



Opinnäytetyö

Vertailututkimus asuinrakentamismarkkinoista ja -käytännöistä Helsingin pääkaupunkiseudulla ja Zürichin kaupunkialueella

Hanna Schönfeld

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto, talonrakennus ja infra

8.1.2024

Tiivistelmä

Tekijä:	Hanna Schönfeld
Otsikko:	Vertailututkimus asuinrakentamismarkkinoista ja -käytännöistä Helsingin pääkaupunkiseudulla ja Zürichin kaupunkialueella
Sivumäärä:	51 sivua
Aika:	8.1.2024
Tutkinto:	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennusalan työjohto, talonrakennus ja infra
Ammatillinen pääaine:	Rakennusalan työjohto
Ohjaaja:	Lehtori Niina Raistakka

Tämä työ tehtiin Terto Oy:lle. Yritys tarjoaa konsulttipalveluita ja on kiinnostunut eri alueiden asuinrakentamismarkkinoista. Zürichin kaupunkialue valikoitui Helsingin seudun verrokkikohteeksi, sillä alueilla on paljon yhteistä asuinmarkkinoiden kehityksessä. Tässä työssä perehdyttiin molempien alueiden asuinrakentamismarkkinoiden ja -käytäntöjen historiaan, nykytilaan ja lainsäädäntöön.

Työssä tarkasteltiin keinoja, joita on käytetty näillä alueilla vastatakseen asuinrakentamisen haasteisiin ja modernien asuinratkaisujen tarjoamisen tarpeeseen. Keinovalikoimassa kiinnitettiin erityistä huomiota kaupunkirakenteen tiivistämiseen, korkeaan rakentamiseen, tilaelementtien käyttöön ja esteettömyyteen. Käytiin läpi myös asuinrakentamisen kestävämmälle pohjalle siirtävät keinot kuten energiatehokkuus ja hiilineutraalius.

Modernin asuinrakentamisen ratkaisut tarkasteltiin kahden samantyyppisen ja suunnilleen samaan aikaan valmistuneen kohteen, Pasilan Triplan ja Alstettenin Vulcanon, esimerkillä. Näissä kohteissa korostuvat modernin asumisen trendit kuten asuminen palveluiden ja hyvien liikenneyhteyksien äärellä, digitalisointi, asumisen yhteisöllisyys ja ympäristöystävällisyys. Työssä perehdyttiin keinoihin, joiden avulla nämä tavoitteet on saavutettu.

Työ antaa hyvän käsityksen kahden kaupunkialueen asuinrakentamismarkkinoiden kehityksestä, asuinrakentamisen ratkaisuista sekä asumisen nykytrendeistä näillä alueella. Kummankin alueen asuinrakentamisen mahdollisuuksista kiinnostuneet tahot saavat tästä työstä tietoa tarjolla olevista ratkaisuista.

Avainsanat: Helsinki, Zürich, asuinrakentaminen, rakentamistavat, kaupunkirakenteen tiivistäminen, moderni asuminen

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Hanna Schönfeld
Title: Comparative Study of Residential Construction Markets and Practices in Helsinki Metropolitan Region and Zürich City Area
Number of Pages: 51 pages
Date: 8 January 2024

Degree: Bachelor of Construction Management
Degree Programme: Construction Management
Professional Major: Construction Management
Supervisor: Niina Raistakka, Senior Lecturer

This graduate study has been conducted for Terto Ltd. The company provides consulting services and is interested in residential construction markets in different regions. Zurich city area has been chosen as an area to be compared with the Helsinki region as the two areas have a lot in common in residential market development. This thesis describes the history, current state and legislation of residential construction markets and practices in both regions.

The study examines the means that have been used in these areas to address the challenges of residential construction and the need to provide modern housing solutions. Special attention is paid to densification of the urban structure, high-rise construction, use of prefabricated elements and accessibility. Measures to make residential construction more sustainable, such as energy efficiency and carbon neutrality, are also discussed.

Modern residential construction solutions are examined using the example of two similar projects completed at approximately the same time, Tripla in Pasila and Vulcano in Alstetten. These sites highlight modern housing trends, such as living close to services and good transport connections, digitalisation, communality and environmental values. The analysis focuses on the means by which these objectives are achieved.

The work provides a comprehensive understanding of the development of residential construction markets in the two urban areas, the solutions for residential construction and current housing trends in these areas. Parties interested in residential development opportunities in both areas can receive information about available solutions from this paper.

Keywords: Helsinki, Zürich, residential construction, building practices, densification of urban structure, modern housing

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Tutkimusmenetelmät	6
3	Katsaus Helsingin ja Zürichin historiaan ja nykypäivään	6
4	Lainsäädäntö ja asuntomarkkinat	9
5	Helsingin ja Zürichin asuinrakentamisen vertailuanalyysi	12
5.1	Kaupunkirakenteen tiivistäminen	12
5.2	Rakentamistavat	16
5.2.1	Korkea rakentaminen	17
5.2.2	Tilaelementit	18
5.2.3	Esteettömyys	19
5.3	Asuntojen koko	20
5.4	Ympäristöystävällisyys	22
5.5	Kulttuurin ja ilmaston vaikutus rakentamiskäytäntöihin	26
6	Pasilan Tripla ja Altstettenin Vulcano	28
6.1	Muussa käytössä olleen maan hyödyntäminen	30
6.2	Tekniset ratkaisut	31
6.3	Asuintalot ja asunnot	32
6.4	Palvelut asumisen yhteydessä ja asumisen yhteisöllisyys	34
6.5	Ympäristöystävällisyys	35
7	Yhteenveto	36
	Lähteet	40

1 Johdanto

Tämän työn tarkoitus on laatia vertailuanalyysi kahden kaupunkialueen asuinrakentamismarkkinoista sekä keinoista, joilla on tarjottu uudenlaisia asuinrakentamiskäytäntöjä. Työssä tarkastellaan kaupunkirakenteen tiivistämistä, rakentamistapoja, asuntojen kokoa, ympäristöystävällisyyttä sekä kulttuurin ja ilmaston vaikutusta rakentamiskäytäntöihin. Keskitytään kerrostalorakentamiseen, sillä tämä on keskeistä kohtuuhintaisten asuinrakentamiskäytäntöjen kannalta.

Opinnäytetyö tehdään Terto Oy:lle. Terto Oy tarjoaa rakennusalan konsulttipalveluita ja pyrkii laajentamaan tietämystään kansainvälisistä asuinrakentamismarkkinoista. Tähän tutkimukseen on valikoitunut Helsingin pääkaupunkiseudun vertailukohteeksi Zürichin kaupunkialue, sillä näiden kaupunkialueiden asuinmarkkinoiden kehityksessä on paljon yhteistä. Zürichissä ei kuitenkaan ole vielä onnistuttu ratkaisemaan asuntopulaan liittyviä ongelmia samalla tavalla kuin Helsingin pääkaupunkiseudulla. Sveitsin suurimmassa kaupungissa on edelleen pula kohtuuhintaisista asunnoista, jota yritetään parhaillaan ratkaista sekä julkisella että yksityisellä puolella.

Analyysistä voivat hyötyä Sveitsin asuinrakentamismarkkinoista kiinnostuneet rakennusyhtiöt. Uudisrakentaminen on kannattavaa, sillä kysyntä on edelleen hyvä. Kohtuuhintaisia asuntoja ostavat sekä yksityiskuluttajat että sijoittajat. Päätöksentekoa vaatisi kuitenkin tarkemman kustannuslaskelman. Tämä työ tarjoaa ainoastaan yleiskuvan kahden alueen asuinrakentamismarkkinoista ja käytännöistä sekä siitä, mihin kannattaa kiinnittää huomiota laajentuessaan näille markkinoille.

Suomen kokemuksesta voisivat hyötyä myös sveitsiläiset tahot. Pääkaupunkiseudulla on hyviä kokemuksia tässä työssä kuvattujen haasteiden huomioimisesta asuinrakentamisessa. Myös Zürichin asuinrakentamismarkkinoiden kehityksessä voi huomata samoja prosesseja, joskin painopisteet saattavat erota.

2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä on käytetty perehtymistä verkko- ja kirjalähteisiin, yhteydenottoja alan toimijoihin kuten viranomaisiin ja yrityksiin sekä tutustumista tutkimuskohteisiin paikan päällä. Zürichin kaupungin viranomaisilta ja kaupunkien verkkosivuilta on saatu tietoa asuinrakentamisen nykytilasta, lainsäädännöstä sekä vallitsevista trendeistä.

Modernin asuinrakentamisen trendejä käsitellään tarkemmin kahden samantyyppisen uudiskohteen, Pasilan Triplan ja Alstettenin Vulcanon, esimerkillä. Näihin kohteisiin liittyvät aineistot ja kohdekäynnit ovat auttaneet asuinrakentamisen viimeisten trendien arvioinnissa ja vertailussa.

Tutkimuksessa hyödynnetään myös tilaajayrityksen kokemusta kiinteistö- ja rakennusalalla. Yritys on perehtynyt pääkaupunkiseudun vuokra-asuntomarkkinoihin ja kohtuuhintaisten asuntojen rakentamistrendeihin.

3 Katsaus Helsingin ja Zürichin historiaan ja nykypäivään

Zürich on Sveitsin suurin kaupunki ja se sijaitsee Zürich-järven rannalla maan saksankielisessä osassa. Ensimmäiset asukkaat saapuivat nykyisen Zürichin alueelle noin 5 000 vuotta sitten. Roomalaisten aikana alueelle perustettiin tulliasema v. 55/58 eaa. Vuonna 1218 Zürich sai vapaan kaupungin oikeudet. (1.)

Zürichin rakentamishistoriassa on ollut monia vaiheita. Zürichin menestys alkoi 1000–1100-luvuilla vuonna 853 perustetun Fraumünsterin naisluostarin ansiosta. Aristokraattisten naisten luostarina Fraumünster houkutteli prinsessoja kaikkialta Euroopasta. Frankkien kuninkaiden aikana Zürichistä kasvoi myös tärkeä markkinakaupunki, jonka kauppayhteydet ulottuivat Pohjois-Italiasta Hollantiin. Zürichin suojeluspyhimysten Felixin ja Regulan pyhäinjäännösten ansiosta kaupunki oli tärkeä pyhiinvaelluskohde. (1.)

Zürichin vanhin asuntokanta on peräisin keskiajalta. Siltä ajalta on säilynyt joitakin asuintaloja Zürichin vanhassa kaupungissa, kuten esimerkiksi 1200-luvulla rakennettu Grimmenturm-asuintorni (2) tai roomalaisille perustuksille rakennettu keskiaikainen talo Rindermarkt 7:ssä (3).

Zürichin asuntokannassa on edustettu myös myöhemmät arkkitehtuurityylit kuten renessanssi, barokki, uusklassismi, jugend ja moderni arkkitehtuuri. Vanha rakennuskanta on säilynyt Zürichissä hyvin, sillä kaupunki ei ole kärsinyt toisen maailmansodan pommituksissa. Zürichissä on paljon suojeltuja rakennuksia. (4.)

Tänä päivänä asuinrakentamiseen vaikuttavat voimakkaasti kaupungin taloudellinen kehitys ja liiketoimintaympäristö. Zürich on yksi maailman tärkeimpiä finanssikeskuksia. Kaupungissa toimii useita maailmanlaajuisesti tunnettuja pankkeja sekä Sveitsissä perustettuja suuryrityksiä kuten esimerkiksi henkilöstöväilytyshyhtiö Adecco Group. Zürich houkuttelee myös monikansallisia suuryrityksiä kuten Google ja IBM. Tämä johtaa väestökasvuun sekä siihen, että suuri osa kaupungin asukkaista ovat ulkomaalaistaustaisia. Kaupungissa toimii useita maineikkaita korkeakouluja kuten Zürichin yliopisto ja Sveitsin teknillinen korkeakoulu ETH. (4.)

Asuinrakentamisen näkökulmasta Zürichissä puhutaan Zürichin kaupunkialueesta eli Zürichin asuinalueesta (Zürich Residential Area), johon kuuluvat Zürichin kaupungin lisäksi ympäröivät kunnat (5). Zürichin kaupunkialueen väestö kasvoi vuosien 2000 ja 2016 välillä 22,2 %:lla 803 000 asukkaasta 981 000 asukkaaseen työperäisen maahanmuuton ansiosta. Samanlainen kasvuvauhti on odotettavissa vuoteen 2040. Siksi alueella on ollut paljon uudisrakentamista 2000-luvun alkupuolella. Vuosina 2000–2015 Zürichin kaupunkialueelle rakennettiin 111 225 asuntoa, mikä vastaa 7 415 asuntoa vuodessa. (6, s. 4.)

Nopea väestönkasvu ja väestörakenne ovat vaikuttaneet Zürichin asuntomarkkinoihin. Kansainvälisten yritysten työntekijät ja korkeakouluopiskelijat asuvat usein vuokralla. Väestönkasvun ja korkean hintatason vuoksi kaupungissa on

suuri pula kohtuuhintaisista asunnoista (7). Tässä työssä perehdytään keinoihin, joiden avulla yritetään tarjota ratkaisuja näihin ongelmiin.

Helsingin seudun kehitys eroaa Zürichin kaupunkialueen kehityksestä Suomen maantieteen ja historian vuoksi. Helsingin vanhimman asutuksen jäljet ovat peräisin neoliittiseltä ajalta, noin 5 000–4 000 vuotta ennen ajanlaskumme alkua. Nykyisen kantakaupungin alue oli noin 9 500 vuotta sitten päättyneen jääkauden jälkeen suurimmalta osin syvällä veden alla. Helsingin ensimmäiset asutukset sijaitsivat nykyisen Pitäjänmäen, Kannelmäen ja Malminkartanon alueella. (8.)

Helsingin virallinen perustamisvuosi on 1550, jolloin Ruotsin kuningas Kustaa Vaasa perusti kaupungin Vantaanjoen suulle Tallinnan kanssa kilpailevaksi kauppapaikaksi (9). Helsingin keskustan vanhin kivirakennus Sederholmin talo on valmistunut vuonna 1757 (10).

Asuinrakentaminen pääsi vauhtiin Helsingin kantakaupungissa vasta 1800-luvun loppupuolella. Ennen sitä rakentamista haittasi Töölönlahden etelärannalta nykyisen Esplanadin puiston tienoille ulottunut Kluuvinlahti, joka oli rehevöitynyt ja tulvi usein yli. Lahti täytettiin vasta 1800-luvulla, jonka jälkeen rakentaminen kantakaupungin alueella helpottui. (11.)

Helsingin väkiluvun kohoaminen ja talouskasvu 1800-luvun viimeisillä vuosikymmenillä kasvattivat asuntojen kysyntää. Asuntopula teki asunnoista kannattavia sijoituskohteita. Helsingissä suurten asuinkerrostalojen läpimurtokausi oli 1870-luvulla. Nykyisten Kruununhaan, Kluuvin, Kaartinkaupungin, Kampin ja Punavuoren kaupunginosien alueelle nousi uusrenessanssi- ja uusklassismityylisiä vuokrapalatsia (12, s. 14-15). 1900-luvun alussa tyyli vaihtui jugendiin, joka on hyvin edustettu mm. Ullanlinnassa, Eirassa ja Katajanokalla (13). Tärkeimpiä arkkitehtuurityylejä 1920–30-lukujen asuinrakentamisessa olivat *art deco* ja funktionalismi (14).

Vuosien 1960–75 ajanjaksoa suomalaisessa kerrostalorakentamisessa voidaan nimittää Suomen uudelleenrakentamisen ajaksi. Suuri muuttoliike maaseudulta

teollisuus- ja väestökeskuksiin oli synnyttänyt uuden asuntopulan (15, s. 14-15). Pääkaupunkiseudulle nousi uusia lähiöitä, joiden leimallisin piirre oli betonielementtirakentaminen. Myös 1980-luvulla asuntotuotanto pysyi vilkkaana, joskin kerrostalorakentaminen väheni huomattavasti johtuen painopisteen siirtämisestä pientalorakentamiseen (16, s. 8).

Uusi asuntotuotannon nousukausi alkoi 2000-luvulla 1990-luvun laman jälkeen, mutta vielä 2010-luvun alkupuolella pääkaupunkiseudulla oli huutava pula kohtuuhintaisista asunnoista. Suuri kysyntä johtui siitä, että pääkaupunkiseutu oli muodostunut suureksi kasvukeskukseksi ja työpaikkojen keskittymäksi, sekä korkeakouluopiskelijoiden suuresta määrästä. Myös väestön ikääntyminen näkyi asuntokysynnän painottumisena pieniin asuntoihin ja kaupunkien keskustoihin. Maassamuutto ja maahanmuutto loivat lisäpaineita asuntorakentamisen kasvattamiseen. (17.)

Asuntopulan lievittämiseksi on käytetty erilaisia keinoja, jotka on eritelty luvuissa 4 ja 5. Kuten ilmenee luvusta 4, Helsingin seudulla asunto-ongelma on ratkaistu täysin hyvin lyhyessä ajassa vuosina 2017–2021, ja tällä hetkellä asuntomarkkinoilla on ylitarjonta sekä vuokra- että omistusasunnoista.

4 Lainsäädäntö ja asuntomarkkinat

Erot Helsingin ja Zürichin asunto- ja vuokramarkkinoissa johtuvat ennen kaikkea maiden lainsäädännöstä ja tämän historiasta. Suomen ensimmäinen asunto-osakeyhtiölaki astui voimaan vuonna 1926. Tätä lakia edelsi yleinen osakeyhtiölaki, ja lisäksi käytettiin yhtiöjärjestyksiin otettuja erillisiä määräyksiä. Näin ollen Suomen lainsäädäntö on määritellyt tarkasti kerrostaloasuntojen omistussuhteet jo vuonna 1926, ja jonkin verran jo tätä aikaisemmin. Tämä on mahdollistanut asunnon hallintaan oikeuttavan asunto-osakkeen omistamisen. (18.)

Sveitsissä kerros- ja rivitaloasuntojen omistussuhteita säättää Sveitsin siviililakikirjan (Swiss Civil Code) artikla 712a, joka astui voimaan vasta vuonna 1965

(19). Näin ollen Sveitsissä kerros- ja rivitaloasunnon omistaminen tuli mahdolliseksi lähes neljä vuosikymmentä Suomea myöhemmin. Sveitsin lainsäädännön mukaan asunto-osakeyhtiö omistaa tontin, talon rakenteet, yleiset tilat ja talon ulkoasun muodostavat elementit kuten julkisivut, ikkunat, parvekkeet yms. Asunnon omistaja omistaa oman asuntonsa ja siihen kuuluvat tilat kuten kellari tai ullakkokomeron (20).

Suomessa kohtuuhintaisia asuntoja on tarjonnut vuonna 1949 perustettu Arava-järjestelmä. Aravajärjestelmä on menetelmä, joka rahoittaa asuntorakentamista valtion subventoimalla lainoituksella. Arava-asunnot ovat olleet ns. sosiaalista asuntotuotantoa. Järjestelmällä on pyritty tuottamaan kohtuuhintaisia, määrätty laatuksellisia asuntoja. Aravarahoituksella on rakennettu vuokra-asuntoja, omakotitaloja, asumisoikeusasuntoja ja opiskelija-asuntoja. Rahoituksen ehtoihin liittyy sosiaalinen elementti, jonka vuoksi asuntojen luovutus ja käyttö on eri tavoilla rajoitettu. (21.)

Myös Sveitsissä on jo pitkään yritetty tarjota kohtuuhintaisia asuntoja lieventääkseen 1800-luvun lopulla alkanutta teollistumisen aiheuttamaa asuntopulaa. Lainsäädännön tasolla tilanteeseen on vaikuttanut se, että Sveitsi on liittovaltio, joten ongelmaa on yritetty ratkaista kantonien tasolla. Zürichin kaupunki alkoi ostaa maata ja tarjota kohtuuhintaisia asuntoja 1800–1900-luvun vaihteessa. (22, s. 15.)

Kohtuuhintaisia asuntoja ovat tarjonneet asunto-osuuskunnat (cooperatives), jotka ovat eri asia kuin asunto-osakeyhtiöt (condominiums). Asunto-osuuskunta on voittoa tavoittelematon yhtiö, joka omistaa kiinteistön ja tarjoaa kohtuuhintaisia asuntoja. Riippuen asunto-osuuskunnan tyypistä asukkaat joko omistavat osuuden osuuskunnasta, muttei asunnon omistukseen oikeuttavaa osaketta, tai vuokraavat asunnon osuuskunnalta. Jälkimmäisessä tapauksessa vuokra on edullisempi kuin vapailla markkinoilla. Osuuskunnissa voi olla asunnon kokoon liittyviä rajoituksia: jos asukas asuu selvästi isommassa asunnossa kuin mitä hän tarvitsee, hänelle tarjotaan pienempi asunto. (23.)

Myös Suomessa on asunto-osuuskuntia, mutta näitä on koko maassa noin 50, joten kokemuksen puutteessa on epävarmaa, toimivatko ne kohtuuhintaisen asumisen ratkaisuna (24). Sveitsissä osuuskunta-asuntoja on noin 170 000 eli suunnilleen 4 % kaikista asunnoista (22, s. 3).

Koska Suomessa asunto-osakkeen omistaminen on tullut mahdolliseksi paljon aikaisemmin kuin Sveitsissä, Suomessa on korkeampi asunnonomistusprosentti. Tilastokeskuksen mukaan vuoden 2018 lopussa 63 % kaikissa asunnokunnista asui omistusasunnossa (25). Sveitsissä omistusasunnoissa asuu 2020-luvun alun tilastojen mukaan hieman yli 42 % väestöstä (26).

Molemmissa maissa on yritetty lievittää pulaa sekä omistus- että vuokra-asunnoista käyttäen yllä mainittuja keinoja kuten sosiaalista asuntotuotantoa, osuuskunta-asumista ja kaupungin vuokra-asuntoja. Tämän lisäksi on rakennettu ns. kovan rahan asuntoja. Suomen kasvukeskuksissa, mm. pääkaupunkiseudulla, suuri osa uudisasunnoista on mennyt viime vuosina sijoittajille, sillä asuntosijoittaminen on ollut kannattavaa alhaisten markkinakorkojen ja rakennusyhtiöiden houkuttelevien tarjousten vuoksi. Rakennusyhtiöt ovat tarjonneet asuntosijoittajille edullisen yhdistelmän verrattain pienestä kauppahinnasta ja suuresta rahoitusvastikkeesta, jonka on voinut vähentää verotuksessa. (27.)

Suomessa asuntopulan lieventämisessä on onnistuttu hyvin. Vielä vuoden 2017 loppupuolella puhuttiin jopa lieveilmiöitä aiheuttavasta asuntopulasta (28), mutta vuoden 2021 alussa puheenaiheeksi nousi jo vuokra-asuntojen ylitarjonta (29). Ongelma ratkesi siis reilussa kolmessa vuodessa. Myös omistusasunnoista on tällä hetkellä ylitarjonta, sillä ainakin uudisasunnoista suuri osa jää myymättä (27). Zürichissä tätä ongelmaa ei ole vielä onnistuttu ratkaisemaan. Asunnoista on edelleen kova pula (7).

Asuntojen hinnat ovat Zürichissä selvästi korkeampia kuin Helsingissä ja pääkaupunkiseudulla. Pääkaupunkiseudulla vanhojen osakehuoneistojen keskimääräinen neliöhinta oli 4 171 euroa vuonna 2023 (30). Zürichissä asuntojen

keskimääräinen neliöhinta on 16 118 Sveitsin frangia. Toki tilastoissa ovat mukana myös uudet asunnot, mutta vanhojen asuntojen neliö hinnasta antaa osviittaa minimineliohinta 11 460 frangia, joka on selvästi Helsingin seudun tasoa isompi. (31)

Myös vuokrat ovat Zürichin alueella huomattavasti Helsingin seudun vuokria korkeampia. Suomen tilastokeskuksen mukaan asuntojen keskivuokra Helsingissä on tällä hetkellä 27,5 euroa/m² (32). Zürichissä keskivuokra on noin 34,3 frangia/m² kuukaudessa (33). Frangin kurssi on tämän työn kirjoittamisen hetkellä 1,07 euroa (34).

5 Helsingin ja Zürichin asuinrakentamisen vertailuanalyysi

Tässä luvussa tarkastellaan Helsingin pääkaupunkiseudun ja Zürichin kaupunkialueen asuinrakentamistrendien eroja ja yhtäläisyyksiä. Kuten mainittu luvuissa 3 ja 4, nämä kaupunkialueet ovat viime vuosina kasvattaneet asuntotarjontaa ratkaisuna väestökasvun ja elinkeinorakenteen aiheuttamaan asuntopulaan. Lisähaastetta ovat tuoneet ympäristö- ja esteettömyysvaatimukset, kustannuspaineet sekä kuluttajien muuttuvat mieltymykset. Seuraavaksi tarkastellaan, minkälaisia keinoja on käytetty kahdella kaupunkialueella vastatakseen näihin haasteisiin.

5.1 Kaupunkirakenteen tiivistäminen

Helsingin nykyinen yleiskaava – yleiskaava 2016 – astui voimaan joulukuussa 2018. Yleiskaava 2016 mahdollistaa Helsingin kasvun tiiviiksi kaupungiksi, jonka useita keskuksia yhdistää raideliikenne – metro, junat ja raitiotiet. Uutta rakentamista suunnitellaan erityisesti raideliikenteen solmukohtiin ja merkittävien asemien ympäristöön. (35.)

Helsingissä on käyty paljon keskusteluja kaupunkirakenteen tiivistämisestä. Koska kaupunki on rakennettu hyvin väljästi, kaupunkilaisten käytössä on paljon

viheralueita. Asukkaat arvostavat tätä ja vastustavat jyrkästi viheralueiden kuten esimerkiksi Keskuspuiston pienentämistä. Viheralueet lisäävät asumisen viihtyvyyttä ja antavat kaupunkilaisille mahdollisuuden rentoutua luonnossa lähellä kotiaan. Luonnontutkijat ovat samaa mieltä asukkaiden kanssa. Helsingin yliopiston professori Jari Niemelän mukaan minkä tahansa viheralueen nakertaminen vähentää siinä olevaa luonnon monimuotoisuuden tasoa. Erityisen tarkkana täytyy olla sellaisissa paikoissa, joissa on lähellä arvokkaita tai uhanalaisia lajeja tai elinympäristöjä. (36.)

Tämä ei kuitenkaan ole aivan yksiselitteistä. Helsingin kaupunginhallituksen puheenjohtaja, kokoomuksen Tatu Rauhamäki sekä kaupunginhallituksen jäsen, vihreiden Hannu Oskala puolustivat Ylelle vuonna 2016 annetussa haastattelussa Helsingin uutta yleiskaavaa, jossa painotetaan kaupunkirakenteen tiivistämistä. Rauhamäki muistuttaa, että Helsingin väestö kasvaa ennusteiden mukaan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä ja että kaupungin kestävä kasvu on turvattava suhteessa erilaisiin arvoihin. Oskala korostaa, että 1950-luvulta lähtien Helsinkiä on kehitetty henkilöauto edellä, ja tällainen kasvu ei ole ilmasto-kestävä. Uuden yleiskaavan mukaan julkisen liikenteen osuutta kulkumuotona kasvatetaan merkittävästi. (37.)

Helsingin yliopiston kaupunkimaantieteen professori Mari Vaattovaaran mukaan kaupunkirakenteen tiivistämisessä kannattaa hyödyntää jotain muuta kuin virkistysalueita. Uusille asuinrakennuksille löytyy tilaa mm. entisiltä parkkipaikoilta sekä talojen ja tonttien välistä. (37.)

Näin ollen kaupunkirakenteen tiivistämisessä korostuu täydennysrakentamisen merkitys. Täydennysrakentaminen on tärkeä työkalu kaupunkiudistusalueiden elinvoiman lisäämiseksi. Täydennysrakentamalla voidaan tasapainottaa asuntojakaumaa vuokra- ja omistusasuntojen osalta ja siten ehkäistä alueiden eriytymistä. Täydennysrakentaminen tarjoaa asukkaille kuhunkin elämäntilanteeseen sopivia asumisratkaisuja. Esimerkiksi ikääntyvät asukkaat voivat muuttaa uusiin

esteettömiin ja hissillisiin rakennuksiin tutulla alueella. Uudet rakennukset lisäävät alueen kiinnostavuutta elävänä ja eri aikakausista kerrostuvana kokonaisuutena. Täydennysrakentaminen sovitetaan aina ympäristöönsä. (38.)

Hyvä esimerkki täydennysrakentamisesta on As Oy Helsingin Lopinkulman hanke, jossa saatiin Helsingin Munkkiniemessä sijaitsevaan vuonna 1970 valmistuneeseen kiinteistöön lisää asuintilaa. Tontin kulmassa oleva aukko täytettiin kahden kerrostalon väliin rakennetulla uudisrakennuksella ja koko kiinteistöä korotettiin kerroksella. (39.)



Kuva 1. As Oy Helsingin Lopinkulman täydennysrakennushanke (39)

Toinen esimerkki kaupunkirakenteen tiivistämisestä on Jätkäsaaren asuinalue. Tämä ei ole täydennysrakennushanke, vaan entiselle satama-alueelle rakennettu asuinalue, joka oli alun perin suunniteltu tiiviimmäksi kuin vanhat kaupungin alueet. Vielä 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä siellä oli pelkääntään satama, mutta vuoden 2021 alussa Jätkäsaaren asukasluku oli jo yli 10 000 eli enemmän kuin esimerkiksi koko Kauniaisten kaupungissa. Helsingin kaupungin mukaan vuonna 2030 Jätkäsaari olisi koti jo 20 000 asukkaalle. (40.)

Zürichin ongelmana on ollut pula rakennuskelpoisesta maasta. Rakennus- ja kaupunkikäytössä olevan maan ylikulutus on johtunut tulojen noususta, matkakulujen laskusta sekä rakentamisen korkeuden ja tiiveyden rajoittamisesta. Tätä aihetta käsittelee Journal of Urbanism -lehdessä julkaistu artikkeli, joka kertoo kaupunkialueen maankäytön tutkimuksesta. (41.)

Tutkimuksessa tullaan siihen tulokseen, että huolimatta Kaavoituslain määräyksistä maata ei edelleenkään käytetä säästävaisesti. Kaavoituslain tarkoitus on keskittää asuinalueet liikenneyhteyksien ympärille ja parantaa liikenteen ja asuminen yhteistoimintaa. Näitä tavoitteita ei kuitenkaan ole vielä saavutettu. Muun muassa maankäytön tehostamisessa hyvien liikenneyhteyksien varrella olevilla keskusta-alueilla on parantamisen varaa. Asuinalueita ei tiivistetä tarpeeksi huolimatta kasvavasta kysynnästä. (41.)

Tutkimuksessa ehdotetaan, että jatkossa luodaan työkalu maankäytön parantamiseksi ottaen huomioon nykyinen maankäyttö, asukkaiden tarpeet, eri asuinalueet ja liikenteen infrastruktuuri. Tämän työkalun tarkoituksena on väestön ja työpaikkojen määrän kasvun huomioiminen säästäväisessä maankäytössä. (41.)

Zürichin kaupunki on tutkinut asuinalueiden tiiveyttä sekä tosiasiallisen ja koetun tiiveyden suhdetta. Vuonna 2021 toteutettu kysely näytti, että noin 80 % asukkaita ovat sitä mieltä, että kaupungin kehityksen suunta on hyvä. Kun eri alueiden asukailta kysyttiin, mitä mieltä he ovat oman alueensa rakentamisen tiiveydestä, lähes 60 % vastasi, että asuinalueensa on rakennettu melko tai hyvin tiiviisti. Reilut 40 % oli sitä mieltä, että heidän asuinalueensa on rakennettu suhteellisen väljästi. Esimerkiksi Seefeldin, Alstettenin, ja Werdin alueita pidetään tiiviisti rakennettuina, mutta Flunternin, Friesenbergin ja Witikonin alueilla koettu tiiveys on suhteellisen alhainen. (42.)

Kunnallisen rakennesuunnitelman ja lisätoimien avulla Zürichin kaupunki pyrkii käyttämään kaupungin maata parhaalla mahdollisella tavalla. Kehitys vastaa liittoaikojen ja kantonin kaavoitusvaatimuksia, joiden mukaan kaupunkialueiden

kasvu suunnataan alueiden sisälle eli toisin sanoen kaupunkialueita tiivistetään. Tämä edellyttää tiivistettävien alueiden kartoittamisen, yhteiskäytössä olevien julkisten alueiden ja tilojen kehittämisen, koordinoinnin liikenteen kanssa sekä ympäristöystävällisten asumisratkaisujen edistämisen. (42.)

Zürichin kaupungissa tehdään töitä sen eteen, että tiiviimmällä ja korkeammalla rakentamisella ei olisi kielteistä vaikutusta asukkaiden elämänlaatuun. Kaupunki on edistänyt asuinrakentamista tarjoamalla yrityksille ja yhdistyksille tontteja ja tukea sekä järjestämällä arkkitehtuurikilpailuja. Se on myös tukenut 7 000 uuden asunnon rakentamista. (7.)

Hyvä esimerkki kaupunkirakenteen tiivistämisestä Zürichissä on Alstettenin alue, johon viime aikoina on rakennettu useita asuintaloja. Yhtä näistä hankkeista, vanhalle teollisuusalueelle Alstettenin juna-aseman yhteyteen rakennettua Vulcanoa, käsitellään tämän työn luvussa 6.

5.2 Rakentamistavat

Kerrostalorakentamisessa Suomessa ja Sveitsissä käytetään tavanomaisia nykyajan rakennustapoja. Yleisin rakentamistapa asuinkerrostalojen toteuttamisessa on betonielementtirakentaminen (43, s. 427). Kaikkiin nykyaikaisiin asuinkerrostaloihin kuuluvat myös talotekniikkajärjestelmät. Asuntojen varustukseen kuuluvat Suomessa keittiö, wc, suihku, vesihanat, keittiön kaapistot ja liesi sekä usein myös jääkaappi ja vaatekaapit (44). Sveitsissä tilanne on suunnilleen sama, joskin varustelu voi vaihdella asunnoittain (45). Kulttuurierojen vaikutusta rakentamistapoihin ja asuntojen varusteluun käsitellään luvussa 5.5.

Seuraavaksi tarkastellaan asuinrakentamiskäytäntöjä, jotka ovat tulleet erittäin ajankohtaiseksi viime vuosikymmeninä maankäyttöön, kustannuspaineisiin ja inklusiivisuuteen liittyvien vaatimusten vuoksi. Nämä ovat korkea rakentaminen, tilaelementit ja esteettömyys.

5.2.1 Korkea rakentaminen

Korkealla rakentamisella tarkoitetaan kaupungin siluettiin vaikuttavaa, ympäröivää rakennuskantaa selvästi korkeampaa ja kauas näkyvää rakentamista. Korkean rakentamisen ajatellaan olevan ratkaisu kiihtyvään asuntokysyntään kasvukeskuksissa. Se mahdollistaa tehokkaamman tilankäytön ja monipuolisemman asuntotarjonnan. Oikein rakennettuna se parantaa myös energiatehokkuutta ja edistää kestävästä kehitystä yhteisöllisyyden ja jakotalouden kautta. Korkeaan rakentamiseen liittyy kuitenkin tiettyjä haasteita. Rakennuksen korkeus lisää yleensä rakennuskustannuksia tiukempien palo- ja turvallisuusvaatimusten sekä erityisten talotekniikka-, hissi- ja parvekeratkaisujen vuoksi. (46.)

Suomessa, mm. pääkaupunkiseudulla, korkea rakentaminen on yleistynyt 2000-luvulla. Yksi ensimmäisistä siihen liittyvistä ohjeista on Helsingin kaupungin tiilaama Korkean rakentamisen rakentamistapaohje, joka koskee yli 16-kerroksisia rakennuksia. Ohjeessa yhtenäistetään ja selvennetään korkean rakentamisen käytäntöjä ja tapoja Suomessa. Siinä puututaan myös haasteisiin, jotka liittyvät Suomen ilmasto-olosuhteisiin ja tuulisuuteen. Nämä otetaan huomioon rakenteiden lujudessa ja muissa ratkaisuissa suunnitteluvaiheessa. (46.)

Pääkaupunkiseudulla tunnetuin korkearakentamishanke on SRV:n toteuttama Kalasataman alue. Alueen rakentaminen alkoi vuonna 2009, ja nyt se on kasvanut jo yli 10 000 asukkaan kaupunginosaksi (47). Kalasatamasta löytyvät Suomen korkeimpiin asuinrakennuksiin kuuluvat Majakka, Loisto ja Lumo One (48). Majakka on Suomen korkein asuintalo ja Pohjoismaiden kolmanneksi korkein tornitalo. Se on myös Suomen ensimmäinen yli 100 metriä korkea asuinrakennus, mikä on eräs pilvenpiirtäjien määritelmistä (49). Myös Espooseen on rakennettu korkeita asuintaloja kuten Niittyhuippu, Meritorni ja Leppävaaran Torni (48).

Zürichissä korkea rakentamista säättävät Zürichin rakentamismääräykset. Näiden artiklassa 9 määrätään, että korkearakentaminen on sallittu täydentävässä

kaavassa määritellyillä alueilla. Korkean rakentamisen sallittu maksimikorkeus vaihtelee alueesta riippuen 40 ja 80 metrin välillä. (50, s. 10.)

Zürichissä korkeaan rakentamiseen on suhtauduttu nihkeästi viime vuosisadan loppupuoliskolla. Korkeissa kerrostaloissa asumista pidettiin leimallisena. Taloja kritisoitiin persoonattomuudesta, ja niiden väitettiin aiheuttavan terveys- ja sosiaaliongelmia. Asenne on kuitenkin pikkuhiljaa muuttunut. Korkeasta asuinrakentamisesta on tullut Sveitsissä uusi trendi. Korkeat asuintornit ovat erittäin suosittuja nuorten hyvätuloisten lapsettomien pariskuntien keskuudessa. Niille, joilla on varaa, tämä asumismuoto on muuttunut statussymboliksi. (51.)

Yksi esimerkki korkeasta rakentamisesta Zürichissä on nykyisin trendikkääksi asuinalueeksi muuttuneelle entiselle läntiselle teollisuusalueelle vuosina 2012–14 rakennettu 23-kerroksinen asuintalo Zölly. Kiinteistö tarjoaa 134 omistus-asuntoa. Talo on sertifioitu MINERGIE-Eco standardin mukaan. MINERGIE-Eco täydentää tämän työn luvussa 5.4 kuvatun MINERGIE-standardin lisävaatimuksilla kuten uusiokäyttö, sisäilman laatu ja äänieristys. Näin ollen Zölly on ympäristöystävällisen rakentamisen edelläkävijä. (52)

Zürichin korkein vuonna 1978 valmistunut 33-kerroksinen asuinrakennus sijaitsee osoitteessa Bullingerstrasse 73. Myös 2000-luvulla valmistuneet Limmatorni ja tämän työn luvussa 6 käsitelty Vulcano kuuluvat Zürichin korkeimpien asuinrakennusten joukkoon. (53.)

5.2.2 Tilaelementit

Kerrostalarakentamisen helpottamiseksi ja kustannusten säästämiseksi Suomessa on käytetty moduulirakentamista. Betonirakentamisessa valmistetaan erilaisia tilaelementtejä niin, että työmaalle voidaan toimittaa esimerkiksi koko kylpyhuone yhtenä elementtinä. Elementit sisältävät kylpyhuoneeseen tulevan talotekniikan, pinnat ja kalusteet. Muun muassa laatoitus ja altaat voivat olla valmiiksi asennettuja elementissä. (54.)

Moduulirakentamisen tuotteita on tarjonnut Lehto Oy. Yritys valmistaa tekniikka-studioita ja huoneistomoduuleja. Tekniikkastudioilla tarkoitetaan kylpyhuone-keittiömoduuleja, jotka sisältävät huoneistokohtaisen talotekniikan ja muodostavat samalla koko kiinteistön talotekniikan rungon. Valmiilla suunnitelmilla tehdyt puiset huoneistomoduulit ovat edullinen ja helppo vaihtoehto paikalla rakentamiselle. (55.)

Sveitsissä kylpyhuone-elementtejä valmistaa Sanolux GmbH. Yritys tarjoaa laajan valikoiman elementtejä, joihin kuuluvat lattia, seinät, katto, ovi, talotekniikka sekä hyllyt ja muut varusteet. Tilaaja voi valita useammasta eri elementti- ja varustemallista. Elementtejä on helppo kuljettaa ja asentaa. Hyvällä suunnittelulla niiden käyttö säästää kustannuksia, aikaa ja tilaa. Sanoluxin kylpyhuone-elementit sopivat myös korjausrakentamiseen. (56.)

Suomessa kylpyhuone-elementtejä on käytetty pääsääntöisesti uudisrakentamisessa, joskin esimerkiksi Suomenlinnassa 1700-luvun loppupuolella rakennetun ja nykyään asuinkäytössä olevan Suuren Palmstiernan (57) asuntojen saneeraus-
rauksessa on käytetty entisiä Viking Linen laivojen kylpyhuonemoduuleja, kuten kokemuksesta tiedän.

5.2.3 Esteettömyys

Esteettömyysvaatimukset Suomessa perustuvat EU:n esteettömyysdirektiiviin. Rakennetun ympäristön osalta direktiivissä on kansallista liikkumavaraa. Suomessa on tällä hetkellä voimassa rakentamiseen liittyvä lainsäädäntö esteettömyydestä. Esteettömyyttä tarkastellaan rakennuslupavaiheessa, mutta esteettömyysdirektiivin soveltamisalan palveluja voidaan sijoittaa rakennettuun ympäristöön myös toisenlaisissa tilanteissa, jolloin kansallinen esteettömyysasetus ei tule tarkasteluun. Tässä vaiheessa ympäristöministeriö arvioi, onko rakennetun ympäristön esteettömyyttä tarkoituksenmukaista kehittää direktiivin liite III:n täytäntöönpanon pohjalta vai kansallisin lainsäädäntötoimin. Tavoitteena on löytää tarkoituksenmukainen ja kustannustehokas tapa varmistaa rakennetun ympäristön esteettömyys palveluja tarjottaessa. (58.)

Voimassa olevan esteettömyysasetuksen mukaan esteettömyysvaatimukset otetaan huomioon eri rakenteissa ja tiloissa kuten rakennukseen johtavat ja rakennuksen sisäiset kulkuväylät, rakennuksen sisäänkäynti, ovet, yhteydet tasojen välillä, WC- ja pesutilat sekä muut tilat. Asetuksessa on lueteltu tarkat vaatimukset ja mitat. Esimerkiksi kerrostaloissa on oltava portaiden lisäksi myös hissi ja kussakin asunnossa on oltava vähintään yksi WC- ja pesutila, jossa on halkaisijaltaan vähintään 1300 cm:n vapaa tila. (59.)

Sveitsissä esteettömyysvaatimukset ovat osa kansallista lainsäädäntöä. Esteettömyysvaatimukset löytyvät kansallisesta laista vammaisten syrjinnän poistamisesta. Tämän lain artiklassa 3 lukee, että nämä vaatimukset koskevat yli kahdeksan huoneiston asuinrakennuksia, mikäli näiden rakennus- tai remonttilupa on myönnetty lain voimaantulon jälkeen. Laki astui voimaan vuonna 2002. Laissa ei kuitenkaan esitetä tarkempia vaatimuksia, vaan korostetaan kantonien vastuuta esteettömyyden takaamisessa. (60.)

Zürichissä aletaan vasta nyt tutkia esteettömien ympäristöjen luomista. Zürichin yliopisto yhteistyössä Zürichin kaupungin kanssa on lanseeraamassa esteettömän kaupungin pilottiprojektin ”ZuriACT: Zurich Accessible City”. Projektissa tutkitaan etenkin Zürichin keskusta-alueiden esteettömyyttä. Projektista saatua tietoa käytetään esteettömyyden parantamiseksi kaupungissa. (61.)

5.3 Asuntojen koko

Helsingin asuntokanta painottuu pieniin asuntoihin. Vuoden 2020 lopussa Helsingissä 23 % kaikista Helsingin asunnoista olivat yhden huoneen asuntoja ja 36 % kahden huoneen asuntoja. Kaikkien asuntojen keskipinta-ala on 63 neliötä (63). Tilastollinen asumisväljyys on Helsingissä 34,2 m²/henkilö (62).

Helsingissä on aikoinaan ollut voimassa sääntö, jonka mukaan uusien asuntojen keskikoko oli oltava vähintään 75 neliötä. Tämä tarkoitti, että jokaista 30-ne-

liöistä asuntoa kohden piti rakentaa kallis ja vaikeasti vuokralle tai kaupaksi menevä 120 neliön asunto. Vuoden 2012 Helsingin valtuuston päätöksellä säännöt muuttuivat niin, että joka toinen asunto rakennettavassa kerrostalossa sai olla pieni asunto, yksiö tai kaksio, ja loppujenkaan asuntojen ei tarvinnut olla 80 neliötä suurempia. (64.)

Etenkin vanha sääntö on vaikeuttanut pienten asuntojen rakentamisen Helsinkiin. Koska juuri pienistä asunnoista oli pula, niitä rakennettiin ympäryskuntiin, mm. Vantaalle. Vuonna 2016 Vantaan Martinlaaksoon alettiin rakentaa kerrostaloa, johon tuli 68 kappaletta 15,5 neliön parvellisia yksiöitä. Kaikkien asuntojen huonekorkeus on noin neljä metriä. Huoneiston toisessa päädyssä on lähes koko päätyseinän kokoinen ikkuna, ja toisessa päädyssä on ovi rappukäytävään. Avokeittiö on parven alla. (65.)

Asuntosijoitusyhtiö SATO sai kuusikerroksiselle talolleen poikkeamisluvan, koska nykyisen lain mukaan Suomeen rakennettavan huoneiston pitää olla vähintään 20 neliötä. Ennen nykylainsäädäntöä Suomeen sai rakentaa alle 20 neliön asuntoja ja lohkoa isompia asuntoja näin pieniksi. Osassa niitä asutaan yhä. (65.)

Zürichissä asumisväljyys on noin 40 m²/henkilö (66). UTO Real Estate Management AG:ltä saadun tiedon mukaan Zürichin kaupunkialueella ei ole rajoituksia asuntojen koon ja kokoonpanon suhteen (67). Vaikka myös Zürichissä on suuri pula pienistä ja kohtuuhintaisista asunnoista (68), tietoa miniasuntojen rakentamisesta on suhteellisen vähän.

Sveitsissä käytetään termiä ”mikroasunnot”. Yksi esimerkki tällaisesta mikroasuntohankkeesta on 64 loft-asunnon Baslerparkin hanke. Loft-asuntojen koko vaihtelee 32 ja 39 neliön välillä, ja asuntojen yhteydessä tarjotaan runsaasti lisämaksusta varattavia palveluja kuten kokoushuoneita, concierge-palveluita ja kuntosalin käyttöä. Näiden ja yhteisten olohuonealueiden ansiosta tässä asumismuodossa korostuu asumisen yhteisöllisyys. (69.)

5.4 Ympäristöystävällisyys

Suomessa rakentaminen ja rakennukset tuottavat noin kolmanneksen kasvihuonekaasupäästöistä. Jotta Suomi pystyisi saavuttamaan kansalliset ja kansainväliset ilmastotavoitteensa, rakennussektorin päästöjä on vähennettävä huomattavasti. Rakennusten käytönaikaisen energiankulutuksen rinnalla on seurattava rakennuksen koko elinkaaren hiilijalanjälkeä. (70.)

Rakennuksen elinkaari käsittää rakennuksen tai sen osan vaiheet raaka-aineiden hankinnasta ja tuottamisesta uudelleenkäyttöön, kierrätykseen ja syntyvien jätteiden loppukäsittelyyn asti. Rakentamisen elinkaariarvioinnissa rakennuksen elinkaari eri vaiheina sisältää raaka-aineiden oton, rakennustuotteiden valmistamisen raaka-aineista, kuljetukset, siirrot, itse rakentamistapahtuman, rakennuksen käytön, ylläpidon ja korjauksen sekä lopulta rakennuksen poiston käytöstä ja tästä purkamisen kautta syntyvien jätteiden uudelleen käytön, kierrätyksen tai loppusijoituksen. (71, s. 3-4.)

Rakentamisen ohjauksessa on otettu tarkasteluun ennen kaikkea rakennuksen elinkaaren alku- ja loppupää eli rakennusmateriaalien valmistus, rakentaminen, rakennusjätteen synnyn ehkäisy ja kierrätys. Ympäristöministeriön laatimat vähähiilisen rakentamisen kriteerit otetaan ensin koekäyttöön julkisissa rakennushankkeissa. Tavoitteena on, että rakennuksen elinkaaren aikaista hiilijalanjälkeä ohjataan lainsäädännöllä 2020-luvun puoliväliin mennessä. (71, s. 9.)

Suomessa rakentamisen ympäristöohjaus on keskittynyt rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseen ja käytönaikaisten päästöjen vähentämiseen. Energiatehokkuus on erittäin tärkeää, sillä rakennuksissa kuluu noin 40 % kokonaisenergiaa. Keskeisimmät syyt energiatehokkuuden kehittämiseen ovat ilmastomuutoksen hillitseminen, energiariippuvuuden vähentäminen, energian kysynnän hallitseminen, teknologian kehittäminen sekä työllisyyden ja aluekehityksen edistäminen. (72, s. 5.)

Taustalla on Euroopan parlamentin ja neuvoston rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (EPBD), joka tuli voimaan 4.12.2012 ja edellyttää EU:n jäsenmailta kansallisia ohjaustoimia energiatehokkuuden parantamiseksi. Näihin toimiin kuuluu lähes nollaenergiarakentaminen. Lähes nollaenergiarakennuksilla tarkoitetaan rakennuksia, joiden energiatehokkuus on erittäin korkea ja joiden tarvitsema vähäinen energia katetaan hyvin laajalti uusiutuvalla energialla. Vuoden 2018 jälkeen viranomaisten käytössä ja omistuksessa olevien uusien rakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia. Vuoden 2020 loppuun mennessä kaikkien uusien rakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia. (72, s.2.)

Lähes nollaenergiarakentamisen mahdollisuuksien selvittämiseksi Suomessa toteutettiin vuosina 2013–15 FInZEB-hanke, joka määritteli lähes nollaenergiarakentamisen käsitteet, tavoitteet ja suuntaviivat kansallisella tasolla. FInZEB-hankkeessa ehdotettiin lähes nollaenergiarakennuksen ominaisuuksia. Joidenkin vaatimusten toteutuminen on osoitettava rakennuslupaa haettaessa, ja loppujen vaatimusten on täytyttävä käyttöönottotarkastukseen mennessä. (72, s. 6–7.)

FIn-ZEB-BigRoom -hankkeessa on todettu, että lähes nollaenergiatavoitteisiin päästään parantamalla rakennusvaipan ja ikkunoiden U-arvoa sekä käyttämällä sopivia lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmiä. Näin ollen lähes nollaenergiatavoitteiden saavuttaminen ei välttämättä edes vaadi innovatiivisia ratkaisuja, vaan niihin päästään olemassa olevien menetelmien tehostamisella. Käyttämällä uusiutuvia energiamuotoja kuten maalämpöä ja aurinkopaneeleja voidaan päästä jopa nollaenergiatavoitteisiin, mutta tässä on otettava huomioon myös rakennuksen ylläpitokustannukset tämän elinkaaren aikana. (73, s. 14–16.)

Hyvä esimerkki lähes nollaenergiarakentamisesta pääkaupunkiseudulla on Helsingin kaupungin asunnot Oy:lle eli Hekalle syksyllä 2023 valmistunut 71 asunnon uudiskohde. Kohde sijaitsee Kalasatamassa Kaljaasi Fortunan kadulla. Lähes nollaenergiarakentamisen tavoitteisiin on päästy muun muassa jäteveden

lämmöntalteenoton, aurinkopaneelien ja maalämmön avulla. Kaikki muutkin He-
kan uudiskohteet rakennetaan erittäin energiatehokkaiksi samoilla periaatteilla.
(74.)

Rakennusten energiatehokkuuden arvioimisessa Suomessa käytetään esimer-
kiksi Joutsenmerkkiä. Joutsenmerkin kriteerit varmistavat, että rakennus on ympä-
ristöystävällinen koko sen elinkaaren ajan – rakennusvaiheesta materiaalien
kierrätyksen asti. Talojen lisäksi merkki voidaan myöntää myös monille raken-
nustuotteille. (75.)

Joutsenmerkityiltä rakennuksilta vaaditaan energiatehokkuutta, ja niiden on
päästävä A-energialuokkaan. Energiaa säästetään myös energiatehokkailla ko-
dinkoneilla. Uusiutuvan energian hyödyntämisestä voi kerätä pisteitä hakemuk-
seen. Rakentamisessa käytettyjä materiaaleja ja kemikaaleja valvotaan. Jout-
senmerkityissä taloissa tiedetään muun muassa, millaista on kattotuoleissa käy-
tetty puu ja millaisella laastilla kylpyhuoneen laatat on kiinnitetty. (75.)

Joutsenmerkki takaa sen, että asunnossa on hyvä sisäilma, riittävä ilmanvaihto
ja runsaasti päivänvaloa. Vaatimuksia on asetettu myös rakentamisprosessille
ja laadunvalvonnalle. Siksi Joutsenmerkityssä talossa on terveellistä ja turval-
lista asua ja oleskella. (75.)

Sveitsin tilanne rakennusten energiankäytön ja CO₂ -päästöjen osalta on verrat-
tavissa Suomen tilanteeseen. Rakennukset käyttävät noin 40 % koko energi-
asta ja tuottavat suunnilleen kolmanneksen CO₂ -päästöistä. Sveitsin ympäris-
tötavoitteet ovat osa maan uutta energiapolitiikkaa, joka tunnetaan nimeltään
Energiastrategia 2050. Energiastrategian tavoitteena on vähentää rakennus-
kannan kokonaisenergiakulutusta 90 terawattitunnista 65 terawattituntiin vuo-
teen 2050 mennessä. Lisäksi Liittovaltion neuvosto on päättänyt saavuttaa Pa-
riisin ilmastopimuksen nollapäästötavoitteen hiilidioksidipäästöjen osalta vuo-
teen 2050 mennessä. Näiden tavoitteiden toteuttamiseen tarvittavat toimenpi-
teet ovat kantonien vastuulla. (76.)

Zürichissä energian säästämisen tavoitteita edistetään 2 000 watin yhteiskunnan konseptin avulla. Konseptin on kehittänyt Zürichissä sijaitseva Sveitsin teknillinen korkeakoulu vuonna 1998. Tämän konseptin mukaan teollisuusmaiden asukkaat voisivat tinkimättä elämänlaadustaan vähentää energiakulutuksensa vuoteen 2050 mennessä enintään 2 000 wattiin, mikä tarkoittaa, että he käyttäisivät kaksi kilowattia tunnissa eli 48 kilowattituntia vuorokaudessa. Henkilökoh- taisen kulutuksen lisäksi tähän sisältyisi koko yhteiskunnan kokonaiskulutus ja- ettuna asukasmäärällä. (77.)

Tällä hetkellä 2 000 wattia on koko maailman keskikulutus. Länsi-Euroopassa se on noin 6 000 wattia, Yhdysvalloissa 12 000 wattia ja esimerkiksi Bangla- deshissa 300 wattia. Sveitsi on viimeksi ollut 2 000 watin yhteiskunta 1960-lu- vulla. Nykyään maassa käytetään keskimäärin 5 000 wattia asukasta kohden. (77.)

2 000 watin yhteiskunnan konsepti on osa Zürichin ympäristöstrategiaa. Energi- ankulutuksen vähentämisen lisäksi tavoitteena on, että 75 % energiaa tulee uu- siutuvista lähteistä. Strategian mukaan Zürichistä pitäisi tulla ilmastoneutraali kaupunki vuoteen 2040 mennessä. (78.)

Matalaenergiatalon mittarina Sveitsissä on Minergie-standardi. Minergie on re- kisteröity sveitsiläinen laatumerkki matalan energiakulutuksen taloille. Minergie- standardin mukaan rakennetuissa taloissa on tiivis ulkovaippa ja hyvä ilman- vaihto energiatehokkaiden ilmanvaihtojärjestelmien ansiosta. Minergie-sertifioin- nin tärkein kriteeri on matala energiankulutus, joka ei saa uusissa omakoti- ja kerrostaloissa ylittää 38 kWh/m² vuodessa. Peruskorjaushankkeissa energian- kulutuksen yläraja on 60 kWh/m² vuodessa. (79.)

Zürichissä osana ympäristöstrategiaa on meluntorjunta. Kaupunki on laatinut vuonna 2020 meluntorjuntastrategian, jossa on kolme osa-alueetta: liikennemelu, meluntorjunta suunnittelussa ja rakentamisessa sekä arkimelu. Meluntorjunta- strategian tavoitteena on vähentää melusaastetta kaikilla kolmella osa-alueella. (78.)

Zürichin kaupunkialueella hyödynnetään myös aurinkoenergiaa osana ympäristöstrategiaa. Maan lämpimämmän ja aurinkoisemman ilmaston vuoksi (80) Sveitsissä on paremmat mahdollisuudet aurinkoenergian hyödyntämiseksi kuin Suomessa. Yksi esimerkki tästä on asuintalo, jonka kaikki julkisivut ja katto ovat aurinkopaneeleja.

Solaris-talo sijaitsee Zürichin järven rannalla. Talon julkisivut ja katto on tehty näkymättömillä liitoksilla yhdistetyistä aurinkopaneeleista. Aurinkopaneelijärjestelmässä on käytetty ruskeaa tekstuurilasia. Tätä taloa varten räätälöitynä ratkaisuna kehitetty aurinkopaneelijärjestelmä tuottaa kaksinkertaisen määrän sähköä talon tarpeisiin verrattuna. (81.)

Aurinkopaneelien lisäksi talossa on muita ympäristöystävällisyyttä tukevia ratkaisuja. Taloa lämmitetään biokaasulla, mikä tekee siitä täysin hiilineutraalin. Talon porraskäytävien lattiamateriaali on uusiokäytetty. Talon tuottamaa ylimääräistä sähköä syötetään julkiseen sähköverkkostoon. (82.)

5.5 Kulttuurin ja ilmaston vaikutus rakentamisratkaisuihin

Rakennustapoihin vaikuttavat jonkin verran ilmasto ja kulttuuri. Kuten mainittu tämän työn luvussa 5.4, Sveitsin ilmasto on Suomen ilmastoja lämpimämpää. Tämän vuoksi Zürichissä ei välttämättä käytetä kaksikertaisia ikkunoita (83). Toki joissakin Sveitsin kaupungeissa, kuten esimerkiksi Genevessä tätä käytäntöä on viime aikoina yritetty muuttaa lailla, ja tuplalasituksen puuttumisesta on alettu sakottaa (84). Myös yleinen tämän työn luvussa 5.4 kuvattu energiatehokkuuden parantamisen trendi on vaikuttanut uusiin ratkaisuihin.

Historiallisesti kaksinkertaisen lasituksen sijaan on käytetty ikkunaluukkuja. Zürichissä näkeekin rakennuksilla ulkopuolisia ikkunaluukkuja paljon useammin kuin Suomen pääkaupunkiseudulla. Näiden ikkunaluukkujen alkuperäinen tarkoitus oli tarjota suojaa sääolosuhteilta, yksityisyyttä ja turvallisuutta. Ikkunaluuk-

kut suojasivat tuulelta kylmään vuodenaikaan ja auringolta kesällä. Toiminnalliset ikkunaluukut saranoituvat yleensä ikkunan molemmin puolin ja kääntyvät tarvittaessa kiinni. Toiminnallisia ikkunaluukkuja on perinteisesti valmistettu massiivipuusta. Nykyään rakennuksissa käytetään koristeena myös ei-toiminnallisia ikkunaluukkuja, joita valmistetaan puusta, vinyylistä, lasikuidusta tai muusta synteettisestä materiaalista. Ei-toiminnalliset ikkunaluukut pultataan tai ruuvataan suoraan rakennuksen seinään. Veden kertymisen estämiseksi niissä käytetään välikappaletta. (85.)

Toinen esimerkki on puurakentaminen. Suomessa on paljon metsää, joten materiaalia puurakentamiselle riittää. Suomen metsät tuottavat yhden puukerrostalon rakentamiseen tarvittavan materiaalin alle minuutissa. Lisäksi puukerrostalon hiilijalanjälki on vastaavanlaisen betonikerrostalon jalanjälkeä pienempi sekä rakennusprosessin että koko rakennuksen elinkaaren ajalta. (86.)

Pääkaupunkiseudulle on rakennettu tällä vuosituohannella useita puukerrostaloja. Esimerkiksi Helsingin asuntotoimisto (ATT) on rakennuttanut vuonna 2016 Tikkurilaan kerrostaloja, joissa alusta asti vaatimuksena oli puurakentaminen. Puun käytön ansiosta taloissa on suomalaiseseen kulttuuriin sopiva luonnonläheinen kesämökin tunnelma, jota asukkaat ovat kiittäneet moneen otteeseen. (87.)

Vaikka Sveitsissäkin ymmärretään puukerrostalorakentamisen hyödyt, puurakenteiset kerrostalot eivät ole kovin yleisiä Zürichissä. Toki Zürichin naapurikaupunkiin Winterthuriin nousi vuonna 2022 maailman korkein Rocket & Tigerli -niminen puukerrostalo. Rakennuksen maksimikorkeus on 100 m, ja siinä on yli 30 kerrosta. Tämä on kuitenkin hyvin poikkeuksellinen hanke. (88.)

Yksi esimerkki kulttuurieroissa asuntojen varustelussa on pyykinpesukoneiden asentaminen kerrostaloasuntoihin. Suomessa on alettu kiinnittämään huomiota huoneistojen pyykinpesukoneliitännöihin 1970–80-luvuilla. Pesukoneelle varataan oma vesijohto- ja viemäriiliitos, jotka integroidaan pesualtaan hanaan ja viemäriin. (16, s. 81.)

Sveitsissä pyykinpesukoneliitäntä ei välttämättä kuulu asunnon perusvarusteisiin. Yhteisessä käytössä olevat taloyhtiön pesulat, joissa pesukoneiden lisäksi on myös kuivausrummut, ovat Sveitsissä aika yleisiä (89). Koska pesukoneliitäntän asennus vanhaankin asuntoon on suhteellisen yksinkertainen toimenpide, joka pitäisi onnistua jokaiselta putkiasentajalta, kyse on mitä todennäköisimmin kulttuurieroista.

Toinen esimerkki on sauna, joka kuuluu suomalaiseen kulttuuriin ja löytyy lähes kaikista suomalaisista taloyhtiöistä. Kokemuseräisen tiedon mukaan saunat eivät ole läheskään yhtä suosittuja Sveitsissä ja ovat pikemminkin ylellisyyden merkki kuten tämän työn luvussa 6 kuvatussa Vulcanossa.

6 Pasilan Tripla ja Altstettenin Vulcano

Seuraavaksi tarkastellaan moderneja rakentamisratkaisuja kahden samantyyppisen kohteen esimerkillä. Nämä kohteet valikoituivat tähän työhön, sillä niillä on paljon yhteistä, mm. valmistumisaika ja sijainti hyvien liikenneyhteyksien varrella. Molemmat kohteet edustavat nykyrakentamisen ja -asumisen trendejä kuten kaupunkirakenteen tiivistäminen, muussa käytössä olevan maan hyödyntäminen, hyvät palvelut asumisen yhteydessä, yhteisöllisyys ja ympäristöystävällisyys.

Tripla on koko Pasilan alueen keskuksen nimi. Junaradan ylittävä kokonaisuus yhdistää Itä- ja Länsi-Pasilan ja pitää sisällään kaksi asuinkerrostaloa, kolme toimistorakennustornia, hotellin, jättimäisen ostoskeskuksen, musiikkimuseon sekä Pasilan juna-aseman. Tripla-kokonaisuuden suunnittelu käynnistyi suunnittelukilpailun kautta vuonna 2010. Triplan suunnittelusta vastasi Arkkitehdit Soini & Horto ja rakentamisesta YIT. Ostoskeskus ja ensimmäiset asunnot valmistuvat 1,5 vuotta aikataulusta edessä loppuvuonna 2019. (90.)

Uudesta Pasilasta on Triplan myötä kehittynyt valtakunnallisesti ainutlaatuinen kaupunkikeskus. Uusi Kehärata lentokentälle, läntinen lisäraide, uudistettu Veturitie ja Pissararata tekevät Triplasta ohittamattoman. Tripla tarjoaa 400 asuntoa ja töitä 7 000 ihmiselle. Tripla on toki vain yksi osa Keski-Pasilaan rakennettavaa kokonaisuutta. Triplan pohjoispuolelle nouseviin Ratapihakortteleihin tulee koteja 3 000 ihmiselle sekä 1 000 työpaikkaa. Triplan eteläpuolelle rakennetaan tornitaloja, joihin tulee sekä asuntoja että toimistoja. Suunnitelmien mukaan Keski-Pasilassa on 5 000 asukasta ja 13 000 työpaikkaa vuonna 2040. (91.)

Zürichin Alstettenissa sijaitsevan Vulcanon on suunnitellut tunnetun ranskalaisen arkkitehdin Dominique Perrault:n yritys Dominique Perrault Architecture (92). Hankkeen toteuttamisesta vastasivat Credit Suisse Investment Foundationin sijoitusryhmä CSA Real Estate Switzerland sekä hankkeen kehittäjä ja urakoitsija Steiner (93).

Vulcano-kokonaisuuden rakentaminen alkoi lokakuussa 2016. Vulkanstrasse 110:ssä sijaitseva 58 000 m²:n palvelu- ja asuinkokonaisuus valmistui vuonna 2018. Asuntojen lisäksi kiinteistössä on kauppoja, ravintoloita ja kylpylähotelli. Tontin kokonaispinta-ala on 12 000 m². (93.)



Kuva 2. Alstettenin Vulcano (94)

6.1 Muussa käytössä olleen maan hyödyntäminen

Tripla on rakennettu vanhan Pasilan juna-aseman tilalle osana laajempaa Keski-Pasilan hanketta, jossa on suunniteltu uusia rakennuksia entiselle ratapihan alueelle. Vuonna 1990 valmistunut vanha asemarakennus purettiin Triplan ja uuden aseman tieltä. Vanha asema suljettiin lopullisesti vuoden 2017 kesäkuussa. (95.)

Vulcano sijaitsee entisellä teollisuusalueella Alstettenin juna-aseman vieressä (96). Arkkitehdin mukaan Zürichin Alstettenin hanke on tarjonnut hyvän mahdollisuuden muotoilla koko alue uudelleen. Tehtävänä oli muuttaa vanha teollisuusalue asuin- ja palvelukokonaisuudeksi. Oli myös otettava huomioon olemassa olevat rakennukset, joiden kanssa uusi rakennusvolyymi olisi vuoropuhelussa arkkitektonisesti. Näin luotiin uusi synergia ja Zürichin kaupunkialueen moderni urbaani maamerkki. (92.)

6.2 Tekniset ratkaisut

Triplan pohjarakennustyöt olivat haastavia, sillä uudisosan rakennuskaivanto ulottui 20 metrin syvyyteen maapinnasta ja enimmillään 18 metriä pohjaveden pinnan alapuolelle. Ennen kaivu- ja louhintatöiden ulottamista pohjaveden pinnan alapuolelle tulevan kaivannon ympärille rakennettiin pysyvä vesitiivis patoseinä lukkoon poratuilla porapaaluilla. Tämän jälkeen aloitettiin patoseinän ankurointityöt sekä maankaivu- ja louhintatyöt. Triplan patoseinärakenne oli valmistuessaan maailman suurin tällä suhteellisen uudella menetelmällä rakennettu patoseinä. (97.)

Triplan uudisosan ohella vahvistettiin Pasilan aseman perustukset ja toteutettiin tilapäisen aseman pohjatyöt. Pasilan aseman korotettujen tornien jäykistävät hissikulut on ulotettu kallioon porapaalupatoseinien suojassa. Lisäkuormien johdosta vanhat pilarit vahvistettiin vanhojen kaivinpaalujen ympärille poratuilla porapaaluilla. Anturoita ja pilareita vahvistettiin betonimantteleilla. (97.)

Tripla oli monella muullakin tavalla poikkeuksellinen kohde. Triplan asuntojen pääsuunnittelija arkkitehti Matti Lingon mukaan kaikkien osien tuli integroitua sekä teknisesti että arkkitehtonisesti yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Tärkeimmät rakenteelliset ratkaisut oli tehtävä jo suunnittelun alkuvaiheessa. Esimerkiksi asutosuunnittelua hankaloitti kauppakeskuksen moduulijako ja pitkät jännevälit. (90.)

Myös Vulcanon pohjarakennus- ja perustustyöt olivat vaativia. Hankkeen suurimpia haasteita oli sopivan perustusratkaisun valinta korkean pohjaveden ja rajoitetun tilan olosuhteissa. Ratkaisuna hanketta vetävä yritys Basler ja Hoffman tarjosi pilari-laattayhdistelmän jokaisen tornin alle. Tämä perustus siirtää korkeiden perustusten painovoimat maalaatan ja pilarien kautta alla olevaan maapohjaan. (96.)

Suuri haaste Vulcanon kaltaisille korkeille rakennuksille on tuuli, sillä se vaarantaa talojen rakenteellista vakautta ja asukkaiden asumismukavuutta. Tuulen vaikutuksen poistamiseksi käytettiin järjestelmää, jossa teräskiinnikkeet yhdistävät rakennuksen teräsbetonisen sisäkuoren kantavaan julkisivuun. Ennen asentamista tämä ratkaisu testattiin laskentamallien avulla. (96.)

Koska Vulcano sijaitsee rautatieaseman vieressä, hankkeeseen tarvittiin hyvä meluntorjuntaratkaisu. Tornien väliin asennettiin teräsrakenne, jonka päällä on vaakatasossa oleva lasikatto. Lasikaton kokonaispinta-ala on 2 000 neliötä. (96.)

6.3 Asuintalot ja asunnot

Triplan lähes 400 uutta kotia tarjoavat asukkailleen kaupunkiasumisen parhaat puolet (98). Triplan asuinkortteli muodostuu kahdesta jalustaosan päällä olevasta 12-kerroksisesta rakennuksesta. Triplan asuinrakennuksille leimallisia ovat niiden keskiaskelissa olevat neljän asuinkerroksen korkuiset vaihtelevan muotoiset porttiaukot. Pihasivut muodostuvat kokonaan lasitetuista sattumanvaraisesti erisyvyisistä parvekkeista, jotka tekevät koko julkisivusta kristallimaisen elävän. Jokaisen porrashuoneen yhteydessä on kattoterassit ja parvekkeelliset talosaunat. Asunnot ovat valoisia ja avaria. (99.)



Kuva 3. Triplan asuintalo (99)

Asuntojen koot vaihtelevat yksiöstä neljän huoneen koteihin, joiden pinta-ala on 29,5–92,5 m². Asunnoista on pyritty saamaan mahdollisimman avaran tuntuisia. Avointa vaikutelmaa tuovat lattiaan asti ylettyvät ikkunat ja seinään sisään menevät liukuovet. Asumismukavuutta lisää asuntoihin asennettu lattialämmitys, ja turvaa antaa julkisista rakennuksista tuttu sprinklerijärjestelmä. Parvekkeellisissä asunnoissa on korkealuokkaiset liukulasiseinät sekä lasiulokkeet, joihin voi astua ulos ikkunasta kuin suurelle ranskalaiselle parvekkeelle. Ikkunaulokkeet ovat kokonaan lasisia laatikoita, mikä antaa Triplan julkisivulle omintakeisen ilmeen. Oma sauna on vain joka viidennessä asunnossa, sillä jokaisessa taloyhtiössä on merinäköalasauna ylimmässä kerroksessa. (90.)

Vulcanon kolmessa 26-kerroksisessa asuintornissa on yhteensä noin 300 asuntoa (95). Vulcano tarjoaa erikokoisia asuntoja eri asukasryhmille: opiskelijoille, senioreille, liikeihmisille ja muille. On tarjolla 10 asuntotyyppiä 1,5 huoneen

asunnosta 5,5 huoneen asuntoon. Kaikkiin asuntoihin asennettu älykotitekniologia linkittää kodinkoneet ja laitteet keskenään, tallentaa tiedot sekä tarjoaa mm. lämmityksen ja käyttöveden lämpötilan säätömahdollisuudet. (100.)

Business-luokan asunnot ovat kalustettuja ja hyvin varusteltuja. Niistä löytyvät astiat, silityslauta, verhot, kahvinkeitin ja muu elämään tarvittava. Asukkaat arvostavat asumisen mukavuutta ja urbaania elämäntyyliä. (101.)

6.4 Palvelut asumisen yhteydessä ja asumisen yhteisöllisyys

Triplan asuinkortteli tarjoaa asumista palvelujen ja hyvien liikenneyhteyksien äärellä. Korttelin asukaspuisto, asukkaiden yhteinen kylätalo ja kattoterassit luovat mahdollisuuksia rentoutumiseen ja korostavat asumisen yhteisöllisyyttä. Asuinkortteli sijaitsee muiden tilojen yläpuolella, mikä tarjoaa asunnoille auringonvaloa ja rauhaa. (98.)

Triplan asuintaloista on suorat pysty-yhteydet alapuolisiin pysäköintikerroksiin ja kauppakeskukseen (99). Mall of Triplan runsaisiin palveluihin kuuluvat kaupat, kahvilat, ravintolat, elokuvateatteri ja hyvinvointipalvelut. Tripla tarjoaa mainiot kulkuyhteydet, sillä Triplassa kohtaavat valtakunnallinen ja paikallinen junaliikenne, raitiotiet ja bussit, kevyt liikenne sekä tulevaisuudessa mahdollisesti myös metro. (98.)

Vulcanon asukkaat voivat hyödyntää kiinteistössä toimivan hotellin infrastruktuuria. He saavat alennusta kuntosalin ja yläkerran saunan käytöstä sekä hyvinvointipalveluista. Heidän käytössään ovat myös hotellin pyykinpesu- ja siivouspalvelut, sähköiset pakettiautomaatit, hotelliravintolan takeaway-palvelu ja tapahtumatila. Vulcano tarjoaa asukkailleen moderneja, räätälöityjä ja digitalisoituja palveluita, jotka vastaavat heidän elämäntilannettaan. (100.)

6.5 Ympäristöystävällisyys

Triplan suunnittelun lähtökohtana oli ympäristöystävällisyys ja energiatehokkuus. Olemassa olevaa infrastruktuuria hyödynnettiin mahdollisimman pitkälle. Energiatehokkuus on säästänyt ympäristöä ja tuonut merkittäviä kustannussäästöjä. (91.)

Materiaalit laitettiin kiertoon. Työmaalla syntynyttä louhetta hyödynnettiin muun muassa Veturitien painopenkereessä. Louhetta myös murskattiin työmaalla ja sitä hyödynnettiin pohjakerroksen salaoitusmateriaalina sekä työmaa-alueella sijaitsevan betonitehtaan valmistaman betonin runkoaineena. Kaivun yhteydessä kertynyttä muuta maa-ainesta on hyödynnetty täyttöaineena YIT:n talonrakennuskohteiden esirakentamisessa. (97.)

Triplan on rakennettu myös viherkattoja, joissa on erilaisia kasveja ketokukista keskikokoisiin puihin. Viherkatot auttavat sadevesien hallinnassa sitomalla sadevettä, suojaavat katon vedeneristystä, vaimentavat melua, toimivat hiilinieluna ja puhdistavat ilmaa sitomalla hiukkaspäästöjä ja melua. Triplan viheralueet muodostavat noin hehtaarin suuruisen alueen, ja niihin kuuluu muun muassa asuntopiha. (102.)

Myös Vulcanossa on ajateltu ympäristöystävällisyyttä. Vulcano täyttää Minergie-P-Econ ja Credit Suissen vihreän kiinteistön merkin tiukat vaatimukset. Asukkaat arvostavat kestäviä materiaalivalintoja sekä paikallisten tuotteiden käyttöä. Vulcanossa moderni elämäntapa edellyttää terveellisiä ja kestäviä valintoja. (100)

Vulcanon suunnitteluratkaisut ovat mahdollistaneet ison puutarhan luomisen tontille. Vulcanon takapihalla on yhteensä noin 5 000 neliötä uusia istutuksia. Nämä toimivat alueen ”vihreinä keuhkoina” ja tarjoavat asukkaille rentoutumismahdollisuuksia. (92.)

7 Yhteenveto

Tässä työssä on käsitelty Helsingin pääkaupunkiseudun ja Zürichin kaupunki-alueen asuinrakentamismarkkinat ja -käytännöt sekä historiallisesti että nykykehityksen kannalta. Alueilla on paljon yhteistä, mutta on myös tietynlaisia eroja, jotka johtuvat maiden historiasta, maantieteestä, ilmastosta ja elinkeinorakenteesta.

Zürichin historia on vaikuttanut kaupungin rakennuskannan kehitykseen etenkin keskiajalla. Zürich oli silloin paljon vilkkaampi kaupunki kuin Helsinki, joten Zürichin alueelta löytyy huomattava keskiaikainen rakennuskanta. Helsingin seudulla asuinrakentaminen nykyisessä muodossa alkoi paljon myöhemmin, minkä vuoksi tällä alueella on paremmin edustettu myöhempi rakennuskanta kuten uusrenessanssi ja jugend.

Molemmilla alueilla on rakennettu paljon 1900- ja 2000-luvuilla teollistumisen, väestönkasvun ja elinkeinorakenteen muutoksen aiheuttaman asuntopulan lievittämiseksi. Molemmissa kaupungeissa asuinrakentaminen on kehittynyt sekä yrittäjävetoisena että erimuotoisena sosiaalisena asuntotuotantona. Sveitsissä on kehittyneempi asunto-osuuskuntajärjestelmä, ja Suomessa on tarjottu kohtuuhintaisia asuntoja Aravajärjestelmän kautta.

Asuntomarkkinoihin on vaikuttanut maiden lainsäädäntö ja kaupunkialueiden elinkeinorakenne. Suomessa on suurempi asunnonomistusosuus, sillä asunto-osakkeen omistus on tullut mahdolliseksi Sveitsiä aikaisemmin. Suuri määrä monikansallisia yrityksiä ja pankkeja Zürichissä on nostanut asuntojen hintoja ja vuokria alueella, sillä näiden yritysten hyväpalkkaisilla työntekijöillä on varaa korkeampiin hintoihin ja vuokriin. Helsingin seudulla hintakehitys on jäänyt maltillisemmaksi.

Molemmilla alueilla on ollut tarve rakentaa lisää asuntoja ja käyttää uudenlaisia ratkaisuja asuinrakentamisessa. Helsingin seudulla viimeinen asuntorakennusbuumi on jo ohi, ja alueella on tällä hetkellä ylitarjonta sekä omistus- että

vuokra-asunnoista. Zürichissä on edelleen kova pula etenkin kohtuuhintaisista vuokra-asunnoista. Asuinrakentamisen keinovalikoimaan ovat kuuluneet muun muassa kaupunkirakenteen tiivistäminen, korkea rakentaminen, tilaelementtien käyttö, esteettömyyden takaaminen, asuntojen koon huomioiminen sekä ympäristöystävälliset valinnat.

Kaupunkirakenteen tiivistämisessä on onnistuttu hyvin molemmissa kaupungeissa, joskin näissä on käytetty eri lähestymistapoja ja termejä. Helsingin seudulla on panostettu enemmän täydennysrakentamiseen, kun Zürichissä pyritään keskittämään asuinalueet hyvien liikenneyhteyksien ympärille. Toki Helsingissäkin etenkin raideliikenneyhteyksiä pidetään tärkeinä. Pääkaupunkiseudulla puhutaan kaupunkirakenteen tiivistämisestä, mutta Zürichin asuinalueella käytetään termejä ”kaupungin kasvu sisäänpäin” ja ”maan säästäväinen käyttö”, jotka tarkoittavat kuitenkin käytännössä tiivistämistä.

Rakentamistavoista on erikseen käsitelty korkea rakentaminen, tilaelementtien käyttö ja esteettömyys. Korkea rakentaminen on alkanut molemmilla alueilla jo 1900-luvun viimeisillä vuosikymmenillä, ja 2000-luvulla siitä on tullut erittäin suosittu. Etenkin Zürichissä asenne on muuttunut, sillä viime vuosisadalla korkeassa kerrostalossa asumista on pidetty leimallisena, mutta moderneista pilvenpiirtäjistä on tullut statussymboli. Korkeassa rakentamisessa on molemmissa maissa samat haasteet, joista yksi tärkeimpiä on tuulisuuden vaikutus rakennevakauteen ja asumismukavuuteen. Molemmissa kaupungeissa on käytetty hyviä ratkaisuja tähän.

Tilaelementtejä on käytetty molemmilla alueilla, joskin niissä on tiettyä eroja. Tilaelementtien käytön yhteinen positiivinen vaikutus on kustannus- ja ajansäästö. Esteettömyydessä Helsingin alueella on edistytty paremmin, sillä suomalaisen lainsäädännön vaatimukset ovat selkeämpiä, ja aiheeseen on perehdytty jo pitkään.

Asuntojen koon tarkastelu on tuonut ilmi, että Zürichissä on hieman isompi asumisväljyys kuin Helsingissä. Suomessa ja etenkin Helsingin kaupungissa on pitkään ollut voimassa asuntojen kokoon liittyviä rajoituksia, jotka ovat hankaloittaneet pienten asuntojen tuottamista. Tästä huolimatta pääkaupunkiseudulle on onnistuttu rakentamaan miniasuntoja poikkeusluvalla ja toimimalla pääkaupunkiseudun muissa kunnissa, joissa rajoitukset eivät ole olleet niin tiukkoja. Zürichissä ei ole vastaavia rajoituksia, mutta miniasuntohankkeita on ollut suhteellisen vähän.

Molemmilla alueilla panostetaan ympäristöystävällisyyteen. Keskeisimpiä asioita ympäristöystävällisyyden kannalta ovat hiilineutraalius ja energiatehokkuus, sillä suuri osa hiilidioksidipäästöjä ja energiankulutusta tulee rakentamisesta. Molemmissa maissa on oma ympäristömerkkinsä energiatehokkaille hankkeille. Painopisteet kuitenkin eroavat Suomessa ja Sveitsissä. Suomessa korostetaan lähes nollaenergiarakentamista, ja Sveitsissä puhutaan 2 000 watin yhteiskunnasta osana yleistä energiankulutuksen vähentämisen strategiaa. Zürichissä tärkeässä roolissa ovat myös aurinkoenergian käyttö ja meluntorjunta.

Modernin rakentamisen trendejä tarkasteltiin kahden samantyyppisen hankkeen, Pasilan Triplan ja Zürichin Vulcanon, esimerkillä. Molemmissa hankkeissa on hyödynnetty muussa käytössä ollutta maata ja tehty vaativia teknisiä ratkaisuja. Molemmat kohteet sijaitsevat hyvien liikenneyhteyksien varrella sekä tarjoavat asukkaille hyviä palveluita asumisen yhteydessä ja yhteisiä alueita, joissa korostuu asumisen yhteisöllisyys. Sekä Triplassa että Vulcanossa on tehty kestäviä valintoja ja panostettu ympäristöystävällisyyteen. Molempiin kokonaisuuksiin kuuluu asukkaiden käytössä olevia viheralueita. Tärkeimpänä erona voi mainita, että toisin kuin Triplassa, Vulcanossa on tarjolla business-luokan vuokra-asuntoja, joihin kuuluu mm. siivous- ja pyykinpesupalvelu. Vulcanossa on myös digitalisointi viety pidemmälle. Näistä pienistä eroista huolimatta voi sanoa, että molemmat asuin-kohteet edustavat modernia elämäntyyliä keskellä kaupunkia.

Kahden kaupunkialueen asuinrakentamisen vertailututkimus antaa hyvän käsityksen alueiden kehitystrendeistä ja näiden painopisteistä. Tutkimus on osoittanut, että alueiden kehityksessä on paljon yhteistä. Työssä on tuotu esiin myös erityispiirteet, joihin kummankin alueen asuinrakentamismarkkinoista kiinnostuneiden kannattaa kiinnittää huomiota.

Lähteet

- 1 A Brief History of Zurich. Verkkoaineisto. Information, Zürich, Switzerland. <<https://www.zuerich.com/en/visit/about-zurich/background-and-history>>. Luettu 1.11.2023.

- 2 Grimmenturm. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://en.wikipedia.org/wiki/Grimmenturm>>. Luettu 3.11.2023.

- 3 Medieval dwelling house at 7 Rindermarkt, Zürich. Verkkoaineisto. Europeanana. <https://www.europeana.eu/en/item/945/EHA_EUROPEANHERITAGEAWARDSARCHIVEEU_000000002828>. Luettu 3.11.2023.

- 4 Zürich. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://en.wikipedia.org/wiki/Z%C3%BCrich>>. Luettu 4.11.2023.

- 5 Thinking and developing Zurich as a region of residence. Verkkoaineisto. Stadt Zürich. <https://www.stadt-zuerich.ch/prd/en/index/urban-development/socio-spatial-development-unit/residential-development/facts/wohnregion_denken.html>. Luettu 4.11.2023.

- 6 Stern, Marx Zaugg; Eisinger, Angelus; Salkeld, Robert; Arber, Günter; Martinovits, Alex; Küng, Lukas; Fuchs, Sarah; Beck, Hans-Ruedi & Stöckli, Fabian. 2019. Zürich als Wohnregion denken und entwickeln. Zürich: Planungsdachverband Region Zürich und Umgebung.

- 7 Accommodation & Construction. Verkkoaineisto. Stadt Zürich. <https://www.stadt-zuerich.ch/portal/en/index/portraet_der_stadt_zuerich/planen_bauen.html>. Luettu 4.11.2023.

- 8 Helsingin esihistoriaa. Verkkoaineisto. Historia Helsinki. Luettu 5.11.2023.

9 Helsingin historia. Verkkoaineisto. Wikipedia. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Helsingin_historia>. Luettu 5.11.2023.

10 Sederholmin talo. Verkkoaineisto. Wikipedia. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Sederholmin_talo>. Luettu 5.11.2023.

11 Kluuvinlahti. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Kluuvinlahti>>. Luettu 7.11.2023.

12 Neuvonen, Petri; Mäkiö, Erkki & Malinen, Maarit. 2002. Kerrostalot 1880-1940. Helsinki: Rakennustieto Oy.

13 5 upeaa jugendaluetta. Verkkoaineisto. Walk Helsinki. <<https://walkhelsinki.fi/5-upeaa-jugend-alueita/>>. Luettu 7.11.2023.

14 Suomen arkkitehtuuri. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://walkhelsinki.fi/5-upeaa-jugend-alueita/>>. Luettu 7.11.2023.

15 Mäkiö, Erkki; Malinen, Maarit; Neuvonen, Petri; Vikström, Kari; Mäenpää, Risto; Saarenpää, Jukka & Tähti, Esko. 2016. Kerrostalot 1960-75. Helsinki: Rakennustieto Oy.

16 Neuvonen, Petri. 2015. Kerrostalot 1975-2000. Helsinki: Rakennustieto Oy.

17 Mölsä, Seppo. 2017. Rakentamisen historiaa: sankareita ja rötösherroja, valioarkkitehtuuria ja hometaloja. Verkkoaineisto. Rakennuslehti. <<https://www.rakennuslehti.fi/blogit/rakentamisen-historiaa-sankareita-ja-persoonia-onnistumisia-ja-virheit/>>. 12.10.2017. Luettu 8.11.2023.

18 Asunto-osakeyhtiölaki. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Asunto-osakeyhti%C3%B6laki>>. Luettu 8.11.2023.

- 19 Condominiums: terms, figures and tips. Verkkoaineisto. UBS. <<https://www.ubs.com/ch/en/private/mortgages/information/magazine/2018/condominium-ownership-here-is-how-it-works.html>>. Luettu 9.11.2023.
- 20 Condominium ownership in Switzerland – rights and obligations. Verkkoaineisto. Comparis.ch. <<https://en.comparis.ch/hypotheken/immobilieneigentum/stockwerkeigentum#content-4-content-3>>. Luettu 9.11.2023.
- 21 Arava. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Arava>>. Luettu 10.11.2023.
- 22 Koch, Philippe. 2021. The Role of Housing Cooperatives in Switzerland. Verkkoaineisto. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/359894980_The_Role_of_Housing_Cooperatives_in_Switzerland>. Luettu 12.11.2023.
- 23 About Switzerland. Verkkoaineisto. Cooperative Housing International. <<https://www.housinginternational.coop/co-ops/switzerland/>>. Luettu 13.11.2023.
- 24 Asunto-osuuskunta. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Asunto-osuuskunta>>. Luettu 14.11.2023.
- 25 Asunnot ja asuinolot. Verkkoaineisto. Tilastokeskus. <<https://www.stat.fi/til/asas/index.html>>. Luettu 16.11.2023
- 26 Switzerland Home Ownership Rate. Verkkoaineisto. Trading Economics. <<https://tradingeconomics.com/switzerland/home-ownership-rate>>. Luettu 18.11.2023.
- 27 Turunen, Joonas. 2023. Monessa uudessa talossa on myyty nolla asuntoa – silti yksi ryhmä jatkaa uusien asuntojen ostamista ja hyvästä syystä. Verkkoai-

neisto. MTV-uutiset. <<https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/monessa-uudessa-talossa-on-myyty-nolla-asuntoa-silti-yksi-ryhma-jatkaa-uudisasuntojen-ostamista-ja-hyvasta-syysta/8820504#gs.2hukd4>>. 19.11.2023. Luettu 20.11.2023.

28 Jompero, Sanna. 2017. Asuntopulan lieveilmiö Helsingissä – ”Jotkut ovat hakeneet asuntoa takapuolella, toisilta vuokranantaja pyytää kuvia”. Verkkoaineisto. Helsingin Uutiset. <<https://www.helsinginuutiset.fi/paikalliset/1441734>>. 22.8.2017. Luettu 20.11.2023.

29 Erkkilä, Jorma. 2021. Uhkaako Suomen asuntomarkkinoita vuokra-asuntojen yllitarjonta? Verkkoaineisto. SalkunRakentaja. <<https://www.salkunrakentaja.fi/2021/01/vuokra-asunnot-yllitarjonta/>>. 25.1.2021. Luettu 20.11.2023.

30 Toteutuneet asuntokaupat – Helsinki. Verkkoaineisto. Asuntojenhinnat.fi. <<https://www.asuntojenhinnat.fi/myytyjen-asuntojen-tilastot/kunta/helsinki>>. Luettu 21.11.2023.

31 Zürich: Property prices, price per m² (sqm), Online valuation. Verkkoaineisto. RealAdvisor. <<https://realadvisor.ch/en/property-prices/city-zurich>>. Luettu 21.11.2023.

32 Asuntojen vuokrat. Verkkoaineisto. Tilastokeskus. <<https://tilastokeskus.fi/til/asvu/index.html>>. Luettu 21.11.2023.

33 Average monthly rents in Zürich. Verkkoaineisto. RealAdvisor. <<https://realadvisor.ch/en/property-prices/city-zurich>>. Luettu 22.11.2023

34 1 CHF to 1 EUR – Convert Swiss Francs to Euros. Verkkoaineisto. XE. <<https://www.xe.com/currencyconverter/convert/?Amount=1&From=CHF&To=EUR>>. Luettu 23.11.2023.

35 Yleiskaava. Verkkoaineisto. Helsingin kaupunki. <<https://www.hel.fi/fi/kaupunkiymparisto-ja-liikenne/kaupunkisuunnittelu-ja-rakentaminen/suunnittelun-ja-rakentamisen-tavoitteet/yleiskaava>>. Luettu 25.11.2023.

36 Juuti, Petteri & Martti, Eemeli. 2016. Uhrataanko nyt arvokkaita metsiä ja lajeja asuntojen takia? Luontotutkijat varoittavat uuden Helsingin rakentajia. Verkkoaineisto. Yle. <<https://yle.fi/a/3-9215772>>. 12.10.2016. Luettu 26.11.2023.

37 Koivuranta, Esa. 2016. Miksi Helsingin yleiskaava on hyvä juttu? ”50-luvulta asti on menty autot edellä”. Verkkoaineisto. Yle. <<https://yle.fi/a/3-9223310>>. 12.10.2016. Luettu 27.11.2023.

38 Kaupunki uudistus. Verkkoaineisto. Helsingin kaupunki. <<https://www.hel.fi/fi/kaupunkiymparisto-ja-liikenne/kaupunkisuunnittelu-ja-rakentaminen/suunnittelun-ja-rakentamisen-tavoitteet/kaupunki-uudistus#asuinalueiden-kehittamisen-painopisteet>>. Luettu 28.11.2023.

39 As Oy Helsingin Lopinkulman täydennysrakentaminen. Verkkoaineisto. NCC. <<https://www.ncc.fi/projektit/lopinkulma-helsinki/>>. Luettu 29.11.2023.

40 Jätkäsaari asuinalueena. Verkkoaineisto. Marjut Uusmäe. <<https://www.marjutuusmae.com/jatkasaari-asuinalueena/>>. Luettu 29.11.2023.

41 Wälty, Sibylle. 2020. Greater Zurich does not use land parsimoniously: despite the spatial planning act, which has been in force since 1980. Verkkoaineisto. Taylor & Francis Online. <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17549175.2020.1762707>>. 5.6.2020. Luettu 30.11.2023.

42 Plüss, Larissa. 2022. How does the population of Zurich see the density of their living environment? An in-depth evaluation of the population survey. Verkkoaineisto. <<https://www.stadt-zuerich.ch/prd/en/index/urban-development/so->

cio-spatial-development-unit/residential-development/internal-development/wahrnehmung-dichte-stadtzuercher-bevoelkerung.html>. Stadt Zürich. 19.12.2022. Luettu 1.12.2023.

43 Betonitekniikan oppikirja 2018. 2020. Helsinki: Suomen Betoniyhdistys ry.

44 Vuokra-asunto. 2023. Verkkoaineisto. InfoFinland.fi. <<https://www.infofinland.fi/fi/housing/rental-home#heading-3847d569-2723-4462-8381-74807f2ecf67>>. 10.8.2023. Luettu 2.12.2023.

45 Differences in Housing. 2021. Verkkoaineisto. Homegate.ch. <<https://www.homegate.ch/c/en/advisor/living-and-furnishing/living/differences-in-housing-between-switzerland-and-other-countries>>. 28.4.2021. Luettu 2.12.2023.

46 Korkearakentaminen Suomessa: haasteita ja mahdollisuuksia. 2019. Verkkoaineisto. LAMKpub. <<https://www.lamkpub.fi/2019/06/11/korkearakentaminen-suomessa-haasteita-ja-mahdollisuuksia/>>. 11.6.2019. Luettu 3.12.2023.

47 Kalasataman alue. Verkkoaineisto. SRV. <<https://www.srv.fi/kaupunki-ja-hankekehitys/kalasataman-alue/>>. Luettu 3.12.2013.

48 Luettelo Suomen korkeimmista rakennuksista. Verkkoaineisto. Wikipedia. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Luettelo_Suomen_korkeimmista_rakennuksista>. Luettu 3.12.2023.

49 Majakka (tornitalo). Verkkoaineisto. Wikipedia. <[https://fi.wikipedia.org/wiki/Majakka_\(tornitalo\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Majakka_(tornitalo))>. Luettu 3.12.2023.

50 Building regulations of the city of Zurich. 2021. Zürich: Stadt Zürich.

51 James, Helen. 2018. Swiss tower blocks are on the rise. Verkkoaineisto. Swissinfo.ch. <https://www.swissinfo.ch/eng/business/building-giants_swiss-tower-blocks-are-on-the-rise/43987936>. 18.4.2028. Luettu 4.12.2023.

52 Zürich Residential High-rise – The Zölly Residences. 2012. Verkkoaineisto. Christie's International Real Estate. <<https://www.christiesrealestate.com/article/56168-zurichs-residential-high-rise---the-zlly-residences>>. 27.11.2012. Luettu 4.12.2023.

53 Zurich. Verkkoaineisto. SkyscraperPage.com. <<https://skyscraper-page.com/cities/?cityID=1019>>. Luettu 4.12.2023.

54 Kylpyhuone-elementit. Verkkoaineisto. Elementtisuunnittelu. <<https://www.elementtisuunnittelu.fi/runkorakenteet/hormit-ja-kylpyhuoneet/kylpyhuone-elementit>>. Luettu 5.12.2023

55 Tehdastuotteet. Verkkoaineisto. Lehto Group. <<https://lehto.fi/tehdastuotteet/>>. Luettu 5.12.2023.

56 Prefabricated bathrooms. Verkkoaineisto. Sanolux. <<https://www.sanolux.ch/de/fertigbaeder.html>>. Luettu 5.12.2023.

57 Luettelo Suomenlinnan rakennuksista. Verkkoaineisto. Wikipedia. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Luettelo_Suomenlinnan_rakennuksista>. Luettu 5.12.2023.

58 Esteettömyysdirektiivi. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. Verkkoaineisto. <<https://stm.fi/esteettomyysdirektiivi>>. Luettu 7.12.2023.

59 Valtionneuvoston direktiivi rakennuksen esteettömyydestä. 2017. 241/2017.

60 Federal Act on Elimination of Discrimination Against People with Disabilities. Verkkoaineisto. The Federal Council. <<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2003/667/en>>. Luettu 4.1.2024.

61 Participants wanted for accessibility project in Zurich. Verkkoaineisto. DIZH. <<https://dizh.ch/en/2023/06/23/participants-wanted-for-accessibility-project-in-zurich/>>. Luettu 7.12.2023.

62 Tilastotietoja Helsingistä 2021. Verkkoaineisto. Helsinki. <https://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/julkaisut/pdf/21_06_09_Tilastotietoja_Helsingist%C3%A4_2021.pdf>. Luettu 8.12.2023.

63 Asuntojen koko. 2021. Verkkoaineisto. Helsinki. Asumisen ja rakentamisen tilastotietoja Helsingistä. <<https://www.asuminenhelsingissa.fi/fi/content/asuntojen-koko>>. 10.8.2021. Luettu 8.12.2023.

64 Helsingiläisiin taloihin saa nyt rakentaa jopa puolet enemmän asuntoja kuin aiemmin. 2013. Verkkoaineisto. Vuokratuura. <<https://www.vuokratuura.fi/medialle/blogi/helsingilaisiin-taloihin-saa-nyt-rakentaa-jopa-puolet-enemman-asuntoja-kuin-aiemmin>>. 9.2.2013. Luettu 8.12.2023.

65 Kokonainen koti mahtuu 15 neliöön – Suomen ensimmäiset miniasunnot valmistuvat 2017. 2016. Verkkoaineisto. Yle. <<https://yle.fi/a/3-8863877>>. 11.5.2016. Luettu 8.12.2023.

66 Jörg, Stefanie. 2023. Wohnflächenkonsum. Entwicklung in der Stadt Zürich. Zürich: Statistik.

67 Smeets, Leo. 2023. Transaction Manager, UTO-REM, Zürich. Sähköposti 18.12.2023.

68 Berger, Patrik. 2023. Verkkoaineisto. Rentnerin Monica K. (74) findet keine kleinere Wohnung: «Es ist hoffnungslos, etwas Bezahlbares zu finden».

<<https://www.msn.com/de-ch/finanzen/wirtschaft/rentnerin-monica-k-74-findet-keine-kleinere-wohnung-es-ist-hoffnungslos-etwas-bezahlbares-zu-finden/ar-AA1kVuGd?ocid=msedgntp&pc=LCTS&cvid=29c68427b34d4012bb3990cca0637188&ei=61>>. 3.12.2023. Luettu 9.12.2023.

69 Micro-apartments on the roof. 2022. Verkkoaineisto. Credit Suisse. <<https://am.credit-suisse.com/fi/en/asset-management/location-change.html?redirectedFrom=%2Fch%2Fen%2Fasset-management%2Finsights%2Farticles%2Freal-estate%2F2022%2Fmicro-apartments-on-the-roof.html>>. 8.7.2022. Luettu 9.12.2022.

70 Vähähiilinen rakentaminen. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/vahahiilinen-rakentaminen>>. Luettu 11.12.2023.

71 Jääskeläinen, Riikka. 2022. Vähähiilinen rakentaminen. Rakentamisen säädäntö ja sovellukset rakennushankkeessa. Luentomateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

72 Jääskeläinen, Riikka. 2022. nZEB: määräykset ja mahdollisuudet. Rakentamisen säädäntö ja sovellukset rakennushankkeessa. Luentomateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

73 Lehtinen, Tapani; Nevala, Sami; Penttinen, Jani; Kulmala, Antti; Kautto, Jani; Ponkkala, Diana; Tervo, Hannu & Jääskeläinen, Riikka. 2015. Fin-ZEB-BigRoom päiväkotikonsepti. Espoo: BigRoom.

74 Lähes 800 uutta asuntoa Hekalle vuonna 2023. 2023. Verkkoaineisto. Newsbox. <<https://www.newsbox.fi/helsinki/lahes-800-uutta-asuntoa-hekalle-vuonna-2023/>>. 3.1.2023. Luettu 12.12.2023.

75 Rakentaminen. Verkkoaineisto. Joutsenmerkki. <<https://joutsenmerkki.fi/teemat/rakentaminen/>>. Luettu 13.12.2023.

76 Buildings. Verkkoaineisto. Federal Administration. <<https://www.bfe.admin.ch/bfe/en/home/efficiency/buildings.html/>>. Luettu 14.12.2023.

77 2000-watt society. Verkkoaineisto. Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/2000-watt_society>. Luettu 14.12.2023.

78 Environmental strategy. Verkkoaineisto. Stadt Zürich. <https://www.stadt-zuerich.ch/portal/en/index/portraet_der_stadt_zuerich/environmental-strategy.html>. Luettu 14.12.2023.

79 Minergie. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://en.wikipedia.org/wiki/Minergie>>. Luettu 14.12.2023.

80 Climate. Verkkoaineisto. Switzerland. <<https://www.myswitzerland.com/en/planning/weather-climate/climate/>>. Luettu 15.12.2023.

81 Solaris, Wohnhaus und Kraftverk (2018). Verkkoaineisto. Open House Zürich. <<https://openhouse-zuerich.org/orte/wohnhaus-solaris-2/>>. Luettu 15.12.2023.

82 House Solaris 416. Verkkoaineisto. Construction21. <<https://www.construction21.org/case-studies/h/house-solaris-416.html>>. Luettu 15.12.2023.

83 Novitsky, Natalia. 2023. Independent Consultant, Stäfa, Sveitsi. Keskustelu 12.8.2023.

84 Geneva to fine homeowners without double glazing. 2015. Verkkoaineisto. leNews. <<https://lenews.ch/2015/08/27/geneva-to-fine-homeowners-without-double-glazing/>>. 27.8.2015 Luettu 16.12.2023.

85 Window shutter. Verkkoaineisto. Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Window_shutter>. Luettu 16.12.2023.

- 86 Tietoa Puukerrostaloista. Verkkoaineisto. Lehto. <<https://puukerrostalo.fi/tietoa-puukerrostaloista/>>. Luettu 18.12.2023.
- 87 Onnellisten asukkaiden puukerrostalot. Verkkoaineisto. Tikkurila. <<https://tikkurila.fi/pro/projektit/onnellisten-asukkaiden-puukerrostalot>>. Luettu 18.12.2023.
- 88 Ruiz, Mauritio. 2022. The world's tallest wooden skyscraper is being built in Switzerland. Verkkoaineisto. Travel Tomorrow. <<https://traveltomorrow.com/the-worlds-tallest-wooden-skyscraper-is-being-built-in-switzerland/#:~:text=The%20world%E2%80%99s%20tallest%20timber%20residential%20building%20will%20soon,of%20100%20meters%20and%20more%20than%20thirty%20stories.>>. 2.5.2022. Luettu 18.12.2023.
- 89 Siddhanti, Pragati. 2022. Doing Laundry in Switzerland All You Need to Know. Verkkoaineisto. My Swiss Story. <<https://myswissstory.com/doing-laundry-in-switzerland-all-you-need-to-know/>>. 22.6.2022. Luettu 19.12.2023.
- 90 Jättiläismäinen Tripla. Verkkoaineisto. Muotolevy. <<https://muotolevy.fi/referenssit/tripla/#>>. Luettu 20.12.2023.
- 91 Triplan rakentuminen. Verkkoaineisto. Tripla by YIT. <<https://tripla.yit.fi/nain-tripla-rakentuu>>. 13.1.2019. Luettu 21.12.2023.
- 92 Architektur und Stadt vereint. 2019. NZZ. Verkkoaineisto. <<https://www.nzz.ch/themen-dossiers/vulcano-zuerich/architektur-und-stadt-vereint-ld.1448020>>. 13.1.2019. Luettu 21.12.2023.
- 93 Zurich: Laying of the foundation stone for "Vulcano". 2016. Immobilien Business. Verkkoaineisto. <<https://www.immobiliengeschaeft.ch/en/buero/2016-11-01/zuerich-grundsteinlegung-fuer-vulcano/>>. 1.11.2016. Luettu 21.12.2023.

- 94 "A new landmark for Zurich". 2019. NZZ. Verkkoaineisto. <<https://www.nzz.ch/themen-dossiers/vulcano-zuerich/ein-neues-wahrzeichen-fuer-zuerich-ld.1447925>>. 13.1.2019. Luettu 8.1.2024.
- 95 Pasilan rautatieasema. Verkkoaineisto. Wikipedia. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Pasilan_rautatieasema#Uudet_asearakennukset_vuosi_1990_ja_2019>. Luettu 22.12.2023.
- 96 A new "Little Manhattan" in Zurich: the high-rise development project "Vulcano". Verkkoaineisto. Basler & Hofmann. <<https://www.baslerhofmann.ch/en/projects/details/a-new-little-manhattan-in-zurich-the-high-rise-development-project-vulcano.html>>. Luettu 22.12.2023.
- 97 Triplan pohjarakennustyöt, Helsinki. Verkkoaineisto. YIT. <<https://www.yit.fi/projektit/tripla-pohjarakennus>>. Luettu 23.12.2023.
- 98 Urbaania elämää Triplassa, Helsingin uudessa sydämessä. Verkkoaineisto. Tripla by YIT. <<https://tripla.yit.fi/koti-pasilasta>>. Luettu 26.12.2023.
- 99 Tripla Asunnot. Verkkoaineisto. Arco. <<https://www.arco.fi/projektit/tripla-asunnot/>>. Luettu 26.12.2023.
- 100 Leben in Hochform. 2019. NZZ. Verkkoaineisto. <<https://www.nzz.ch/themen-dossiers/vulcano-zuerich/leben-in-hochform-ld.1447941>>. 13.1.2019. Luettu 27.12.2023.
- 101 Neues Wohngefühl. 2019. NZZ. Verkkoaineisto. <<https://www.nzz.ch/themen-dossiers/vulcano-zuerich/neues-wohngefuehl-ld.1448099>>. 13.1.2019. Luettu 27.12.2023.
- 102 Triplan viherkatot, Helsinki. Verkkoaineisto. YIT. <<https://www.yit.fi/projektit/triplan-viherkatot-helsinki>>. Luettu 27.12.2023.