A. Puurakentamisen tulevaisuuden näkymät. s. 16

Kustannuskysymyksistä huolimatta suurin syy puukerrostalorakentamisen lisäämiselle on kuitenkin ympäristönäkökulma. Ilmastonmuutoksen torjuntatyössä kiinteistö- ja rakennussektorilla on tärkeä rooli. Puukerrostalorakentamisen paras puoli on puun ekologisuus, sillä puu on käytetyistä rakennusmateriaaleista ainoa, joka on raaka-aineena uusiutuva.

1.3 Tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella Jyväskylän Kankaalle soveltuva puurakenteinen kerrostalo, ottamalla samalla kantaa puukerrostalorakentamisen tämän hetkisiin määräyksiin ja sitä rajoittaviin tekijöihin sekä niiden toivottavaan kehityssuuntaan.

1.4 Tutkimuskysymys

Millainen on Jyväskylän Kankaalle suunniteltu puurakenteinen asuinkerrostalo puukerrostalon lähitulevaisuuden kehitys huomioon ottaen?

2 Puu rakennusmateriaalina

2.1 Puun käyttö rakentamisessa Suomessa

Suomessa pienimittakaavainen rakentaminen suosii puuta. Rakennettavista pientaloista yli 80% on puurunkoisia ja noin kolme neljäsosaa on puujulkisivuisia. Myös hirttä käytetään rakentamisessa noin 20 %. Vapaa-ajan rakennuksista lähes 99% on puurakenteisia.

Vaikka Suomessa yli puolet rakennettavista uudisasunnoista rakennetaan kerrostaloihin, on puukerrostalojen osuus edelleen pieni. Kerrostalojen markkinoita on hallinnut viimeiset kuusikymmentä vuotta betoni. Puukerrostalot ovat kuitenkin tekemässä lopullista läpimurtoa ja lähivuosina puukerrostaloja rakennetaan ja on kaavailtu rakennettavaksi huomattavasti enemmän kuin tähän mennessä on rakennettu koko puukerrostalojen historian aikana.

Suurimmat kasvumahdollisuudet puurakentamisessa ovat mm. kerrostalorakentamisessa, julkisessa rakentamisessa sekä silloissa.¹

¹ Karjalainen, M. Puurakentamisen asema ja mahdollisuudet Suomessa.

² Siikanen, U. Puurakentaminen. s. 33

³ Siikanen, U. Puurakentaminen. s. 21

2.2 Miksi puun käyttöä pitäisi lisätä?

Suomi on Euroopan metsäisin maa. Sen pinta-alasta 71,6 % on havupuuvaltaista metsää. Havupuut, mänty ja kuusi, ovat sahateollisuuden tärkeitä raaka-aineita. Sahateollisuuden lopputuotteita käytetään rakennusteollisuudessa.²

Viimeisten 40 vuoden aikana metsien vuotuinen kasvu on ollut suurempaa kuin poistuma. Metsäala on säilynyt samana, mutta puuston tilavuus on kasvanut jopa 40 %, vaikka metsiä on käytetty aktiivisesti. Puun hakkuumääriä olisi mahdollista kasvattaa huomattavasti nykyisestä.³ Puun käyttöä lisäämällä vaikutettaisiin mm. siihen, että hiilidioksidia sitoutuisi enemmän metsiin ja kasvillisuuteen. Vanhojen metsien hiilidioksidin sitoutumiskyky on huono, kun taas nuori, nopean kasvun vaiheessa oleva metsä sitoo ilman hiilidioksidia tehokkaasti.⁴

Samoja energiatehokkuusvaatimuksia noudattaen toteutettujen rakennusten käytön aikaisessa energiankulutuksessa ei juurikaan ole eroja. Suurimmat erot

⁴ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 131

rakennuksista aiheutuvassa energiankulutuksessa syntyvätkin rakennustuotteiden valmistuksessa.¹ Rakentaminen kuluttaa enemmän raaka-aineita kuin mikään muu teollisuuden ala Euroopassa. Lisäksi rakennusten purkaminen tuottaa noin 40-50 % jätteistä, sillä suurin osa rakentamisessa käytetyistä raaka-aineista on uusiutumattomia.² Rakentamisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia on mahdollista pienentää puun käyttöä lisäämällä.

Puu on ainoa rakennusmateriaali, joka on raaka-aineena uusiutuvaa. Puun määrä lisääntyy koko ajan eikä se metsien oikeanlaisella, kestäväällä käytöllä tulevaisuudessakaan tule loppumaan. Myös puun käytöstä aiheutuva hiilijalanjälki on huomattavasti pienempi kuin useimmilla muilla rakennusaineilla. Puutuotteiden valmistus kuluttaa huomattavasti vähemmän energiaa ja synnyttää paljon vähemmän hiilidioksidipäästöjä, kuin esimerkiksi betonin, tiilen tai teräksen valmistus. Puu on materiaalina kotimainen ja usein jopa paikallinen. Lisäksi puuelementit ovat kevyitä verrattuna esimerkiksi betonielementteihin. Puumateriaalin

¹ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 128-129

² Puurakentaminen ja ekologinen kestävyys. Puuinfo.fi.

³ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 131-133

ja -elementtien kuljetukseen tarvittavien fossiilisten polttoaineiden kulutus on näin ollen vähäisempää.³

Kun puutuote tulee elinkaarensa päähän, sen kierrättäminen tai muuttaminen energiaksi on helppoa. Energiaksi muutettaessa puusta ei vapaudu sen enempää hiilidioksidia kuin puuhun kasvun yhteydessä on varastoitunut.⁴

2.3 Puun fysikaaliset ominaisuudet

Puuta käytetään paljon rakennusmateriaalina mm. sen ulkonäön ja hyvien lujuusominaisuuksien takia. Puulajien rakenteet ovat erilaisia, joten myös niiden ominaisuudet vaihtelevat. Siksi mm. yleinen puun lujuusominaisuuksien tarkka määrittely on vaikeaa. Puun lujuus kasvaa sen tiheyden kasvaessa. Lujuusominaisuudet ovat riippuvaisia puuhun kohdistuneen kuorman suunnasta. Tasa-aineisella, virheettömällä puulla taivutuslujuus on yhtä suuri kuin vetolujuus.⁵

Puulla on myös hyvät lämpötekniset ominaisuudet, sillä puu on huokoinen materiaali ja näin ollen johtaa huonosti

⁴ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 132-133

⁵ Siikanen, U. Puurakentaminen. s. 44-45

lämpöä. Raskaat puulajit johtavat enemmän lämpöä kuin kevyet. ¹ Puun lämmönjohtokyky on noin kolme kertaa suurempi kuin mineraalivillan, mutta se ei siltikään muodosta kylmäsiltaa eikä näin ollen myöskään aiheuta ylimääräistä vaaraa kosteuden tiivistymisestä rakenteissa. ²

Puun ääneneristysominaisuudet taas ovat huonot, sillä se on tilavuuspainoltaan kevyt materiaali. Sen akustiset ominaisuudet ovat erinomaiset. Puun resonoimiskykyä käytetään hyväksi esimerkiksi musiikkisaleissa ja soittimien kaikupohjana. ³ Riittävä ääneneristys saavutetaan käyttämällä monikerrosrakenteita. ⁴

Palotekniset ominaisuudet rajoittavat puun käyttöä ja soveltuvuutta erilaisiin rakenteisiin, sillä puu pehmenee lämmitessään. Palon aikana puun pintaan kuitenkin muodostuu hiilikerros, joka hidastaa puun sisäosien lämpenemistä ja näin ollen myös puun palamista. Puun hiiltymisnopeus täytyykin tuntea ja ottaa huomioon rakenteiden mitoituksessa. Massiivipuu hiiltyy noin 0,8 mm minuutissa. Liimapuulla hiiltymisnopeus on pienempi, 0,7 mm minuutissa. ⁵

¹ Siikanen, U. Puurakentaminen. s. 44

² Siikanen, U. Puurakentaminen. s. 151-152

³ Siikanen, U. Puurakentaminen. s. 45

⁴ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 158

⁵ Siikanen, U. Puurakentaminen. s. 48

3 Puukerrostalo

3.1 Määritelmä

Puukerrostalo -käsitteellä tarkoitetaan rakennusta, joka on vähintään kaksikerroksinen, ja jonka kerrokset ovat tavallisesti eri huoneistoja ja jonka kantavat runkorakenteet ovat pääosin puuta. Puinen julkisivu ei tee rakennuksesta puukerrostaloa, jos runkomateriaali ei ole puuta. Puurakenteinen kerrostalo taas on puukerrostalo, vaikka sen julkisivumateriaali ei olisikaan puuta.¹

3.2 Puukerrostalorakentaminen Suomessa

3.2.1 Historia

Suomessa puukerrostalojen historia on melko lyhyt. 1800-luvulla säädetyt Suomen palomääräykset rajoittivat puurakentamisen kaksikerroksisiin puurunkoisiin rakennuksiin. Suomessa puukerrostalojen kehittäminen alkoi vasta 1990-luvun alkupuolella, jolloin Euroopan unioniin liittyminen, yleinen ympäristötietoisuuden

lisääntyminen sekä ekologisten arvojen korostaminen myötävaikutti kehityksen alkamiseen.²

1990-luku oli käytännössä koerakentamisen aikaa, jolloin pyrittiin suunnittelemaan asuttavuudeltaan ja arkkitehtuuriltaan laadukkaita, puurunkoisia ja puujulkisivuisia kerrostaloja sekä kehittämään tarvittavat arkkitehtoniset, rakennusfysikaaliset ja rakenteelliset suunnitteluratkaisut. Ensimmäisiä puukerrostalokohteita olivat mm. Kiinteistö Oy Viikinmansio, joka valmistui vuonna 1997 (*Kuva 1*).³

¹ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 10

² Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 16

³ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 16-17



Kuva 1. Kiinteistö Oy Viihinmansion oli ensimmäinen punkerrostalokohde Suomessa.

Koerakentamisvaiheen hyvien kokemusten innoittamana paloturvallisuusmääräykset uudistettiin vuonna 1997. Nyt puurunkoisia ja puujulkisivuisia taloja voitiin toteuttamaan jopa nelikerroksisina. Myös tekniset ratkaisut alkoivat vakiintua.¹

Hyvällä mallilla ollut puurakentamisen kehitys alkoi hiipua 2000-luvun puolivälissä, sillä teollista läpimurtoa ei ollut vielä tapahtunut. Vuoden 2009 alusta tapahtui kuitenkin muutos, kun suuret metsäyhtiöt kiinnostuivat puurakentamisen järjestelmien kehittämisestä. Puurakentaminen alkoi nopeasti teollistua. Ruotsissakin oli saatu myönteisiä kokemuksia puurakentamisesta, joka myötävaikutti kehitykseen myös Suomessa.²

Palomääräykset uudistettiin jälleen keväällä 2011. Tämän myötä puukerrostaloja pystyttiin rakentamaan kahdeksaan kerrokseen saakka ja puu sai tasapuolisemman aseman rakennusmateriaalina.³ Ensimmäinen rakennettu kahdeksan kerroksinen puukerrostalo oli vuonna 2015 valmistunut arkkitehtitoimisto OOPEAA:n perustajan, arkkitehti Anssi

¹ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 17

² Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 18

³ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s.19

Lassilan suunnittelema Puukuokka 1 Jyväskylän Kuokkalassa (*Kuva 2*). Se toimi pilottihankkeena, jonka yhteydessä testattiin ja kehitettiin esivalmisteisen CLT-tilaelementtiratkaisun soveltamista kerrostalorakentamiseen. Vuoden 2015 valtakunnallinen Puupalkinto sekä Arkkitehtuurin Finlandia -palkinto myönnettiin Puukuokka 1:lle.⁴



Kuva 2. Puukuokka. (www.ksml.fi)

Uusimmat palomääräykset astuivat voimaan hiljattain 1.1.2018 alkaen.⁵

⁴ Lassila, A. Puukuokka-kortteli.

⁵ Karjalainen, M. Puurakentamisen asema ja mahdollisuudet Suomessa

3.2.2 Nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät

Viime vuosina on rakennettu pääasiassa 5-8-kerroksisia puukerrostaloja. Puurakentamisen toteutustekniikka on kehittynyt ja Suomessa uutta CLT-teknikkaa on alettu käyttää rakentamisessa. ¹ Koerakentamisen aikakaudesta on siis päästy puukerrostalon vakiinnuttamiseen rakennustyyppinä.

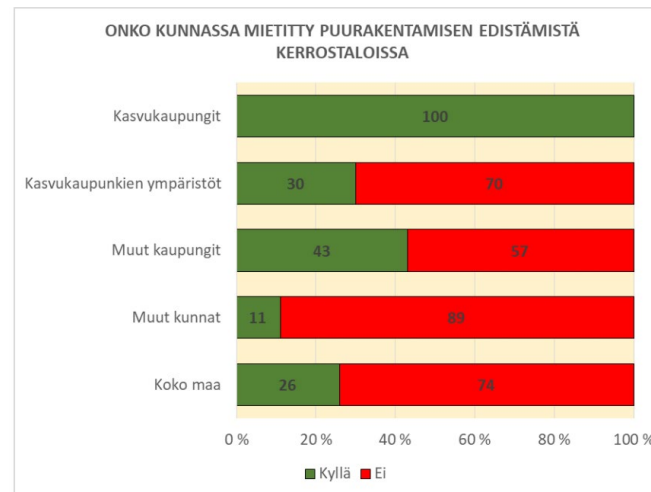
Puukerrostalojen osuus kaikista kerrostaloista on viime vuosina ollut noin 5 %, vaikka hallituksen strategisena tavoitteena oli nostaa puukerrostalojen osuus 10 prosenttiin vuoteen 2015 mennessä. Myöskään vuoden 2015 jälkeen puukerrostalojen markkinaosuuden lisääminen ei ole juuri edennyt, sillä kerrostaloasuntojen tuotanto on kasvanut huomattavasti. Puukerrostaloasuntojen aloitukset ovat kuitenkin kasvaneet merkittävästi, sillä vuonna 2017 niitä aloitettiin jo 1600 vuoden 2015 noin 900:an verrattuna. Myös vuonna 2018 puisten kerrostaloasuntojen aloitukset ja niille myönnetyt rakennusluvut kasvoivat. ²

Puukerrostalojen määrään odotetaan tuplaantuvan lähivuosina. Suomen kunnissa arvioidaan aloitettavan yhteensä 186 puukerrostaloa, mikä on kaksi kertaa enemmän

¹ Siikanen, U. Puurakentaminen. s. 19

² Lähtilä, H. Puukerrostalorakentaminen kasvaa, mutta markkinaosuus ei.

kuin 2010-luvulla on yhteensä puukerrostaloja rakennettu. Noin neljännes kunnista on aloittanut hankkeita tai suunnitelmia puurakentamisen edistämiseen kerrostaloissa (Kuva 3).³



Kuva 3. Puurakentamisen edistäminen kunnissa 2018-2020. (www.ym.fi)

Tällä hetkellä puukerrostalo tulee betonirakenteista kerrostaloa kalliimmaksi. Tähän vaikuttavat mm. puukerrostaloissa vaadittu automaattinen sammutusjärjestelmä, rakennusvaiheessa tarvittava sääsuojaus sekä suunnittelun korkeampi hinta. Suunnittelu

³ Rakennustutkimus RTS. Asunto- ja palvelurakentaminen kunnissa 2018-2020.

on kalliimpaa pääasiassa sen takia, että puurakenteiden suunnittelu on toistaiseksi työläämpää ja osaavia suunnittelijoita on vähän.

Hintaero on kuitenkin mahdollista kuroa umpeen ja puukerrostalo voi tulevaisuudessa tulla jopa betonitaloa edullisemmaksi. Esimerkiksi Ruotsissa puukerrostalot ovat kustannuksiltaan suomalaisen betonielementtirakentamisen tasolla ja ruotsalaiseen betonielementtirakentamiseen verrattuna edullisempaa. Ruotsissa puukerrostalojen markkinaosuus onkin jo noin 20 prosenttia ja puukerrostaloista 70-80 % toteutetaan tilaelementtitekniikalla. ¹

Puukerrostalon rakentaminen on huomattavasti nopeampaa kuin betonikerrostalon. Kun käytetään tilaelementtiratkaisuja, voidaan päästä jopa 3-6 kuukauden rakennusaikaan, perinteisen rakennusprosessin 11-14 kuukauden sijaan. ²

¹ Haapio, A. Puurakentamisen tulevaisuuden näkymät. s. 16

² Hoppi, A-S. Puukerrostalot houkuttelevat rakennuttajia.

³ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 30

3.3 Puukerrostalojen rakennejärjestelmät

Rakennejärjestelmä on kokonaisuus, jonka muodostavat rakennuksen kantavat ja tiloja rajaavat rakennusosat. Se käsittää myös mm. ei-kantavat ulkoseinät ja osastoivat väliseinät. ³

Puukerrostaloja voidaan toteuttaa useilla erilaisilla rakennejärjestelmillä. Nämä järjestelmät voivat olla joko ranka- tai massiivipuurakenteisia. Suunnittelun ja järjestelmävalintojen helpottamiseksi on kehitetty RunkoPES.

Suomessa puukerrostalorakentaminen perustuu pitkälti teollisesti valmistettuihin rakennusosiin. Tuotteiden teollinen esivalmistus ja rakenteiden elementointi on pitkälle vietyä. Muualla maailmassa (mm. Yhdysvallat) suosittu paikallarakentaminen soveltuu Suomen vaatimuksiin ja ilmasto-olosuhteisiin huonommin. ⁴

⁴ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 30-31

3.4.1 RunkoPES

RunkoPES (PES = PuuElementtiStandardi) eli Avoin puuelementtirakentamisen teollisuusstandardi käsittää puuelementtirakentamisen yleiset suunnitteluperiaatteet ja suositukset. Sen tarkoituksena on, että rakennus voidaan suunnitella ennen toteuttajan sekä runko- ja rakenneratkaisujen valintaa. Tällöin suunnittelu ei ole sidottu tiettyyn toteuttajaan tai osien valmistajaan, vaan tilaaja voi kilpailuttaa eri ratkaisutarjoajat ja runkojärjestelmät vertailukelpoisesti. Myös eri valmistajien ratkaisujen yhdistäminen on tarvittaessa mahdollista.¹

RunkoPES:n suunnitteluperiaatteita sovellettaessa on mahdollista käyttää runkojärjestelmänä joko kantavat seinät tai pilari-palkkijärjestelmää. Myös eri runkoratkaisujen sekä seinä- ja välipohjarakennevaihtoehtojen käyttö on mahdollista. Tarvittaessa voidaan käyttää myös suurelementtejä ja tilaelementtejä samoilla liittymäperiaatteilla.²

RunkoPES vakiointi

¹ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 34-36

² Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 34-36

Järjestelmästä on pyritty laatimaan mahdollisimman joustava, jotta se ei rajoita rakennuksen arkkitehtuuria. Elementtien reunojen muoto eli geometria, kiinnitys- ja tiivistysperiaatteet sekä moduuliviivojen asema suhteessa rakenteeseen ovat ainoita vakioituja elementtejä. Lisäksi rakennepaksumuksista, jännemitoista sekä kerroskorkeudesta annetaan suosituksia.³

3.4.2 Kantavat seinät -järjestelmä

Kantavat seinät -järjestelmä on puukerrostaloissa yleisimmin käytetty rakennejärjestelmä. Siinä kantavia rakenteita toimivat rankarakenteiset tai massiivipuisista suurelementeistä toteutetut seinät, joihin vaakarakenteiden kuormat johdetaan. Ulkoseinät ja osa väliseinistä, yleisimmin huoneistojen väliset seinät, tai rakennuksen sisällä kulkeva pilari-palkki-linja, toimivat järjestelmän kantavina linjoina. Jäykistäviä rakenteita ovat vaakarakenteet ja osa väliseinistä. Puisia välipohjarakenteita käytettäessä jännevälimitat ovat suurimmillaan noin seitsemän metriä. Järjestelmässä on hyvä välttää huoneistojen sisäisiä kantavia seinä, sillä ne rajoittavat huoneistojen muunneltavuutta sekä ovat paloteknisesti haastavia.⁴

³ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 37-38

⁴ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 39

Rankarakenteiset suurelementit

Yleisin tapa toteuttaa puurunkoinen rakennus on käyttää rankarakenteisia suurelementtejä (Kuva 4). Korkeissa rakennuksissa rankarakenteessa käytetään vakiomittaista liima- tai kertopuuta.

Kantavissa ja ei-kantavissa rakenteissa käytetään samaa rakenneperiaatetta. Rakenne koostuu runkotolpista sekä niitä yhdistävistä ylä- ja alasidepuista. Jäykistävänä rakenteena toimii levytykset ja ontelot täytetään palamattomalla eristeellä.

Ulkoseinien elementit toteutetaan tavallisesti kerroksen korkuisina ja seinän pituisina suurelementteinä, joihin on asennettu valmiiksi ulkoverhoukset sekä ikkunat ja ovet. Kun elementit ovat pitkälle esivalmistettuja, rakennuksen rungon pystyttäminen on nopeaa. Välipohjarakenne voi olla esimerkiksi rankarakenteinen palkkivälipohja, kotelo- tai ripalaatta. Rankarakenteella on mahdollista saavuttaa jopa passiivitasoenergiatason energiatehokkuus ja ilmatiiviys. ¹



Kuva 4. Aksometrinen havainnekuva rankarakenteisesta järjestelmästä. (www.puuinfo.fi)

¹ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 40-42

CLT

CLT- massiivipuulevyillä (CLT = cross laminated timber) voidaan toteuttaa rakennuksen kaikki maanpäälliset kantavat rakenteet mukaan lukien seinät, välipohjat ja katot. Vaakaelementteinä voidaan käyttää CLT:n sijaan myös ripalaattarakennetta (*Kuva 5*). CLT-elementtejä voidaan yhdistää myös muihin rakennusmateriaaleihin.

CLT-rakenteen käytön hyvinä puolia ovat mm. rakenteellinen lujuus, helppo liitostekniikka sekä rungon jäykistys. CLT-rakenne toimii sekä kantavana että jäykistävänä rakenteena. Se on kilpailukykyinen erityisesti vaativissa ja korkeissa rakennuksissa. CLT-elementtejä käyttämällä voidaan saavuttaa jopa 30 kerrosta.

CLT-levyrakenne koostuu ristiin liimatuista laudoista. Eri vahvuisia kerroksia on kolme, viisi, seitsemän tai useampi. Levyjen maksimikoko on noin 3 x 16 metriä ja paksuus on enintään 400 millimetriä. Ristiinlaminoinnilla saavutetaan hyvä lujuus ja muodonpitävyys, jolloin ei tapahdu juurikaan painumista tai kosteuselämistä. ¹

¹ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 43-45

² Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 45

Välipohjan jännevälimitta on suurimmillaan noin kuusi metriä ja kattorakenteissa se voi olla pidempikin. Välipohjissa CLT-levyä käytetään yleisimmin yhdessä palkiston kanssa (ripalaattarakenne) tai liittorakenteena betonin kanssa.

Kun CLT-levyn lamellit on syrjäliimattu, ei tarvita erillistä ilman- ja höyrynsulkukerrosta. CLT-levy toimii lämmöneristeenä, jolloin muita runkotyyppejä ohuempi lämmöneristyskerros riittää. Lämmöneriste asennetaan levyn ulkopintaan, jolloin CLT-levy jää rakennuksen rungon sisäpuolelle. ²

CLT-levyn käyttö mahdollistaa joustavan aukotuksen seinissä ja välipohjissa sekä helpot ulokerakenteet. CNC-koneen käyttö elementtien työstössä takaa mittatarkkuuden aukotuksissa ja liitoksissa. Elementteihin voidaan asentaa valmiiksi eristeet, pintamateriaalit, ikkunat ja ovet. CLT-levy voidaan tehdä laadultaan pintaverhouksiin sopiviksi, jolloin palomääräysten puitteissa se voidaan jättää levyttämättä. ³

³ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 45



Kuva 5. Aksonometrinen havainnekuva suurelementtirakenteisesta järjestelmästä, jossa CLT-seinät ja ripelaattaväli pohja. (www.puuinfo.fi)

LVL

LVL-viilupuulevyjä (LVL = Laminated Veneer Lumber) voi käyttää rakentamisessa CLT-elementtien tapaan. Viilupuua

¹ Pohjala, M. Puinen kerrostalo rakentuu liimatuista puulevyistä.

on käytöltään monipuolisempaa ja massaansa nähden lujempaa kuin CLT, mutta sen käyttö Suomessa on vielä hyvin vähäistä. Ensimmäinen kohde Suomessa, jossa viilupuuta käytettiin massiivipuulevynä, on Helsingin Jätkäsaaren puukaupunginosan, Wood Cityn, puukerrostalot (Kuva 6). ¹

Suomessa viilupuua valmistetaan liimaamalla 3 mm:n paksuisia kuusiviiluja yhteen. Viilut voidaan liimata puutuotteesta riippuen pituussuuntaan tai ristiin. Viilupuulla saavutetaan vaakarakenteissa 5-12 metrin jännevälejä. Viilupuulevyn enimmäisleveys on 2,5 metriä ja kuljetuksen kannalta enimmäispituus noin 25 metriä. Palotilanteessa viilupuun nimellinen hiiltymänopeus on 0,7 mm/min. ²



Kuva 6. Wood Cityn rakenteilla olevat puukerrostalot Helsingin Jätkäsaarella. (www.rakennuslehti.fi)

² Puuinfo. Viilupuua (LVL).

3.4.3 Pilari-palkkijärjestelmä

Pilari-palkkijärjestelmässä rakennuksen runko koostuu liima- tai kertopuisista pilareista ja palkeista (Kuva 7). Palkkien varaan tukeutuvat tällöin väli- ja yläpohjatasot sekä ulkoseinät. Järjestelmää käytettäessä ulko- ja väliseinät ovat ei-kantavia. Myös suuret aukotukset julkisivuissa ovat mahdollisia, kun ulkoseinät eivät ole kantavia rakenteita. Järjestelmä on avoin ja mahdollistaa muuntojoustavat pohjaratkaisut. Jännevälit pilari-palkkijärjestelmää käytettäessä ovat suurimmillaan noin 7,5 metriä. Pilari-palkkirunko on mahdollista sijoittaa ulko- ja väliseinien sisään tai erilleen sisätilaan.¹



Kuva 7. Aksonometrinen havainnekuva pilari-palkkierakenteisesta järjestelmästä. (www.puuinfo.fi)

¹ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 46-47

3.4.4 Tilaelementit

Tilaelementit valmistetaan tehtaalla säältä suojatuissa olosuhteissa ja ne ovat valmiin rakennuksen lohkoja. Ne sisältävät valmiita pintoja, kuten lattiat, seinät sekä katot, ja niissä on tavallisesti valmiiksi asennettuina ikkunat, ovet, kiintokalusteet sekä LVIS.

Tilaelementtejä voidaan käyttää yhdessä myös muiden rakennejärjestelmien kanssa, jolloin elementit ovat pienempiä, esimerkiksi wc- ja kylpyhuonetiloja sekä saunoja. Tilaelementit soveltuvat parhaiten kohteisiin, joissa on paljon samanlaisia huonetiloja ja huoneistojen toistuvuus on suurta. Tällaisia kohteita ovat mm. asuntolat ja hotellit. Tilaelementtejä käytettäessä työmaavaihe on erittäin nopea, sillä rakennuksen valmiusaste on jopa 90 prosenttia. Tilaelementit ovat yleinen puukerrostalojen rakennustapa Ruotsissa. ¹

3.4.5 Yhdistelmärakenteet

Yhdistelmärakenteissa yhdistellään nimensä mukaisesti erilaisia materiaaleja. Tavoitteena on saavuttaa ominaisuuksiltaan parempia ja kestävämpiä rakenteita yhdistelemällä materiaalien parhaita ominaisuuksia.

Puukerrostalossa yleisimmin käytetty yhdistelmä rakenne on välipohjissa. Ääneneristysyistä välipohjissa käytetään usein betoni- tai kipsivalulla toteutettua uivaa- tai liittorakennetta. Lisäksi puubetonilaatoilla saavutetaan suurempia jännevälejä. Myös hissi- ja porraskuilut toteutetaan tavallisesti yhdistelmä rakenteina. Yhdistelmä rakenteita käytettäessä tulee ottaa huomioon osien erilainen painuminen. ²

3.4 Puukerrostalon suunnittelu

Jännemitat ja rakennepaksuudet

Suurimmat erot puukerrostalon suunnittelussa kivitaloon verrattuna ovat totutusta poikkeavat rakennepaksuudet sekä puisilla välipohjarakenteilla saavutettavat jännevälimitat. Jännevälimitat taloudellisesti järkevillä välipohjarakenteilla ovat 5-7 metriä, kun rakennepakkuus on noin 450-600 mm.

¹ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 48-49

² Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 49-50

Mitä pidempi jänneväli on, sitä paksumpi rakenne tarvitaan. Tällöin täytyy kasvattaa myös kerroskorkeutta, sillä huonekorkeuden tulee olla vähintään 2500 mm. Koska jännevälit ovat lyhyempiä, puukerrostaloon tulee totuttua enemmän kantavia linjoja.

Pääsääntöisesti puurakenteet johtavat huoneistojen välisissä seinissä totuttua paksumpiin rakenteisiin ja ulkoseinissä totuttua ohuempia rakenteisiin. Tämä on kuitenkin riippuvainen valitusta runkotyypistä.¹

Ääneneristys

Monikerroksisten levytettyjen puurakenteiden äänitekninen toiminta eroaa huomattavasti massiivirakenteista. Ääneneristyksen kannalta keskeistä on estää ilma- ja askeläänien siirtyminen rakenteen läpi sekä estää äänien johtuminen runkorakenteita pitkin. Puukerrostalossa tämä toteutetaan käytännössä niin, että rakenteet suunnitellaan kerrokselliseksi ja tiiviiksi.

Huoneistojen väliset rakenteet tulee erottaa toisistaan ja rakenteen ontelot täyttää pehmeällä eristeellä. Tämä toteutuu käytännössä niin, että huoneistojen väliset seinät toteutetaan

¹ Puuinfo. Puukerrostalon suunnittelu.

² Puuinfo. Puukerrostalon suunnittelu.

ns. tuplarunkoisina ja välipohjapalkkien jatkuvuus katkaistaan huoneistoittain. Tällöin liittymät eivät välitä värähtelyä samoin kuin jäykät liitokset. Verhouksena käytettävistä kipsilevyistä tai massiivipuulevystä syntyy rakenteessa tarvittava massa.

Välipohjissa kantavat rakenteet ylimitoitetaan ja rakenteisiin lisätään massaa, jotta askeleiden aiheuttama värähtely saadaan minimoitua. Alakatto ripustetaan akustorankojen varaan.

Puukerrostalojen äänimaailma on hyvin erilainen kuin esimerkiksi kivitaloissa. Korkeat äänet eivät juurikaan kuulu, mutta matalia ääniä voi esiintyä.²

Paloturvallisuus

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta tuli voimaan 1.1.2018 ja korvasi samalla edellisen määräyksen RakMK E1:n. Uudessa asetuksessa mm. helpotetaan suojaamattoman massiivisen puun käyttöä puukerrostalojen sisäpinnoissa.³

³ Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta.

Suomessa yli 2-kerroksiset asuinpuukerrostalot kuuluvat paloluokkaan P2 ja kaksikerroksiset paloluokkaan P3. ¹ Puurakenteinen kerrostalo voi nykyisten palomääräysten puitteissa olla korkeintaan 8 kerroksinen eikä sen korkeus saa ylittää 28 metriä. (Kuva 8) ²

suositellaan automaattiseksi sammutuslaitteistoksi, sillä se ei suihkuta vettä vaan vesisumun, eikä näin ollen kastele talon rakenteita. Korkeapainevesisumusammutusjärjestelmän etuna on myös, että se käyttää vettä kymmenesosan perinteiseen sammutusjärjestelmään verrattuna. ³

Rakennus	Kerros-luku enintään	Korkeus ¹⁾ enintään	Kerrosala enintään
Yleensä	2	9 m	ei rajoitusta
1-kerroksinen tuotanto- tai varistorakennus	1 ²⁾	ei rajoitusta	ei rajoitusta
Palovaarallisuusluokan 2 tuotanto- tai varistorakennus	1 ²⁾	ei rajoitusta	ei rajoitusta
Yli 2-kerroksinen asuinrakennus, hoitolaitos (pois lukien suljettu rangaistuslaitos), majoitusrakennus ja työpaikkarakennus ³⁾	8 *	28 m *	12 000 m ² *
Yli 2-kerroksinen kokoon-tumis- ja lii-kerakennus ³⁾	4 *	14 m *	12 000 m ² *
Yli 2-kerroksinen asuinrakennus, jonka kaikki kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan asuinhuoneistoon ³⁾	4	14 m	12 000 m ²

¹⁾ Rakennuksen korkeus on julkisivupinnan ja vesikaton leikkauslinjan korkeus maan pinnasta (MRA 58 §). Tarvittaessa lasketaan rakennuksen nurkkapisteiden korkeuksien keskiarvo.
²⁾ Pääosin 1-kerroksisessa rakennuksessa toisen kerroksen tasolle saa sijoittaa osastoituna enintään 200 m² ja osastoitamattomana enintään 50 m² oleellisesti rakennuksen toimintaan liittyviä tiloja.
³⁾ Rakennuksessa ei sallita tiloja, joissa on palokuormaa yli 1200 MJ/m².
 * Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.

Kuva 8. P2-paloluokan rakennuksen käyttötarkoitusta ja kokoa koskevat rajoitukset. (www.yym.fi)

Puukerrostalojen rakenteita koskevat samat 60 minuutin palonkestovaatimukset kuin muita samankokoisia asuinrakennuksia. Tämän lisäksi yli kaksikerroksisten puukerrostalojen kaikki tilat tulee varustaa automaattisella sammutuslaitteistolla. Korkeapainevesisumusammutusta

Puurakenteet tulee suojaverhoilla rakennuksen korkeudesta riippuen joko 10 minuutin tai 30 minuutin palamattomalla suojaverhouksella, jotta palo ei leviä rakenteisiin. Tavallisimmin suojaverhous toteutetaan kipsilevyllä. ⁴ P2-paloluokan yli 2-kerroksisessa rakennuksessa suojaverhousta

¹ Tolppanen, J. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. s. 137

² Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta.

³ Puuinfo. Puukerrostalon suunnittelu.

⁴ Puuinfo. Puukerrostalon suunnittelu.

ei edellytetä seinän tai katon pinnoilta, kun niiden yhteenlaskettu osuus palo-osaston kantavien-, osastoivien- ja ulkoseinien sekä katon kokonaispinta-alasta on enintään 20 prosenttia. Suojaverhoamattomia pintoja voi olla yli 20 prosenttia, mutta alle 80 prosenttia, jos kantavien ja osastoivien rakennusosien palonkestävyysaikaa on pidennetty 30 minuutilla (R90 ja EI 90) ja vastaavasti yli 80 prosenttia, jos palonkestävyysaikaa on pidennetty 60 minuutilla (R120 ja EI120).¹

Julkisivut voivat olla palomääräysten puitteissa kokonaan puuverhoiltuja. Tällöin tulee ottaa huomioon, että puuverhouksen tulee täyttää pintaluokkavaatimus D-s2, d0 (*D = osallistuminen paloon on hyväksyttävissä, s2 = savuntuotto on vähäistä, d0 = palavia pisaroita tai osia ei esiinny*). Esimerkiksi umpinainen laudoitus täyttää tämän vaatimuksen. Alimman kerroksen puuverhous tulee olla palonsuojakäsitelty vastaamaan paloluokkaa B-s2, d0 (*B = osallistuminen paloon hyvin rajoitettu, s2 = savuntuotto on vähäistä, d0 = palavia pisaroita tai osia ei esiinny*). Puista ulkoverhousta käytettäessä tulee estää palon leviäminen tuuletusraossa kerroksesta toiseen sekä julkisivusta ullakkoon ja yläpohjaan. Julkisivussa tulee olla palokatkot kerroksittain. Tämän voi toteuttaa esimerkiksi viisi prosenttia rei'itetyllä peltiprofililla tai verkosta

taivutetulla palokatolla. Palon eteneminen yläpohjaan ja sen onteloon estetään räystäään EI30-rakenteella. Tällöin yläpohjan tuuletus tulee varmistaa joko räystäään kärjestä tai paloventtiileillä.²

Kaikista huoneistoista tulee olla vähintään kaksi poistumistietä, toinen yleensä parvekkeen kautta. Myös parvekkeet ja luhtikäytävät suositellaan varustettavan automaattisella sammutusjärjestelmällä, joka korvaa suojaverhouksen. Näissä tiloissa käytetään kuivasuuttimia.³

¹ Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta.

² Puuinfo. Puukerrostalon suunnittelu.

³ Puuinfo. Parveke ja luhtikäytävä.

4 Kehittyvä puukerrostalo

4.1 Arkkitehtuuri

Suomalainen puukerrostalo on vasta kehityksensä alkuvaiheilla. Tekniset ratkaisut alkavat vakiintua, mutta suunnittelun osalta pitäydytään edelleen liikaa betonitalon konseptissa.

Puukerrostalon suunnittelussa ei juurikaan ole eroja vastaavanlaisen betonikerrostalon suunnitteluun. Puu ei aseta erityisiä rajoituksia, mutta vastaavasti antaa paljon mahdollisuuksia betonirakentamiseen verrattuna.¹ Puukerrostalojen rakentamisessa ja suunnittelussa on keskitytty rakentamaan samanlaista yksinkertaista ja mahdollisimman halpaa kuin betonirakentamisessa, ikään kuin olisi vain vaihdettu rakennusmateriaalista toiseen puun ominaisuuksia tai mahdollisuuksia analysoimatta. Puuta ei myöskään ole hyödynnetty näkyväksi osaksi rakenteita ja tiloja.² Vaikka suunnittelussa ei ole paljonkaan eroja, ei puu kuitenkaan sovellu samanlaiseen rakentamiseen kuin betoni tai tiili. Voidaan vain kuvitella, millainen on lopputulos, kun

yhdistetään räystäätön rakennus ja patinoitumista odotteleva, käsittelemätön puuvuoraus. Puun rajoitukset sään keston suhteen on otettava huomioon suunnittelussa, muuten ei saada aikaan kestäväää rakennuskantaa.³

Puulla voidaan toteuttaa mm. rikkaampaa massoittelevaa. Puurakentamisessa on yksinkertaisempaa, nopeampaa ja halvempaa tehdä erilaisia vaaka- ja pystysuuntaisia porrastuksia ja poikkeamia suorasta seinästä, kuin raskaassa betonirakentamisessa. Koska puu ei muodosta varsinaista kylmäsiltaa, voidaan rakennuksiin tehdä syvennyksiä ja ulokkeita.⁴

Puu materiaalina taipuu moneen. Sillä voidaan luoda jykevää, massiivista vaikutelmaa, mutta toisaalta taas keveät, sirot puurakenteet ja koristelut ovat mahdollisia. Näitä ominaisuuksia hyödyntäen voidaan luoda kontrastia rakennusmassaan (*Kuva 9*). Keveillä puurakenteilla, kuten erilaisilla puusäleiköillä, voidaan luoda valon ja varjon kautta mielenkiintoisia yksityiskohtia. Rakennusten ei välttämättä tarvitse olla monimuotoisia, jos se korvataan herkällä

¹ Koiso-Kanttila, J. Puinen kerrostalo. Metsä ja puu IV- Puinen rakennus. s. 106-131

² Koivula, J. Puuarkkitehtuuri. s. 40

³ Koivula, J. Puuarkkitehtuuri. s. 25

⁴ Koiso-Kanttila, J. Puinen kerrostalo. Metsä ja puu IV- Puinen rakennus. s. 106-131

materiaalinkäytöllä ja huolellisesti suunnitelluilla yksityiskohdilla.¹



Kuva 9. OOPEAA:n House Riibi -pientalon julkisivut on päällystetty puusäleiköillä. (www.archdaily.com)

Nykypäivän tekniikoilla ei arkkitehtuuria rajoita materiaalin rajoitteet. Vapaamuotoinen arkkitehtuuri saa yhä useammin inspiraationsa luonnon muodoista, kasvien ja elollisten olentojen rakenteista (*Kuva 10*). Tällaiset orgaaniset muodot ovat haastavia toteuttaa, mutta puusta mahdollisia.²



Kuva 10. Kengo Kuman Tsubomi villas -buvaloissa julkisivu koostuu orgaanisen muotoisesta puuverhouksesta. (www.designboom.com)

Rikasta muotokieltä on pystytty toteuttamaan ennenkin ilman koneita ja laitteita. Siksi niitä ei tulekaan karttaa, vaan niistä tulee ammentaa ideoita arkkitehtuuriin. Nykypäivän tekniikat, erilaiset mallinnusohjelmat ja niitä hyödyntävät puuntyöstön koneet mahdollistavat monimuotoisen suunnittelun ja toteutuksen. (*Kuva 11*)³

¹ Heikkinen, P. Puutaloteollisuus ennen ja nyt. Metsä ja puu IV – Puinen rakennus. s. 97-99.

² Koivula, J. Puuarkkitehtuuri. s. 28

³ Koivula, J. Puuarkkitehtuuri. s. 46



Kuva 11. Avanto-Arkkitehtien suunnittelema Löyhyn puinen ulkokuori olisi ollut käytännössä mahdotonta toteuttaa ilman mallinnusohjelmia ja nykypäivän tekniikoita. (www.archdaily.com)

Puuarkkitehtuurissa voidaan hyödyntää yksiaineisuutta. Sama puumateriaali kaikissa pinnoissa parhaimmillaan korostaa muodon vaihtelevuutta ja tilan selkeyttä.¹

¹ Koivula, J. Puuarkkitehtuuri. s. 48

4.2 Sisätilat

Puu materiaalina soveltuu hyvin näkyväksi rakenteeksi. Puu sisätiloissa luo tunnelmaa ja antaa lämpimän vaikutelman.



Kuva 12. OoPeAA:n suunnitteleman Kuokkalan kirkon sisätiloissa puu on herkkä puusäleikkö rahnassa roolissa. (www.mfa.fi)

¹ Koiso-Kanttila, J. Puinen kerrostalo. Metsä ja puu IV- Puinen rakennus. s. 106-131

² Suonto, Y. Uusi puuarkkitehtuuri. Metsä ja puu IV – Puinen rakennus. s. 35

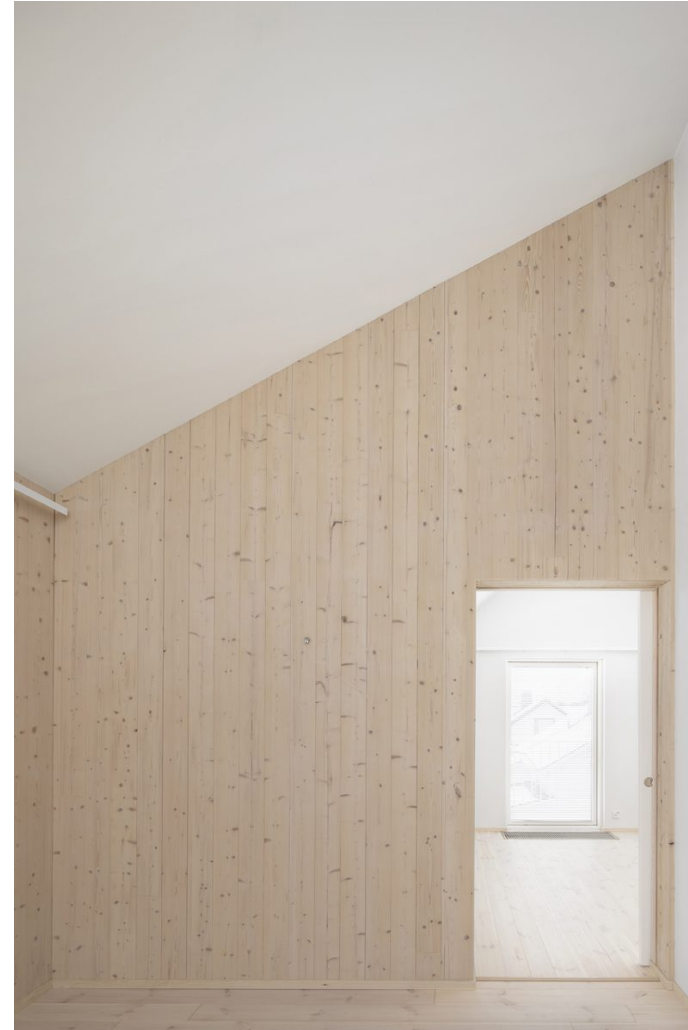
On kyseenalaista, että puukerrostaloilta vaaditaan sama kestävyys palotilanteessa kuin betonikerrostaloilta, minkä lisäksi rakennuksen kaikki tilat tulee varustaa automaattisella sammutusjärjestelmällä. Puukerrostalot onkin todettu pohjoismaisen paloturvallisuustutkimuksen paloriskianalyysien mukaan huomattavasti vastaavia betonikerrostaloja turvallisemmiksi. Sprinklatuissa puukerrostaloissa puuta tulisikin pystyä käyttämään enemmän sisätilojen verhouksissa.¹ Suomessa pitkälti palomääräysten takia puukerrostalojenkin rakenteet levytetään umpeen. Massiivipuiset rakenneosat ovat osoittautuneet palonkesto-ominaisuuksiltaan toimiviksi esimerkiksi teräs- ja betonirakenteisiin verrattuna.² Puun hiiltymisnopeus on tarkasti arvioitavissa, massiivipuu hiiltyy noin 0,8 mm:ä minuutissa. Hiiltymämitoitusta voidaankin käyttää kaikkien rakennusosien paloteknisessä mitoituksessa.³

Vaikka uusimmat paloturvallisuusmääräykset mahdollistaisivat puun näkymisen sisätiloissa, tuo kantavien rakenteiden palonkestoajan lisääminen varmasti kustannuksia, joita ei haluta lisätä. Käytännössä puu ei siis

³ Koiso-Kanttila, J. Puinen kerrostalo. Metsä ja puu IV- Puinen rakennus. s. 106-131

nykyisillä palomääräyksillä todennäköisesti tule näkymään sisätiloissa juurikaan.

Miksi palonkestoajan pitäisi massiivipuisissa rakenteissa ylittää 60 minuutin palonkestovaatimus? Kantavan CLT-levyn vähimmäispaksuus on noin 100 mm. Jotta rakenteella saavutetaan 60 minuutin palonkesto, täytyy CLT-levyn paksuutta kasvattaa niin, että hiiltymisen jälkeen kantavasta rakenteesta on jäljellä vähintään 100 mm. Kun massiivipuun hiiltymisnopeus kerrotaan 60 minuutilla, saadaan vastaukseksi 48 mm. Tämä tarkoittaa sitä, että 148 mm CLT-levyrakenteen tulisi täyttää 60 minuutin palonkestovaatimukset ja CLT-levyn pinta voitaisiin jättää näkyviin. Koska hiiltymisnopeus on arvio, on rakenteen paksuutta hyvä ylimitoittaa.



Kuva 13. Architects Rudanko + Kankkusen Poriin suunnittelemassa Trekolin seniorikorttelissa ulkoseinien CLT-runko on jätetty asuntoihin näkyviin. Koste on valmistunut 2019. (www.rudanko-kankkunen.com)

4.3 Ekologinen näkökulma

Puuarkkitehtuuri nousee koko ajan keskeisemmäksi rakentamisen innovaation alueeksi eri puolilla maailmaa. Suurimpia syitä tähän ovat luonnonmukaisuuden ja ekologisuuden korostus. ¹ Puun ekologiset ominaisuudet viestivät nykyaikaisuudesta ja tulevaisuuden huomioon ottamisesta. ²

Betonikerrostalon hiilijalanjälki on noin 75 prosenttia suurempi vastaavanlaiseen puukerrostaloon nähden, selviää Teknologian tutkimuskeskus VTT:n koordinoimasta LeanWOOD-hankkeesta. Puu on uusiutuva luonnonmateriaali, joka toimii kasvun aikana hiilinieluna. Se on kevyt materiaali, jonka hiilijalanjälki on pienempi verrattuna massiiviseen betonirakentamiseen. ³

On arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan vastuulla valita materiaali- ja energiatehokkuudeltaan hyviä materiaaleja, suunnitella paljon toistoja (standardoituja ratkaisuja) sisältäviä ratkaisuja ja detaljeja sekä suunnitella rakennukset

¹ Koivula, J. Puuarkkitehtuuri. s. 21

² Heikkinen, P. Puutaloteollisuus ennen ja nyt. Metsä ja puu IV – Puinen rakennus. s. 97-99.

³ Lampela, E. VTT tutki: betonikerrostalon hiilijalanjälki on noin 75 prosenttia suurempi kuin puukerrostalossa

pitkikäisiksi, kierrätettäviksi ja vähän huoltoa vaativiksi. ⁴ Puurakenteiden esivalmistus vaikuttaa positiivisesti myös hukkamateriaalin määrään työmaalla. ⁵

Rakenteet tulevat kehittymään yhä ekologisemmiksi. Esimerkiksi välipohjat tullaan toteuttamaan tulevaisuudessa puusta ilman betoni- tai kipsipintavalua. Näin tehdään Ruotsissa jo nyt. Hissikuilu ja portaat on jo nyt mahdollista toteuttaa puurakenteisina. Myös Suomessa on rakennettu muutamia pilottikohteita kokonaan puusta. Esimerkiksi vuonna 2016 valmistuneet Vuorelma Arkkitehtien suunnittelemat Helsingin Honkasuon puukerrostalot täyttävät passiivitalovaatimukset ja niiden ulkoseinät, välipohjat, yläpohjat ja parvekkeet sekä hissikuilut ovat puurakenteisia. ⁶

Ei ole kuitenkaan mahdollista tai tarkoituksenmukaista korvata kaikkia rakenteita puulla. Perustukset tulevat olemaan kivirakenteisia jatkossakin. Niin kauan, kun rakennepaksuudet pysyvät samoissa lukemissa puu- ja kivirakenteilla, on perusteltua käyttää ekologisempaa

⁴ Nykänen, E. ym. Puurakentaminen Euroopassa. s.54

⁵ Nykänen, E. ym. Puurakentaminen Euroopassa. s.68

⁶ Woodarchitecture.fi. Honkasuon puukerrostalot.

puumateriaalia. Uusiutumattomat rakennusmateriaalit tulevat todennäköisesti loppumaan jonakin päivänä, mutta rakentaminen ei väestön kasvun vuoksi lopu koskaan.

5 Suunnittelun lähtökohdat

5.1 Jyväskylän Kangas

Suunnittelualue sijaitsee Keski-Suomessa Jyväskylän keskustan tuntumassa Kankaan alueella. (Kuva 14)



Kuva 14. Kangas (soikiolla rajattuna) sijaitsee Jyväskylän keskustan välittömässä läheisyydessä. (www.jkl.fi)

Jyväskylän Kangas on kulttuurihistoriallisesti arvokas Kankaan paperitehtaan vanha tehdasalue. Kankaan aluetta sen länsipuolella rajaa Tourujoki ja joen vastarannalla sijaitseva Tourujoen luonnonsuojelualue. Alueella sijaitsee

suojeltu vanha paperitehdas sekä suojeltuja kanavarakenteita. Vanhan paperitehtaan siipiosaan on sijoittunut mm. koulutiloja sekä muita palveluita. Koska alue on vanhaa tehdasaluetta, ei siellä ole luontoarvoja eikä juurikaan alkuperäistä kasvillisuutta. Kankaan alue on Jyväskylän kaupungin omistuksessa.¹

Rakennettu ympäristö

Alueen ympäristöstä erottuu selkeästi Taulumäen kirkko, rivitaloasutus Tourujoen ja Vapaaherrantien välissä sekä joen korkealla töyräällä oleva tehtaan vanha konttorirakennus, ns. Valkoinen talo. Vanhan paperitehtaan ja Valkoisen talon lisäksi kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia alueella ovat tehtaan porttirakennus sekä muuntamo Tourujoen toisella puolella.² Vanhin säilynyt, pääosin 1920-1930-luvuilla rakennettu, punatiiliarkkitehtuurin kerrostuma on arkkitehti W.G. Palmqvistin suunnittelemaa.³

Kaupunkikuva

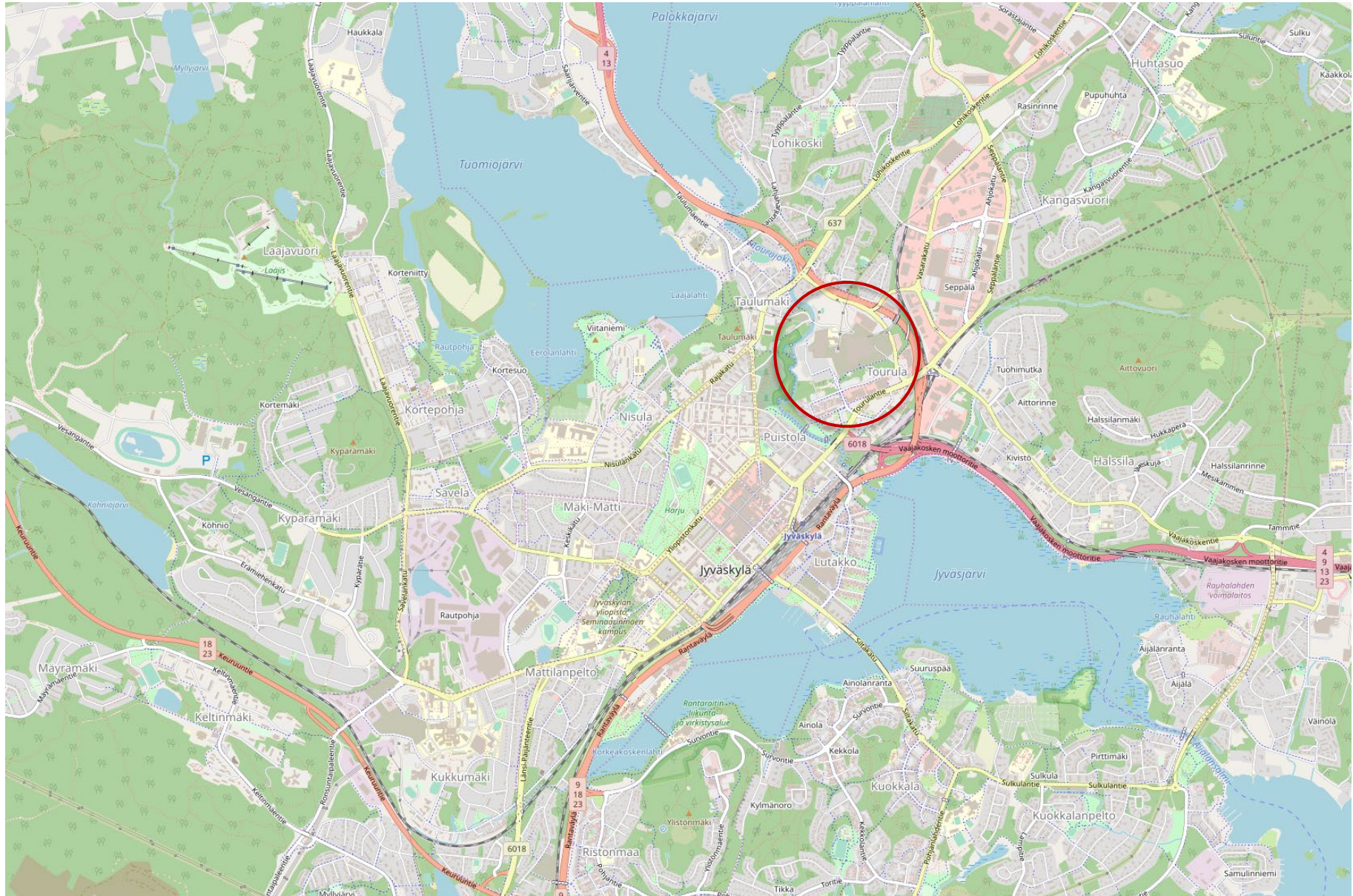
Kankaalle tavoitellaan arkkitehtonisesti korkealaatuista kaupunkikuvaa, jonka tarkoituksena on olla monipuolista ja muodostaa elämyksellisiä tiloja sekä edistää yhteisöllisyyttä.⁴ Jo rakennettu uusi rakennuskanta on hyvin yhtenäistä ja

¹ Kankaan osayleiskaavaselostus

² Kankaan osayleiskaavaselostus

³ Silén, S. Kankaan paperitehdas. s.117

⁴ Kankaan osayleiskaavaselostus



Kuva 15. Kankaan alueen sijainti kartalla. (www.openstreetmap.org)



Kuva 16. Kankaan uutta rakennuskantaa. (www.jyvaskyla.fi)

alueelle sopivaa (Kuva 16). Julkisivumateriaaleina toistuu erilaiset punertavat tiilen sävyt. Rakennukset ovat harjakattoisia ja kappalemaisina.

Palvelut

Jyväskylän kaupungin palvelut sijaitsevat noin kilometrin matkan päässä Kankaalta. Lähimmät kaupalliset palvelut löytyvät alueen länsilaidalla sijaitsevasta hypermarketti Minimaniasta. Myös Seppälän automarketit ovat lähietäisyydellä. Vanhassa paperitehtaassa on Jyväskylän ammattiopiston sekä aikuisopiston ja Humanistisen ammattikorkeakoulun tiloja.¹

¹ Kankaan osayleiskaavaselostus

Liikenne

Alue sijaitsee liikenteellisesti helposti saavutettavalla alueella. Valtatie 4, joka on osa Suomen päätieverkkoa, sivuaa aluetta sen itäpuolelta. Ajoyhteys Kankaan alueelle on Rusokinkadun kautta. Matkaa lähimmille bussipysäkeille on noin 300 metriä. Joukkoliikenne kulkee alueen eteläpuolella kulkevaa Tourulantietä pitkin.¹

Kaavoitus

Alueella on voimassa 26.1.2018 voimaan tullut maakuntakaava, jonka mukaan alue sijaitsee seudullisesti merkittävässä taajamassa ja on osa maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. 17.10.2014 voimaan tulleen osayleiskaavan (*Kuva 17*) mukaan Kankaan alue on C-1 (keskustatoimintojen alue), C-2 (keskustatoimintojen alue), ja VL- (virkistysalue) ja katualuetta. Alueen kautta kulkee kevyenliikenteen reitti ja ohjeellinen uomavaraus.²

Alueella on useita voimassa olevia asemakaavoja, joista suurin osa on päivitetty Kankaan alueen käyttötarkoituksen muututtua (*Kuva 19*). Vireillä olevia asemakaavoja on kolme,

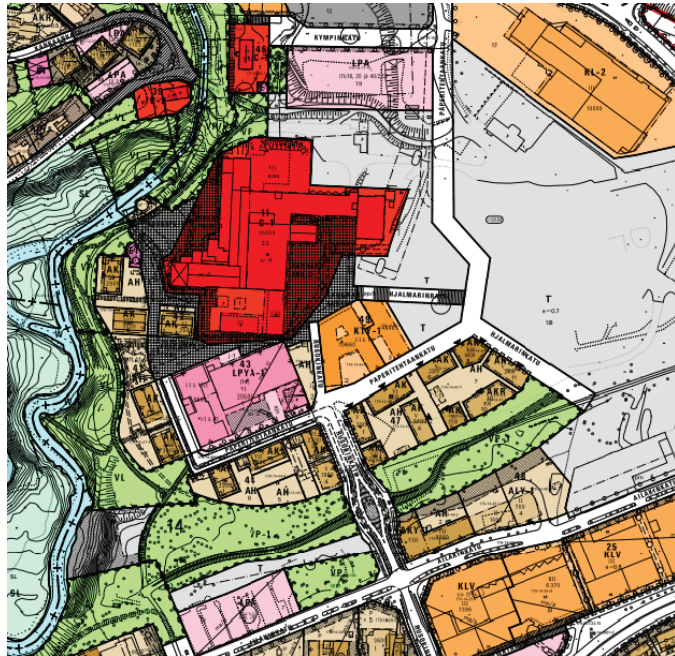


Kuva 17. Osayleiskaava. (www.kartta.jkl.fi)

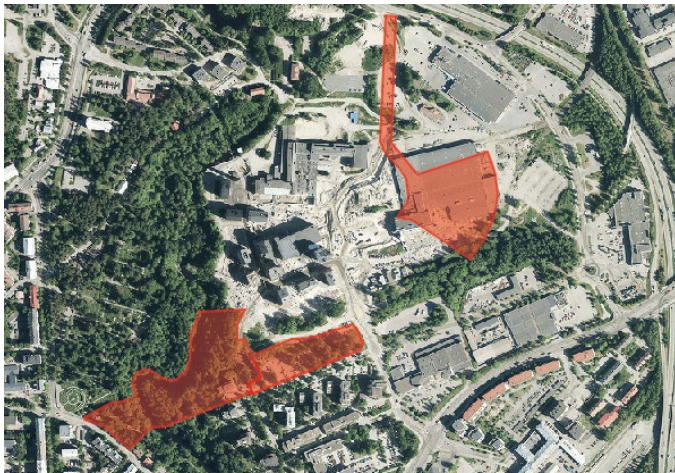
joista kaksi koskee rakentamista ja yksi viher- ja kevyenliikenteenrakentamista (*Kuva 18*).

¹ Kankaan osayleiskaavaselostus

² Kankaan osayleiskaavaselostus



Kuva 19. Voimassa olevat asemakaavat. (www.kartta.jkl.fi)



Kuva 18. Vireillä olevat asemakaavat. (www.kartta.jkl.fi)

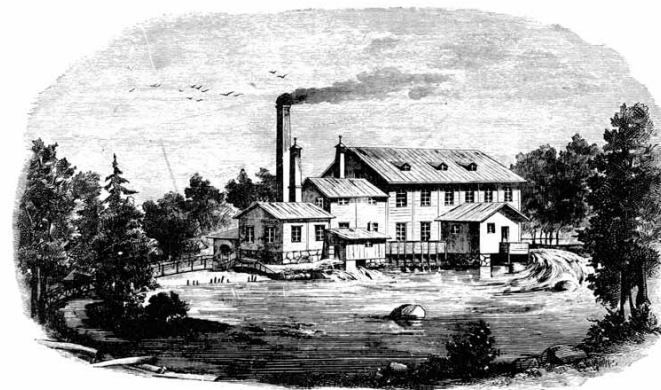
Tulevaisuus ja tavoitteet

Kangas on Jyväskylän merkittävin aluekehityshanke. Alueesta tavoitellaan uutta, älykästä ja vihreää hybridikaupunginosaa, jossa vuoteen 2040 mennessä asuu 5000 ja työskentelee 2100 ihmistä.

5.1.1 Historia

Kankaan vanha paperitehdas on syntynyt Tourujoen rannalle. Joen koskiosuudella on toiminut vuosien aikana useita myllyjä. Yksi vanhimmista tunnetuista myllyistä oli yhteismylly nimeltään Tourujoen mylly. Tämä mylly oli todennäköisesti perustettu Haapaniemen, Keljon ja Jyväskylän talojen toimesta vuonna 1731. Lohikoski toimi 1850-luvulta lähtien säännöllisenä tukinuittoväylänä, josta niitä kuljetettiin mm. Muuramen sahan ja Ummeljoen sahan tarpeisiin.¹

Hakemus paperitehtaan rakentamiseksi jätettiin Vaasan lääninhallitukseen syksyllä 1871. Tehtaan rakentaminen alkoi syksyllä 1872 ja virallisia avajaisia vietettiin 13.1.1874 (*Kuva 20*). Tehdas oli ulkomitoiltaan 12 x 27 metriä. Lisäksi tehdasrakennukseen liittyi erillinen kattilahuone sekä 60 metrin mittainen puinen vesiränni, jonka avulla saatiin vesivoimaa turbiinien pyörittämiseen. Tehtaan tarkoituksena oli toimia yhtenä Suomen ensimmäisistä puupitoisen paperin valmistamiseen tarkoitetuista paperitehtaista.²



Kuva 20. Lobikosken paperitehdas 1874 (www.jkl.fi)

Paperitehtaan ensimmäiset vuodet olivat tappiolliset, joten alueelle rakennettiin saha, jonka toiminta alkoi vuonna 1877. Sahan alku oli lupaava, mutta se päättyi käyttämättömäksi vuosien 1879-1882 ajaksi. Tappiollisten alkuvuosien jälkeen tehtaalla luovuttiin halpapaperin tuotannosta ja siirryttiin erikoispapereihin, kuten sanomalehtipaperiin sekä silkki- ja paperossipaperiin.³

Alle kymmenessä vuodessa tehtaan tuotantomäärä saatiin kaksinkertaistettua ja paperin laatu nostettiin huipputasolle. Senaatti vahvisti 23.10.1891 Kangas Aktiebolag nimisen yhtiön yhtiöjärjestyksen. Kangas valikoitui yhtiön nimeksi

¹ Silén, S. Kankaan paperitehdas. s.16-17

² Silén, S. Kankaan paperitehdas. s.19-20

³ Silén, S. Kankaan paperitehdas. s. 20-21

sen mukaan, minkä talon maille tehdas oli perustettu ja missä yhtiön johto piti majaansa.

Tehtaalla panostettiin uusien paperikoneiden hankintaan, jolloin tarvittiin myös lisätilaa. Uudet tehdasosat rakennettiin tiilestä, jotta ne kestäisivät paremmin kuormaa, kosteutta ja olisivat paloturvallisia. Laajennusosa valmistui 1892.

Tehtaalle aiheutui taloudellisia vaikeuksia mm. taantuman, huonon ruplan kurssin sekä Lohikosken veden puutteen takia. Tehtaan osakepääoma myytiin perustettavan yhtiön lukuun vuonna 1894, jolloin yhtiön nimeksi tuli Aktiebolaget Kangas.

Koska rahaa uusien paperikoneiden hankintaan ei ollut, ryhdyttiin selvittämään olemassa olevien paperikoneiden potentiaalia. Kankaan tehtaalla alettiin ensimmäisenä Suomessa valmistamaan viivoitettua ja ruudutettua paperia. Myös pergamenttipaperin valmistus aloitettiin. Pergamenttipaperin koe-erä odotti kaikki ylitykset. Uutta pergamentin tuotantoon hankittua paperikonetta varten tarvittiin uusi lisärakennus. Uusi pergamenttisali valmistui 1895 paperikonesalin viereen. Nyt tehdas pystyi tarjoamaan työtä 160 hengelle. ¹

¹ Silén, S. Kankaan paperitehdas. s. 23

² Silén, S. Kankaan paperitehdas. s. 23-24

1800-luvun viimeisinä vuosina tehtaalla oli vaikeita aikoja, joiden lopputuloksena yhtiö haettiin vararikkoon vuonna 1901. Tehtaan toiminta kuitenkin jatkui keskeytyksettä. Toukokuussa 1902 tehdas siirtyi uuden yhtiön omaisuudeksi. Paperitehdasta ei kuitenkaan saatu kannattamaan ja yhtiö päätyi vararikkoon jo kahden vuoden sisällä. Syyskuussa 1904 Gösta Serlachius muutti perheineen isännöitsijän taloon Lohikoskelle. Serlachius onnistui kahdessa vuodessa nostamaan tuotantoa ja tulosta velattomiin lukuihin. ²

1918 Kankaan tehdas siirtyi osaksi G.A. Serlachius, GAS-yhtymää. Yhdistymisen myötä ryhdyttiin kehittämään Kankaan ja Mäntän tehtaiden yhteisiä energiaratkaisuja. Ensimmäisen maailmansodan aikana hankitut Laukaan Kuhankosken koskiosuudet valjastettiin molempien tehtaiden käyttöön. Kuhankosken voimalaitoksen rakentaminen oli Kankaan tehtaan suurin yksittäinen investointi 1920-1930-luvuilla. ³

Vuonna 1925 uuden paperikoneen hankinnan myötä vanhaa konesalia suurennettiin. Jo vuonna 1938 paperikonetta uudistettiin ja tehdasta laajennettiin kolmikerroksisella lisärakennuksella.

³ Silén, S. Kankaan paperitehdas. s.25-26

1930-luvulla tehdassalia jatkettiin kuudella metrillä, jolloin se tuli lähes kiinni silloiseen jokityrääseen. Konesalin kattoa korotettiin kaksi kertaa aiempaa korkeammaksi ja kattorakenteet tehtiin betonista. Myös kaikki välipohjat uudistettiin betonisiksi. Konesalin itäinen siipi korotettiin kolmikerroksiseksi. Pergamenttiosaston eteläpäähän rakennettiin kolmikerroksinen jatke. Uudet suunnitelmat merkitsivät 30 000 kuutiometrin lisärakentamista alueelle. Vuonna 1934 aloitettiin uuden tehdasosan rakennustyöt ja ne saatiin päätökseen vuonna 1936. Uusi höyryvoimala rakennettiin vuoden 1935 aikana.¹



Kuva 21. Kankaan tehdasalue 1930-1940- lukujen taitteessa höyryvoimalaitoksen valmistumisen jälkeen. (Matti Hämäläinen, Keski-Suomen museon kuva-arkisto)



Kuva 22. Vielä ennen Toista Maailmansotaa tehdasalue muodostui pääosin 1890-luvun punatiilisten tehdasrakennuksista, jotka olivat osin täydentyneet arkkitehti W.G.Palmqvistin suunnitelmin. (Veljekset Karhumäki, Keski-Suomen museon kuva-arkisto)

Vuonna 1935 tehtaasta alettiin käyttää kokonaan suomenkielistä toiminimeä. Viralliseksi nimeksi tuli Kankaan Paperi Osakeyhtiö, mutta jo tässä vaiheessa puhuttiin Kankaasta. Muutaman vuoden kuluttua Kangas päätettiin sulauttaa G.A. Serlachius -konsernin yhtiöön, jonka jälkeen tehtaan nimeksi tuli G.A. Serlachius Oy Kangas.

Kankaan tehdas oli tunnettu valmistamistaan hienopaperilaaduista ja monipuolisesta

¹ Silén, S. Kankaan paperitehdas.

paperivalikoimastaan. Painopiste tuotannossa oli posti-, kirjoitus- ja painopapereissa. Kankaan tehtaan työntekijämäärä pysyi 1900-luvun alusta 1940-luvulle lähes samana, vaihdelle 250-300 työntekijän välillä.¹

Sotien jälkeen tehtaalla tehtiin jälleen paperikonehankintoja ja tehtaalle rakennettiin kokonaan uusi siipiosa, joka valmistui vuonna 1949. 1950-luvun aikana ryhdyttiin ensimmäisiin erityistoimenpiteisiin jätevesistä aiheutuvien haittojen poistamiseksi ja rakennettiin haihdutuslaitos rikkihapon erottamiseksi pergamenttikoneilta tulevasta jätevedestä. Toinen vastaava laitos valmistui 1960-luvun alussa.

Vuonna 1960 valmistunut paperikone oli tehtaan ensimmäinen täysin kotimainen paperikone, jonka valmisti A. Ahlström Oy:n Karhulan konepaja.

Vuonna 1971 valmistui Kankaan tehtaan jätevedenpuhdistuslaitos. Vuonna 1974 hankittu ”Kankaan Annaksi” ristitty paperikone vahvisti tehtaan asemaa erikoispaperilaatujen valmistajana myös kansainvälisesti. 1970-luvun aikana ryhdyttiin tuomaan selluloosaa Kankaalle Äänekosken tehtailta.

¹ Silén, S. Kankaan paperitehdas.

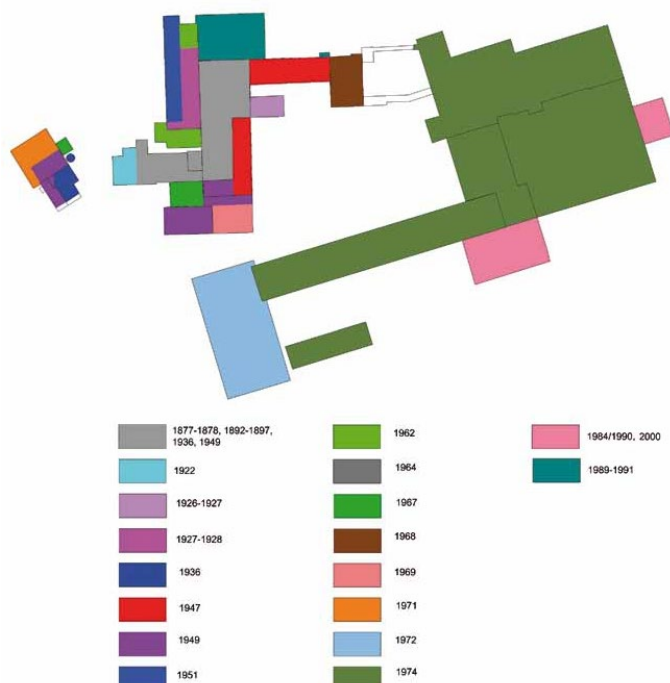
1980-luvun alussa oli Kankaan paperitehdas vaikeista ajoista huolimatta Euroopan 10. suurin hienopaperin tuottaja. Vuoden 1987 alusta Kankaan tehdas liitettiin osaksi G.-A. Serlachius Oy:n ja Metsäliiton Teollisuus Oy: muodostamaan Metsä-Serla Osakeyhtiötä. 1980-luvun laman myötä tehtaan tuotantoa ryhdyttiin tehostamaan ja tehtiin investointiohjelma.

Tehtaan höyryvoimalaitos suljettiin vuonna 1991, kun höyryä alettiin saamaan Rauhanlahden turvevoimalaitokselta. Myös jätevesien puhdistaminen siirtyi kaupungin puhdistamolle.

1990-luvulla rakennettiin myös muutamia pieniä laajennuksia, lähinnä lastauslaitureita ja lisäkatoksia. Vuonna 2001 laajennettiin uutta tehdasrakennusta, joka jäi viimeiseksi tehtaan laajennukseksi.²

² Silén, S. Kankaan paperitehdas.

Metsäliitto-konsernin tytäryhtiö M-real myi omistamansa Kankaan paperitehtaan vuonna 2008 eteläafrikkalaiselle Sappille (South African Pulp and Paper Industries). Kuitenkin jo kaksi vuotta myöhemmin tehdas suljettiin kokonaan ja Paperiyhtiö Sappi myi Kankaan paperitehtaan kiinteistön maa-alueineen takaisin M-realille vuonna 2010. 137 vuotta kestänyt tehdastoiminta oli pysyvästi päättynyt. Jyväskylän kaupunki käytti etuosto-oikeuttaan ja hankki Kankaan paperitehtaan alueen haltuunsa.¹



Kuva 23. Kankaan paperitehdas ennen uuden osan purkua. (www.e-weber.fi)

Vuoteen 2040 mennessä alueesta tulee muodostumaan monipuolinen asumisen, työpaikkojen, palveluiden sekä virkistyksen keskus.

Kuva 24. Kankaan paperitehtaan ajalliset kerrostumat. (www.jkl.fi)

¹ Silén, S. Kankaan paperitehdas.

5.1.2 Kilpailut

Kankaan alueella on pidetty kolme yleistä arkkitehtuurikilpailua kaavoituksen pohjaksi sekä kaksi kutsukilpailua alueelle sijoittuvista asuintornitaloista. Lisäksi alueella on pidetty myös yleinen Kankaanpuiston sekä Kankaanrannan sillan suunnittelukilpailu.

Jyväskylän Kankaan alueen yleinen ideakilpailu, 2011

Kankaan alueen kilpailulla tavoiteltiin entiselle tehdasalueelle uutta, erityistä ja ainutlaatuista ilmettä ja identiteettiä osana Jyväskylän laajenevaa keskustaa. Alueen vahvan identiteetin luomisessa toivottiin hyödynnettävän alueen olemassa olevia vahvuuksia, kuten Tourujokilaaksoa, vanhoja punatiilisiä teollisuusrakennuksia sekä erinomaista sijaintia. Vanha paperitehdas toivottiin kehitettävän monipuoliseksi toimintojen ja palveluiden sydämeksi. Kankaan alueen toivottiin mielletävän keskustamaiseksi ympäristöksi, jossa on elämyksellisyyttä, monipuolisia kohtaamispaikkoja sekä kerroksellisuutta.¹

Kilpailun voittaja työ oli Arkkitehtitoimisto Petri Rouhaisen ”Hjalmarin uni” (Kuva 25). Suunnitelman lähtökohta on

¹ Jyväskylän Kankaan ideakilpailu – Arvostelupöytäkirja

² Jyväskylän Kankaan ideakilpailu – Arvostelupöytäkirja

voimakkaan arkkitehtoninen. Alueen toiminta perustuu vahvasti kahteen kaupunkiaukioon. Ehdotuksessa on perehdytty perusteellisesti korttelikohtaisiin kokonaisuuksiin sekä katualueiden mittakaavoihin.²



Kuva 25. Hjalmarin uni. (www.jkl.fi)

Kankaan alueelle laadittu osayleiskaava perustuu kilpailun voittajatyöhön.³

Piippurannan alueen arkkitehtuurikilpailu, 2014

³ Jyväskylän Kankaan ideakilpailu – Arvostelupöytäkirja

Kilpailun tavoitteena oli löytää ratkaisuja viihtyisään asumiseen ensimmäisen uudisrakennusvaiheen asemakaavoituksen ja toteutuksen pohjaksi. Kilpailualueeksi oli rajattu noin 2,8 hehtaarin alue Kankaan lounaisosasta Tourujoen läheisyydestä.¹

Jaetulle toiselle sijalle kilpailussa tulivat UKI Arkkitehdit Oy:n ehdotus ”Kirjosiipi” (Kuva 26) sekä Lunden Architecture Oy:n ”Piiput pellossa” (Kuva 27).



Kuva 26. Havainnekuva ehdotuksesta "Piiput pellossa". (www.jyvaskyla.fi)



Kuva 27. Havainnekuva ehdotuksesta "Kirjosiipi". (www.jyvaskyla.fi)

¹ Kankaan Piippurannan arkkitehtuurikilpailu -arvostelupöytäkirja.

Sydänkortteleiden arkkitehtuurikilpailu, 2016

Kilpailun tavoitteena oli löytää ratkaisuja alueen sydänkortteleiden itäosan uudisrakennusvaiheen asemakaavoituksen ja toteutuksen pohjaksi. Kilpailualueen laajuus oli noin 6,2 hehtaaria ja se rajoittui lännessä vanhaan paperitehtaaseen ja muissa ilmansuunnissa alueelle suunniteltuun viherkehään. Alueelle on osayleiskaavassa kaavailtu asuinrakennusten lisäksi tiloja toimistoille, opetukselle sekä kaupallisille palveluille.¹

Kilpailun voittajatyö oli Schauman & Nordgren Architects Oy / ApS:n ehdotus ”Kankaan kaupunkipuutarhat” (*Kuva 28*).



Kuva 28. Havainnekuva ehdotuksesta "Kankaan kaupunkikorttelit" (www.jyvaskyla.fi)

KOAS Tower, 2016

Kutsukilpailun tehtävänä oli suunnitella tehdasympäristöön ja näkyvälle paikalle hyvin soveltuva opiskelija-asumiselle tarkoitettu maamerkkikerrostalo, joka edustaa arkkitehtonisesti laadukasta ja kustannustehokasta ratkaisua.²

Kilpailun voittaja oli Linja-Arkkitehdit Oy:n ehdotus ”FaBRICK” (*Kuva 29*).

¹ Kankaan sydänkortteleiden arkkitehtuurikilpailu - arrostelupöytäkirja

² Arkkitehtuurikilpailu Koas Tower -arrostelupöytäkirja.



Kuva 29. Havainnekuva ehdotuksesta "FABRICK". (www.verkkolehti.koas.fi)

Kangastorni, 2018

Kutsukilpailulla tavoiteltiin tarkasteltavaksi vaihtoehtoisia ratkaisuja Kankaan Sydän II -asemakaava-alueelle rakennettavalle tornitalolle.¹

Voittajatyö oli Arkkitehtitoimisto Karin Krokfors Oy:n ja Arkkitehtitoimisto Sami Vikström Oy:n ehdotus "Fabrick"
(Kuva 30).



Kuva 30. Havainnekuva ehdotuksesta "Fabrick". (www.jyvaskyla.fi)

¹ Jyväskylän Kankaan Kangastornin arkkitehtuurikilpailu on ratkennut -lehistötiedote.

Kankaanpuiston sekä Kankaanrannan sillan suunnittelukilpailu, 2016

Kilpailun tavoitteena oli löytää Kankaan identiteettiä tukeva ilme kaupunginosan keskeisimmälle viheralueelle, kehämäiselle Kankaanpuistolle.¹

Kilpailun voittaja oli Maisema-arkkitehtitoimisto Maanlumo Oy:n, Insinööritoimisto Pontek Oy:n ja Insinööritoimisto Arcus Oy:n ehdotus ”Where the wild things grow” (Kuva 31).



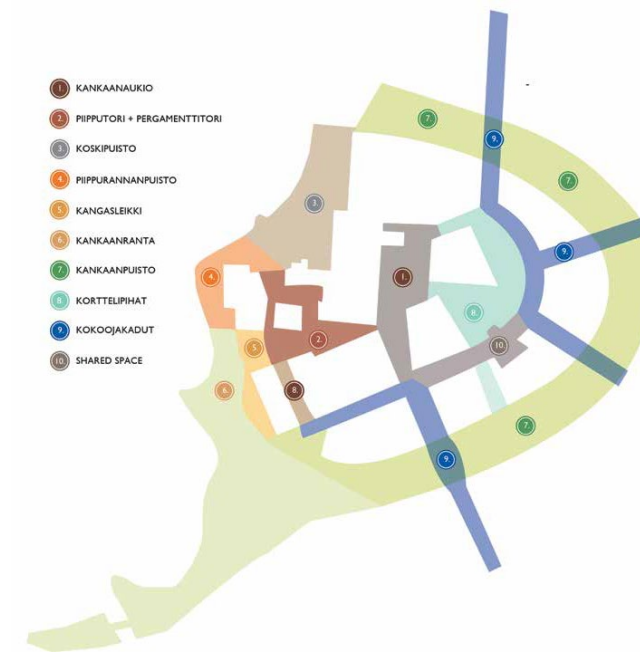
Kuva 31. Havainnekuva ehdotuksesta ”Where the wild things grow”. (www.ksml.fi)

¹ Hämäläinen, J. Voittajaehdotus Kankaan alueen uudeksi sillaksi valittu.

5.2 Kankaan Laatuapinen

Kankaan alueen suunnittelua varten on laadittu Laatuapinen, joka toimii tietopakettina eri alojen suunnittelijoille. Laatuapisen tarkoituksena on esitellä alueen laatutavoitteita sekä suunnittelun ja rakentamisen teemoja niin, että niiden toteuttaminen on mahdollisimman helppoa ja yksiselitteistä.

Laatuapinen esittelee alueen suunnittelustrategian neljä teemaa, jotka pohjautuvat kaupunkisuunnittelun megatrendeihin sekä Jyväskylän kaupungin strategioihin. Neljä teemaa ovat *sydän*, *jalka*, *vibreä* ja *kestävä*. *Sydän* viittaa alueelle tavoiteltuun yhteisöllisyyteen, monimuotoisuuteen ja elämyksellisyyteen. Vanha paperitehdas toimii alueen sydämenä, keskeisenä kohtauspaikkana. *Jalka* tarkoittaa alueelle suunniteltua liikkumisen muotoa. Alueen pysäköinti on keskitetty pysäköintitaloihin ja alueen kadut on suunniteltu siten, että kevyen liikenteen on helppo liikkua paikasta toiseen. *Vibreä*-teemalla viitataan niin Tourujoen luonnonsuojelualueeseen kuin alueelle tavoiteltuun urbaaniin vihreyteen, jota esiintyy mm. rakennusten pihoiden, katoilla ja parvekkeilla. *Kestävä*-teemalla taas tavoitellaan ekologista elämäntapaa tukevaa ympäristöä ja rakentamista.



Kuva 32. Kankaan alueiden jaottelu (www.jkl.fi)

Laatuapinen sisältää suunnitteluvaatimuksia ja suunnittelusuosituksia. Suunnitteluvaatimuksia tulee noudattaa aina ja niistä voi poiketa ainoastaan asemakaavamääräyksen perusteella tai jos laaturyhmä hyväksyy vaatimuksia paremman ehdotuksen. Suunnittelusuositukset taas ovat nimensä mukaisesti suosituksia, joilla pyritään ohjaamaan suunnittelua toivottuun suuntaan. Suositukset eivät ole sitovia. ¹

¹ Kankaan Laatuapinen

Yleisiä periaatteita

Kankaan alueen yleisiä periaatteita ovat mm. arkkitehtonisesti korkealaatuinen kaupunkikuva, jossa yhdistyvät monipuoliset, elämykselliset tilat sekä yhteisöllisyyden edistäminen. Kankaan alueen pihat toteutetaan yhteispihoina, jotka ovat saumattomasti yhteydessä yleisiin alueisiin ja näin ollen jokaisen yhteisessä käytössä. Jätehuolto ja pysäköinti toteutetaan keskitetysti.

Kadunvarsille ja yhteispihoille sijoittuu vain lyhytaikaista pysäköintiä, kun pysäköinti keskitetään pysäköintitaloihin. Liikuntaesteisten pysäköintipaikat sijoitetaan sisäänkäyntien läheisyyteen. Vihertehokkuuden vähimmäistavoite korttelitai aluekohtaisesti on 0.60, jonka avulla pyritään parantamaan kaupunkiympäristön moninaisuutta, viihtyisyyttä sekä hulevesien määrällistä ja laadullista hallintaa. Kasvillisuudessa suositetaan luonnonmukaisia kasvilajeja ja hyötykasveja. Nurmipihojen sijaan piha-alueet ovat niittymäisiä alueita sekä niillä suositetaan maanpeitekasveja. Myös viherseinät ja viherkatot ovat suositeltavia. (Kuva 33)¹



Kuva 33. Viherseinä tuomassa urbaania vibreyttä. (www.jkl.fi)

Suunnittelun ja rakentamisen periaatteita

Kankaan alueen materiaalivalinnat ovat pääosin tehdasmaisen rouheita ja kestäviä. Vanhan paperitehtaan ja uuden rakentamisen suhde tulee ottaa aina huomioon. Rakennusten tulee olla kappalemaisista ja harjakattoisista (Kuva 34). Niillä on oltava selkeä hahmo ja vahva materiaalin tuntu. Kattolapheet tulee suunnata aurinkopaneelien sijoittamisen kannalta tehokkaasti. Suositeltua on, että vähintään 10% alueen kaikista uudisrakennuksista on puukerrostaloja.

¹ Kankaan Laatuapinen.



Kuva 34. Kappalemäinen harjakattoinen rakennus. (www.jkl.fi)

Asuntosuunnittelussa suositaan kokeilevia ja innovatiivisia ratkaisuja. Ensimmäisiin kerroksiin tulee sijoittaa asuntoja aina, kun se on mahdollista. Niihin suositellaan rakennettavaksi pieniä asuntopihoja (*Kuva 35*). Parvekkeet tulee toteuttaa sisäänvedettyinä tai osana julkisivuaukutusta. Ulokeparvekkeita voi toteuttaa yksittäisinä. Rakennusten

pääsisäänkäyntejä suositellaan korostettavan ja varastotiloja sijoitettavan kerroksiin.

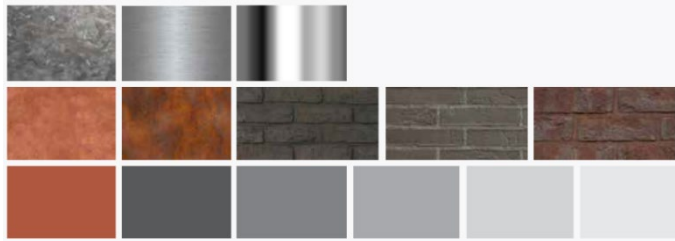


Kuva 35. Pieni asuntopiha. (www.jkl.fi)

Piharakennuksiin voi sijoittaa yhteissaunoja tai pihasaunoja. Piharakennuksiin tulee suunnitella viherkatto aina, kun se on mahdollista. Niiden suositeltava julkisivumateriaali on puu.

Kankaan tärkeimmät materiaalit ovat sinkitty teräs, teräs, kiillotettu teräs, kupari, corten-teräs sekä musta ja tummanruskea tiili (*Kuva 36*). Keskeisimmät värit ovat tiilenpunainen ja harmaan eri sävyt. Kestävyys ja korkealaatuisuus ovat ensisijaisen tärkeitä julkisivujen päämateriaaleissa. Niillä tulee olla voimakas materiaalin tuntu ja tekstuuri. Julkisivuissa tulee käyttää pääasiassa vain

yhtä päämateriaalia korostavaa tehostemateriaalia. Korkeita näkyviä sokkeleita ei sallita ja julkisivuissa käytettävien värisävyyten tulee olla intensiivisiä.¹



Kuva 36. Kankaan materiaaliipaletti (www.jkl.fi)

5.3 Tontin analyysi

Suunnittelun kohteena oleva tontti sijoittuu Kankaan läntiseen laitaan, Kankaan Piippurannan asemakaavan alueelle. Tontti sijaitsee korttelissa 41 ja sen numero on 1. Tontin länsipuolella virtaa Tourujoki ja tontilta on näkymät luonnonsuojelualueelle. Tontin länsipuolelle sijoittuu Piipputoriksi kutsuttu aukio, jolla on säilytettävä punatiilinen vanhan höyryvoimalan piippu, joka on kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennelma. Aukion vastakkaisella puolella tontin läheisyydessä on vanhan tehtaan punatiilinen rakennus, joka luo tontille alueen vahvaa identiteettiä (Kuva 37). Myös suojeltava

vesivoimalaitos sijaitsee tontin läheisyydessä joen rannalla (Kuva 38). Tontin maasto viettää loivasti kohti jokea. Joen pengser on jyrkkä.

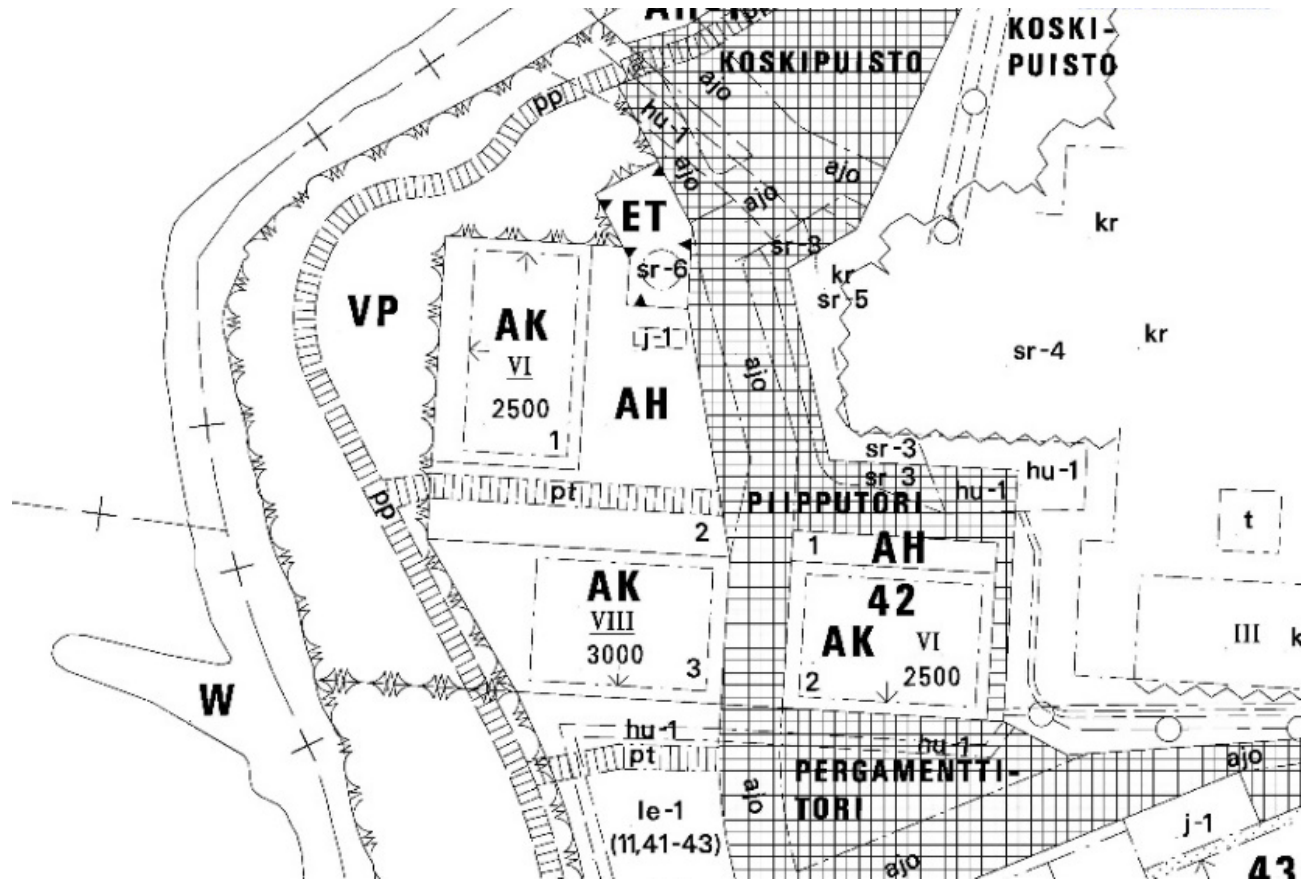


Kuva 37. Vanha tehdasrakennus ja ympäröivää rakennuskantaa.



Kuva 38. Tourujoki ja suojeltava vesivoimalaitos.

¹ Kankaan Laatuapinen



Kuva 39. Ote asemakaavasta. (www.kartta.jkl.fi)

Asemakaavassa tontille on kaavoitettu kuusikerroksinen asuinkerrostalo, jonka rakennusoikeus on 2500 m² (Kuva 39). Tontin länsipuolella, suunniteltavan rakennuksen ja joen välillä on puistoksi kaavoitettu alue, jonka poikki on

osoitettu ohjeellinen yleiselle jalankululle ja polkupyöräilylle varattu alueen osa. Tontin itäpuolella on AH-alue eli asumista palveleva yhteiskäyttöinen korttelialue. Tälle alueelle saa sijoittaa polkupyöräkatoksia ja keveitä piharakennuksia. Suojeltavan piipun ympäristöön on varattu

tilaa yhdyskuntateknistä huoltoa palveleville rakennuksille ja laitoksille.

Asemakaavassa annetaan alueelle yleismääräyksiä. Määräyksiin mukaan uudisrakentamisen tulee olla arkkitehtonisesti ja kaupunkikuvallisesti korkeatasoista ja huomioida alueen kulttuurihistorialliset arvot. Asuinrakennuksissa alin kerros ei saa olla umpinainen ja katutasoon saa sijoittaa liike-, toimisto-, harraste-, varasto- ja kokoontumistiloja sekä sosiaalisia palvelutiloja. Rakennusten tulee olla päämuodoltaan selkeitä ja kappalemaisina. Pysäköintipaikat osoitetaan Kankaan alueen yleisiin pysäköintilaitoksiin. Ainoastaan liikkumisrajoitteisten pysäköintiä ja huolto liikennettä varten tulee järjestää tilaa rakennusten sisäänkäyntien läheisyyteen vähintään 2 autopaikkaa kerrostaloa kohden. Kiinteistöjen jätehuolto sekä VSS-tilat toteutetaan yhteisjärjestelyinä. Puistoalueelle saa sijoittaa rannansuuntaisia laiturirakenteita oleskelua varten.¹

¹ Kankaan Piippuranta, asemakaavamääräykset.

5.4 Referenssikohteet ja niiden analysointi

5.7.1 Toronto Tree Tower



Kuva 40. Havainnollistava kokonaiskuva Toronto Tree Towerista. (www.dezeen.com)

Toronto Tree Tower on arkkitehtitoimisto Pendan ehdotus puurakenteisesta korkeasta asuinkerrostalosta Torontoon Kanadaan. Suunnitelmaa ei ole vielä toteutettu. Toronto Tree Tower koostuu modulaarisista yksiköistä, jotka yhdessä muodostavat monimuotoisen rakennuksen. Rakennus on 18-kerroksinen, 62 metriä korkea asuinkerrostalo, jossa on myös julkisia palveluita, kuten kahvila ja päiväkotit.

Rakennuksen kantavana rakenteena toimii CLT-massiivipuulevy. Tarkoituksena on, että CLT-runkoiset tilaelementit toimitettaisiin valmiina työmaalle, jossa ne asennettaisiin perustusten ja porraskäytävän ympärille. Pystytyksen jälkeen julkisivupaneelit asennettaisiin paikoilleen. Tällöin koko rakennusprosessi olisi nopeampi ja hiljaisempi, tuottaisi vähemmän jätettä ja olisi ympäristöystävällisempää.

Toronto Tree Towerin puusta ja kasveista koostuvalla kokonaisuudella halutaan luoda mielenkiintoista ja selkeää kontrastia teräksestä, lasista ja betonista rakennetun



Kuva 41. Havainnekuva parvekkeista. (www.dezeen.com)

kaupungin keskelle. Yksiaineinen puu julkisivun materiaalina sekä sitä elävöittävät kasvit tuntuvat herättävän koko rakennuksen eloon.¹ Suunnitelman tavoitteena onkin näyttää mallia ja tuoda tietoisuutta kestäväan rakentamiseen

¹ Howarth, D. Penda proposes Toronto Tree Tower built from cross-laminated timber modules.

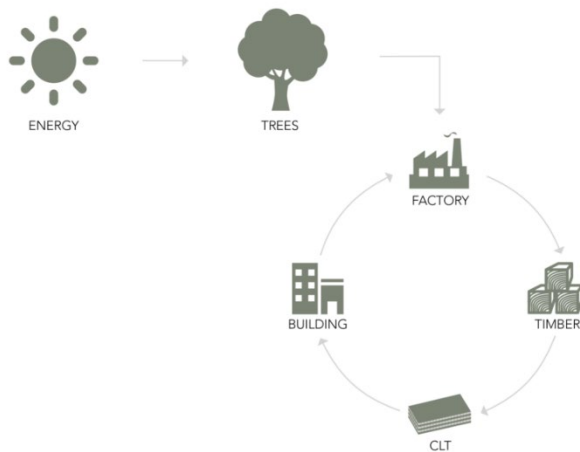
ja arkkitehtuuriin sekä luonnon ja luonnollisten materiaalien yhdistämiseen urbaaniin ympäristöön.²

Rakennuksen julkisivua rytmittävät porrastetusti kerroksittain asetellut parvekkeet, jotka luovat vaikutelman

² Lynch, P. Penda designs Modular Timber Tower Inspired by Habitat 67 for Toronto.

puun rungosta kasvavista lehvästöistä (Kuva 40). Puun vaikutelmaa lisäävät suurille parvekkeille suunnitellut istutuslaatikot, joissa voidaan kasvattaa erilaisia kasveja ja puita.

Julkisivuissa on käytetty vain yhtä puun luonnollista sävyä, jolloin se luo rauhallisen pohjan muutoin monimuotoiselle rakennukselle. Julkisivut ja parvekkeen pilet on verhoiltu puusäleiköllä, jolloin monimuotoinen massa vaikuttaa yhtenäiseltä (Kuva 41). Säleikkö myös piilottaa alle rakenteiden liitokset ja tuo puulle ominaisen keveyden näkyviin.



Kuva 42. Pendan suunnitelmassa otetaan huomioon rakennuksen koko elinkaari. (www.dezeen.com)



Kuva 43. Tilaelementit kasataan porraskäytävän ympärille. (www.treebugger.com)

Toronto Tree Tower toimii suunnittelussa arkkitehtuurireferenssinä. Siitä ammennetaan inspiraatiota monimuotoiseen ulkonäköön ja vaihteleviin kerrospohjiin. Lisäksi sitä käytetään esimerkkinä luonnon ja rakennuksen symbioosista ja yhteydestä. Pohja- tai leikkauspiirroksia ei suunnitteilla olevasta rakennuksesta valitettavasti ole saatavilla, joten asuntojen ja tilojen modulaarisuus sekä toistuvuus jää arvailujen varaan.

5.7.2 Strandparken

Strandparken on ruotsalaisen arkkitehtitoimisto Wingårdhsin asuntotuotanto Folkhemille suunnittelema 8-kerroksinen asuinkerrostalo. Rakennus on valmistunut vuonna 2013 Sundbybergin lähiöön Tukholmaan. Sen on toteutettu kokonaan puusta.

Talossa on 31 asuntoa, joissa on yhdestä neljään makuuhuonetta. Rakennus on ensimmäinen neljästä tontille suunnitellusta samanlaisesta rakennuksesta.

Rakennusta suunniteltaessa ja rakennettaessa Strandparken oli edistyksellinen puukerrostalo, sillä projektin arkkitehti Rasmus Wærn arvioi sen olevan korkein kokonaan puusta toteutettu asuinkerrostalo maailmassa. Puurakentamisen ala kehittyi kuitenkin nopeasti ja kokonaan puisten asuinkerrostalojen määrä on lisääntynyt.

Rakenteen kantava runko on toteutettu esivalmistetuista CLT-massiivipuumuoduleista, jotka on ankkuroitu perustuksiin metallitangoilla, jotka ulottuvat aina ullakon korkeuteen saakka. Puukerrostalo painaa vain kolmanneksen siitä, mitä se teräs- tai betonirakenteisena olisi painanut. Talo on niin kevyt, että sen kaikkien kahdeksan kerroksen



Kuva 44. Strandparken joelta katsottuna. (www.dezgen.com)



Kuva 45. Tyyppikerroksen pohjapiirros. (www.dezeen.com)

perustuksiin ankkuroimiseen riittävät 23 mm paksun metallitangot.

Rakennuksen ulkomuoto on hyvin yksinkertainen ja selkeä. Siinä on jyrkkä harjakatto. Parvekkeet avautuvat kohti jokea. Pysäköinti sijoittuu kellarikerrokseen, josta on yhteys hissillä suoraan kerrokseen. Kerroksissa on tilaa oleskelulle ja suurista ikkunoista saadaan luonnonvaloa sisätiloihin.

Rakennuksen julkisivut on vuorattu setripuupäreillä, jotka korostavat rakennuksessa tavoiteltua luonnollista

rakennustapaa (Kuva 46). Päreiden väri tulee muuttumaan ajan myötä harmaaksi. Puun harmaantuminen ei tule olemaan tasaista, mutta koska päreiden luonnollinen väritys vaihtelee jo ennen harmaantumista, ei tästä ole ulkonäöllistä haittaa. Myös sisätiloissa on käytetty puuta niin lattioissa kuin seinissäkin, mutta vain käytävä- ja yhteistiloissa.

Rakennus tuli maksamaan noin 15 prosenttia enemmän kuin mitä se olisi tavanomaisella rakennustavalla maksanut. Folkhemin mukaan seuraava rakennus tulee maksamaan

vain 10 prosenttia enemmän ja kolmannen kohdalla eroa kustannuksissa ei enää ole. ¹

Vaikka rakennus on kokonaan puuta, ei puu materiaalina näy asunnoissa.



Kuva 46. Yksityiskohta julkisivun päleistä, jotka ovat kirjavia jo ennen harmaantumista. (www.dezeen.com)



Kuva 47. Puu näkyy rakennuksen yhteisissä tiloissa myös sisällä. (www.dezeen.com)

¹ Griffiths, A. Wingårdhs completes prefabricated apartment block built entirely from wood.

Yttertak exterior roof

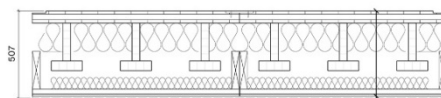
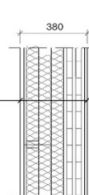
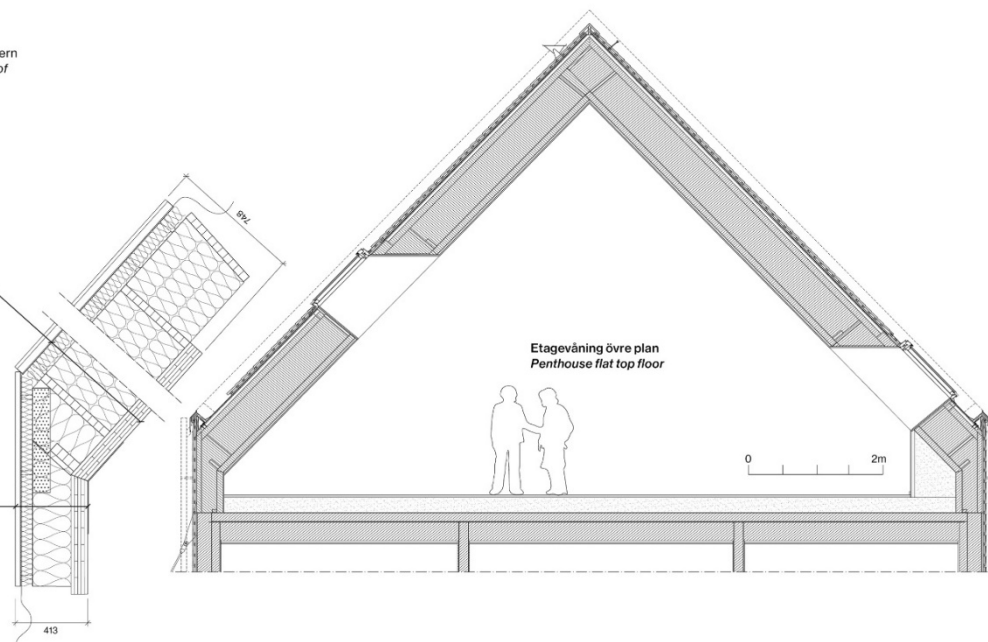
Takoppbyggnad roof structure
Taktäckning med takspån av jättetuja (western red cedar) roof covering with shingle board of western red cedar
25 bärläkt bearing stud
18 K-plywood construction plywood
45x45 luftningsläkt air circulation batten
Vindskyddspapp wind barrier sealant
80 isolering insulation
45x495 takåsar av limträ glulam roof ridge
3x170 isolering insulation
95 KL-trä CLT
13+13 gips gypsum fibreboard

Yttervägg, etageväning Exterior wall, penthouse flat

Fasadens yta med takspån av jättetuja (western red cedar) facade surface with shingle board of western red cedar
25 bärläkt bearing stud
28x70 luftningsläkt air circulation batten
Vindskyddsduk wind barrier membrane
70 isolering insulation
45x220 regel joist
220 isolering insulation
95 KL-trä CLT
13 gips gypsum fibreboard
13 gips gypsum fibreboard

Yttervägg exterior wall

Fasadens yta med takspån av jättetuja (western red cedar) facade surface with shingle board of western red cedar
25 bärläkt bearing stud
28x70 luftningsläkt stående vertical air circulation batten c600
Vindskyddsduk wind barrier membrane
12x70 plywood c600
50x70 plaströr plastic tubing
70 isolering
45x140 stående regel c600
70x70 isolering insulation
0,2 ångspärr vapour barrier
120 KL-trä CLT
15 brandgips fire protection fibreboard



Lägenhetskiljande bjälklag Flat-separation floor joists

Trägolv, på plats wood flooring, on site
13 gips, på plats gypsum fibreboard, on site
70 KL-trä CLT
45x220 liv av limträ glulam lower side of beam
56x180 fläns av limträ glulam flange
170 isolering insulation
45x220 regel joist
70 isolering insulation
Läkt batten 28x70 c300
13+13 gips gypsum fibreboard

Kuva 48. Rakenneliekkau Strandparkenista. (www.svensktra.se)

Strandparken toimii suunnitelmani rakennereferenssinä.
Erityisesti esimerkkinä käytän välipohjan ja yläpohjan rakenteita.

5.7.3 Göstan paviljonki

Göstan paviljongin suunnittelusta järjestettiin 2010-2011 kansainvälinen arkkitehtikilpailu, jonka voitti espanjalainen MX_SI:n työ *Parallels*. Arkkitehtisuunnittelussa suomalaisena yhteistyökumppanina oli Arkkitehtitoimisto Huttunen-Lipasti-Pakkanen. Paviljonki valmistui vuonna 2014 ja se sijaitsee Mäntässä, jossa se toimii osana

Serlachiuksen taidemuseota. Puurakenteinen paviljonki on herättänyt valmistuttuaan runsaasti huomiota Suomessa ja Euroopassa.¹ Paviljonki on 5700 neliömetrin kokoinen, johon sisältyy mm. näyttelytilaa, ravintola, juhlasali sekä museokauppa.



Kuva 49. Vanhan kartanon ja uuden paviljongin kokonaisuus. (www.navi.finnisharchitecture.fi)

¹ Viherkoski, P. Kansainväliset arkkitehtuurin asiantuntijat arvioivat Serlachius-museo Göstan paviljongin.



Kuva 51. Materiaalintuntua julkisivussa sekä bejastus vanhasta kartanosta. (www.ramboll.com)

Paviljonki yhdistyy vanhaan tiiliseen kartanoon lasikäytävällä. Kantava runko koostuu yli sadasta liimapuukehästä, jotka luovat rakennukselle sen ominaisilmeen. Julkisivuja rytmittää lasi- ja puupintojen vaihtelu. Puukehien välistä valo siivilöityy sisätilaan.¹

Rakennus on niin pohjaltaan, kuin julkisivuiltaan monimuotoinen. Se osin myötäilee maaston muotoja ja osin toimii niiden kontrastina. Paviljonki kohoaa järven suuntaan, johon maasto laskee.

¹ Göstan paviljonki on esimerkki eurooppalaisesta yhteistyöstä.

Rakennuksen moderni ja hienovarainen arkkitehtuuri on saanut laajasti huomiota, myös erilaisten palkintojen muodossa. Se on palkittu mm. vuoden puurakennuksena Suomessa 2014.¹

Rakennus ottaa oman tilansa, mutta ei hukuta vanhaa kartanoa taakseen. Vaikka uusi laajennusosa on kartanoa huomattavasti massiivisempi, ne muodostavat harmonisen kokonaisuuden. Uusi paviljonki on suunniteltu osaksi ympäristöä ja se mukailee maaston muotoja ja ikään kuin sulautuu luontoon (*Kuva 49*). Puu materiaalina ja taidokkaasti toteutetut yksityiskohdat tekevät siitä herkän ja keveän kokonaisuuden. Detaljeissa on hyödynnetty auringon valo ja sen siivilöityminen sekä valon ja varjon leikki (*Kuva 52*).

Vanha rakennus on tiiltä, uusi paviljonki yksiaineista puuta. Yhdessä luovat hienon kokonaisuuden. Puulla on vahva tekstuuri ja materiaalintuntu (*Kuva 51*). Se syntyy uritetusta vuorauksesta ja julkisivun pystylinjoista, jotka luovat varjoja julkisivuun. Puu on kuultokäsiteltyä kuusilautaa.

Göstan paviljonkia käytän suunnittelussa esimerkkinä siitä, miten kaksi eri aikakauden rakennusta voidaan sulauttaa

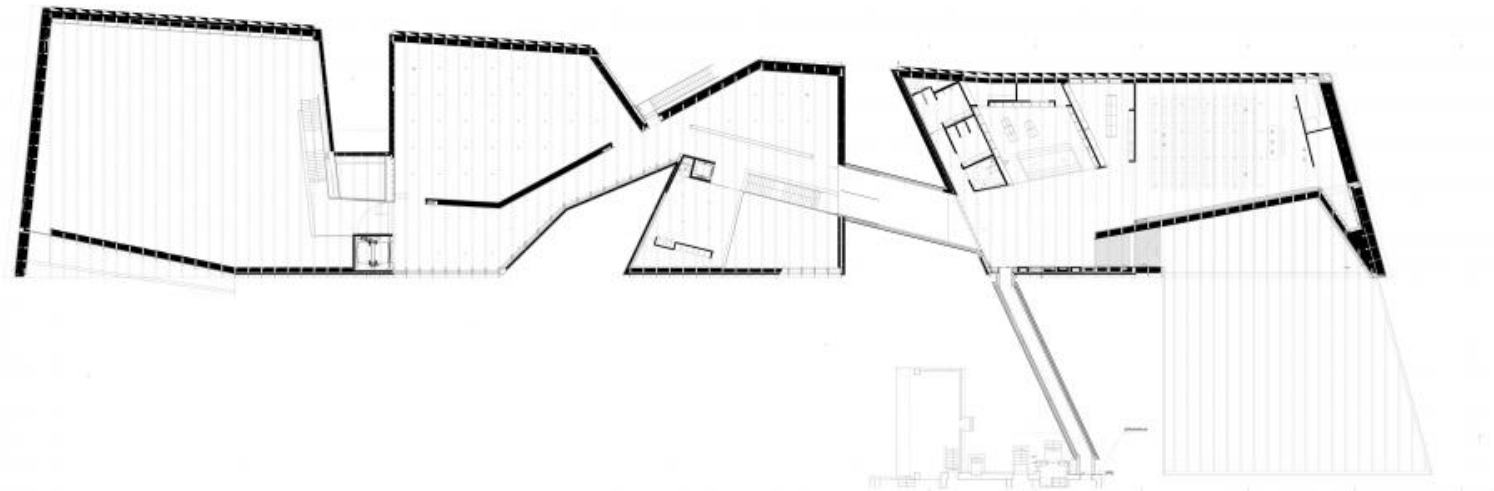


Kuva 52. Valo siivilöityy puukehien lomasta sisätiloihin. (www.navi.finnisharchitecture.fi)

¹ n paviljonki on esimerkki eurooppalaisesta yhteistyöstä.



Kuva 53. Julkisivupäirros. (www.navi.finnisharchitecture.fi)



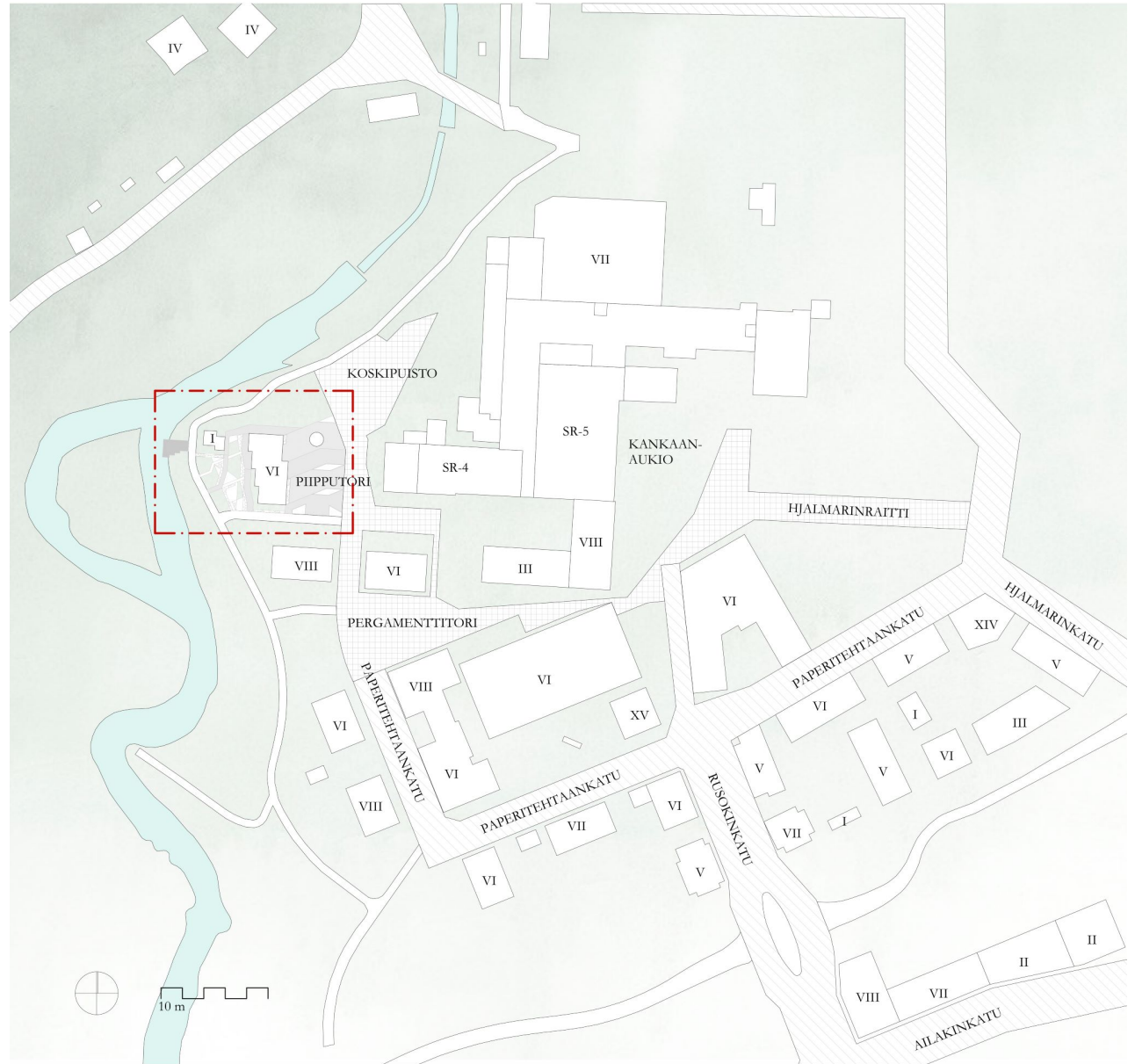
Kuva 54. Pohjapiirros. (www.woodarchitecture.fi)

yhteen ja millainen on niiden yhteys, kun ne ovat täysin erilaista massoitteeltaan, muodoltaan ja materiaaliltaan. Myös yksiaineista puuta, kuultokäsiteltyä kuusilautaa ja sillä tehtyjä ratkaisuja niin sisä- kuin ulkotiloissakin käytän esimerkkinä suunnitelmassani.

6 Suunnitelma ja suunnitteluratkaisut



Kuva 55. Yleisnäkymä lintuperspektiivistä.



Kuva 56. Sijaintipiirros.

6.1 Kaupunkikuva

Rakennus sijoittuu Kankaan alueella kohtaan, jossa se ei ole huomion keskipisteenä. Luonnonsuojelualueen läheisyys antaa rakennukselle enemmän mahdollisuuden sulautua kuin erottua. Rakennus toimii myös kontrastina alueella vallitsevalle tiilirakentamiselle.

Puukerrostalon soveltuminen Kankaan alueelle

Kankaan Puumajan suunnittelussa olen ottanut huomioon Kankaan Laatuapisen suunnitteluvaatimukset sekä mahdollisuuksien mukaan myös suunnitteluosuudet. Suunnittelemani rakennus on suunnitteluvaatimusten mukaan Kankaan alueen suuntaan kappalemainen ja selkeämassainen. Sisäänkäyntiä on korostettu ja materiaalivalinnoissa on pyritty ekologisuuteen. Päärakennuksessa on harjakatto ja piharakennuksessa viherkatto.

Kankaan Laatuapisen suunnitteluosituksissa mainitaan, että alueelta tulee osoittaa rakennuspaikkoja puukerrostaloille vähintään 10 % kaikista uudisrakennuksista.¹ Tällä hetkellä yhtäkään puukerrostaloa

alueelle ei ole rakennettu tai sellaista ole suunnitteilla. Suunnittelemani puukerrostalo vastaa myös alueen kahteen teemaan; kestävään ja vihreään.

Alueen materiaalivalinnoissa toivotaan suosittavan poltettua tiiltä ja puuta, joilla on erittäin voimakas materiaalin tuntu ja tekstuuri. Julkisivujen päämateriaaleilta vaaditaan kestävyyttä ja korkeaa laatua. Puu mukautuu helposti näihin vaatimuksiin. Suunnittelemani rakennuksessa samaa puulajia on käytetty niin julkisivuverhouksessa kuin puusäleikössä. Puu on kuultokäsitelty, jolloin puun syyt ja oksankohdat erottuvat ja materiaali on selkeästi erotettavissa puuksi, myös suuremman etäisyyden päästä. Materiaalin tuntua ja tekstuuria ilmentää myös reilun kokoinen sauma julkisivuverhouksessa.

Suunnittelemani puukerrostalo soveltuu Kankaalla juuri valitsemalleni tontille, sillä länteen suuntautuva julkisivu tarvitsee toimiakseen luonnontilaisen, rehevän luonnonpuiston näkymän.

Lisäksi puukerrostalolla on materiaaliyhteys vanhaan paperitehtaaseen sekä alueella aikoinaan toimineeseen sahaan. Molemmissa raaka-aineena on puu.

¹ Kankaan Laatuapinen.



Kuva 57. Näkymä kadulta.



Kuva 58. 1. kerros ja pihasuunnitelma.

Liittyminen ympäristöön

Sisäänkäynti rakennukseen tapahtuu Piipputorin aukiolta. Asuinrakennus toimii rajaavana elementtinä julkisen aukion ja puolijulkisen pihan välillä. Tämä rajausta näkyy myös asuntojen tilojen sijoittelussa ja julkisivujen aukotuksessa. Kaikki oleskelutilat sijoittuvat ja parvekkeet avautuvat rakennuksen länsipuolelle, joen ja luonnonsuojelualueen suuntaan. Aukion, ja samalla Kankaan alueen suuntaan, suuntautuu pieniä makuuhuoneita ja eteistiloja. Myös julkisivun aukotus vähäisempää.

Ensimmäisessä kerroksessa on kaksi asuntoa, joilla on pienet asuntopihat ja näin ollen kulku yhteispihaan parvekkeiden kautta. Ulkoiluväline- ja lastenvaunuvälikäyttö sijaitsevat rakennuksen pohjoispäädyssä ja niistä on kulku suoraan ulos ja käytävään, josta on avattu kulku aukiolle. Pyöräkatos sijaitsee rakennuksen pohjoispäädyssä. Polkupyöräpaikkoja on sisätiloissa 23 ja ulkona 22, jolloin niitä on yhteensä 45. Tämä täyttää vaatimuksen yhdestä polkupyöräpaikasta jokaista 40 kerrosneliometriä kohden. Pesutupa ja kuivaushuone sijoittuvat rakennuksen keskelle ja niistä on kulku suoraan yhteispihalle.

Piharakennuksessa on asukkaiden käytössä oleva saunaosasto puku- ja pesuhuoneineen sekä kerhohuone.

Sauna on puulämmitteinen ja siihen tarvittavat polttopuut säilytetään rakennuksen takaterassilla sille varatussa tilassa. Yksi käyttäjä voi käyttää molempia tiloja yhtä aikaa, mutta eteistila ja kerhohuoneen erillinen sisäänkäynti mahdollistavat sen, että tiloja voi käyttää yhtä aikaa myös kaksi erillistä käyttäjää. Kerhohuoneen päädyn isot lasiovet voi avata kesäisin ja laajentaa oleskelutilaa terassille. Saunasta ja pesutiloista on näkymä joelle.

Pihan tarkoituksena on tarjota mahdollisimman luonnollista ja luonnontilaista oleskelutilaa. Piharakennuksen eteen sijoittuu istutuslaatikoita, joissa asukkaiden on mahdollista kasvattaa erilaisia hyötykasveja. Muuten piha on niittymäistä aluetta. Piharakennuksen terassi jatkuu porrasmaisena rakenteena rinnettä alas joelle, jossa on laiturimainen oleskelualue. Pihan linjat tulevat ympäröivien rakennusten linjoista ja suuntauksista.

Piipputorin aukio on jätetty mahdollisimman avoimeksi, mutta kuitenkin jäsennellyksi kokonaisuudeksi. Aukion pintamateriaaleina on kahta kiveysmateriaalia. Toinen on neutraali vaaleanharmaa kivi, joka ladotaan juoksevasti. Toinen taas on punertava kivi, joka viittaa ympäröiviin, pääasiassa punertavatiilisiin rakennuksiin ja sitoo samalla puukerrostaloa ympäristöönsä. Punertava kivi ladotaan kalanruotoladonnalla, jotta se erottuu myös

muodostamallaan tekstuurilla harmaasta kiveyksestä. Aukiolle sijoittuu neljä invamitoitettua autopaikkaa, joita voidaan käyttää esteettömän paikoituksen lisäksi vieras- ja huoltopysäköintiin tai muuhun lyhytaikaiseen pysäköintiin. Aukiolle sijoittuva piippu on otettu osaksi aukion toimintoja. Sen juurella on piipun pyöreää muotoa mukaileva reunus, jossa on osittain tilaa istutuksille ja osittain tilaa istuskelulle ja oleskelulle tai pienimuotoiselle esiintymiselle. Aukiota tiestä erottamaan on suunniteltu matalia istutusaltaita, joihin sijoitetaan pieniä puita. Puut suojaavat aukiota tuulelta, mutta vähentävät myös autolla aukiolle ajoa.



Kuva 59. Näkymä Tourinjoen suunnasta.

6.2 Massa ja muoto

Rakennuksen massassa on kaksi erilaista puolta. Kankaan alueelta päin katsottuna rakennus on hyvin selkeä ja kappalemäinen. Alueen suunnitteluvaatimuksissa määritellään, että rakennusten tulee olla harjakattoisia ja kappalemäisiä. Pihan ja luonnonsuojelualan suuntaan

julkisivu on rönsvilevämpi (Kuva 59). Julkisivun porrastamisella on pyritty maksimoimaan asuntojen luonnonvalon määrä ja näkymät, mutta samalla se luo parin luonnontilaiselle luonnonpuistolle.

6.3 Tilaohjelma

Asunnot:

1h + kt	38,5-40,0 m ²
2h + kt	55,5 m ²
3h + k +s	69,0-75,5 m ²

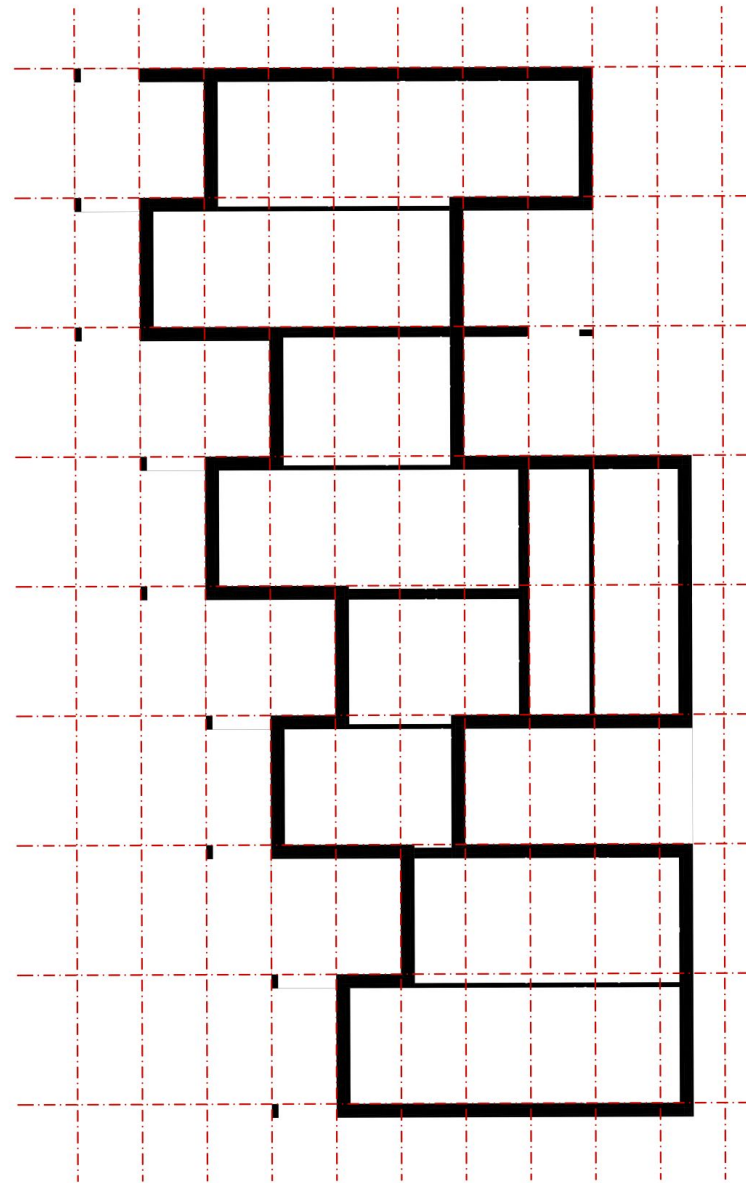
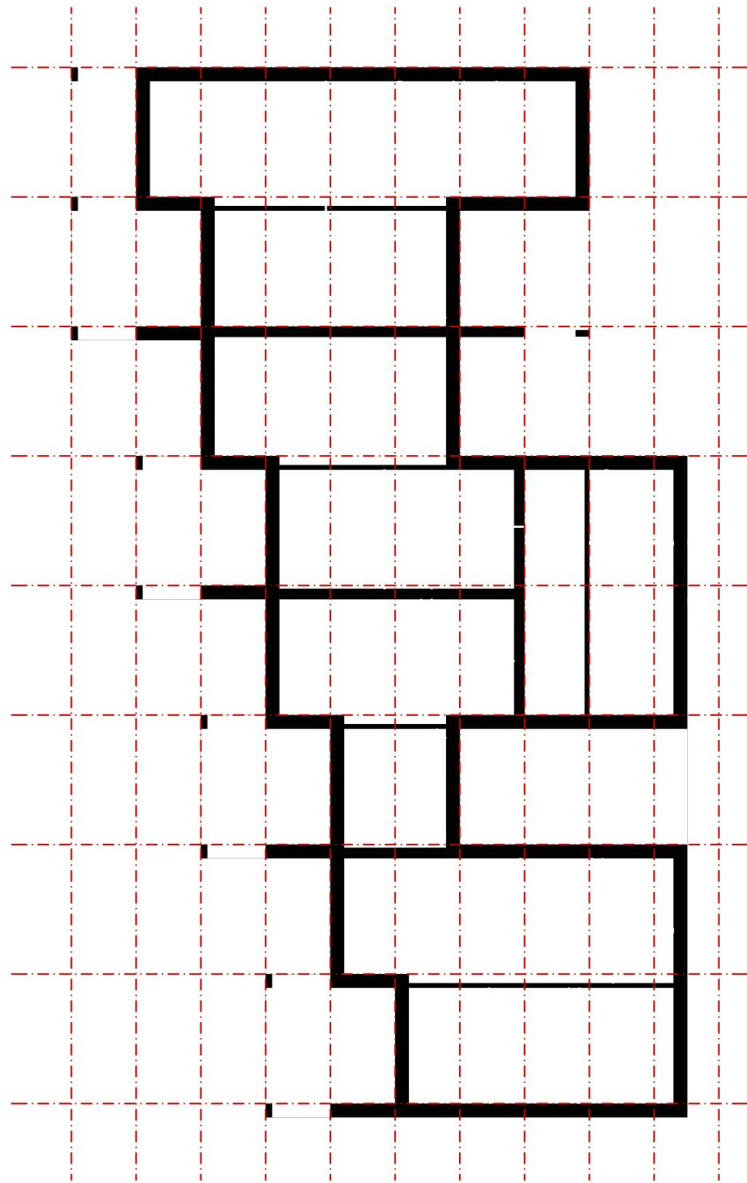
Yhteiset tilat:

Ulkoiluvälinevarasto	61,5 m ²
Lastenvaunuvarasto	14,0 m ²
Pesutupa	23,0 m ²
Kuivaushuone	19,5 m ²
Kerhuhuone	20,0 m ²
Saunaosasto	30,5 m ²
Työhuone	36,5 m ²

Tekniset tilat:

Siivous	3,5 m ²
Ilmanvaihtokonehuone	40,5 m ²
Lämmönjakohuone	13,0 m ²
Sähköpääkeskus	15,5 m ²
Sammutuskeskus	19,5 m ²

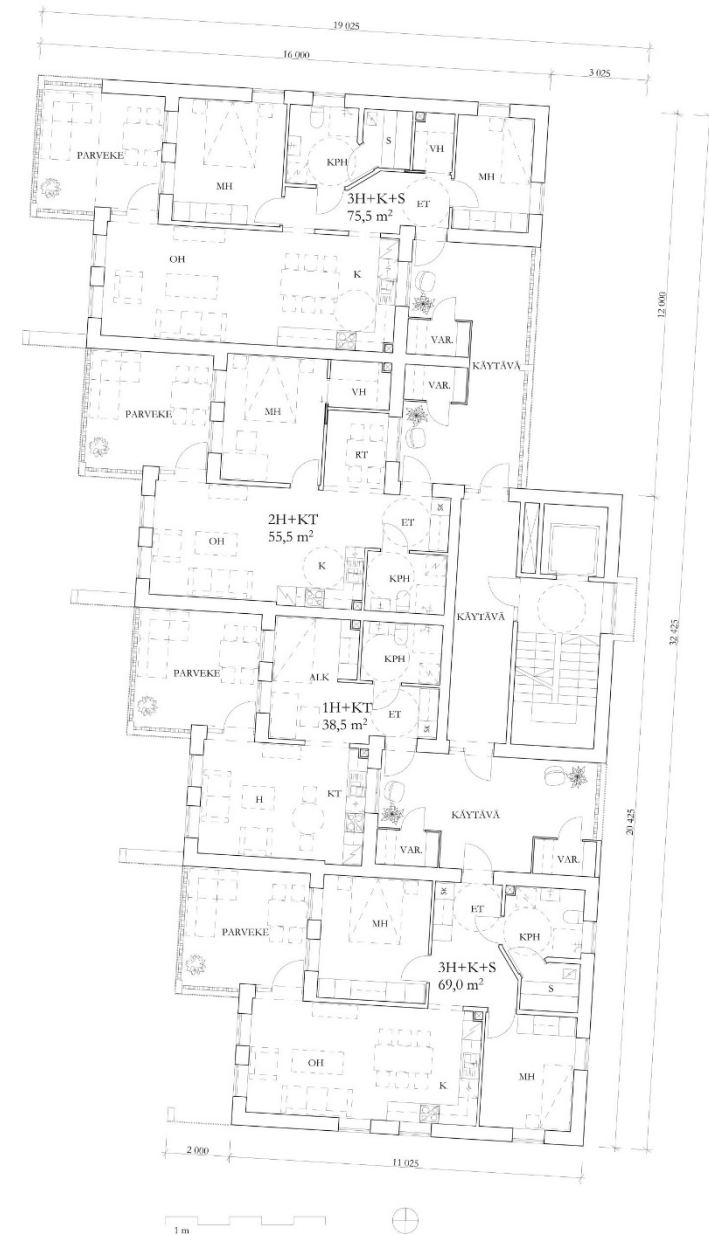
Talossa on 19 asuntoa, joista 4 on kaksioita, 5 yksiöitä ja 10 kolmioita. Rakennuksen kokonaispinta-ala on 1782 k-m². Kerroslohjien porrastus ja mitat perustuvat pääosin modulaarisuuteen (*Kuva 60*). Rakennuksen pitkän sivun moduuliviivat sijoittuvat neljän metrin välein ja lyhyen sivun moduuliviivat kahden metrin välein. Näin myös asuntojen leveys on asunnon koosta riippumatta sama. Moduuliviivojen etäisyys muodostui tilojen mitoituksen tarpeesta, neljä metriä mahdollistaa toimivat olo- ja makuuhuoneet.



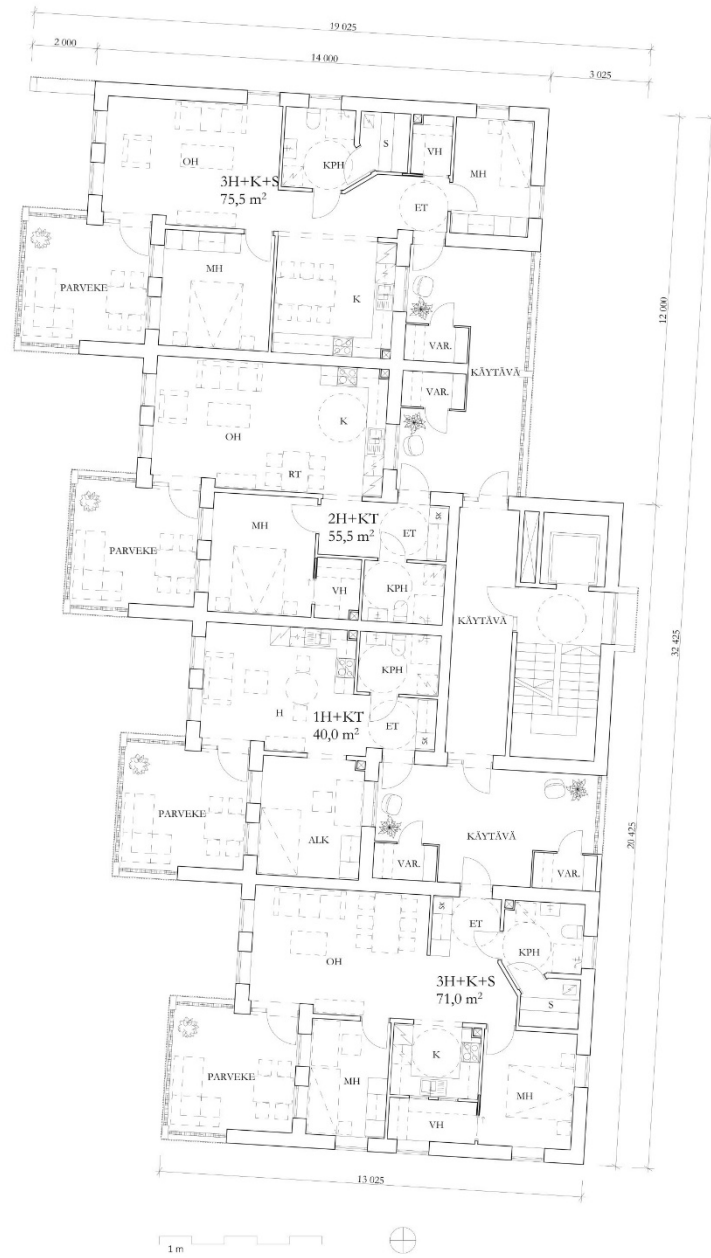
Rakennuksessa on kaksi tyyppikerrosta, jotka vuorottelevat kerroksittain *Kavat 61 ja 62*). Länteen suuntautuva ulkoseinä on monimuotoinen ja vaihteleva, molemmissa tyyppikerroksissa erilainen. Itään avautuvassa luhtikäytävässä on toteutettu samaa ideologiaa, mutta seinän sijainti pysyy samana joka kerroksessa. Porrastetusta seinästä johtuen asuntopohjat vaihtelevat hieman kerroksittain.

Jokaisessa asunnossa on asunnon koosta riippumatta samankokoinen parveke. Asuntosuunnittelun lähtökohtana oli sijoittaa parveke makuuhuoneen eteen, jolloin olohuoneen valoisuus saadaan maksimoitua, kun parveke ei varjosta sitä. Kolmiossa on omat asuntokohtaiset saunat.

Irtaimistovarastot on sijoitettu asuntojen sisäänkäyntien yhteyteen, jolloin varaston käyttö on helppoa. Varastot muodostavat sisäänkäynneille suojaisan syvennyksen, johon voi sijoittaa oleskelualueen, jolloin myös luhtikäytävällä on muutakin käyttöä, kuin vain läpikulku asuntoihin. Asuntojen sisäänkäynnit on ikään kuin piilotettu syvennyksiin niin, että ulko-ovia ei näe suoraan käytävältä katsottaessa. Syvennykset ovat tunnelmaltaan yksityisiä. Asuntoihin on avattu ikkuna-aukkoja myös luhtikäytävän puolelta, jotta luonnonvaloa saadaan myös sitä kautta.



Kuva 61. Tyyppikerros 1.



Kuva 62. Tyypikeros 2.

Asunnot

Asunnoissa CLT-massiivipuulevyn pinta on jätetty näkyviin. Puupinta on kuultokäsitelty ja se luo asuntoihin pehmeän vaikutelman. Ainoastaan ei-kantavat väliseinät on maalattu valkoisella maalilla. Lattioissa on puuparketti. Katto on toteutettu kuultokäsitelynä rimakattona, jolloin se jatkaa CLT-seinien pehmeää linjaa ja mahdollistaa samalla sammutusjärjestelmän suuttimien häivyttämisen näkyvistä.

Parvekkeet

Parvekkeet on mahdollista lasittaa osittain, sillä niiden koko on 4 x 4 metriä. Tällöin lasitetun parvekkeen palomääräykset täyttyvät, sillä lasitetun osuuden ylä- ja alapuolella on osastoivat välipohjat. Parvekkeilta on hyvät näkymät luonnonsuojelualueelle ja joelle. Parvekkeet ovat kauttaaltaan puupintaisia ja niiden ulkopinnat on verhottu puusäleiköllä.

Luhtikäytävä

Luhtikäytävän avoin seinä on pystysäleikköä, jolloin siitä näkee läpi, mutta se myös suodattaa suoraa näkymää sisälle. Näkymä käytävästä avautuu Piipputorille ja aukion toisella laidalla sijaitsevaan punatiiliseen tehdasrakennukseen. Luhtikäytävä täyttää poistumistien palomääräykset ja lisäksi se on varustettu automaattisella sammutusjärjestelmällä. Tilassa on kuivasuuttimet niin käytäväosuudella, kuin

irtaimistovarastoissakin.



Kuva 64. Havainnekuva luhtikäytävästä.



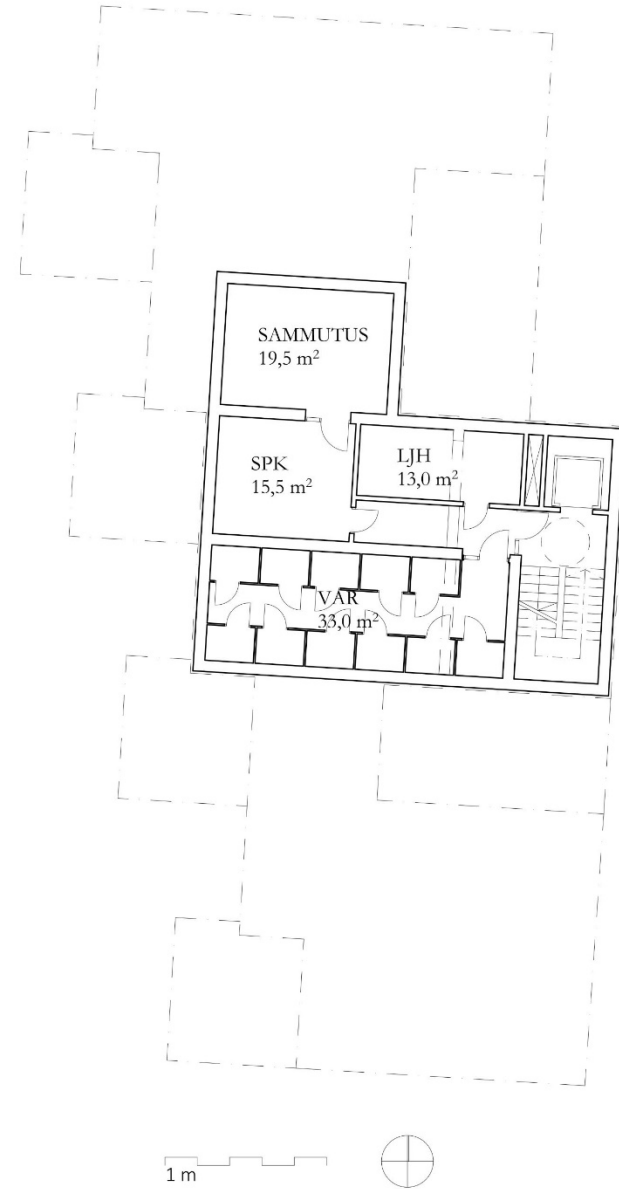
Kuva 65. Havainnekuva parvekkeelta.



Kuva 63. Havainnekuva asunnosta.

Kellari

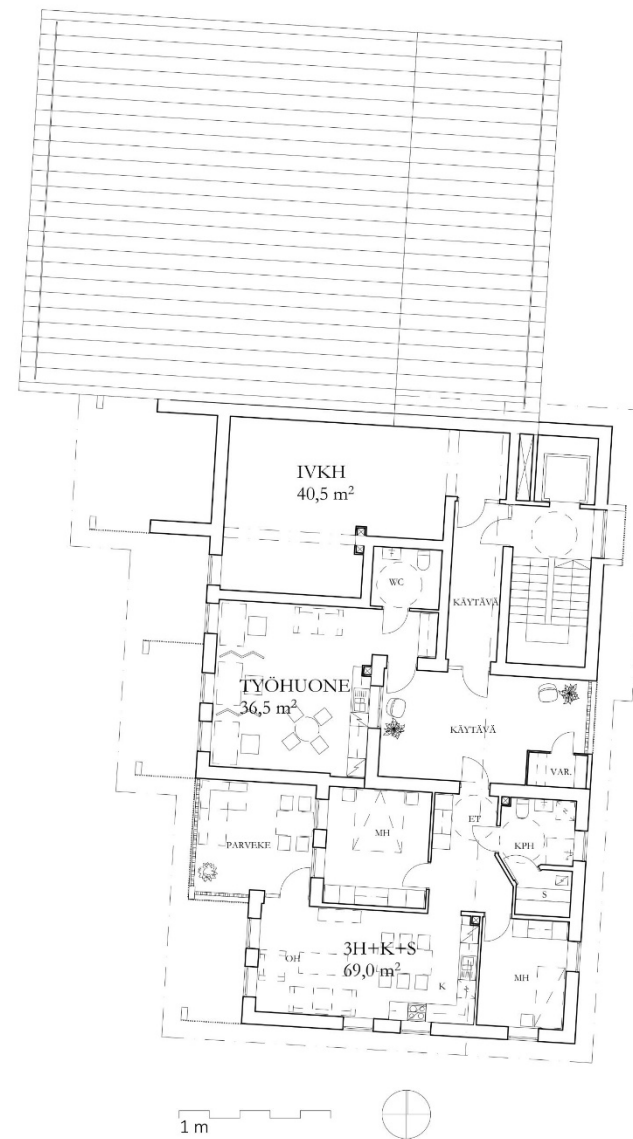
Maanalaisessa kellarikerroksessa on lisää irtaimistovarastoja isoimmille asunnoille. Myös teknisistä tiloista sähköpääkeskus ja lämmönjakuhuone sijoittuvat kellariin. Teknisissä tiloissa on myös tilavaraus automaattisen sammutusjärjestelmän tarvitsemalle pumppuasemalle ja vesisäiliöille.



Kuva 66. Kellari.

Ylin kerros

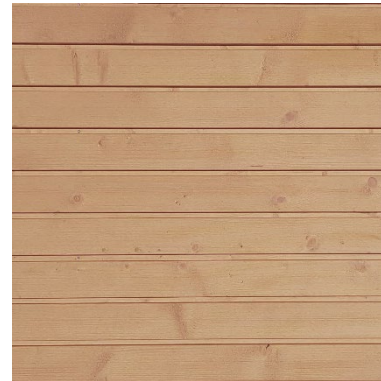
Kuudennessa kerroksessa on yksi kolmio, asukkaiden yhteiskäytössä oleva työhuone sekä ilmanvaihdon konehuone. Ylimmän kerroksen asunnossa sekä työhuoneessa sisäkatto on kalteva.



Kuva 67. Ylin kerros.

6.4 Materiaalit

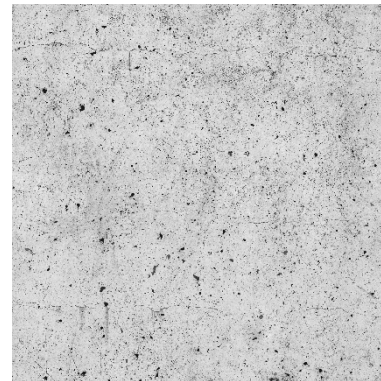
Julkisivujen päämateriaalina on kuultokäsitelty tiheäsyinen kuusi. Vuoraus toteutetaan 100 mm levyisenä, pystysuuntaisena ponttilaudoituksena. Ikkunoiden ala- ja yläpuolella sekä sisäänkäynnin tehostuksena käytetään vaakalaudoitusta. Julkisivujen palokatkot on toteutettu kerroksittain ja niitä on korostettu näkyvinä vaakalinjoina julkisivuissa. Julkisivuverhouksen alareuna on pääsääntöisesti 500 mm etäisyydellä maanpinnasta, jotta kosteus ei pääse ulottumaan verhoukseen. Katon räystäät ovat riittävän pitkät (600 mm), jotta ne suojaavat julkisivua kastumiselta. Sokkeli on harmaata betonia. Sisätiloissa CLT-pinnat jätetään näkyviin ja pintakäsitellään kuultomaalilla. Muut käytettävät materiaalit ovat valkoinen maali ja puuparketti. Alakatot toteutetaan puurimakattoina, jotta sammutusjärjestelmän suuttimet saadaan häivytettyä näkyvistä.



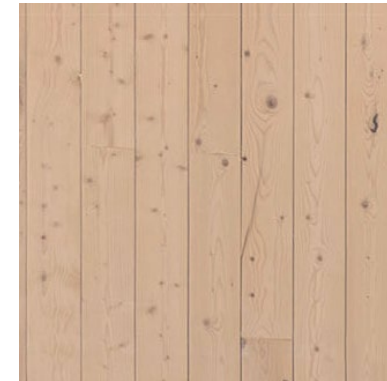
Kuva 68. Vaakalaudoitus.



Kuva 69. Pystylaudoitus.



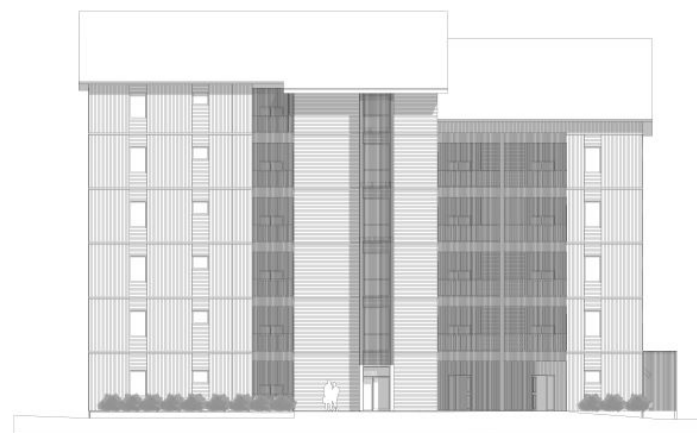
Kuva 71. Betoni. (www.berater.f)



Kuva 70. CLT-pinta. (dylanbrowndesigns.com)



POHJOISEEN

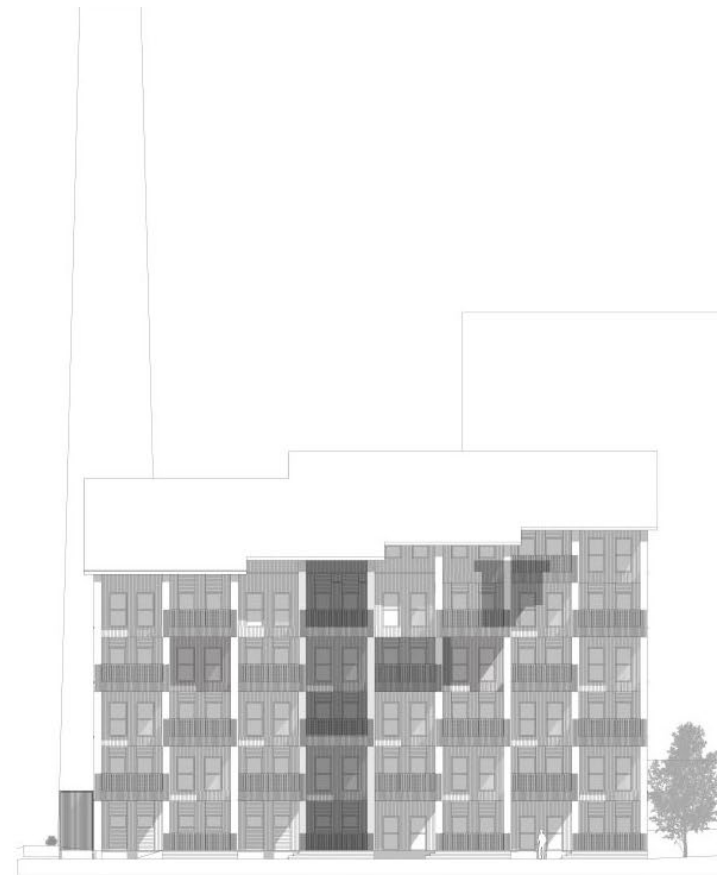


ITÄÄN

Kuva 72. Julkisivut pohjoiseen ja itään.



ETELÄÄN



LÄNTEEN

Kuva 73. Julkaisinut etelään ja länteen.



Kuva 74. Yksityiskohtia julkisivusta.

6.5 Rakenteet

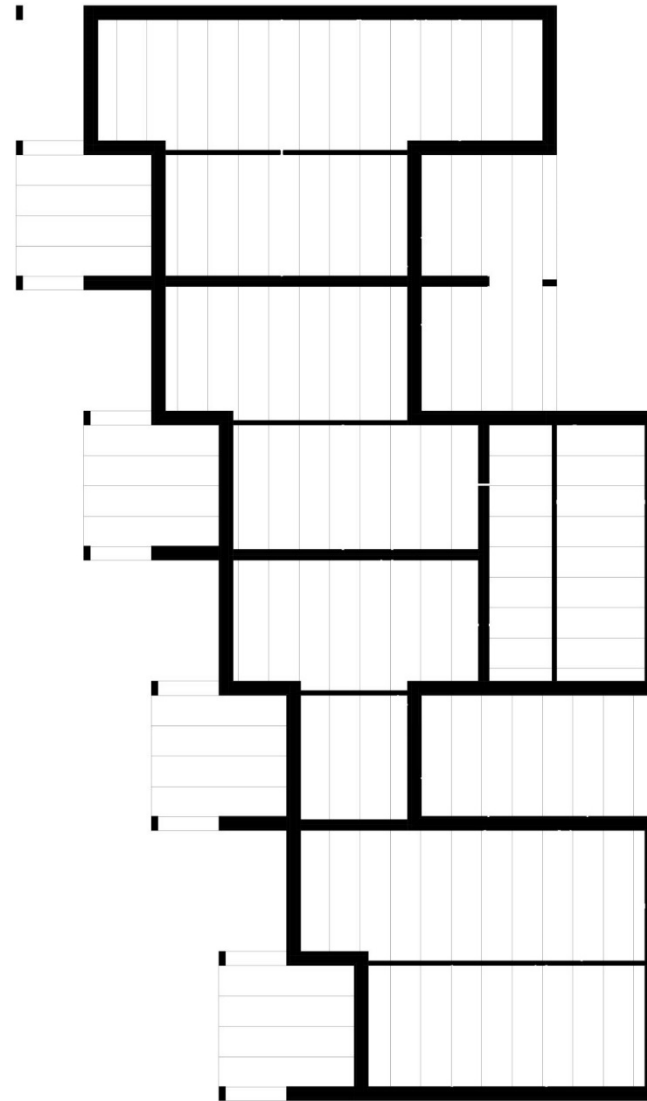
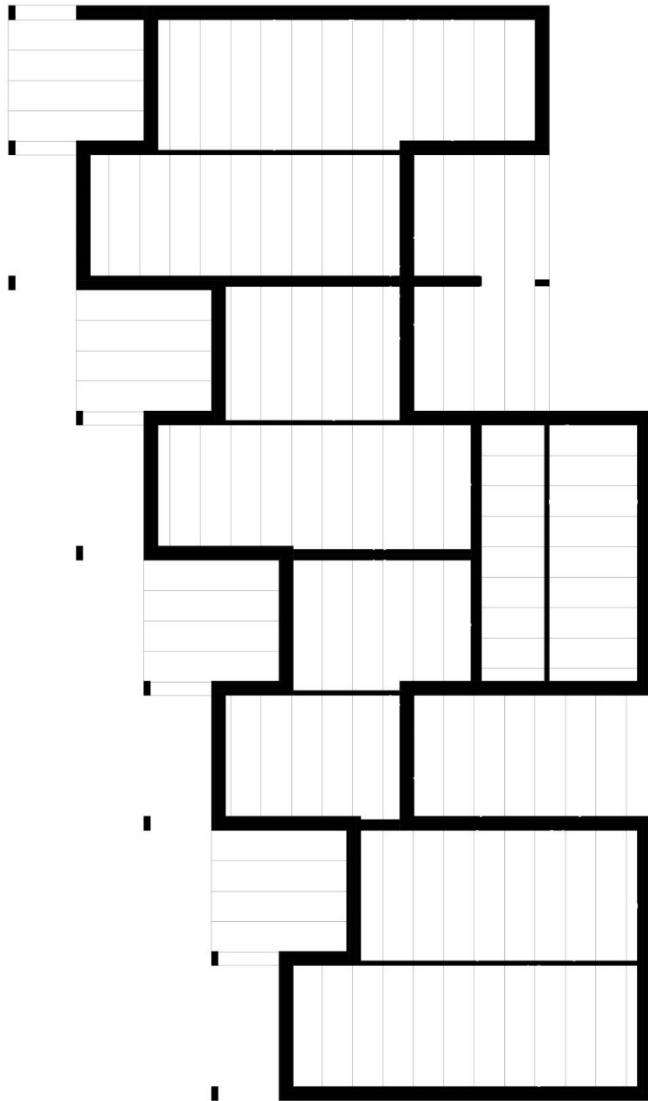
Kerrostalon rakennejärjestelmänä toimii kantavat seinät - järjestelmä, jossa kantavat seinät on toteutettu massiivipuisina CLT-elementteinä. Kantavina linjoina toimivat ulkoseinät ja osa väliseinistä. Huoneistojen väliset kantavat väliseinät ovat tuplarunkoisia ääneneristys- ja paloteknisistä syistä. Ulkoseinien CLT-levy on paksuudeltaan 160 mm, jolloin se täyttää 60 minuutin palonkestovaatimukset ilman suojaverhusta.



Kuva 75. Leikkaus A-A

Välipohja on CLT-levyn ja ripalaattavälipohjan yhdistelmä, jossa ei käytetä erillistä betonivalua, vaan riittävä ääneneristävyys sekä paloturvallisuusvaatimukset saavutetaan käyttämällä monikerrosrakenteita. Jänneväli on noin 4 m, joka johtuu rakennuksen modulaarisesta mitoituksesta. Myös hissikuilu ja portaat ovat puurakenteisia. Parvekkeiden pilarit ja palkit ovat liimapuurakenteisia.

Rakennuksen kerroskorkeus on 3200 mm, sillä monikerrosrakenteinen välipohja on ontelolaattarakenteista välipohjaa paksumpi. Tämä vaikuttaa myös portaiden mitoitukseen, sillä askelmia tarvitaan enemmän.



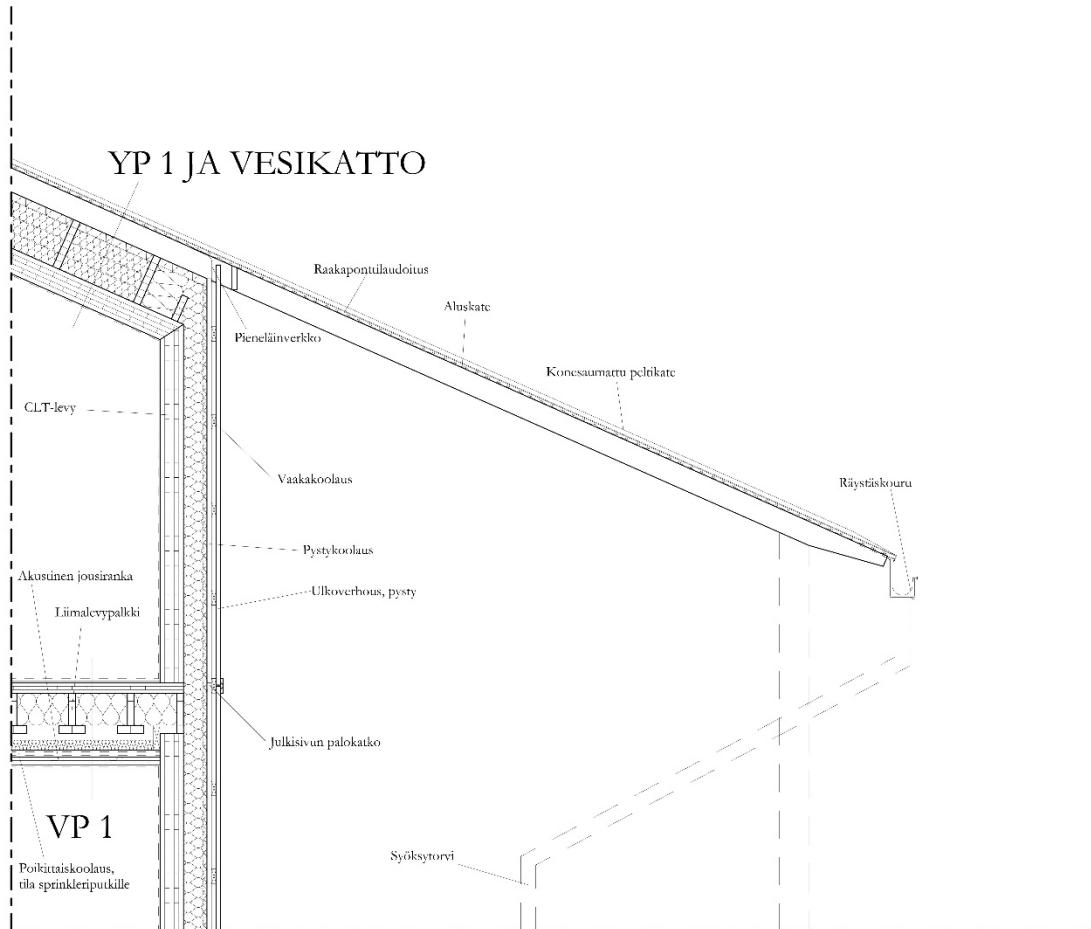
Kuva 76. Kantavat seinät ja välipohjien palkkien suuntaus.

YP1 YLÄPOHJA JA VESIKATTO

32 mm	Peltikate RaakaponttILAudoitus Aluskate
150 mm	Kattokannattajat, tuuletusväli
50 mm	Tuulensuojalevy
300 mm	Lämmöneriste, mineraalivilla, 3x100 mm Liimapuu, 50x350 mm
160 mm	CLT-levy Pintakäsittely

VP1 HUONEISTOJEN VÄLINEN VÄLIPOHJA

13 mm	Lattiamateriaali Kipsilevy
70 mm	CLT-levy Liimalevypalkki, 45x220 mm Liimalevylaippa, 56x180 mm
220 mm	Eriste (A2-s1, d0, palamaton tai lähes palamaton) Palkki, 45x170 mm
70 mm	Eriste
45 mm	Poikittaiskoolaus (tila sprinkleriputkille) Akustinen jousiranka, k400
30 mm	Palokipsilevy, 15+15 mm (A2-s1, d0) (1/1)



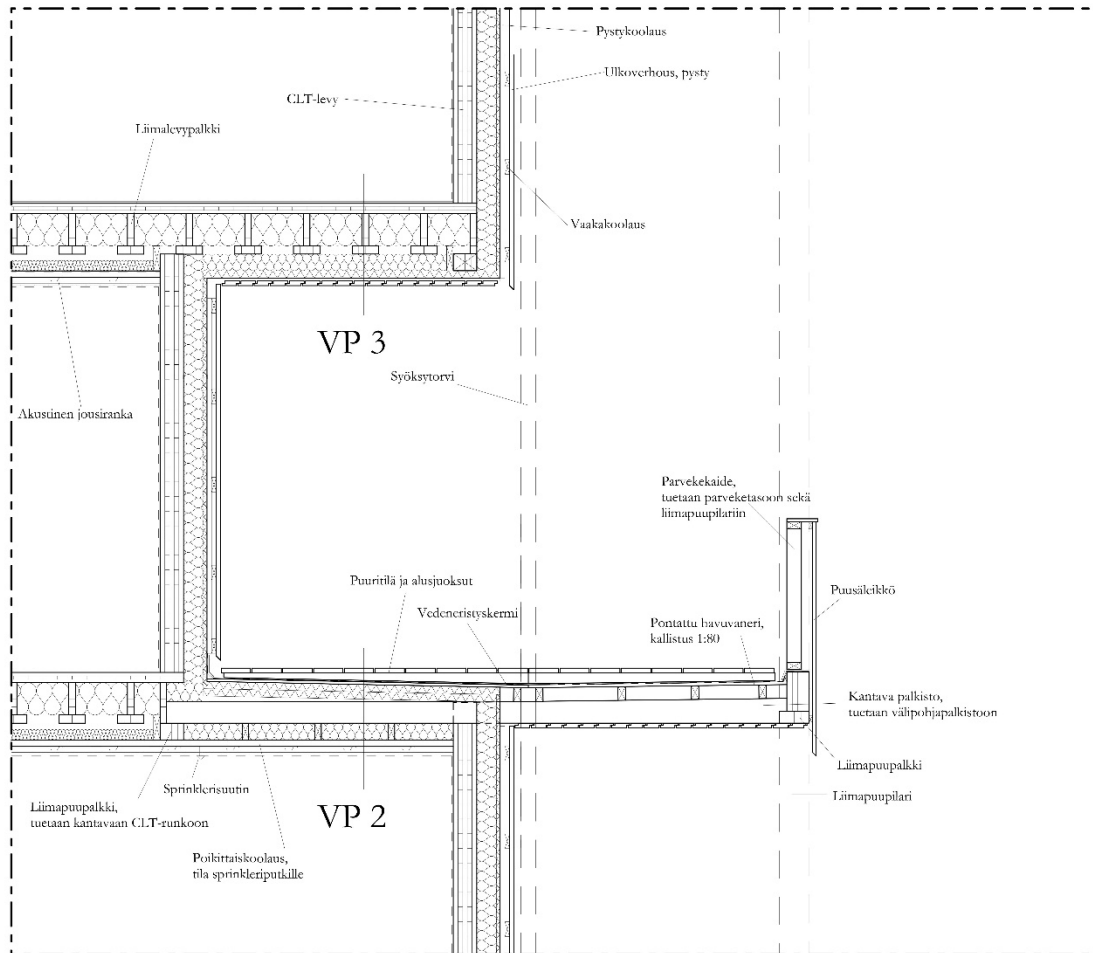
Kuva 77. Rakennelikekaus yläpohja ja vesikatto

VP2 KYLMÄN JA LÄMPIMÄN TILAN
VÄLIPOHJA

32 mm	Puuritilä Alusjuoksut Vedeneristyskermi
18 mm	Ympäripontattu havuvaneri, kallistus 1:50
100 mm	Tuulensuojalevy, 50+50 mm
150 mm	Palkki, 45x150 mm; eriste
115 mm	Eriste
45 mm	Poikittaiskoolaus (tila sprinkleriputkille) Akustinen jousiranka, k400
30 mm	Palokipsilevy, 15+15 mm (A2-s1, d0) (1/1)

VP3 LÄMPIMÄN JA KYLMÄN TILAN
VÄLIPOHJA

Lattiamateriaali	
13 mm	Kipsilevy
70 mm	CLT-levy Liimalevyypalkki, 45x220 mm Liimalevy-laippa, 56x180 mm
220 mm	Eriste (A2-s1, d0, palamaton tai lähes palamaton) Palkki, 45x170 mm
170 mm	Eriste
50 mm	Tuulensuojalevy
22 mm	Koolaus
30 mm	Kattoritilä



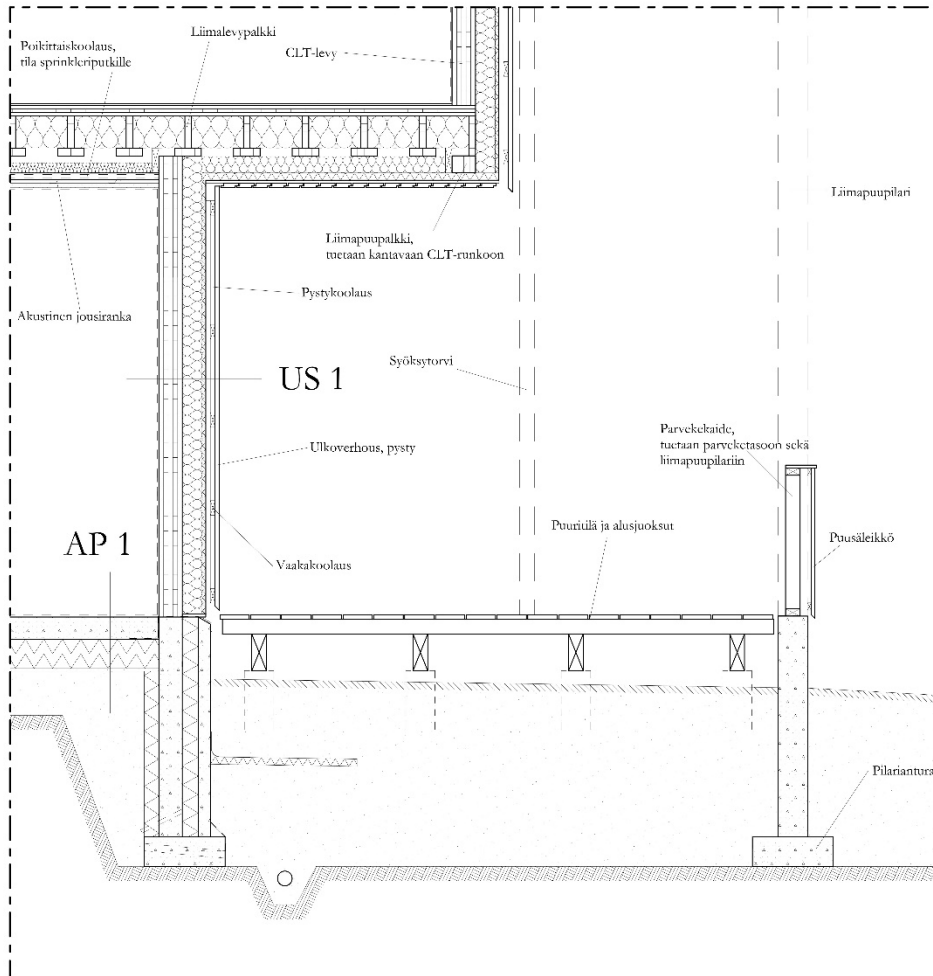
Kuva 78. Rakennelikkaus parveke.

US1 KANTAVA ULKOSEINÄ

160 mm	Pintakäsittely
110 mm	Kantava CLT-levy
110 mm	Eristekerros, mineraalivilla
50 mm	Tuulensuojalevy
	Pystykoolaus, 32 x 100 mm, k600, palokatkot kerroksittain / tuuletusrako
	Vaakakoolaus / kiinnityslauta, 32x100 mm
28 mm	Ulkoverhous

AP1 MAANVASTAINEN ALAPOHJA

150 mm	Lattianpäällyste ja pintamateriaali
	Kantavarakenne, paikalla valettu betoni
100 mm	Suodatinkangas
	Lämmöneriste, 1 m:n reuna-alueella 200 mm
20 mm	Tasaushiekka
	Suodatinkangas
300 mm	Salaojituseros
	Suodatinkangas
	Perusmaa



Kuva 79. Rakenneleikkaus alapohja.



Kuva 80. Näkymä pihalle.

7 Pohdinta

Puukerrostalon korkeampi hinta perustuu pääasiassa paloturvallisuuteen, suunnittelun korkeaan hintaan ja rakennusaikaiseen suojaukseen. Jotta hintaa saadaan laskettua, on näitä asioita mahdollisuuksien mukaan pystyttävä muuttamaan. Rakennusaikaisesta suojauksesta ei voida luopua (vaikka toki näitäkin kokeiluja on tehty, mm. Jätkäsaaren Wood Cityssä). Paloturvallisuus ei tietenkään saa olla heikommalla tasolla kuin betonirakentamisessa. Puukerrostalossa täytyy olla joko kantavien rakenteiden suojaverhous tai automaattinen sammutusjärjestelmä, jotta samalla tasolla pysyttäisiin. Sammutusjärjestelmä on todennäköisesti näistä se kalliimpi, mutta kaikki pinnat suojaverhoamalla ei voida luoda puukerrostaloasunnoista muusta asuntotuotannosta erottuvia. Suunnittelun hintaan vaikuttaa pääasiassa kokemus ja puukerrostalorakentamisen lisääminen. Kun rakennetaan paljon, tekniset toteutustavat, rakentamistavat ja suunnitteluratkaisut vakiintuvat. Tällöin luonnollisesti myös suunnittelun hinta alenee.

Mutta onko puukerrostalon hinnan välttämättä edes laskettava betonitalon hinnan tasolle, tai varsinkaan sen alapuolelle? Mielestäni puukerrostaloista voitaisiin suunnitella rakennustyyppi, jossa asumisesta maksettaisiin

enemmän. Olisinko kuitenkin itsekään valmis maksamaan enemmän huoneistosta puukerrostalossa, jos asunto ei sisätiloiltaan eroaisi kivitalosta mitenkään ja ulkoisestikin asuintaloni vaikuttaisi puuverhoillulta kivitalolta? Todennäköisesti en. Jotta puukerrostaloasuntojen kalliimpi hinta hyväksyttäisiin asuntomarkkinoilla, tulisi niiden olla muusta rakennustuotannosta positiivisesti erottuvia. Ratkaisun aikaansaamiseksi voitaisiin hyödyntää puun mahdollisuuksia ja ominaisuuksia nykyistä monipuolisemmin niin, että puurakenteisen kerrostalon tunnistaisi selkeästi puukerrostaloksi niin sisältä kuin ulkoa.

Moniulotteisemman massoittelemisen lisäksi puun täytyy näkyä myös sisätiloissa. Suojaverhoilun tarve voitaisiin palomääräyksistä mielestäni perustellusti poistaa kokonaan, kun käytetään massiivipuuelementtirunkoa, sillä puun hiiltymisnopeus on tarkasti arvioitavissa. Toisaalta automaattisella sammutusjärjestelmällä varustaminen voitaisiin tuoda pakolliseksi kaikkeen kerrostalorakentamiseen runkomateriaalista riippumatta. Tällöin tasoitettaisiin hintaeroja, mutta ennen kaikkea panostettaisiin henkilöturvallisuuteen, jonka kuuluisi palotilanteessa joka tapauksessa olla etusijalla. Esimerkiksi Norjassa palomääräysten puitteissa kaikki yli nelikerroksiset asuinkerrostalot tulee varustaa automaattisella

sammutusjärjestelmällä. Seurauksena on ollut henkilöturvallisuuden merkittävä paraneminen.¹

Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyön aiheen rajausta oli uskomattoman haastavaa. Puukerrostaloihin liittyy niin paljon uuden opettelua, etten osannut siihen ennalta varautua. Toisaalta taas aihe oli niin kiinnostava, että välillä eksyin täysin aiheen rajaukseni ulkopuolelle tietoa etsiessäni. Vaikka suunnittelu sinänsä ei juurikaan eroaisi kivitalon suunnittelusta, on huomioon otettavia asioita paljon. Jos siis haluaa suunnitella ja toteuttaa jotain totutusta poikkeavaa.

Tiedonhaku oli yhtä aikaa helppoa ja haastavaa. Puukerrostaloista kirjoitetaan nyt paljon, onhan aihe ajankohtainen ja kiinnostava, jopa mielipiteitä herättävä. Puukerrostalorakentamisessa ja mm. siihen liittyvissä määräyksissä tapahtuu kuitenkin koko ajan muutoksia ja päivityksiä. Sinänsä hyvin kattava Suomalainen puukerrostalo -kirjakin oli tietyin osin hankala lähde. Kaikki tieto piti tarkistaa uusimpiin lähteisiin peilaten, sillä kirja on kirjoitettu jo vuonna 2013. Puukerrostalorakentamisessa on

ehtinyt tapahtua muutoksia kuudessa vuodessa eikä kaikki kirjan esittelemät asiat olleet enää paikkansa pitäviä.

Itse suunnitelma lähti etenemään hyvinkin nopeasti ensimmäisen väliseminaarin jälkeen. Lopputulokseen olen erittäin tyytyväinen, vaikka paljon pieniä ja ehkä isompiakin yksityiskohtia muuttaisin – jos vain olisi aikaa. Täytyy kuitenkin vain hyväksyä se totuus, että aikaa on rajallisesti eikä luonnostasoisien suunnitelman ole tarkoituskaan olla jokaista yksityiskohtaa myöten loppuun asti hiottu. Suunnitelmani kuvastaa hyvin tavoitteitani puun ominaisuuksien hyödyntämisestä arkkitehtisuunnittelussa ja on puukerrostalon vaatimukset täyttävä rakennus.

Kaikkiin kysymyksiini en välttämättä ehtinyt saada vastausta, mutta riittävän moneen kyllä. Kiinnostukseni puukerrostaloihin ainoastaan kasvoi koko prosessin aikana ja haluan jatkossakin tutustua niihin vielä lisää.

¹ Toratti, T. Uudet palomääräykset vapauttavat puun käyttöä kaupunkirakentamisessa.

Lähteet

Arkkitehtuurikilpailu Koas Tower -arvostelupöytäkirja.

2016. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.jyvaskyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut>

Fabrick -kilpailuehdotus. [viitattu: 23.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.jyvaskyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut>

Griffiths, A. Wingårdhs completes prefabricated apartment block built entirely from wood. Dezeen, 2014. [viitattu

21.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.dezeen.com/2014/07/03/wingardhs-strandparken-wooden-prefabricated-housing-stockholm/>

Göstan paviljonki on esimerkki eurooppalaisesta yhteistyöstä. [viitattu 23.4.2019]. Saatavuus:

<http://www.serlachius.fi/fi/museomme/gostan-paviljonki/>

Haapio, A. Puurakentamisen tulevaisuuden näkymät.

Haastattelututkimus. VTT. 2013. [viitattu: 21.4.2019].

Saatavissa:

<https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T141.pdf>

Hoppi, A-S. Puukerrostalot houkuttelevat rakennuttajia.

Maaseudun tulevaisuus, 2018. [viitattu 21.4.2019].

Saatavissa:

<https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/rakentaminen/artikeli-1.326785>.

Howarth, D. Penda proposes Toronto Tree Tower built from cross-laminated timber modules. Dezeen, 2017.

[viitattu 21.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.dezeen.com/2017/08/02/toronto-tree-tower-penda-cross-laminated-timber-construction/>

Hämäläinen, J. Voittajaehdotus Kankaan alueen uudeksi sillaksi valittu. Keskisuomalainen, 2016. [viitattu 23.4.2019].

Saatavissa: [https://www.ksml.fi/keski-](https://www.ksml.fi/keski-suomi/Voittajaehdotus-Kankaan-alueen-uudeksi-sillaksi-valittu/871353)

[suomi/Voittajaehdotus-Kankaan-alueen-uudeksi-sillaksi-valittu/871353](https://www.ksml.fi/keski-suomi/Voittajaehdotus-Kankaan-alueen-uudeksi-sillaksi-valittu/871353)

Jyväskylän Kankaan ideakilpailu – Arvostelupöytäkirja.

2012. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa:

http://www2.jkl.fi/kaavakartat/ark_kilpailut/kangas_arvos_telupoytakirja.pdf

Jyväskylän Kankaan Kangastornin arkkitehtuurikilpailu on ratkennut. Lehdistötiedote, 2018. [viitattu 23.4.2019].

Saatavissa: <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/media/uutiset/221282/Jyvaskylan-Kankaan-Kangastornin-arkkitehtuurikilpailu-on-ratkennut>

Kankaan osayleiskaavaselostus. [viitattu 21.4.2019].

Saatavissa:
http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Kankaan_osayleiskaava/Kankaan_oyk_selostus_17102014_lainvoimainen.pdf

Kankaan Piippurannan arkkitehtuurikilpailu - arvostelupöytäkirja. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.jyvaskyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut>

Kankaan Piippuranta, asemakaavamääräykset. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <https://kartta.jkl.fi/ims>

Kankaan sydänkortteleiden arkkitehtuurikilpailu - arvostelupöytäkirja. 2017. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.jyvaskyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut>

[ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut](https://www.jyvaskyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut)

Karjalainen, M. Puurakentamisen asema ja mahdollisuudet Suomessa. 2018. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/puutieto/puurakentaminen/puurakentamisen-asema-ja-mahdollisuudet-suomessa>

Karjalainen, M. & Koiso-Kanttila, J. Moderni puukaupunki – Puu ja arkkitehtuuri. Tampere: Tammer-Paino Oy. 2002. ISBN 951-682-688-1.

Koivula, J. Puuarkkitehtuuri. Viro: Meedia Zone Oü. 2018. ISBN 978-952-267-216-2.

Lampela, E. VTT tutki: betonikerrostalon hiilijalanjälki on noin 75 prosenttia suurempi kuin puukerrostalossa. Aarre, 2017. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.aarrehti.fi/uutiset/vtt-tutki-betonikerrostalon-hiilijalanj%C3%A4lki-on-noin-75-prosenttia-suurempi-kuin-puukerrostalossa-1.201922>

Lassila, A. Puukuokka -kortteli. Puulehti, 2019. Vol 1. S 14-21. ISSN 0357-9484.

Lensu, H. Puukerrostalojen rakennusmäärien odotetaan tuplaantuvan lähivuosina – Ilmastotavoitteet vauhdittavat puurakentamista. Maaseudun tulevaisuus, 2018. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/artikkeli-1.300055>

Lundsten, B., Paloheimo, E., Suonto, Y., Mäkipuro, R., Siikanen, U., Heikkinen, P., Koiso-Kanttila, J., Usenius, A., Peura, P. & Kiviniemi, A. Metsä ja puu IV – Puinen rakennus. Tampere: Tammer-Paino Oy. 2000. ISBN 951-682-573-7.

Lynch, P. Penda designs Modular Timber Tower Inspired by Habitat 67 for Toronto. ArchDaily, 2017. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.archdaily.com/877049/penda-designs-modular-timber-tower-inspired-by-habitat-67-for-toronto>

Lättilä, H. Puukerrostalorakentaminen kasvaa, mutta markkinaosuus ei. Rakennuslehti, 2018. Vol. 38. S.10-11. ISSN

Nykänen, E., Häkkinen, T., Kiviniemi, M., Lahdenperä, P., Pulakka, S., Ruuska, A., Saari, M., Vares, S., Cronhjort, Y., Heikkinen, P., Tulamo, T. & Tidwell, P. Puurakentaminen

Euroopassa. LeanWOOD. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. 2017. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2017/T297.pdf>

Pohjala, M. Puinen kerrostalo rakentuu liimatuista puulevyistä. Maaseudun tulevaisuus, 2017. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/rakentaminen/puinen-kerrostalo-rakentuu-liimatuista-puulevyist%C3%A4-1.182542>.

Puinfo. Parveke ja luhtikäytävä. 2013. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.puinfo.fi/sites/default/files/content/rakentaminen/suunnitteluohjeet/parveke-ja-luhtikaytava-3-8p2/parveke-ja-luhtikaytava-3-8p2/parvekejaluhtikaytava38p2.pdf>

Puinfo. Puukerrostalon suunnittelu. Puulehti, 2015. Vol. 3. S.34-39. ISSN 0357-9484.

Puinfo. Viilupuu (LVL). [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: <https://www.puinfo.fi/puutieto/insin%C3%B6%C3%B6-ripuutuotteet/viilupuu-lvl>.

Puurakentaminen ja ekologinen kestävyys. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/node/1505>

Rakennustutkimus RTS. Asunto- ja palvelurakentaminen kunnissa 2018-2020. Kesäkuu 2018. [viitattu: 15.4.2019] Saatavissa: [https://www.ym.fi/fi-FI/Tutkimus_Puukerrostalojen_maaran_odoteta\(47908\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Tutkimus_Puukerrostalojen_maaran_odoteta(47908))

Siikanen, U. Puurakentaminen. Viro: Meedia Zone Oü. 2016. ISBN 978-952-267-149-3.

Silén, S. Kankaan Paperitehdas. Rakennusinventointiraportti. 2011. [viitattu 19.4. 2019]. Saatavissa: <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/kangas/rakennusinventointiraportti.pdf>

Tolppanen, J., Karjalainen, M., Lahtela, T. & Viljakainen, M. Suomalainen puukerrostalo - Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. Tampere: Juvenes Print - Suomen Yliopistopaino Oy. 2013. ISBN 978-952-13-5541-7.

Tompuri, V. Puukerrostalo tulee betonitaloa kalliimmaksi – tappiotyöt karkottaneet rakentajia. Rakennuslehti, 2016. [viitattu: 21.4.2019]. Saatavissa: <https://www.rakennuslehti.fi/2016/11/puukerrostaloa->

tulee-betonitaloa-kalliimmaksi-tappioiden-pelko-karkottaa-rakentajia/

Toratti, T. Uudet palomääräykset vapauttavat puun käyttöä kaupunkirakentamisessa. Puutuoteteollisuus, 2017. [viitattu 23.4.2019]. Saatavuus: <http://puutuoteteollisuus.fi/mediatiedotteet/uudet-palomaaraykset-vapauttavat-puun-kayttoa-kaupunkirakentamisessa/>

Tuomi, P., Heinänen, P. & Vuoriainen, T. Kankaan Laatuvaapinen - Jyväskylän Kangas. 2015. [viitattu 24.1.2019]. Saatavissa: <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Kankaanlaatuvaapinen/Laatuvaapinen.pdf>

Viherkoski, P. Kansainväliset arkkitehtuurin asiantuntijat arvioivat Serlachius-museo Göstan paviljongin. 2015. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa: <http://www.serlachius.fi/fi/ajankohtaista/235-kansainvaliset-arkkitehtuurin-asiantuntijat-arvioivat-serlachius-museo-gostan-paviljongin/>

Woodarchitecture.fi. Honkasuon puukerrostalot. [viitattu 17.5.2019]. Saatavissa:

<https://www.woodarchitecture.fi/fi/projects/honkasuon-puukerrostalot>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. 2018. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: [https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uusi_asetus_rakennusten_paloturvallisuus\(45212\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uusi_asetus_rakennusten_paloturvallisuus(45212))

Kuvalähteet

Kansikuva. Julkisivudetalji. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 1. Kiinteistö Oy Viikinmansio oli ensimmäinen puukerrostalokohde Suomessa. Hytönen. 2016.

Kuva 2. Puukuokka. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: <https://www.ksml.fi/kulttuuri/Jyv%C3%A4skyl%C3%A4n-Puukuokka-esill%C3%A4-Venetsian-arkkitehtuuribiennaalissa/727328>

Kuva 3. Puurakentamisen edistäminen kunnissa 2018-2020. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: [https://www.ym.fi/fi-FI/Tutkimus_Puukerrostalojen_maaran_odoteta\(47908\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Tutkimus_Puukerrostalojen_maaran_odoteta(47908))

Kuva 4. Aksonometrinen havainnekuva rankarakenteisesta järjestelmästä. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/file/5062>

Kuva 5. Aksonometrinen havainnekuva suurelementtirakenteisesta järjestelmästä, jossa CLT-seinät ja ripalaattavälijohja. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/file/5063>

Kuva 6. Wood Cityn rakenteilla olevat puukerrostalot Helsingin Jätkäsaarella. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: <https://www.rakennuslehti.fi/2017/11/jatkasaaren-homehtuneet-wood-city-puukerrostalot-ovat-stora-enson-osin-rahoittama-tutkimuskohde-tyomaalla-testattiin-miten-puurakentaminen-onnistuu-ilman-saasuojaa/>

Kuva 7. Aksonometrinen havainnekuva pilari-palkkirakenteisesta järjestelmästä. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/file/5064>

Kuva 8. P2-paloluokan rakennuksen käyttötarkoitusta ja kokoa koskevat rajoitukset. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: [https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uusi_asetus_rakennusten_paloturvallisuus\(45212\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uusi_asetus_rakennusten_paloturvallisuus(45212))

Kuva 9. OOOPEAA:n House Riihi -pientalon julkisivut on päällystetty puusäleiköllä. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa: <https://www.archdaily.com/536171/house-riihi-oopeaa/53e83e9ec07a80c3840000ed-house-riihi-oopeaa-photo>

Kuva 10. Kengo Kuman Tsubomi villas -huviloissa julkisivu koostuu orgaanisen muotoisesta puuverhouksesta. [viitattu 23.4.2019]. Saatavilla: <https://www.designboom.com/architecture/kengo-kuma-tsubomi-villas-bali-indonesia-01-16-2016/>

Kuva 11. Avanto-Arkkitehtien suunnittelema Löylyn puinen ulkokuori olisi ollut käytännössä mahdotonta toteuttaa ilman mallinnusohjelmia ja nykypäivän tekniikoita. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa: <https://www.archdaily.com/790432/loyly-avanto-architects/577365d1e58ece1f4300006e-loyly-avanto-architects-photo>

Kuva 12. OOEPEAA:n suunnitteleman Kuokkalan kirkon sisätiloissa puu on herkkä puusäleikkö vahvassa roolissa. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa:

http://www.mfa.fi/files/mfa/Venetsia/Finland_New_Forms_Kuokkala_church_Lassila_Hirvilammi_Architects.jpg

Kuva 13. Architects Rudanko + Kankkusen Poriin suunnittelemassa Trekolin seniorikorttelissa ulkoseinien CLT-runko on jätetty asuntoihin näkyviin. Kohde on valmistunut 2019. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa:

<https://rudanko-kankkunen.com/fi/tuomarinkulma-wooden-housing/>

Kuva 14. Kangas (soikiolla rajattuna) sijaitsee Jyväskylän keskustan välittömässä läheisyydessä. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa:

http://www2.jkl.fi/kaavakartat/ark_kilpailut/kangas_arvos_telupoytakirja.pdf

Kuva 15. Kankaan alueen sijainti kartalla. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: www.openstreetmap.org

Kuva 16. Kankaan uutta rakennuskantaa. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <https://www.jyvaskyla.fi/kangas>

Kuva 17. Osayleiskaava. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: www.kartta.jkl.fi

Kuva 18. Vireillä olevat asemakaavat. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: www.kartta.jkl.fi

Kuva 19. Voimassa olevat asemakaavat. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: www.kartta.jkl.fi

Kuva 20. Lohikosken paperitehdas 1874. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/kangas/rakennusinventointiraportti.pdf>

Kuva 81. Kankaan tehdasalue 1930-1940- lukujen taitteessa höyryvoimalaitoksen valmistumisen jälkeen. Matti Hämäläinen, Keski-Suomen museon kuva-arkisto.

Kuva 22. Vielä ennen Toista Maailmansotaa tehdasalue muodostui pääosin 1890-luvun punatilisistä tehdasrakennuksista, jotka olivat osin täydentyneet arkkitehti W.G.Palmqvistin suunnitelmin. Veljekset Karhumäki. Keski-Suomen museon kuva-arkisto.

Kuva 23. Kankaan paperitehtaan ajalliset kerrostumat. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/kangas/rakennusinventointiraportti.pdf>

Kuva 24. Kankaan paperitehdas ennen uuden osan purkua. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <https://www.e-weber.fi/palvelut/referenssit/kankaan-vanha-paperitehdas-siipiosa-jyvaeskylae.html>

Kuva 25. Hjalmarin uni. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: http://www2.jkl.fi/kaavakartat/ark_kilpailut/kangas_arvos_telupoytakirja.pdf

Kuva 26. Havainnekuva ehdotuksesta "Piiput pellossa". [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <https://www.jyvaskyla.fi/asuminen-ja->

ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-
jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut

Kuva 27. Havainnekuva ehdotuksesta "Kirjosipi". [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <https://www.jyvaskyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut>

Kuva 28. Havainnekuva ehdotuksesta "Kankaan kaupunkikorttelit". [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <https://www.jyvaskyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut>

Kuva 29. Havainnekuva ehdotuksesta "FaBRICK". [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <http://verkkolehti.koas.fi/fi/koassilehti/hyotytietoa/koas-tower-nousee-kankaan-alueelle/>

Kuva 30. Havainnekuva ehdotuksesta "Fabrick". [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <https://www.jyvaskyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/arkkitehtuuri-jyvaskylassa/arkkitehtuurikilpailut>

Kuva 31. Havainnekuva ehdotuksesta "Where the wild things grow". [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <https://www.ksml.fi/keski-suomi/Voittajaehdotus-Kankaan-alueen-uudeksi-sillaksi-valittu/871353>

Kuva 32. Kankaan alueiden jaottelu. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa:

<http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Kankaanlaatuapinen/Laatuapinen.pdf>

Kuva 33. Viherseinä tuomassa urbaania vihreyttä. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Kankaanlaatuapinen/Laatuapinen.pdf>

Kuva 34. Kappalemainen harjakattoinen rakennus. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Kankaanlaatuapinen/Laatuapinen.pdf>

Kuva 35. Pieni asuntopiha. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Kankaanlaatuapinen/Laatuapinen.pdf>

Kuva 36. Kankaan materiaalipaletti [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Kankaanlaatuapinen/Laatuapinen.pdf>

Kuva 37. Vanha tehdasrakennus ja ympäröivää rakennuskantaa. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 38. Tourujoki ja suojeltava vesivoimalaitos. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 39. Ote asemakaavasta. [viitattu 21.4.2019]. Saatavissa: www.kartta.jkl.fi

Kuva 40. Havainnollistava kokonaiskuva Toronto Tree Towerista. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.dezeen.com/2017/08/02/toronto-tree-tower-penda-cross-laminated-timber-construction/>

Kuva 41. Havainnekuva parvekkeista. [viitattu 14.4.2019].

Saatavissa:

<https://www.dezeen.com/2017/08/02/toronto-tree-tower-penda-cross-laminated-timber-construction/>

Kuva 42. Pendan suunnitelmassa otetaan huomioon rakennuksen koko elinkaari. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.dezeen.com/2017/08/02/toronto-tree-tower-penda-cross-laminated-timber-construction/>

Kuva 43. Tilaelementit kasataan porraskäytävän ympärille. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.treehugger.com/green-architecture/tree-covered-timber-tower-proposed-toronto.html>

Kuva 44. Strandparken joelta katsottuna. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.dezeen.com/2014/07/03/wingardhs-strandparken-wooden-prefabricated-housing-stockholm/>

Kuva 45. Tyypikerroksen pohjapiirros. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.dezeen.com/2014/07/03/wingardhs-strandparken-wooden-prefabricated-housing-stockholm/>

Kuva 46. Yksityiskohta julkisivun päleistä, jotka ovat kirjavia jo ennen harmaantumista. [viitattu 14.4.2019].

Saatavissa:

<https://www.dezeen.com/2014/07/03/wingardhs-strandparken-wooden-prefabricated-housing-stockholm/>

Kuva 47. Puu näkyy rakennuksen yhteisissä tiloissa myös sisällä. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.dezeen.com/2014/07/03/wingardhs-strandparken-wooden-prefabricated-housing-stockholm/>

Kuva 48. Rakenneleikkaus Strandparkenista. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.svensktra.se/siteassets/4-trapriset/4-traprisbockerna/1.-ritningar/detaljritningar-strandparken.jpg>

Kuva 49. Vanhan kartanon ja uuden paviljongin kokonaisuus. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa:

<http://navi.finnisharchitecture.fi/en/serlachius-museum-gostas-pavilion/#&gid=1&pid=8>

Kuva 51. Materiaalintuntua julkisivussa sekä heijastus vanhasta kartanosta. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa:

<https://fi.ramboll.com/media/rfi/gostan-paviljonki-sai-vuoden-puupalkinnon-2014>

Kuva 52. Valo siivilöityy puukehien lomasta sisätiloihin. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa:

<http://navi.finnisharchitecture.fi/en/serlachius-museum-gostas-pavilion/>

Kuva 53. Julkisivupiirros. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa:

<http://navi.finnisharchitecture.fi/en/serlachius-museum-gostas-pavilion/#&gid=1&pid=14>

Kuva 54. Pohjapiirros. [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <https://www.woodarchitecture.fi/fi/projects/gostan-paviljonki>

Kuva 55. Yleisnäkymä lintuperspektiivistä. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 56. Sijaintipiirros. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 57. Näkymä kadulta. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 58. 1. kerros ja pihasuunnitelma. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 59. Näkymä Tourujoen suunnasta. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 60. Modulaarisuus. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 61. Tyypikerros 1. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 62. Tyypikerros 2. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 63. Havainnekuva asunnosta. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 64. Havainnekuva luhtikäytävästä. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 65. Havainnekuva parvekkeelta. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 66. Kellari. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 67. Ylin kerros. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 68. Vaakalaudoitus. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 69. Pystyлаudoitus. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 70. Betoni. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa: <https://www.berater.fi/>

Kuva 71. CLT-pinta. [viitattu 23.4.2019]. Saatavissa: <http://dylanbrowndesigns.com/resources/clt-and-glulam-seamless-textures-revit-compatible/>

Kuva 72. Julkisivut pohjoiseen ja itään. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 73. Julkisivut etelään ja länteen. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 74. Yksityiskohtia julkisivusta. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 75. Leikkaus A-A. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 76. Kantavat seinät ja välipohjien palkkien suuntaus. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 77. Rakenneleikkaus yläpohja ja vesikatto. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 78. Rakenneleikkaus parveke. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 79. Rakenneleikkaus alapohja. Oona Hytönen. 2019.

Kuva 80. Näkymä pihalle. Oona Hytönen. 2019.



NÄKYMÄ PIIHALLE

KANKAAN PUUMAJA Puukerrostalo Jyväskylän Kankaalle

Kankaan Puumaja sijaitsee Kankaan alueella Kivimäen, jossa se ei ole haastavissa rakennusolosuhteissa. Luonnonmukainen ilme on ollut rakennuksen suunnittelun keskeisenä tavoitteena. Rakennuksen ulkoasu on suunniteltu soveltumaan alueen muun muassa metsämaisemaan.

Talossa on 17 asunon, joista 4 on kolmitasoisia, 5 kahdeksi ja 10 kahdeksi kerroksiseksi. Rakennuksen kokonaispinta-ala on 1582 m². Suurimmat yksiköt koostuvat kahdesta asunon osasta, joihin kuuluu parvekkeita, kulkuväylä ja kuntosali. Asunot on suunniteltu soveltumaan alueen muun muassa metsämaisemaan.

Rakennuksen suunnittelu on ollut yhteistyössä Kankaan alueen suunnittelijoiden kanssa. Rakennuksen suunnittelun tavoitteena on ollut luoda asuinolosuhteita, jotka soveltuvat alueen luonnonmukaiseen ympäristöön.

Rakennuksen pohjoispuolella on kulkuväylä, josta pääsee alueen muun muassa metsämaisemaan. Rakennuksen itäpuolella on kulkuväylä, josta pääsee alueen muun muassa metsämaisemaan. Rakennuksen länkipuolella on kulkuväylä, josta pääsee alueen muun muassa metsämaisemaan.



JULKISIVUT
©2019
Oona Hytönen | Kankaan Puumaja - puukerrostalo Jyväskylän Kankaalle | Opinnäytetyö | 24.4.2019



PIIASUUNNITELMA JA 1. KRS
1:200

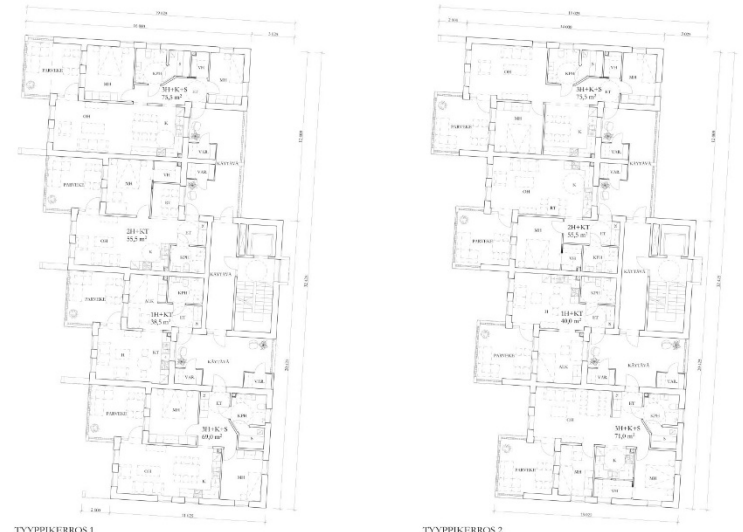
KANKAAN PUUMAJA Puukerrostalo Jyväskylän Kankaalle

Kankaan Puumaja sijaitsee Kankaan alueella Kivimäen, jossa se ei ole haastavissa rakennusolosuhteissa. Luonnonmukainen ilme on ollut rakennuksen suunnittelun keskeisenä tavoitteena. Rakennuksen ulkoasu on suunniteltu soveltumaan alueen muun muassa metsämaisemaan.

Talossa on 17 asunon, joista 4 on kolmitasoisia, 5 kahdeksi ja 10 kahdeksi kerroksiseksi. Rakennuksen kokonaispinta-ala on 1582 m². Suurimmat yksiköt koostuvat kahdesta asunon osasta, joihin kuuluu parvekkeita, kulkuväylä ja kuntosali. Asunot on suunniteltu soveltumaan alueen muun muassa metsämaisemaan.

Rakennuksen suunnittelu on ollut yhteistyössä Kankaan alueen suunnittelijoiden kanssa. Rakennuksen suunnittelun tavoitteena on ollut luoda asuinolosuhteita, jotka soveltuvat alueen luonnonmukaiseen ympäristöön.

Rakennuksen pohjoispuolella on kulkuväylä, josta pääsee alueen muun muassa metsämaisemaan. Rakennuksen itäpuolella on kulkuväylä, josta pääsee alueen muun muassa metsämaisemaan. Rakennuksen länkipuolella on kulkuväylä, josta pääsee alueen muun muassa metsämaisemaan.



TYYPPIKERROS 1
1:300
TYYPPIKERROS 2
1:300
Oona Hytönen | Kankaan Puumaja - puukerrostalo Jyväskylän Kankaalle | Opinnäytetyö | 24.4.2019



Liite 2. Opinnäytetyön tehtävänanto

Metropolia AMK, rakennusarkkitehtuuri

Opintojakso: RA Opinnäytetyö, 15 op TR00BZ67; Projekti 12 (syventävä ammatillinen), 10 op TR00BZ52

Opettajat: Kaisa Hyyti, Jarkko Könönen, Janne Järvinen, Jorma Lehtinen, Timo Vatanen

Ryhmä: TXR15S1

31.10.2018

OPINNÄYTETYÖ: PUUKERROSTALO JYVÄSKYLÄN KANKAALLE

Tehtävänä on suunnitella puurakenteinen asuinkerrostalo Jyväskylän Kankaalle. Suunnittelun perustana tulee käyttää tutkimus- ja kartoitustyön tuloksena saatuja suunnitteluratkaisuja.

Kangas on Jyväskylän kaupungin merkittävin aluekehityshanke, entinen paperitehdas ja tulevaisuuden älykäs kaupunginosa, jossa asutaan, työskennellään, opiskellaan ja viihdytään. Kankaan suunnittelu ja rakentaminen ponnistaa alueen 140-vuotisesta historiasta paperitehdasalueena. Tehtaan vanhimmat kulttuurihistoriallisesti arvokkaat punatiilit rakenteet sekä osa Tourujoen vesivoimarakenteista ovat kaavallisesti suojeltuja. Ne luovat alueelle voimallisesti omaleimaisen identiteetin. Asuntorakentaminen käynnistyi loppuvuodesta 2015, ja ensimmäiset asukkaat pääsivät muuttamaan uusiin koteihinsa vuoden 2017 alussa.

Kankaan alueelle tavoitellaan arkkitehtonisesti korkealaatuista kaupunkikuvaa, joka on monipuolista ja muodostaa elämyksellisiä tiloja sekä edistää yhteisöllisyyttä. Materiaalivalinnat ovat pääosin tehdasmaisen rouheita ja kestäviä – rakennusten suhde vanhaan paperitehtaaseen tulee huomioida

kaikilta osin. Rakennuksilla on hahmo ja vahva materiaalin tuntu. Rakennusten tulee näyttää yksiaineisilta, olla kappalemaisista ja harjakattoisia. Vierekkäisten rakennusten tulee olla erikorkuisia ja korkeita tornimaisia rakennuksia tulee käyttää alueella muutamissa kaupunkikuvan kannalta tarkkaan harkituissa kohdissa.

Tehtävänä on suunnitella kerrostalo pihoineen. Suunnitelmassa tulee noudattaa asuinsuunnittelua ohjaavia ohjeita ja määräyksiä (RT ja RakMK) sekä muodostaa arkkitehtuuriltaan Kankaan hengen mukainen ympäristöön sopiva kiinnostava kokonaisuus.

Opinnäytetyön tutkimusosiossa tulee kartoittaa, mitä puukerrostalon suunnittelu vaatii? Mitä tulee ottaa huomioon? Millaiset ovat puukerrostalon rakennejärjestelmät ja rakennetyypit? Millä tavalla puukerrostalon suunnittelu eroaa kivitalon suunnittelusta? Mitä puusta voidaan tehdä, mitä muista materiaaleista ei ole mahdollista? Miksi puukerrostaloja pitäisi rakentaa? Mikä puukerrostalorakentamisen historia, nykypäivä ja tulevaisuus? Mitkä määräykset ja ohjeet ovat oleellisia puukerrostalosuunnittelussa Kankaan alueelle?

Tilojen mitoituksen ja rakennuksen muun suunnittelun tulee täyttää kaikki oleelliset rakentamismääräykset ja tilojen mitoitukseen liittyvät ohjeet ja määräykset. Lisäksi tulee noudattaa Kankaan alueelle luotua Kankaan Laatuapista, jossa määritellään kunkin rakennusosan suunnitteluvaatimukset ja -suositukset.

Suunnittelussa tähdätään arkkitehtonisesti korkeatasoiseen, teknisesti toimivaan ja rakentamiskelpoiseen suunnitelmaan.

Kortteli ja asemakaava:

- tehtävässä suunnitellaan kortteliin 41 tontille 1 puurakenteinen asuinkerrostalo.
- asemakaava: kts. Jyväskylän karttapalvelu

Pienoismallityöskentely:

- Suunniteltavasta rakennuksesta valmistetaan suunnittelun edetessä erilaisia hahmomalleja sekä suunnittelun loppuvaiheessa suunnitelmaa havainnollistava pienoismalli maastoineen

Ohjaus:

- työtä ohjataan pienryhmissä
- 18.1.2019 Ohjausryhmä 1
- 1.2.2019 Ohjausryhmä 2
- 15.2.2019 Ohjausryhmä 3
- 1.3.2019 Ohjausryhmä 4
- 15.3.2019 Ohjausryhmä 5
- 29.3.2019 Ohjausryhmä 6
- 12.4.2019 Ohjausryhmä 7

Kirjallisuus:

- Tolppanen: Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen
- Siikanen: Puurakentaminen
- Koivula: Puuarkkitehtuuri
- Kaupunkisuunnittelu ja asuminen (Rakennustieto 2017)
- Kankaan Laatuapinen

VÄLISEMINAARI 1:

- 8.2.2019
- materiaali: pihaluonnos, idealuonnos, asuntotyyppit, arkkitehtoninen idea, muu materiaali

VÄLISEMINAARI 2:

- 22.3.2019
- tutkimustulokset ja kaikki materiaali esitellään koko ryhmälle

LOPULLISET TULOSTEET: (A1 -kokoiset pystysuuntaiset esittelyplanssit)

- sijaintipiirustus 1:2000
- pihapiirustus 1:200
- pohjapiirustukset 1:200 (maantasokerros, tyyppikerros, mahdollinen kattokerros/-kerrokset)
- julkisivupiirustukset 1:200
- tyyppikerros 1:100 (väritetty ja kalustettu)
- julkisivuotteet 1:20 (materiaali- ja värimerkinnät).
- rakenneleikkaus 1:20
- havainnekuvat ulko- ja sisäpuolelta
- selostus
- pienoismalli 1:200 / 1:100
- muu suunnitelman ideoita esittelevä materiaali

PALAUTETILAISUUS/SEMINAARI:

- 14., 15. ja 16. toukokuuta 2019
- Tilaisuus sisältää myös keskustelua ja opponointia

ESITTELY:

- esittelyplanssit (pystysuuntaiset A1) ripustetaan seinälle ennen palautetilaisuutta. Esittelyn kesto n. 20 min + opponoinnit.

