

Eero Junkkari

# Resilientti asuinkerrostalo: Arkkitehtisuunnittelu rakennuksen pitkäikäisyyden näkökulmasta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusarkkitehti (AMK)

Rakennusarkkitehtuuri

Opinnäytetyö

4.5.2020



# Tiivistelmä

Tekijä: Eero Junkkari

Otsikko: Resilientti asuinkerrostalo: Arkkitehtuuru suunnittele rakennuksen pitkäikäisyyden näkökulmasta

Sivumäärä: 60 + 3 liitettä

Aika: 4.5.2020

Tutkinto: Rakennusarkkitehti (AMK)

Tutkinto-ohjelma: Rakennusarkkitehtuuri

Ammatillinen pääaine: Rakennusarkkitehtuuri

Ohjaajat: Lehtori Jorma Lehtinen, Lehtori Janne Järvinen

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli määrittää ne tekijät, jotka vaikuttavat asuinkerrostalojen arkkitehtisuunnitteluun, kun tavoitteena on rakennuksen pitkä käyttöikä. Tavoitteena oli myötävaikuttaa sellaisen arkkitehtisuunnittelun laatuun, jossa pyrkimyksenä tuottaa pitkäikäisiä asuinkerrostaloja fyysisen kestävyuden ja tilallisten rajoitteiden puitteissa.

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin kirjallisuutta, jossa käsitellään innovatiivista, sosiaalista ja ihmislähtöistä asun-  
tosuunnittelua. Lisäksi hyödynnettiin uusimpia tutkimuksia ja väitöskirjoja, jotka liittyvät asuinkerrostalojen muuntojoustavuuteen ja sopeutuvuuteen.

Teorian mukaan rakennukset jatkuvassa kehityksen tilassa oleva prosessi. Muutokset ympäristössä ja käyttäjän aktiivisuus katsotaan olevan osa rakennuksen jatkokehitystä valmistumisen jälkeen. Jotta pitkä käyttöikä voidaan saavuttaa ja käyttäjän luovuutta voidaan hyödyntää, rakennuksen tulee olla samalla joustava tilojen muunneltavuuden ja käytön suhteen mutta myös fyysisiltä ominaisuuksiltaan kulutusta kestävä.

Avainsanat: Helsinki, kantakaupunki, muuntojoustavuus, asuinkerrostalo, resilienssi, kestävyys, täydennysrakentaminen, arkkitehtisuunnittelu

# Abstract

Author: Eero Junkkari

Title: Resilient Apartment Building: Architectural Design from Building Longevity Perspective

Number of Pages: 60 + 3 appendices

Date: 4.5.2020

Degree: Bachelor of Construction Architecture

Degree Programme: Construction Architecture

Professional Major: Construction Architecture

Instructors: Senior Lecturer Jorma Lehtinen, Senior Lecturer Janne Järvinen

The goal of this thesis was to define the factors that affect the longevity and the architectural design of an apartment building. The research aimed to advance understanding on how to design apartment buildings that remain useful to the dweller or others for as long as possible in the realities of physical endurance and spatial limitations.

In order to achieve this, research was done on theoretical literature regarding innovative, social and humane building design. Further research was also done on studies on flexibility and adaptability of apartment buildings.

The theory suggests that a building is a process that is in constant development. Changes of the surrounding environment and the proactivity of the users can be utilized for further improving the building after its completion. To reach a long lifetime and harness the creativity of the user, the building needs to be flexible in terms of spatial configurability and usability but also in physical endurance and maintainability, hence the term, resilience.

Avainsanat: Helsinki, Urban Infill, Resilience, Longevity, Apartment Building, Sustainability, Flexibility, Design

# Sisältö

Tiivistelmä	2	2.3 Resilientti runko	26
Abstract	3	2.4 Resilientti kuori	31
Käsitteet	5	2.5 Resilientti talotekniikka	35
1. Johdanto	7	2.6 Resilientti tilaohjelma	38
1.1 Tausta	7	2.7 Resilientti sisältö	40
1.1.1 Resilienssin määritelmä	9	3. Yhteenveto	43
1.1.2 Kestävän asumisen näkökulmia	9	3.1 Konsepti tiivistettynä	43
1.1.3 Funktionalismin myötävaikutus asunosuunnitteluun	13	3.2 Hyödyt	45
1.1.4 Resilienssi asuinrakentamisessa	14	3.3 Haasteet	46
1.2 Tutkimusongelma	15	3.4 Projektin kuvaus	47
1.3 Tavoitteet	20	3.5 Loppusanat	56
1.4 Rajaus	20	Lähteet	57
2. Resilientti asuinkerrostalo	21	Liitteet	60
2.1 Rakennus prosessina	21		
2.2 Resilientti sijainti	22		

# Käsitteet

## *Massiivirakenne*

Museovirasto määrittää massiivirakenteen seuraavasti: ”Massiivirakenteen kaikki rakennusosat kantavat kuormitusta.”

## *Muuntojoustavuus*

Kaupunkirakenteen, rakennuksen, asunnon tai huonetilan mukautumiskykyä erilaisiin käyttötilanteisiin ja olosuhteisiin. Muuntojouston sisältö ja käsitteet eroavat suunnitteluvaiheessa ja rakennuksen valmistumisen jälkeen. (RT 93-11231, 2016 : 1.)

## *Monikäyttöisyys*

Rakennuksen, asunnon tai huonetilan kykyä mukautua eri tarpeisiin tai olosuhteisiin ilman rakennusteknisiä muutoksia. Monikäyttöisyyden edellytyksenä on mukautumisen sallivat pohjaratkaisut, huonetilat ja kulkuyhteydet. (RT 93-11231, 2016 : 1.)

## *Muunneltavuus*

rakennuksen, asunnon tai huonetilan kykyä mukautua eri tarpeisiin tai olosuhteisiin tekemällä rakennusteknisiä muutoksia. Muutoksen kohteina voivat olla rakennuksen tilajärjestely, yksittäiset asunnot ja huonetilat sekä rakenteet ja talotekniikka. (RT 93-11231, 2016 : 1.)

## *Suunnittelujousto*

Suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa tapahtuvaa suunnitelmien ja tilojen mukauttamista esille tuleviin tarpeisiin. Käsite viittaa reagointikykyiseen suunnittelu- ja rakentamisprosessiin. (RT 93-11231, 2016 : 1.)

## *Avoin rakentaminen*

Hollantilaisen N. John Habrakenin periaatteisiin pohjautuva suunnittelu- ja rakentamistapa, jossa rakennettu ympäristö jäsennetään mittakaavaltaan erilaisiin tasoihin. Näiden avulla pyritään tarjoamaan käyttäjille vaikutusvaltaa ympäristönsä suunnittelussa yhteisöinä, ryhminä ja yksilöinä. Tämän tavoitteen toteutumisessa keskeisiä tekijöitä ovat tila- ja rakennusjärjestelmät sekä rakentamisprosessi. (RT 93-11231, 2016 : 1.)

### *Sosiaalinen konteksti*

Välitön fyysinen ja sosiaalinen asiayhteys tai ympäristö, jossa ihmiset asuvat, jossa tapahtuu tai saavutetaan jotain. Se sisältää kulttuurin, jossa henkilö on kasvatettu ja jossa henkilö elää ja muut ihmiset ja instituutiot, joiden kanssa henkilö toimii. (Barnett, E. & Casper, M., 2001.)

### *Monikerrosrakenne*

Rakennetyyppi, jossa rakenteen tehtävät on jaettu eri rakennekerroksille ja materiaaleille. Tyypillinen monikerrosrakenne on ulkoseinä, jossa on eroteltu pystykuorman kantava osa, lämmöneristys, höyrinsulku, tuulensuoja ja ulkoverhous omiksi rakennekerroksiksi.

### *Komponenttiajattelu*

Komponenttiajattelu on yksi lähestymistapa rakennuksen koostumuksen määrittämiseen. Komponenttiajattelussa rakennus nähdään jatkuvana muutoksen prosessina. Rakennus on jaettu kuuteen komponenttiin, joilla on toisistaan poikkeavat uudistumisen aikajaksot. Komponenttijako on peräisin Steward Brandin kirjasta *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*.

### *Komponentti*

Rakennuksen osa. Rakennuksen voidaan ajatella koostuvan kuudesta komponentista, *sijainti*, *runko*, *kuori*, *talotekniikka*, *tilaohjelma* ja *sisältö*. Komponenteilla on oma hierarkia, jossa pysyvämpi komponentti rajoittaa aina dynaamisemman komponentin muutosta.

# 1. Johdanto

## 1.1 Tausta

Suomessa kerrostaloasumisella on paikkakunnasta riippumatta merkittävä osuus kaikkiin muihin asuntotyyppeihin nähden. Tilastokeskuksen 2018 julkaiseman raportin mukaan Suomen kaikista asunnoista 46% on kerrostaloasuntoja. Siksi esimerkiksi Helsingissä, jossa peräti 86% asunnoista on kerrostaloasuntoja ja niistä kaksioita ja yksiöitä yhteensä 59% (Helsingin kaupunki, 2016 : 18), on erityisen suuri paine tuottaa laadukasta asuntorakentamista aikaa ja käyttöä kestäväillä periaatteilla. Helsingin kaupunki onkin lanseerannut vuonna 2009 *Kehittyvä kerrostalo* -ohjelman tavoitteena tukea sellaisia asuinkerrostalohankkeita, jotka vastaavat rakennusten suunnitteluun ja rakentamiseen liittyviin teknisiin, toiminnallisiin, esteettisiin, sosiaalisiin, asuntopoliittisiin ja rakentamisprosessin kehittämistarpeisiin.

Kestävä rakentaminen on nykypäivän asuntotuotannossa keskeinen puheenaihe. Keskustelua on kiihdyttänyt kasvava ilmastonmuutoksen uhka ja resurssipulan vääjäämätön lähestyminen. Suomessa myös yleinen huoli rakennetun ympäristön lyhytikäisyydestä ja huonosta kunnosta herättää

ihmisiä mukaan keskusteluun. Yksi tämän opinnäytetyön aiheen innoittaneista julkaisuista, Lars-Erik Mattilan diplomityö vuodelta 2014, *Tulevaisuuden kerrostalo*, on ottanut vahvasti kantaa keskusteluun aineen kiertokulun, talouden ja terveyden näkökulmien kautta. Diplomityön sanoma on, että asuinkerrostalojen rakenteelliset ratkaisut eivät ole terveellisiä käyttäjälle tai ympäristölle, eivätkä kestä aikaa energia-, raha- ja materiaalitaloudellisesti.

Kestävää asuinrakentamista voidaan lähestyä monesta näkökulmasta, mutta yksi tapa vaikuttaa asuinkerrostalojen elinkaarien pituuteen positiivisesti on suunnitella sellaisia rakennuksia, joissa käyttäjät viihtyvät ja niiden käyttöarvo säilyy mahdollisimman pitkään. Tämän sosiaalisen näkökulman painoarvo on käyttäjässä, toiminnassa ja tilan mitoituksessa, mutta se kunnioittaa yhtäläillä muita näkökulmia, joissa esimerkiksi resurssit ja materiaalit voivat olla keskeisiä lähtökohtia. Ihannehankkeessa sovelletaan yhdessä kaikenlaisia suunnittelunäkökulmia paremman ja kestävämmän asuntoarkkitehtuurin luomiseksi.

Asuntoarkkitehtuurin sosiaalinen kestävyys on ollut yksi koko 1900-luvun hallitsevia teemoja. Sadan vuoden aikana rakentamista on muokannut sotien jälkeinen jälleenrakentamisen suuri paine ja toisaalta teknologian nopean kehityksen tuomat mahdollisuudet rikkoa totuttuja suunnittelun ja rakentamisen tapoja. Innovatiiviset asuintilojen

ratkaisut ovat olleet erottamaton osa modernismin retoriikkaa. Erityisen kiinnostavia ovat modernistisen aikakauden alkuvaiheessa esitetyt monikäyttöisyyden ja muunneltavuuden asuintilatkonseptit, joita löytyy esimerkiksi Walter Gropiuksen ja Gerrit Rietveldin repertuaarista. (Krokfors, 2017 : 221.)

John Habraken, hollantilainen arkkitehti, joka tutki toisen maailmansodan jälkeisenä aikana suuren mittakaavan asuntotuotantoa ja erilaisia strategioita, joiden avulla asukkaat saisivat mahdollisuuden vaikuttaa suunnittelu-prosessiin, julkaisi kirjan *Supports: an alternative to mass housing* vuonna 1961. Teoksessaan hän erotteli rakennuksen ja sisällön toisistaan kutsuen rakennusta nimellä tukipohja (eng. support), ja sisältöä nimellä täyte (eng. infill). Habrakenin tulkinnan omaperäisyys kiteytyy siihen, että tukipohjan ja täytteen systeemi ei ollut pelkästään tekninen ratkaisumalli, vaan sen päämääränä oli käyttäjän aseman vahvistaminen osana suunnittelua ja asuntoa. Tukipohja esitettiin teknisinä ja sosiaalisina raameina, joiden puitteissa huoneistot voitaisiin sisustaa, muuttaa ja purkaa itsenäisinä kappaleina vaikuttamatta muihin huoneistoihin. Kuin shakkipelissä, kalustaminen tarvitsee vakaan, muuttumattoman korkeamman tason pelialustan, joka tarjoaa jonkinlaisen viitekehysten, tilan jossa kalusteita voidaan järjestellä. (Živkovic, Kekovic, Kondic, 2014 : 48.)

Myöhemmin teoria kehittyi maailmanlaajuisesti lähestymistavaksi arkkitehtisuunnittelussa, jota kutsutaan *Avoimen rakentamisen periaatteeksi* (eng. *Open building design*). Termiä käytetään lukuisten konseptien määrittelemisessä, joissa arkkitehtuuri ja elinympäristö nähdään monen eri tason interventioina ja prosesseina, jotka ovat itsessään jatkuvan muutostilan ja muuttuvan rakennetun ympäristön vaikutuksen alaisena. (Živkovic ym., 2014 : 48.)

Vaikka Habrakenin alulle panema avoimen rakennuksen suunnittelukonsepti sai osakseen myös suurta kritiikkiä sen asuinrakennusten massatuotantoon pohjautuvien periaatteiden vuoksi, konsepti on muotoutunut ajan saatossa vartenotettavaksi työkaluksi asuntojen muunneltavuuden ja joustavuuden parantamiseksi. 1960-luvulta lähtien konsepti on levinnyt ympäri maailmaa ja se on sopinut myös suomalaiseen asuntotuotantoon hyvin. Avoimen rakentamisen periaate on ollut merkittävässä asemassa Suomen asuntotuotannossa erityisesti nykypäivänä, kiitos monien suomalaisten avoimen rakentamisen puolestapuhujien, kuten Esko Kahri (1993, 2011), Ulpu Tiuru (1997) ja Jyrki Tarpio & Ulpu Tiuru (2001). (Krokfors, 2017 : 270.)



### 1.1.1 Resilienssin määritelmä

*Resilienssi* (eng. *resilience*) -käsite on alkujaan 60-luvulla yleistynyt ekologian termi. Termiä on sovellettu myöhemmin myös eri tieteenaloilla, mutta sen merkitys on pysynyt pääpiirteittäin samana. Resilienssi kuvaa systeemin kykyä palautua alkuperäiseen olomuotoonsa ulkopuolelta aiheutuvan häiriön jälkeen. Toisin sanoen resilienssi kuvaa systeemin kykyä vastaanottaa häiriötä ennen kuin sen rakenne pettää. (Krokfors, 2017 : 29.)

Kanadalainen ekologi C.S. Holling määritteli vuonna 1973 julkaisemassaan artikkelissä *Resilience and Stability of Ecological Systems* resilienssi -sanon kuvaamaan systeemin kykyä sietää muutosta ja palautua siitä. Muutos voi olla pitkäaikainen häiriö (stressitila) tai lyhytaikainen häiriö (shokki). Hän erotti teknisen resilienssin ja ekologisen resilienssin. Teknisessä resilienssissä pyritään aina systeemin tasapainotilaan (equilibrium). Ekologisessa resilienssissä lopputuloksena voi olla useita vaihtoehtoja, esimerkiksi pysyvä muutos systeemissä.

Käsite on yleisemmin käytössä Suomen kielessä psykologiaan liittyvissä konteksteissa. Silloin puhutaan yksilön kyvyttä sopeutua muutoksiin. Rakentamisen ja arkkitehtuurin sanastossa resilienssi ei ole Suomessa aktiivisessa käytössä. Kuulin itse sanan rakentamisen kontekstissa ensimmäisen

kerran arkkitehti Henna Helanderin käyttämänä tapahtumassa *Näkökulmia asumiseen hiilineutraalissa Suomessa* (2020). Tällöin hän viittasi Karin Krokforsin vuonna 2017 julkaisemassaan väitöskirjassa *Time for Space: Typologically Flexible and Resilient Buildings and the emergence of the Creative Dweller* esittelemään johtopäätökseen, että asuin-kerrostalon suunnittelussa ”vähiten resilientti rakennetekninen ratkaisu on kirjahyllyrunko”.

### 1.1.2 Kestävän asumisen näkökulmia

Kestävään asuinrakentamiseen tähtäävää arkkitehtisuunnittelua voidaan lähestyä useasta eri näkökulmasta. Tällaisia näkökulmia ovat mm. avoimuus, yhteisöllisyys ja monimuotoisuus. (Lehtovuori, 2019 : 14.)

#### *Avoimuus*

Avoimella suunnittelulla tarkoitetaan sitä, että suunnitelmaan jätetään hengittävyttä ja tilaa mahdollisille muutoksille aina toteutukseen asti. Avoimuuden periaatetta voidaan noudattaa monilla suunnittelun tasoilla ja siitä voisi olla hyötyä erityisesti asutosuunnittelussa ja asuinalueiden kaavoituksessa. (Lehtovuori, 2019 : 14.)

Esimerkkejä tällaisesta suunnittelusta ovat *loft* -asunnot.

Loft-asunnolla tarkoitetaan asumiskäyttöön muutettua tilaa vanhassa rakennuksessa, jossa on aikaisemmin ollut muuta toimintaa. Yleensä loft-asuntoja tehdään käytöstä poistuneisiin tehdas-, varasto-, tai liikerakennuksiin. Asunnot ovat yksi- tai useampikerroksisia hallimaisia raakatiiloja, jossa asukas voi halutessaan jakaa tiloja väliseinillä mielen- sä mukaan. (Gomez, 2003 : 13-14.)

Sana *uusloft* taas tarkoittaa uudisrakentamista, jossa tois- tetaan samoja suunnitteluperiaatteita, kuin loft-rakentami- sessa. Asunnot suunnitellaan raakatiiloiksi, jolloin asuntoon muuttava asukas saa päättää, kuinka tilat jaetaan asunnon sisällä. Tämä on äärimmäinen esimerkki siitä, miten voi- daan tuottaa yksilöllisiä asuntoja pitämällä suunnittelukus- tannukset pieninä.

Loft-asuntoja voidaan pitää muuntojoustavuudeltaan hyvi-nä. Avoin, hallimainen tila on ihanteellinen silloin, jos ha- lutaan muuttaa asunnon sisäistä tilaohjelmaa ilman, että tehdään muutoksia rakennuksen kantaviin rakenteisiin. Toisaalta asuntojen suuri koko voi rajoittaa käyttömahdol- lisuuksia erityisesti silloin, kun nousee tarve jakaa asunto pienemmiksi kokonaisuuksiksi, joilla olisi yhä itsenäinen yhteys porrashuoneeseen tai uloskäynteihin.

Avoimuus on muuntojoustavuuden kannalta erittäin mer- kittävä asia ja sitä kautta myös asuinrakennuksen resiliens-

sin kannalta. Asuinrakennuksen resilienssin parantamiseksi asuntosuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota asuntojen sisäiseen vapaaseen muunneltavuuteen ja lisäksi asuntojen jaettavuuteen eri kokoisiksi asuntokokonaisuuksiksi.

### *Yhteisöllisyys*

Yhteisön hyvinvoinnin kannalta on tärkeää, että kaikki osa- puolet, iästä ja varallisuudesta riippumatta pääsevät vai- kuttamaan tehtyihin päätöksiin ja osallistumaan yhteiseen toimintaan. Yhteisöllisyyden tunnuspiirteitä ovat yhteistoi- minta, yhteistilat ja yhteisöllinen organisaatio. Yhteisöllis- syys ei synny pelkästään sillä, että sille varataan tilaa, vaan lisäksi tarvitaan aktiivisia käyttäjiä ja esimerkiksi palkattua henkilökuntaa huolehtimaan toiminnan hyvänlaatuises- ta toteutumisesta. Yhteisöllisen asuntosuunnittelun kaut- ta kaupunkiympäristöön voidaan tuoda kyläyhteisömäisiä piirteitä, joka lisää rakennetun ympäristön monimuotoi- suutta, ainutlaatuisuutta ja sitouttaa ihmisiä huolehtimaan yhteisistä tiloista. (Lehtovuori, 2019 : 14.)

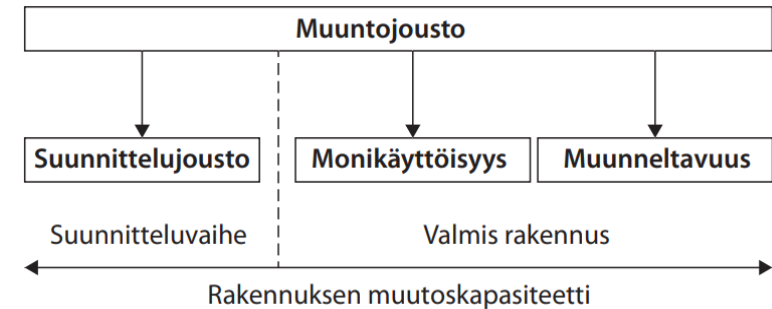
Rakennuksen selviytymisen mahdollisuudet paranevat mer- kittävästi, jos sillä on jokin vakiintunut yhteisö puolellaan. Monien vanhojen rakennusten selviytymisen ehtona on ol- lut vahva yhteisöllinen sitoutuminen rakennuksen huolen- pitoon ja suojelemiseen.

Yhteisöllisen asumisen nykypäivän ilmentymiä ovat osuuskunta-asuminen ja ryhmärakentamisella toteutetut asuinrakennukset, joiden kautta pieni- ja keskituloiset pääsevät mukaan vaikuttamaan suoraan tulevaisuuden asuntotuotantoon. Rakennuskannan yhteisöllisyyden ja monimuotoisuuden kannalta on kriittistä, että asuinrakentamisesta ei vastaa ainoastaan lainsäädäntö, rakennusteollisuus ja markkinavoimat, vaan että suunnitteluun pääsee vaikuttamaan tulotasosta riippumatta kaikki asuntojen potentiaaliset käyttäjät.

### *Monimuotoisuus*

Rakennuksen käyttöikä voidaan pidentää merkittävästi, jos sen suunnittelussa käytetään hyväksi muuntojoustavuuden periaatteita. Muuntojousto tarkoittaa tilan mukautumiskykyä erilaisiin tilanteisiin. Muuntojousto voidaan saavuttaa suunnittelujoustolla, monikäyttöisyydellä, tai muunneltavuudella. (RT 93-11231, 2016 : 1.)

Suunnittelujoustolla tarkoitetaan esille nouseviin tarpeisiin mukautuvaa suunnittelua ja kykyä reagoida muutoksiin suunnitteluvaiheessa. Suunnittelussa voidaan käyttää esimerkiksi sellaisia menetelmiä, joissa muutosten tekeminen suuressa mittakaavassa on mahdollista vielä myöhään suunnitteluprosessissa. Rakennuksen muutoskapasiteetti käyttöönottovaiheen jälkeen riippuu sen monikäyttöisyy-



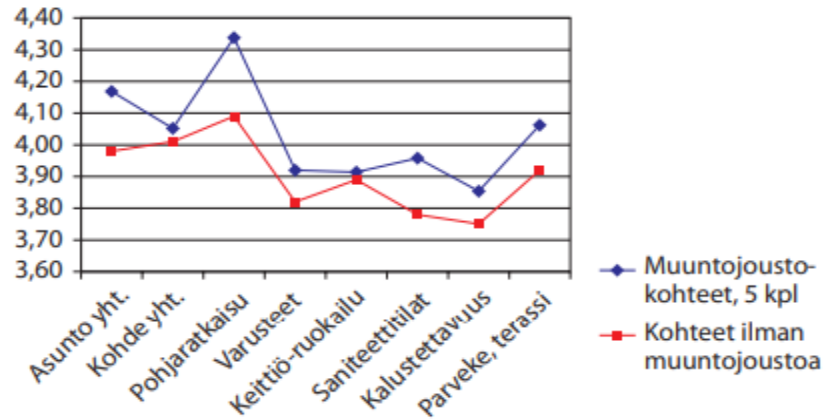
Kuva 1, Kuvassa rakennuksen muuntojousto on jaettu kolmeen osatekijään, *suunnittelujousto*, *monikäyttöisyyteen* ja *muunneltavuuteen*, jotka yhdessä määrittävät rakennuksen *muutoskapasiteetin*. (RT 93-11231, 2016)

destä ja muunneltavuudesta. (RT 93-11231, 2016 : 1.)

Monikäyttöisyydellä mahdollistetaan esimerkiksi yksittäisten tilojen erilaiset käyttötavat tarpeen mukaan ilman rakennusteknisiä muutoksia. Monikäyttöisyyttä tavoiteltaessa on syytä kiinnittää erityistä huomiota käyttötilojen yleispätevään mitoitukseen ja kulkutilojen sijoitteluun siten, että ne yhdistävät käyttötiloja muuttuvien käyttötarkoitusten edellyttämiksi kokonaisuuksiksi. (RT 93-11231, 2016 : 1.)

Muunneltavuus mahdollistaa tilan käyttötarkoituksen muuttamisen rakennusteknisten muutosten avulla. Muutoksia tehdään tarpeen mukaan rakennuksen tilajärjestelyyn, talotekniikkaan ja rakenteisiin. Muunneltavuutta rajoittaa

Asukasarviointit vuonna 2007, skaala 1–5



Kuva 2, Laajan palautekyselyn perusteella asukkaat arvostavat erityisesti pohjaratkaisuun liittyviä muuntelumahdollisuuksia. Vertailukohteena olivat ilman valinnaisuutta olevat kohteet. (RT 93-11231, 2016)

rakennuksen rakenneperiaate, huonetilojen jako, tekniikalle varattu tila ja käytetyt materiaalit. (RT 93-11231, 2016 : 1.)

Rakennuksilla on nykypäivänä ja tulevaisuudessa suurempi paine kuin koskaan toimia monikäyttöisinä tiloina. VT-T:n vuonna 2019 julkaiseman raportin, *Monikäyttöisyys ja muunneltavuus kestävässä rakentamisessa*, mukaan muuntojoustavuudella ja monikäyttöisyydellä voidaan parantaa merkittävästi rakennusten käyttöastetta ja sen myötä hillitä uudisrakentamisen tarvetta ja rakennusten vanhanaikaistumista.

Muuntojoustavuuden ja monikäyttöisyyden avulla säästetään merkittävästi rakennustöiden ja rakennusten käytön aikaisissa energia- ja materiaaliressurssien kuluissa. Toisaalta pienennetään myös niiden käytön ja tuotannon aiheuttamia kasvihuonekaasu- ja muita päästöjä.

*Sosiaaliset trendit, kuten väestörakenteen muutokset ja väestön ikääntyminen korostavat rakentamisen ja muuntojoustavuuden tärkeyttä. (VTT, 2019 : 16-25.)*

### *1.1.3 Funktionalismin myötävaikutus asuntosuunnitteluun*

*Funktionalismi* vakiintui käsitteenä suomen kieleen vasta 1930-luvun loppupuolella, vaikka aatesuuntauksen pyrkimykset ja retoriikka oli vähin erin muotoutunut jo 1920-luvun puolella alkaneeseen uuden suunnan keskeisiä kysymyksiä käsitteeseen keskusteluun. Yhtenä funktionalismin keskeisimmistä tavoitteista nähtiin olevan koneellisen tuotannon esteettisten mahdollisuuksia soveltaminen rakennustaiteeseen. Funktionalismi alkoi saada vakituisempaa jalansijaa Suomessa 1920-luvun lopussa. Alvar Aallon katsotaan olleen yksi funktionalistisen aatemaailman merkittävimpiä pioneereja. (Kahri & Pyykönen, 1994 : 129-138.)

Funktionalismin ajan tärkeimpiä teemoja olivat asuntokysymys ja uudet asuntoalueet. Suunnittelun lähtökohtia olivat valoisuus, terveellisyys ja luonnonläheisyys. Myös hygienian rooli korostui suunnitteluperiaatteissa. Umpikorttelien tilalle alettiin suunnitella ilmavia, säännönmukaisesti ryhmiteltyjä aluekokonaisuuksia, joissa suosittiin matalia kerros- ja rivitaloja. Kaupunkisuunnittelu mullistui, kun katutilan rajat eivät olleet enää tiukasti rakennusten rajaamia, vaan tilaa voitiin jäsennellä uusilla periaatteilla. Esikuvia haettiin pääasiassa Saksan suurkaupungeista, kuten Berliinistä ja Frankfurtista. (Kahri & Pyykönen, 1994 : 129-138.)

Vielä 1920-luvulla asuntosuunnittelua ei pidetty arvostet-

tuna arkkitehtuurin osa-alueena. Tässä tapahtui kuitenkin merkittävä asenteellinen muutos 1930-luvulle siirryttäessä. Arkkitehtien määrä asuntosuunnittelutyössä kasvoi ja ratkaisujen yleistaso alkoi samalla nousta. Huonekoot pyydyttelivät yhä pieninä, mutta asuntovalikoima monipuolistui. Nykyajan asuntotuotannon yksi keskeisimpiä tiloja, olohuone syntyi, kun funktionalistisessa huoneistossa vanhojen suurasuntojen eriytyneet huonetilat, kuten sali, ruokasali ja herrainhuone yhdistettiin yhdeksi avoimeksi oleskelutilaksi. Muita kehityssuuntia olivat esimerkiksi makuu- ja työhuoneiden suhteellisen osuuden kasvattaminen huoneistoissa, keittiön pienentäminen ja huoneistokohdaisen kylpyhuoneen vakiintuminen asuntosuunnittelussa. Funktionalistisessa asuntosuunnittelussa yhdisteltiin ennakkoluulottomasti säätyläisten ja työväen asuntojen ominaisuuksia. Samalla kehitettiin uutta normia asumiselle, mikä avasi tietä tasa-arvoisemmalle ja humanimmalle asuntotuotannolle. (Kahri & Pyykönen, 1994 : 129-138.)

### *1.1.4 Resilienssi asuinrakentamisessa*

Sana resilienssi kuvaa parhaiten tässä opinnäytetyössä käsiteltävää asuinrakentamisen konseptia. Sana sisältää kokonaisuutena uuden näkökulman rakennuksen kestävyteen, joka liittyy ympäristöstä ja ihmisen toiminnasta syntyvään jatkuvaan muutoksen tilaan. Rakennus altistuu elinkaarensa aikana muutoksille, uusille tarpeille ja vaatimuksille, joiden myötä esimerkiksi sen käyttötarkoitus saattaa muuttua. Tällaisessa tilanteessa rakennus saattaa joutua esimerkiksi sopeutumaan uuteen toimintaan, jolloin haastetaan sen alkuperäisiä suunnitteluperiaatteita.

Rakennus voi olla suunniteltu kestäväksi fyysisesti esimerkiksi käyttämällä kestäviä materiaaleja ja huomioidulla rakennukselle kohdistuvat kuormitukset pitkällä aikavälillä. Esteettisesti kestävä rakennus voi olla julkisivun tyypologialtaan sellainen, että satojen vuosien päästä se on yhä harmoniassa ympäröivän maiseman kanssa. Filosofisen kestävyden saavuttaminen vaatii suunnittelijalta syvällistä yhteyttä käyttäjään ja tämän kulttuuriin ja arvomaailmaan.

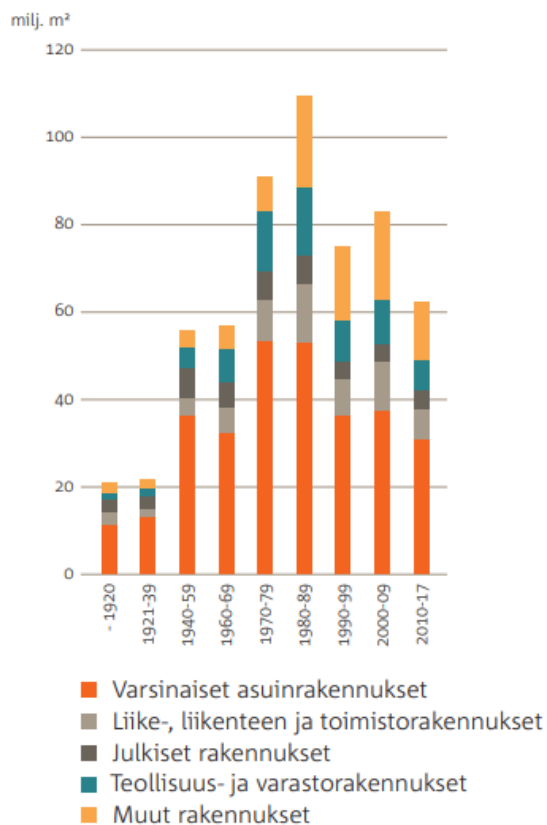
Resilientiksi suunnitellussa rakennuksessa näiden kestävyden mittapuiden lisäksi on huomioitu mahdollisuus, että rakennus ei ajan kuluessa enää palvele käyttäjää sellaisenaan. Tällaiseen tilanteeseen voidaan ajautua esimer-

kiksi silloin, kun ympäristössä nousee tarve uudelle toiminnalle, eivätkä tilat enää pysty määrittelemään toimintaa vaan toiminnan tarve pakottaa tilat muuttumaan.

Tässä opinnäytetyössä sanaa resilienssi käytetään kuvaamaan asuinrakentamisen (systeemi) kykyä sietää ulkopuolisia ja sisäisiä muutoksia pitkällä aikavälillä. Opinnäytetyössä keskitytään asumista palvelevien tilojen mitoittamiseen, asuinrakentamisen suunnittelun tyypologioihin ja arkkitehtonisiin asuinrakentamisen ratkaisuihin, päämääränä säilyttää toiminta asuinrakentamisessa, siitäkin huolimatta, että se ei aina tule olemaan asumista.

Opinnäytetyössä ei käsitellä resilienssiä lyhytaikaisten muutosten näkökulmasta, koska tällaiset ongelmat liittyvät pitkälti rakennetekniikkaan ja sitä kautta rakennesuunnitteluun. Vaikka rakenne on yksi ratkaiseva osa resilienssin teoriaa, ja sitä käsitellään tässä opinnäytetyössä yhtenä resilienssin komponenttina, on tutkimuksesta kuitenkin syytä rajata ulos luonnonkatastrofeista, sodista ja muista ääri-ilmiöistä aiheutuvat häiriöt, joista asuinrakentamisen ei voida yleisesti odottaa palautuvan normaaliin toimintaan ilman merkittäviä toimenpiteitä.

## RAKENNUSKANNAN KERROSALA 575 mil. m<sup>2</sup>



Kuva 3, Rakennuskannan ikäjakauma vuosikymmenten mukaan kerrosalaneliömetreinä ilmoitettuna. Kokonaisala 575 miljoonaa neliömetriä. Suurin määrä vuosina 1920-2017 toteutuneista asuinrakennuksista on valmistunut aikavälillä 1980-89. (Roti, 2019)

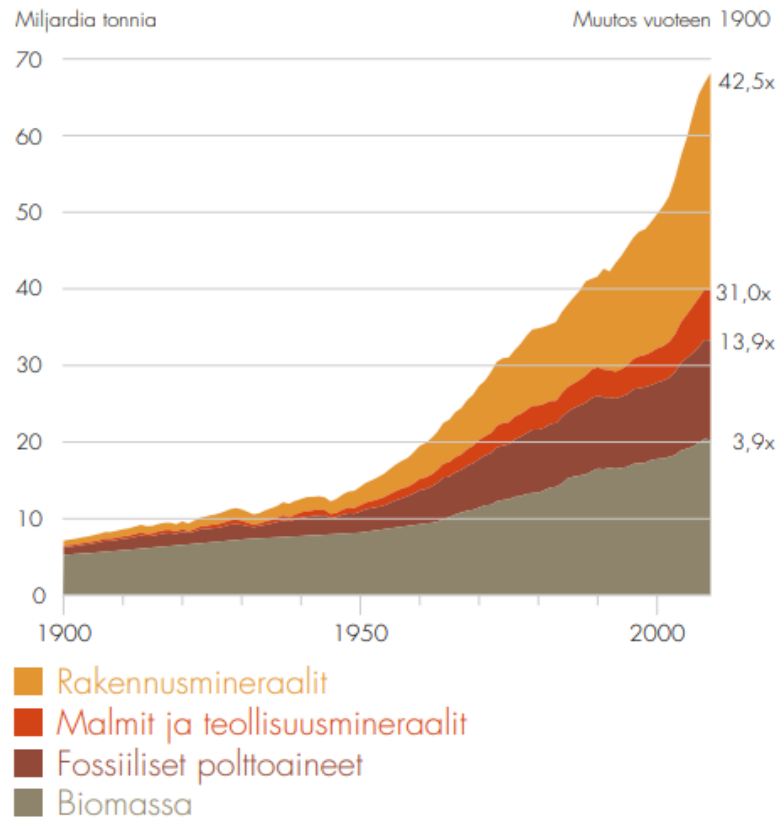
## 1.2 Tutkimusongelma

### Elinkaari

83% Suomen kansan kiinteästä pääomakannasta on sidottu rakennettuun ympäristöön. Rakennuskannasta merkittävä osuus koostuu 1960-80 -luvulla rakennetuista asuinrakennuksista. Seuraavan kymmenen vuoden aikana korjaamiseen on käytettävä 10 miljardia euroa ja sitä seuraavalla kymmenvuotiskaudella yli 11 miljardia euroa. Rakennusten parantaminen ja sen myötä korjausvajeen kireminen on ratkaiseva keino saavuttaa Suomen ilmastopoliittiset tavoitteet, kuten hiilijalanjäljen pienentäminen. Vanhaan rakennuskantaan sisältyy myös lukuisia rakennuksia, joissa on parannettavaa sisäympäristön laatuun ja viihtyvyyteen liittyvissä asioissa. (Roti, 2019 : 4-10.)

Maapallon resurssit eivät riitä nykyisellä kulutuksella ikuisesti. Uuden rakennuksen rakentaminen aiheuttaa aina ympäristövaikutuksiltaan ja energiankulutukseltaan suuren piikin maapallon luonnonvaroihin. Rakennukset voisivat kestää pidempään kuin muutamia kymmeniä vuosia. Syy rakennusten lyhytikäisyyteen on osaksi rakennustekniikan pettäminen, mutta myös osaksi tilasuunnittelun lyhytnäköisyys. (Aalto-yliopisto, 2019.)

## Globaali raaka-aineiden kulutus



Kuva 4, Raaka-aineiden käyttö aikavälillä 1900–2011. Reilussa vuosisadassa ihmisten käyttämien raaka-aineiden kokonaismäärä lähes kymmenkertaistui. Suurin muutos on rakennusmineraaleissa, joita käytetään 42,5-kertainen määrä viime vuosisadan alkuun verrattuna. (Krausmann, ym., 2009, Heleniuksen, 2016: 18 mukaan.) (Kuvan ja kuvatekstin tekijä: Tuomas Ranta-Aho.)

Rakennuksen pitkäikäisyys on kriittinen tekijä kaikenlaisten resurssien käyttöä tarkasteltaessa. Tällaisia resursseja ovat esimerkiksi rakentamisessa käytettävät raaka-aineet, energia, raha, aika ja ympäristö. Pitkän elinajan rakennusten suunnittelu vaatii ymmärrystä rakennuksista kehittyvinä prosesseina, sopeutuvuudesta ja joustavuudesta. (Krokfors, 2017 : 18-20.)

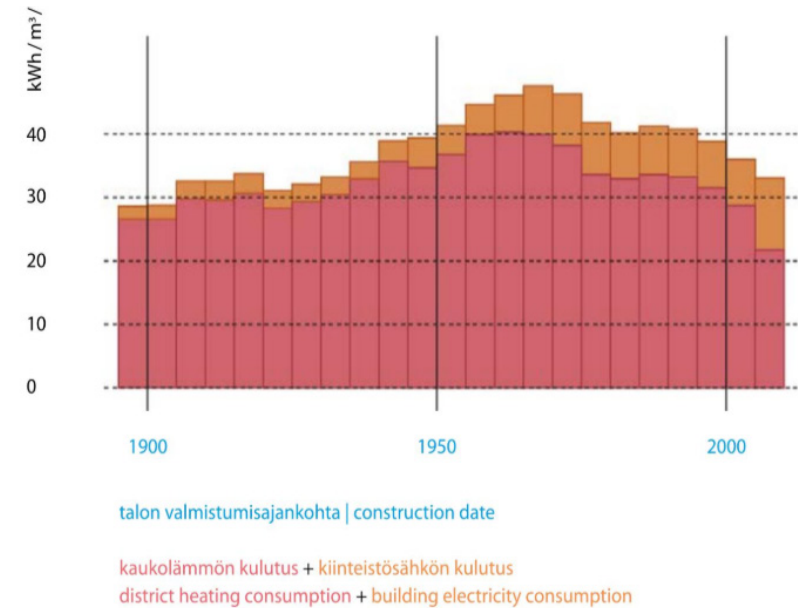
Nykypäivän asuntotuotannossa kerrostaloasunnot voidaan nähdään muotoiltavana teollisina tuotteina. (Pirinen, 2014 : 12-13) Suunnittelu on muuttumassa massaräätälöinniksi. Ainutlaatuisuus, ajallisuus ja paikallisuus ovat menettämässä arvoaan. Sen sijaan toistettavuus, tehokkuus ja personoitu markkinointi ovat kasvavia rakennusteollisuuden trendejä. Pitkäikäisyyden kannalta ne ovat huonoja trendejä, sillä tällaisilla lähtökohdilla suunnitelluilla rakennuksilla voidaan nähdä olevan yksi käyttötarkoitus, jonka suoritetuun rakennus vaihdetaan uuteen, keskimäärin 50 vuoden käytön jälkeen (Krokfors, 2017 : 19). Tällaisella periaatteella asunnot alkavat muistuttaa tehdasvalmisteisia työkaluja jonkin asian, kuten elämisen suorittamiseen.



## Rakenne

Viimeisen sadan vuoden aikana asuinkerrostalojen ulkoseinärakenteet ovat keventyneet ja monimutkaistuneet. Niistä on aiheutunut kosteus- ja sisäilmaongelmia, ja rakennusten käyttöikä on lyhentynyt. 2000-luvun monikerrosrakenteiset asuinkerrostalot eivät ole energiatehokkaampia, kuin 1900-luvun alun massiivirakenteiset asuinkerrostalot. (Mikkola, 2017 : 18-21.)

Historia on osoittanut, että rakennukset kestävät satoja vuosia, jos niissä sovelletaan kestäviksi todettuja ratkaisuja. Suomen ensimmäinen asuinkerrostalo rakennettiin Suomenlinnaan vuosina 1764-71. (Nieminen, 2020) Se on edelleen lähes 250 vuotta valmistumisen jälkeen asuinkäytössä. Helsingin kantakaupungin ensimmäinen nelikerroksinen tiilestä muurattu asuinkerrostalo valmistui vuonna 1861. Asuinkerrostalojen suuri mittakaavainen rakentaminen alkoi Suomessa 1870-luvulla. Asuinkerrostalojen yleisin ulkoseinärakenne oli toiseen maailmansotaan saakka kahden kiven täystiilimuuri. Tiili oli suosittu rakennusmateriaali sen vuoksi, että sen katsottiin olevan paloturvallinen ja edesauttavan edustavan, säännöllisen kaupunkikuvan luomisessa. (Neuvonen, 2002 : 12-15.)



Kuva 5, 1900-luvun alussa rakennetut massiivirakenteiset talot ovat edelleen energiatehokkaita. Vasta 2010-luvulla valmistuneissa rakennuksissa kaukolämmön kulutus on laskenut 1900-luvulla valmistuneisiin nähden. Kiinteistösähkön kulutus on kuitenkin noussut samalla merkittävästi. (Mikkola, 2017.)

## Toteuttaminen

Yksiaineisen massiivirakenteen suurin etu verrattuna moderniin monikerrosrakenteeseen on sen vikasietoisuus. Jotta rakennetta voidaan huoltaa, täytyy sille tehdä ajoittain kuntotarkastuksia. Monikerrosrakenteessa kuntotarkastusten tekeminen on haastavaa ilman, että vaurioitetaan kriittisesti yhtä tai useampaa rakennekerrosta. Jos

yksikin rakennekerros pettää sille osoitetussa tehtävässä, muut rakennekerrokset eivät paikkaa kyseistä tehtävää. Kunnan tarkastamisen vaikeuden ja rakenteen herkkyyden vuoksi ongelmat tulevat usein ilmi vasta, kun suuri osa rakenteesta on vaurioitunut purkukuntoon. (Ranta-Aho, 2018) Massiivitiiliseinä voidaan kokemusten perusteella sanoa kestävä monta sataa vuotta, toisin kuin monikerrosrakenteen. Yksiaineisuuden ansiosta tiiliseinä on helppo tarkastaa ja huoltaa. (Ranta-Aho, 2019 : 48.)

Kasvava elementtirakentamisen määrän vuoksi, paikallarakentamisen määrä on Suomessa pienentynyt 1970-luvulta lähtien merkittävästi, mikä on vähentänyt rakennustyöntekijöiden osaamista ja sitä kautta rajoittaa suunnittelijoiden ratkaisuvaihtoehtoja. Rakennustyömiehen tehtävät ovat yksinkertaistuneet, siitä lähtien, kun yhä kasvavampi osuus rakennuksesta ollaan voitu valmistaa tehtaalla. Sen vuoksi myös suunnitteluratkaisut ovat yksinkertaistuneet, kun työmaalta ei löydy taitoa toteuttaa monimutkaisempia rakenteita. Tämä on kasvattanut standardisoinnin ja massatuotannon osuutta ja sitä kautta johtanut rakennusteollisuuden suurentuneeseen asemaan nykypäivän ja tulevaisuuden asuirakentamisen määrittäväksi tekijäksi. Kulttuureissa, joissa paikalla rakentaminen on ollut pääasiallinen rakennustapa, kuten Itävallassa, rakennusteollisuuden ja arkkitehtisuunnittelun välillä on säilynyt luonnollinen, kunnianhimoinen ja kehitykseen suuntautunut yhteistyö. Tämä on

johtanut monimuotoisempaan ja ennakkoluulottomampaan asuirakentamiseen. (Krokkfors, 2017 : 146-149.)

Elementtirakentamisessa yksi suurin mitoitukseen vaikuttava tekijä on elementtien kuljetus tehtaalta rakennuspaikalle. Elementin mitoitukseen vaikuttaa tien ja kuljetusvälineen koko ja kantokyky. Toisin sanoen muutaman tunnin kuljetusmatka on määritellyt rakennuksen käyttömahdollisuudet usean vuosikymmenen ajalle. Yhä nykyään modulaarisessa rakentamisessa suunnittelun lähtökohdat määritellään pitkälti rakennusvaiheen näkökulmasta, vaikka suunnittelun pitäisi keskittyä käyttövaiheeseen.

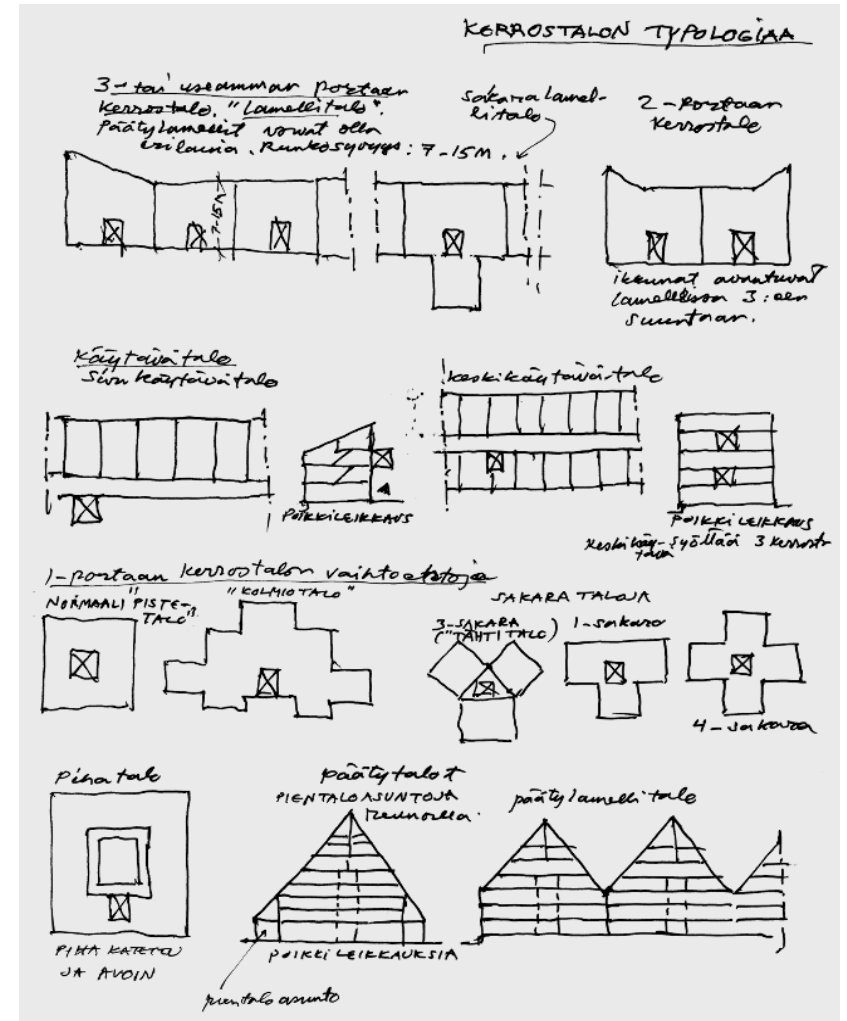
## Suunnittelu

Arkkitehtisuunnittelun keinoilla voidaan vaikuttaa asuntotuotannon kehitykseen uusien ideoiden ja asumisratkaisujen kautta. Merkittävimpiä tekijöitä, jotka mahdollistavat rakennetun ympäristön sopeutuvuuden ja pitkäikäisyyden, ovat asumisen ja kaupunkirakenteen joustavuus. Edellytyksenä on kuitenkin toimintatapojen muutos rakennus- ja suunnittelukulttuurissa. Muutoksen täytyy tapahtua aina kaavoituksen päästä toteutuksen päähän ja kaikkialla siinä välissä. Joustavuuden mahdollistava toimintakulttuuri palvelisi myös monien uusien konseptien ja lähestymistapojen muodostumista. (Krokkfors, 2010 : 211.)

Helsinki on lähtökohtaisesti ihanteellinen paikka kaupunkisuunnittelulle ja rakentamiselle, johtuen osaksi siitä, että kaupunki omistaa valtaosan maasta. Kuitenkin asumisratkaisujen monipuolistamisen ja asukaslähtöisen asuntotuotantopolitiikan muodostumiselle on Helsingissä vaikeat lähtökohdat. Tämä johtuu siitä, että suuri osa kerrostalorakentamisesta toteutuu harvojen suuryritysten toimesta, jolloin käyttäjän rooli ja mahdollisuus vaikuttaa suunnitteluun jää pieneksi. Myös kaupunkisuunnittelussa Helsingille ominaista on suurten asuinalueiden kaavoitus yhden lajin taktiikalla. Alueet ovat siis rakennustypologialtaan kerrostaloaluita tai pientaloalueita ja erilaisia typologioita harvoin sekoitetaan keskenään. (Lehtovuori, 2015 : 96.)

Typologinen vaihtelu rakennetun ympäristön suunnittelun eri mittakaavoissa on myös vaikuttava arkkitehtuurin työkalu, jolla voidaan vaikuttaa rakennetun ympäristön sopeutuvuuteen ja toisaalta käyttäjien mahdollisuuteen löytää itselleen sopiva toimintaympäristö.

Asumatypologiassa on kyse asuntojen, asuinrakennusten ja asumakokonaisuuksien tyyppinomaisista perusmuodoista ja ryhmittelyistä. Talojen perusmuodot koskevat ensisijaisesti poikki- ja vaakaleikkausmuotoja. Asumakokonaisuudet voivat olla pieniä useamman asunnon ryhmiä, asuinkortteleita tai laajempia asuma-alueita. (Lehtovuori, 2015 : 6.)



Kuva 6, Kerrostalon typologiaa. Kuvassa on erilaisia kerrostalotyyppisiä, kuten pistetalo, keskikäytävätaalo ja sivukäytävätaalo (Lehtovuori, 2015)

Käyttäjillä on erilaisia tarpeita asumisen ja muun toiminnan suhteen. Luonnollista asumadiversiteettiä olisi suotavaa tavoitella samanlaisena arvona, kuin luonnon monimuotoisuutta ja sosiodiversiteettiä. (Lehtovuori, 2015 : 6-7.)

### 1.3 Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on määritellä ne arkkitehtisuunnitteluun liittyvät tekijät, jotka vaikuttavat asuinkerrostalon käyttöiän pituuteen. Tavoitteena on myös löytää tutkimuksen pohjalta avaimia, joilla voidaan edesauttaa pitkäikäisempien asuinrakennusten suunnittelua ja toteutusta.

### 1.4 Rajaus

Opinnäytetyössä tarkastellaan asuinkerrostalon arkkitehtisuunnittelua pääasiassa käyttäjän, toiminnan ja tilamitoituksen näkökulmasta. Koska tavoitteena on asuinkerrostalon käyttöiän pituuden kasvattaminen, on tutkimuksen kannalta olennaista myös käyttää jossain määrin materiaalitekniisiä näkökulmia tiettyjä rakennuksen osa-alueita tarkasteltaessa. Esimerkiksi rakenteen vaikutusta tilamitoitukseen on vaikea tutkia ottamatta kantaa runkotyyppiin ja siinä käytettyihin materiaaleihin. Toisaalta myös materiaaleilla on suora vaikutus rakennuksen käyttöikäen

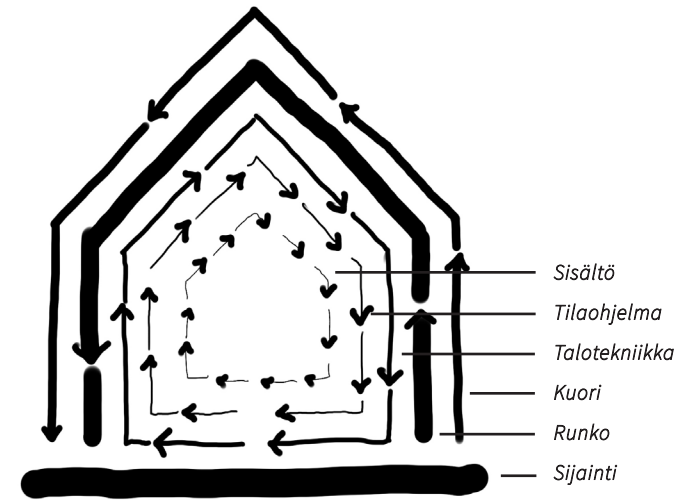
ja ylläpidettävyyteen, joten materiaalitekniset näkökulmat ovat tietyissä tapauksissa erottamattomia opinnäytetyön tutkimuksesta. Olen katsonut, että täysin teoreettisilla ja abstrakteilla lähtökohdilla tutkimusongelman tarkastelu ei tuota käyttökelpoisia ratkaisuja, sillä kuten kaikessa rakentamisessa, teoreettisella maailmalla ja fyysisellä maailmalla on erottamaton yhteys.

## 2. Resilientti asuinkerrostalo

### 2.1 Rakennus prosessina

*Resilientti asuinkerrostalo* -konseptissa rakennus nähdään prosessina, joka on jatkuvassa muutoksen tilassa. Havainnollisuuden parantamiseksi rakennuksen voidaan ajatella koostuvan kerroksista, joilla on tietyt uudistumisen aikajakso. Näistä kerroksista voidaan puhua myös komponentteina, jotka ovat yhteiset kaikille rakennuksille niiden tyypistä riippumatta.

Muutos tapahtuu asuinkerrostalossa alkaen dynaamisimmasta komponentista edeten aina pysyvimpään komponenttiin. Tässä opinnäytetyössä käytetty komponentteihin perustuva prosessiajattelu on peräisin kirjailija Steward Brandin kirjasta *How Buildings Learn: What Happens After They're Built* (1994). Hän jakaa kirjassaan rakennuksen kuuheen eri komponenttiin muutostaajuuden mukaan, alkaen pysyvimmästä: *sijainti*, *runko*, *kuori*, *talotekniikka*, *tilaohjelma* ja *sisältö* (eng. *site*, *structure*, *shell*, *services*, *space plan*, *stuff*). Brandin komponenttijako perustuu arkkitehti Frank Duffyn ajattelumalliin, jossa hän jakaa rakennuksen neljään komponenttiin, *shell*, *services*, *scenery* ja *set*.



Kuva 7, Rakennuksen jako komponentteihin alkaen dynaamisimmasta komponentista, *sisältö*, päättyen pysyvimpään komponenttiin, *sijainti*. (Steward Brand, 1994)

Prosessiajattelun konsepti juontaa juurensa jo 1860-luvulle, kun Gottfried Semper esitteli oman teoriansa rakennuksesta jatkuvana prosessina. Hän jakoi rakennuksen myös neljään komponenttiin, jotka olivat *earthwork*, *framework*, *membrane* ja *hearth*. Semperin mukaan nämä olivat neljä tyylistä riippumatonta teemaa, jotka hallitsivat kaikkia rakennuksia pienistä karibialaisista majoista suuriin temppelisiin. (Krokfors, 2017 : 250.)

Brandin komponenttiajatteluun sisältyy olettaus, että jo-

kaisella komponentilla on tietty uusimisen sykli. Kun yhtä komponenttia muutetaan, sen on tapahduttava pysyväm-  
män, tai ”hitaamman” komponentin ehdoilla. Pysyvämpi komponentti on aina dynaamisempaa komponenttia vaikutusvaltaisemmassa asemassa. Sijainti dominoi runkoa, runko kuorta, kuori talotekniikkaa, talotekniikka tilaohjelmaa ja tilaohjelma sisältöä. Sijainti on sikäli poikkeuksellinen, että sitä ei yleensä rakennuksen elinkaaren aikana muuteta, varsinkaan asuinkerrostalosta puhuttaessa. Myös runko on rakennuksen olemuksen kannalta niin merkittävä komponentti, että se harvoissa tapauksissa taipuu suuriin muutoksiin, ja toisaalta runkoon kohdistuneet suuret muutostyöt vaarantavat koko rakennuksen olemuksellisen merkityksen ja eksistenssin.

Asuinkerrostalon kyky sopeutua ympäristöönsä, ympäristön jatkuvaan muutokseen ja sitä kautta esiintyviin uusiin tarpeisiin on riippuvainen sen komponenttien keskinäisiin suhteisiin ja siihen, minkälaisilla suunnittelun lähtökohdilla jokaiseen komponenttiin liittyvät ongelmat on ratkaistu. Sekä suunnitteluvaiheessa olevalla että toteutuneella rakennuksella on olemassa tietty muutoskapasiteetti, jonka puitteissa erilaiset ratkaisut tai muutokset ratkaisusta toiseen ovat mahdollisia. (RTS, 2016 : 1.)

Kun rakennus nähdään jatkuvana, edelleen toteutusvaiheen jälkeen kehittyvänä prosessina, eikä missään vaihees-

sa valmiina tuotteena, niin voidaan alkaa ymmärtää, miten kauaskantoisia ja merkityksellisiä jo luonnosteluvaiheessa syntyvät ensimmäiset hahmotelmat ovat. Siksi olisi suotavaa, että myös Suomessa käytettäisiin enemmän aikaa asuntojen suunnittelussa konseptointiin ja ideoimiseen ennen mekaanisen plaanis suunnittelun aloittamista.

## 2.2 Resilientti sijainti

Sijainti on kaikista rakennuksen komponenteista pysyvin. Rakennusten siirtäminen paikoiltaan on harvoin varteenotettava toimenpide. Pois luetaan kuitenkin harvinaiset tilanteet, joissa kyseessä on esimerkiksi jokin kulttuurihistoriallisilta arvoiltaan korvaamaton rakennus ja sen suojeleminen. Sijainti määrittelee rakennuksen enemmän kuin mikään muu yksittäinen rakennuksen komponentti.

Ennen kuin voi kuitenkaan edes puhua konkreettisesta rakennuksesta, sille tulee määritellä jokin maantieteellinen konteksti, sijainti. Ilman sijaintia ei ole toimintaa eikä tarvetta tilalle. Toiminta on aina paikkaan sidottua. Kun määrittelemme sijainnin, voimme määritellä toiminnan ja toiminnan kautta voimme määritellä tilan. Toiminta tarvitsee tilaa ja tilan tarpeen kautta esiintyy tarve rakennukselle.

Tämän jatkumon ymmärtäminen on tärkeää resilientin asuinkerrostalon konseptin ymmärtämisen kannalta. Voidaan ajatella, että rakennuksen sijainti ei ikinä muutu, mutta ei pidä unohtaa, että rakennuksen ympäristö voi kuitenkin muuttua. Ympäristöstä kumpuaa jatkuvasti uusia tarpeita ja uusia sosiaalisia konteksteja, joihin osa rakennuksista pysyy reagoimaan ja sopeutumaan hyvin, osa huonommin.

Rakennus voi saavuttaa eräänlaisen arvorakennuksen statuksen erinäisten tahojen, kuten valtion, kansainvälisen organisaation tai yksityisen tahon turvaaman suojelun avulla. Rakennukselle on tällöin määritelty jokin itseisarvo ja sen säilyminen halutaan turvata. Ympäristö ja toiminta taipuu rakennuksen tarpeisiin ja ihmiset ovat valmiita tekemään uhrauksia rakennuksen merkittävyyden vuoksi. Arvo muodostuu historiallisten, filosofisten ja kulttuuristen merkityksien, eikä niinkään käytännöllisen hyödyn kautta.

Rakennus ei kuitenkaan välttämättä tarvitse arvorakennuksen statusta saadakseen huolenpitoa ja saavuttaakseen pitkän käyttöiän. Rakennus, jolla on kapasiteettia muuntua ja sen käyttömahdollisuudet ovat monipuoliset on yhtäläillä arvokas rakennus käyttäjän silmissä. Rakennuksesta ei ole syytä luopua, mikäli se pystyy muuntautumaan sille asetettuihin tarpeisiin sopivaksi, kun se ei sellaisenaan enää ole riittävän hyödyllinen. Toisin kuin arvorakennus, tällainen rakennustyyppi on vastaanottavampi ja alistuvampi ym-

päristön ja toiminnan tarpeille ja edellytyksille. Tällaisessa tilanteessa rakennuksen arvo muodostuu sen hyödyllisyydestä ja tarpeellisuudesta.

Brand käyttää tällaisista rakennustyypeistä termejä *high road* ja *low road* -rakennukset. High road viittaa kestävään, itsenäiseen ja itsevarmaan rakennukseen, kun taas low road vaatimattomaan, tilavaan ja ihmistä vahvistavaan rakennukseen (Brand, 1994 : 24-31). Brandin teorian mukaan ihmiset asuvat enemmän low road -tyyppisissä rakennuksissa, joissa muutoksen prosessi on yhä käynnissä, koska silloin ne kykenevät vastaamaan herkemmin uusiin tarpeisiin ja tarjoavat enemmän vastinetta mielenkiinnolle ja uteliaisuudelle.

Suunnittelijoina emme voi vaikuttaa juurikaan siihen, tuleeko rakennuksistamme ”high road” -arvorakennuksia, joita ihailaan ja suojellaan. Voimme vaikuttaa vain siihen, kuinka hyödyllisinä ja tarpeellisina rakennuksemme koetaan valmistumisen jälkeen. Sijainnilla on ratkaiseva rooli rakennuksen tarpeellisuuden ja hyödyllisyyden arvioinnissa.

Etsiessä asuinkerrostalolle resilienttiä sijaintia täytyy ensin löytää alue, jossa asumista palvelevia tiloja tarvitaan. Suomessa väestö tihenee voimakkaimmin pääkaupunkiseudulla, Tampereella, Turussa, Oulussa ja Jyväskylässä. Kaupungit houkuttelevat ihmisiä, koska niissä on parempi

työ- ja koulutustarjonta ja kattavammat kaupalliset ja julkiset palvelut, hyvät liikenneyhteydet ja yleisesti edullinen sijainti. Viimeaikoina myös Seinäjoki, Vaasa, Kokkola, Lappeenranta ja Kuopio ovat parantaneet elinvoimaisuuttaan. Kasvu vetää puoleensa yhä enenemissä määrin ihmisiä palveluiden, työpaikkojen, koulutusmahdollisuuksien ja kulttuuritarjonnan parantuessa. (Jalkanen, Kajaste, Kauppinen, Pakkala & Rosengren, 2017 : 35-48.)

Resilienttejä asuinkerrostaloja tarvitaan siellä, missä väestönkehitys on suurinta ja kaupunkirakenne ja väestö on monipuolisinta. Tiivis ja tiheään asuttu kaupunkirakenne takaa osaltaan sen, että sijainnille löytyy jokin käyttötarkoitus ja sen arvon kehitys on positiivinen. Tällöin myös riski sille, että ympäristö autioituu ja sen myötä rakennus hylätään minimoidaan.

Seuraavaksi tulee arvioida todennäköisyyttä, että alueella säilyy tarve suunnitellulle rakennukselle palvelemissa jostakin käyttötarkoitusta, asumista tai muuta. Tarve riippuu ennen kaikkea siitä, säilyykö ympäristössä ihmisten tarvetta synnyttävää toimintaa tulevaisuudessa. Jane Jacobs määrittelee kirjassaan *The Death and Life of Great American Cities* (1992), että kaupungin selviämisen ja kasvamisen kannalta olennaista on monimuotoisuus. Kaupunki, siinä toimiva julkinen ja yksityinen sektori ja kaupungissa asuvat ja sen palveluja hyödyntävät ihmiset synnyttävät monimuo-

toisuutta, joka on kaupungin elinvoimaisuuden säilyvyyden perusedellytys.

*Kaupunginosat ovat taloudellisesti ja sosiaalisesti sopivia paikkoja monimutaisuuden synnyttämiseksi ja sen potentiaalisen maksimoimiseksi, jos kaupunginosat sisältävät hyvän valikoiman perustoimintoja, tiheän katuverkoston, hienojakoisen sekoituksen eri ikäisiä rakennuksia ja korkean asukastiheyden.* (Jacobs, 1992 : 241-242.)

Rajatakseen potentiaalisesti resilienttien sijaintien valikointia, täytyy analysoida edelleen kaupunkien rakennetta ja löytää ne kaupungin osat, joissa resilientti asuinkerrostalo palvelee kaupunkia ja käyttäjiä parhaiten. Leo Kosonen jakaa yhdessä Peter Newmanin ja Jeffrey Kenworthyn kanssa kehittämässä *Kolmen kaupunkijärjestelmän teoriassa* (2013) kaupungin kolmeen järjestelmätyyppiin: jalankulku-, joukkoliikenne- ja autokaupunki.

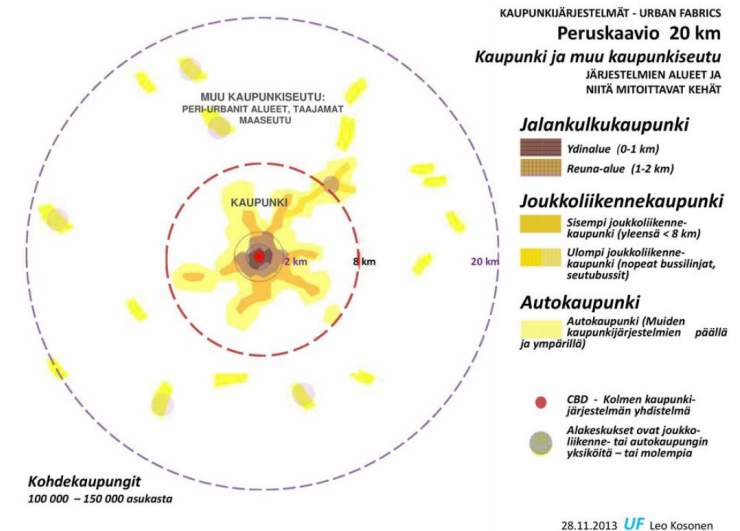
Jalankulkukaupunki on pieni ja tiheään asuttu kaupunkijärjestelmätyyppi. Se sijaitsee raideliikenteen keskittymän ympärillä ja siellä on moninaiset palvelut, tiheät tieverkot ja kapeat kadut. Jalankulkukaupungissa on kävelykatuja, aukioita, jalkakäytäviä ja suojateitä. Jalankulkukaupunki sijaitsee yleensä kaupungin vanhimmassa osassa, kanta-kaupungissa, ja sen rakennuskanta on usein monipuolinen ikäjakautuman ja toimintojen suhteen.



Joukkoliikennekaupunki on jalankulkukaupunkia moninkerroin suurempi ja sillä on pienempi asukastiheys. Joukkoliikennekaupungin piirteet muistuttavat osiltaan autokaupungin piirteitä ja tämän vuoksi rajan vetäminen näiden kahden kaupunkijärjestelmätyypin välille on vaikeampaa, kuin jalankulkukaupungin ja joukkoliikennekaupungin. Joukkoliikennekaupungille tyypillistä ovat vilkkaat ja väljät kulkuväylät ja bussi- ja raideliikennepysäkit.

Autokaupungit ovat kaupunkirakenteeltaan hajanaisia ja välimatkat ovat pitkiä. Niiden asukastiheys on pieni, noin 20 henkeä hehtaaria kohden, kun jalankulkukaupungissa sama luku on yleensä yli 100. Autokaupungeissa rakennuskanta on matalaprofiilista, eli pääosin pientaloja ja rivitaloja. (Jalkanen ym., 2017 : 37-39.)

Asuinkerrostalon korkean käyttöasteen ja hyödyllisyyden takaamiseksi on suositeltavaa valita rakennuspaikaksi väestön kehitykseltä kasvusuuntainen kaupunki. Lisäksi kaupungissa tulee olla monipuolinen työ- ja koulutustarjonta ja kattavat kaupalliset ja julkiset palvelut, hyvät ja mielellään lyhyet liikenneyhteydet. Kaupungista rakennuspaikaksi on suositeltavaa valita samoilla perusteilla jalankulkukaupunki, koska niissä toteutuvat edellä mainitut kriteerit parhaiten muihin kaupunkijärjestelmätyyppeihin verraten. Vaikka tällaisilla ohjenuorilla vaihtoehdot resilientin sijainnin suh-



Kuva 8, Kolme kaupunkijärjestelmää. Kuvassa näkyy kaupunki jaettuna kolmeen kaupunkijärjestelmään, jalankulkukaupunki, joukkoliikennekaupunki ja autokaupunki. (Leo Kosonen, 2014)

teen vaikuttavat rajallisilta, niin tulevaisuudessa vaihtoehtoja tulee olemaan yhä enemmän ja kysyntä resilienteille asuinkerrostaloille tulee olemaan yhä suurempi. Keskustojen väestön tihentymisen ja 2000-luvun myötä myös kaupunkien alakeskusten tiivistymisen vuoksi (Jalkanen ym., 2017 : 38) jalankulkukaupunkialueet kasvavat ja niitä syntyy myös kasvavien kuntien ja pienten kaupunkien keskuksiin. Rakenteiltaan tihenevät kaupunkien keskukset asettavat suuren paineen vanhalle rakennuskannalle ja näissä tilanteissa dynaamiset, resilientit rakennukset selviävät ja jähmeät, suunnitteluperiaatteiltaan hauraat rakennukset tuhoutuvat.

## 2.3 Resilientti runko

Resilientin asuinkerrostalon rungon suunnittelua lähestytään luontevimmin monikäyttöisyyden suunnitteluperiaatteiden kautta. Toteutetun rakennuksen runkoon kohdistetut muutostyöt voidaan mieltää radikaaleiksi ratkaisuksi, jotka ovat kalliita prosesseja, eikä useinkaan rakennuksia suunnitella sillä mielellä, että niiden kantaviin rakenteisiin tehtäisiin suuria muutoksia. Rungon muunneltavuus konseptina kuulostaa sotivan rakentamisen pohjimmaisia perusolettamuksia vastaan. Rungossa teetetävän suuren mittakaavan muutostyön yhteydessä myös yleensä koko rakennus joudutaan riisumaan sen muista komponenteista. Rungon muuttaminen muuttaa rakennuksen luonnetta niin merkittävästi, että suuressa mittakaavassa toteutettu rungon muutostyö voidaan laskea jo uudisrakentamiseksi. Kuitenkin asuinkerrostalon resilienssiä tavoiteltaessa on myös käsiteltävä runkoa omana komponenttinaan ja tutkia, mitkä tekijät vaikuttavat rungon resilienssiin. Resilienssi ei tarkoita kaikissa tapauksissa fyysistä muutospasiteettia, vaan sopeutuminen uusiin sosiaalisiin konteksteihin ja tarpeisiin voi tapahtua myös passiivisesti, esimerkiksi monikäyttöisyyden kautta.

Monikäyttöisyyden periaatteen mukaan suunniteltu tila soveltuu eri käyttötarkoituksiin ilman, että talon rakenteisiin joudutaan tekemään fyysisiä muutoksia. Rakenteet mitoitetaan siten, että ne jättävät mahdollisimman paljon liikumavaraa muille rakennuksen komponenteille, kuten tekniikalle ja tilaohjelmalle. Tällainen lähestymistapa asuinkerrostalojen suunnitteluun on ollut merkittävässä asemassa vielä 1900-luvun alkupuolella (RT 93-11231, 2016 : 2), mutta myöhemmin standardisoinnin ja tiukemman rakentamisen ohjauksen myötä asuntotuotanto on kangistunut ja monikäyttöisyyden periaatteita on nähtävillä vain satunnaisten esimerkkien suunnittelussa ja toteutuksessa. (Krokfors, 2017 : 198.)

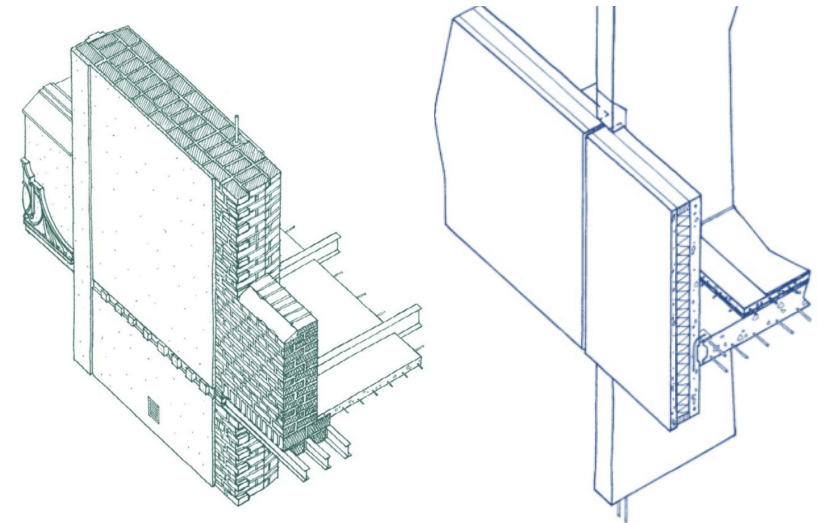
Asuinkerrostalon runko koostuu yleensä kantavista ulko- ja väliseinistä, porrashuoneesta ja ylä-, ala- ja välipohjista. Kantavat seinät voidaan korvata myös pilareilla, mutta tällaisia ratkaisuja sovelletaan Suomessa asuntotuotannossa vähän. Monikäyttöisyyttä rajoittavat usein porrashuoneet, ulkoseinien aukotus ja huonestojen väliset kantavat seinät. (RT 93-11231, 2016 : 4.)

Ratkaisujen joustavuuden laadukkuutta arvioidaan seuraavien kriteerien mukaan:

- saavutettu sisätilan vapauden aste tai missä määrin kiinnitetyt tilaa rajaavat elementit rajoittavat sisätilan uudelleenjärjestämistä
- tilan monikäyttöisyyden potentiaali tai mahdollisuudet muuttaa huonetilojen käyttötarkoitusta ilman, että niiden tilallisia dimensioita muutetaan
- muutokset huoneiden lukumäärässä ja huoneiden koossa, mikä osoittaa, että tilajako on muunneltava ja se onnistuu käyttäen joustavia osituksia. (Živkovic, 2012 : 20.)

Asuinkerrostalon rungosta puhuttaessa on puhuttava teorian lisäksi konkreettisemmin rakentamisessa käytetyistä materiaaleista, koska rakennetekniikka on aina riippuvainen materiaalien fyysisistä ominaisuuksista, kuten puristuslujuudesta, vetolujuudesta, kosteus-, ääni-, ja paloteknisistä ominaisuuksista. Rakenteiden jänneväleissä ja dimensioissa on aina huomioitava fyysikaalisen maailman rajoitteet, eikä siksi niitä ole järkevää käsitellä täysin hypoteettisessa mielessä.

Suomen rakennustuotannossa käytettiin massiivista tiilirunkoa aina 1960-luvulle saakka, joskin 1900-luvun alusta



Kuva 9, Vasemmalle massiivirakenteinen ulkoseinä ja välipohjan liittymä. Oikealla monikerrosrakenteinen ulkoseinä ja välipohjan liittymä. (Mikkonen, 2017.)

lähtien betonin ja tiilen yhteiskäytöstä syntynyt *sekarunko* osoittautui yhä suosittumaksi runkotyypiksi. Tiilirunko murattiin yleensä kahden kiven paksuiseksi tai myöhemmin 2,5 kiven paksuiseksi, eli noin 60-75 cm paksuksi rappauksineen. Väliseinät murattiin yhden tai puolentoista kiven paksuisiksi, riippuen kulkiko seinässä hormoneja vai ei. Asuinkerrostalojen runkotyypit jaettiin kahteen ryhmään sen mukaan, oliko rakennuksessa yksi vai kaksi sydänmuuria. Sydänmuurien lukumäärä taas riippui rakennuksen runkosyvyvyydestä. Pohjat suunniteltiin ”solukkomaisiksi”

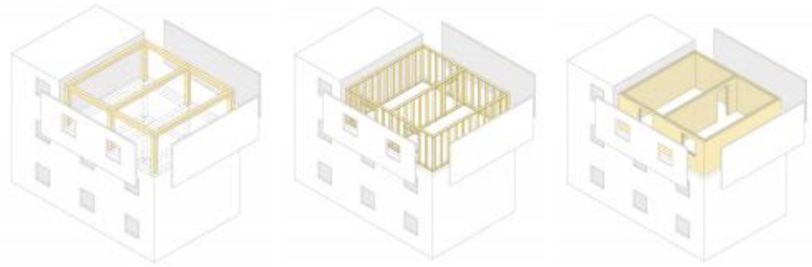
suurten neliömäisten tilojen sarjoiksi, joissa yleensä kaikki seinät olivat kantavia. Kantavien seinien suuri määrä johdettiin pääasiassa 1900-luvun alkuun saakka käytössä olleiden puisten välipohjien lyhyistä jänneväleistä. 1900-luvun edetessä sekarunko, jossa sovellettiin betonisia välipohjia, joissain tapauksissa myös betonisia pilareita yhdessä tiilirungon kanssa, mahdollisti pitemmät jännevälit ja paremman tilojen muunneltavuuden. Betonisia pilareita käytettiin esimerkiksi maantasokerroksen liiketiloissa, juuri muuntojoustavuuden tarpeen vuoksi. (Neuvonen, 2002 : 53.)

Suomessa on käytetty ja käytetään edelleen muitakin muurattavia rakentamisen tuotteita, kuten kalkkiahiekkatiiltä, betonitiiltä ja erilaisia raudoitettuja ontelotiiliä, kuten *Tapani* -rakennuslaattaa ja *Pyramid* -tiiltä. Raudoitettujen ontelotiilien suosio lopahti kuitenkin nopeasti 1930-luvun jälkeen. Turkuun vuonna 1929 valmistuneessa Alvar Aallon suunnittelemassa *standardivuokratalossa* hyödynnettiin ontelotiilimuurausta ja muita ajalleen hyvin edistyksellisiä rakentamisen tekniikoita. Kantavana runkona käytettiin Tapani-laatoista muurattuja poikittaisia väli- ja päätyseinä. Julkisivut jätettiin kevytrakenteisiksi aivan kuten 1950- ja 60-luvuilla yleistyneissä kirjahyllyrunkoisissa asuinkerrostaloissa (Neuvonen, 2002 : 55). Standardivuokratalon sanoitaankin olevan maan ensimmäinen funktionalististen periaatteiden mukaisesti toteutettu rakennus.

1900-luvun aikana luontoperäiset rakennusmateriaalit, puu, punatiili ja luonnonkivi ovat korvautuneet enenemissä määrin betonilla. Teräsbetonin yleistymisen myötä pystyttiin kaikki rakennuksen rungon osat, seinät, pilarit, palkit ja laatat valmistamaan yhdestä materiaalista (Neuvonen, 2002 : 28-57). 1960-luvulta lähtien teräsbetoni syrjäytti kaikki muut rakennusmateriaalit kantavissa rakenteissa. Suomen asuinkerrostalojen yleisimmäksi runkotyypiksi valikoitui ns. *kirjahyllyrunko*, jossa kuorma ohjataan runkoon nähden poikittaisten kantavien väli- ja päätyseinien kautta maahan. Alkujaan kirjahyllyrunkoiset asuinkerrostalot toteutettiin paikalla valaen, mutta elementtirakentaminen on kasvanut 1900-luvun loppupuolella hallitsemaan koko asuinrakennusteollisuutta. (Neuvonen, 2006 : 148.)

Nykypäivänä puu tekee paluuta suosituksi asuinkerrostalojen runkomateriaaliksi. Myös puusta voidaan toteuttaa asuinkerrostaloja betonin rinnalla, ja niiden osuus Suomen rakennuskannasta kasvaa, joskin hitaasti. Yli kaksikerroksisia asuinkerrostaloja, joissa kantava runko ja julkisivut ovat pääosin puuta on valmistunut vuoteen 2020 mennessä yhteensä 90 kappaletta (Puuinfo, 2020).

Yleisin puukerrostaloissa käytetty runkotyyppi on kantaviin seiniin perustuva rakennejärjestelmä. Kantavat seinät voidaan toteuttaa kevyellä rankarakenteena tai massiivisena levyrakenteena. Kyseisiä rakennetyyppejä sovelletaan pää-



Kuva 10, Vasemmalla pilari-palkkijärjestelmällä toteutettu puurunkoinen kerrostalo. Keskellä kevyt rankarakenteinen puurunko, jossa seinät ovat kantavia. Oikealla massiilevyrakenteinen puurunko, jossa seinät ovat kantavia. (Puuinfo, 2011.)

asiassa asuinkerrostalojen tuotannossa, koska niiden avulla päästään vain n. 4-6 metrin jänneväleihin (Puuinfo, 2011). Lyhyet jännevälit ja kantavat väliseinät tosin rajoittavat tilan muunneltavuutta ja asuntojen kokoa.

Kuten betonirakenteisessa, myös puurunkoisessa asuinkerrostalossa voidaan hyödyntää pilari-palkkijärjestelmää. Tällöin tilojen muunneltavuus ja aukotuksen mitoituksen liikkumisvara paranee merkittävästi. Rakennuksen jäykittämisessä täytyy kuitenkin soveltaa erikoisratkaisuja. Tavallisesti se toteutetaan vinositein jäykkien liitosten avulla (Puuinfo, 2011). Betoni- tai puurakenteista pilari-palkkijärjestelmää sovellettaessa äänitekniset ongelmat yleensä ratkaistaan paksuilla huoneistojen välisillä seinä- ja välipohjarakenteilla, siksi ne eivät ole asuinkerrostaloissa suosittuja runkotyyppejä.

Resilienttiä runkotyyppiä etsiessä muuntojoustavuuden lisäksi on suotavaa huomioida rakenteen huollettavuus, alttius virheille suunnittelussa ja toteutuksessa ja yleinen kulutuksen kestävyys. Näitä parametreja vertailtaessa parhaiten pärjäävät massiivirakenteet, sillä ne ovat vikasietoisempia, helpommin huollettavia ja kestävätkin paremmin kulutusta, kuin esimerkiksi monikerrosrakenteet. Massiivirakenteella tarkoitetaan yhtä rakennekerrosta, joka hoitaa kaikki rakenteen keskeiset tehtävät. Esimerkiksi täystiilinen seinä on massiivirakenne. Massiivirakenteet ovat rakennusfysikaalisesti yksinkertaisia ja ymmärrettäviä. Massiivirakenne on monikerrosrakennetta toimintavarmempi ja vikasietoisempi (Saatsi, 2017).

Rakentamisen suuri murroskausi 1950-luvulla on tuonut mukanaan uusia rakennustapoja ja -materiaaleja. Käytettävien rakennusaineiden määrä on kasvanut 1900-luvun alusta. Tuolloin rakentamisessa käytettyjä materiaaleja oli noin 500. 1950-luvulla materiaalien määrä oli kasvanut 5000:een. Rakentamisessa on nykyään käytössä yli 55 000 eri materiaalia. Nykyaikana käytetyt monikerrosrakenteet ovat kevyempiä ja monimutkaisempia, kuin 100 vuotta sitten käytetyt rakenteet. Rakenteen keskeiset tehtävät ovat jaettu eri rakennekerroksille, jolloin yhden rakennekerroksen toimimattomuus tekee koko rakenteesta toimimattoman. Tämä tekee monikerrosrakenteista vaikeasti ymmärrettäviä

ja ennakoitavia (Mikkola, Arkkitehti 2017/3 : 19-21). Myös rakentajat ja rakennusten käyttäjät ovat vieraantuneet rakentamisen tekniikoista. Yksittäisen ihmisen mahdollisuus vaikuttaa materiaalin laatuun, alkuperään ja käsittelyyn on pienentynyt osaksi suurta rakennusteollisuuden koneistoa. (Kaila, 1997 : 5.)

Elementtirakentamisen yleistymisen myötä asuinrakentamista on hallinnut kaksi runkotyyppiä, avoin *pilari-palkki*-runko ja *kantavat seinät-ontelolaatta*-runko. Tuotantotehokkuutensa vuoksi vakiintuneeksi rakennustavaksi valikoitunut kantavat seinät-ontelolaatta-järjestelmä ei taivu enää 1900-luvulle tyypillisiin poimuileviin julkisivuratkaisuihin, erkkereihin tai ulkoseinän koverruksiin. Tämä on johtanut pelkistetympään julkisivujen massoiteluun kerrostalojen suunnittelussa (Jalkanen, ym., 2017 : 185-188). Kirjahyllyrunkoiset elementtirakennukset ovat suunnitteluratkaisuiltaan kangistuneempia ja muunneltavuudeltaan rajoitetumpia kuin muilla rakennustekniikoilla toteutetut rakennukset. Niitä voidaan pitää kaikista runkotyypeistä muuntojoustamattomimpina. (Krokfors, 2019.)

Asuinkerrostalon resilienssin kannalta olennaista on, että rakennus pysyy käyttökelpoisena pitkään, mutta sen tulee myös kestää käyttöä pitkään. Toisin sanoen, jos runko aiheuttaa rakennukselle rakenteellista epävarmuutta, sen kannattavuus pitkäaikaisena taloudellisten ja ekologis-

ten resurssien sijoituskohteena laskee. Jos rakennuksen runko ei enää syystä tai toisesta palvele rakennusta sille osoitetuissa tehtävissä, niin rakennuksen käyttöarvo laskee nolnaan ja sen taloudellinen arvo saattaa jopa kääntyä purkukustannuksista johtuen negatiiviseksi. Resilientin asuinkerrostalon rungossa tulee käyttää sellaisia suunnitteluratkaisuja, joissa painotetaan huollettavuutta, vikasietoisuutta, toimintavarmuutta ja pitkää käyttöikää. Rakenteiden suunnittelussa suositaan tekniikoita, jotka mahdollistavat paikalla rakentamisen, ja käytetään sellaisia tuotteita, jotka ovat helposti vaihdettavia esimerkiksi tuotantovirheen tai rakentamisen aikaisen virheen vuoksi. Rakenteiden olisi hyvä olla yksinkertaisia ja ymmärrettäviä suunnittelu- ja rakennusvirheiden ehkäisemiseksi. Lisäksi on syytä huomioida runkotyyppin mahdollistamat jännevälit ja suosia pitkiä jännevälejä mitoituksessa muuntojoustavuuden parantamiseksi. Aukotus kannattaa järjestää siten, että se rajoittaa huonetilojen uudelleenjakoa mahdollisimman vähän. Tämä onnistuu siten, että noudatetaan yksinkertaista ja seinärakenteen dimensioihin perustuvaa mitoitusperiaatetta aukotuksen järjestämisessä. Porrashuoneet mitoitetaan sellaisiksi, että ne jättävät tekniikalle, kuten hissille ja tekniikkakuiluille laajentumisvaraa. Porrashuoneen on hyvä olla muodoltaan ja mitoiltaan sellainen, että kaikissa huoneistoissa on riittävästi seinäpintaa porrashuoneeseen siltä varalta, että sisäänkäynnin paikkaa halutaan tulevaisuudessa siirtää.

## 2.4 Resilientti kuori

Massoittelu ja julkisivun hahmottelu kuuluvat arkkitehdin suunnitteluprosessissa luonnostelun ensimmäisiin vaiheisiin. Asuinkerrostalon arkkitehtisuunnittelussa rakennuksen rungolla on tiivis vuorovaikutussuhde sen julkisivun, eli kuoren kanssa. Julkisivutyypillä voidaan vaikuttaa siihen, miten läheinen suhde rakenteella ja kuorella on. Esimerkiksi kaksoisjulkisivun avulla voidaan kuori irrottaa muusta rakennuksesta, jolloin rakenne tai muut rakennuksen komponentit eivät enää sanele julkisivun muotoa, jäsentelyä tai rakennuksen ulkopinnan massaa. Kaksoisjulkisivun käyttö on kuitenkin harvinainen ratkaisu asuinkerrostaloissa ja yleisemmin sitä sovelletaan toimistorakennusten suunnittelussa. Perinteisesti julkisivun ulkoverhous myötäilee rakennuksen runkoa ja aukotukset ovat pääasiassa ikkunoita ja ovia varten. Silloin rungon ja kuoren yhteys on suurempi ja runko sanelee julkisivun jäsentely- ja mitoitusperiaatteen.

Rakennuksen kuoren tehtävä on suojella muita rakennuksen komponentteja ilmastorasituksilta. Julkisivuissa käytettyjen materiaalien tärkeimpiä valintaperusteita ovat kuitenkin useimmiten suunniteltu käyttöikä ja sen asettamat vaatimukset. Julkisivuissa voidaan käyttää materiaaleja, joiden tavoiteltu käyttöikä saavutetaan säännöllisillä huoltotoimilla, kuten maalauksella, mutta jotkin materiaalit kestävät pitkiä aikoja ilman huoltotoimenpiteitä (Pakkala,

2017 : 76). Käytettävissä on myös materiaaleja, joiden huoltovapaa ikääntyminen katsotaan edulliseksi rakennuksen esteettisten arvojen kannalta.

Materiaalien käyttöikää vertailtaessa on määriteltävä ajankohta, jolloin julkisivun katsotaan tulleen elinkaarensa päähän. Tiiliteollisuusliitto ry:n TTY:n Rakenteiden elinkaaritekniikan tutkimusryhmällä teettämässä tutkimuksessa vuonna 2016 se määriteltiin ”aikajaksoksi, jonka jälkeen rakenteeseen on tehtävä vähintään puolta julkisivualasta koskeva raskas korjaus tai rakenne on uusittava kauttaaltaan”. (TTY, 2016 : 4) Tutkimus toteutettiin valituilla lähtöarvoilla tehtyyn elinkaarikustannuslaskentaan perustuen. Vertailtavia julkisivumateriaaleja olivat tiilimuuri, puu, ohut eristerappaus, paksu eristerappaus, valkobetoni-pinta, betoni-tiililaattapinta. Tutkimuksessa ei vertailtu metallipohjaisia julkisivumateriaaleja. Kutakin materiaalia vertailtiin lisäksi rannikko- ja sisämaaolosuhteissa 50 ja 100 vuoden laskennallisen käyttöiän mukaisin kertoimin. (TTY, 2016 : 11-13.)

Tutkimuksen tuloksena todettiin, että pienin osuus huoltotoimenpiteiden aiheuttamilla kustannuksilla koko elinkaaren aikaisista kustannuksista oli tiilimuurilla, vain 1% 50 vuoden odotetulla käyttöiällä ja 2% 100 vuoden odotetulla käyttöiällä. Korkeimmat käytön aikaiset kustannukset olivat puulla, koska puu tarvitsee paljon huoltoa verrattuna muihin julkisivumateriaaleihin. (TTY, 2016 : 11-13.)

Julkisivun kokonaiskustannuksia vertailtaessa normaaleilla huoltotoimenpiteillä, mukaanlukien rakentamiskustannukset, käytönaikaiset kustannukset ja purkukustannukset, taloudellisimmaksi ratkaisuksi valikoitui valkobetoni-pinta ja toiseksi sijoittui betonitiililaattapinta. Paksun eristerapauksen koko elinkaaren kustannukset olivat tutkimuksen perusteella 50 vuoden odotetulla käyttöiällä noin 1,5 kertaiset valkobetoni-pintaan nähden (1,7 kertaiset 100 vuoden odotetulla käyttöiällä). Puuverhoiltu ja puhtaaksi muurattu julkisivu olivat taloudellisilta kustannuksiltaan samaa luokkaa keskenään, noin 1,2-kertaiset valkobetoni-pintaan nähden 50 vuoden odotetulla käyttöiällä. 100 vuoden odotetulla käyttöiällä tiili osoittautuu kuitenkin edullisemmaksi vaihtoehdoksi. (TTY, 2016 : 11-13.)

Kuori on yleensä ensimmäinen kosketuspinta rakennuksen tarkastelijalle, joten sen on syytä täyttää kestävyden lisäksi myös esteettiset vaatimukset. Rakennus voi olla julkisivun typologialtaan erottuva tai sulautuva ympäristöönsä nähden. Lähestymistavasta riippumatta resilienssin kannalta on tärkeää, että rakennuksen kuori muodostaa harmonisen kokonaisuuden ympäristön kanssa. Asuinarkkitehtuurissa aikaa kestävä parhaiten sellaiset ratkaisut, joissa pyritään välttämään katsojan shokeeraus ja panostetaan hienovaraiseen ja yksityiskohtaiseen muodonantoon ympäristön ehdoilla. Eri rakenneosien liittymäkohtien ja materiaalien

rajapintojen huolellinen suunnittelu on erityisen tärkeää, koska niillä on suora yhteys julkisivun esteettisen kestävyden lisäksi fyysiseen kestävyteen. Esimerkiksi viistosateen ohjaukseen käytettävillä rakenteellisilla ratkaisuilla on keskeinen vaikutus rakennuksen ulkonäköön lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. (Vesikari, 2001 : 15-17.)

Kuoren aukotuksessa on syytä pohtia, tavoitellaanko sisätiloissa äärimmäistä muunneltavuutta vai äärimmäistä monikäyttöisyyttä. Muunneltavuuden kannalta on hyvä, että ikkunapinta-alaa on runsaasti. Esimerkiksi asuinhuoneiden määrän kasvattaminen riippuu siitä, kuinka paljon ikkunapinta-alaa ulkoseinällä on käytettävissä. Toisaalta huonetilan monikäyttöisyyttä voi heikentää suuri ikkunoiden määrä, koska se rajoittaa kalustettavuutta ja tilan yleisiä käyttömahdollisuuksia. Hyvä kompromissi esimerkiksi asuinhuoneistojen suunnittelussa, jossa molemmat muuntojoustavuuden periaatteet otetaan huomioon, on aukottaa ulkoseinä niin, että ikkunapinta-alaa ja umpinaista seinää on suunnilleen yhtä paljon. Aukotuksessa noudatetaan tasais-ta vuorottelua umpiseinän ja ikkunan välillä, jotta vältytään suurien aukkojen ja suurien umpinaisten alueiden muodostumiselta.

Resilientin kuoren tulee olla käyttöiältään mahdollisimman pitkä. Jotta pitkää ikää on järkevää tavoitella, on myös kuoressa hyödynnettävien rakenteellisissa ratkaisuissa ja mate-



riaalivalinnoissa huomioitava huoltokustannusarviot. Käyttöiän pidentyessä julkisivumateriaaleista kestävimiksi ja huoltokustannuksiltaan pienimmiksi materiaaleiksi osoitautuivat tiili ja betoni. Kallein vertailussa käytetty ulkoverhous oli paksu eristerappaus sekä toteutus- että ylläpito-kustannusten osalta.

Resilientin kuoren suunnittelussa ratkaisujen ei tule kuitenkaan perustua yksinomaan kustannusarvioihin. On yhä huomioitava, että rakennuksen sijainti ja runko, sekä niihin liittyvät esteettiset, filosofiset ja rakenteelliset tekijät vaikuttavat merkittävästi suunnitteluratkaisuihin. Julkisivusommittelun työkalut, kuten massoittelu, aukotuksen ja umpipintojen suhde, värit, materiaalit, yksityiskohdat ja sisällön ilmaisu ovat kuitenkin suorassa yhteydessä rungossa ja julkisivussa käytettyihin päämateriaaleihin, joten materiaali-vaihtoehtoja on syytä pohtia jo suunnittelun alkuvaiheessa.

Massoitteleminen on yksi arkkitehtonisen sommittelutyön tärkeimpiä vaiheita. Massoittelussa rakennuksen sisätiloja jäsennellään kolmiulotteisina kappaleina erilaisiksi kokonaisuuksiksi, josta hahmottuu tilahierarkia ja rakennuksen ulkoinen perushahmo (Kahri, 1994 : 335). Resilientin kuoren suunnittelussa jo massoittelun vaiheessa tulee kiinnittää erityistä huomiota sijaintiin ja rakenteeseen. Kuori ei saa nousta dominoivaksi rakennuksen komponentiksi, vaan sen tulee olla aina alistuva sijainnille ja rakenteelle. Näin



Kuva 11, Maantasokerroksen terastirappaus on sijoitettu materiaalin keston kannalta rasittavimmalle vöyhykkeelle. Onko tummuminen esteettisesti linjassa muun rakennuksen kanssa vai onko kyseessä suunnitteluvirhe? Runeberginkatu 54, Helsinki (Toivonen, 2019).

vältetään epäjohdonmukaiset suunnitteluratkaisut ja minimoidaan mahdollisuus siihen, että valmistunut asuinrakennus olisi rakenteellisesti haasteellinen, mikä taas voisi johtaa tulevaisuudessa korkeisiin huolto- tai muutostyön kustannuksiin. Resilientin kuoren suunnittelussa tulee välttää radikaaleja muutokielellisiä teemoja, jotka voivat johtaa ympäristön harmonian rikkoutumiseen. Tällaiset ratkaisut voivat horjuttaa asuinkerrostalon asemaa pidettynä ja suojeltuna rakennuksena.

Kauneusarvot ovat alttiita muutoksille ja sen vuoksi esteettisesti aikaa kestävän julkisivun luominen on ikuinen arkkitehtuurin ongelma. Rakennukset peilaavat aina tietyn ajan ja paikan kauneusarvoja ja niitä arvioidaan aina toisessa ajassa ja eri lähtötiedoilla, millä ne on suunniteltu, eikä siksi erilaisten yksityiskohtaisten typologioiden läpi käyminen ja esittely ole tämän tutkimuksen kannalta sisällöllisesti arvokasta. On olemassa perusasioita, kuten vapaus, vastuu, vuorovaikutus, turvallisuus ja esimerkiksi asumisessa mahdollisuudet yksityisyyteen ja yhteisöllisyyteen, joita voidaan pitää yleisesti ja aikakaudesta riippumatta hyvinä. Asuminen on aina jatkuva prosessi. Asukas oppii kokemuksen kautta näkemään ympäristönsä hyviä ja huonoja puolia. Siksi myös tulevan asukkaan mielipiteellä ja toiveilla on perusteltu painoarvo suunnittelussa. Hyvin tasapainotetun suunnitteluprosessin kautta, jossa huomioidaan käyttäjän arvomaailma ja tarpeet saadaan aikaan kokonaisuus, joka

elää ja muuttuu jatkuvana prosessina. (von Bonsdorff, 1997 : 106.)

*Vain sallimalla muutoksen jokin voi kestää, vaikka jokainen muutos ei tietenkään lisää kokonaisuuden kestävyttä* (von Bonsdorff, 1997 : 106).

MUUNTOJOUSTO	SUUNNITTELUALAT	
	Tilasuunnittelu	Rakenteet, talotekniikka
<b>Monikäyttöisyys</b>	väljä huonemitoitus (yleensä), häiriöttömät yhteydet	pysyvä rakenteiden ja talotekniikan sijoitus
<b>Muunneltavuus</b>	funktionaalinen huonemitoitus, tarkka tilankäyttö ja tehokkuus sekä keittiön muunneltavuus	muuntelumahdollisuuksia rakenteissa ja talotekniikassa

Kuva 12, Suunnittelussa voidaan painottaa monikäyttöisyyttä tai muunneltavuutta. Molemmat parantavat rakennuksen muuntojoustavuutta. (RT 93-11231, 2016.)

## 2.5 Resilientti talotekniikka

Talotekniikalla tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä niitä asuinkerrostalon osia, jotka toimivat asumista tukevinä tai rakennuksen käytettävyyden kannalta välttämättöminä tiloina tai välineinä, jotka eivät kuitenkaan ole asumiseen suoraan hyödynnettävää tilaa. Tiloja, joita tarvitaan jokaisen asunnon toimivuuden takaamiseksi ovat esimerkiksi sisäänkäynnit, porrashuoneet, lämpö-, ilma-, vesi- ja sähkökanavat, märkätilat ja keittiöt. Myös rakennuksen toteutuksen vaiheessa asennettavat kiintokalusteet voidaan lukea osaksi talotekniikkaa.

Teknisten ratkaisujen suunnittelun lähtökohdat ovat riip-

puvaisia muuntojoustovaatimuksen ja vaihtoehtotarpeen määräästä. Erityisesti sähköinen talotekniikka kehittyy nopeasti ja siihen liittyvillä ratkaisuilla on suora yhteys tilojen muunneltavuuteen. Sähköasennusten muunneltavuutta voidaan parantaa käyttäen rankarunkoisia levyseiniä. Asuinkerrostalossa käytettävät siirrettävät väliseinät yhdessä sähkövetojen kanssa voidaan katsoa olevan ylimitoitettu ratkaisu. (RT 93-11231, 2016 : 4.)

Muunneltavuutta tavoiteltaessa ilmanvaihto voidaan toteuttaa *hajautetusti*. Valinta hajautetun ja keskitetyn ilmanvaihdon välillä on syytä tehdä suunnittelun alkupäässä, sillä se saattaa vaikuttaa merkittävästi esimerkiksi rakennuksen kerroskorkeuteen. Hajautettu ilmanvaihto järjestetään ulkoseinille asennettujen ilmanvaihtokoneiden avulla, jolloin huoneiston ilmanvaihto toimii itsenäisesti muista huoneistoista riippumatta. Koska rakennuksen läpi kulkevia pitkiä pystyhormeja ei tällä ratkaisulla tarvita, ilmanvaihtoputkia ei tarvitse sijoittaa kerroksittain samaan kohtaan ja saavutetaan parempi päällekkäisten huoneistojen keskinäinen muunneltavuus. (RT 93-11231, 2016 : 4.)

Saniteettitilojen ja keittiötyyppi vaikuttaa ratkaisevasti muiden tilojen jakoon ja muunneltavuuteen. Asuintilojen monipuolisuutta tavoiteltaessa tarvitaan vaihtoehtoisia paikkoja pystynousuille. Välipohjan rakenteella voidaan vaikuttaa päällekkäisten tilojen teknisen muuntoalueen laajuuteen.

Äärimmäinen muunneltavuus saavutetaan käyttämällä asennuslattioita ja -vyöhykkeitä putkituksia varten. Tällöin märkätilojen sijoittelu vapautuu eivätkä sijoituspaikat riipu ylä- tai alapuolen asuntojen ratkaisusta. (RT 93-11231, 2016 : 4.)

Sisäänkäynnin sijoittelulla on suuri merkitys erityisesti pienten asuntojen tilojen muunneltavuudessa ja joustavuudessa. Sisäänkäynnit voidaan sijoittaa huoneiston ja porrashuoneen väliselle seinälle joko *keskeisesti* tai *perifeeraalisesti* suhteessa asuintiloihin. (Živkovic, 2012 : 25-27.)

Keskeisesti sijaitseva sisäänkäynnin eteistila toimii yleensä yhteytenä mahdollisimman moneen asunnon huoneeseen. Sijainnin etuna on se, että käytävätilaa syntyy vähän verrattuna perifeeraaliseen sijoitteluun. Sen vuoksi keskeinen sijainti palvelee hyvin suuria asuntoja, joissa huonetiloja on paljon ja välimatkat sisäänkäynniltä huoneisiin halutaan pitää lyhyeinä. Keskeinen sisäänkäynnin sijoitus on yleensä paras vaihtoehto myös tilojen joustavan käytön ja muunneltavuuden kannalta. (Živkovic, 2012 : 25-27.)

Perifeeraalinen sisäänkäynti on epäedullinen suurissa asunnoissa, joissa se pakottaa asunnon muodon pitkulaiseksi ja lisää merkittävästi käytävätilan määrää. Perifeeraalinen sijainti on kuitenkin, erityisesti pienten asuntojen kohdalla, joskus pakollinen ja toisaalta myös tilaekonomisempi rat-

kaisu. Pienissä asunnoissa porrashuoneen ja asunnon välisellä seinäpintaa on usein vähän ja keskeinen sisäänkäynti jakaisi tilan kahdeksi vaikeasti hyödynnettäväksi kaistaleeksi. Perifeeraalisen sijainti toimii paremmin pienissä asunnoissa, joissa ei ole riskiä pitkän käytävätilan muodostumiseen, koska saavutettavia tiloja on lähtökohtaisesti vähän. (Živkovic, 2012 : 25-27.)

Ratkaisevaa asuinkerrostalon muunneltavuuden kannalta on teknisten asennusten ja pystyhormien sopiva sijoitus. Sijoittelun liittyviä ongelmia tulee ratkaista jo suunnittelun alkuvaiheessa, jotta ne eivät kangista suunnittelua prosessin myöhemmissä vaiheissa. Teknisten huoltoyhteyksien sijoittelu voidaan ratkaista asuinhuoneiston kohdalla kolmella tavalla:

- keskelle huoneistotilaa itsenäisiksi yksiköiksi
- keskeisesti, yhden tai useamman huoneiston jakavan seinän yhteyteen
- reunalle, huoneistojen välisen seinän yhteyteen

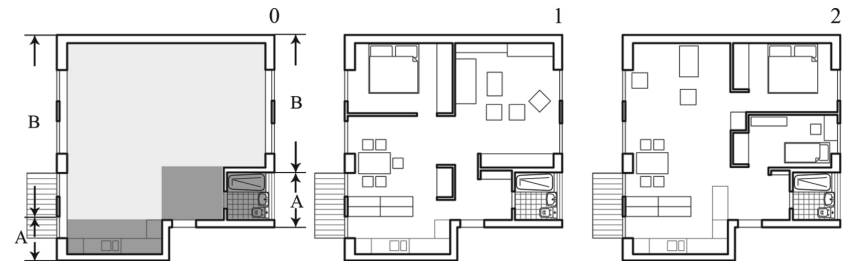
Korkea tilojen käytön ja muunneltavuuden joustavuus asuinhuoneistoissa saavutetaan, kun keskitetään mahdollisimman monta teknistä toimintoa ryhmäksi yhden tila-

yksikön ympärille. Tarpeista riippuen yksikköön voidaan keskittää esimerkiksi käyttövesi, jätevesi, ilmanvaihto ja niitä hyödyntävät tilat, kuten keittiö ja kylpyhuone. Jos yksikkö sijoitetaan lisäksi huoneiston keskitilaan, syntyy pohjaratkaisu, jossa asuintiloista on kiertävä yhteys kyseisiin aputiloihin. Yksikköön voidaan edelleen lisätä huoneiston koosta riippuen muita aputiloja, kuten vaatehuone ja sauna, kunhan otetaan huomioon, että luonnonvalon saannin kannalta yksikköön sijoitettavat tilat ovat toisarvoisia niitä kiertäviin tiloihin nähden. Parhaimman hyödyn keskeisesti sijoitetusta tekniikkayksiköstä saa suurissa asunnoissa, joissa on riittävästi tilaa kaikkiin suuntiin yksikön ympärillä asuintilojen muodostamiseksi. (Živkovic, 2012 : 25-27.)

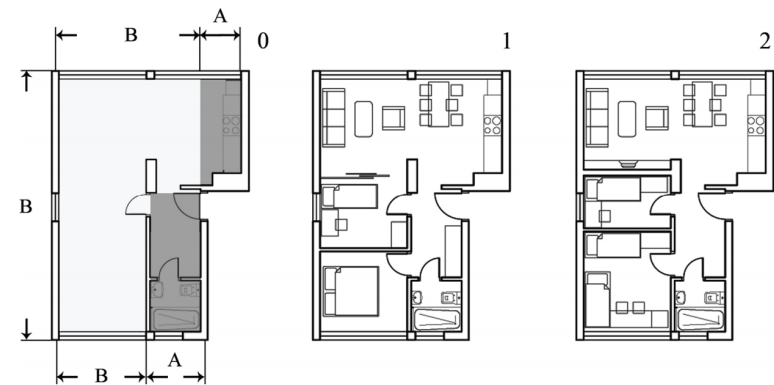
Resilientti talotekniikka on asuinkerrostalon kokonaisresilienssin kannalta merkittävä osa. Resilientin talotekniikan kriteerit voidaan täyttää soveltamalla sopivassa suhteessa muuntojoustavuuden suunnitteluperiaatteita ja asuinrakennusten tuotantotehokkuuden periaatteita. Rakennuksen suunnittelunaikainen ja käyttöönoton aikainen muutoskapasiteetti voi romahtaa, jos tekniikka sitoo kaikki huoneistot noudattamaan päällekkäisissä kerroksissa samaa pohjakaavaa. Toisaalta monimutkaiset tekniset järjestelmät, kuten hajautettu ilmanvaihtojärjestelmä ja asennuslattiat voivat osaltaan kasvattaa asuinkerrostalon elinkaaren aikana tapahtuvien korjaus- ja huoltotöiden kustannuksia. Muuntojoustavuuden ylivoimainen teknisissä ratkai-



Kuva 13, Yhden ulkoseinän yhteydessä oleva huoneisto ja sen kaksi kalustamisvaihtoehtoa. (Živkovic, 2012)



Kuva 14, Kahden ulkoseinän yhteydessä oleva huoneisto ja sen kaksi kalustamisvaihtoehtoa. (Živkovic, 2012)



Kuva 15, Kolmen ulkoseinän yhteydessä oleva huoneisto ja sen kaksi kalustamisvaihtoehtoa. (Živkovic, 2012)

suissa on yhtäläillä riski rakennuksen elinkaaren pituudelle, kuin sen alimitoittaminenkin. Huomioimalla erityisesti sisäänkäynnin, kylpyhuone- ja keittiötilojen sijoittelu ja niihin liittyvät tekniset tilavaraukset asuintilojen suunnittelun alkuvaiheessa, vältetään riskialttiit erikoisratkaisut.

## 2.6 Resilientti tilaohjelma

Tilaohjelman muodostaminen noudattaa komponentti-ajattelun kaavaa, eli sen mitoituksen puitteet määrittelee sijainti, rakenne, kuori ja talotekniikka. Tilaohjelma on asuinkerrostalon suunnittelussa erityisen läheisesti sidottu rakennuksen teknisiin ratkaisuihin. Sisäänkäynnin ja kylpyhuoneen sijoittelu pelkääntään määritteleen pienessä asunnossa mahdollisuudet asuinhuoneiksi käytettävän tilan jakamisen suhteen.

Resilientti tilaohjelma mahdollistaa tilojen monikäyttöisyyden ja muunneltavuuden. Niiden lisäksi resilientin tilaohjelman kriteereihin kuuluu, että tiloja voidaan yhdistellä uusilla tavoilla ja niistä voidaan muodostaa erilaisia toimintoja palvelevia, joustavia kokonaisuuksia. Olennaista suunnittelussa on se, että tilaohjelmaan sisällytetään liikkumavaraa ja mahdollisimman paljon sellaista tilaa, jolle ei tarvitse osoittaa vain yhtä käyttötarkoitusta. Tilaohjelman tulisi mahdollistaa yksittäisten tilojen keskinäinen vuorovaiku-

tus niin, että luonteeltaan erilaiset tilat ovat jollain tavalla yhteydessä toisiinsa. Tällä tavalla esimerkiksi vierekkäin sijoitetut suuri ja pieni tila muodostavat systeemin, jossa voidaan tasapainotella kokojen suhteen riippuen käytön tarpeesta.

Kun tähdätään mahdollisimman pitkäaikaiseen joustavuuteen, asuntoa ympäröivä kaupunkirakenteen ja muun ympäristön vuorovaikutuksen merkitys asuinkerrostalon kanssa kasvaa. Rakennuksen ja ympäröivän kaupunkitilan rajapinta on huomioitava kaikkien tilojen suunnitteluratkaisuissa. Yksi suunnittelun keinoista on mitoittaa asuinkerrostaloon *määrittelemätöntä tilaa*, joka mahdollistaa monikäyttöisyyden. Asuinkerrostalo, tai osa siitä, voidaan tarvittaessa muuttaa esimerkiksi liike- tai toimistotilaksi. Määrittelemätömän tilan käyttö tarkoittaa, että tiloja ei mitoiteta tarkalleen yhtä käyttötarkoitusta varten vaan mahdollistetaan asuinkerrostalon sopeutuvuutta maailman muutoksiin ja edesautetaan tilojen itse-organisoitumista erilaisten suhdanteiden ja tarpeiden mukaan. (Krokkfors, 2010 : 214.)

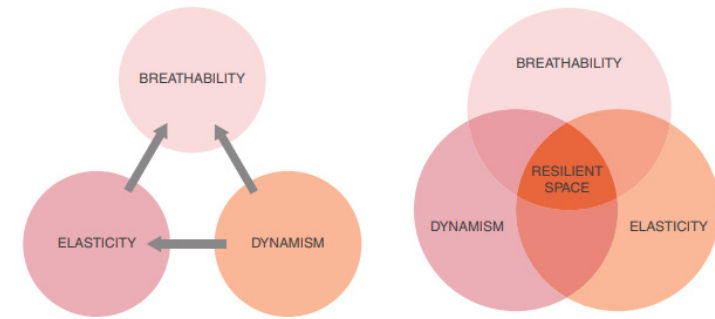
Tilan joustavuuteen vaikuttaa sen *luonne*. Joustava tila on sellainen tila, joka on luonteeltaan *neutraali*, eli se mahdollistaa monenlaisia toimintoja yhden toiminnon sijaan. Esimerkkinä neutraalista tilasta voidaan käyttää professori Ola Nylanderin määrittelemää *yleishuoneen* mallia. Se voi olla neliön muotoinen, jolloin yhden särmän pituus on 3,6 met-

riä, tai suorakaiteen muotoinen, jonka särmät ovat 3,3 ja 3,6 metriä. Monikäyttöisyyden parantamiseksi tällaisessa huoneessa olisi suotavaa olla kaksi ovea. Neutraalin huoneen vastakohtana voidaan pitää *spesifiä huonetta*. Sen luontaisen huoneen suunnittelun lähtökohtana on käytetty jotain yhtä tiettyä toimintaa. (Krokfors, 2010 : 216.)

Kolmas, luonteeltaan erilainen tilatyyppe on *polyvalentti tila*. Polyvalentti tila voidaan ajatella tavanomaista asuinhuonetta suuremmaksi raakatilaksi, jossa tilaa on jaettu vähin elein tai ei ollenkaan. Käyttäjällä on tällöin mahdollisuus jakaa tila erilaisiksi tilakokonaisuuksiksi esimerkiksi kalusteilla tai väliseinillä. (Krokfors, 2010 : 214-217.)

Huoneiston tilojen jakamisen lähtökohtia ovat sen suuntaus ja sijainti rakennuksen runkoon nähden. Huoneiston ulkoseinien määrällä on suuri vaikutus tilojen uudelleenjärjestämiseen ja muuntojoustavuuteen. Yleensä asuinkerrostalojen huoneistoissa on suora yhteys yhdestä kolmelle ulkoseinälle. (Živkovic, 2012 : 20-22.)

Yhden ulkoseinän huoneistoissa muunneltavuus on huomattavasti rajallisempaa kuin kahden ja kolmen ulkoseinän huoneistoissa, koska tällaisissa huoneistoissa kaikki asuinhuoneet täytyy sijoittaa yhden seinän äärelle. Silloin on järkevintä jakaa tila pieneen määrään suuria huoneita, jotka tarjoavat käyttäjälle mahdollisimman monta käyttötappaa.



Kuva 16, Karin Krokfors määrittää väitöskirjassaan tilan typologisen joustavuuden päämääräksi ja resilientin tilan määreiksi kolme tekijää, hengittävyys, dynaamisuus ja joustavuus. (Krokfors, 2017.)

Yhden ulkoseinän huoneistojen muunneltavuutta voidaan parantaa suunnittelemalla ne siten, että ulkoseinän pinta-ala on mahdollisimman suuri. (Živkovic, 2012 : 20-22.)

Kahden ulkoseinän huoneistoissa tilojen sijoittelu ja muuntelu on huomattavasti vapaampaa, vaikka muuntojoustavuus on yhä riippuvainen pohjan geometriasta ja ulkoseinien keskinäisistä mittasuhteista. Pohjaltaan neliön muotoiset kulmahuoneistot ovat edullisempia muunneltavuuden kannalta, kuin pitkulaisen muotoiset, koska niissä on paremmat mahdollisuudet tilan uudelleen jakamiseen. Kun asuinhuoneet voidaan sijoittaa eri ulkoseinille, voidaan niiden kokoa ja muotoa muunnella vapaammin. Tällä tavalla myös kylpyhuoneen ja keittiön sijoittaminen on suoraviivaisempaa. (Živkovic, 2012 : 20-22.)

Paras yksittäisen huoneiston muunneltavuus saavutetaan kolmen ulkoseinän huoneistolla, ts. *päätyhuoneistolla*. Asuintilat voidaan sijoittaa kolmen ulkoseinän myötäisesti, jolloin niiden kokoa ja määrää voidaan muunnella vapaasti tarpeen mukaan. Suuret asunnot olisi suotavaa sijoittaa aina siten, että niillä olisi yhteys kolmelle ulkoseinälle, mutta huoneistojen sijoittaminen mainitulla tavalla voi tuottaa haasteita esimerkiksi pistemäisissä asuinkerrostaloissa. (Živkovic, 2012 : 20-22.)

## 2.7 Resilientti sisältö

Resilientin asuinkerrostalon konseptissa sisältö on dynaamisin ja siten myös abstraktein komponentti osana jatkuvaa muutoksen prosessia. Sisältö on kaiken arkkitehtisuunnittelun kulmakivi, sillä ilman käyttäjää rakennuksella ei ole funktiota. Siten myös ilman sisältöä rakennus on kuollut rakennus. Sisällön voidaan ajatella muodostuvan käyttäjän toiminnasta erilaisissa sosiaalisissa konteksteista. Termi käsittelee toiminnan lisäksi kaikki erilaiset rakennuksen ja käyttäjän väliset rajapinnat, jotka liittyvät rakennuksen ja ympäristön kokemiseen. Arkkitehtisuunnittelun sisällön ilmaisun keinoja voivat olla esimerkiksi näkymät, luonnonvalon käsittely, muotokieli, pintamateriaalit. Kun näihin rajapintoi-

hin liitetään erilaisia sosiaalisia konteksteja, kuten asumista ja siihen liittyvää toimintaa, synnytetään rakennuksen sisältöä. Käyttäjällä on sisällön kanssa muihin rakennuksen komponentteihin nähden suurin vuorovaikutussuhde.

Resilienssin näkökulmasta sisällön keinoilla pyritään arkkitehtisuunnittelussa sellaisiin ratkaisuihin, jotka herättävät käyttäjässä empaattisia tuntemuksia rakennusta kohtaan, stimuloivat käyttäjän mielikuvitusta ja inspiroivat luovuutta käyttämään tilaa uusilla tavoilla erilaisissa sosiaalisissa konteksteissa. Tavoitteena on luoda arkkitehtuuria, joka muodostaa itseorganisoituvan symbioottisen suhteen ympäristön, rakennuksen, käyttäjän ja toiminnan välillä. Kaikki systeemin osat ovat tällöin sidoksissa toisiinsa ja yksi osa vaikuttaa muiden osien funktioon.

Itseorganisoituminen tarkoittaa kompleksisissa systeemeissä tapahtuvaa spontaania uudelleenjärjestäytymistä. On erilaisia suunnittelun keinoja luoda tiloja ja rakennuksia, joilla on taipumusta itseorganisoitumiseen. Se ei ole riippuvainen minkään ulkopuolisen osapuolen ohjaamisesta, vaan tapahtuu systeemin luonnollisesta pyrkimyksestä sisäiseen tasapainotilaan. Antiikin filosofit Democritus ja Lucretius uskoivat, että älyllinen suunnittelu on luonnossa turhaa, sillä riittävän ajan kuluessa, tilan ja aineen synnyttää järjestyksen itsestään. (Palmer, 2014) Itseorganisoituminen -sana esiintyi ensimmäisen kerran vuonna 1637 rans-



kalaisen filosofi René Descartesin *Discourse on Method*:n viidennessä osassa. (Vartanian, 1953.)

Itseorganisoituvan tilan luominen vaatii suunnittelijalta ymmärrystä siitä, miten käyttäjät voivat vaikuttaa tiloihin tarpeidensa ja halujensa kautta. Suunnittelun keinoilla määritellään käyttäjille erilaiset roolit ja eri suuruiset mahdollisuudet vaikuttaa ympäristöönsä. Krokfors jakaa väitöskirjassaan (2017) suunnittelun keinot kahteen lähestymistapaan niiden rooliin mukaan, *co-creation* ja *co-evolution*. Näille sanoille lähimmät suomenkieliset vastineet voisivat olla liiketaloudesta lainattu termi yhteiskehittely ja evoluutiobiologian käsite koevoluutio.

Yhteiskehittely arkkitehtisuunnittelun konseptina eroaa liiketoiminnassa käytetystä termistä siinä mielessä, että yhteiskehittely ei pääty suunnitteluvaiheen tai edes toteutuksen jälkeen, vaan kehityksen prosessi jatkuu käytössä. Yhteiskehittely voidaan linkittää suunnitteluun, tuotantoon ja käyttövaiheeseen, vaikka kaikissa vaiheissa painotetaan sitä, miten tilaa käytetään. Vaikka suunnittelu on suurelta osin käyttäjälähtöistä se voi silti olla molempia, proaktiivista tai vastaanottavaa. Suunnittelulla voidaan ehdottaa tilasuunnittelun avulla ennalta mietittyjä käyttötapoja, tai antaa vapaus käyttäjille kehittää tilaa omiin tarpeisiinsa sopiviksi.

Koevoluution periaatteen mukaan rakennus voidaan jakaa teknologisia termejä käyttäen laitteistoon ja ohjelmistoon. Arkkitehtisuunnittelussa tila voidaan ajatella laitteistona ja käyttötarkoitus ohjelmistona, jota voidaan myös päivittää soveltumaan uusiin sosiaalisiin konteksteihin. Sekä tila että sen käyttäjät voivat vaikuttaa toisiinsa koevoluutioperiaatteen mukaisesti, eli muutos tilassa vaikuttaa käyttäjän toimintaan ja muutos käyttäjässä vaikuttaa tilan funktioon. Vuorovaikutusalue voi laajentua myös yksittäisen tilan tai kokonaisen rakennuksen ulkopuolelle, jolloin kehittyvä ympäristö ja sen vaikutus rakennuksen tilojen funktioihin otetaan tarkasteluun mukaan. (Krokfors, 2017 : 258-259.)

Kyseessä on kaksi erilaista lähestymistapaa arkkitehtisuunnitteluun, joissa on annettu suunnittelijalle, käyttäjälle ja toiminnalle erilaiset vaikuttavuuden painotukset. Kumpaakin lähestymistapaa voidaan soveltaa resilientin sisällön tuottamisessa asuinkerrostalon suunnittelussa. Kyse lieneekin siitä, mikä lähestymistapa sopii parhaiten kunkin hankkeen asettamiin reunaehtoihin ja suunnittelijan omaan suunnitteluprosessiin.

Sisältö on rakennuksen arvokkain komponentti. Sisältö on niin henkilökohtainen asia, että sen synnyttämiseen voi suunnittelijana vain luoda sopivat puitteet ja luovuttaa sen jälkeen vastuu käyttäjälle. Puitteiden rakentaminen nojaa arkkitehdin intuitioon, empatiaan ja herkkyyteen. Arkki-

tehdin ei tarvitse kuitenkaan osata lukea käyttäjien mieliä tai nähdä tulevaisuuteen. Suunnittelussa voidaan säädellä sitä, missä määrin käyttäjällä on mahdollisuus vaikuttaa suunnitteluratkaisuihin. Käyttäjän osallistaminen pienissä määrin suunnitteluprosessiin on jo lopputuloksen kannalta parempi, kuin se, että suunnittelu tapahtuu täysin proaktiivisesti. Vaikka arkkitehti olisi kuinka hyvä työssään tahansa, niin mikään suunnittelija ei voi ikinä todella samaistua käyttäjään ja kuvitella tietoisesti sitä, miten käyttäjä kokee tilan. Juhani Pallasmaa pohtii tätä suunnittelijoiden rajoituneisuutta esseessään *Ihmisen paikka: Aika, muisti ja paikka arkkitehtuurikokemuksessa* (1983).

*Suunnittelijoina toimimme älyllisen ja tiedostavan kykymme rajoittamina, mutta asukkaina ja ympäristön kokijoina reagoimme koko persoonallisuudellamme ja saatamme tällöin tulla kieltäneeksi omat aikaansaannoksemme. (Pallasmaa, 1983.)*

## 3. Yhteenveto

### 3.1 Konsepti tiivistettynä

*Resilientti asuinkerrostalo* -konseptissa rakennus jaetaan kuuteen komponenttiin niiden pysyvyyden mukaan. Komponentit ovat *sijainti, runko, kuori, talotekniikka, tilaohjelma* ja *sisältö*. Konseptin pyrkimys on synnyttää dynaamisempaa asuntoarkkitehtuuria ja sitä kautta pidentää asuinkerrostalon potentiaalista käyttöikää pääasiassa tilasuunnittelun keinoilla.

#### *Sijainti*

Sijainti on komponenteista pysyvin ja se dominoi muita rakennuksen komponentteja. Asuinkerrostaloa suunniteltaessa sijainnin perusteella määritellään rakennuksen muut potentiaaliset käyttötarkoitukset asumisen lisäksi. Resilientti asuinkerrostalo soveltuu luontevimmin tiheään, kasvavaan ja kehittyvään kaupunkiympäristöön, jossa väestön ja rakennetun ympäristön diversiteetti on korkea, joka on jatkuvassa muutoksen tilassa ja jossa syntyy jatkuvasti uusia tarpeita. Kososen *Kolmen kaupunkijärjestelmän teoriassa* määritellyistä kaupunkityypeistä *jalankulkukaupunki* sopii parhaiten alustaksi resilientille asuinkerrostalolle kanta-

kaupunkimaisten piirteiden vuoksi.

#### *Runko*

Runko on rakennuksen komponentti, joka viimekädessä määrittää sen käyttöiän. Runkoa ei voi vaihtaa, eikä runko ole lähtökohtaisesti fyysisesti muunneltavissa. Pienen mitatakaan muutoksia kuitenkin joskus tehdään ja niitä voi keventää hyvällä, ennakoivalla suunnittelulla. Yleisimpiä runkoon kohdistuvia muutoksia ovat esimerkiksi huoneistojen yhdistämiseen liittyvät kantavien seinien puhkaisut. Suunnitteluratkaisuissa on hyödynnettävä sellaisia muutostajoustavuuden periaatteita, jotka eivät riipu rungon suuresta muunneltavuudesta, esimerkiksi monikäyttöisyyttä. Monikäyttöisyyden periaatteen mukaan tilat mitoitetaan siten, että ne mahdollistavat monenlaisen toiminnan ilman rakenteellisia muutoksia. Mitoittamalla runko siten, että tiloihin on sisällytetty liikkumavaraa suunnittelu-, toteutus-, ja käyttövaihetta ajatellen, mahdollistetaan esimerkiksi tilojen uudelleenjakaminen ja uudelleenkalustaminen. Runkotyyppin valinnassa on kiinnitettävä huomiota sen vaikutusta tilojen mitoittamiseen esimerkiksi välipohjien jänneväliden ja rakenteiden dimensioiden näkökulmasta. Runkotyypeissä sovellettavien materiaalien huollettavuus, käyttöikä ja rakennetekniset ominaisuudet ovat avaintekijöitä runkotyyppin valinnassa.

## *Kuori*

Kuori suojaa rakennusta ilmastorasituksilta. Se on rakennuksen julkisivu, ensimmäinen rajapinta tarkastelijan ja rakennuksen välillä. Resilientti kuori on fyysisiltä ja esteettisiltä ominaisuuksiltaan kestävä. Materiaalivalinnoissa tulee ottaa huomioon pitkä käyttöikä ja pyrkiä ratkaisuihin, joissa huoltokustannukset ovat rakennuskustannuksiin nähden pienet pitkällä aikavälillä tarkasteltuna. Lisäksi suunnittelussa tulee panostaa materiaalien rajapintojen ja rakenneosien liittymäkohtien huoelliseen suunnitteluun ja varmistaa, että ratkaisut myötäilevät osaltaan julkisivun esteettistä linjaa. Resilientissä asuinkerrostalossa julkisivun aukotus mitoitetaan siten, että se mahdollistaa sisätilojen muuntelun ja kalustamisen mahdollisimman josutavasti, eli asuinhuoneistojen kohdalla ikkunapintaa ja seinäpintaa on hyvä olla suunnilleen yhtä paljon.

## *Talotekniikka*

Asuinkerrostalon talotekniikka on välttämätön osa asumista. Parhaimmillaan se voidaan nähdä asumista tukevana yleellisenä palveluna. Asuinkerrostalon resilienssin kannalta talotekniikka on haasteellinen suunnittelun osa-alue tekniikan verrattain nopean kehittymisen vuoksi. Suunnittelussa on huomioitava teknisten ratkaisujen vaikutus rakennuksen käytettävyyteen pitkällä aikavälillä. Vaikka erilaisia

ratkaisumalleja on paljon, niiden soveltuvuutta tulisi arvioida eri käyttötarkoitusten näkökulmasta. Asuinkerrostalo voidaan joutua muuttamaan tulevaisuudessa esimerkiksi osittain toimistotilaksi. Asuinkerrostalon käytön kannalta kriittisimpien tilojen mitoituksessa väljyydellä taataan liikumavara tulevaisuuden muutostarpeita ajatellen. Suunnittelun alkuvaiheessa tulee huomioida se, käytetäänkö huoneistojen lvi-ratkaisuissa keskitettyä vai hajautettua periaatetta, vai käytetäänkö esimerkiksi asennuslattioita, joilla vapautetaan saniteettitilojen ja keittiön sijoittelu eri kerrosten välillä.

## *Tilaohjelma*

Tilaohjelman muodostamiseen vaikuttaa sijainti, rakenne, kuori ja talotekniikka. Resilientissä tilaohjelmassa tilojen tulee olla muunneltavia ja monikäyttöisiä. Suunnittelussa tulee painottaa tilojen yhdisteltävyyttä ja mahdollisuuksia muodostaa tiloista uusia kokonaisuuksia. Tilojen ei tule olla käyttötarkoituksiltaan liian tarkasti määriteltyjä, vaan sellaisia, että ne mahdollistavat joustavasti toiminnan erilaisissa sosiaalisissa konteksteissa. Neutraalit tilat ovat sellaisia tiloja, jotka soveltuvat hyvin erilaisiin käyttötarkoituksiin. Esimerkki neutraalista tilasta on Ola Nylanderin määrittelemä yleishuone, joka voi olla 3,6 x 3,6 metriä tai 3,3 x 3,6 metriä. Asuinhuoneiston muunneltavuus riippuu sen sijoituksesta rakennuksen runkoon nähden. Paras muunneltavuus huo-

nestotyypistä riippumatta on sellaisissa asuinhuoneistoissa, joissa on yhteys mahdollisimman monelle ulkoseinälle.

### *Sisältö*

Rakennuksen sisältö koostuu käyttäjän toiminnasta ja tilan kokemisesta. Käsite on abstraktiudessaan dynaaminen vaikeasti määriteltävä. Resilientin asuin kerrostalon suunnittelun näkökulmasta sisällön muodostumiseen voidaan vaikuttaa positiivisesti ratkaisulla, jotka lähentävät käyttäjän ja rakennuksen tunneyhteyttä. Rakennuksen toimintavarmuus edellyttää, että käyttäjällä on tarve huolehtia rakennuksesta. Ratkaisulla pyritään stimuloimaan käyttäjän mielikuvitusta ja inspiroimaan luovuutta käyttämään tilaa erilaisilla tavoilla. Tavoitteena on luoda itseorganisoituvia tiloja, jotka toimivat ilman ulkopuolista ohjaamista vaan järjestys syntyy luonnostaan. Itseorganisoituvan tilan luominen vaatii suunnittelijalta ymmärrystä siitä, miten käyttäjät voivat vaikuttaa tiloihin tarpeidensa ja halujensa kautta. Suunnittelussa voidaan hyödyntää tulevan käyttäjän osallistamista suunnitteluun. Käyttäjän ottaminen osaksi suunnittelua on sikäli suositeltavaa, että suunnittelijan kyky samaistua käyttäjän tarpeisiin on rajallinen sen tiedostavan, ei tunnepohjaisen luonteen vuoksi.

## 3.2 Hyödyt

### *Arkkitehtuuri*

Resilientti asuin kerrostalo -konsepti on oikein sovellettuna arkkitehtisuunnittelun työkalu, joka tarjoaa suunnittelijalle keinoja toteuttaa pitkäikäistä ja sosiaalisesti kestävää asuntoarkkitehtuuria.

### *Rakennuskanta*

Pitkäikäiset rakennukset ovat rakennuskannan monimuotoisuuden kannalta positiivinen asia koska se edesauttaa historiallisen kerroksellisuuden muodostumista. Rakennuskannan monimuotoisuus taas parantaa koko kaupunkiympäristön tehokkuutta ja sillä on positiivinen vaikutus väestön kasvuun.

### *Talous*

Resilientti asuin kerrostalo on hyvä sijoituskohde, koska sillä on rakentamisen kustannuksiin nähden pienet huoltokustannukset. Se pitää arvonsa verrattain hyvin, koska siinä on sovellettu ratkaisuihin on painotettu rakenteellista toimintavarmuutta ja huollettavuutta.

## *Ympäristö*

Rakennusten purkamisen, uudisrakentamisen ja korjauksen tarpeiden määrien vähentyessä niihin käytettävät resurssit, vapautuisivat muuhun käyttöön. Edellä mainittujen toimenpiteiden aiheuttamat ilmastohaitat ja rakennusjätteen määrä pienenisivät, joka edesauttaisi erilaisten ympäristötavoitteiden saavuttamista.

## 3.3 Haasteet

### *Teorian ja käytännön välimaasto*

Konseptin yhdeksi haasteeksi muodostuu sen tasapainottelu teorian ja käytännön välillä. Koska asuntosuunnittelu on etenkin Suomessa hyvin pitkälle valtion, viranomaisten ja rakennusteollisuuden säätelemää toimintaa, niin puhtaasti teoreettisten konseptien tulkitseminen ja soveltaminen todelliseen rakennustuotantoon voi koitua haasteelliseksi. Siksi tässä opinnäytetyössä esitetty konsepti pyrkii yhdistelemään teoriaa ja käytäntöä tarpeen mukaan. Tilasuunnittelu on loppujen lopuksi kuitenkin valittujen rakennustekniikoiden ja -materiaalien armoilla.

### *Ylimitoituksen riski*

Koska konseptin yleinen periaate on, että tilojen mitoituksessa liikkumavara ja väljyys parantaa rakennuksen toimintakykyä erilaisissa sosiaalisissa konteksteissa, niin suunnittelussa on ylimitoituksen riski. Talon käytön kannalta kriittisten tilojen väljä mitoitus pienentää asumiseen ja muuhun toimintaan käytettävien tilojen pinta-alaa. Siksi toisaalta tilojen yimitoitus pienentää rakennuksen suoraa käyttöarvoa, mutta toisaalta tilojen alimitoitus voi lamauttaa rakennuksen toimintakyvyttömäksi tulevaisuudessa.

### *Rakennusliikkeen suhtautuminen*

Suomessa asuntotuotannosta merkittävä osa on voittoa tavoittelevien suuryritysten rahoittamaa, joiden voittomarginaali perustuu myytävien huoneistojen pinta-alaan. Pitkäikäinen rakentaminen ei välttämättä palvele tällaisen liiketaloudellisen toiminnan edellytyksiä. Ostajan näkökulmasta kuitenkin pitkäikäinen, toimintavarma ja ylläpitokustannuksiltaan kevyt rakennus on ihanteellinen sijoituskohde. Tällä perusteella voidaan korottaa huoneistojen myyntiarvoa, jolloin myös pitkäikäinen rakennus voidaan nähdä järkevänä rakennushankkeena suurten rakennusliikkeiden näkökulmasta.

### 3.4 Projektin kuvaus

Tutkielman pohjalta laadittiin suunnitelma asuinkerrostalosta Helsingin kantakaupunkiin. Suunnitelman tehtävänä on havainnollistaa tutkimuksen myötä syntyneitä ajatuksia ja johtopäätöksiä. Sijainti, kuten muutkin rakennuksen komponentit ja niissä käytetyt suunnitteluratkaisut määräytyivät tutkimukseen pohjautuen.



Kuva 17 (vasemmalla), havainnekuva resilientistä asuinkerroksesta kadulta päin

Kuva 18 (ylhäällä), Aksonometria resilientistä asuinkerrostalosta

## Referenssit

2226, Baumschlager Eberle Architekten, 2013

Toimistorakennus Lustenauissa, Itävallassa on toteutettu massiivisena savikennoharkkorakenteena. Siinä hyödynnetään painovoimaista ilmanvaihtojärjestelmää, jota avustaa automatisoidut sähkötoimiset ilmanvaihtoluukut. Rakennuksen nimi, 2226, tulee lämpöasteista 22 ja 26, joiden välillä rakennuksen sisäinen lämpötila vaihtelee vuorokauden aikana. Varsinaisia ilmanvaihtokoneita ei ole, vaan rakennuksen sisäilman lämmitys perustuu ulkoseinien eristävyyteen ja ihmisen ja työvälineiden, kuten tietokoneiden synnyttämään lämpöön.



Kuva 19 (ylhäällä), 2226 kuvattuna kaukaa iltahämärässä. © Eduard Hueber

Kuva 20 (alhaalla), lähikuva 2226:n julkisivun valkoisesta rapatusta pinnasta. © Eduard Hueber



C54 Suomenlinna, 1771, A. E. Gete

”Noakin arkki” C54 Suomenlinna on Suomen vanhin asuin-kerrostalo. Se oli valmistuessaan kolmikerroksinen ja myöhemmin 1780-luvulla se korotettiin nelikerroksiseksi. Rakennus on toteutettu massiivitiilirakenteisena, ajan mukaisilla rakennustekniikoilla. Rakennus on ollut asuinkäytössä neljällä eri vuosisadalla. Siinä on nykyään yhteensä 30 asuntoa ja viimeisin laajamittainen kunnostustyö on valmistunut 2011. Parannuksen on suunnitellut toimisto nimeltä *Kari Järvinen ja Merja Nieminen Arkkitehdit SAFA*.

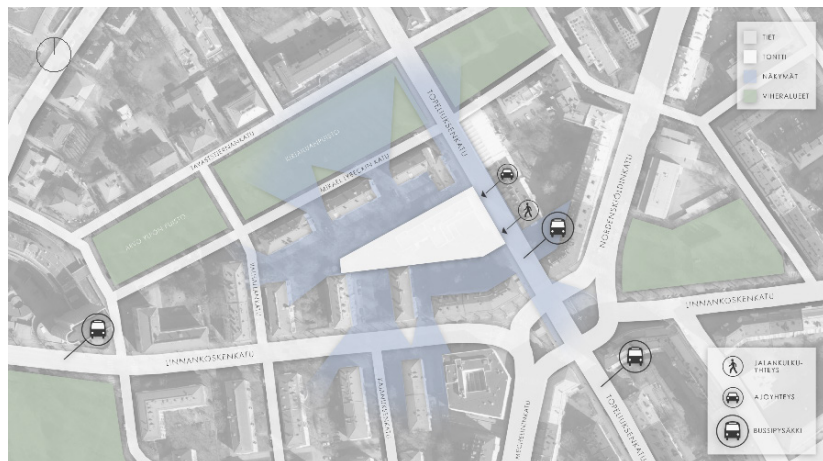


Kuva 21 (ylhällä), Noakin arkki ulkoa kuvattuna. © Arno de la Chapelle

Kuvat 22 ja 23 (alhaalla), Noakin arkin sisätiloja. © Arno de la Chapelle

## Sijainti

Suunnitelman asuinkerrostalo sijoittuu Helsingin kantakaupungin *Taka-Töölöön*, osoitteeseen *Topeliuksenkatu 16*. Sijainti valikoitui sopivaksi suunnittelupaikaksi, koska Helsingin kantakaupunkialue on yksi tiheimmin asuttuja alueita Suomessa. Taka-Töölössä on vilkas ja omaleimainen kaupunkikulttuuri ja siellä järjestetään runsaasti tapahtumia ja toimintaa, joka hyödyntää paikan rakennuskannan kerroksellisuutta ja urbaania miljöötä. Taka-Töölössä on paljon kysyntää esimerkiksi kadunvarsiliikkeille, kuten ravintoloille ja pienille päivittäistavara-kaupoille, mutta toisaalta myös erikoisliikkeille. Siksi myös asuinrakennuksen maantasokerroksen tilojen mitoituksessa on huomioitu tällaisen toiminnan mahdollistaminen.



Kuva 24 (ylhäällä), Paikalle ominaista ovat tiheet katuverkostot, kadunvarsiliikkeet, kerrostunut rakennuskanta ja korkea jalankulun ja muun liikenteen aste. Rakennukset ovat kiinni kadussa, joten ne ovat tiiviisti yhteydessä kaikkeen toimintaan kaupungissa. Kerrostuneesta rakennuskannasta voidaan päätellä, että rakennuksista pidetään alueella pääosin hyvin huolta ja kestäviksi todettuja rakennuksia pidetään korkeassa arvossa.

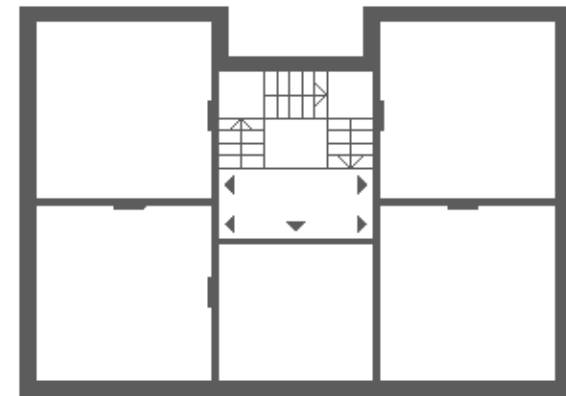
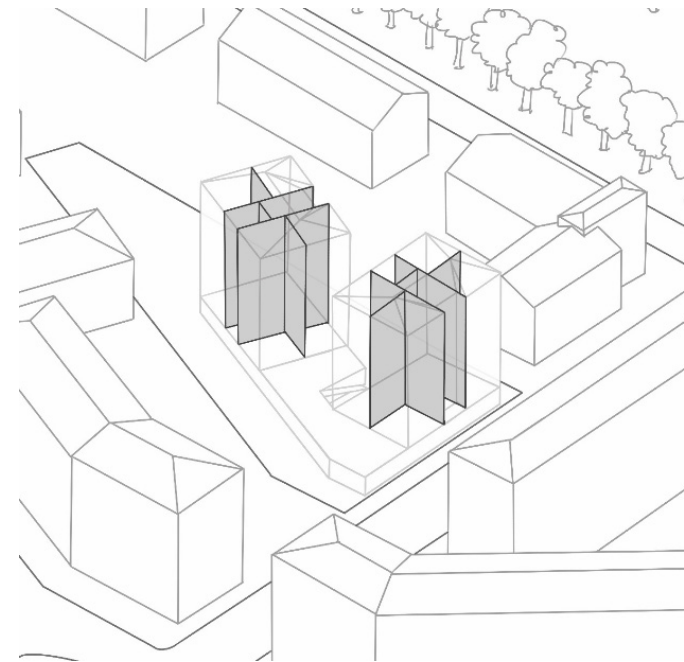
Kuva 25 (vasemmalla), suunnittelualue on 2850 neliömetrin suuruinen alue asuinkerrostalojen välissä. Sitä ympäröi rakennukset kolmelta sivulta ja se on välittömässä yhteydessä Topeliuksenkatuun.

## Runko

Rakennuksen ulkoseinien päärakennusmateriaaliksi valikoitui savikennoharkko yhdessä tiilin kanssa. Rungon jäykistämisen ja sisäisten, tiloja jakavien rakenteiden paksuuksien minimoimiseksi kantavat seinät ja välipohjat toteutetaan betonisina elementteinä. Savikennoharkko on kosteus-, ääni-, ja lämpöteknisiltä ominaisuuksiltaan kuten tiili, joten ulkoseiniltä rakennus voidaan ajatella massiivisavirakenteena. Tällä tavoitellaan rakenneteknisesti yksinkertaista, mahdollisimman vikasietoista ja huollettavaa ulkoseinä-rakennetta. Paikalla rakentamisen etuna ovat alhaiset materiaalin toimituskustannukset, lyhyet toimitusajat ja paremmat mahdollisuudet reagoida mahdollisiin puutteisiin esimerkiksi rakennustuotteen laadussa tai määrässä. Myös pieniin mitoitusvirheisiin ja rakennusvirheisiin on helpompi reagoida silloin, kun rakennus toteutetaan pienistä osista kokoamalla, eikä suurista elementeistä.

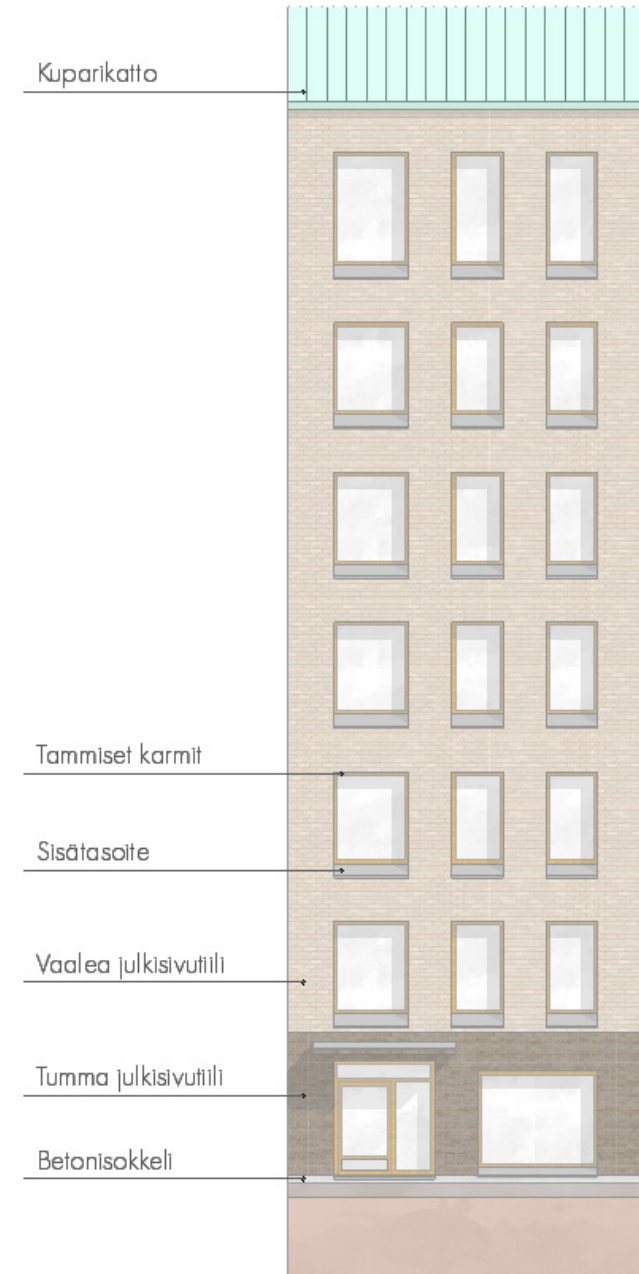
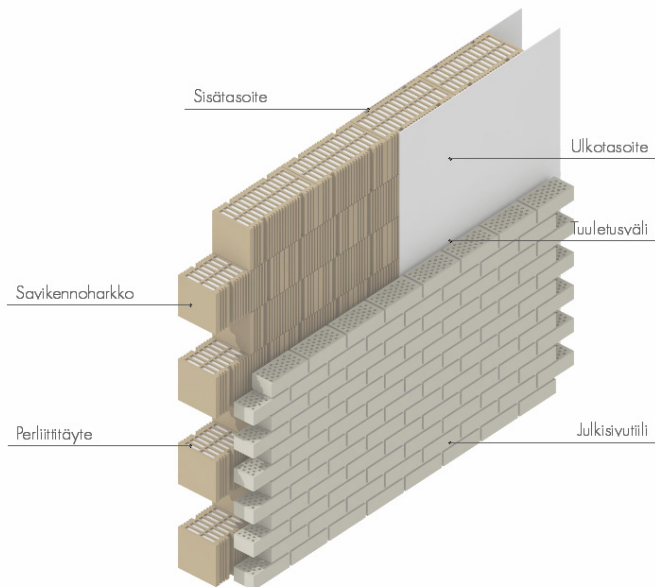
Kuva 26 (oikealla ylhäällä), Kantavat linjat jakavat asuintornit neliön muotoisiin segmentteihin. Tekniikka kulkee rungon sisällä.

Kuva 27 (oikealla alhaalla), Porrashuone on rakennuksen keskellä.



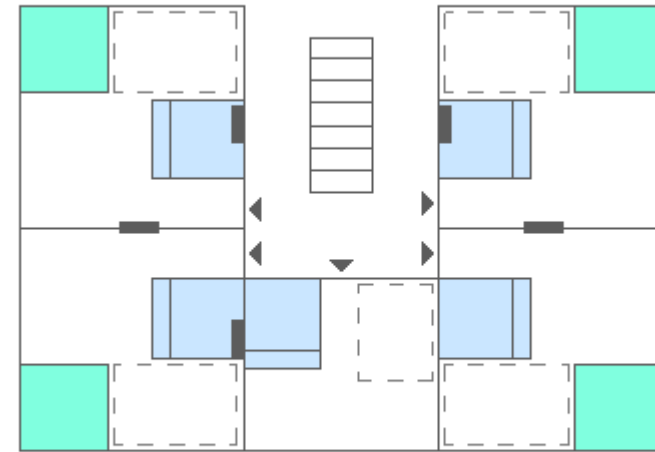
## Kuori

Rakennuksen kuori on puhtaaksi muurattu tiiliseinä. Kuoren tehtävä on suojata savikennoharkkoa ilmaston rasituksesta. Tiilimuuri on kestävä ja sen huoltokustannukset ovat suhteellisen alhaiset toteutuskustannuksiin nähden. Betoni ja puu olisivat hyviä vaihtoehtoja kuoren materiaaleiksi, mutta rakenneteknisen yksinkertaisuuden ja ulkoseinän materiaalien homogeenisuuden tavoittelemisen vuoksi tiili on varmempi valinta. Tiili vanhenee oikein huollettuna arvokkaasti, joten sille on taattu pitkä käyttöikä fyysisten ja esteettisten ominaisuuksien puolesta.



## Talotekniikka

Resilientissä asuinkerrostalossa talotekniikka on keskitetty huoneistojen sisäisen yksikön ympärille. Jokaisessa yksikössä on vähintään kylpyhuone ja keittiö ja ne ovat aina yhteydessä vähintään yhteen seinäelementtihormiin. Tekniset ratkaisut voidaan toteuttaa myös eri tavoilla tulevaisuuden tarpeista riippuen. 3,5 metrin kerroskorkeus mahdollistaa esimerkiksi tekniikan viemisen asennuslattioiden tai alaslasketun katon kautta eri puolille huoneistoja, jolloin tekniikkaa hyödyntävien kalusteiden sijainti voidaan vapauttaa tekniikkakuiluista riippumattomiksi. Sitä kautta voidaan myös parantaa muiden tilojen sijoittelun mahdollisuuksia. Myös ilmanvaihdon hajauttaminen on mahdollista, mikä vapauttaa kellarissa olevan ilmanvaihtokonehuoneen tilat muuhun käyttöön, kuten kunto-, tai musiikkiharjoittelutilaksi.



Kuva 28, Tekniset läpiviennit on sijoitettu niin, että tarvittaessa useassa asunnossa voidaan hyödyntää samaa läpivientä.

## Tilaohjelma

Rakennuksen kerrosalasta noin puolet on varattu asumiseen tarkoitetuille tiloille ja noin puolet asumista palveleville, tai muita käyttötarkoituksia palveleville tiloille. Koska rakennus sijaitsee vilkkaalla kantakaupunkialueella, sen hyödyllisyyden maksimoimiseksi maantasokerroksesta on kadun varrella oleva osa varattu julkiseen käyttöön. Tiloja voidaan hyödyntää ravintola-, toimisto-, tai liiketilana. Lisäksi maantasokerroksessa on tilat yleisessä käytössä olevalle pesulalle. Rakennuksessa on laaja kellaritila, jossa on tilaa asukkaiden ajoneuvopysäköintiin, tai jota voidaan vuokrata eteenpäin sitä tarvitseville.

Asunnot ovat laajuudeltaan keskimäärin 46 neliometriä ja niitä on kaikkiaan 52 kappaletta. Asunnot on jaettu muodostamalla rakennuksesta neliön muotoisia huoneistoja siten, että kaikki asunnot ovat vähintään kahden ulkoseinän yhteydessä. Poikkeuksena säännölle toimii 35 neliömetrin asunto, joka voidaan myydä sijoitusasunnoksi, tai se voidaan integroida viereisiin asuntoihin sivuasunnoksi. Kantavat rakenteet ja tekniset läpiviennit sallivat myös erilaisten asuntokokonaisuuksien muodostamisen kerroksista riippumatta, jolloin asuntojen lukumäärää voidaan vaihdella 1-5 asunnon välillä. Rakennuksen kulmissa olevissa asunnoissa on käytettävissä yli 8,5 neliömetrin parveke, joka on ulkoseinäpinnan sisäpuolella. Se mahdollistaa ratkaisut, missä

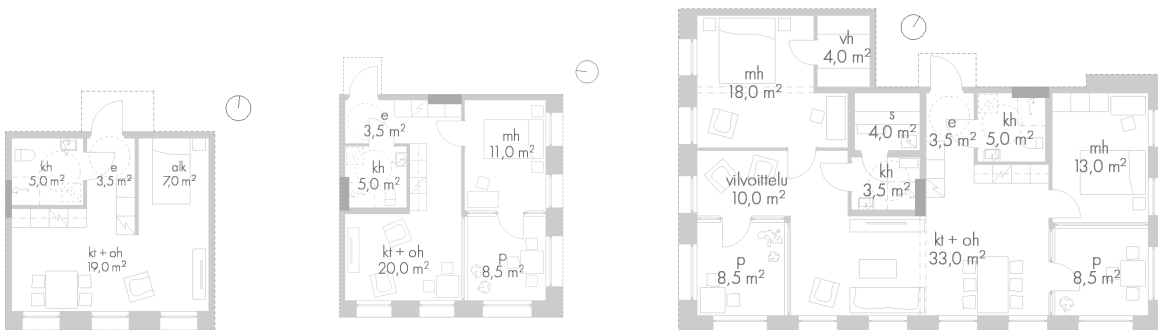
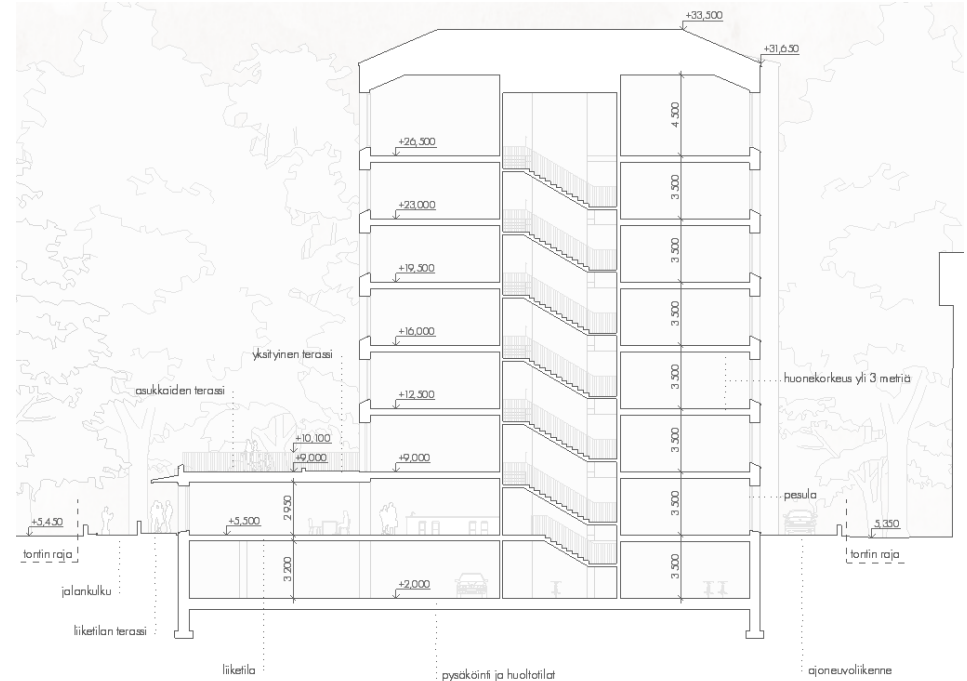
parveke otetaan osaksi asuntoja huonemäärän kasvattamiseksi. Parvekkeet sijaitsevat rakennuksen nurkissa, jolloin ne eivät rajoita luonnonvalon saantia muihin huonetiloihin.



Kuva 29, Rungon mitoitus mahdollistaa monenlaiset tilaohjelmat. kerros jakautuu luontevasti 3-5 asunnoksi.

## Sisältö

Resilientin asuinkerrostalon suunnittelu pohjautuu siihen, että mahdollistetaan vaihtelevasti kaikenlainen toiminta, jolle kaupunkiympäristöstä löytyy kysyntää. Koska Helsingin Taka-Töölössä on muuhun Suomeen verrattain korkeat asuintilojen myyntihinnat, on rakennuksen suunnittelussa pyritty huomioimaan korkeatuloisten ostajien mahdolliset tarpeet ja toiveet. Siksi tilojen mitoituksessa voidaan sallia väljyyttä, kunhan huomioidaan myös vähätuloisten mahdollisuus hyödyntää rakennusta. Tämän vuoksi tiloissa on vaihtelevasti pieniä ja suuria asuntoja. Pienet huoneistot ja suuret huoneistot on sijoitettu vierekkäin, koska on todennäköistä, että suureen huoneistoon tehdään pieni laajennus, kuin että keskikokoiseen asuntoon tehdään keskikokoinen laajennus.



Kuva 30 (vasemmalla), Resilientissä asuinkerrostalossa on mahdollista toteuttaa suuria, keskikokoisia ja pieniä asuntoja.

Kuva 31 (oikealla), 3,5 metrin huonekorkeuden ansiosta tilat ovat arvokkaan tuntuisia, valoisia ja monikäyttöisiä.

### 3.5 Loppusanat

Opinnäytetyö toteutettiin osittain tutkimustyönä ja osittain tutkimuksen johtopäätöksiä soveltavana suunnittelutyönä. Projektin tilaajana toimi Metropolia (AMK).

Tutkimustyön tuloksena syntyi opinnäytetyön tutkielma. Tutkielmaan on kerätty tietoa kirjallisuudesta ja verkkolähteistä eri aikakausilta, joissa painotettiin asuntoarkkitehtuurin kannalta merkittäviä aiheita. Tutkielmassa pyrittiin määrittämään niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat asuinkerrostalojen käyttöiän pituuteen. Projektin tutkimustyön kannalta haasteellista oli aiheen rajaus. Koska asuinarkkitehtuuriin liittyy suuri määrä erilaisia konteksteja, siihen liittyvää aineistoa on myös paljon. Asuminen ja asuntotuotantoon liittyvät ongelmat olivat projektissa vallitsevia teemoja jo projektin alussa, mutta käyttöiän pituuden näkökulma rajautui vasta myöhemmin projektin kuluessa.

Tutkimustyön aikaisia johtopäätöksiä sovellettiin opinnäytetyön suunnitelmaosassa. Suunnitelma toimii tapausesimerkkinä tutkimustyön myötä syntyneelle konseptille. Suunnitelman tarkoitus oli havainnollistaa johtopäätösten sovellettavuutta suunnittelutyöhön käytännössä. Koska suunnittelutyö toteutettiin rinnakkain tutkimustyön kanssa, sijainti ja asumisen muoto muuttui useasti projektin aikana. Lopullisen talotyyppin, asuinkerrostalon valinta auttoi sijain-

nin etsimisessä. Helsingin Taka-Töölö osoittautui parhaaksi sijainniksi monimuotoisen ja historiallisen rakennuskannan ja asutuksen tiheyden vuoksi.

Tutkimuksen tavoitteena ei ollut ehdottoman ja yksiselitteisen uuden asuinarkkitehtuurin teorian kehittäminen, vaan ajattelua ja keskustelua herättelevän konseptin synnyttäminen. Tutkimuksessa on jätetty konseptin periaatteen mukaisesti liikkumavaraa jatkokehittelyä ajatellen. Tutkimusaiheen kompleksisuuden vuoksi tässä opinnäytetyössä tarkastelu on havainnollisuuden vuoksi jätetty sille tasolle, jossa siitä on mahdollisimman monelle asuntosuunnittelua tekeväälle hyötyä. Tutkimusta voisi jatkossa syventää projektissa määriteltyjen komponenttien ja niiden sisäisten asuinkerrostalon käyttöiän pituuteen vaikuttavien tekijöiden osalta. Esimerkiksi vertailemalla kahden tai useamman konseptin periaatteiden mukaisesti toteutettujen asuinkerrostalojen potentiaalisia käytön aiheuttamia taloudellisia kustannuksia ja ympäristövaikutuksia, joissa osa komponenteista, esimerkiksi sijainti ja runko olisi vaihdettu toiseen.



# Lähteet

## Teokset:

Kaila, P. (1997). *Talotohtori: Rakentajan pikkujättiläinen*. Porvoo: WSOY.

Neuvonen, P. & Mäkiö, M. (2002). *Kerrostalot: 1880-1940*. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Neuvonen, P. & Mäkiö, M. (2006). *Kerrostalot 1880-2000: Arkkitehtuuri, rakennustekniikka, korjaaminen*. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kahri, E. & Pyykkönen, H. (1994). *Asuntoarkkitehtuuri ja -suunnittelu*. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rosén, H., Linnanmäki, S. & Eerikäinen, L. (1997). *Suomenlinnan rakennusten historia*. Jyväskylä: Museovirasto.

Jalkanen, R., Kajaste, T., Kauppinen, T., Pakkala, P. & Rosengren, C. (2017). *Kaupunkisuunnittelu ja asuminen*. Tallinna: Rakennustieto Oy.

Gomez, K. (2003). *Lofts - Living, working and trading in a loft*.

KÖNEMANN, Tander Verlag GmbH.

Habraken, N.J. (1998). *The Structure of the Ordinary: Form and Control in the Built Environment*. Cambridge: The MIT Press.

Brand, S. (1994). *How Buildings Learn: What Happens After They Are Built*. New York City: Viking Press.

## Artikkelit:

Mikkola, J. (2017). Keveys vai kestävyys? *Arkkitehti* 114(3), 18-23.

Lehtovuori, O. (2019). Ihmisläheisyyden suuntaviivoja. *Arkkitehti* 116(3), 13-15.

Pallasmaa, J. (1983) Ihmisen paikka. *Arkkitehti* 80(1), 26-34.

Aalto-yliopisto (24.1.2019). Karin Krokforsille kestävyys on paljon enemmän kuin vain energiatehokkuutta. *Aalto-yliopiston uutiset*. Haettu osoitteesta <https://www.aalto.fi/fi/uutiset/karin-krokforsille-kestavyys-on-paljon-enemman-kuin-vain-energiatehokkuutta>.

Jaakkola, H. (11.2.2019). Selvitys yllätti: Vanhojen kaupunkitalojen energiatehokkuus on erinomainen. *Rakennus-*

*maailma*. Haettu osoitteesta <https://rakennusmaailma.fi/selvitys-yllatti-vanhojen-kaupunkitalojen-ernergiehokkuus-on-erinomainen/>.

Mölsä, S. (6.11.2015, päivitetty 20.9.2018). Miksi sata vuotta sitten osattiin rakentaa parempia taloja kuin nyt? *Rakennuslehti*. Haettu osoitteesta <https://www.rakennuslehti.fi/2015/11/miksi-sata-vuotta-sitten-osattiin-rakentaa-parempia-taloja-kuin-nyt/>.

Barnett, E & Casper, M. (2001). A definition of "social environment". *A J Public Health* 91(3), 465.

Blogit:

Saatsi, P. (24.7.2017). Massiivirakenne on terveellinen, kestävä ja ekologinen. [blogikirjoitus]. Haettu osoitteesta <https://www.saatsi.fi/blogi/massiivirakenne-terveellinen-kestava-ekologinen/>.

Ranta-Aho, T. (17.10.2018). Neljäs. Nykyrakentamisen sietämättömän kestämyys. [blogikirjoitus] Haettu osoitteesta [http://www.tuomasranta-aho.fi/blogi-nykyrakentamisen\\_kestamattomyys/](http://www.tuomasranta-aho.fi/blogi-nykyrakentamisen_kestamattomyys/).

Muut julkaisut:

Karilainen, J. (2020). Tiiliratkaisut kerros- ja pientaloon 2019. Wienerberger Oy Markkinointiaineisto, 15.1.2020.

Helsingin kaupunki (2016). Kotikaupunkina Helsinki: Asumisen ja siihen liittyvän maankäytön toteutusohjelma. Helsinki: Edita Prima Oy.

Säädökset:

Helsingin kaupungin rakennusjärjestys 2010.

RunkoRYL 2010

Suomen rakentamismääräyskokoelma 782/2017 Ympäristöministeriöön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta.

Sähköinen tietoaaineisto:

M. Airaksinen, H. Hellström, J. Ahola, M. Rantamäki, S. Laine. (2019) *ROTI: Rakennetun omaisuuden tila* [sähköinen tietoaaineisto]. Haettu osoitteesta [https://www.ril.fi/media/2019/roti/roti\\_2019\\_raportti.pdf](https://www.ril.fi/media/2019/roti/roti_2019_raportti.pdf)

Krokkfors, K. (2010). *Kohti joustavia asumisratkaisuja Standardoidun asuntotuotannon ongelmat asumisen kehittämisessä* [sähköinen tietoaaineisto]. Haettu osoitteesta <https://>

docplayer.fi/2777105-Kohti-joustavia-asumisratkaisuja.html.

Živković M., Jovanović G. (2012). A Method for Evaluating the Degree of Housing Unit Flexibility in Multi-Family Housing [sähköinen tietoaaineisto]. Haettu osoitteesta <http://facta.junis.ni.ac.rs/aace/aace201201/aace201201-02.pdf>.

Živković, M., Keković, A., Kondić, S. (2014). *The Motives for Application of the Flexible Elements in the Housing Interior* [sähköinen tietoaaineisto]. Haettu osoitteesta [https://www.academia.edu/11689092/The\\_motives\\_for\\_application\\_of\\_the\\_flexible\\_elements\\_in\\_the\\_housing\\_interior](https://www.academia.edu/11689092/The_motives_for_application_of_the_flexible_elements_in_the_housing_interior).

VTT (2019). *Monikäyttöisyys ja muunneltavuus kestävässä rakentamisessa* [sähköinen tietoaaineisto]. Haettu osoitteesta <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2019/T363.pdf>.

Häkkä-Rönholm, E. & Salonvaara, M. & Silvennoinen, K. & Vesikari, E. & Rautiainen, L. & Viitanen, H. (2001). *Julksivujen ja katteiden käyttöään ennakointi*. Espoo: VTT.

Rakennustieto (2016). *RT 93-11231 Muuntojousto asutusuunnittelussa: Yleiset perustee*. [sähköinen tietoaaineisto]. Rakennustietosäätiö RTS.

Pellervon taloustutkimus PTT, Haltia, E., Keskinen, P., Karikallio, H., Alho, E., Vuori, L. & Alimov, N. (2019). *Pellervon taloustutkimus PTT: Kaupunkiseutujen asukkaiden asumispreferenssit - Miten ja missä kaupunkilaiset haluavat asua?* [sähköinen tietoaaineisto]. Haettu osoitteesta [https://www.ptt.fi/media/ptt\\_rap260\\_yhdistetty1.pdf](https://www.ptt.fi/media/ptt_rap260_yhdistetty1.pdf).

Strandell, A. (2016). *Suomen ympäristökeskuksen raportteja 19/2017: Asukasbarometri 2016: Kysely kaupunkimaisista asuinympäristöistä* [sähköinen aineisto]. Haettu osoitteesta [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/193009/SYKEra\\_19\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/193009/SYKEra_19_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Verkkosivut:

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (17.2.2020). *Miten sisäilma vaikuttaa ihmisten terveyteen?* Haettu osoitteesta <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/sisailma/miten-sisailma-vaikuttaa-ihmisten-terveyteen->.

Väitöskirjat ja diplomityöt:

Krokfors, K. (2017). *Time for Space: Typologically Flexible and Resilient Buildings and the Emergence of the Creative Dweller* (väitöskirja, Aalto-yliopisto). Haettu osoitteesta <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/26565/isbn9789526073972.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Pirinen, A. (2014). *Dwelling as Product: Perspectives on Housing, Users and the Expansion of Design* (väitöskirja, Aalto-yliopisto). Haettu osoitteesta <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/15113/isbn9789526055459.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Mattila, L.E. (2014). *Tulevaisuuden kerrostalo* (diplomityö, Aalto-yliopisto). Haettu osoitteesta [https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/15522/master\\_Mattila\\_Lars\\_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/15522/master_Mattila_Lars_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

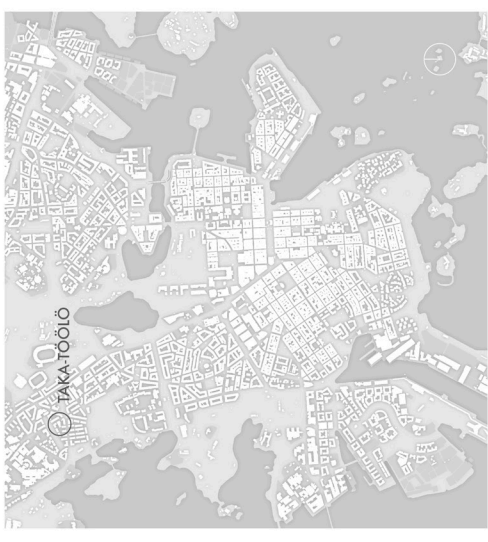
Ranta-Aho, T. (2019). *Ekologisesti kestävä kaupunkikerrostalo* (diplomityö, Aalto-yliopisto). Haettu osoitteesta [https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/40731/master\\_Ranta-aho\\_Tuomas\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/40731/master_Ranta-aho_Tuomas_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Toivonen, T. (2019). *Julkisivun metamorfoosi: Rakennuksen muuttuvan hahmon arvo* (diplomityö, Oulun yliopisto). Haettu osoitteesta <http://jultika oulu.fi/files/nbnfioulu-201909272945.pdf>.

Helenius, R. (2016). *Lastentalo ja Katajanokan kanava* (diplomityö, Aalto-yliopisto).

# RESILIENITTI ASUINKERROSTALO

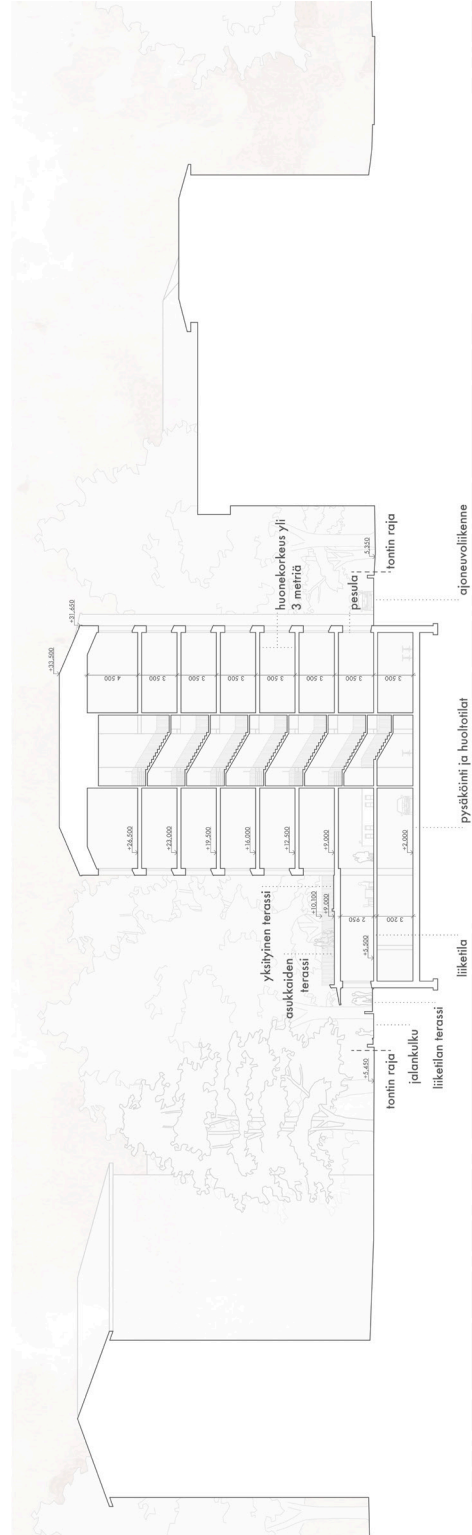
Topeliuksenkatu 16 | 4 850 m<sup>2</sup> | 52 asuntoa | Eero Junkkari



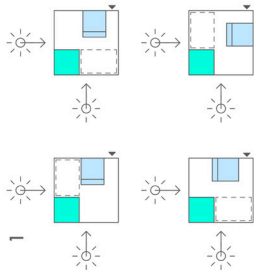
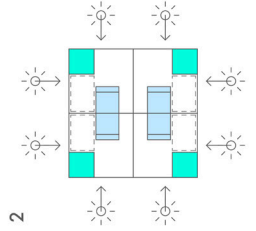
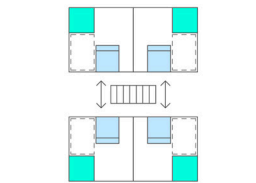
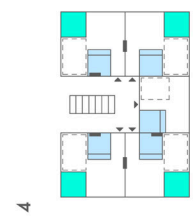
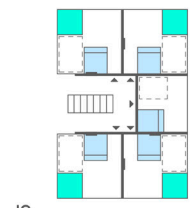
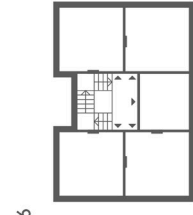
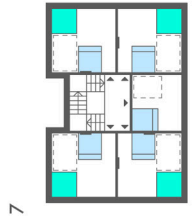
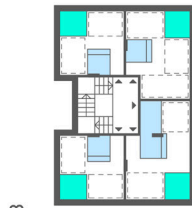
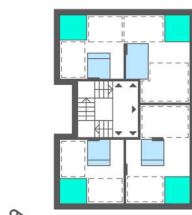
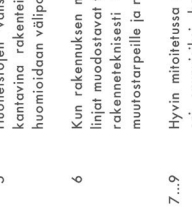
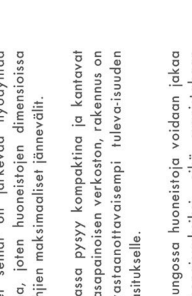
SIJAINTI | 1 : 20 000 | HELSINKI

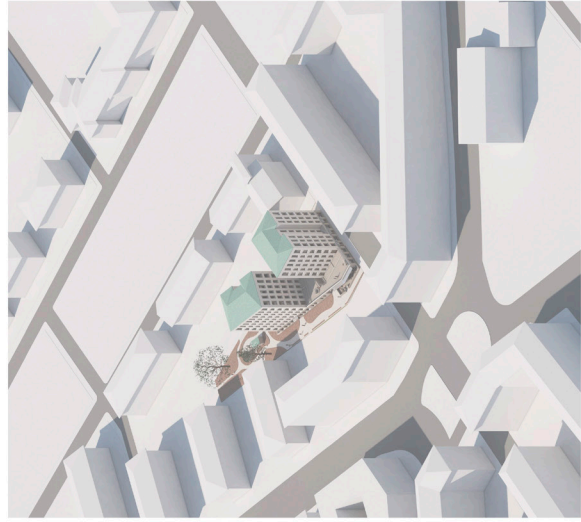
## SIJAINTI

Taka-Töölö on osa Helsingin kantakaupunkialueita. Paikalle ominaista ovat tiheät katuverkostot, kadunvarsiliikkeit, kerrostunut rakennuskanta ja korkea jalankulun ja muun liikenteen aste. Rakennukset ovat kiinni kadussa, joten ne ovat tiivistä yhteydessä kaikkien toimintaan kaupungissa. Kerrostuneesta rakennuskannasta voidaan päätellä, että rakennuksista pidetään alueella pääosin hyvin huolta ja kestäväksi todettuja rakennuksia pidetään korkeassa arvossa.

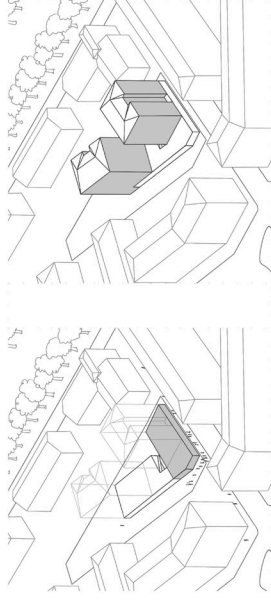


## KONSEPTTI

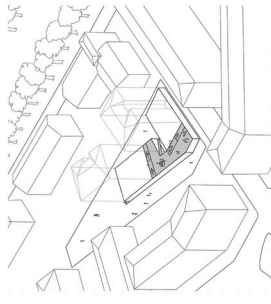
- 
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
- 1 Neljän muotoinen huoneisto, joka on kahdelta sivulta yhteydessä luonnonvaloon, on optimaalinen pieni ja keskikokoisen asunon tyyppi muunneltavuuden kannalta. Rakennuksessa, jossa muunneltavuus ja huoneistojen variointi ovat tavoiteltavia ominaisuuksia, kylpyhuone ja keittiö voidaan keskitää kompaktiksi tekniikkayksiköksi. Tämä vapauttaa muun tilan asukkkaan käyttöön. Kulmaan sijoitettu parveke/vierihuone voidaan ottaa myös osaksi lämmitettäviä sisätilaa pienillä muutoksilla.
- 2 Rakennuksen massaa voidaan alkaa hahmottelemaan neljän muotoisista huoneistopalkoista. Toivottu huoneistojen lukumäärä ja rakennuksen typologia vaikuttaa palkkojen sijoitteluun.
- 3 Porrashuone on viisainta sijoittaa huoneistojen väliin, että se ei vie asuintilalta arvokasta ulkoseinapintaa. Tässä tapauksessa rakennuksen typologiaksi valitaan pistetalo.
- 4 Porrashuoneen viereen, huoneistopalkkojen väliin jäävään tilaan voidaan sijoittaa esimerkiksi pieni asunto. Tekniskalle mitoiteidaan tilat siten, että ne mahdollistavat erilaiset huoneajat asunnoissa. Muunneltavuutta parantaa se, että tekniset läpiviennit ovat hyödynnettävissä eri puolilla asuntoa.
- 5 Huoneistojen väliset seinät on järkevää hyödyntää kantavina rakenteina, jaten huoneistojen dimensioissa huomioidaan välipölyjen maksimaaliset jännevälit.
- 6 Kun rakennuksen massa pysyy kompaktina ja kantavat linjat muodostavat tasapainoisen verkoston, rakennus on rakenneteknisesti vastaanottavaisempi tulevaisuuden muutostarpeille ja rastiukselle.
- 7...9 Hyvin mitoitetussa rungossa huoneistoja voidaan jakaa eri suuruisiksi kokonaisuuksiksi, eikä suuristakaan huoneistoista muodostu kompleksisia tai mitoituskeltaan tuhlialtuvia.



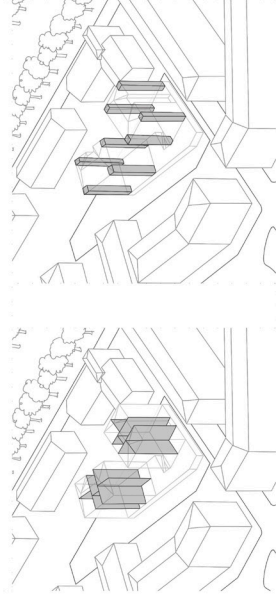
AKSONOMETRIA



1

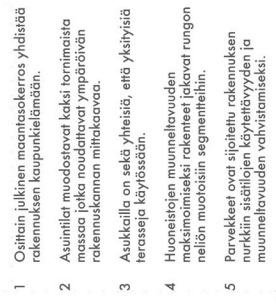


3



5

2



3

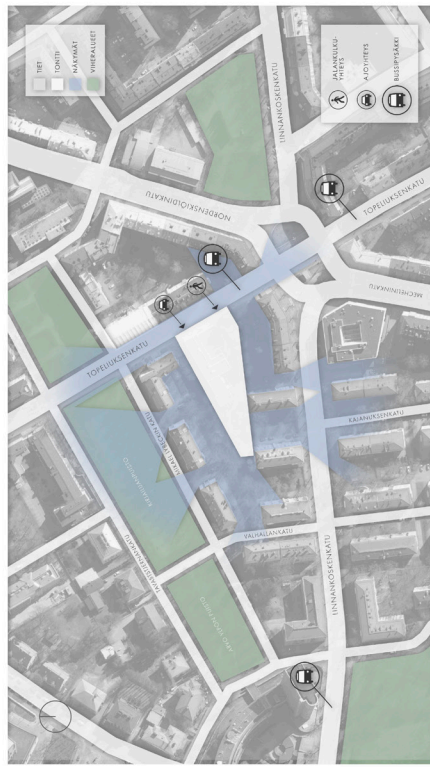
1

2

3

4

5



SUUNNITTELUALUE | 1:2000

## MASSOITTELU

Rakennus on sovitettu korkomaailmaltaan ympäröiviin rakennuksiin. Massa on jaettu jalustakerrokseen ja kahteen 7-kerroksiseen asuintorniin, mikä tekee siitä korkeamman kuin ympäröivät rakennukset. Tämä mahdollistaa ylimmistä kerroksista näkyvät ympäröivien rakennusten yli merelle, puistoihin ja Helsingin kantakaupungin kiinnostavaan kahtomaailmaan. Korkeus vaikuttaa rakennuksen statukseen osana kaupunkia ja se synnyttää mielikuvan merkittävästä rakennuksesta.





1H + KT  
35,0 M<sup>2</sup>  
4 kpl



1H / 2H + KT  
41,0 M<sup>2</sup>  
32 kpl

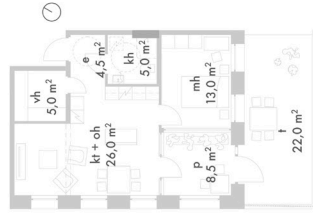
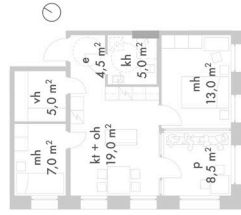
3H + KT + S + VH  
108,0 M<sup>2</sup>  
2 kpl



2H / 3H + KT + VH  
54,5 M<sup>2</sup>  
6 kpl

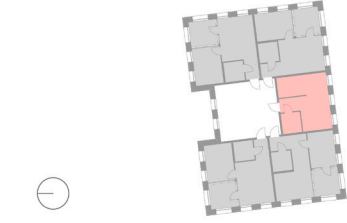
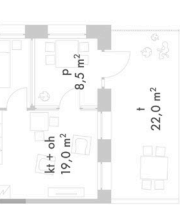


2H / 3H + KT + (S/VH)  
62,5 M<sup>2</sup>  
8 kpl



#### HUONEISTOT

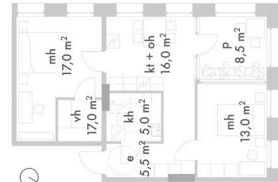
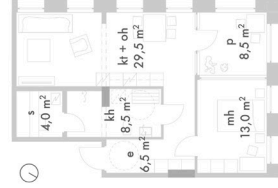
Huoneistoja on rakennuksessa kaikkiaan 52 kappaletta. Huoneistojen lukumäärää voidaan muuttaa joustavasti yhdistelemällä asuntoja erilaisiksi kombinaatioiksi. Useimmilla huoneistotyypeillä on myös huoneiston sisäisiä muuntelumahdollisuuksia erilaisiksi tilakokonaisuuksiksi. Kerroksesta riippuen jollakin huoneistoilla on käytettävissä terassi. Tekniikka on keskitetty hormielementeiksi. Elementit ovat sijoitettu kantavien seinien yhteyteen, jotta niillä olisi yhteys useaan huoneistoon ja ne eivät rajoittaisi huoneistojen sisäisiä, eikä keskinäisiä muuntelumahdollisuuksia.



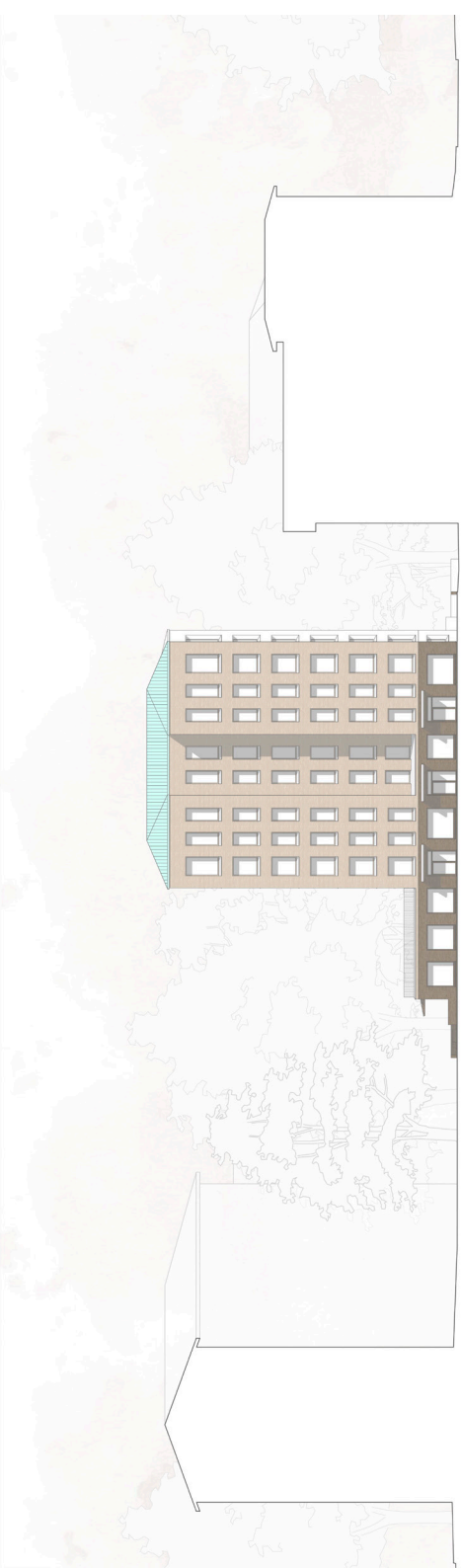
3.-6. KERROS



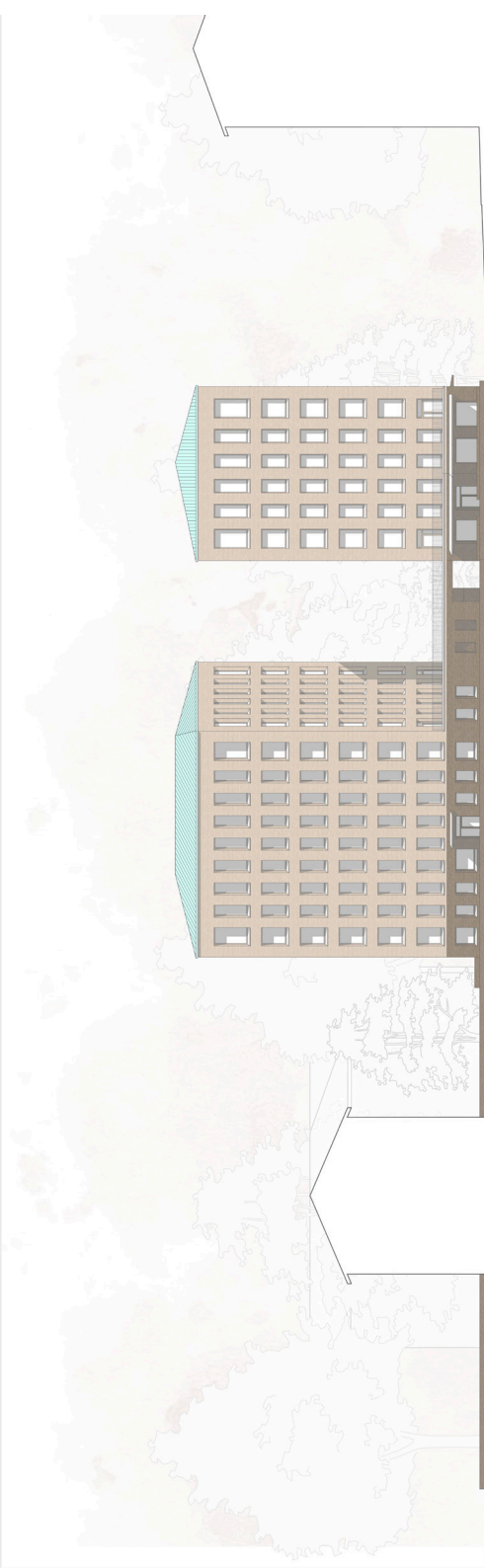
7. KERROS



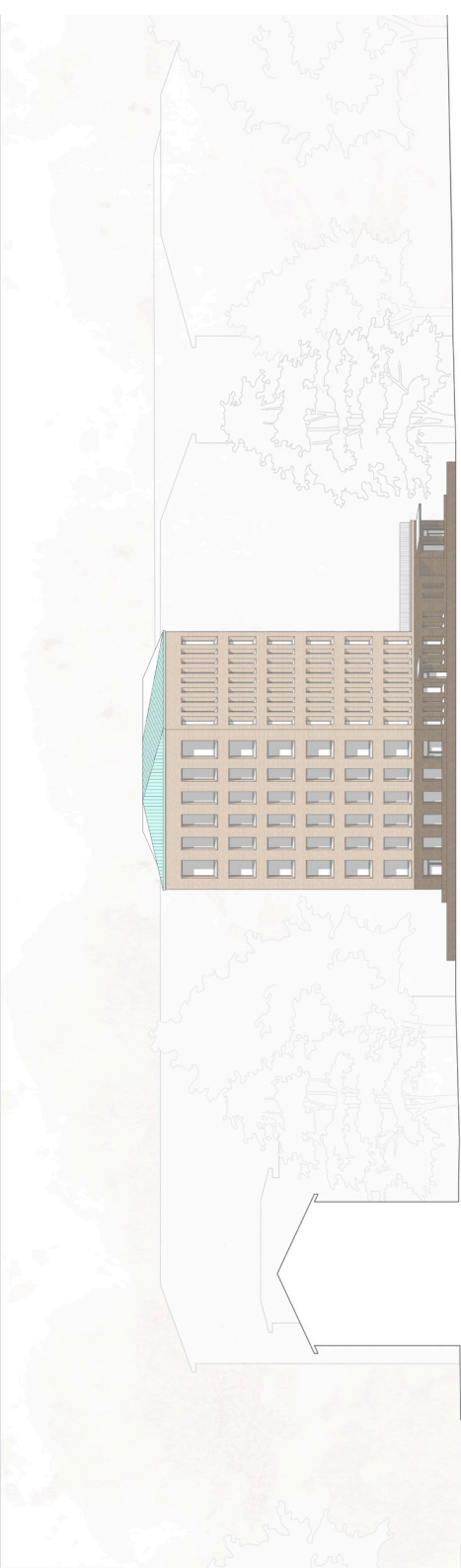




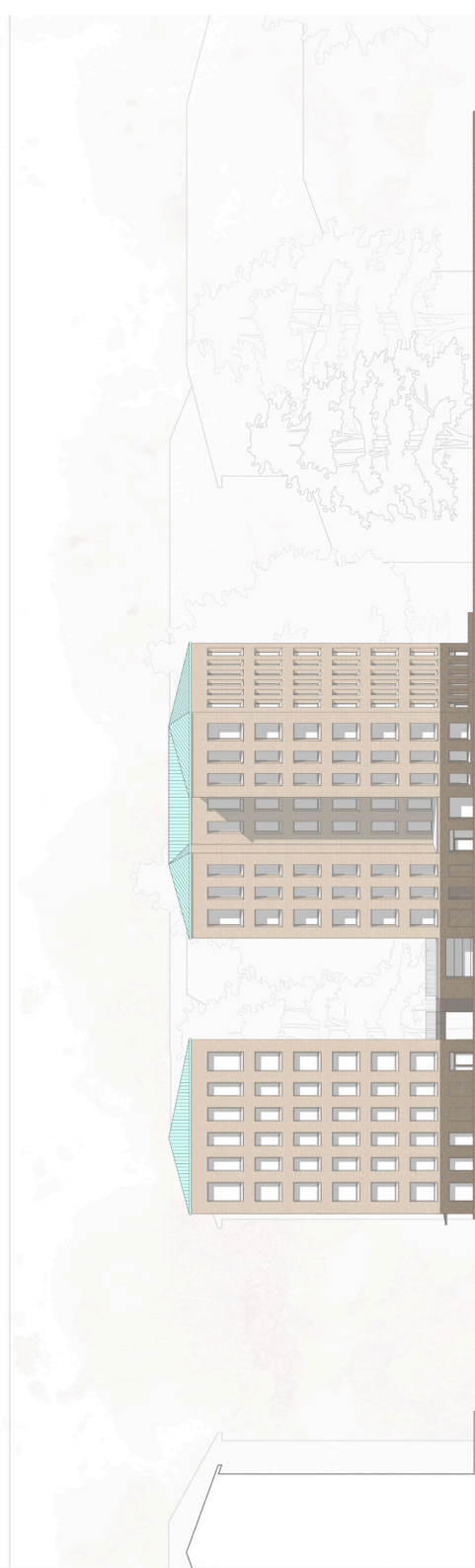
JULKISIVU KOILLISEEN | 1:200



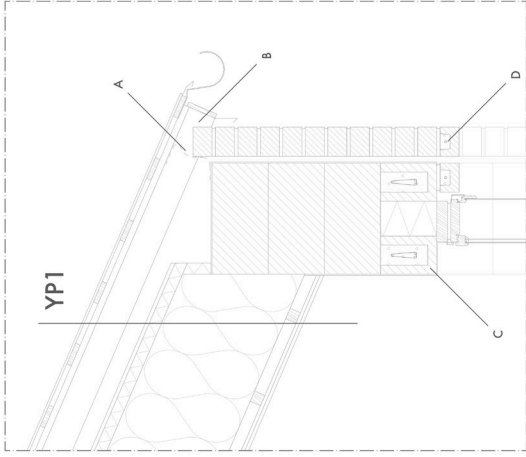
JULKISIVU KAAKKOON | 1:200



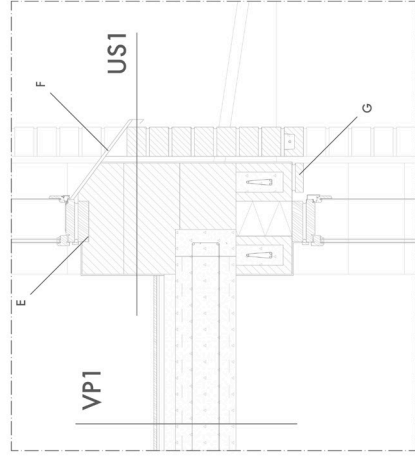
JULKISIVU LOUNAASEEN | 1:200



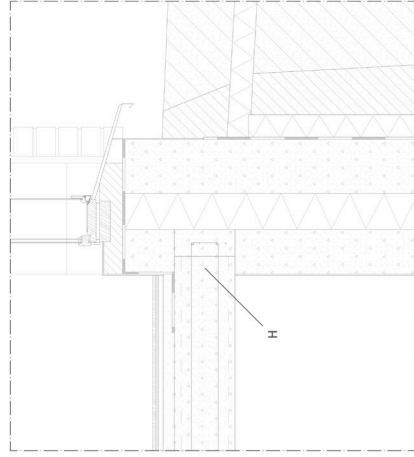
JULKISIVU LUOTEeseen | 1:200



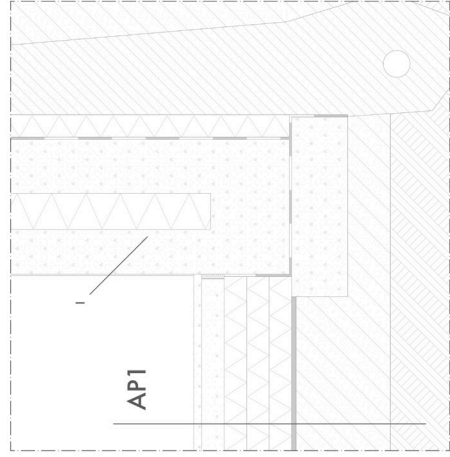
DETALJI 1 | 1:10



DETALJI 2 | 1:10



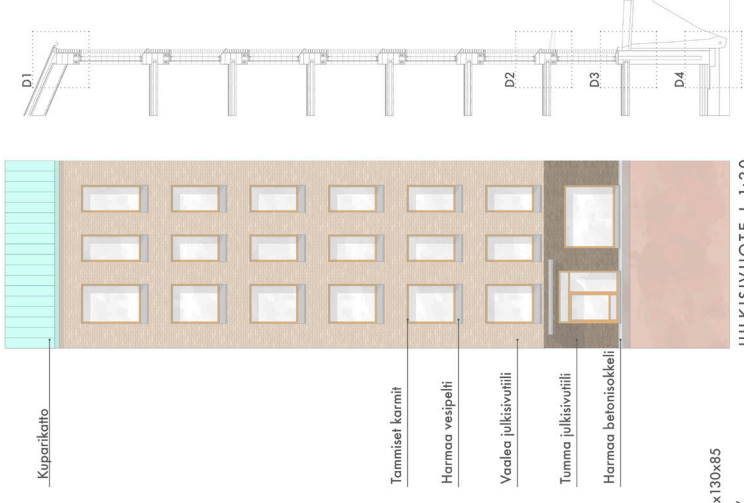
DETALJI 3 | 1:10



DETALJI 4 | 1:10

## JULKISIVU

Maantasokerroksen julkisivussa tiili on tummaa, mikä vahvistaa mielikuvaa vakaasta jalustasta. Vaalea tiilen tehtävä on keventää syvärunkoisten asuintornien massaa. Rakennuksen runko ja julkisivu on mitoitettu tyypillisen savikennoharkon mittoihin. Myös julkisivussa käytetyt reikätiilen mitat saumoinneen ovat sellaiset, että kaksi kennonharkkoa päällekkäin muurattuna vastaa viittä kerrosta valmista tiilimuuria. Ikkuna- ja oviaukot on sovitettu samaan mitoitusperiaatteeeseen. Mitoitus sopeuttaa rakennuksen ympäröivän rakennuskannan mittakaavaan.



JULKISIVUOTE | 1:20

YPI 1. Vespelli; kupari; 270x130x65 mm, 15 mm sauma, murausliite RST

2. Tuuleusväli 22 mm, k300

3. Aluskatte

4. Aluskatteen kiinnityspuut 28 mm

5. Tuuleusväli 200 mm

6. Palosuoja 16 mm kalvumassakattilevy

7. Tuulensuojaverstas 50 mm, mineraalvilla

8. Lämmeneriste 500 mm, mineraalvilla + katopalkit

9. Höyrynsulku, ilmansulkupaperi

12. Koolaus 50 mm, k400

11. Kipsilevy 2x15 mm

USI

1. Julkisivutiili, 270x130x65 mm, 15 mm sauma, murausliite RST

2. Ilmarako 30 mm

3. Tasoite ~ 5 mm

4. Savikennoharkko 490 mm

5. Tasoite ~ 5 mm

6. Sisäverhoaus

API

1. Pintavalu 50 mm

2. Maanvarainen teräsbetonilaatta 150 mm

3. Lämmeneriste 200 mm, reunalueella 300 mm, polystyreeni

4. Tassoushiekkä 20 mm

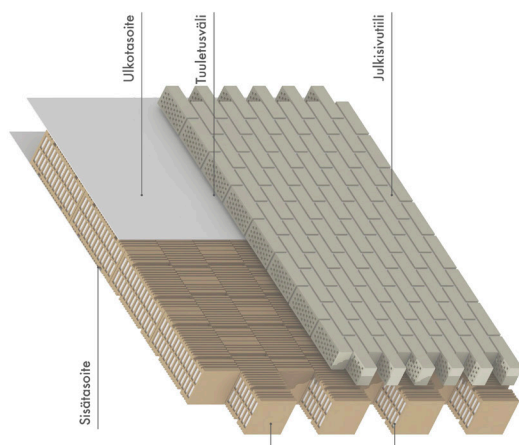
5. Suodatin kangas

6. Salaojituskerros > 300 mm

7. Perusmaa

## RAKENNE

Ulkoseinärakenne koostuu kahdesta osasta. Molemmat osat jakavat keskenään samoja ulkoseinän tehtäviä, kuten rakennuksen suojaaminen kosteudelta, kylmyydeltä ja melulta. Perilittiäytäinen savikennoharkko ja tiili ovat kosteus-, ääni- ja lämpötekniisiltä ominaisuuksiltaan samanlaisia. Perilitti on vulkaanista lasia, jota käytetään harkonnan parantamaan etenkin niiden äänitekniisiltä ominaisuuksia. Savikennoharkon erityisistä johtaa rakennuksen pystykuormat maahan, kun taas tiilimuri suojaa runkoa sään rasitukselta. Savikennoharkkorakenteinen ulkoseinä voidaan ajatella olevan massiivirakenne siinä käytettyjen materiaalien teknisten ominaisuuksien homogeenisuuden vuoksi ja siksi, että ulkoseinän tehtäviä ei ole jaettu erillisille rakennekerroksille.



- A Pieneläinverkko
- B Katopalkit upotetaan tiilimuriin
- C U-harkot raudoitetaan ja juotetaan betonilla aukon yli kulkeväksi palkiksi
- D Roolitiili juotetaan kiinni yläpuoliseen pintaan aukkojen yläpinnassa
- E Ikkunan karnit upotetaan harkkoon
- F Vespelli nojaa tiilen päälle olevaan laastikerrokseen
- G Tiiliä tassa maantasokerroksen korkeaan tiilimuurissa
- H Ontelolaatta juotetaan ulkoseinän kennonharkkojen väliin
- I Betoniperustus ottaa vastaan maan aiheuttaman paineen korkeassa kellaritasassa

# Metropolia Ammattikorkeakoulu

## Rakennusarkkitehtuuri

### Opinnäytetyö - tehtävänanto



Päiväys: 30.1.2020  
Eero Junkkari TXR16S1

#### 1.1 Rajaus

Opinnäytetyössä tutkitaan asuinkerrostalon arkkitehtisuunnittelua pitkäikäisyyden näkökulmasta. Opinnäytetyössä etsitään ja tutkitaan niitä arkkitehtisuunnittelun tekijöitä, jotka vaikuttavan asuinkerrostalojen käyttöiän pituuteen.

Opinnäytetyössä tarkastellaan asuinkerrostalon arkkitehtisuunnittelua pääasiassa käyttäjän, toiminnan ja tilamitoituksen näkökulmasta. Koska tavoitteena on asuinkerrostalon käyttöiän pituuden kasvattaminen, on tutkimuksen kannalta olennaista myös käyttää jossain määrin materiaalitieteisiä näkökulmia tiettyjä rakennuksen osa-alueita tarkasteltaessa. Esimerkiksi rakenteen vaikutusta tilamitoitukseen on vaikea tutkia ottamatta kantaa runkotyyppiin ja siinä käytettyihin materiaaleihin.

#### 1.2 Tehtävä

Opiskelijan tehtävänä on määrittää ne tekijät, jotka vaikuttavat asuinkerrostalojen arkkitehtisuunnitteluun, kun tavoitteena on rakennuksen pitkä käyttöikä. Tavoitteena on myötävaikuttaa sellaisen arkkitehtisuunnittelun laatuun, jossa pyrkimyksenä tuottaa pitkäikäisiä asuinkerrostaloja fyysisen kestävyys ja tiilisten rajoitteiden puitteissa.

Tutkimuksen pohjalta tuotetaan tutkielma, jossa esitellään aihe, käsitelty materiaali, sen käsitteilytavat, syntyneitä ajatuksia ja niistä muodostuneet johtopäätökset. Tutkielman tulee olemaan kirjoitustyyliltään tieteellistä ja siinä hyödynnetään vain korkeatasoisia lähteitä.

Tutkimuksessa hyödynnetään kirjallisuutta, jossa käsitellään innovatiivista, sosiaalista ja ihmislähtöistä asutosuunnittelua. Lisäksi hyödynnetään uusimpia tutkimuksia ja väitöskirjoja, jotka liittyvät asuinkerrostalojen muuntojoustavuuteen ja sopeutuvuuteen.

Tutkimuksen tavoitteena on määritellä ne arkkitehtisuunnitteluun liittyvät tekijät, jotka vaikuttavat asuinkerrostalon käyttöiän pituuteen. Tavoitteena on myös löytää tutkimuksen pohjalta avaimia, joilla voidaan edesauttaa pitkäikäisempien asuinrakennusten suunnittelua ja toteutusta.

#### 1.3 Ajankohdat ja palautettavat asiakirjat

Väliseminaari (20.3.)

Lopulliset palautukset (4.5.)

Tiivistelmä/abstract (15.4.)

Mainos (27.4.)

Artikkeli (7.5.)

Seminaari (13.-15.5.)

Lopullinen artikkeli (18.5.)

# Metropolia Ammattikorkeakoulu

## Rakennusarkkitehtuuri

### Projekti 12 - tehtävänanto



Päiväys: 30.1.2020  
Eero Junkkari TXR16S1

#### 1.1 Rajaus

Opinnäytetyössä tutkitaan asuinkerrostalon arkkitehtisuunnittelua pitkäikäisyyden näkökulmasta. Opinnäytetyössä etsitään ja tutkitaan niitä arkkitehtisuunnittelun tekijöitä, jotka vaikuttavan asuinkerrostalojen käyttöiän pituuteen.

Opinnäytetyössä tarkastellaan asuinkerrostalon arkkitehtisuunnittelua pääasiassa käyttäjän, toiminnan ja tilamitoituksen näkökulmasta. Koska tavoitteena on asuinkerrostalon käyttöiän pituuden kasvattaminen, on tutkimuksen kannalta olennaista myös käyttää jossain määrin materiaalitekniisiä näkökulmia tiettyjä rakennuksen osa-alueita tarkasteltaessa. Esimerkiksi rakenteen vaikutusta tilamitoitukseen on vaikea tutkia ottamatta kantaa runkotyyppiin ja siinä käytettyihin materiaaleihin.

#### 1.2 Tehtävä

Opiskelijan tehtävä on suunnitella asuinkerrostalo opinnäytetyön tutkimuksen pohjalta. Suunnitelma toimii tapausesimerkinä opinnäytetyön tutkimukselle. Opiskelija valitsee opinnäytetyön tutkimuksen kautta löytyneiden ratkaisujen ja johtopäätösten esittämisen kannalta parhaan mahdollisen sijainnin rakennukselle. Opiskelija noudattaa alueen kaavamääräyksiä siinä suhteessa, mikä on opinnäytetyön tutkimuksen johtopäätösten esittämisen kannalta olennaista.

Opiskelija työstää suunnitelmaa opinnäytetyön tutkimuksen ohella ja pitää huolen, että tutkimus ja suunnitelma täydentävät toinen toisiaan. Laadun varmistamiseksi opiskelija ohjauttaa suunnitelmaansa säännöllisesti ryhmäohjaustilaisuuksissa ja valitsemillaan ammattisuunnittelijoilla.

Opiskelija käyttää rakennuksen suunnitteluun valitsemaansa strategisia ja visuaalisia referenssejä ja esittelee ne opinnäytetyön tekstiosuudessa. Referenssien tulee edustaa huippulaadukasta arkkitehtuuria ja niiden etsimiseen opiskelija käyttää painettua kirjallisuutta ja arkkitehtuurin osalta vakavasti otettavia internet-lähteitä.

Tavoitteena on, että lopputuloksesta syntyy arkkitehtonisesti inspiroiva kokonaisuus, joka innostaa rakennuttajia harjitsemaan massiivirakenteita tulevaisuuden rakennus-hankkeisiin.

#### 1.3 Ajankohdat ja palautettavat asiakirjat

Väliseminaari (20.3.)

Lopulliset palautukset (4.5.):

Työ esitellään enintään 6 kpl plansseilla (700 x 1000 mm)

Planssit sisältävät:

- Sijaintipiirros
- Pihapiirros
- Pohjapiirrokset kaikista kerroksista
- Pohjapiirrokset asunnoista
- Leikkauspiirrokset
- Rakenneleikkauspiirrokset
- Rakennetyypikaavio
- Diagrammeja, ideapiirroksia, konsepti, yms.
- Julkisivupiirrokset
- Ote julkisivusta
- Havainnekuvia
- Selostus

Työ esitellään pienoismallin avulla