

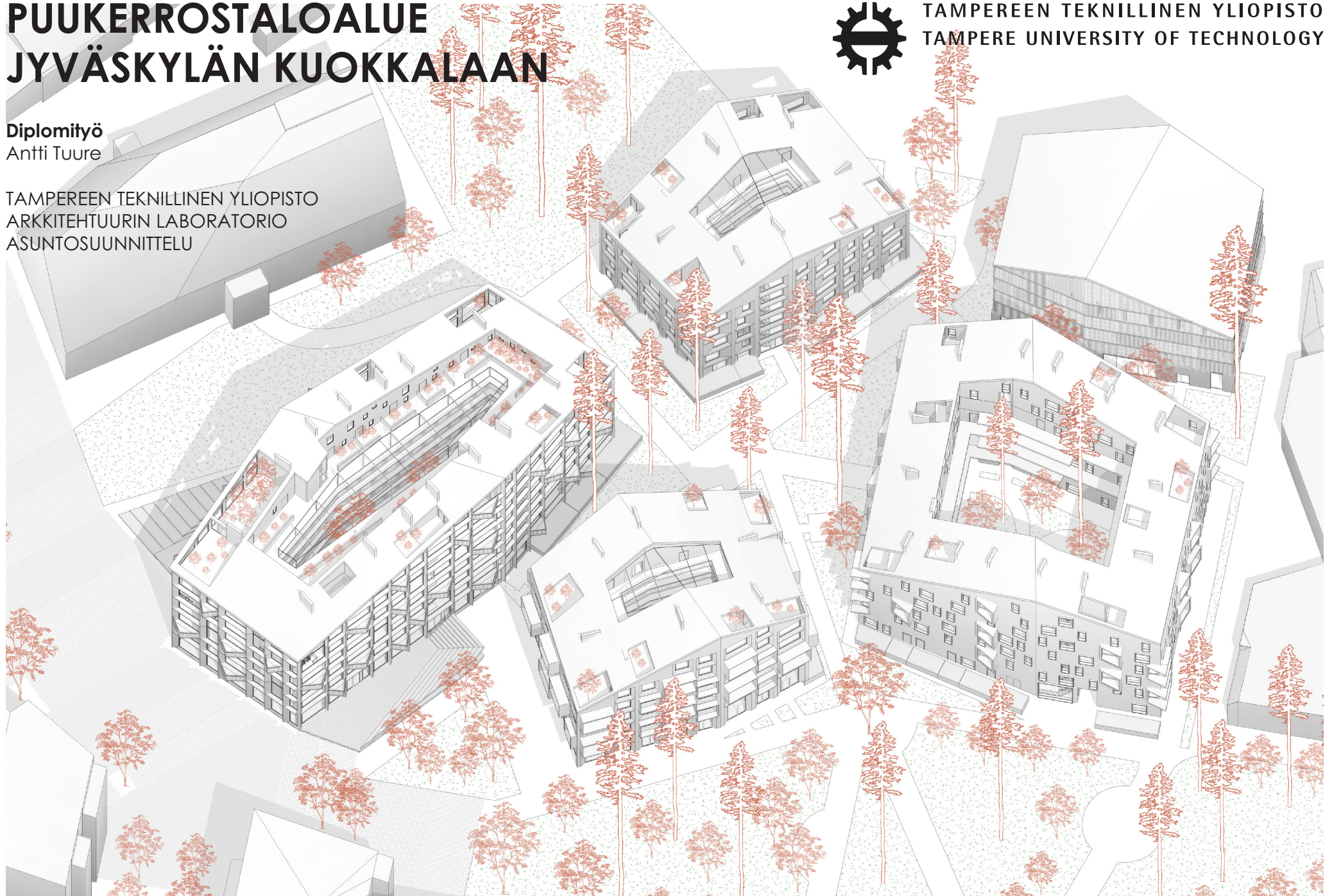
# PUUKERROSTALOALUE JYVÄSKYLÄN KUOKKALAAN

Diplomityö  
Antti Tuure

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
ARKKITEHTUURIN LABORATORIO  
ASUNTOSUUNNITTELU



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY





## TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
ARKKITEHTUURIN KOULUTUSOHJELMA  
ASUNTOSUUNNITTELU

Antti Tuure: Puukerrostaloalue Jyväskylän Kuokkalaan  
Diplomityö, 41 sivua, 4 kpl A1-plansseja  
Tarkastaja ja aihe hyväksytty koulutusvaradekaanin päätöksellä 29.10.2018  
Pääaine: Asuntosuunnittelu  
Tarkastaja: Associate Professor Markku Karjalainen  
Avainsanat: puukerrostalo, asuntoreformi, muuntojoustava, massiivipuu, massiivirakenne, tilaelementti, moduulirakentaminen, MHM, aaltpuu, Jyväskylä

Diplomityöni perustuu 28.2.2018 - 28.5.2018 ajankohtana järjestettyyn avoimeen Asuntoreformi 2018 arkkitehtuurikilpailuun. Kilpailussa käsiteltäviä teemoja olivat kestävä kaupunkikehityksen edistäminen, kohtuuhintaisuus, asukaslähtöiset toteuttamismallit, asumisen kestävyden erilaiset ulottuvuudet ja uudet asumisen palveluratkaisut. Kilpailun tarkoituksena oli löytää konkreettinen ratkaisu kolmelle eri alueelle, joista yksi sijaitsi Jyväskylässä, yksi Tampereella ja yksi Vantaalla. Näistä alueista valitsin Jyväskylän Kuokkalan alueen.

Suunnitelma tarjoaa Kuokkalan alueelle massiivipuukurakenteisista kerrostaloista koostettuja pienkortteleita. Suunnitelman ydin: tilaelementtirakentaminen mahdollistaa asuin- ja yhteistilojen muuntojoustavuuden ja massiivipuurakenne luo uusista rakennuksista terveellisiä paikkoja elää.

Kilpailutyön tein TUPA architecture Oy:n kanssa ja oman työn osuus kilpailuehdotukselle oli n. 80%. Diplomityöni painottuu suunnitelmaosuuteen.

Kirjallisen osuuden ensimmäisessä luvussa kerron puukerrostalorakentamisen tilasta Suomessa sekä massiivirakenteista. Luvussa kaksi listaan arkkitehtuurikilpailun tärkeimmän sisällön josta päästään suunnitelman esittelyyn (luku 3). Luvussa neljä jatkan kilpailuehdotuksen kehittämistä syventyen tarkemmin puukerrostalorakentamiseen. Kerron kantavista rakenteista, teknisistä ratkaisuista, paloturvallisuudesta, materiaalivalinnoista ja esitän rakenneleikkauksen mittakaavassa 1:20.

## ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN ARCHITECTURE  
HOUSING DESIGN

Antti Tuure: Wooden multi-storey housing on Kuokkala, Jyväskylä  
Master of Science Thesis, 41 pages, 4 A1-sheets  
Major: Housing design  
Examiner: Associate Professor Markku Karjalainen  
Keywords: wooden multi-storey construction, housing reform, flexible, solid wood, modular building construction, MHM, Jyväskylä

My thesis is based on Asuntoreformi 2018 competition that was held 28.2.2018 - 28.5.2018. Themes of the competition were the promotion of sustainable urban development, affordability, resident-oriented approach to design, different dimensions of housing sustainability and new solutions for housing services. The aim of the competition was to find a concrete solution in three different cities: Jyväskylä, Tampere and Vantaa, from which I chose the city of Jyväskylä.

Competition proposal offers a block consisting of modular solid wood apartment buildings to Kuokkala, Jyväskylä. The essence of the design: Modular building construction enables flexibility between apartments and shared spaces. Solid wood structure creates healthy apartments to live in.

I made the competition work at TUPA architecture Oy's premises and I made 80% of the competition proposal. My thesis focuses on the plan part.

In the first chapter of the literary section I will tell about solid structures and the status of wooden multi-storey construction in Finland. Chapter Two lists the most important content of the architectural competition from which the presentation of the plan (Chapter 3) begins. In Chapter four, I will continue to develop the competition proposal in the means of wooden multi-storey construction. I will tell about load-bearing structures, technical solutions, fire safety, material choices. I will also present a structural section in scale of 1:20.

## KÄSITTEET

### *Massiivirakenne*

Museoviraston sanasto määrittelee massiivirakenteen seuraavasti: Massiivirakenteen kaikki rakennusosat kantavat kuormitusta<sup>1</sup>.

### *U-arvo*

U-arvo, (yksikkö:  $W/m^2K$ ) eli lämmönläpäisykerroin ilmaisee lämpömäärän, joka jatkuvuustilassa läpäisee aikayksikössä pintayksikön suuruisen rakennusosan, kun lämpötila rakennusosan eri puolilla olevien ilmatilojen välillä on yksikön suuruinen<sup>2</sup>.

### *Tilaelementti (ts. moduuli)*

Tilaelementtitekniikka on rakentamistapa, jossa rakennus kootaan erillisistä tehtaalla valmiiksi kootuista tilayksiköistä. Tilaelementti muodostuu tavallisesti kantavasta rungosta ja rajaavista pinnoista: valmiista seinistä, lattiasta ja katosta. Elementit valmistetaan kokonaan säältä suojassa tehdasolosuhteissa. Elementtiin asennetaan tehtaalla ikkunat, LVIS-varustus ja kiintokalusteet. Tilaelementin kantava rakenne voidaan toteuttaa usealla eri tavalla, esimerkiksi pilari-palkkitekniikalla, kehärakenteella tai laattamaisilla suurelementeillä.<sup>3</sup>

---

1 Museovirasto. Massiivirakenne

2 Siikanen Unto. 2009. Rakennusaineoppi

3 Puuinfo. Tilaelementti

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ  
ABSTRACT

KÄSITTEET

1	PUUKERROSTALORAKENTAMINEN JA MASSIIVIRAKENNE	6
	1.1 Puukerrostalorakentaminen	7
	1.2 Massiivirakenne	7
2	ASUNTOREFORMI 2018 -KILPAILU	8
	2.1 Taustaa	9
	2.2 Kilpailualue	9
	2.3 Kilpailun tavoitteet	9
	2.4 Suunnitteluohjeet	10
	2.5 Arvosteluperusteet	10
	2.6 Kilpailun aikainen asemakaava	11
3	SUUNNITELMA "HELPEET"	12
4	KANTAVAT RAKENTEET JA TEKNISET RATKAISUT	32
	4.1 Kantavat rakenteet	33
	4.2 MHM (Massiv Holz Mauer)	33
	4.3 MHM elementtien soveltuvuus Suomen ilmastoon	33
	4.4 Aaltopuuelementti	34
	4.5 Aaltopuuelementeistä koostuva rivilaatta	35
	4.6 Tekniset ratkaisut	35
	4.7 Paloturvallisuus	36
	4.8 Materiaalivalinnat	36
	4.9 Rakenneleikkaus 1:20	37
	Lähteet	38

# **1. PUUKERROSTALORAKENTAMINEN JA MASSIIVIRAKENNE**

## Puukerrostalorakentaminen

Suomessa on 65 yli 2-kerroksista asuinpuukerrostaloa, joissa on yhteensä 1 673 asuntoa<sup>1</sup>. Puukerrostalorakentaminen on tällä hetkellä selkeässä kasvussa. Suomalaisen puukerrostalohankkeen mukaan puukerrostalohankkeita on vireillä seuraavasti: varmoja noin 1 300 asuntoa, todennäköisiä noin 4 800 asuntoa ja mahdollisia noin 3 200 asuntoa eli yhteensä noin 9 000 asuntoa<sup>2</sup>.

Puukerrostalojen osuus asuntojen lukumäärässä ja kuutiometreissä pyöristyy neljään prosenttiin<sup>3</sup>. Ympäristöministeriön syyskuussa 2017 julkistaman vähähiilisen rakentamisen tiekartan avulla rakennusmateriaalien valmistuksesta syntyvät päästöt halutaankin nyt kytkeä vaikuttavalla tavalla osaksi rakentamisen ohjausta vuoteen 2025 mennessä<sup>4</sup>.

Puukerrostaloissa asuvat ihmiset ovat tyytyväisiä asuntoihinsa. Kahdeksan kymmenestä vastaajasta piti puutaloja hyvinä tai erittäin hyvinä, kun taas betonitaloissa asuvista 50 % piti taloja keskivertona.<sup>5</sup> Nyt toivoisi rakennuttajien ottavan haltuunsa enemmän puukerrostaloprojekteja.

## Massiivirakenne

“Massiivirakenne on ymmärrettävä, vikasietoinen, toipumiskykyinen ja helposti korjattava. Sen rakennusfysikaalinen toiminta on selkeää ja varmaa. Lämmönvaraamiskykynsä ansiosta massiivirakenne on energiatehokas. U-arvolaskennassa ei kuitenkaan huomioida massiivirakenteen lämmönvaraamiskykyä. Näin ollen massiivirakenne näyttää laskelmissa energiataloudellisesti heikommalta kuin todellisuudessa onkaan.

Professori Juha Vinha on tuonut esiin, että rakennusfysiikkaan liittyvien määräysten ja ohjeiden sivumäärä on kasvanut vuoden 1960 nollasta vuoden 2013 lähes neljäntuhanteen, ja lisää julkaistaan. On paikallaan kysyä, moniko suunnittelijoista ja rakentajista tuntee koko tämän sisällön syvällisesti? Teoriassa monikerrosrakenne saattaa toimia täydellisesti. Piirustuksissa ja

laskelmissa täydelliseltä vaikuttava rakenne ei toimikaan samalla tavoin todellisuudessa.

Rakentamisessa ja suunnittelussa on aina tehty ja tullaan vastedeskin tekemään virheitä. Uusien materiaalien pitkän aikavälin käyttäytyminen ja kestävyys ei ole tiedossa, puhumattakaan eri materiaalien yhteisvaikutuksista ja kemikalisaation tuomista ongelmista.”<sup>6</sup>

Massiivirakenteita ovat esimerkiksi hirsiseinä, täystiiliseinä, CLT (Cross-Laminated Timber eli ristikkäin liimattu monikerroslevy), MHM (Massiv Holz Mauer eli ristikkäin naulattu massiivipuulevy), LVL (Laminated Veneer Lumber eli viilupuu), Thoma Holz 100 sekä aaltopuu massiivirakenne. Massiivipuuseinälle (vähintään 180 mm) on 1.1.2018 alkaen asetettu lievennys energiatehokkuusvaatimuksen osalta: massiivipuuseinän U-arvo voi olla 0,4 W/m<sup>2</sup>K<sup>7</sup>.

*“Yli puolet suomalaisista on sitä mieltä, että rakentamisen hyvä maine on hävinnyt, kertoo rakennusyhtiö Peabin teettämä tuore tutkimus. Suurin rakentamiseen liittyvä huoli ovat kosteus- ja sisäilmaongelmat, joita pidetään sekä yhteiskunnallisena ongelmana että rakennusalan merkittävänä haasteena.*

*Peräti 92 prosenttia suomalaisista on täysin tai melko samaa mieltä siitä, että kosteus- ja sisäilmaongelmat ovat suuri haaste yhteiskunnassamme. 88 prosenttia puolestaan sanoo, että rakennusalan suurimpia ongelmia on juuri kosteudenhallinta.”<sup>8</sup>*

---

1 Karjalainen Markku Associate Professor, keskustelut 10/2018

2 Ympäristöministeriö. Suomalainen puukerrostalohankkanta. Suunnitteilla ja rakenteilla olevat suomalaiset puukerrostalohankkeet, 11/2017

3 Puuinfo. Puurakentamisen kasvu näkyy tilastoissa. 2018

4 Ympäristöministeriö. Arvio vähähiilisen rakentamisen ohjauskeinojen vaikutuksista valmistunut – merkittävien päästövähennys saavutettavissa kansallisen raja-arvon asettamisella

5 Karjalainen Markku, Lahtela Tero, Tolppanen Janne (toimittaja) ja Viljakainen Mikko. Suomalainen puukerrostalo: Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. 2013

6 Saatsi Pekka. Massiivirakenne on terveellinen, kestävä ja ekologinen. 2017

7 Rakennusteollisuus. Rakentamisen säädökset muuttuvat

8 Peab. Rakennusyhtiö Peab tutki: 92 % suomalaisista pitää kosteus- ja sisäilmaongelmia suurena yhteiskunnallisena ongelmana

## **2. ASUNTOREFORMI 2018 KILPAILU**



## 2.1 TAUSTAA

Arkkitehtikilpailu käytiin 28.2.2018 - 28.5.2018 välisenä aikana. Kilpailun järjestivät seuraavat tahot:

- Jyväskylän kaupunki
- Tampereen kaupunki
- Vantaan kaupunki
- Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA
- Suomen Arkkitehtiliitto SAFA
- Tampereen teknillinen yliopisto
- Ympäristöministeriö
- Alvar Aalto -säätiö

Alueen asemakaavan muutos käynnistetään yhteistyössä kilpailun voittajan kanssa. Asemakaavan muutos tapahtuu kaupungin ohjauksessa monikumppanuusmallia käyttäen.<sup>1</sup>

## 2.2 KILPAILUALUE

Suunnittelualue sijaitsi Jyväskylässä Kuokkalan kaupunginosassa noin 2,5 km Jyväskylän ruutukaavakeskustasta kaakkoon. Kuokkalan kaupunginosassa asuu noin 17 600 asukasta ja se on asukasluvultaan suurin kantakaupungin ulkopuolella oleva asuinalue.

Suunnittelun kohteena oleva tontti sijoittuu keskustan ytimeen liikekeskuksen, Kuokkalan kirkon ja terveystalouden väliselle alueelle. Alue rajautuu Tahkonkaari-nimisen torialueeseen, kevyenliikenteen väylään ja pieneen puistoalueeseen. Koillisen puolelta aluetta rajaa Syöttäjänkatu. Kuokkalan keskustassa asuu yli 1 600 asukasta. Suunnittelualueella ei ole rakennuksia ja sen omistaa Jyväskylän kaupunki.<sup>1</sup>

## 2.3 KILPAILUN TAVOITTEET

Kilpailulla oli neljä yleistä asumisen ja asuntorakentamisen kehittämisen – asuntoreformin – tavoitetta:

ekologinen, sosiaalinen, taloudellinen ja arkkitehtoninen. Näitä tavoitteita kilpailuehdotusten tekijät saivat painottaa valitsemallaan tavalla. Tavoitteisiin liittyi myös teemoja kuten monikäyttöisyys, esteettömyys, jakamistalous ja kestävä materiaalisuus.

Eryteisesti Jyväskylän kannalta tärkeitä tavoitteita olivat:

- Asumisen ratkaisut eri elämänvaiheisiin, muuntojoustavuus ja jaetut tilat.
- Asukkaiden kasvava tietoisuus ja vaikuttamishalu oman elinympäristönsä ja asumisensa ratkaisuihin.
- Täydennys- ja lisärakentamisen uudet ratkaisumallit juuri Kuokkalan keskuksessa.
- Asumiseen liittyvien palvelujen suhde tilallisiin ratkaisuihin ja asunnon toiminnallisuuteen.
- Yhteisöllisyys ja uudella tavalla sosiaaliset ympäristöt.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Asuntoreformi 2018 -kilpailu  
Asuntoreformi 2018 -kilpailu 15.5-28.5.2018. Kilpailuohjelma. 2018

## 2.4 SUUNNITTELUOHJEET

Suunnittelualue koostui kahdesta tontista. Voimassa olevassa asemakaavassa vuodelta 1988 korttelin 81 tontti 6 (179-23-81-6) on yleisten rakennusten korttelialuetta (Y) ja tontti 7 (179-23-81-7) on autopaikkojen korttelialuetta (LPA). Voimassa oleva asemakaava ei sido kilpailuehdotusten laadintaa. Tontti 6 on kooltaan 5516 m<sup>2</sup>, sen rakennusoikeus on 4000 kem<sup>2</sup> ja kerrosluku ½II. LPA-tontti 7 on kooltaan 1605 m<sup>2</sup>. Yhteensä suunnittelualueen koko on 7121 m<sup>2</sup>.

Kilpailuohjelmassa suositeltiin, että kilpailuehdotukset esittävät uudenlaisia ratkaisuja pysäköinnin järjestämiseen. Tavoitteena oli vähentää tarvittavien pysäköintipaikkojen määrää. Suunnitelmissa oli esitettävä pysäköintiratkaisu, jossa otetaan huomioon alueella jo silloin voimassa olevien pysäköintisopimuksien autopaikat (tilavaraus noin 800 m<sup>2</sup>). Pysäköintialueen muoto ja sijainti kilpailualueella oli kilpailijoiden valittavissa.

Suunnittelualueelle toteutettavan kohteen arkkitehtuurin tuli olla laadukasta, sopia ympäristöön ja olla Kuokkalan kirkolle alisteista. Kilpailijat saivat päättää rakennusoikeuden määrän, kerrosluvut, massoittelemisen ja materiaalit haluamallaan tavalla. Ehdotuksissa tuli kiinnittää huomiota piha-alueiden toiminnallisuuteen ja liittymiseen ympäristöönsä sekä kulkuyhteyksiin korttelin halki.<sup>1</sup>



Kilpailualueen vieressä sijaitseva Kuokkalan kirkko (Lassila, Hirvilampi ja Jansson)  
Kuvälähde: Asuntoreformi 2018 -kilpailu  
Asuntoreformi 2018 -kilpailu 15.5-28.5.2018. Kilpailuohjelma.2018

## 2.5 ARVOSTELUPERUSTEET

Palkintolautakunta painotti arvostelussaan kohdekohtaisten tavoitteiden ja suunnitteluohjeiden toteutumisen lisäksi seuraavia seikkoja:

- Innovatiivisuus ja uusien asumisen ratkaisujen kehittäminen
- Kokonaisvaltainen arkkitehtuurin laatu
- Suhde ympäröivään kaupunkirakenteeseen ja kaupunki kuvallinen laatu
- Asuinympäristön viihtyisyys ja elämyksellisyys
- Toiminnallinen laatu ja uudet asuntoratkaisujen ideat
- Ehdotuksen toteutettavuus ja kehityskelpoisuus
- Kustannusten ja laadun tasapaino elinkaarikustannukset huomioon ottaen

Kokonaisratkaisun ansiot ja kehittämiskelpoisuus olivat arvioinnissa tärkeämpiä kuin yksityiskohtien virheettömyys.<sup>1</sup>

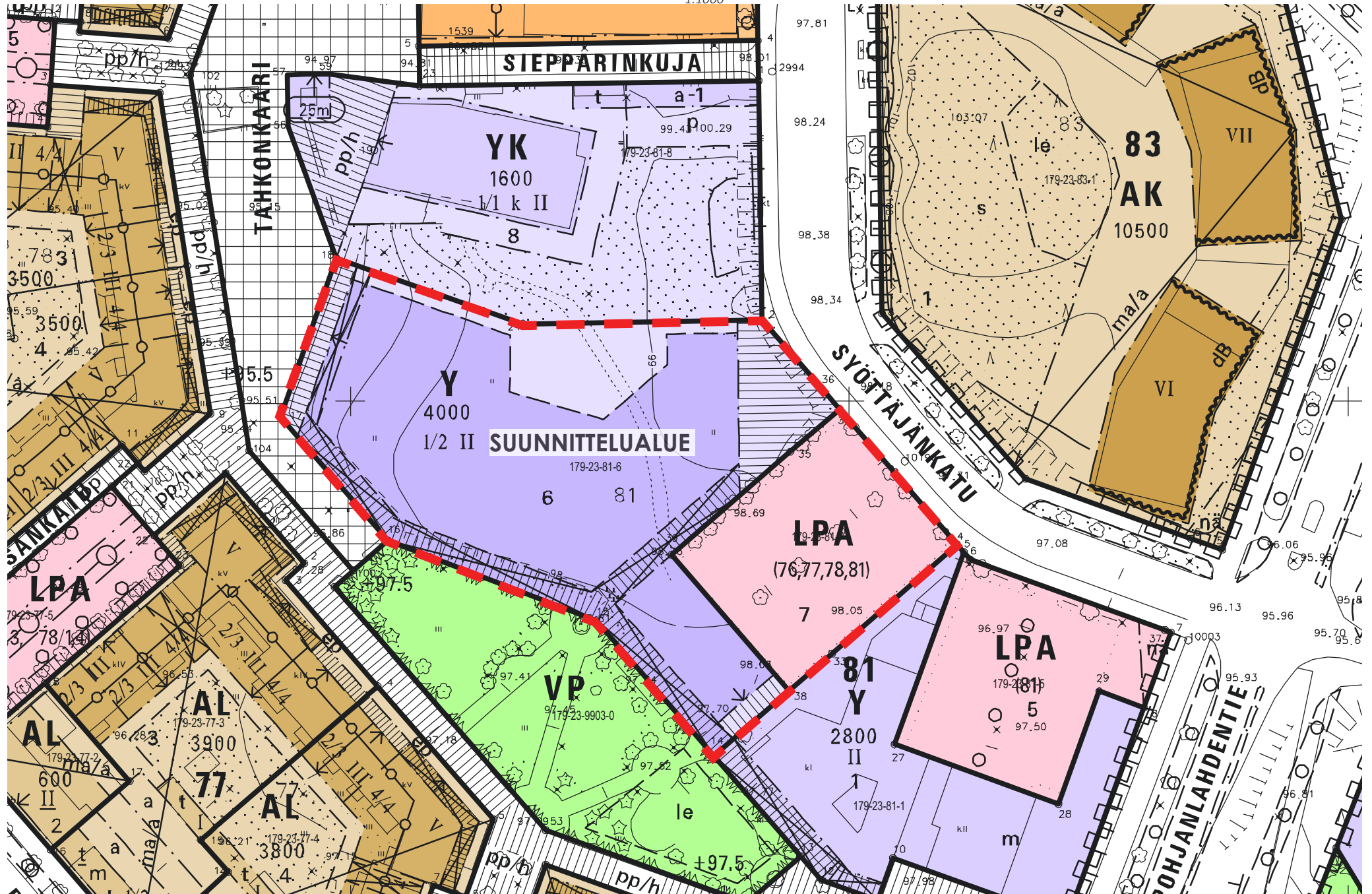
<sup>1</sup> Asuntoreformi 2018 -kilpailu  
Asuntoreformi 2018 -kilpailu 15.5-28.5.2018. Kilpailuohjelma. 2018



Kilpailualueen läheisyydessä sijaitseva Puukuokka (OOPEAA)  
Kuvälähde: Asuntoreformi 2018 -kilpailu  
Asuntoreformi 2018 -kilpailu 15.5-28.5.2018. Kilpailuohjelma.2018

## 2.6 KILPAILUN AIKAINEN ASEMAKAAVA JA KILPILUUALUEEN RAJAUS

Kuvalähde: Asuntoreformi 2018 -kilpailu. Kilpailuohjelman liitemateriaali Jyväskylä  
1:1000



## **3. SUUNNITELMA**

**“HELPEET”**



Tilaelementti- ja massiivipuorakentamista hyödyntävä, pienkortteleista koostuva HELPEET tarjoaa uusia ja toteuttamiskelpoisia ratkaisuja ajankohtaisiin asumisen haasteisiin. Suunnitelma on tehty Asuntoreformi 2018 -kilpailun Jyväskylän suunnittelualueelle.

## **Terveellinen, hyvinvointia ja terveyttä edistävä elinympäristö**

Helpeiden perusajatuksena on luoda hyvinvointia ja terveyttä edistävää, mielenkiintoista asuinympäristöä, joka tarjoaa paikkoja, tiloja ja palveluita myös ympäristön käyttäjille. Suunnitelman ydin: tilaelementtirakentaminen mahdollistaa asuin- ja yhteistilojen muuntojoustavuuden ja suomalaista puurakennusperinnettä kunnioittava liimaton massiivipuorakenne luo uusista rakennuksista terveellisiä paikkoja elää.

Suunnitelma rakentuu tilaelementeistä koostetuista pienkortteleista, jotka rajaavat sisälleen atriumeja ja ympärilleen piha-alueita, jotka ovat ihmisten paikkoja viihtyä ja nauttia elämästä. Pienkortteleiden väliin jäävä tilava sisäpiha ja maantasokerroksen puolijulkinen kuntosali luovat puitteet fyysisen kunnon ylläpidolle. Polkupyörävarastot sijoittuvat kaikkien rakennusten maantasokerroksiin, millä pyritään kannustamaan ihmisiä pyöräilemään.

Oman lisäaineettoman ja kemikaalittoman ruuan kasvattaminen mahdollistetaan tuomalla alueelle useita paikkoja viljellä. Pihan puolijulkiset viljelypalstat ovat alueen asukkaiden lisäksi myös ympäristön asukkaiden vuokrattavissa. Palstojen lisäksi rakennusten katoille sijoittuu yksityisiä kattopuutarhoja.

Helpeiden monet vuokra- ja yhteistilat ovat paikkoja harrastaa, toteuttaa itseään tai etätyöskennellä ja ovat osaltaan mukana luomassa hyvinvointia edistävää ympäristöä. Ennaltamäärätyn käyttötarkoituksen tilojen lisäksi Helpeet sisältää kaksi asukkaille varattua yhteistilaa, joiden käyttöä ei ole ennalta määritetty. Alueen asukkaat voivat siis itse päättää, miten tiloja käytetään ja halutessaan jakaa tiloja myös pienempiin osiin.

### **Atriumtalo**

Atriumtalon sijoittuu korttelialueen rakennuksista lähimmäs Kuokkalan kirkkoa ja olemassa olevaa aukiota. Atriumtalon maantasokerrokseen on sijoitettu ravintola, joka terasseineen muuttaa olemassa olevan aukion tunnelmaa urbaanimmaksi. Kuokkalan kirkon läheisyys on huomioitu tuomalla kirkon puolelle vuokratila, jota voidaan varata juhlija ja tapahtumia varten. Atriumtalo sijoittuu myös muita yhteistiloja ja puoliyksityinen vuokrattavissa oleva kattosaunaosasto.

### **Nuorten talo**

Nuorten talon maantasokerroksessa on "maker space" -tila, jossa innovaatioiden aikaansaamiset on mahdollistettu mm. asiaankuuluvilla 3D printtereillä, laserleikkureilla ja CNC-koneella. Nuorten talo sisältää myös kuntosaliin ja muita yhteistiloja sekä vuokrattavia vierasasuntoja.

### **Senioritalo**

Senioritalon maantasossa on iäkkäämmille suunnattua tuettua asumista ja koko talon asunnot on suunniteltu täyttämään varttuneempien käyttäjien vaatimuksia. Lisäksi senioritalon yhteisterassilta on näkymä alueen päiväkodin ja korttelin piha-aukiolle.

### **Korttelipiha-talo**

Korttelipiha-talon suuri sisäpiha mahdollistaa mukavan ulko-oleskelun. Korttelipiha-talon maantasokerros sisältää suunnitelman taloista suhteessa eniten asuntoja asuttopihoihineen. Asuntojen lisäksi maantasokerroksessa on päiväkotia, jonka varsinainen leikkipiha sijaitsee korttelin suojaisalla sisäpihalla.

### **Pysäköintilaitos**

Pysäköintilaitos toimii autonostimilla, jotta sen tehokkuus saadaan maksimoitua. Rakennukseen on varattu pysäköintipaikkoja myös yhteiskäyttö- ja sähköautoja varten. Pysäköintilaitos mahdollistaa pysäköinnin ohella muutakin: sen maantasoon on sijoitettu tiloja tavaroiden yhteiskäyttöä, vaihtoa ja kierrätystä varten. Näitä tiloja voidaan käyttää sekä alueen sisäisesti että lähiympäristön laajuudella. Tulevaisuudessa pysäköintilaitos on mahdollista muuttaa myöhemmin asuinrakennukseksi.



Kuokkalan  
kirkko

Senioritalo

Automatisoitu  
pysäköintilaitos

Kasvihuone

Kattopiha

Piha-aukio

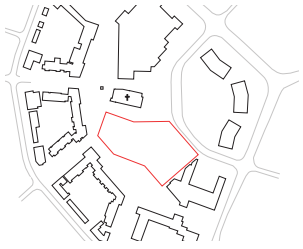
Atriumtalo

Nuorten talo

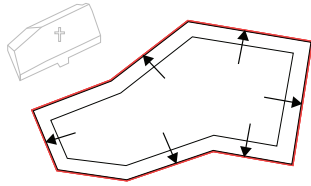
Korttelipiha

Kattosauna

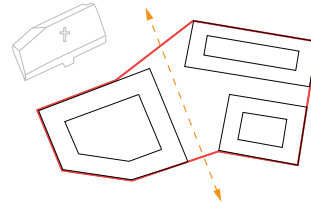
Ravintolapiha



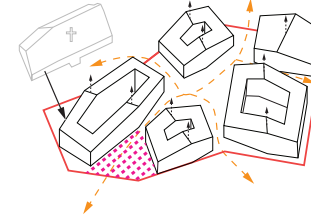
Lähtötilanne



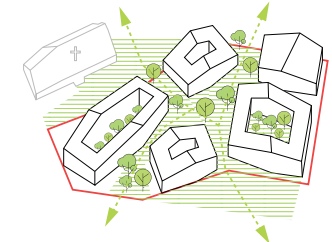
Rajataan suunnittelualue suojaisaksi rakentamalla alueen reunoille



Puhkaistaan reittejä alueen läpi hyödyntämällä olemassa olevaa reitistöä



Rakennukset sijoitellaan ja massoitellaan rakennettu ympäristö ja Kuokkalan kirkko huomioiden ja luodaan kaupunkikylämäinen ilme Kuokkalan keskustaan



Lukkaripuisto ja kirkkopuisto linkitetään alueen sisäisellä kasvillisuudella

## Holistisesti ekologinen

Suunnitelma edustaa kokonaisvaltaisesti kestävästä rakentamisesta (holistinen ekologisuus). Tällä tarkoitetaan, että ekologisuutta ei mitata vain ulkoseinien U-arvoilla tai muilla rakennusfysikaalisilla laskennallisilla mittareilla vaan nähdään suurempi kuva, johon vaikuttaa myös rakennusten muotoilu, rakennusmateriaalien ja -komponenttien valmistus, ekosysteemit, uusiutuvan energian hyödyntäminen ja ihmisten toiminta.

Helpeiden korttelimuoto on tehokas ja muodon ansiosta ulkoseinäpinta-alaa syntyy mahdollisimman vähän. Tilaelementit esivalmistetaan tehtaassa sääsuojuutena ja niissä käytetyt materiaalit tuottoprosesseineen ovat ekologisista, sillä massiivipuorakenne ei tarvitse tuekseen epäterveellisiä muoveja ja kemikaaleja. Asuntoihin kuljetaan puolilämpimien tai kylmien käytävöiden kautta, mikä vähentää lämmitettävän tilan määrää ja ilmanvaihto järjestetään perinteisellä tavalla painovoimaisesti. Ekologisen rakentamisen vuoksi rakennukset toimivat myös pitkällä aikavälillä ja korttelialueen elinkaaren aikaiset päästöt ovat vähäisiä.

Helpeet kannustaa sekä kortteleiden asukkaita että lähiympäristöä elämään ekologisesti. Puolijulkisten pienviljelypalstojen ohella korttelialueelta löytyy kaikille avoimet tilat vaihtotalouteen ja kierrättämiseen. Oma autoa ei välttämättä tarvita, sillä alueen asukkaille osoitetaan yhteiskäyttöautoja pysäköintihallista.

Pihan istutukset tukevat paikallisia ekosysteemejä ja niiden ansiosta mahdolliset harvinaiset kasvi- ja eläinlajit voivat säilyä alueella. Hulevedet käsitellään paikalla osana istutuksia ja kevyitä viherkattoja, mikä myös osaltaan tukee alueen ekosysteemejä. Rakennusten katoille sijoitetaan aurinkopaneeleja, jotka mahdollistavat uusiutuvan energian keräyksen ja hyödyntämisen.

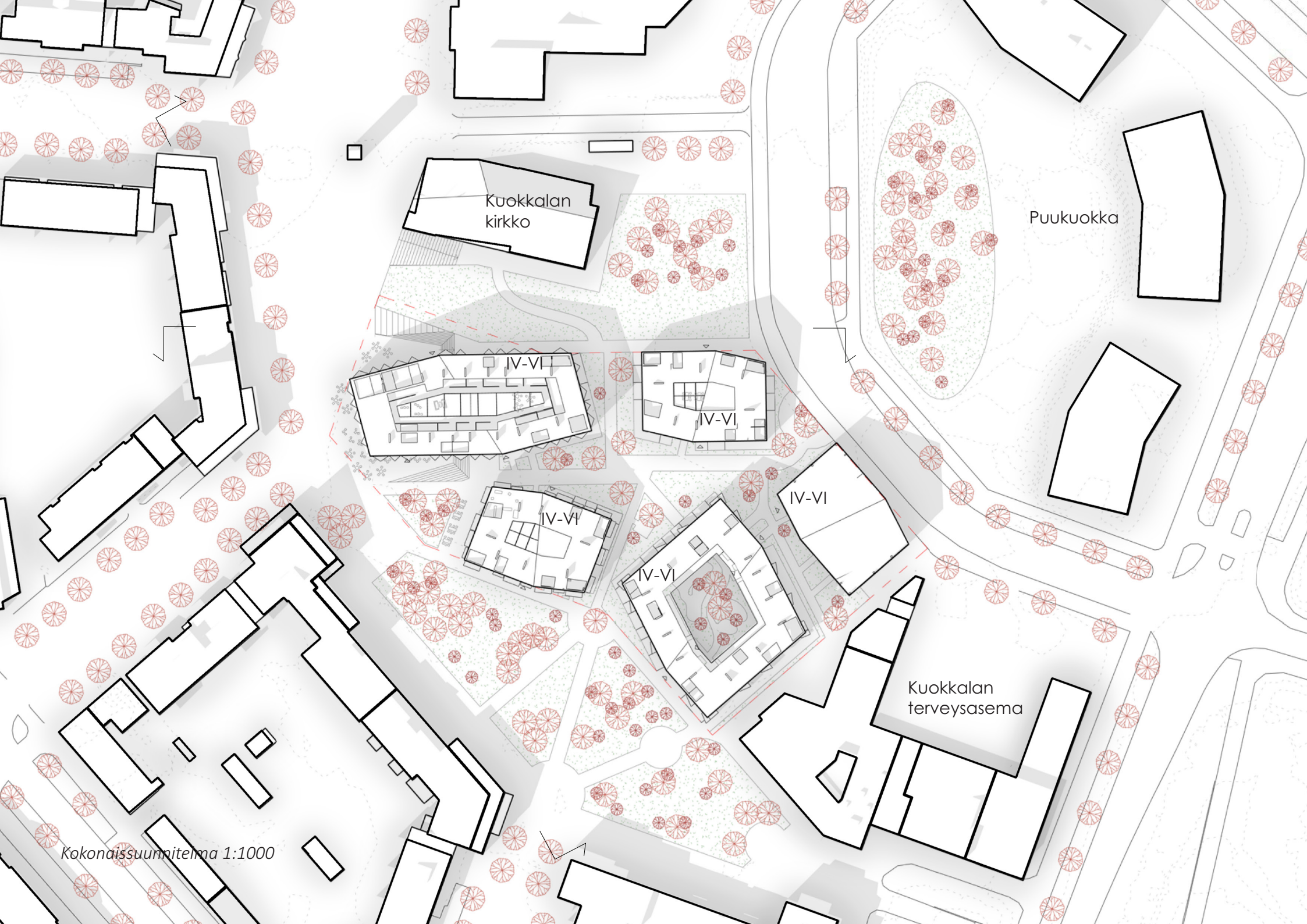
## Kaikki sukupolvet yhdessä korttelissa

Suunnitelma tukee monisukupolviasumista ja lähtökohtana on, että eri sukupolvet ovat sekoittuneet kortteleissa. Tilaelementtien välinen muunneltavuus mahdollistaa monipuolisen asuntojakauman ja pienkortteleissa voi olla sekoittuneena asuntoja aina yksioista, perheasuntoon ja kimppu-asuntoon. Alueelle on myös erikseen osoitettu senioritalo ja yhteisöllinen talo nuorille, jotka eroavat muista taloista lähinnä maantason yhteistiloiltaan. Pihatilat ja yhteistilat ovat paikkoja eri sukupolvien välisille kohtaamisille.

## Elävä maantaso ja sosiaaliset kontaktit

Elävä maantaso ja sosiaaliset kontaktit Uusia ystävyysyhteistyitä voi syntyä, kun sille luodaan puitteet. Aukiot ja pihatilat yhdessä eri julkisuuden asteen yhteistilojen kanssa mahdollistavat ihmisten kohtaamisen. Yhteistilat on osoitettu pääosin rakennusten maantasokerroksiin. Asuntoihin sisään ja asunnoista ulos kulku tapahtuu yhteistilojen ohitse, mikä lisää yhteistilojen näkyvyyttä ja niiden käyttöä sekä mahdollisuutta tavata ja tutustua.





Kuokkalan  
kirkko

Puukuokka

IV-VI

IV-VI

IV-VI

IV-VI

IV-VI

Kuokkalan  
terveysasema

Uusi alue avautuu ja tuo iloa myös ympäristön suuntaan tarjoamalla uusia julkisia ja puolijulkisia tiloja ja parantamalla ympäröivän kaupunkitilan tunnelmaa. Olemassa olevaa aukiota kehitetään urbaanimpaan suuntaan ja sitä jatketaan suunnittelualueen sisälle. Kirkon läheisyys huomioidaan ja suunnitelma tarjoaa kirkkoon yhteydessä olevia vuokratiloja.

### **Muuntuva asunto ilman rakennuksen muuttamista**

Rakennusten sitominen tiettyyn asuntojakaumaan on rajoittavaa eikä tarjoa mahdollisuuksia muutokseen. Helpeiden korttelit koostuvat kolmesta erikokoisesta ja sisällön huomioiden yhteensä kahdeksasta erilaisesta tilaelementistä, joiden avulla rakennusten huoneistojakaumaa voidaan vaihdella.

Tilaelementtien ansiosta huoneistot eivät ole enää sidottuja tiettyyn kokoon vaan elämäntilanteen muuttuessa tai asukkaan vaihtuessa tilaelementit voidaan yhdistää uudella tavalla. Tilaelementtien yhdistely ja erottelu on mahdollistettu lukittavilla ja palonkestävillä siirtoseinillä.

Asuntojen yhteyteen voi myös rajata omalla sisäänkäynnillä varustettuja sivuasuntoja esimerkiksi sukulaiselle tai perheen nuorelle. Sivuasunnon tilanteessa asunnon asukkaat voivat päättää tapauskohtaisesti, pidetäänkö sivuasunnon ja varsinaisen asunnon välillä oleva siirtoseinä lukittuna vai ei.

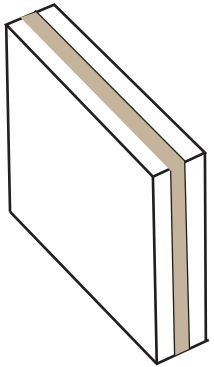
### **Tulevaisuuden asuminen on palvelu/asunto elämäntilanteiden mukaan**

Elämäntilanteet vaihtuvat sekä yhden päivän että monen vuoden sykleissä ja tulevaisuuden asuntosuunnittelu voi tukea tätä muuntojoustavuudella ja tilojen sekä palveluiden tarjonnalla. Sen lisäksi että Helpeet tarjoaa keinon rajata omaa asuntoa monin tavoin se jatkaa omaa tilaa asuntorajojen ulkopuolelle. Suunnitelman yhteistilat, vuokratilat ja piha yhdessä julkisten kaupunkitilojen kanssa toimivat konkreettisinä oman tilan jatkeina.

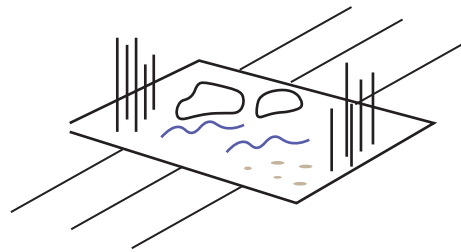
Helpeiden perusajatuksena on, että oman asunnon ei tarvitse olla kooltaan valtavan suuri, koska ympäristö tarjoaa mahdollisuuden vuokrata lisätilaa tarvittaessa ja julkiset peruspalvelut ovat lähellä. Kortteleiden vuokratilat mahdollistavat esimerkiksi sen, että suurempia juhlia ei tarvitse järjestää omassa asunnossa tai sukulaisen vieraillessa hänet voi majoittaa yhteen taloyhtiön vierasasunnoista. Yhteistilojenkin on mahdollista toimia vuokraperiaatteella: niistä voi vuokrata esimerkiksi pöydän etätyöskentelyä varten. Taloyhtiöiden puoliyksityiset, asukkaille ilmaisen käytön saunatilat, on myöskin mahdollista vuokrata ulos.

Yhteis- ja vuokratilat ovat voittoa tavoittelemattoja ja tilavuokrien avulla katetaan vain tilojen rakentamisesta, ylläpidosta ja välineiden hankinnasta aiheutuvat kustannukset. Vuokratilojen ja alueen palveluiden kuten kuntosalin, käyttöön houkutellaan kortteleiden asukkaita tarjoamalla heille matalampi tilavuokra/jäsenmaksu.

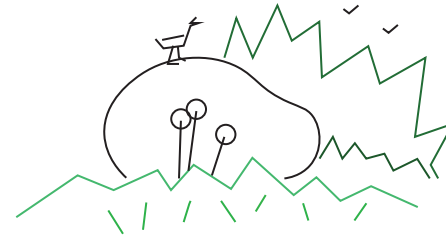
Kaikkien vuokratilojen varaus tapahtuu sovelluksen avulla, ja sovellus ilmoittaa myös jos oman asunnon viereen on vapautunut lisätilaa. Naapurin pois muuttaessa vapautunut tila on ensisijaisesti viereisen asunnon / viereisten asuntojen asukkaiden vuokrattavissa.



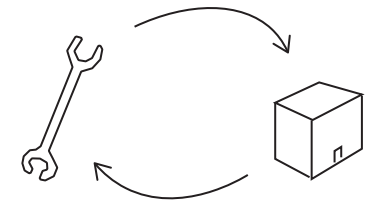
*Rakenteena käytetään liimatomia massiivipuulementtejä*



*Hulevedet imeytetään paikalla*



*Istutukset tukevat paikallisia ekosysteemejä*



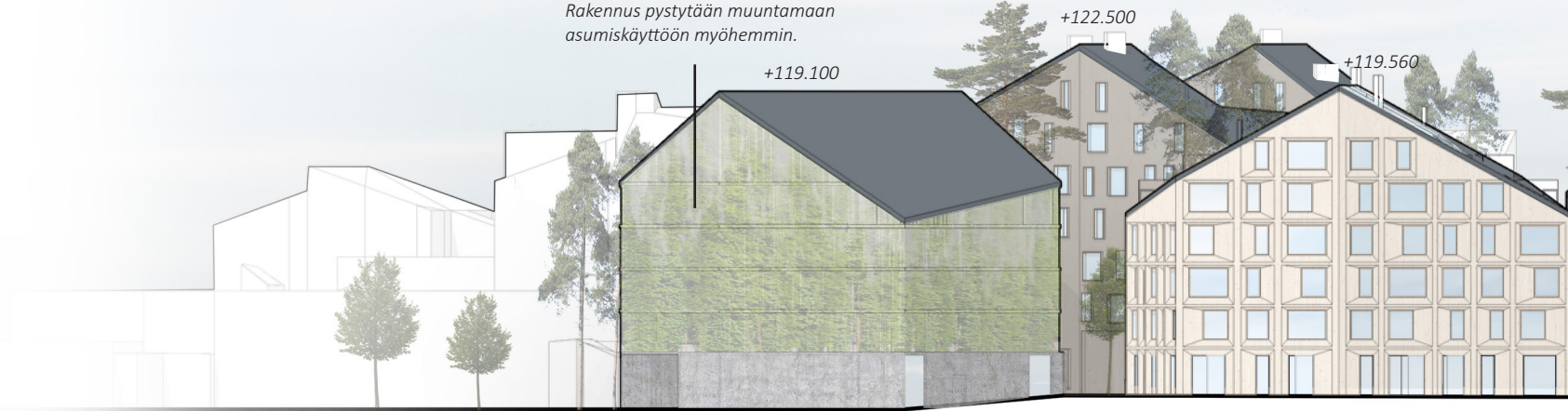
*Suunnitelma ohjaa kiertotalouteen elämäntapana*

Asunnot: 13 900 m<sup>2</sup>  
Vuokrattavat tilat: 900 m<sup>2</sup>  
Julkiset tilat: 500 m<sup>2</sup>  
YHT: 15300 (kem<sup>2</sup>)

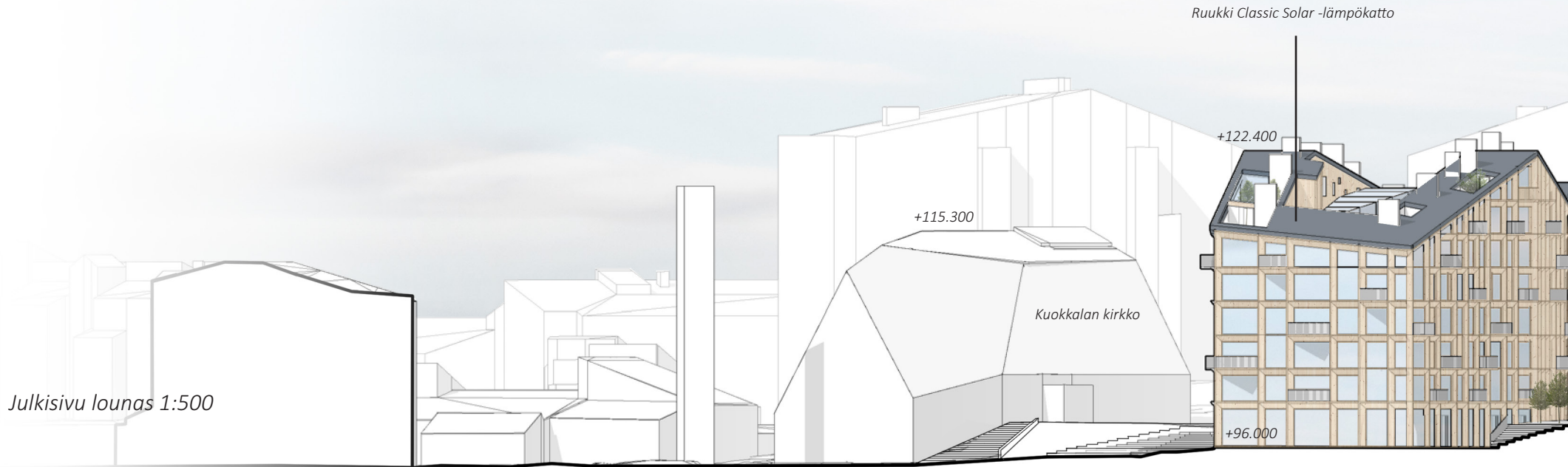
Autopaikat: 100 kpl

Pysäköintirakennusta ympäröi puuri-  
ma jossa kasvaa viherseinää.  
Rakennus pystytään muuntamaan  
asumiskäyttöön myöhemmin.

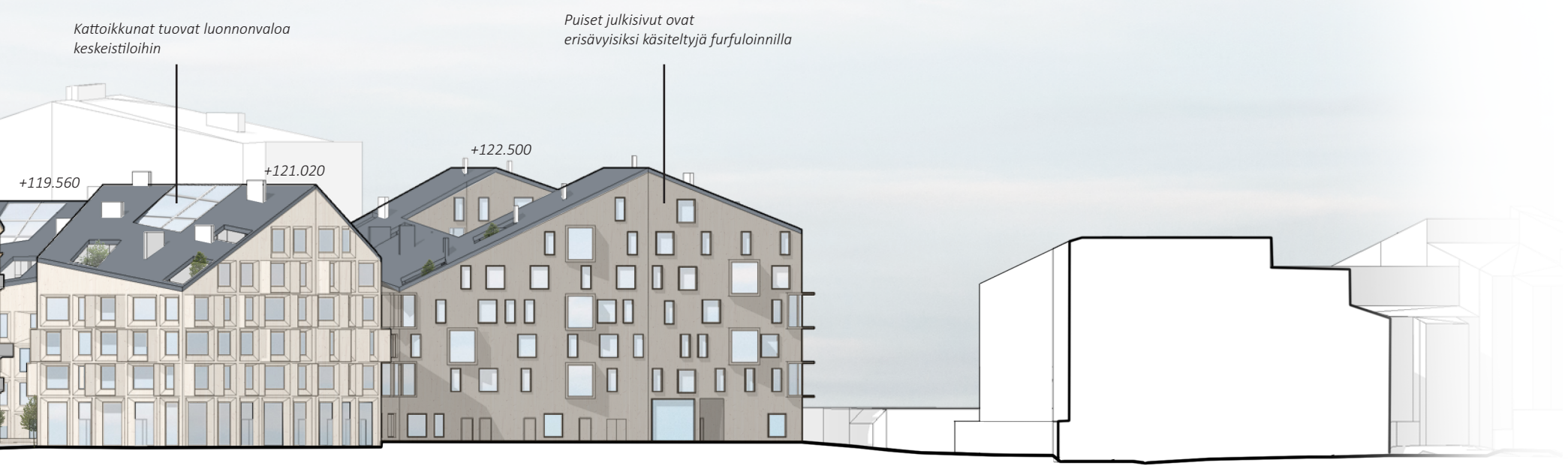
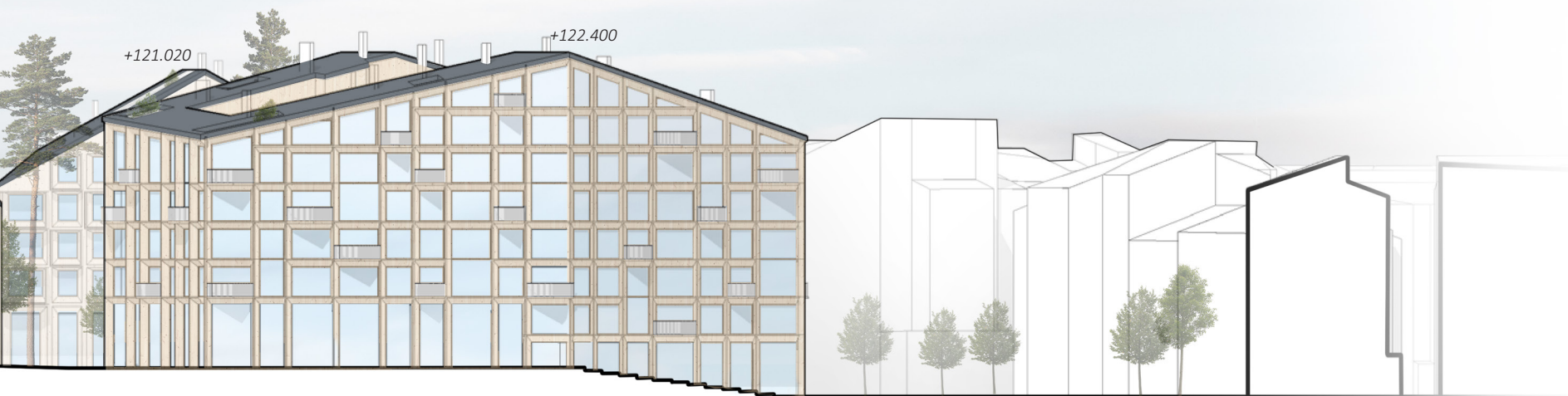
Julkisivu pohjoinen 1:500



Julkisivu lounas 1:500



Ruukki Classic Solar -lämpökatto



## Julkisuuden tasot vaihtelevat julkisesta puolijulkiseen ja puoliyksityisestä yksityiseen

*Julkiset tilat:* ravintola, myymälä ja kierrätyshuoneet, ovat avoimia kaikille, myös alueen ulkopuolisille käyttäjille, ja niiden käyttö on mahdollista suurimman osan aikaa päivästä.

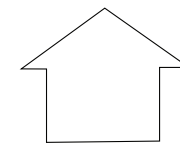
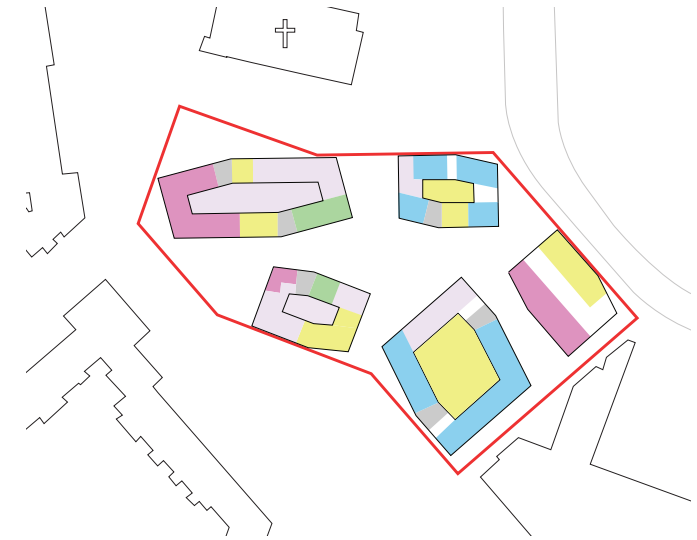
*Puolijulkiset tilat:* kuntosali, päiväkotit, tuetun asumisen yhteistilat, maker space -tila ja vuokratilat ovat myöskin avoimia sekä alueella asuville että muille. Koska näiden tilojen käyttö rajoittuu tietyille käyttäjäryhmälle tai on mahdollista vain vuokran/käyttömaksun maksaessa, tiloja ei nimitetä suoraan julkisiksi tiloiksi. Kalustetut puolijulkiset sisätilat on sprinklattu.

*Puoliyksityiset tilat:* ulkoiluvälinevarastot, pysäköintitilat ja vierasasunnot on tarkoitettu vain rakennusten asukkaiden käyttöön. Näiden tilojen lisäksi Atrium-talon katolla sijaitseva saunaosasto on puoliyksityinen. Kyseistä saunaosastoa on mahdollista myös vuokrata ulos, jolloin kyseinen tila on ajoittain myös puolijulkisen.

*Yksityisiä tiloja* ovat asunnot ja asuntopihat.

*Asukaslähtöisesti muuntuvat tilat* voivat toimia joko asukkaille varattuina puoliyksityisinä tiloina tai ulos vuokrattavina puolijulkisina tiloina asukkaiden päätöksen mukaan. Esimerkkejä tilojen käyttötarkoituksista voisivat olla: yhteinen olohuone, pesutupa, kirjasto, elokuvahuone ja vuokrattavat bändikämpät.

*Sisäpiha-atriumien tunnelma vaihtelee puolijulkisesta puoliyksityiseen.* Atriumtalon ja nuortentalon sisäpiha-atriumit ovat tunnelmaltaan puolijulkisia, ja talojen asukkaiden lisäksi atriumeja ympäröivien tilojen käyttäjät voivat päiväsaikaan viettää niissä aikaa. Korttelitalon ja senioritalon sisäpihat ovat puolestaan tunnelmaltaan puoliyksityisiä ja lähinnä taloissa asuvien käyttöön tarkoitettuja.



Vapautuva asunto

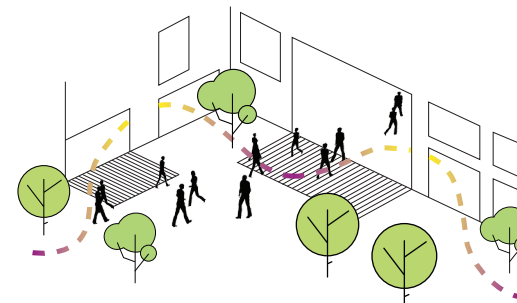


Applikaatio

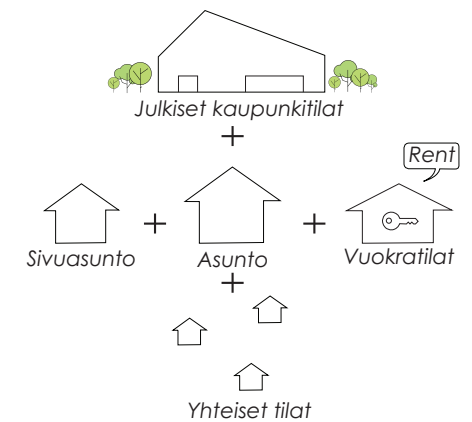


Tapahtumat, tilojen vuokrauskalenteri

*Kuukkala applikaatiosta näet ja varaat vapautuvat asunnot ja tilat, applikaatioon voi ilmoittaa järjestämästään tapahtumasta. Pohjaratkaisujen ollessa hyvin joustavia, voivat asukkaat kokeilla erilaisia asumisratkaisuja.*



*Maantaso on elävä. Asunnot aukeavat terasseineen ja parvekkeineen ulkotilaan. Ulko- ja sisätilojen suhde on häilyvä; tapahtumia, toreja, myyjäisiä on mahdollista järjestää niin sisä- kuin ulkotiloissa*



Asemapiirustus 1:500





Leikkaus A 1:200 (Atriumtalo)



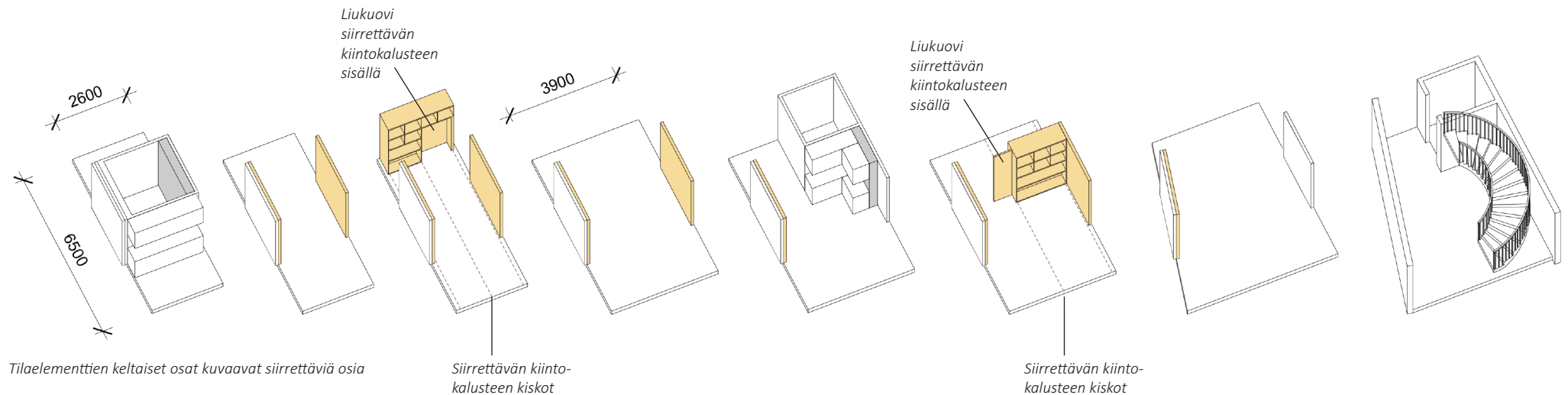


## Keskenään yhdisteltävät tilaelementit

Muutin muuntojoustavan tilaelementtijärjestelmän toimimaan pääosin siirtoseinillä kilpailuehdotuksessa käyttämiäni liukuovien sijaan. Perusajatuksena on, että eri asunnot voidaan erottaa lukittavilla siirtoseinillä, ja asunnon sisällä voidaan jakaa tilaa siirrettävien kiintokalusteiden ja liukuovien avulla.

Moduuleita on kolmea eri kokoa. Erilaisia, yhdisteltäviä moduuleita on yhteensä kahdeksan. Yhdisteltävyys tapahtuu tilaelementtien sivuilla olevilla siirtoseinillä, jotka ovat lukittavissa.

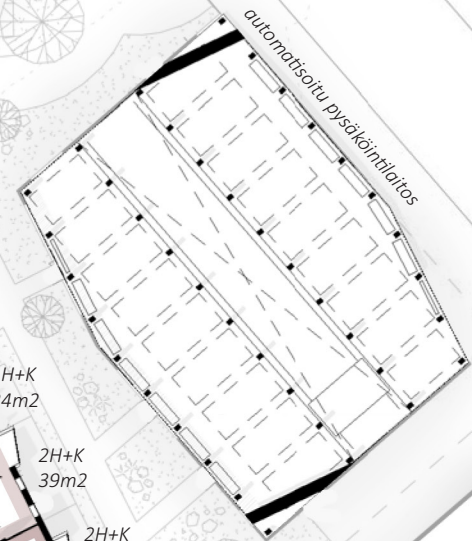
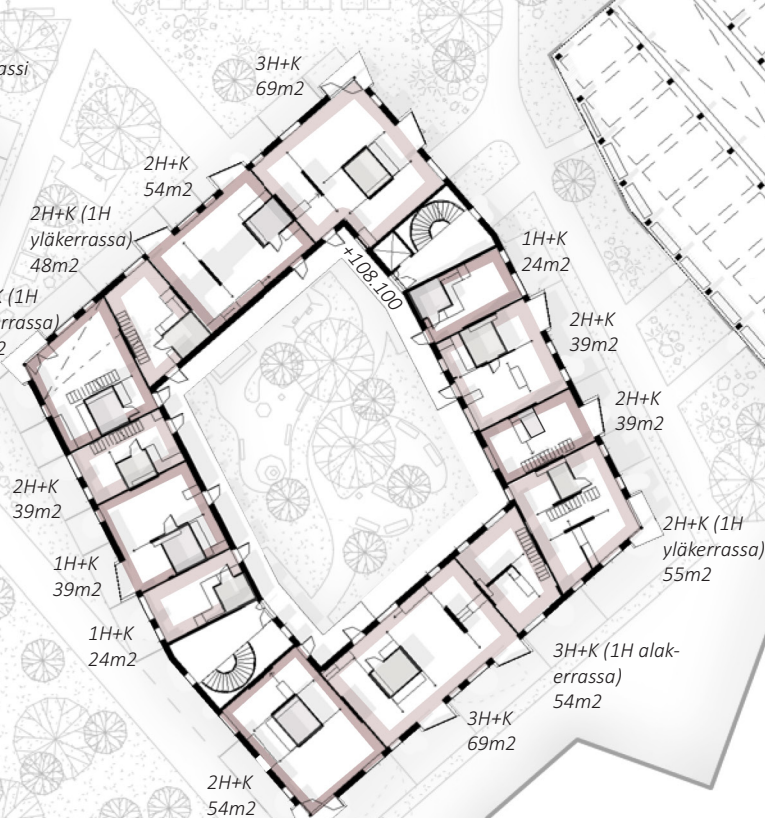
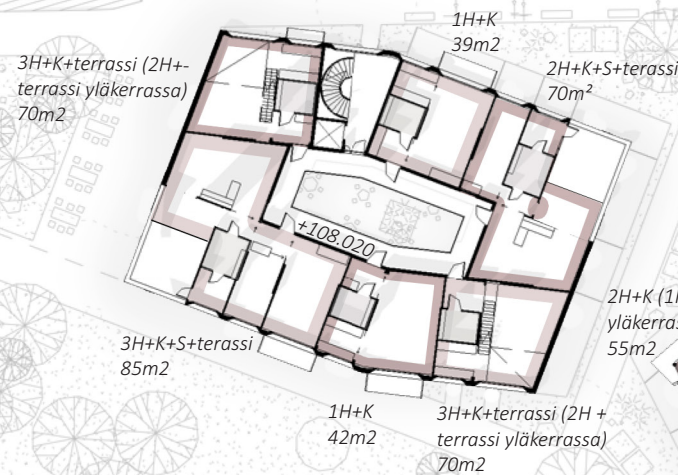
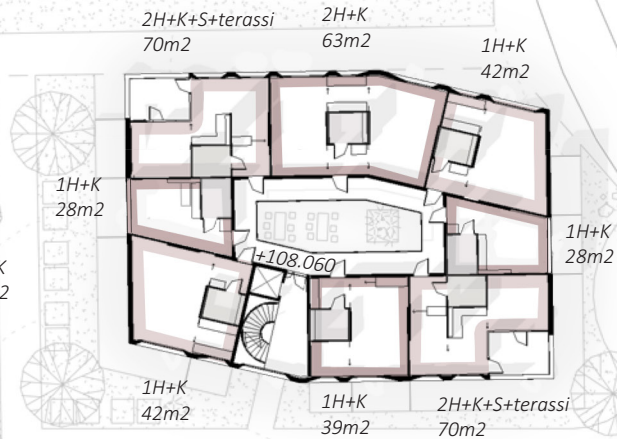
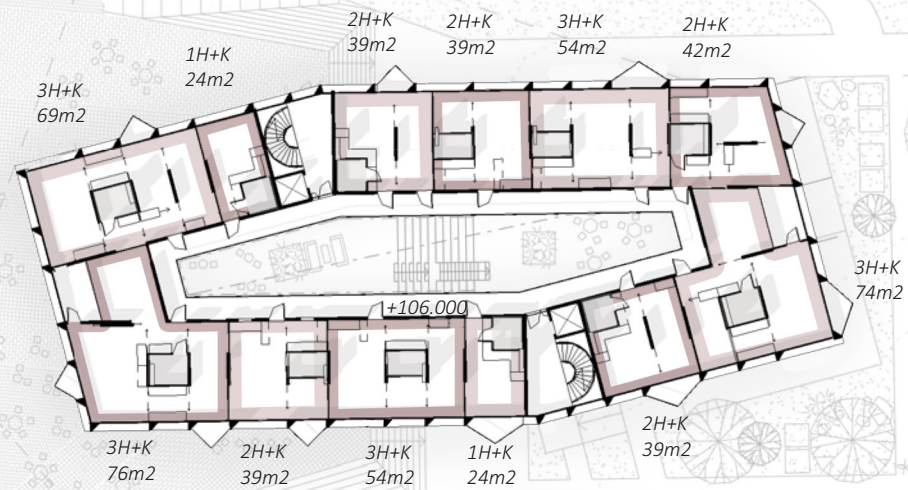
Kylpyhuonetilaelementit sisältävät joko I:n tai L:n muotoisen keittön ja esteettömän kylpyhuoneen. Avoimet tilaelementit ovat vapaata tilaa. Kiintokalustetilaelementit ovat vapaata tilaa siirrettävillä kiintokalusteilla, jotka liikkuvat kiskoilla. Lisäksi suunnitelmassa on porrashuonetilaelementti. Siirrettävien kiintokalusteiden ansiosta tilaa voidaan jakaa vielä tilaelementtiä pienempiin osiin, mahdollistaen



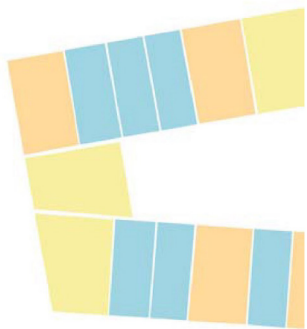
## Palonkestävyys ja ääneneristävyys

Asuntojen väliset seinät sisältävät lukittavia dB-siirtoseiniä, joiden palonkestävyys on EI 60 ja ääneneristävyys 55dB. Kun siirtoseinä siirretään paikalleen muodostamaan asunnon välistä seinää, lukitaan se väännettävällä kahvalla joka tiivistää rakenteen. Siirtoseinän rakenteen paksuus on 210 mm, joka sisältää:

- 80 mm puulevy
- 50 mm eriste
- 80 mm puulevy



kr. 4 pohjapiirustukset 1:500



Esimerkkipäädyn tilaelementtijako  
(3 erikokoista tilaelementtiä)

1. Yksin asuva sinkkumies Pasi tarvitsee vain pienen asunnon. **(A)**

Nelihenkinen perhe: isä Kari, äiti Linnea ja 12- ja 17-vuotiaat lapset Robin ja Hugo asuvat kulma-asunnossa. **(B)**

Nuoripari Noora ja Aviv muuttavat ensimmäiseen yhteiseen asuntoonsa. **(C)**

Atte ja Kristian opiskelevat musiikkia JAMK:issa ja asuvat mieluummin kimpassa kuin yksin. **(D)**

2. Pasi löytää tyttöystävän ja muuttaa Kuopioon. Hän ilmoittaa vapautuneesta asunnostaan Kuokkala-applikaatiossa.

Hugo on muuttamassa pois kotoa, avaa Kuokkala-applikaation ja huomaa Pasin ilmoituksen. Perhe päättää hyödyntää Pasin entistä asuntoa sivuasuntona, johon lasten mummu, Karin äiti Liisa muuttaa, Koko perhe jakaa olohuoneen sekä ruokailuhuoneen ja Liisa-mummukin saa oman sisäänkäynnin ja hän voi yhä laittaa ruokaa ja leipoa omassa asunnossaan. **(A)**

Noora ja Aviv saavat lapsen ja vuokraavat perheeltä vapautuneen huoneen lisähuoneeksi. **(B)**

Atte ja Kristian valmistuvat ja muuttavat työn perässä. Uusi pariskunta Nella ja Tuomas muuttavat vapautuneeseen asuntoon. **(C)**



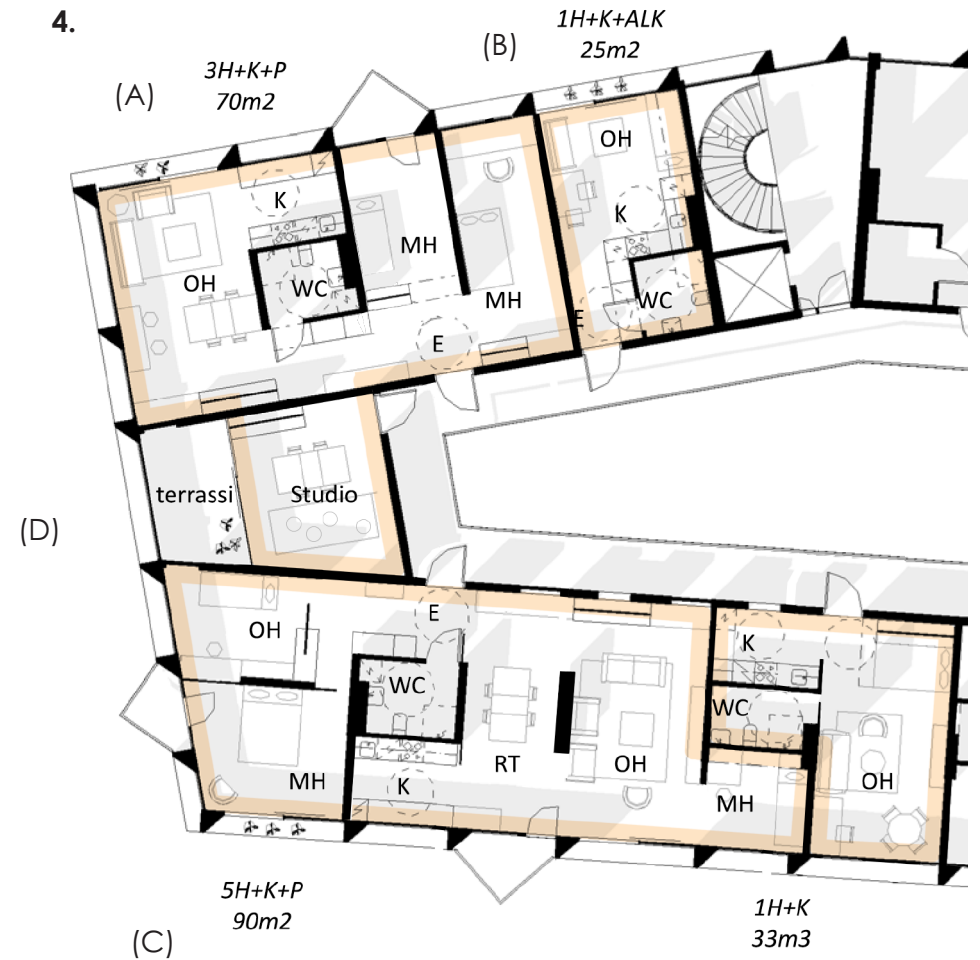
3. Liisa-mummu alkaa onohdella keittiölevyjä päälle ja perhe toteaa, että mummun on parempi muuttaa senioritaloon. Myös Robin on jo täysi-ikäinen ja muuttaa pois kotoa. Kari ja Linnea pitävät ison olohuoneen vieraita varten. **(A)**

Opiskelijapariskunta Alexander ja Aamu muuttavat taloon Lutakosta. **(B)**

Nella ja Tuomas hakevat vaihtelua ja muuttavat omakotitaloon Loimaalle. Heiltä vapautunut asunto näkyy vapaana Kuokkala-applikaatiossa.

Nooran ja Avivin kolmihenkinen perhe on kasvamassa nelihenkiseksi ja vanhempi lapsi Neta menee jo esikouluun. He päättävät vuokrata lisätilaa Nellalta ja Tuomakselta vapautuneesta asunnosta. **(C)**

Pasi ikävoi Jyväskylää eikä koskaan poistanut Kuokkala-applikaatiota. Nellan ja Tuomaksen asunnosta on tilaa yhä vapaana ja Pasi päättää vuokrata tämän. **(D)**



4. Kari ja Linnea muuttavat maalle viettämään eläkepäiviään. Alexander ja Aamu eroavat ja muuttavat pois. Kulma-asunto vuokrataan kuvataideopettajalle Minealle ja hänen 8-vuotiaalle tyttärelleen Liljalle. **(A)**

Osa Alexanderin ja Aamun edellisestä asunnosta rajataan jälleen yksiöksi ja varastolla työskentelevä Asvan muuttaa siihen. **(B)**

Pasin tyttöystävä ei halua muuttaa Kuopiosta Jyväskylään, joten Pasi päättää haikein mielin palata Kuopioon.

Nooran ja Avivin perhe kasvaa edelleen ja he rajaavat asuntonsa uudelleen ottaen lisätilaa Pasin vanhasta asunnosta ja antamalla vanhan makuuhuoneensa vuokratilaksi. **(C)**

Uusi vuokratila tulee näkyville Kuokkala-applikaatioon ja kuvataideopettaja Minea vuokraa tilan studiokseen. **(D)**

*Havainnekuva atriumtalon asunnosta. Kuvassa näkyy etualalla liikuteltava kiintokaluste ja sen vaatimat kiskot välipohjissa.*



## **4. KANTAVAT RAKENTEET JA TEKNISET RATKAISUT**



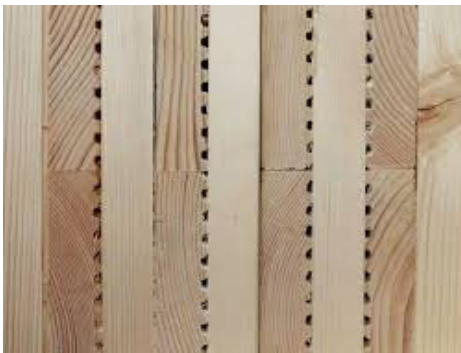
## 4.1 Kantavat rakenteet

Rakennuksissa on käytetty liimattomia massivipuuelementtejä: ulkoseinät ja kantavat väliseinät ovat massiivipuisia MHM-elementtejä. Väli- ja yläpohjissa on käytetty aaltopuuelementeistä koostettuja rivilaattoja.

## 4.2 MHM (Massive Holz Mauer)

MHM-elementit koostuvat käsittelemättömästä puusta. Puulevykerrokset liitetään toisiinsa kierrätetyillä alumiininauloilla, jotka takaavat stabiilin ja vahvan seinäelementin. MHM-rakenteessa ei käytetä liimaa. Puun luontaisten ominaisuuksien vuoksi MHM-rakenne ei tarvitse höyrynsulkua. MHM-levyssä on 5-15 kappaletta ristikkäin kiinnitettyjä puulevykerroksia. MHM ulkoseinien paksuudet ovat 205 mm - 340 mm ja sisäseinien paksuudet ovat 115 mm - 160 mm.<sup>1</sup>

Puulevyt on profiloitu monilla pienillä urilla, jolloin muodostuu ilmakerroksia, jotka antavat MHM-seinäelementeille lämmöneristysarvot, jotka ovat noin 30% paremmat kuin kiinteällä, urattomalla puulla. MHM-rakenne voidaan halutessa eristää ulkopuolelta, jolloin seinälle saadaan parempi laskennallinen U-arvo.<sup>2</sup>



Massiv Holz Mauer seinäelementti  
Kuvallähde: The MHM construction material

- 1 Massiv Holz Mauer. Natural living - without glue and chemicals
- 2 Massiv Holz Mauer. Living with MHM
- 3 Massiv Holz Mauer. keskustelut toimitusjohtajan Rainer Königin kanssa

## 4.3 MHM elementtien soveltuvuus Suomen ilmastoon

Massive Holz Mauerin toimitusjohtajan Rainer Königin mukaan MHM elementit soveltuvat vaativaan ilmastoon. Seinässä oleva kosteus (15%) muuttuu kesän ja talven välillä noin 0,5-1% eli ei juurikaan. Siksi puulevyt eivät liiku suhteessa toisiinsa. Jos 0,5-1%:n kosteuden muutoksesta tapahtuisi liikkumista yksittäisten puulevyjen välillä, ristikkäisrakenne ja naulaustapa estävät tämän liikkeen tapahtumisen. Nauloilla ei ole vaikutusta seinän lämmöneristykseen, sillä naulat ovat vain muutaman puulevyn pituisia elementtirakenteen sisällä.<sup>3</sup>

Esimerkiksi Norjassa on paljon MHM-rakennuksia. Alla on kuva MHM-rakennuksesta Norjassa. Kyseinen hanke on kehityshanke, jolla pyritään lisäämään massiivipuun käyttöä ja vähähiilistä rakentamista.

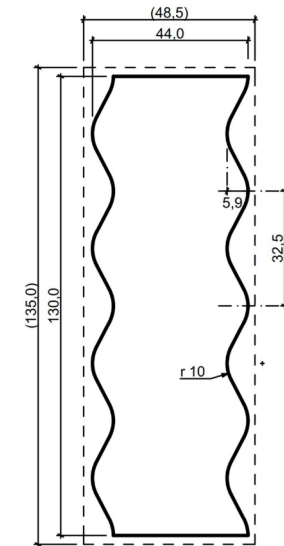


Montasje AS Architekt Birger Haheim  
Kuvallähde: Rainer König

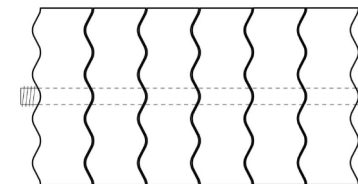
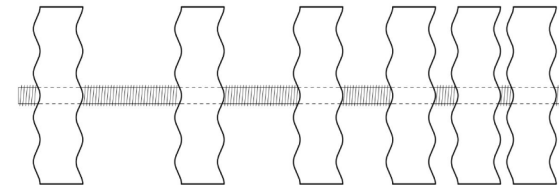
#### 4.4 Aaltopuuelementti

Aaltopuuelementti on Suomalaisesta puusta normaaleilla puuntyöstökoneilla valmistettu liimaton pienelementti. Ratkaisulla on olemassa EU-patentti ja suomalainen patentti. Ratkaisu perustuu yksittäisen aaltopuuelementin aaltomaiseen ja mittatarkkaan profiiliin ja elementtien keskinäiseen mittatarkkaan sovitukseen ja kiinnittämiseen. Elementti on uudentyyppinen konsepti, jossa samalla järjestelmällä voidaan toteuttaa kantava runko seinä- lattia- ja kattorakenteissa sekä muissa sovelluksissa. Konseptin mukaisilla rakenneratkaisuilla voidaan puun osuutta rakentamisessa kasvattaa.

Elementille ominaista on vapaus asennuspaikasta. Pienelementit voidaan toimittaa pystytyspaikalle ilman erikoiskuljetuksia valmiiksi esikäsiteltyinä ja mittatarkaksi työstettyinä. Elementtien kokoaminen voidaan tehdä kohteessa ja kokoaminen ei vaadi erityisammattitaitoa. Elementit kootaan kuljetustehokkaasti kuormalavalle, joiden mahdollinen kuljettaminen jopa maan rajojen ulkopuolelle alentaa vientikynnystä.<sup>1</sup>



Aaltopuuelementin poikkileikkaus ja mitoitusesimerkki.  
Kuvälähde: Raiski Marko, Puurakenteinen urheilukeskus Kokkolaan. Diplomityö.



Elementtien niputus kierretangolla  
Kuvälähde: Raiski Marko, Puurakenteinen urheilukeskus Kokkolaan. Diplomityö.

<sup>1</sup> Raiski Marko, Puurakenteinen urheilukeskus Kokkolaan. Diplomityö

#### 4.5 Aaltopuuelementeistä koostuva rivilaatta

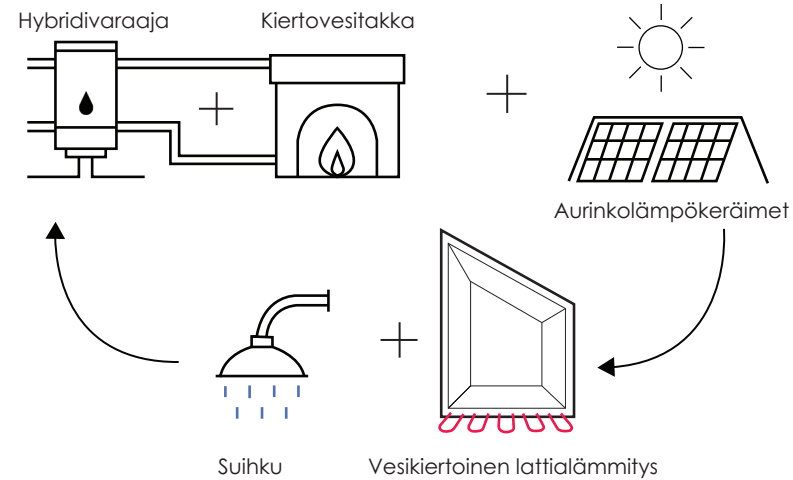
Rivilaatta on vaakarakenteen perusratkaisu. Rakennetta voidaan soveltaa ala-, väli- ja yläpohjarakenteissa. Rivilaatalla voidaan toteuttaa kantavia ja kevyitä vaakarakenteita. Ylä- ja alapintaan muodostuu valmis elävä puupinta, joka on valmis lopulliseksi pinnaksi. Pinta voidaan tarvittaessa hioa, vahata tai muuten pintakäsitellä. Rakentella on helppo toteuttaa akustoivaa puurimapintaa käyttämällä erivahvuisia elementtejä vuorotellen.<sup>1</sup>

Elementit kiinnitetään toisiinsa metallisilla pyörö- / tai kierretangoilla järjestelmään kehitetyillä kiinnityskappaleilla (kuva X). Yleisin asentamistekniikka on asentaa elementit toisiinsa vasta rakennuspaikalla. Elementit voidaan koota toisiinsa myös esivalmistetusti, tällöin varsinaiselle rakennuspaikalle toimitetaan valmiiksi esivalmistetut pienenä elementit.<sup>1</sup>

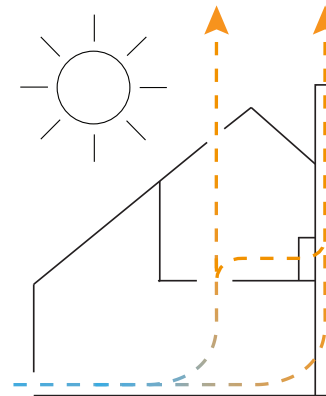


Rivilaatta aaltopuuelementistä  
Kuvälähde: Raiski Marko, Puurakenteinen urheilukeskus Kokkolaan. Diplomityö.

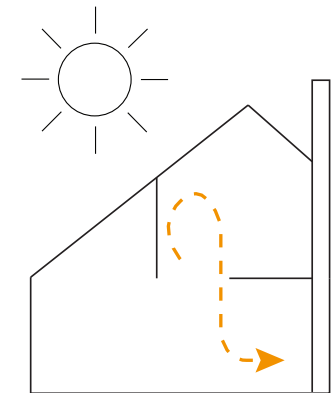
#### 4.6 Tekniset ratkaisut



*Käyttöveden lämmitys ja jäteveden lämmön talteenotto:  
hybridivaraaja + kiertovesitakka + aurinkolämpökeräin →  
vesikiertoinen lattialämmitys + suihku → jäteveden lämmöntalteenotto takaisin  
hybridivaraajaan. Ruukki Classic Solar lämpökaton aurinkolämpöjärjestelmä on  
kytkettynä kerrostasokohtaisten hybridivaraajien lämmönsiirtokierukoihin.*



*Kesällä otetaan viileää korvausil-  
maa pohjoispuolen maantasos-  
ta. Painovoimainen ilmanvaihto  
tehostuu hormiefektillä.*



*Talvisin tuloilmaa esilämmitetään  
atriumtiloissa.*

## 4.7 Paloturvallisuus (paloluokka P2)

Ympäristöministeriön asetuksen § 12<sup>1</sup> mukaan 8-kerroksisen puukerrostalon osastoivien- ja kantavien rakenteiden paloluokat ovat vaatimukseltaan R 60. Ympäristöministeriön asetuksen § 24<sup>1</sup> mukaan suojaverhousta ei edellytetä seinän tai katon pinnoilta, kun niiden yhteenlaskettu osuus palo-osaston kantavien-, osastoivien- ja ulkoseinien sekä katon kokonaispinta-alasta on yli 20%, mutta enintään 80%, ja kantavien ja osastoivien rakennusosien palonkestävyysaika (tässä tapauksessa R 60) on pidennetty 30 minuutilla.

Suunnitelmassa käytetyt MHM elementit ovat paloluokaltaan REI 90<sup>2</sup>, eli palonkestävyysaika pidentyy 30 minuutilla. Näin ollen tilaelementeissä voidaan käyttää suojaverhousta pelkästään alakatoissa: kantavien seinien ja ulkoseinien pinta-alan suhde kantavien seinien, ulkoseinän + huoneiston alakaton pinta-alasta on n. 62%, jolloin ei ylitetä § 24:n mukaista 80% osuutta. Tässä tapauksessa tilaelementtien seinissä ei tarvita erillistä suojaverhousta, jolloin ne voidaan tehdä yksiselitteisen yksinkertaisina: puisina.

Ympäristöministeriön asetuksen § 23<sup>1</sup> mukaan puuverhous voi olla sisätiloissa käsittelemätön eli paloluokaltaan D-s2, d2. § 26<sup>1</sup> mukaan ulkoverhous voi olla käsittelemätön, paitsi 1.kerroksessa, jonka täytyy olla luokkaa B-s2, d0.<sup>1</sup> Suunnitelmassa 1.kerroksen julkisivuverhous kyllästetään B-luokkaan värittömällä natriumsilikaattikyllästyksellä. Rakennuksen tilat sprinklataan.

Räystään detalji toimii paloräystään tapaisesti. Räystäässä on vedenpoistoreikiä sen varalta, että yläpohjan sisälle pääsee kertymään kosteutta. Paloräystään lisäksi bitumikyllästetty EI30 tuulensuojaeriste suojaa yläpohjan hammppukuitueristettä mahdolliselta ylimmän kerroksen julkisivupalolta. Julkisivussa ei ole tuuletusrakoa, jossa palot yleensä pääsevät leviämään.

## 4.8 Materiaalivalinnat

Seinärakenne sisältää pelkästään puuta. Seinärakenteen heikompi lämmöneristävyys kompensoidaan yläpohjan hyvällä eristävyydellä, tehokkaalla ilmanvaihdon lämmöntalteenotolla, rakenteiden tiiviydellä sekä energiatehokkailla ikkunoilla.

Julkisivuissa käytetään furfuloituja lehtikuusipaneeleja. "Merkittävimmät furfuloinnilla saavutettavat muutokset ovat lahonkeston parantuminen, kovuuden lisääntyminen ja mittapysyvyyden parantuminen<sup>3</sup>." Julkisivupanelointi tehdään työmaalla.

Välipohjissa käytetään Fermacell kuitukipsilevyä, jossa ei ole kartonkipintaa, jolloin mikrobikasvuston riski pienenee<sup>4</sup>. Fermacell kuitukipsilevyssä on myös paremmat palosuojaominaisuudet kuin kartonkipintaaisessa kilpsilevyssä.

---

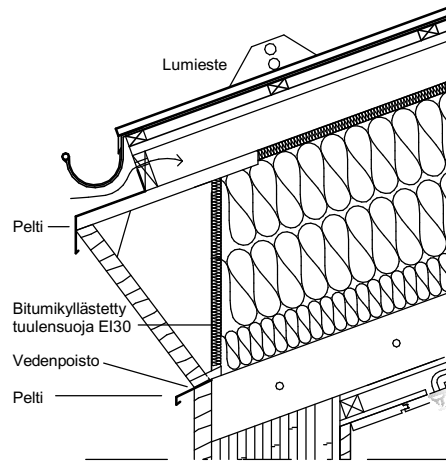
1 Finlex. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta

2 Massiv Holz Mauer. The MHM construction material

3 Laitinen Markus. Puun modifiointimenetelmät

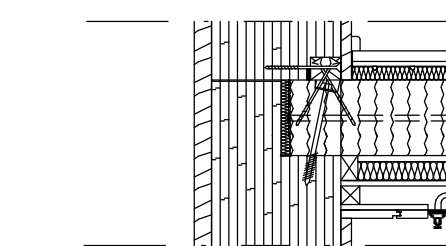
4 Sisäilmayhdistys

## 4.9 Rakenneleikkaus 1:20



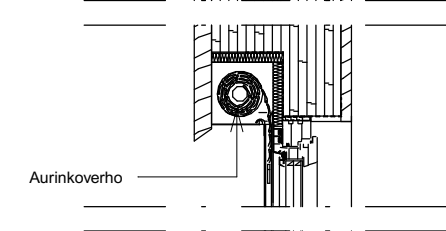
### Yläpohja R60 (965 mm) U-arvo = 0,0723 W/m²K

- Ruukki Classic Solar -lämpökatto
- vesikatteen kiinnitysalusta
- aluskate + kiinnitys
- 100 mm tuuletusrako
- 25 mm Hunton Bitroc bitumikyllästetty tuulensuoja, EI 30
- 500 mm D-luokkaan käsitelty hammppukuitueriste
- 150 mm aaltopuu, esim. Aalto Haitek
- 12,5 mm kuitukipsilevy, esim. Fermacell, A2-s1,d0
- 50 mm koolaus k600, D-s2,d2
- 12,5 mm kuitukipsilevy, esim. Fermacell, A2-s1,d0
- 28 mm sisäverhouspaneeli, D-s2,d2



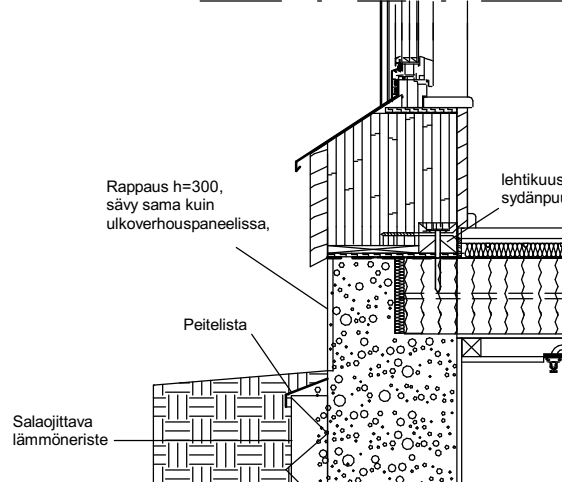
### Ulkoseinä REI90 (413 mm) U-arvo = 0,2792 W/m²K

- 45 mm pystypanelointi, lehtikuusi, furfuloitu
- 340 mm Massiv-Holz-Mauer massiivipuu, D-s2,d2
- 28 mm sisäverhouspaneeli, D-s2,d2



### 3-lasinen ikkuna U-arvo = 0,64 W/m²K

- esim. Skaala Alfa, kiinteä
- ulkopuolen aurinkoverhon lasituksen tuoma energiansäästö 3-lasisen ikkunan lisäksi



### Välipohja REI60, L'\_{n,w} ≤ 53 dB, R'\_{w} ≥ 55 dB, (442 mm)

- 28 mm lattialankku
- 12,5 mm kuitukipsilevy, esim. Fermacell, A2-s1,d0
- lämmöntasauslevy
- lattialämmityksen vesiputket
- 36 mm ääntä eristävä lattialevy, esim. Hunton Silencio thermo
- 200 mm aaltopuu, esim. Aalto Haitek
- 66 mm koolaus k400, D-s2,d2
- 50 mm ääntä eristävä levy, esim. Hunton Silencio
- 23 mm koolaus k400, D-s2,d2
- 12,5 mm kuitukipsilevy, esim. Fermacell, A2-s1,d0
- 50 mm koolaus k600, D-s2,d2
- 12,5 mm kuitukipsilevy, esim. Fermacell, A2-s1,d0
- 28 mm sisäverhouspaneeli, D-s2,d2

### Alapohja (355 mm) U-arvo = 0,1985 W/m²K

- 28 mm lattialankku
- 12,5 mm kuitukipsilevy, esim. Fermacell
- aluspahvi
- lattialämmityksen vesiputket
- 36 mm ääntä eristävä lattialevy, esim. Hunton Silencio thermo
- 200 mm aaltopuu, esim. Aalto Haitek
- 12,5 mm kuitukipsilevy, esim. Fermacell, A2-s1,d0
- 50 mm koolaus k600, D-s2,d2
- 12,5 mm kuitukipsilevy, esim. Fermacell, A2-s1,d0

# LÄHTEET

Asuntoreformi 2018 -kilpailu. Asuntoreformi 2018 -kilpailu 15.5-28.5.2018. Kilpailuohjelma. [verkkodokumentti] [Viitattu 24.10.2018]  
Saatavissa: <https://www.asuntoreformi2018.fi/storage/files/R57e3AO6mFt1wesHhn2Vqaoyobcp7uNuSdnvbQc4.pdf>

Finlex. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. 2017. [verkkodokumentti] [Viitattu 4.11.2018]  
Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/kokoelma/2017/sk20170848.pdf> Päivitetty 12.12.2017

Karjalainen Markku, Lahtela Tero, Tolppanen Janne (toimittaja) ja Viljakainen Mikko. Suomalainen puukerrostalo: Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. 2013.

Massiv Holz Mauer. Keskustelut Rainer Königin kanssa (Massiv Holz Mauer toimitusjohtaja) 25.10.2018

Massiv Holz Mauer. Living with MHM. [Viitattu 24.10.2018]  
Saatavissa: <https://www.massivholzmauer.de/en/developers/living-with-mhm.html> Päivitetty 2.5.2018

Massiv Holz Mauer. Natural living - without glue and chemicals. [verkkodokumentti] [Viitattu 24.10.2018]  
Saatavissa: [https://www.massivholzmauer.de/fileadmin/Prospekte\\_2014\\_eng/MHM\\_Broschuere\\_Massivholzmauer\\_2014\\_eng.pdf](https://www.massivholzmauer.de/fileadmin/Prospekte_2014_eng/MHM_Broschuere_Massivholzmauer_2014_eng.pdf) Päivitetty 13.4.2015

Massiv Holz Mauer. The MHM construction material. [viitattu 4.11.2018]  
Saatavissa: <https://www.massivholzmauer.de/en/building-material-mhm.html> Päivitetty 2.5.2018

Museovirasto. Massiivirakenne. [Viitattu 20.8.2018]  
Saatavissa: <http://www.nba.fi/tiili/sanasto/rakenteet.htm>

Puuinfo. Puurakentamisen kasvu näkyy tilastoissa. [Viitattu 20.9.2018]  
<https://www.puuinfo.fi/tiedote/puurakentamisen-kasvu-n%C3%A4kyy-tilastoissa> Päivitetty 5.8.2018

Puuinfo. Suomalaiset puukerrostalot 1995-2018. [verkkodokumentti] [Viitattu 27.9.2018]  
Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/sites/default/files/LUKUJA%20JA%20LASKELMIA%2026.3.18.pdf> Päivitetty 26.3.2018

Puuinfo. Tilaelementti. [Viitattu 27.9.2018]  
Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/puutieto/puusta-rakentaminen/yleisimm%C3%A4t-rakennej%C3%A4rjestelm%C3%A4t>

Laitinen Markus. Puun modifiointimenetelmät. Opinnäytetyö. 2008 [verkkodokumentti] [Viitattu 29.10.2018]  
Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/11742/2008-04-30-02.pdf?sequence=1>

Raiski Marko, Puurakenteinen urheilukeskus Kokkolaan. Tampereen teknillinen yliopisto. Arkkitehtuurin laitos. 2017. Diplomityö - Master's thesis. [verkkodokumentti] [Viitattu 1.10.2018]  
Saatavissa: <https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/25101/Raiski.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rakennusteollisuus. Rakentamisen säädökset muuttuvat. [verkkodokumentti] [viitattu 4.11.2018]  
Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2017/kiertue/rakmk-uusiminen.pdf>

Saatsi Pekka, Massiivirakenne on terveellinen, kestävä ja ekologinen. Julkaistu 24.7.2017. [Viitattu 16.10.2018]  
Saatavissa: <http://www.saatsi.fi/blogi/massiivirakenne-terveellinen-kestava-ekologinen/>

Siikanen Unto. Rakennusaineoppi, Rakennustieto Oy, Helsinki. Puuinfo. 2009

Sisäilmayhdistys. [Viitattu 28.10.2018]  
Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Mikrobit/Mikrobikasvun-edellytykset>

Ympäristöministeriö. Julkaisija: Puuinfo. Suomalainen puukerrostalohankekanta. Suunnitteilla ja rakenteilla olevat suomalaiset puukerrostalohankkeet, 11/2017.

[verkkodokumentti] [Viitattu 5.10.2018]  
Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/sites/default/files/Suomalainen%20puukerrostalohankekanta%20p%C3%A4ivitetty%2011-2017.pdf>

Ympäristöministeriö. Arvio vähähiilisen rakentamisen ohjauskeinojen vaikutuksista valmistunut – merkittävin päästövähennys saavutettavissa kansallisen raja-arvon asettamisella [Viitattu 27.9.2018]  
[http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Rakentamisen\\_ohjaus/Arvio\\_vahahiilisen\\_rakentamisen\\_ohjauske\(46172\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Arvio_vahahiilisen_rakentamisen_ohjauske(46172))  
Päivitetty 1.3.2018

Peab. Rakennusyritys Peab tutki: 92 % suomalaisista pitää kosteus- ja sisäilmaongelmia suurena yhteiskunnallisena ongelmana [Viitattu 28.10.2018]  
Saatavilla: <https://peab.fi/peab/tiedotteet/lehdistotiedote/3DB6C2166BCBC027> Päivitetty 16.10.2018

## KUVALÄHTEET

Asuntoreformi 2018 -kilpailu. Asuntoreformi 2018 -kilpailu 15.5-28.5.2018. Kilpailuohjelma. [verkkodokumentti] [Viitattu 24.10.2018]  
Saatavissa: <https://www.asuntoreformi2018.fi/storage/files/R57e3AO6mFt1wesHhn2Vqaoyobcp7uNuSdnvbQc4.pdf>

Asuntoreformi 2018 -kilpailu. Kilpailuohjelman liitemateriaali Jyväskylä [verkkodokumentti] [Viitattu 25.10.2018]  
Saatavissa: [https://www.asuntoreformi2018.fi/storage/files/asuntoreformi\\_2018\\_jyvaskyla\\_aineistot.zip](https://www.asuntoreformi2018.fi/storage/files/asuntoreformi_2018_jyvaskyla_aineistot.zip)

Massiv Holz Mauer. The MHM construction material. [Viitattu 25.10.2018]  
<https://www.massivholzmauer.de/en/building-material-mhm.html>  
Päivitetty 2.5.2018

Montasje AS Architekt Birger Haheim, kuvalähde: Rainer König, Massiv Holz Mauer toimitusjohtaja

Raiski Marko, Puurakenteinen urheilukeskus Kokkolaan. Tampereen teknillinen yliopisto. Arkkitehtuurin laitos. 2017. Diplomityö - Master's thesis. [verkkodokumentti] [Viitattu 1.10.2018]  
Saatavissa: <https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/25101/Raiski.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



# KIITOKSET

Kiitos Associate Professor Markku Karjalaiselle työn ohjauksesta ja tarkistuksesta

Kiitos TUPA architecture Oy:n henkilöille Juuso Iivoselle sekä Ananda Frigièrelle avusta

Kiitos Arkkitehti Anna Papinsaarelle työn kommentoinnista