



Asukaslähtöinen puukerrostalokortteli tilaelementeistä

Citation

Kotilainen, S., & Hedman, M. (2015). Asukaslähtöinen puukerrostalokortteli tilaelementeistä: Esimerkkinä Kokkolan Nukkumatin tontin suunnitelma. (Tampereen teknillinen yliopisto. Arkkitehtuurin laitos. Asuntosuunnittelu. Julkaisu; Nro 17). Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto. Arkkitehtuurin laitos.

Year

2015

Version

Publisher's PDF (version of record)

Link to publication

[TUTCRIS Portal \(http://www.tut.fi/tutcris\)](http://www.tut.fi/tutcris)

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright, please contact cris.tau@tuni.fi, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO. ARKKITEHTUURIN LAITOS. ASUNTOSUUNNITTELU. JULKAISU 17.
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. SCHOOL OF ARCHITECTURE. HOUSING DESIGN. PUBLICATION 17.

Sini Kotilainen & Markku Hedman

ASUKASLÄHTÖINEN PUUKERROSTALOKORTTELI TILAELEMENTEISTÄ

ESIMERKINÄ KOKKOLAN NUKKUMATIN TONTIN SUUNNITELMA



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO. ARKKITEHTUURIN LAITOS. ASUNTOSUUNNITTELU. JULKAISU 17
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. SCHOOL OF ARCHITECTURE. HOUSING DESIGN. PUBLICATION 17

Sini Kotilainen & Markku Hedman

ASUKASLÄHTÖINEN PUUKERROSTALOKORTTELI TILAELEMENTEISTÄ

ESIMERKKINÄ KOKKOLAN NUKKUMATIN TONTIN SUUNNITELMA

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO. ARKKITEHTUURIN LAITOS
ASUNTOSUUNNITTELU
TAMPERE 2015

Tampereen teknillinen yliopisto
Arkkitehtuurin laitos
Asuntosuunnittelu | Julkaisu 17
Tampere 2015

Sini Kotilainen & Markku Hedman

Asukaslähtöinen puukerrostalokortteli tilaelementeistä
Esimerkkinä Kokkolan Nukkumatin tontin suunnitelma

Taitto Sini Kotilainen
Etu- ja takakannen puupalikkapeli-
kuvat Dreamstime LLC kuvapalvelu

Paino Tammerprint Oy, Tampere 2015

ISBN 978-952-15-3494-2 (nid.)
ISBN 978-952-15-3495-9 (PDF)
ISSN 2242-4598



| | |
|----------------|--|
| Julkaisija | Tampereen teknillinen yliopisto Arkkitehtuurin laitos, Asuntosuunnittelu |
| Tekijät | Sini Kotilainen & Markku Hedman |
| Julkaisun nimi | Asukaslähtöinen puukerrostalokortteli tilaelementeistä Esimerkkinä Kokkolan Nukkumatin tontin suunnitelma |

TIIVISTELMÄ

Selvitys tarkastelee asukaslähtöistä puutilaelementtirakentamista asuin ympäristön, asuinrakennuksen ja asunnon tasoilla. Asukaslähtöisyys käsitteenä asuntorakentamisen yhteydessä tarkoittaa käyttäjälähtöisyyden käsitettä.

Puutilaelementtikerrostalorakentamisen tuotannosta johtuvat erityisominaisuudet vaikuttavat pääosin asuntojen ja asuinrakennuksien suunnitteluratkaisuihin. Kun asuntoon sisältyy mahdollisuus mukautua käyttäjien tarpeisiin, on rakennuksen todennäköinen käyttöikä pidempi ja käyttöaste parempi. Siksi selvityksessä tarkastellaan joustavan tilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia joustavan vyöhykkeen periaatteen sekä kolmen tilaelementtien sijoituslogiikan avulla. Tarkastelua tukee kirjo tutkielmia, jotka käsittelevät puutilaelementtikerrostaloasuntoja sekä niiden joustavuusvariaatioita.

Selvityksessä tavoitellaan myös – tuotantotavasta riippumatta – asuin ympäristön arvostuksien parempaa ymmärrystä sekä tulkintaa siitä, miten rakennettua ympäristöä voidaan kehittää asumispreferenssien pohjalta. Lisäksi tarkastellaan, mitä potentiaalista etua puutilaelementtirakentamisessa voisi olla asuin ympäristöpreferenssien toteuttajana.

Selvitystyössä yhdistyy käytännön suunnittelutyö ja teoreettisempi tarkastelu. Selvitystyöhön liittyy kaksi tapaus suunnitelmaa, joista esitellään Kokkolan keskustaan sijoittuva puukerrostalokortteli. Selvityksen tavoitteena on sekä kartoittaa tilaelementeistä koostuvan puukerrostalorakentamisen tarpeellisia kehitysosa-alueita arkkitehtuurisuunnittelun näkökulmasta että toimia idea- ja tietopankkina tilaelementeistä koostuvan puukerrostalokorttelin suunnittelussa.

| | |
|------------------------------|---|
| Asiasanat | <i>Puukerrostalo, tilaelementtirakentaminen, asukaslähtöisyys, joustava asuntorakentaminen</i> |
| Painopaikka ja julkaisu aika | Tammerprint Oy, Tampere 2015 |
| ISBN | ISBN 978-952-15-3494-2 (nid.) ISBN 978-952-15-3495-9 (PDF) ISSN 2242-4598 |
| Kieli | suomi |
| Toimeksiantaja | Lakea Oy |

| | |
|-----------|--|
| Publisher | Tampere University of Technology School of Architecture, Housing Design |
| Authors | Sini Kotilainen & Markku Hedman |
| Title | Resident-oriented modular timber framed housing block Design of the Nukkumatti block in Kokkola as an example |

ABSTRACT

This study examines resident-oriented modular timber framed construction in relation to the residential environment, multi-storey apartment buildings and apartments. Resident-orientation is a concept that in housing construction terminology, specifies the concept of user-orientation.

Special features of the production of modular timber framed construction affect design mainly in the scales of apartments and apartment buildings. When an apartment can be modified to suit the user's needs, a building's service life and the degree of utilisation increase. This study examines the possibilities of adaptable modular timber framed housing construction using the principle of adaptable zones and examples of three placement methods of modules as a tool. The analysis is supported by a large variety of modular timber framed apartment studies and their adaptable variations.

The study also attempts to better understand – regardless of the production method – the appreciation of residential environments and seeks to find an interpretation of how the built environment can be developed on the basis of residential preference studies. In addition, the study analyses the potential benefits of modular timber framed construction for realising residential environment preferences.

The study combines practical design and theoretical analysis. The study has incorporated two case designs, of which one modular timber framed housing block in central Kokkola is introduced. The aim of the study is to both determine necessary areas of development regarding modular timber framed building construction from the viewpoint of architectural and housing design; and to function as a resource for ideas and knowledge regarding the design of modular timber framed housing blocks.

Keywords

Timber apartment building, modular construction, resident-orientation, adaptable housing construction

Printing place and year Tammerprint Oy, Tampere 2015

ISBN 978-952-15-3494-2 (nid.) ISBN 978-952-15-3495-9 (PDF) ISSN 2242-4598

Language Finnish

Commissioner Lakea Ltd

SISÄLTÖ

Esipuhe

1. Johdanto

- 1.1 Taustaa
- 1.2 Asukaslähtöisyys asuntorakentamisen haasteena
- 1.3 Selvityksen tavoite ja rakenne

2. Puutilaelementtirakentaminen

- 2.1 Tilaelementtirakentaminen
- 2.2 Tilaelementin kuljetuksesta johtuvat mittarajoitukset
- 2.3 Ristiinliimattu massiivipuu

3. Asunto ja asuinkerrostalo

- 3.1 Asuntorakentamisen toimintaympäristön muutoksia
- 3.2 Joustava asuntorakentaminen vastaa yksilön ja yhteiskunnan muuttuviin tarpeisiin
- 3.3 Tuotannosta ja painosta johtuvat mittarajoitukset sekä poimintoja puutilaelementtien rakenteista
- 3.4 Joustavuus ja puutilaelementtirakentaminen
- 3.5 Joustava vyöhyke: joustoa asuinhuonejakaumaan ja asumisen aputiloihin
- 3.6 Havaintoja joustavasta puutilaelementtirakentamisesta
- 3.7 Alkuvaiheen joustoa vai pysyvää joustoa?

4. Asuinkerrostalo ja -kortteli

- 4.1 Asuinympäristö ohjaa asunnon ohella asumisen valintoja
- 4.2 Miten rauhallinen ja turvallinen ympäristö suunnitellaan?
- 4.3 Tiiviys johtaa palveluihin, mutta vaatii jäsenneltyjä julkisuusasteita
- 4.4 Luonnonläheisyys
- 4.5 Monotonisuuden epämieluisuutta peilaa myös maisema-arvostuksia selittävä tutkimus
- 4.6 Tilaelementtirakentaminen omaleimaisen ja ihmisen mittoja huomioivan asuinympäristön toteuttajana
- 4.7 Näkökulmia tilaelementtirakennuksen julkisivuun ja massoiteluun

5. Asukaslähtöinen puukerrostalokortteli: case Kokkola

- 5.1 Taustaa tapaussuunnitelmaan
- 5.2 Julkisuusasteiden merkitseminen tontinkäytön lähtökohtana
- 5.3 Asuinkorttelikonsepti

6. Yhteenveto

- 6.1 Puutilaelementtirakentamisen asukaslähtöisyys Kokkolan yhteiskehittelytilaisuuden valossa
- 6.2 Puutilaelementtirakentamisen kehittäminen

7. Lähteet

Liite 10.3.2015 Kokkolan Kaupungintalolla järjestetyn yhteiskehittelytilaisuuden osallistujakommentit.

ESIPUHE

Tämä selvitys on laadittu Tampereen teknillisen yliopiston Arkkitehtuurin laitoksella asutosuunnittelun tutkimusryhmässä (ASUTUT). Selvitys on Lakea Oy:n tilaaman ModuLakea -hankkeen loppujulkaisu. Selvitys myös liittyy RYM Oy:n Sisäympäristö -ohjelman käyttäjakeskeisen sisäympäristön työpakettiin. Selvitys on toteutettu 1.3.2013-30.4.2015 välisenä aikana. Selvityksen toteutuksesta on vastannut arkkitehti, tutkija Sini Kotilainen. Hän on myös toiminut hankkeen projektipäällikkönä sekä hankkeeseen kuuluneiden tapaussuunnitelmien suunnittelijana.

ModuLakea -hankkeen ja tämän selvityksen tavoite on edistää puutaloelementtikerrostalorakentamisen kehittämistä Suomessa. Selvityksen näkökulma on asukaslähtöinen asutosuunnittelu, jossa perustekijöitä ovat asukkaan tarpeiden ymmärrys ja sen pohjalta luodut monimuotoiset ja mukautumiskykyiset arkkitehtisuunnittelun ratkaisut. Selvitykseen sisältyy sekä teoreettinen aiheen tarkastelu että kahden todellisen suunnittelu- ja rakennushankkeen hyödyntäminen case-kohteina. Selvitys on siten juurtunut puurakentamisen käytännön todellisuuteen.

Samalla selvityksen tarkoitus on luoda uudenlaisia suunnittelun ja toteutuksen malleja. Suomalaisen puurakentamisen kehittämisen ohella tavoitteena on parantaa kannattavan sekä kansainvälisesti kilpailukykyisen suomalaisen rakennustuotannon edellytyksiä. Tässä suhteessa asukkaan näkökulma on erityisen keskeinen, sillä tulevaisuudessa rakennusalan toimijoiden kyky toteuttaa asiakkaiden moninaistuvia toiveita tehokkaasti, laadukkaasti ja ekologisesti on ratkaisevassa asemassa.

Hervannassa 26.4.2015

Markku Hedman

ModuLakea-hankkeen vastuullinen johtaja
Professori, Tampereen teknillinen yliopisto



1 JOHDANTO

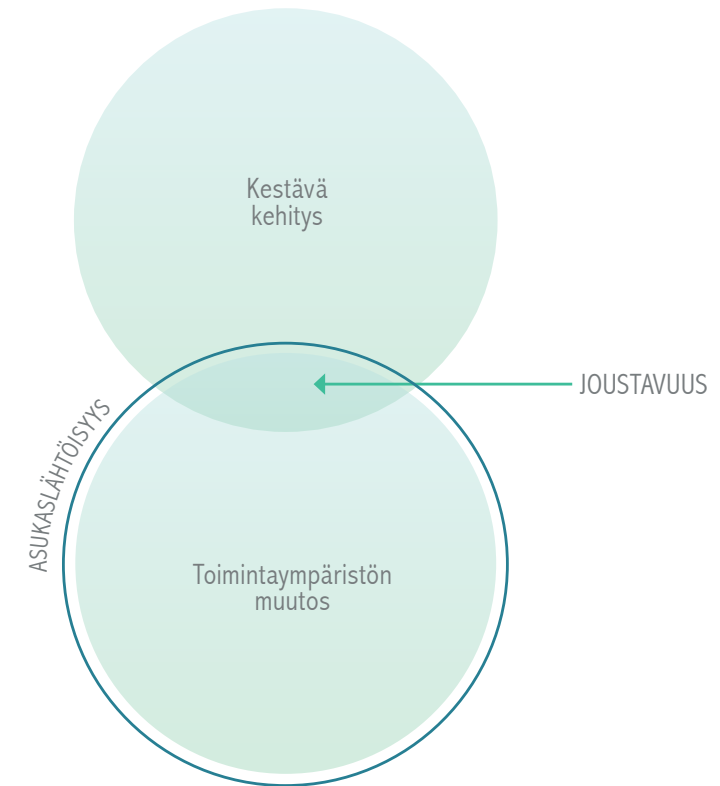
1.1 TAUSTAA

Tämä selvitys käsittelee asukaslähtöisen puutilaelementti-kerrostalokorttelin suunnittelun periaatteita arkkitehtuurin näkökulmasta. Selvityksen lähtökohdan muodostavat ajankohtaiset asuntorakentamista koskevat haasteet, joista tärkein ja kokonaisvaltaisin on kestävän asumisen ympäristön toteuttaminen.

Kestävä asuntorakentaminen tarkoittaa ekologisessa mielessä ymmärrettynä energiankulutuksen vähentämistä, luonnonvarojen säästämistä ja ympäristöongelmien ehkäisemistä. Tämän lisäksi kestävä asuntorakentaminen tarkoittaa ihmisen kokonaisvaltaisen hyvinvoinnin turvaamista. Kestävän asuntorakentamisen taustalla vaikuttaa siten kaksi yhtä tärkeää näkökulmaa. Kyse on sekä ihmisen ja luonnon välisen tasapainon palauttamisesta että ihmisen moninaisia henkisiä ja fyysisiä tarpeita vastaavan asumisen ympäristön toteuttamisesta.

Kestävän asuntorakentamisen toteuttaminen edellyttää siten kokonaisvaltaista näkemystä. Kyse on suunnitteluun, toteutukseen ja käyttöön liittyvien tekijöiden yhteisvaikutuksesta sekä luontoon, ihmiseen että yhteisöön. Kestävällä asuntorakentamisella on sekä ekologinen, sosiaalinen että kulttuurinen ulottuvuus. Kestävän asuntorakentamisen yleisenä tavoitteena on tuottaa sekä asukkaalle että yhteiskunnan tarpeita vastaava asumisen ympäristö ekologisesti, taloudelliset resurssit huomioiden ja tekniset mahdollisuudet hyödyntäen. Tavoitteena on myös, että rakennukselle asetetut toiminnalliset vaatimukset täytetään mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavalla resurssien käytöllä. Lisäksi rakentamisprosessin ja kiinteistöjen ylläpidon aiheuttama energian kulutus, raaka-aineiden kulutus sekä päästöjen ja jätteiden määrä tulee minimoida.

SELVITYKSEN TAUSTATEEMAT JA PÄÄTEEMAT



Kaikkiin näihin haasteisiin puutilaelementtikerrostalorakentamisella on mahdollisuuksia vastata.

Myös rakennusten ja rakentamisen ajallinen ulottuvuus tulee huomioida. Siihen kuuluu ymmärrys sekä rakennuspaikan että rakennuskulttuurin historiallisuudesta. Tässäkin suhteessa puurakentaminen on Suomessa luontevaa jatkoa aiemmalle rakentamisen perinteelle. Menneisyyden tiedostaminen ei yksin riitä, sillä tulevaisuuden asumisen ympäristö toteutetaan tänään. Sen johdosta tämän päivän puutilaelementtirakentamisen tulee pystyä vastaamaan myös tulevaisuuden haasteisiin.

Erityisen ajankohtaisia haasteita ja mahdollisuuksia ovat yhdyskuntarakenteen tiivistäminen, asuntotypologian uudistaminen, asumisen muotojen ja asukkaiden elämäntapojen monipuolistuminen sekä asumiseen liittyvien palveluiden kehittyminen. Näihin haasteisiin vastaaminen edellyttää syvällistä ymmärrystä asuinympäristöjen käyttäjien monipuolistuvista ja erilaistuvista toiveista ja tarpeista.

Uusien ratkaisujen kehittäminen tarkoittaa tyypillisesti toteutuskustannusten nousua suhteessa niin sanottuun tavanomaiseen rakentamiseen. Tämä voi asettaa haasteita myös puutilaelementtirakentamisen rakentamistaloudelle. Puutilaelementtirakentamisen toteuttaminen on mahdollista ainoastaan, mikäli sitä voidaan tehdä liiketaloudellisesti järkevällä tavalla.

Toisaalta puutilaelementtirakentaminen tarjoaa mahdollisuuksia lisäarvon tuottamiseen ja luo siten uuden ulottuvuuden eri toimijoiden väliseen kilpailuun. Puusta rakennettu kerrostaloasunto voidaan kokea asukkaiden näkökulmasta erityisen houkuttelevana, mikäli puurakentaminen johtaa myös korkeampaan asunnon ja asuinympäristön laatuun ja siten parempaan asunnon jälleenmyyntiarvoon. Mikäli puusta rakennettu kerrostaloasunto tarjoaa asukkaalle mahdollisuuksia myös muuttaa ja täydentää asunnon tiloja ajan kuluessa, voi asunnon houkuttelevuus perustua mahdollisesti paremman jälleenmyyntiarvon lisäksi myös asunnon käytön aikaisten kustannusten alenemiseen. On odotettavissa, että asukkaiden ympäristö- ja laatu tietoisuus tulevaisuudessa kasvaa ja se vaikuttaa asunnon hankintaan liittyviin päätöksiin. Menestyminen edellyttää kuitenkin riittävästi tietoa ostajien asumista kohtaan asettamista toiveista ja odotuksista.

Puutilaelementtirakentamisen toteuttamiseen vaikuttaa aiheen parissa jatkuvasti tehtävän tutkimustoiminnan tuottama uusi tieto. Myös kokemuksen kautta karttuva osaaminen parantaa edellytyksiä toteuttaa tilaelementteihin perustuvaa puurakenteista asuntorakentamista. Puutilaelementtirakentamiseen liittyvän tiedon lisääntyminen on sen vahvuus. Kehitystyö lisää mahdollisuuksia innovatiivisten suunnitteluratkaisujen hyödyntämiseen ja toteuttamiseen rakennetun ympäristön kaikilla mittakaavatasoilla.

Tässä selvityksessä puukerrostalokorttelia tarkastellaan kokonaisvaltaisesti. Tarkasteluun sisältyy korttelin kaupunkirakenteellinen ratkaisu sekä kortteliin kuuluvat asuinrakennukset ja niihin sisältyvät asunnot. Siten selvityksessä huomioidaan puukerrostalokorttelin kokonaisuus kaupunkisuunnittelun tasolta aina yksittäisen asunnon huonekohtaisten tilaratkaisujen tasolle saakka.

1.2 ASUKASLÄHTÖISYYS ASUNTORAKENTAMISEN HAASTEENA

Käyttäjälähtöisen suunnittelun merkitys on kasvamassa kaikilla tuotannon aloilla. Myös asuntorakentamisen ala on tässä suhteessa murroksessa. Asuntorakentamisessa loppukäyttäjä on asukas, ja alalla puhutaan yleisesti asukaslähtöisestä asuntorakentamisesta.

Vaikka yleisessä keskusteluissa usein esitetään, että asuntorakentamisen tulisi pohjautua asukkaiden tarpeisiin ja arvostuksiin, tosiasiallisesti tämä pitää vain harvoin paikkaansa. Yleisin tapa toteuttaa monikerroksista asuntorakentamista Suomessa on ensin suunnitella rakennus asuntoineen rakennuttajan ja suunnittelijoiden yhteistyönä ja suunnitelmien valmistuttua ennakkomarkkinoinnilla houkutella asunnoille ostajia.

Ennakkomarkkinointia käytetään siten keinona testata kohteen kaupallinen toteutettavuus. Jos siinä ei onnistuta, kohde joudutaan suunnittelemaan uudelleen.

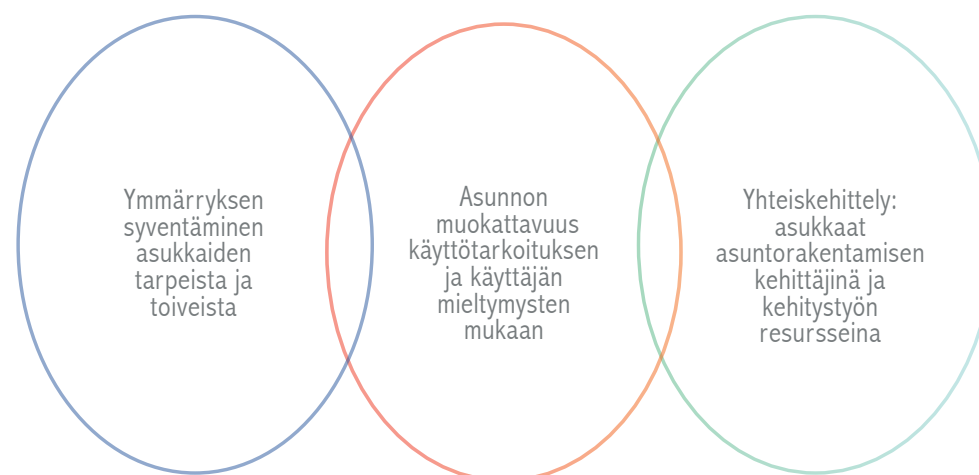
Monikerroksisen asuinrakennuksen arkkitehtisuunnittelu alustavien työkuvien ja lupakuvien tarkkuustasolle kestää tavanomaisesti kuudesta kahteentoista kuukauteen. Tämän pitkän ajanjakson ajan suunnittelutyön tilaaja kantaa riskiä siitä, onko rakennushanke potentiaalisille loppukäyttäjille eli asukkaille mieleinen ja löytyykö rakennettaville asunnoille ostajia. Suunnittelussa luodaan perinteisesti pysyväksi tarkoitettuja tilaratkaisuja ja niiden käytettävyys perustuu ennen kaikkea yleispätevyydelle. Tilojen toivotaan soveltuvan mahdollisimman monille asukkaille. Kun rakennushankkeen ennakkomarkkinoinnissa on saatu tietty määrä asukkaita mukaan prosessiin, lopullinen toteutussuunnittelu käynnistetään. Kerrostalorakentamisessa asukas voi tavanomaisessa tuotannossa vaikuttaa loppuratkaisuun vain siltä osin kun ne liittyvät asunnon kaluste-, varuste- ja pintamateriaaleihin.

Vaihtoehdoksi edellä kuvatulle prosessille on viime vuosina noussut asukasvetoinen ryhmärakentaminen. Tällaisessa vaihtoehdossa asukasyhteisö toimii prosessin veturina, jolloin suuri osa loppukäyttäjistä on mukana koko toteutusprosessin ajan. Vaikka tällaiset asukasvetoiset asuntokohteet yleistyvätkin, ei voida olettaa, että ryhmärakentamisesta tulisi lähitulevaisuudessa Suomessa yleinen monikerroksisen asuntorakentamisen käytäntö. Tämä selvitys kartoittaa keinoja, joilla rakennuttajavetoista puutilaelementtikerrostalorakentamista voidaan kehittää nykyistä asukaslähtoisemmäksi.

Taustaksi kartoitetaan näkökulmia siitä, mitä käyttäjälähtöisyydellä yleisesti tarkoitetaan.

Suomen työ- ja elinkeinoministeriön valmisteleman kysyntä- ja käyttäjälähtöisen innovaatiopolitiikan toimenpideohjelmassa käyttäjälähtöisyys määritellään innovaatiotoiminnaksi, joka ohjautuu käyttäjien tarpeiden mukaan. Sen eri ilmenemismuotoina mainitaan esimerkiksi käyttäjätiedon ja -ymmärryksen hyödyntäminen kehitystoiminnan lähtökohtana sekä käyttäjät kehitystyössä resursseina. (TEM 2010.) VTT:n käyttäjälähtöiseen innovaatiotoimintaan liittyvässä julkaisussa käyttäjälähtöisyys määritetään ”eri tavalla ilmenevänä ja eritasoisena integroitumisena asiakkaaseen” (Lappalainen ym. 2010). VTT:n julkaisun mukaan tuotteen muokattavuus käyttötarkoituksen ja käyttäjän mieltymysten mukaan on eräs käyttäjälähtöisyyden osatekijä. Nämä kaikki edellä mainitut voivat olla näkökulmia myös asukaslähtöiseen asuntorakentamiseen.

NÄKÖKULMIA ASUKASLÄHTÖISEEN ASUNTORAKENTAMISEEN



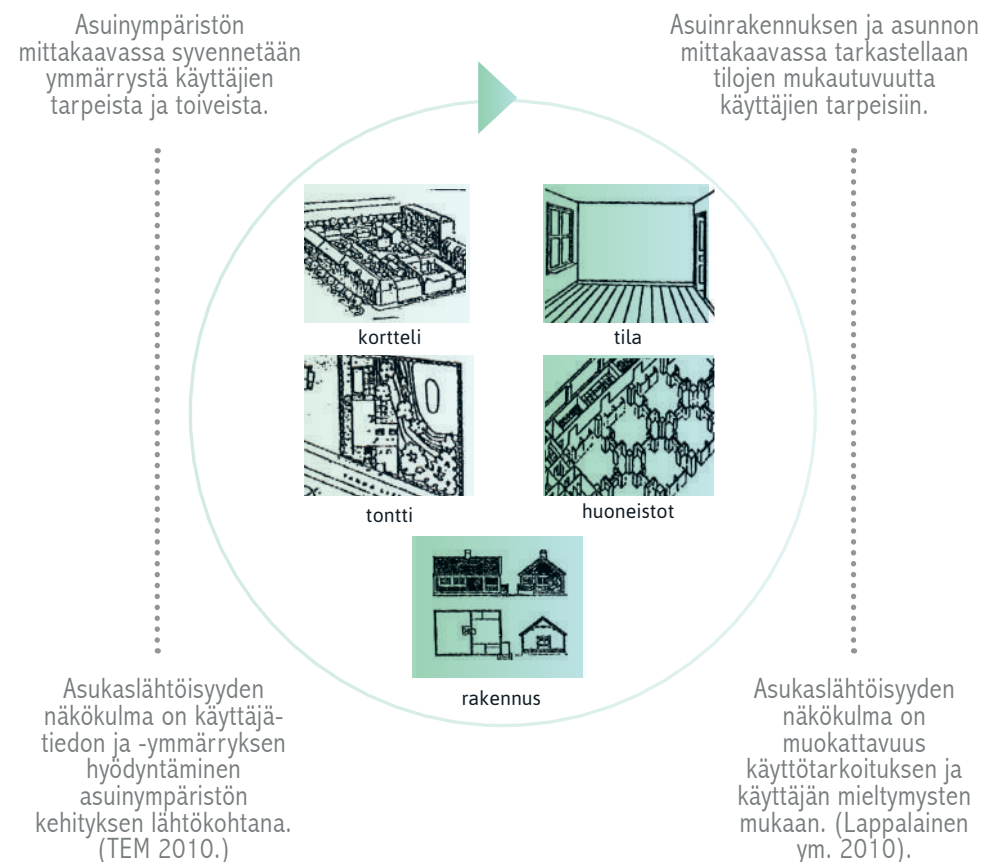
Asuntorakentamisessa voitaisiin saada etua siitä, että asukkaan arvostukset ymmärrettäisiin paremmin ja syvemmin. Rakennuttajavetoisessa monikerrosrakentamisessa ei kuitenkaan riitä, että tietyn asukkaan tai asukasjoukon tarpeet tunnetaan, sillä asunto yleensä suunnitellaan ennen kuin ensimmäiset asukkaat – puhumattakaan rakennuksen elinkaaren ajan lukuisista asukkaista – ovat tiedossa. Asunnon tasolla tavoitteena voisi pitää pikemminkin sitä, että rakennettava kerrostaloasunto ylittää eri asukkaiden yksilölliset toiveet esimerkiksi siten, että se tarjoaa sekä vaihtoehtoisia asuintilojen variaatioita että mahdollisuuden muunnella asuntoa käytön aikana.

Muuttuviin tarpeisiin sopeutumista on kutsuttu myös elinkaarikestävyydeksi (Norvasuo toim. 2014; Kytö ym. 2014). On esitetty, että toimet, jotka pidentävät rakennuksen elinkaarta eli käyttöikä ja parantavat sen käyttöastetta, saattavat olla kokonaisvaltaisen kestävyden näkökulmasta jopa merkittävämpiä kuin vain ympäristökuormien minimoimiseen tähtäävät toimet (ks. esim. Saarivuo 2000).

Asuin ympäristön tasolla ymmärrystä voi syventää esimerkiksi käyttämällä kehitystyön lähtökohtana olemassa olevia asumispreferenssitutkimuksia. Usein asumispreferenssit ovat kuitenkin kuvailevia sanoja ja adjektiiveja, jotka antavat vähän jos ollenkaan eväitä asuin ympäristön suunnitteluun. Näin ollen tavoitteena voisi pikemminkin olla ymmärrys siitä, miten asukkaiden arvostukset linkittyvät rakennetun ympäristön ominaisuuksiin.

Eri osapuolien yhteistyöhön perustuvasta kehitystyöstä käytetään suomenkielistä käsitettä yhteiskehittely (co-creation). Teknologinen kehitys on mahdollistanut erilaisia ja monipuolisia keinoja yhteiskehittelyyn.

ASUKASLÄHTÖISYYDEN NÄKÖKULMAT SELVITYKSESSÄ



Väriellä korostetut esimerkkikuvat 1.1. Muokattu Periäinen 1996, 58.

Mäntysalo ja Puustinen (2008) tuovat esiin yhteiskehittelyn roolia uutena asuntotuotannon kehitysvaiheena ja käsittelevät asuntorakentamisen kontekstissa yhteiskehittelyä solmutyöskentelyn pohjalta.

Solmutyöskentelyä on esitetty asiantuntijajoukon ja asiakkaiden hyödylliseksi yhteiskehittelymuodoksi sen takia, että solmutyöskentelyssä yhteinen ongelma sitoo eri osallistujatahot tilannekohtaisesti yhteen. (Mäntysalo ja Puustinen 2008 viittaavat Engeströmin 2008 tutkimuksiin.)

Täten yhteiskehittelyllä on potentiaalia erityisesti silloin, kun suunnitellaan tapauskohtaisesti tiettyyn paikkaan sijoittuvaa asuin ympäristöä, jolloin tämä tietty paikka ja sen kehittäminen tarjoavat tilapäisen yhteistyön solmun asuntorakentajien ja paikallisten asukkaiden välille. Jos tällaista yhteistyön solmua ei ole, niin monikerrosrakentamisen yhteiskehittelystä voi tulla päämäärätöntä.

Voidaan todeta, että asukaslähtöisyys on käsite, joka asuntorakentamisen yhteydessä tarkoittaa käyttäjälähtöisyyden käsitettä. Rakennuttajavetoisen asukaslähtöisen asuntorakentamisen osatekijöitä voivat olla asukkaiden toiveiden ja tarpeiden parempi ymmärtäminen ja niihin vastaaminen suunnittelun keinoin, sekä se, että lisätään asukkaiden mahdollisuuksia vaikuttaa omaan asumiseensa liittyviin ratkaisuihin. Näistä ensimmäinen teema liittyy sekä asunnon että asuinkorttelin tasoon ja toinen erityisesti asunnon tasoon. Tässä selvityksessä käsittely keskittyy asukkaiden toiveiden ja tarpeiden ymmärrykseen asuin ympäristön tasolla sekä asunnon muokattavuuteen käyttäjän tarpeiden mukaan asunnon tasolla. Asukaslähtöiseen asuntorakentamiseen liittyy myös asukkaita osallistava yhteiskehittely. Selvitystyön osana järjestettiin Kokkolan tapaus suunnitelman yhteiskehittelytilaisuus. Selvityksen lopussa summataan selvityksen teemoja peilaten niitä havaintoihin Kokkolan yhteiskehittelytilaisuudesta.

1.3 SELVITYKSEN TAVOITE JA RAKENNE

Selvitys kartoittaa asukaslähtöisyyden toteutumisen mahdollisuuksia puutilaelementtirakenteisen asuin ympäristön, asuinrakennuksen ja asunnon tasoilla. Selvitys perustuu sekä teoreettiseen tarkasteluun että käytännön suunnittelutyöstä koottuun aineistoon.

Selvitystyöhön liittyy kaksi tapaus suunnitelmaa:

- (1) *Kokkolan keskustaan sijoittuva puukerrostalojen korttelikonaisuus ja*
- (2) *Seinäjoen Pruukinrantaan sijoittuva puukerrostalojen korttelikonaisuus.*

Molempia tapaus suunnitelmia on hyödynnetty selvityksessä esitettävien ratkaisumallien kehittämiseen. Kokkolan kohdetta hyödynnetään lisäksi eri aiheet ja ratkaisumallit yhteen kokoavana suunnitteluesimerkinä. Seinäjoen suunnitelmaa on vuorostaan hyödynnetty tähän selvitykseen sisältyvän massiivipuutilaelementtirakentamiseen liittyvän asiantuntijatiedon keräämiseen.

Edellinen luku tuo esiin, että asuinrakennus- ja asuntotasolla joustavuus on eräs keino toteuttaa asukaslähtöisyyttä kestäväällä tavalla. Kun asuntoon sisältyy mahdollisuus mukautua käyttäjien tarpeisiin, on rakennuksen todennäköinen käyttöikä pidempi ja käyttöaste parempi. Siksi selvityksessä kartoitetaan, *miten joustavia puutilaelementtikerrostalon rakennus- ja asuntoratkaisuja voidaan kehittää.* Eräänä vastauksena kysymykseen esitetään puutilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaate. Taustaksi selvitetään, *mitä tarkoittaa monikerroksinen massiivipuurunkoinen tilaelementtirakentaminen.*

Asuin ympäristötasolla asukaslähtöisyyttä voidaan parantaa ymmärtämällä paremmin asukkaiden arvostuksia ja suunnitteleamalla niitä vastaavia ympäristöjä. Tämän vuoksi selvitystyön aikana on tavoiteltu asuin ympäristön asumispreferenssien parempaa ymmärrystä sekä tulkintaa siitä, miten rakennettua ympäristöä voidaan kehittää asumispreferenssien pohjalta.

Selvitystyötä ohjaava kysymys oli, mitä asukkaiden asuinympäristöpreferensseistä jo tiedetään ja miten näitä asumisen arvostuksia voidaan johtaa asuinympäristön ominaisuuksiksi ja teemoiksi. Sen lisäksi tarkasteltiin, mitä potentiaalista etua puutilaelementtirakentamisella voisi olla asuinympäristöpreferenssien toteuttajana. Tästä tarkastelusta johdettiin erilaisia näkökulmia puutilaelementtirakenteisen rakennuksen massoittelemiseen ja julkisivun suunnitteluun.

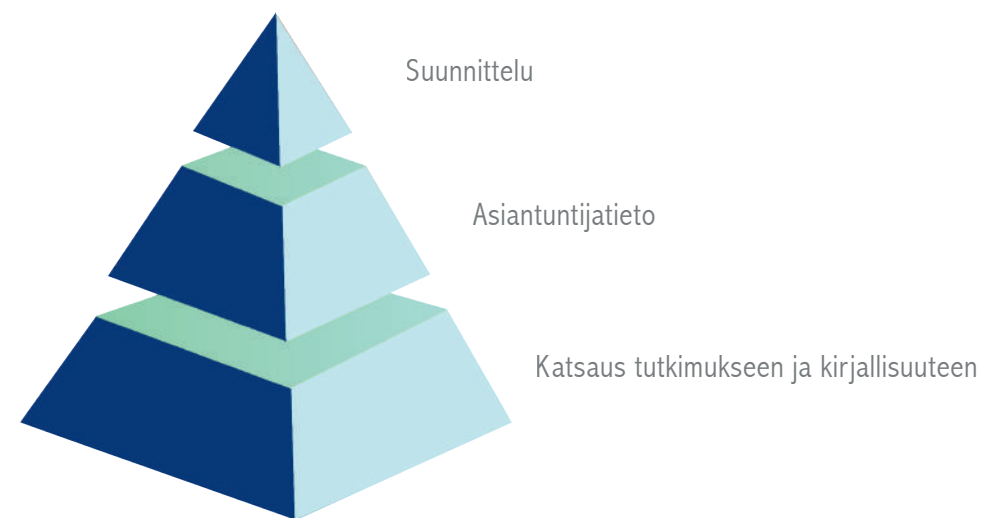
Asumispreferenssitietoa sekä puurakenteiseen tilaelementtirakentamiseen liittyviä tietoja on selvitetty kirjallisuuskatsauksen keinoin. Menetelmänä on ollut kuvaileva kirjallisuuskatsaus, jossa lähteille ei ole asetettu tarkkoja kriteerejä, koska aihepiiri on laaja. (Salminen 2011, 6–7.) Asumispreferenssitietoa on tulkittu olemassa olevan arkkitehtuurin alan ja ympäristöpsykologian tutkimusten valossa.

Vertaisarvioitun tutkimuskirjallisuuden lisäksi on käytetty muita lähteitä, kuten suomalaista lainsäädäntöä, rakennusmateriaaleja ja -tuotteita summaavia tiedotteita, arkkitehtuurialan suunnitelmia ja tutkimusalueeseen liittyviä internet- ja lehtiartikkeleita silloin, kun ne ovat tarjonneet hyödyllisen näkökulman aiheeseen.

Kirjallisuuskatsauksen lisäksi selvitys kokoaa puutilaelementtirakentamisen käytännön asiantuntijatieta. Esitettävää tietoa on kerätty pääosin arkkitehdin käytännön suunnittelutyön yhteydessä. Selvityksen tekijät ovat toimineet selvitystyön aikana tilaelementtirakenteisten rakennusten suunnittelijoina, ja suunnittelutyössä on tehty yhteistyötä esimerkiksi rakenneinsinöörien, talotekniikkainsinöörien, rakennuttajien ja kaavoittajien kanssa. Henkilökohtaiset tiedonannot ja suunnittelukokouksista lähtöisin olevat tiedot on merkitty selvityksen lähteisiin.

Selvitys jakautuu rakenteellisesti kuuteen osaan. Tässä johdantoluvussa käydään läpi selvityksen taustaa ja esitellään sen tavoitteet. Toisessa luvussa käsitellään taustaksi massiivipuun ja sitä runkorakenteena käyttävän tilaelementtirakentamisen lähtökohtia. Kolmannessa luvussa käännetään näkökulmaa puutilaelementtirakentamisen tavasta kohti puutilaelementtirakenteisia kerrostaloasuntoja sekä niiden joustavuuspotentiaalia. Neljäs luku laajentaa näkökulmaa edellisestä kohti puukerrostalokorttelia. Viides luku esittelee puutilaelementtirakenteisen asuinkorttelin suunnitelman, joka näyttää, miten selvityksen teemat voidaan toteuttaa tietyssä ainutlaatuisessa paikassa. Selvitys päättyy yhteenvedon, jossa selvityksen teemoja tarkastellaan peilaten niitä Kokkolan yhteiskehittelytilaisuuden havaintoihin. Yhteenvetoluvussa summataan myös puutilaelementtirakentamisen tarpeellisia kehitysosa-alueita arkkitehtuurisuunnittelun näkökulmasta.

SELVITYKSEN KÄSITYSTEN MUODOSTAMISEN MENETELMIÄ



2 PUUTILAELEMENTTI- RAKENTAMINEN

2.1 TILAELEMENTTIRAKENTAMINEN

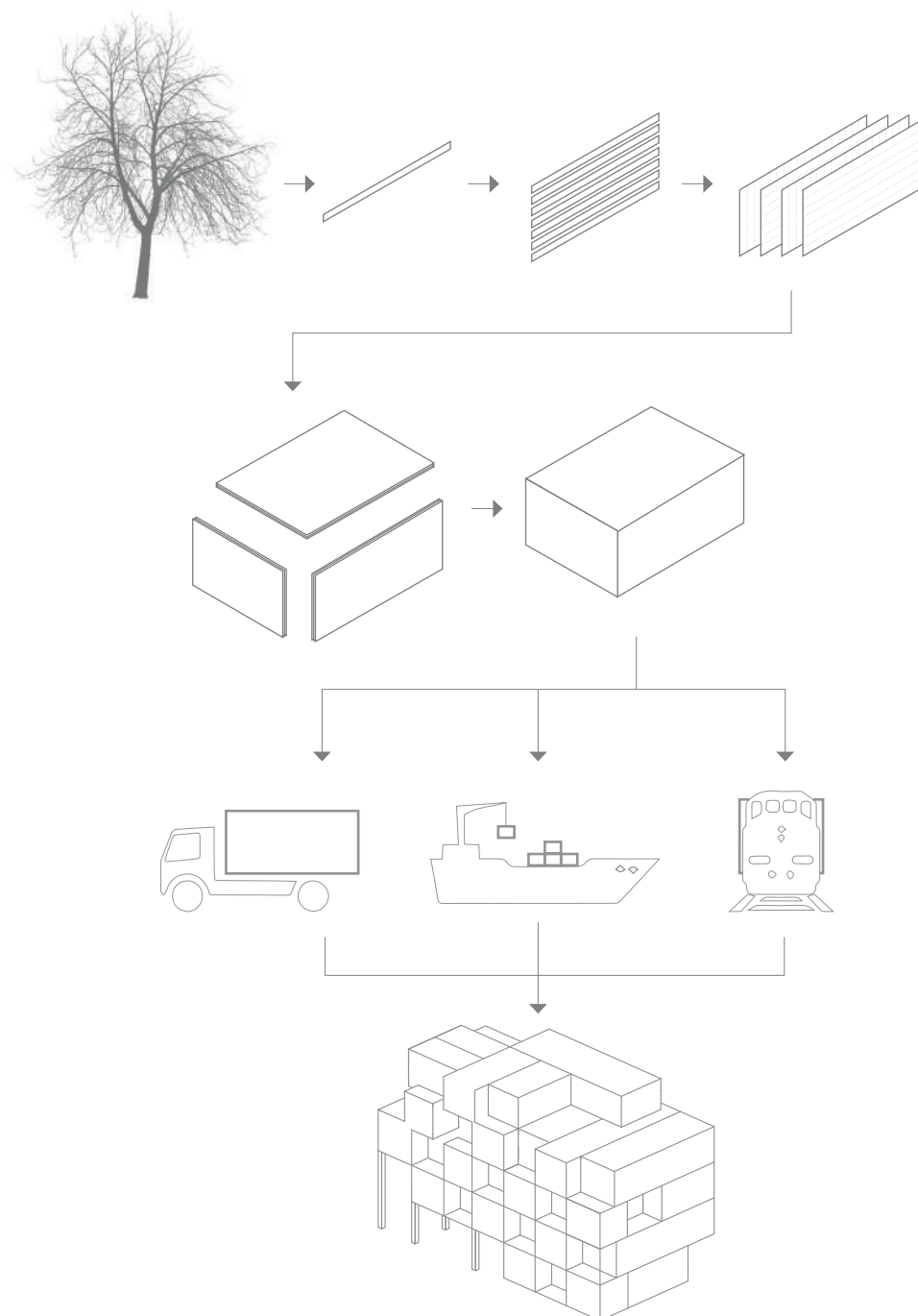
Suomessa rakentamisen laatua ja tuottavuutta on jo pitkään kritisoitu, sillä alan tuottavuus ei ole juuri kehittynyt kuluneiden viime vuosikymmenten aikana (Koskenvesa 2011). Paikalla rakentamisessa ja esivalmisteisia elementtejä hyödyntävässä rakentamisessa tuottavuutta ja laatua saattavat heikentää hankalat ja vaihtelevat työmaan olosuhteet (Rannisto 2013).

Eräänä ratkaisuna näihin haasteisiin on esitetty esivalmistuksen lisäämistä rakentamisessa. Mikäli rakentaminen siirretään suurelta osin vakioituihin tehdasoloihin, esimerkiksi epävakaa sää ei enää heikennä rakentamisen laatua. Kosteudenhallinta onkin erityisen tärkeää puurakentamisessa.

Tilaelementtirakentaminen tarkoittaa edellä mainittua esivalmistuksen lisäämistä niin, että kolmiulotteiset rakennuksen tilakappaleet valmistetaan ennalta vakioituissa tehdasoloissa säältä suojassa ja liitetään yhteen rakennettavalla tontilla. Tätä toimintatapaa kutsutaan myös moduulirakentamiseksi tai modulaariseksi rakentamiseksi (modular building). Tässä selvityksessä käytetään rakennustavasta termiä tilaelementtirakentaminen.

Tilaelementteihin rakennetaan tehdasoloissa esimerkiksi väliseinät, sisäpinnat ja kiintokalusteet sekä ilmanvaihto-, putki-, viemärointi- ja sähkötyöt liitännöiksi vaille valmiiksi. Tilaelementtien julkisivupinnat voidaan viimeistellä tehdasoloissa, mutta ulkoverhoukseksi voidaan valita myös paikalla rakennettava julkisivu, kuten paikalla rakennettava puulaudoitus. Tilaelementit kuljetetaan tontille ja liitetään siellä toisiinsa, jolloin yksittäiset tilaelementit yhdistetään laajemmiksi rakennuskokonaisuuksiksi.

MASSIIVIPUISEEN TILAELEMENTTIRAKENTAMISEN PERIAATE



Tontilla tilaelementit liitetään myös vesijohto-, viemäri-, sähkö- ja tietoliikenneverkkoihin. (Ks. esim. Huang ym. 2006; Boyd ym. 2012; Lawson ja Ogden 2010; Haas ym. 2000; Staib, Dörrhöfer ja Posenthal 2008.)

Tilaelementtirakentamisessa on käytetty maailmanlaajuisesti tiettävästi betoni-, teräs-, puu- ja muovirunkoisia tilaelementtejä (Staib, Dörrhöfer ja Posenthal 2008). Suomessa tilaelementtirakentamisen tavasta on runsaasti kokemuksia sekä toteutuneita esivalmistettuja pientaloja eli niin kutsuttuja ”pakettitaloja”. Suomeen on rakennettu esimerkiksi tilaelementeistä koostuvia tilapäiskäyttöön rakennettuja päiväkoteja, kouluja ja huoltorakennuksia. Suomessa on lisäksi muutama 70-luvulla rakennettu betonirunkoinen tilaelementtikerrostalokohde, jotka jäivät toteutustapansa piloteiksi. Nämä Aulis Saarisen AUSA-tilaelementtijärjestelmällä suunnitellut ja toteutetut betonirakenteiset tilaelementtikerrostalot sijaitsevat Tampereen Takahuhdissa. (Tampereen kaupunki ja WSP 2014, 28.)

Sen lisäksi Suomeen on rakennettu teräsrunkoisia monikerroksisia tilaelementtirakenteisia asuinkerrostaloja, joista korkein eli viisikerroksinen asuinkerrostalo rakennettiin vuonna 2012 Helsingin Myllypuroon. Suomeen on rakennettu viime vuosina useita massiivipuurakenteisia tilaelementtikerrostaloja. Seinäjoelle Kasperin kaupunginosaan vuonna 2013 rakennettu kuusikerroksinen Lintuviita 2 oli tiettävästi rakentuessaan Suomen korkein massiivipuurunkoinen tilaelementtikerrostalo. Vuosina 2013–2015 Suomessa on toteutettu ja suunnitteilla useita massiivipuurunkoisia aina kahdeksaan kerrokseen saakka nousevia puutilaelementtikerrostalokohteita. (PuulInfo 2015.)

Kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessa on esitetty, että tilaelementtirakentamisen prosessi on tuottavampi ja tehokkaampi kuin perinteinen paikalla rakentaminen sekä kustannusten että materiaalin menekin suhteen. Tilaelementtirakentamisen eduksi voidaan nähdä myös toteutusprosessin nopeus, joka helpottaa eri rakennushankkeiden aikataulujen yhteen sovittamista sekä työvoiman tehokasta hyödyntämistä. Lisäksi paikalla rakentamisen vaiheen lyhyt kesto on merkittävä etu esimerkiksi silloin, kun rakentamisesta ympäristölle aiheutuvat häiriöt on minimoitava. Pitkälle viedyn esivalmistuksen etuja ovat pienet materiaalihäviöt ja syntyvän rakennusjätteen helpompi kierrätettävyys. Tehdasoloissa ollaan suojassa niin vesisateen, lumen kuin kylmyydenkin aiheuttamilta ongelmilta. Kun suurin osa rakennushankkeesta siirtyy tehdastiloihin, rakennettavalla tontilla ilmenee melua, saastetta ja rakennusjätettä vähemmän kuin paikalla rakentamisessa. Tehdastyöoloissa rakentajien tuottavuus on tutkimusten mukaan mahdollisesti suurempi, laatu parempaa ja työvoiman kokonaistarve pienempi kuin paikalla rakentamisessa. Tasaiset työskentelyolot ja työn jäljen kontrolloinnin helpottuminen vähentävät todennäköisesti rakennusvirheitä ja työmaalla tapahtuvia tapaturmia. Kun rakentamisen laatu paranee, niin resursseja vaativan uudelleen rakentamisen ja korjaamisen tarve todennäköisesti vähenee. (Ks. esim. Haas ym. 2000; Lawson ja Ogden 2010; Boyd ym. 2012; Pan ja Goodier 2012; Blismas ja Wakefield 2009.)

2.2 TILAELEMENTIN KULJETUKSESTA JOHTUVAT MITTARAJOITUKSET

Koska tilaelementin tulee olla siirrettävissä, sen koolle on rajoituksia. Tilaelementin kokoa rajoittavat sekä liikennelainsäädäntö että tilaelementtirakentamiseen liittyvät tehtaiden tuotantolinjojen ja nostolaitteiden rajoitukset. Tuotannosta ja tuotantolinjoista johtuvia rajoituksia käsitellään luvussa 3.3.

Suomen maantieliikenteessä kuljetettavien esineiden pituutta ei varsinaisesti rajoiteta, sillä normaaliliikenteessä pituutta rajoittaa vasta kalusto. Erikoiskuljetuksina voidaan kuljettaa käytännössä rajattoman pitkiä kappaleita (Mattila 2013). Siirrettävyys ei niinkään rajoita siis tilaelementin pituutta, vaan leveyttä ja osin korkeutta. Suomessa on käytössä kolme maantieliikenteen mittarajoituskategoriaa: (1) normaaliliikenteen mitta- tai massarajat, (2) erikoiskuljetukset, jotka eivät ylitä vapaita mittarajoja, ja (3) luvanvaraiset erikoiskuljetukset.

ERIKOISKULJETUKSEN MITTARAJAT

| Varoitustoimet | Kuljetuksen leveys B (m) | | | | | | | | | | | | Kaikki pituudet | Kaikki pituudet | | |
|---|--------------------------|--------|-------------|--------|-------------|----------------|-------------|-------------|--------|-------------|-----------|--------|-----------------|-----------------|-----------|-------|
| | Korkeus yli 5 m | B ≤ 3 | | | 3,5 < B ≤ 4 | | | 3,5 < B ≤ 4 | | | 4 < B ≤ 7 | | | | 5 < B ≤ 7 | B > 7 |
| | | L ≤ 30 | 30 < L ≤ 40 | L < 40 | L ≤ 25,25 | 25,25 < L ≤ 30 | 30 < L ≤ 45 | L < 45 | L ≤ 30 | 30 < L ≤ 40 | L > 40 | L ≤ 35 | | | | |
| Varoitusautoja edessä | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | 2 | 2 | | |
| Varoitusautoja takana | | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Liikenteenohjaaja | 1 | | 1 | 2 | | | | 2 | 3 | | | | 2 | 3 | | |
| Polisi-auto tai varoitusauto ja liikenteenohjaaja | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |

Kuva 2.1. ELY Erikoiskuljetusluvan lupaehtot 2015.

NORMAALILIIKENTEEEN KORKEUDEN JA LEVEYDEN MITTARAJAT

| KORKEUS | EU- tai ETA- valtiot | Muut valtiot |
|---|-------------------------|-----------------|
| Kaikki ajoneuvot | 4,40 m | 4,00 m |
| LEVEYS | | |
| Moduuliyhdistelmä tai yli 22 metrin pituisessa yhdistelmässä käytetty muu kuin lämpöeristetty ajoneuvo sekä linja-auto (poikkeuksena museolinja-autot)..... | 2,55 m | ----- |
| Henkilöauto..... | 2,50 m | 2,50 m |
| Muut ajoneuvot..... | 2,60 m | 2,55 m |

Kuva 2.2. ELY suurimmat sallitut mitat kuljetettaessa ajoneuvoa normaaliliikenteessä Suomessa 2013.

ERIKOISKULJETUKSET, JOTKA EIVÄT YLITÄ VAPAITA MITTARAJOJA

| Ajoneuvo tai yhdistelmä, joka on rekisteröity EU- tai ETA- valtiossa. | Korkeus m *) | Leveys m *) | Pituus m *) | Suuremmalle mitalle saa kuljetusluvan |
|--|--------------|-------------|---------------|---------------------------------------|
| Kuorma-auto | 4,40 | 4,00 | 12 | Kyllä Ei |
| Kuorma-auto, jossa on kuljetusritilä tai vastaava varustus, kun kuormana on työkone | 4,40 | 3,50 | 16 | Kyllä Ei |
| Moottorityökone | 4,40 | 4,00 | 20,00 | Kyllä |
| Kuorma-auto ja varsinainen perävaunu, tai moduuli- yhdistelmä, kuorman ylitys takana enintään 3 m | 4,40 | 4,00 | 25,25 | Kyllä Ei |
| Kuorma-auto ja varsinainen erikoiskuljetusperävaunu | 4,40 | 4,00 | 27,00 (**) | Kyllä |
| Kuorma-auto ja puoliperävaunu | 4,40 | 4,00 | 30,00 | Kyllä |
| Kuorma-auto ja puoliperävaunu, kun kuormana on kontti | 4,30 | 2,60 | 18,00 | Ei |
| Kuorma-auto ja hinattava laite | 4,40 | 4,00 | 30,00 | Kyllä |
| Turvetuotantokone, traktori ja kuormaamaton turvetuotantoperävaunu tai turvetuotannossa käytettävä hinattava laite | 4,40 | 4,00 | 27,00 | Kyllä |
| Traktori ja traktoriperävaunu kun kuormana on vene, maatalous- tai tienpitokone tai -laite | 4,40 | 4,00 | 20,00 | Ei |
| Traktori ja traktoriperävaunu, kun kuormana on työkone | 4,40 | 3,50 | 20,00 | Ei |
| Traktori ja traktoriperävaunu, kun kuormana on pylväät | 4,20 | 2,60 | 20,00 | Ei |
| Henkilö- tai pakettiauto ja perävaunu, kun kuormana on vene tai purjelentokone | 4,20 | 2,60 | 20,00 | Ei |
| Kuorman ylitykset ajoneuvon ääriviivan yli taulukon pituuden rajoissa | | | | ***) |
| Ajoneuvon edessä kaikissa tapauksissa | | | 2,00 | Kyllä |
| Yksittäisen ajoneuvon tai kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun tai moduulin yhdistelmissä takana | | | 3,00 | Kyllä |
| Kuorma-auton ja varsinaisen erikoiskuljetusperävaunun, traktori-, henkilö- tai pakettiauton yhdistelmän takana | | | 4,00 | Kyllä |
| Kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmän takana | | | 6,00 | Kyllä |

Kuva 2.3. ELY Vapaat mittarajat 2013.

TILAELEMENTTIEN MAANTEITSE KULJETTAMINEN



Kuva 2.4. ELY keskus. Erikoiskuljetusten huomiominen liikenteen, väylien ja maankäytön suunnittelussa.

Normaaliliikenteessä suurin sallittu korkeus on 4,4 metriä ja leveys 2,55/2,6 metriä EU-maissa sekä Islannissa, Liechtensteinissa ja Norjassa rekisteröidylle kalustolle (ELY, Normaaliliikenteen mittarajat 2013). Kaikki tätä suuremmat kuljetukset ovat Suomessa erikoiskuljetuksia. Erikoiskuljetuksien osuus tieliikenteestä on Suomessa hyvin pieni. Esimerkiksi vuonna 1999 Suomen maantiellä erikoiskuljetuksia oli vain yksi prosentti koko vuonna kaikista kuorma-autoilla suoritetuista kuljetuksista (Vahlberg 2000, 9). Samana vuonna erikoiskuljetuksena kuljetettavista esineistä 31 % oli rakennusteollisuuden tuotteita (Setälä 2003, 21; Vahlberg 2000, 42).

Enintään 4 metriä leveät ja 4,4 metriä korkeat kuljetukset ovat vapaiden mittarajojen puitteissa kuljetettavia erikoiskuljetuksia (ELY Vapaat mittarajat 2013). Niille ei tarvita Suomessa erillistä kuljetuslupaa, joka on maksullinen (ELY Erikoiskuljetusluvan lupaehtot 2013).

Luvanvaraisten erikoiskuljetusten piiriin kuuluvat yli 4 metriä leveät ja yli 4,4 metriä korkeat kuljetukset. Mitä enemmän kuljetuksen leveys kasvaa vapaista mittarajoista, sitä enemmän kuljetuksessa tarvitaan varoitusautoja ja liikenteenohjaajia (ELY Erikoiskuljetusluvan lupaehtot 2013). Kuljetuslupiin lisätään poliisiehto, kun kuljetuksen leveys on yli 7 metriä. Kuljetuksen poliisiehto tarkoittaa, että kuljetuksen suorittajan tulee ottaa yhteyttä poliisiin, joka päättää, onko poliisisaattue kuljetuksessa tarpeellinen. (Mattila 2013.)

Kuljetusluvasta perittävä maksu perustuu liikenne- ja viestintäministeriön antamaan asetukseen Tiehallinnon maksuista. On esitetty, että kuljetusluvan kustannus on yleensä kuljetettavan objektin tuotantokustannuksiin ja esivalmistuksesta johtuviin etuihin verrattuna niin pieni, ettei sillä ole useinkaan merkitystä kuljetusmuodon valinnassa (Setälä 2003, 26).

Edelliset mittarajat liittyvät maantiekuljetukseen. Muita mahdollisia kuljetustapoja ovat rautateitse, meriteitse ja ilmateitse kuljettaminen. Tässä selvityksessä ei tarkastella näitä kuljetusmuotoja, vaikka erityisesti meriteitse kuljettaminen voi osoittautua ajankohtaiseksi, mikäli suomalainen puutilaelementtirakentaminen taipuu vientituotteeksi.

Esimerkiksi Yle uutisoi 25.9.2014 teollisen puurakentamisen edistämisen olevan Suomen työ- ja elinkeinoministeriön tavoitteena, jotta teollisen puurakentamisen osaamista ja tuotteita voitaisiin hyödyntää viennissä (Seppälä 2014). Ajatus ei ole mahdoton, sillä esimerkiksi yli 95 % virolaisen Kodumaja-yhtiön tilaelementtirakenteisista asunnoista sijaitsee Pohjoismaissa, kuten Norjassa, Tanskassa ja Ruotsissa. Kodumaja-yhtiön pääosin puurunkoiset tilaelementit kulkevat Virosta Pohjoismaihin meriteitse. (Kodumaja 2015.)

TILAELEMENTTIEN MERITEITSE KULJETTAMINEN



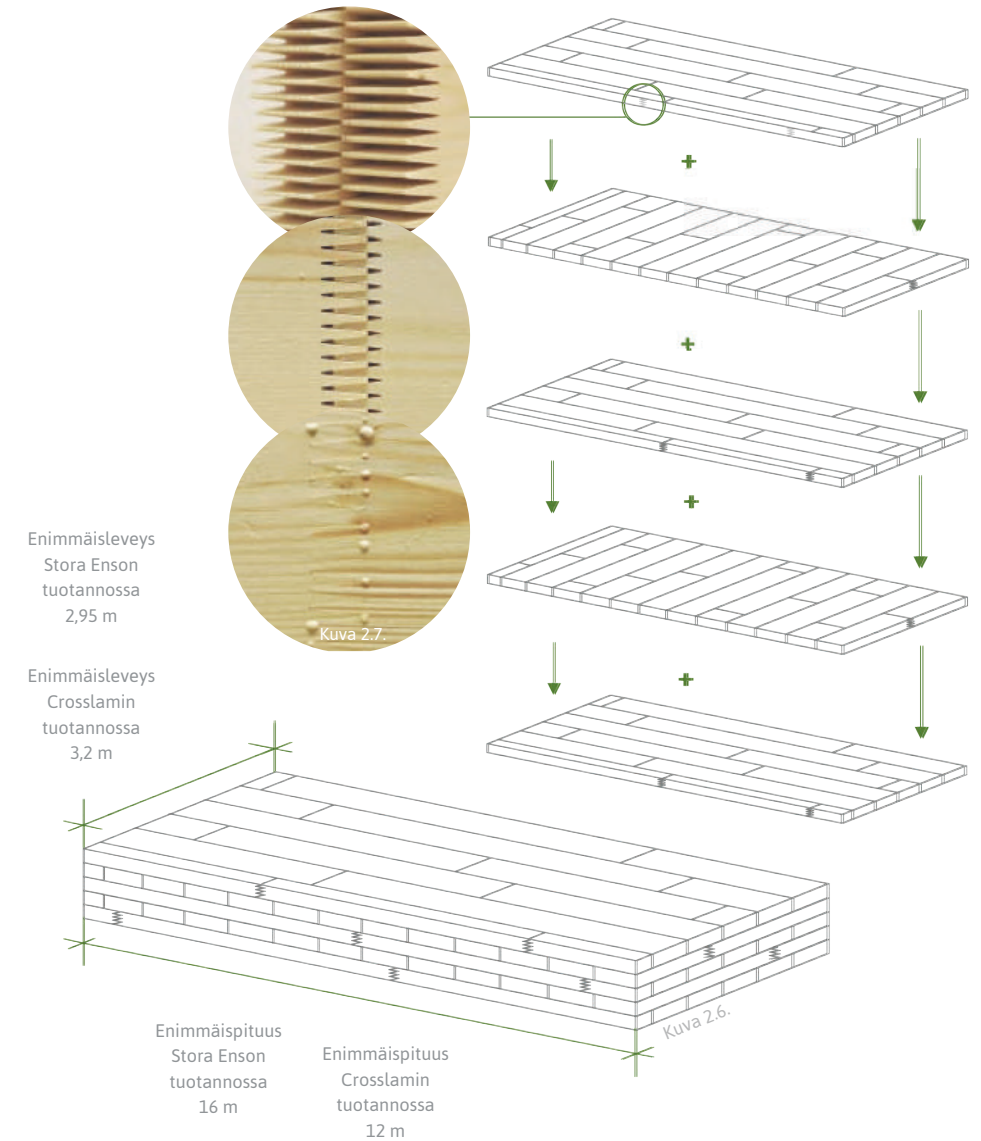
Kuva 2.5 Kodumaja. Tuotantoprosessi tehtaassa ja kuljetukset.

2.3 RISTIINLIIMATTU MASSIIVIPUU

CLT-levy (cross-laminated timber) on massiivipuulevy, joka valmistetaan ristikkäisistä liimalla toisiinsa liitettävistä lauta- tai rimakerroksista. CLT-levyn rakenne on kehitetty Sveitsissä 1970-luvulla. Se on nykyään nopeasti yleistävä rakennusmateriaali. Ristiinliimattu massiivipuulevy on hyvin paloa kestävä ja lujuus- ja jäykkyysominaisuuksiinsa nähden kevyt rakennuselementti. (Gagnon ja Privu toim. 2011.)

Tässä selvityksessä ei käydä läpi puumateriaalin myönteisiä vaikutuksia asukkaan terveyteen tai sen vaikutuksia rakennuksen arvoon tai arvon kehitykseen. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että ympäristöystävällinen, Suomen oloissa paikallinen ja helposti saatavilla oleva materiaali herättää myönteisiä mielikuvia (Tolppanen ym. 2013).

CLT-LEVY VALMISTETAAN RISTIKKÄISISTÄ LIIMALLA TOISIINSA LIITETTÄVISTÄ LAUTAKERROKSISTA



Kuva 2.6. Stora Enso 2012, 6.
Kuva 2.7. Kirkegaard Bejder 2012, 37.

Sen lisäksi Metsäntutkimuslaitos Metlan kirjallisuuskatsauksen mukaan puumateriaaleilla on ihmisen terveyttä edistäviä ominaisuuksia, jotka perustuvat esimerkiksi niiden huoneilman kosteutta tasaavaan sekä homeiden ja bakteerien kasvua estävään ominaisuuteen (Muilu-Mäkelä, Haavisto ja Uusitalo 2014).

Seuraava kuvaus CLT-levyn valmistuksesta on peräisin PuuInfon (2011) suunnittelijoille tuottamasta teknisestä tiedotteesta, Kanadan kansallisen puutuoteteollisuuden tutkimuskeskus FP Innovationsin julkaisusta (Gagnon ja Privu toim. 2011) sekä Anne Kirkegaard Bejderin (2012) väitöstutkimuksesta.

CLT-levyssä voi olla kerroksia 3, 5, 7 tai useampia, ja ne voivat olla eripaksuisia. Kantavana rakenteena olevan levyn vähimmäispaksuus on yleensä noin 100 mm. Stora Enson Suomeen toimittama CLT-levy on valmistettu Itävallassa, ja se on voinut olla enintään 2,95 metriä leveää. Stora Enson toimittaman levyn pituus on Suomeen kuljetettuna yleisesti 13 metriä, mutta pituus voi yltyä myös 16 metriin. (Stora Enso 2014; Lepikonmäki 2013.) CrossLam Kuhmo Oy käynnisti vuoden 2014 elokuussa Suomen ensimmäisen CLT-tehtaan Kuhmossa ja käyttää tuotannon raaka-aineena kotimaista mänty- ja kuusilautaa (PuuInfo 2014). CrossLamin Kuhmossa tuottaman CLT-levyn maksimileveys on 3,2 metriä ja maksimipituus 12 metriä (Virta 2015).

CLT-levyn mitat ja sen valmistuksen vaiheet vaihtelevat osin valmistajakohtaisesti. Kirkegaard Bejder (2012, 37) kuvaa CLT:n tuotantoprosessia viitaten itävaltalaiselta Massivholz GmbH (KLH) puulevytuottajalta saatuun tietoon. Tuotanto alkaa raakapuun tarkastamisesta, sahatavaran lajittelusta ja ryhmittelystä, höyläyksestä ja toimittamisesta sahalta tehtaaseen.

Tehtaalla yleensä kolmesta yhdeksään tasoa sopivan pituisiksi katkaistuja lautoja tai rimoja sijoitetaan kohtisuoraan toisiinsa nähden ja liimataan toisiinsa kovassa paineessa käyttäen formaldehyditöntä eli ympäristöystävällistä liimaa. Liimaussaumassa käytetään sormijatkosta. CLT-levy toimitetaan tehtaalta eteenpäin joko sellaisenaan tai uritettuna ja työstettynä. Jos CLT-levy jätetään näkyviin, sille tehdään pintakäsittely, joka sävyttää myös pinnan väriä. (Kirkegaard Bejder 2012.)

Huonompilaatuinen puu asetetaan yleensä levyn keskelle, ja CLT-levyn pintapuut ovat laadukkaimmat. Levyn keskellä huonompi puuaines ei heikennä oleellisesti levyn kokonaiskestävyyttä. (Gagnon ja Privu toim. 2011; Kirkegaard Bejder 2012.)

STORA ENSON CLT-LEVYJEN TUOTANTOJA



Kuva 2.8. PuuInfo Stora Enson CLT-levyt.

3 ASUNTO JA ASUINKERROSTALO

3.1 ASUNTORAKENTAMISEN TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOKSIA

Asuntorakentamisen muutossuuntia tarkastelevissa tutkimuksissa ja selvityksissä on esitetty, että asukkaiden elämäntavat ja -tyylit sekä niiden myötä asumisen tarpeet ja toiveet ovat erilaistumassa (ks. esim. Juntto 2008; Heinonen ja Ratvio 2007). Asumisen erilaistuminen linkittyy meneillään olevaan yhteiskunnalliseen murrokseen: ihmisellä on yhä suurempi vapaus tehdä yksilöllisiä päätöksiä. Mielenkiintoisen kertomuksen tulevasta yhteiskunnasta tarjoaa Rolf Jensen (1999) kirjassaan *The Dream Society*. Jensenin mukaan informaatioyhteiskunnan sisältä alkaa kehkeytyä erilaistumisen ja yksilöllisten unelmien yhteiskunta. Arvioiden mukaan myös asunnon rooli asukkaansa symbolisena identiteetin ilmentäjänä on yhä merkittävämpi (ks. esim. Hasu 2012; Juntto 2004; Aaltojärvi 2008; Heinonen ja Ratvio toim. 2007).

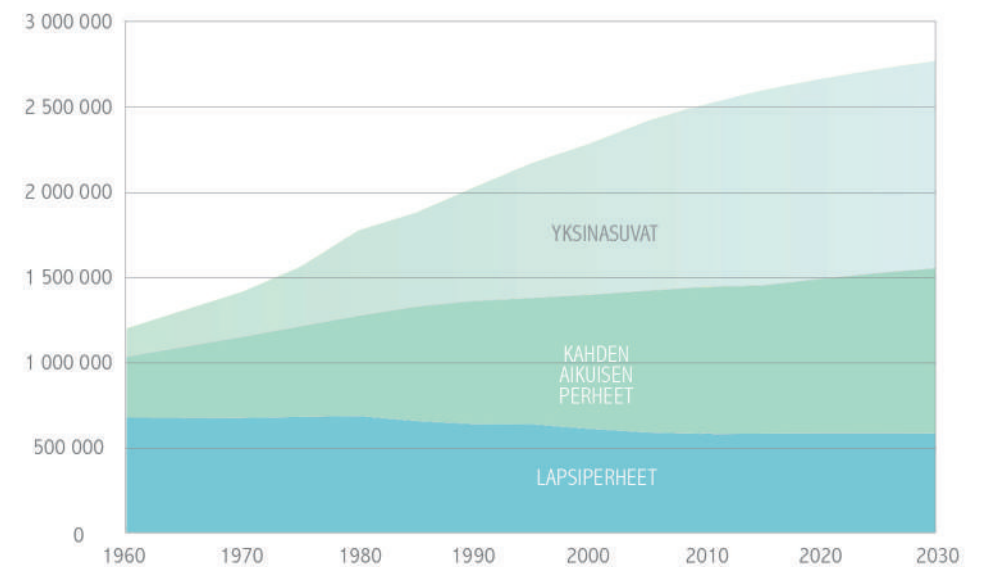
Yksilöllisyyden korostumisen rinnalla yhteiskunnassa on tapahtunut merkittäviä muutoksia asutokunnissa ja perherakenteissa. Yksinkertaistetusti voidaan todeta, että suomalainen perhe on vuosikymmenten saatossa muuttunut sukuperheestä ydinperheeksi, ja esimerkiksi vuonna 2014 julkaistun väitöstutkimuksen mukaan parhaillaan Suomessa perheet ovat muuttumassa yhä monikudelmisemmiksi (Keurulainen 2014).

Avioparin ja lapsen tai lasten muodostama perhetyyppi on ollut pitkään Suomessa vähenemässä, kun taas yksinasuvien ja kahden aikuisen perheiden määrät ovat olleet kasvussa. Vielä vuonna 2004 Suomen yleisin perhetyyppi oli aviopari, jonka luona asuu lapsia.

Vuonna 2013 avioparin ja lasten muodostamia perheitä oli enää 30 prosenttia kaikista perheistä, kun taas yleisimpiä perhetyppejä eli lapsettomia pareja oli jo 36 prosenttia kaikista perheistä. Vuonna 1960 asutokunnan keskikoko oli 3,34 henkeä ja vuonna 2013 enää 2,05 henkeä. (SVT: Perheet 2013.)

Yhden ja kahden henkilön asutokuntien määrä olikin vuoden 2013 lopulla jopa 75 prosenttia kaikista asutokunnista. (SVT: Asutokunnat ja asuinolot 2013.) Pienasutokuntien määrä oletettavasti myös lisääntyy lähivuosikymmenten aikana. (Vainio ym. 2012, 21.) Erityisesti yksinasuminen on kasvussa.

ASUTOKUNTIEN MÄÄRÄN KEHITYS JA ENNUSTE VUOTEEN 2030



Kuva 3.1. Vainio ym. 2012, 22.

Tilastojen mukaan kaupungeissa on selvästi enemmän yksinasuvien asuntokuntia kuin maaseutumaisissa kunnissa (SVT: Asunnot ja asuinolot 2013), mikä vaikuttaa siihen, että monikerroksisessa kaupunkiasumisessa tulee erityisesti ottaa huomioon pienten asuntokuntien määrän kasvu.

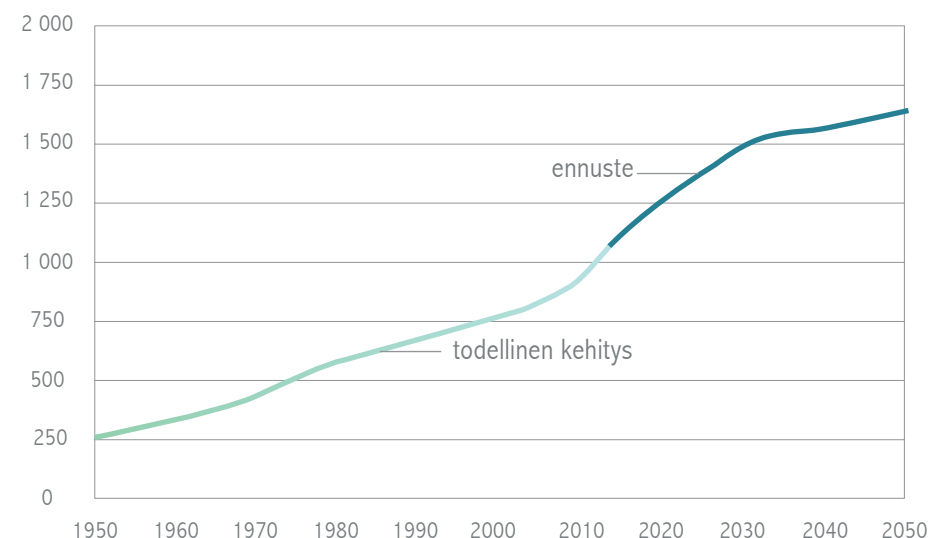
Tulevaisuudessa nähtäneen yhä enemmän yhden vanhemman perheitä, eri asunnoissa asuvien perheenjäsenten muodostamia perheitä ja samaa sukupuolta olevien puolisoitten perheitä sekä perhe- ja asumismuotoja, joita tilastoilla ei pysty yksiselitteisesti mittaamaan (Keurulainen 2014; SVT: Perheet 2013). Moninaisempia perheasumisen ratkaisuja saattavat tarvita muun muassa asuinkuntia mittaavien tilastojen ulkopuolelle jäävät perherakenteet, kuten etäperheet, usean sukupolven perheet ja niin sanotut laajennetut perhemallit, joissa perheen kanssa asuu esimerkiksi muita sukulaisia.

Perherakenteiden lisäksi asumiseen vaikuttaa kansallinen demografinen muutos. Senioreiden suhteellinen osuus koko Suomen väestöstä on kasvussa. Suurimmillaan heidän suhteellisen osuuden on arveltu olevan vuosina 2020–2040 (Mikkola ja Rasila 2006, 14–15).

Tulevaisuuden senioriväestön taloudellisessa asemassa, sosiaalisessa tilanteessa ja kulttuurisessa taustassa on nähtävissä samanlaista eriytymiskehitystä kuin muussakin väestössä. Hyvän toimeentulon omaavat tulevaisuuden seniorit ovat asukkaina aiempaa laatumaisempia ja edellyttävät asumisolosuhteiltaan yksilöllisiä tarpeitaan vastaavia asumisen ratkaisuja.

Toisaalta vallitseva suomalaisten tuloerojen kasvu tulee heijastumaan heikommin toimeentulevien mahdollisuuksiin vaikuttaa asumisensa laatuun.

YLI 65 -VUOTIAIDEN MÄÄRÄ SUOMESSA VUOSINA 1950–2013 JA ENNUSTE VUOTEEN 2050



Kuva: 3.2. Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestörakennetilasto ja Väestöennuste 2012.

Eriarvoistuminen ei ole vain taloudellista. Sosiaalisen syrjäytymisen ja yksinäisyyden kokemisen lisääntyminen muodostaa vakavan uhkakuva. Ihmisten erilaisuuden hyväksyminen, asukkaan ja asuinyhteisön identiteetin vahvistaminen ja lähiyhteisön jäsenten kohtaamisen edistäminen ovat tulevaisuuden haasteita, jotka vaikuttavat myös asuntorakentamiseen.

Esteettömän rakennetun ympäristön ratkaisuja tulee edelleen kehittää. Tulevaisuuden asuntorakentamiseen voi vaikuttaa myös syvenevä ymmärrys rakennetun ympäristön terveysvaikutuksista.

Kehittyvä teknologia tulee muuttamaan sekä asuntotuotantoa että asumista monin tavoin.

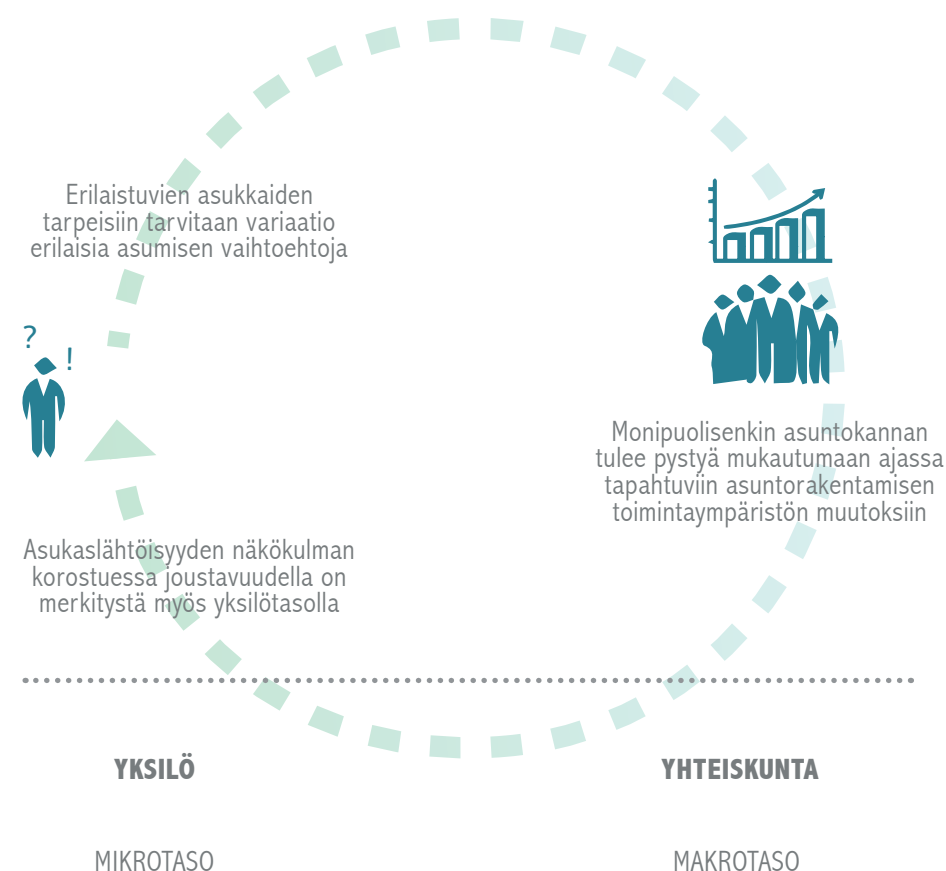
Teknisten innovaatioiden avulla on mahdollista kehittää uudenlaisia vanhuusiän tarpeisiin suunnattuja päivittäisen asioinnin ja hoidon palvelumuotoja. Myös lasten sekä hoitoa tarvitsevien sairaiden tai vammaisten aikuisten kotihoidon ratkaisuja voidaan helpottaa uudella asumiseen liittyvällä teknologialla.

Erityisen merkittävä vaikutus kaikkien ihmisten arkeen ja asumiseen on ollut muutaman viime vuosikymmenen aikana tapahtunut kommunikaatioteknologian kehitys. Se on merkittäväällä tavalla vähentänyt ihmisten riippuvaisuutta ajasta ja paikasta. Tieto- ja viestintätekniikan kehityksen myötä kaikenlaiset etätoiminnot yleistyvät (ks. esim. Mannermaa 2004; 2008). Muutos voi vaikuttaa esimerkiksi siihen, että asunnossa vietetty aika lisääntyy, mikäli esimerkiksi kotona etätyötä tekevien määrä kasvaa.

On esitetty, että yhteiskunta muuttuu kohti niin sanottua ubiikkia verkostoyhteiskuntaa, jossa tietotekniikka toimii älykkäästi ympäristöön ja asuntoihin sulautettuna (Mannermaa 2008, 29; Isomursu 2008, 96). Konkreettinen esimerkki on vaikkapa kerrostaloon ja sen rakenteisiin integroitu järjestelmä, jonka ansiosta kodin toimintoja voi hallita tietokoneella, taulutietokoneella tai älypuhelimella mistä vain. Tässä selvityksessä ei kuitenkaan käsitellä sitä, mitä asumisen tilaratkaisuja tämä mahdollistaa – tai haastaa.

3.2 JOUSTAVA ASUNTORAKENTAMINEN VASTAA YKSILÖN JA YHTEISKUNNAN MUUTTUVIIN TARPEISIIN

Ihmisten erilaistuvat elämäntavat, -tyylit ja vaiheet vaikuttavat yksilöiden asumistarpeisiin. Sen lisäksi perheiden ja työnteon tapojen muutos sekä digitalisaatioon liittyvä muutos vaikuttavat suomalaisen asuntokannan tarpeisiin.



Asumisessa voidaan nähdä laajoja pitkän aikavälin muutoslinjoja ja yllättäviäkin vastailmiöitä.

Esimerkiksi laajasti ajateltuna pienasuntokuntien määrä on viime vuosikymmeninä kasvanut. Samalla kuitenkin suurperheiden ja laajennettujen perheiden asumisratkaisuja tarvittaneen entistä enemmän, sillä ydinperheen rinnalle on noussut muita, monimuotoisempia ja vaikeammin määriteltäviä perhemuotoja.

Toisaalta yksin asuvia on yhä enemmän, mutta asumisen kalleus ajaa yksin asuvat ahtaalle ja yksin asumisen haittapuolista keskustellaan yhteiskunnallisesti. Samalla kun pienasuntokuntien ja yksin asuvien määrä kasvaa, sosiaalisia kontakteja mahdollistavat asumisen muodot sekä erilaisten yhteisöllisen asumisen sekä yhteisöasumisen muodot ovat nousemassa jälleen kiinnostaviksi asumisen mahdollisuuksiksi. (Helamaa ja Pylvänen 2013.)

Ikääntyneiden suuri määrä edellyttää nyt ja lähitulevaisuudessa asuinympäristön esteettömyyttä sekä lisää asumiseen liittyvien palveluiden suosiota sekä palvelu- ja laitosasumisen tarvetta. Suhteellisen suuri ikääntyvien määrä ei kuitenkaan jatku aina samanlaisena. Nykypäivänä ikääntyneille rakennettavia palvelukoteja ja -asuntoja saatetaan tarvita tulevaisuudessa toisen asukasryhmän toisiin asumistarpeisiin.

Voidaankin sanoa, että asumisen muutosta tarkastellaan sekä yksilöiden erilaistuvien tarpeiden ja toiveiden mikrotasolla että yhteiskunnan laajojen suuntien makrotasolla. Jotta erilaisille asukkaille löytyy sopivia asuntoja, on tarjottava monipuolisia asumisen vaihtoehtoja, siis keskenään erilaisia asuntoja.

Monipuolisenkin asuntokannan tulee kuitenkin pystyä mukautumaan ja joustamaan ajassa tapahtuviin muutoksiin, jotta se pystyy vastaamaan myös makrotason, yhteiskunnan, haasteisiin. Toisaalta mikäli asuntorakentamisessa halutaan korostaa käyttäjälähtöisyyden näkökulmaa, asuntorakentamisen joustavuudella on merkitystä myös yhden asukkaan ja asuntokunnan näkökulmasta, sillä se parantaa asukkaan mahdollisuuksia vaikuttaa asumiseensa.

Seuraavissa alaluvuissa keskitytään siihen, miten joustavia puutilaelementtikerrostalon asuntoratkaisuja voidaan kehittää. Puutilaelementtirakentamisen keinoin toteutettujen asuntojen joustavuus on riippuvainen paitsi asuntorakentamiseen liittyvästä talotekniikasta myös tilaelementtien kuljetuksen sekä tuotannon aiheuttamista mitta- ja painorajoituksista. Tilaelementtien kuljetusrajoituksia käsiteltiin luvussa 2.2. Tuon luvun tarkastelun pohjalta voidaan todeta, että Suomen maantieväyläverkolla voidaan kuljettaa verrattain suuria kappaleita.

Aikamme massiivipuurunkoisessa tilaelementtirakentamisessa tuotannosta ja tilaelementtien painosta johtuvat rajoitukset ohjaavat tilaelementin kokoa enemmän kuin kuljetusrajoitteet. Tämän vuoksi puutilaelementtirakentamisen joustavuuteen tähtäävä tarkastelu aloitetaan tarkastelemalla tilaelementtien tuotannosta ja painosta juontuvia mittarajoituksia.

3.3 TUOTANNOSTA JA PAINOSTA JOHTUVAT MITTARAJOITUKSET SEKÄ POIMINTOJA PUUTILAELEMENTTIEN RAKENTEISTA

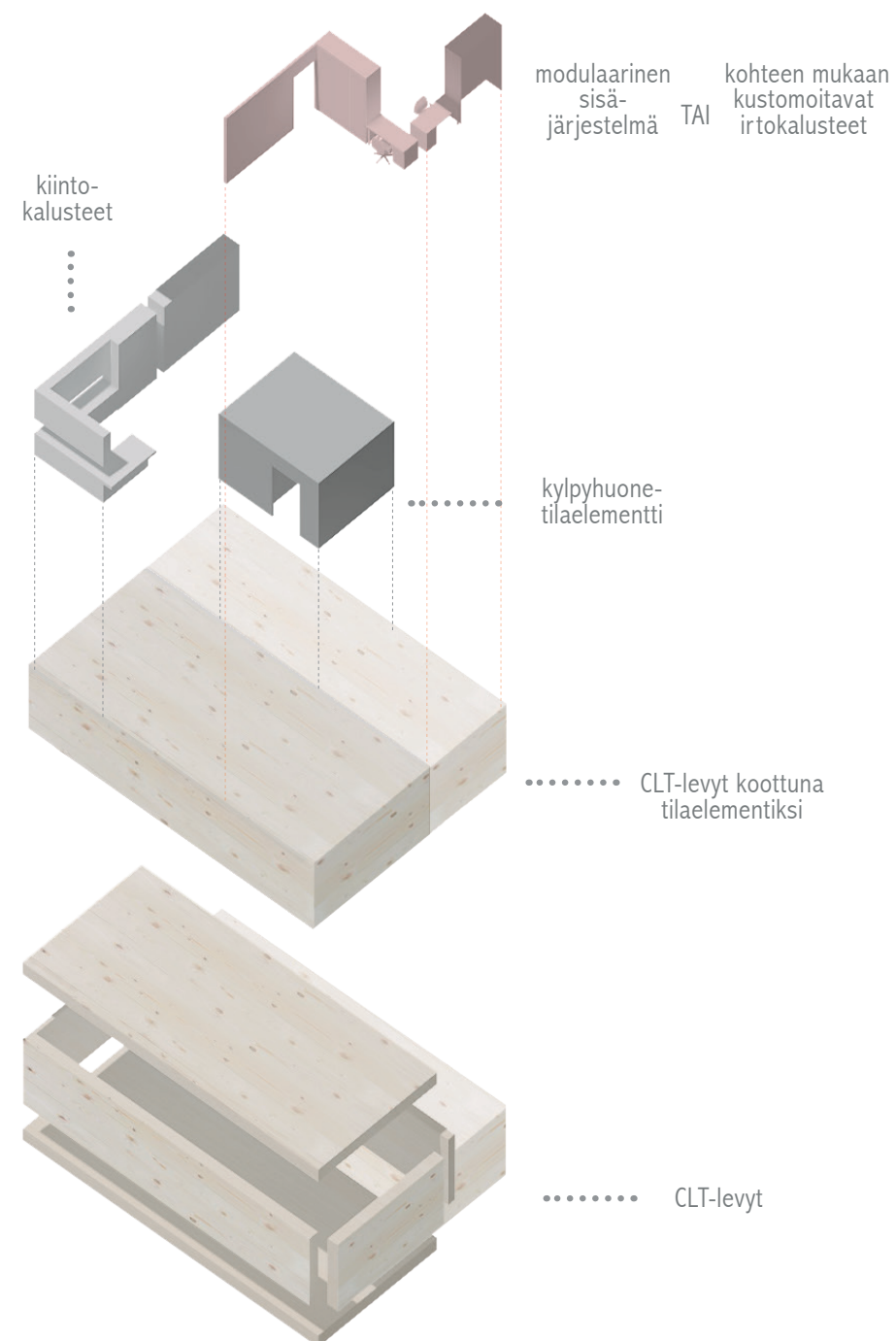
Tilaelementtikerrostalon tilaelementit kantavat itse itsensä, eikä rakennukseen yleensä tarvita erillisiä pilareita tai palkkeja. Massiivipuurunkoisen tilaelementtirakennuksen kantava ja jäykistävä rakenne on tilaelementin seinissä, yläpohjassa ja alapohjassa oleva CLT-levy, jolla on ristikkäinliimauksen ansiosta hyvät lujuusominaisuudet sekä pysty- että vaakasuunnassa (Gagnon ja Privu toim. 2011). Mikäli rakennukseen tarvitaan lisäjäykistystä, tilaelementtirakennukseen voidaan kytkeä esimerkiksi teräsristikko tai muita jäykistäviä erillisiä osia. (Sweco 2014b.)

CLT-levyn uloimmat puulevyt asetetaan yleensä kuorman suuntaisesti, esimerkiksi tilaelementin seinissä pystysuunnassa ja tilaelementin ala- ja yläpohjassa yleensä lyhyemmän sivun suuntaan. (Lepikonmäki 2015.) CLT-levyä voidaan käyttää tilaelementin seinissä myös pystyyn käännettynä. (Wallner-Novak, Koppelhuber ja Pock 2014.) Tällöin tilaelementin paino saattaa olla kuljetuskorkeutta rajoittavampi tekijä.

Tilaelementin aukotus on tilannekohtaista, mutta yleensä aukkojen määrää ja kokoa on rajoitettu tilaelementin pidemmillä seinillä, kun taas tilaelementin ei-kantavalla ja ei-jäykistävällä lyhyellä seinällä voi olla suurempia aukkoja (Lepikonmäki 2013). Mikäli tilaelementin lyhyttä seinää käytetään rakennuksen jäykistyksessä, siihenkään ei suositella suuria aukkoja (Lepikonmäki 2015).

CLT-seinän aukon enimmäisleveydeksi suositellaan vuonna 2015 käytössä olevilla rakenneratkaisuilla maksimissaan 2:ta metriä, mutta huoneistojen sisäinen aukon kohta voidaan toteuttaa myös pilari-palkkiratkaisulla, jolloin tilaelementin aukko pilareineen voi olla edellä mainittua suurempi, esimerkiksi 3,5 metriä leveä. (Lepikonmäki 2013.) Asunnossa tilaelementtijako näkyy aukon kohdalla paksumpina väliseinäinä.

Jyväskylään vuonna 2014 valmistuneessa Puukuokka 1 -tilaelementtikerrostalossa on käytetty tilaelementtejä, joissa on yhdellä sivulla CLT-levyn sijaan puinen pilari-palkkirakenne. Yhden tilaelementin sivun pilari-palkkirakenne luo kerrostalon asunosuunnitteluun mahdollisuuksia, joita umpinaisemmilla ja vain pienin osin aukotetuilla tilaelementeillä ei ole.

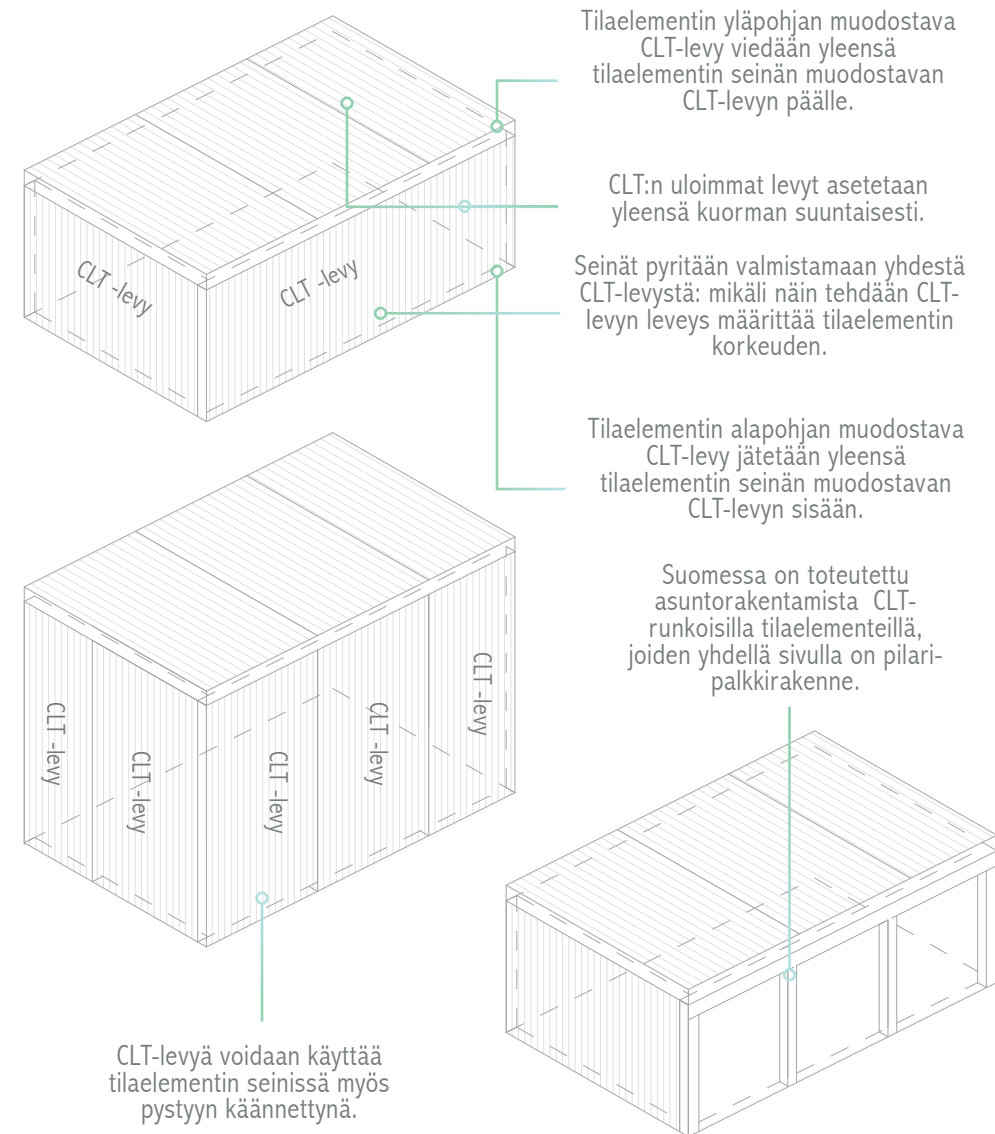


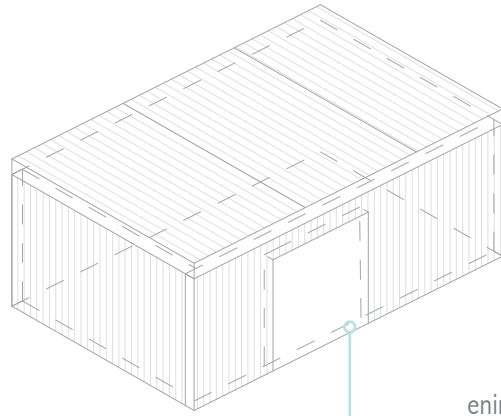
Suunnittelijan tulisi huomioida, että puutila-elementtikerrostalon seiniin jää yhtenäisiä aukottomattomia alueita koko rakennuksen alalta ylhäältä alas (Sweco 2014a). Aukotus ja koko rakennuksen alalta aukottomattomien seinäpintojen laajuus ovat kuitenkin tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyn CLT-levyn rakennepaksuudesta sekä puutilaelementtirakenteisen kerrostalon kerrosmäärästä sekä typologiasta.

Massiivipuurakenteisten tilaelementtirakennusten märkätilat on toteutettu vuosina 2012–2014 rakennetuissa kohteissa pääosin tehdasvalmisteisina kylpyhuonetilaelementteinä, jotka on räätälöity kohteen arkkitehtisuunnitelmien mittojen mukaan. Kylpyhuonetilaelementtien pohjalaatta valmistetaan esimerkiksi teräsbetonista, ja seinä- ja kattorakenteena käytetään esimerkiksi sinkittyä teräsohutlevyä. Kylpyhuonetilaelementin sisäpinnat, mitat ja sen sisältävät tilat voidaan määrittää kohteen tarpeiden mukaan. (RT 38436, 2013.) Massiivipuulevyalopohja ei jatku tilaelementissä kylpyhuonetilaelementin alle, vaan kylpyhuonetilaelementti kannatetaan palkein (Friman 2014.) Tilaelementtiin vaaditaan vähiten erikoiskannatusrakenteita silloin, kun sen sisälle sijoitettava kylpyhuonetilaelementti ulottuu tilaelementin kantavalta seinältä kantavalle seinälle (Lepikonmäki 2013).

Nykyisillä ääniteknisillä rakenneratkaisuilla asunto tulee toteuttaa puutilaelementeistä niin, että tilaelementti katkeaa aina huoneistojen välissä sekä huoneiston ja porrashuoneen välissä (Lepikonmäki 2013; 2015).

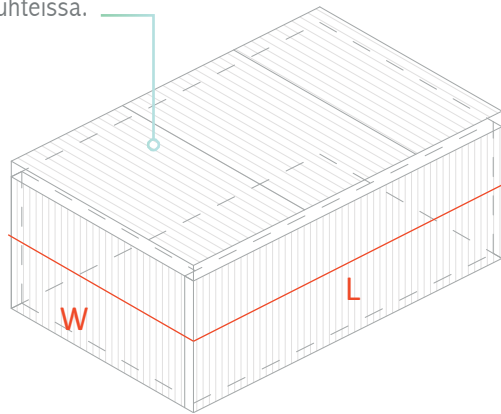
Tilaelementin seinä pyritään rakentamaan yhdestä CLT-levystä. Mikäli tilaelementin seinä rakennetaan yhdestä CLT-levystä, CLT-levyn leveys ohjaa kerrostaloasunnon huonekorkeutta ja kerrostalon kerroskorkeutta.





CLT-seinän aukon enimmäisleveydeksi suositellaan nykyisillä rakenneratkaisuilla 2:ta metriä. Aukko voi olla suurempi, jos se on pilari-palkkirakenteinen.

Tilaelementin ylä- ja alapohja valmistetaan useasta CLT-levystä: tilaelementin enimmäisleveyttä säätelee esimerkiksi tilaelementin elementointimahdollisuudet tehdasolosuhteissa.



Puutilaelementti-rakennuksen kerroskorkeus (H)

3,042 m, kun Stora Enson tuottama CLT-levy on sijoitettu vaakasuuntaan ja koko levyn leveys käytetään.

3,292 m, kun Crosslam Kuhmon tuottama CLT-levy on sijoitettu vaakasuuntaan ja koko levyn leveys käytetään.

Stora Enso ohjeistaa vuonna 2015 puutilaelementin suurimmaksi mahdolliseksi sisäleveydeksi (W) 4,2 m ja erityistapauksissa 4,3 m.

Puutilaelementin enimmäispituus (L) on tapauskohtainen ja juontuu ensisijaisesti tilaelementin painosta.

Kerroskorkeus voi olla korkeampikin, mikäli CLT-levyä käytetään tilaelementin seinissä pystyyn käännettynä.

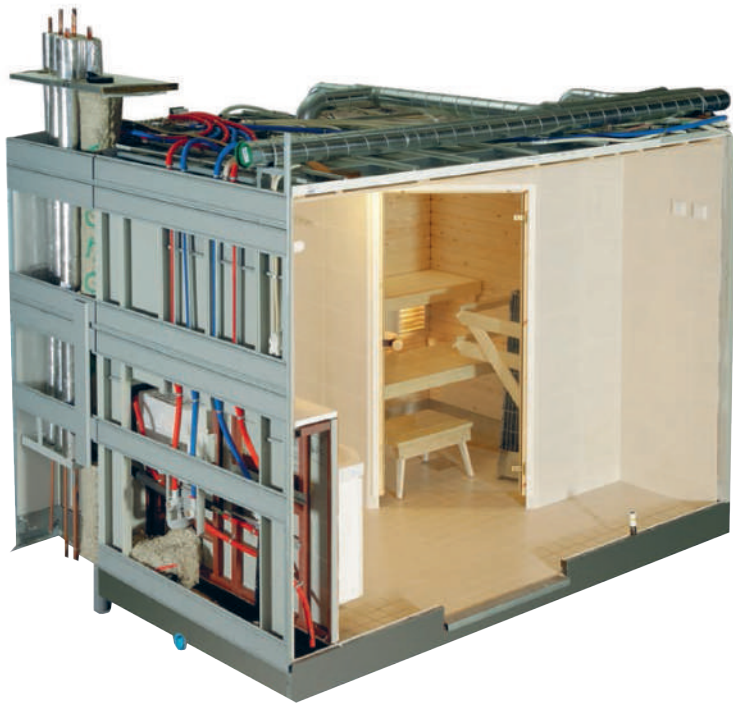
Tilaelementin alapohja ja yläpohja taas rakennetaan useammasta CLT-levystä, sillä tarpeeksi leveää CLT-levyä ei ole saatavilla. (Wallner-Novak, Koppelhuber ja Pock 2014; Lepikonmäki 2015). Vuosina 2012–2014 Suomeen rakennetuissa puutilaelementtikerrostaloissa on käytetty Stora Enson Suomeen toimittamaa CLT-levyä. Stora Enson Suomeen toimittaman CLT-levyn 2,95 metrin leveys johtaa käytössä olevalla tilaelementtikerrostalon välipohjarakenteella kerroskorkeuteen 3,042 metriä, sillä tilaelementin yläpohjan CLT-levy viedään yleensä CLT-seinän päälle. (Lepikonmäki 2013.) Crosslam Oy:n Kuhmossa valmistaman CLT-levyn leveys on 3,2 metriä, mikä johtaa samalla tilaelementtikerrostalon välipohjarakenteella 3,292 metrin kerroskorkeuteen. Mikäli CLT-levyä käytetään tilaelementin seinissä pystysuuntaan, kerroskorkeus voi olla edellä kuvattua suurempikin.

Suomessa CLT-runkoisia tilaelementtejä on koottu vuosina 2012–2014 Stora Enson Hartolan ja Pälkäneen tehtaalla. Stora Enson antaman ohjeen mukaisesti tilaelementin leveyden sisämitan tulisi olla alle 4,2 metriä ja erityistapauksissa alle 4,3 metriä. Tietävästi Suomeen on suunniteltu ja toteutettu kerrostalotuotantoon tilaelementtejä, joiden leveys ylittää edellä mainitun Stora Enson ohjeen (Sweco 2014a).

Edellä kuvatun kaltainen tuotannosta johtuva tilaelementin leveysrajoitus voi kuitenkin muuttua, mikäli vuonna 2015 Suomessa toimivien tehtaiden lisäksi perustetaan useampia tehtaita, jotka kokoavat kerrostalorakentamiseen soveltuvia puutilaelementtejä.

Tilaelementtirakentamisessa jokaisen yksittäisen tilaelementin kokoaminen, lastaus kuljetukseen, kuljetus ja nosto tontilla rakennuksen osaksi on kuluerä. Tilaelementtejä voi joutua paikoin varastoimaan rakennusprosessin aikana joko tehtaan tai rakennettavan tontin ympäristössä.

ESIMERKKI KYLPYHUONETILAELEMENTISTÄ



Kuva 3.3. RT 38436, 2013.

Tästä johtuu se, että tilaelementtien määrä pyritään pitämään tilaelementtirakentamisessa vähäisenä. Yksinkertaistaen voidaan siis todeta, että kokonaiskustannusten kannalta on sitä parempi, mitä suuremmat ovat käytettävissä olevat tilaelementtikoot. (Sweco 2014a.) Toki tilanteen voi muuttaa moni poikkeus.

Tuotannosta johtuvien rajoitusten lisäksi tilaelementtien paino asettaa kokoon ja siten asunosuunnitteluun liittyviä rajoituksia. CLT-levy painaa noin 500 kilogrammaa/kuutio (PuulInfo 2011). Kylpyhuonetilaelementti puurakenteisen tilaelementin sisällä lisää merkittävästi kokonaispainoa.

STORA ENSON CLT-RUNKOISTEN TILAELEMENTTIEN TUOTANTOA



Kuva 3.4.



Kuva 3.5.

Kuvat 3.4. ja 3.5. PuulInfo. Stora Enson tilaelementtirakentaminen.

Seuraavilla suuntaa antavilla neliökuormilla voi tarkastella massiivipuutilaelementin painoja, mutta painoihin kuitenkin vaikuttavat suuresti esimerkiksi tilaelementtien rakenteet. Neliökuormat on laskenut Sweco (Roponen 2015a; 2015c) nykyisin useimmissa puutilaelementtikerrostaloissa käytössä olevien rakennetyyppien perusteella:

Jos CLT-runkoisessa tilaelementissä ei sijaitse märkätiloja, niin neliökuorma on noin 3,5 kN/m². **Esimerkki A:** Jos tilaelementin sisämitta on 4,2 m (ulkomitta noin 4,7m) ja tilaelementissä ei sijaitse märkätiloja, niin tilaelementin enimmäispituus on noin 9,4 m. Tällöin tilaelementti painaa noin 15 500 kg.

$9,4 \text{ m} \times 4,7 \text{ m} \times 350 \text{ kg/m}^2 = 15\,500 \text{ kg} = 15,5 \text{ t.}$ (Ks. esimerkki A.)

Jos CLT-runkoisessa tilaelementissä on kylpyhuone-tilaelementti (ks. esimerkki B), niin neliökuorma on noin 4 kN/m². **Esimerkki B:** Jos tilaelementin sisämitta on 3,8 m (ulkomitta noin 4 m) ja tilaelementissä sijaitsee kylpyhuonetilaelementti, niin tilaelementin enimmäispituus on noin 9,7 m. Tällöin tilaelementti painaa noin 15 500 kg.

$9,7 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 400 \text{ kg/m}^2 = 15\,500 \text{ kg} = 15,5 \text{ t.}$ (Ks. esimerkki B.)

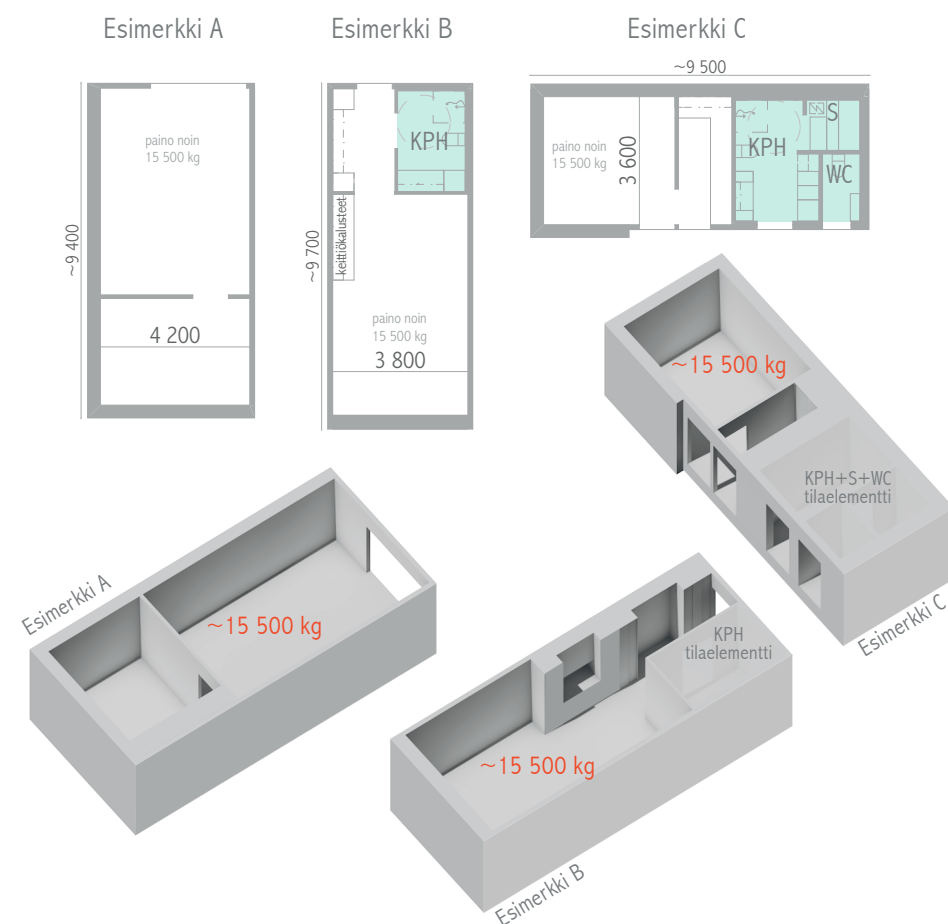
Jos CLT-runkoisessa tilaelementissä on niin sanottu suuri kylpyhuonetilaelementti (ks. esimerkki C), niin neliökuorma on voi olla noin 4,3 kN/m². **Esimerkki C:** Jos tilaelementin sisämitta on 3,6 m (ulkomitta noin 3,8 m) ja tilaelementissä sijaitsee suuri kylpyhuonetilaelementti, niin tilaelementin enimmäispituus on noin 9,5 m. Tällöin tilaelementti painaa noin 15 500 kg.

$9,5 \text{ m} \times 3,8 \text{ m} \times 430 \text{ kg/m}^2 = 15\,500 \text{ kg} = 15,5 \text{ t.}$ (Ks. esimerkki C.)

(Roponen 2015a; 2015c.)

Tiettävästi vuonna 2015 Stora Enson Hartolan tehtaalla voidaan koota maksimissaan 16 tonnia painavia tilaelementtejä. Esimerkiksi Hartolan tehtaassa linjalaitteet ja myös tilaelementin lastauslaitteet on mitoitettu 16 tonnin painolle. (Roponen 2015b; Manninen 2015.)

ESIMERKKEJÄ TILAELEMENTTIEN PAINOISTA



Tilaelementtien painoraja on kuitenkin aina kohdekohtainen ja riippuu kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, mutta myös kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tontilla.

Puutilaelementtejä voidaan käyttää myös hybridirakenteiseen monikerrosrakentamiseen, joka tarkoittaa sitä, että rakenteissa yhdistellään eri runkorakennusmateriaaleja ja rakennustapoja. Puutilaelementtirakenteisessa kerrostalossa voi esimerkiksi olla paikalla rakennettu, betonirakenteinen porrashuone.

Tässä selvityksessä ei paneuduta puukerrostalorakentamisen palomääräyksiin, sillä palomääräykset eivät juuri vaikuta puutilaelementtien kokoon ja mitoitukseen, jotka eniten vaikuttavat puutilaelementtirakentamisen joustavuuteen. On kuitenkin mainittava, että suomalaisten palomääräyksiä muutos ensin vuonna 1997 ja myöhemmin vuonna 2011 mahdollisti tässä selvityksessä käsitellyn puukerrostalorakentamisen. Vuonna 1997 puun käyttö tuli mahdolliseksi rakennusten rungoissa ja julkisivuissa neljäkerroksisiin rakennuksiin saakka. Vasta vuonna 2011 puun käyttö mahdollistettiin myös 5–8-kerroksisissa puurunkoisissa ja puujulkisivuisissa asuin- ja työpaikkarakennuksissa. (Karjalainen 2002.)

Puukerrostalojen rakenteiden palonkestovaatimus on sama kuin vastaavissa betonikerrostaloissa. Palonsuojaus tapahtuu paloa automaattisesti sammuttavan sprinklerijärjestelmän lisäksi runkorakenteiden palonsuojakoteloinnilla. Runkorakenteiden suojaus tarkoittaa asunnoissa palokipsilevytystä kaikilla tilaelementin CLT-pinnoilla, ellei rakennusprosessissa haeta paloteknisellä lausunnolla erityislupaa Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan E1 poikkeuksiin. Automaattinen sammutusjärjestelmä eli sprinklaus sijoittuu jokaiseen asuinhuonetilaan ja estää niissä palotilanteessa lämpötilan nousun, palon leviämisen, happipitoisuuden pienenemisen sekä haitallisten kaasupitoisuuksien kasvun. (PuulInfo 2011b, Karjalainen ja Viljalainen 2013).

3.4 JOUSTAVUUS JA PUUTILAELEMENTTIRAKENTAMINEN

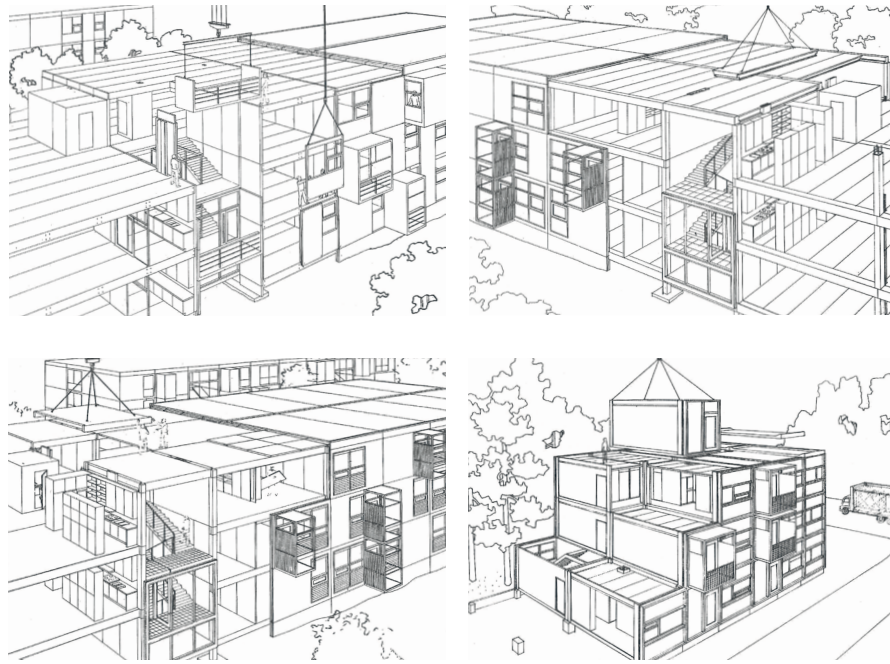
Massiivipuurunkoisessa tilaelementtirakentamisessa tilaelementtien tuotanto ja kuljetus sekä koko- ja painorajoitukset aiheuttavat sen, että rakennuksen kerrospohjassa sijaitsee tilaelementtien CLT-kehiä kantavana rakenteena toistuvalla, tosin ei aina tasamittaisella jaotuksella. Tästä syystä tilaelementtirakentamiseen perustuva tuotantotapa aiheuttaa haasteita asuntorakentamisen joustavuudelle.

Se, että tilaelementtirakentamisella on vaikeaa toteuttaa joustavia asuntoja, tulee esiin sekä kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessa (ks. esim. Boyd ym. 2012; Bliskas ja Wakefield 2007) että esimerkiksi kansallisessa Ranniston (2013) tekemässä haastattelututkimuksessa, jonka mukaan suomalaiset rakennusalan ammattilaiset pitävät eri asiakastarpeisiin sekä eri ympäristöjen tarpeisiin mukautumisen teemoja tilaelementtirakentamisen erityisenä ongelmana.

Tilaelementtirakentamiseen liittyvä vaikeus toteuttaa joustavia asuntoja on tunnistettu ja kirjattu muistiin – tosin melko yksioikoisesti – jo 70-luvulla teollista rakentamista kehittäneessä BES-tutkimuksessa. BES-tutkimuksen mukaan tilaelementtirakentamisen tapaa ei ollut syytä edes tarkastella kansallisesti kehitettäväksi teollisen rakentamisen tuotantotavaksi sen vuoksi, että tutkimuksen mukaan se ei mahdollistanut joustavuutta ja soveltui huonosti avoimeksi järjestelmäksi. (Seppänen ja Koivu 1970.)

Tilaelementtirakentaminen rajoittaa asuntojen joustavuutta vaikkapa verrattuna avoimia tiloja muodostaviin pilari-palkkirakenteisiin, mutta se ei sulje asuntorakentamisen joustavuuden mahdollisuutta kuitenkaan pois.

BES-TUTKIMUKSESSA ARVIOITUJA TEOLLISEN RAKENTAMISEN TAPOJA



Kuva 3.6. Seppänen ja Koivu. 1970.

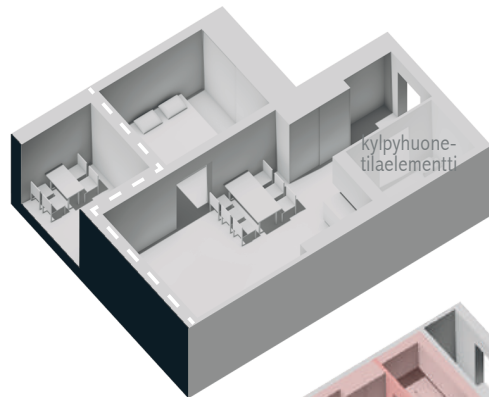
Tilaelementtirakentamiseen liittyvät kiinnostavasti arkkitehti Ulpu Tiurin (1997) lisensiaatintyössään esittämät asunnon joustavuuden näkökulmat: (1) huonesoluihin perustuva asunnon rakenne sekä (2) jaettavaan suurtilaan perustuva asunnon rakenne. Huonesoluista koostuvan asunnon joustavuus perustuu huoneiden erikoistumattomuuteen, monikäyttöisyyteen ja myös paikoin jaettavuuteen, mikä luo moniin käyttöihin taipuvan asuntoratkaisun. Jaettavan tilan joustavuus perustuu siihen, että yhtenäinen suurtila voidaan jakaa eri tavoin asuintiloiksi, jotka mahdollistavat eri toimintoja ja palvelevat eri käyttäjiä.

Puutilaelementtirakenteinen asunto on kiinnostavasti kahden edellä mainitun asunnon joustavuusnäkökulman synteesi. Kun tilaelementtien kehät kantavat niiden päälle sijoittuvat tilaelementit, ei yhden tilaelementin sisällä tarvita kantavia rakenteita. Tilaelementtirakenteinen moniasuinhuoneinen asunto perustuu osin monikäyttöisiin huonesoluihin, sillä asunto koostuu useasta tilaelementistä, jotka ovat ikään kuin monikäyttöisiä suurhuoneita. Massiivipuinen tilaelementti voi olla kuitenkin kooltaan niin suuri, että se sisältää esimerkiksi kaikki asunnon varsinaiset asuinhuoneet. Tällöin joustavuus yhden tilaelementin sisällä toteutuu pikemminkin jaettavan suurtilan keinoin. Näin ollen huonesolujen tai yhden jaettavan tilan sijaan voidaan pikemminkin puhua asunnon joustavista vyöhykkeistä, jotka voidaan jakaa eri toimintoja mahdollistaviksi ja käyttäjiä palveleviksi asuintiloiksi eri tavoin.

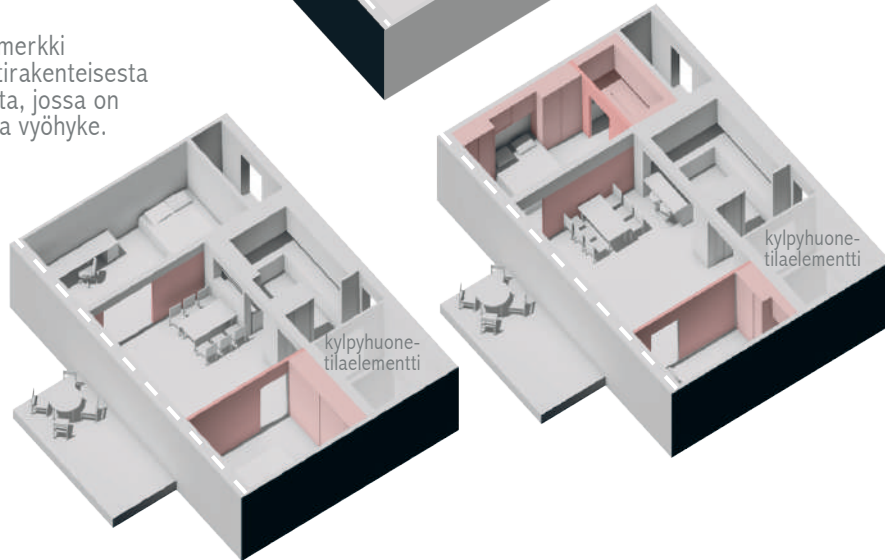
Tässä selvityksessä puutilaelementtikerrostalon joustavuuden keinona esitetään joustavan vyöhykkeen periaate. Joustavan vyöhykkeen periaate toteutuu silloin, kun yhden tilaelementin sisälle voi sijoittua esimerkiksi useita asuinhuoneita tai muita asuintiloja. Väliseiniä muuttamalla asuinhuoneiden väliset suhteet ja asuinhuoneiden koot voidaan määritellä tilaelementin sisällä eri tavoin, mikäli myös asuntorakentamisen taloteknisessä suunnittelussa on otettu tämä joustavuusnäkökulma huomioon.

Asunnossa voi olla yksi tai useampi joustava vyöhyke. Joustavan vyöhykkeen toteutuminen vaatii suunnitteluprosessissa sen, että vyöhykkeelle suunnitellaan useita asuintilajaon ja asuinhuonejaon ratkaisumalleja. Vain suunnittelemalla vyöhykkeeseen etukäteen erilaisia tilavaihtoehtoja voidaan taata se, että vyöhyke on käytöltään joustava.

Esimerkki tilaelementtirakenteisesta asunnosta, jossa ei ole joustavaa vyöhykettä: joustavan vyöhykkeen puuttuminen ei tee asunnosta vähemmän laadukasta, mutta se tekee asunnosta vähemmän joustavan.



Esimerkki tilaelementtirakenteisesta asunnosta, jossa on joustava vyöhyke.



3.5 JOUSTAVA VYÖHYKE: JOUSTOA ASUINHUONEJAKAUMAAN JA ASUMISEN APUTILOIHIN

Asunnolla tarkoitetaan asumiseen tarkoitettua tilakokonaisuutta, jossa on yksi tai useampia asuinhuoneita ja joka on varustettu keittiöllä, keittokomerolla tai keittotilalla. Asuinhuoneeksi käsitetään taas yksinkertaistetusti tuuletettava ja ikkunallinen tila, jonka lattiapinta-ala on vähintään 7 m². Asuntoja tyypitellään huoneluvun mukaan. Krokforsin (2010) mukaan tämä tyypittelyn tapa on osasy s siihen, että kerrostalojen asuintypologia on säilynyt Suomessa monotonisena.

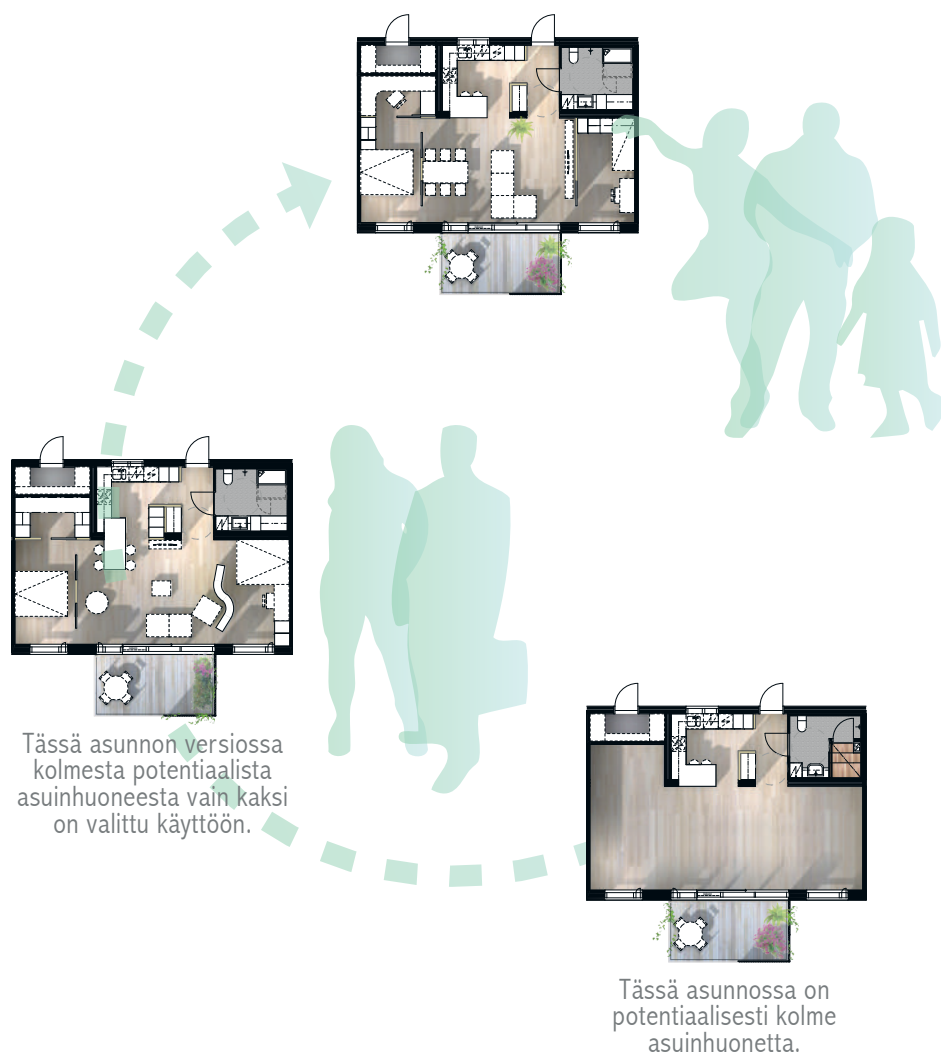
Krokfors (2013) tuo esiin myös, että ”nykyinen asuntotuotantomme perustuu pitkälti funktionalismista periytyvään suunnittelutraditioon, jonka juuret ovat teollisen yhteiskunnan asunto-ongelmien ratkaisussa ja menneiden vuosien yhtenäiskulttuurissa”. Funktionalismin suunnittelutraditioon liittyi pyrkimys asumisen tilankäytön tehostamiseen. Huoneen koko pyrittiin mitoittamaan suhteessa sen toimintoihin ja huoneen julkisuusasteeseen: esimerkiksi keittiötila suunniteltiin pieneksi ja olohuone suureksi.

Perinteinen asunnon tyypittelyn tapa ei ole ainoa asunnon tyypittelyn mahdollisuus. Sen sijaan asuntoja voitaisiin tyypitellä vaikka potentiaalisen asuinhuoneluvun mukaan.

Kerrostalo tuotannossa pyritään usein siihen, että asunnot ovat kaikille sopivia ja siten tietyllä tavalla neutraaleja. Suomalaisen rakennuskannan moniasuinhuoneiset kerrostaloasunnot perustunevat pääosin funktionalismin suunnittelutradition aikaiseen ymmärrykseen ydinperheen tarpeista. Kun asumisen tarpeet erilaistuvat, asumiseen saatetaan tarvita perinteisen suunnittelutradition murtavia tilaratkaisuja. Joustavan vyöhykkeen periaatteen ansiosta asukkaille voidaan tarjota perinteisten asuntoratkaisuiden ohella myös vähemmän konventionaalisia tilavaihtoehtoja.

Tällaisia vaihtoehtoja voisivat olla esimerkiksi perinteisten erikokoisten makuuhuoneiden sijaan useita samankokoisia asuinhuoneita sisältävä asunto, tai kahden asuinhuoneen sijasta tilava asuinhuone ja oleskelutiloihin avautuva työtila. Toisaalta esimerkiksi sellaisissa perheissä, joissa on vuoroviikoin perheen kanssa asuvia lapsia, erilaiset makuualkoviratkaisut voivat olla järkeviä.

Myös asuntoja, joissa on enimmäismäärä suljettavia asuinhuoneita, mutta vähän keittiö- ja oleskelutilaa, voidaan tarvita yhteisöllisen asumisen ratkaisuiksi silloin, kuin lähiympäristö tarjoaa palveluita ja yhteistiloja. Joustavan vyöhykkeen myötä asukas voisi itse valita omiin tarpeisiinsa sopivia asumisen ratkaisuja.

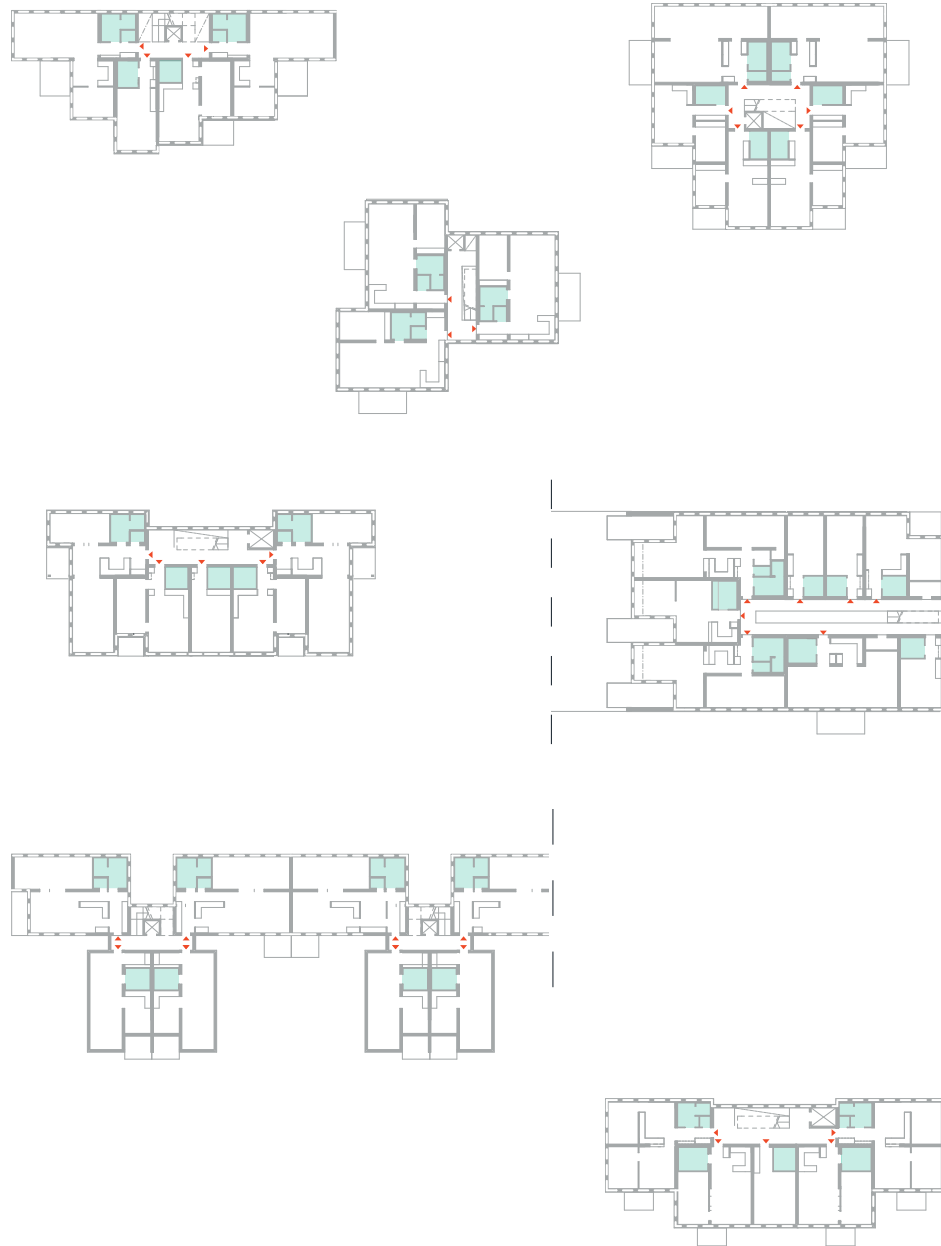


Joustava vyöhyke sallii joustavuutta erityisesti (1) asuinhuoneluovussa ja (2) asumisen aputilojen ja pientilojen, kuten säilytystilojen, makuualkovien ja työtilojen määrässä sekä laadussa. Seuraavassa tarkastellaan joustavan tilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia joustavan vyöhykkeen periaatteen sekä kolmen tilaelementtien sijoituslogiikan avulla. Tilaelementtiasuntojen tutkielmien kirjo tuo esiin paitsi joustavan vyöhykkeen variaatioita, myös keittiötilojen vaihtoehtoja. Keittiötilojen vaihtoehdot liittyvät asukaslähtöisen ja modulaarisen sisäjärjestelmän ajatukseen, jota käsitellään luvussa 3.7.

Asuinhuoneluovun sekä säilytystilojen ja asumisen aputilojen joustavuus vaatii muutoksia huonetilojen välisiin väliseiniin. Markkinoilla on jo nyt olemassa joustavasti sijoitettavia ja siirrettäviä väliseinäratkaisuja (Ks. esim. Muotolevy 2012). Nykyiset ilmanvaihtonormit vaikeuttavat kuitenkin huonetilojen erottamista tai jakamista. Asuinhuonejakouman muutos ei onnistu vain kevyiden väliseinien paikkaa muuttamalla tai niitä poistamalla, vaan se edellyttää myös lämmitys-, sähkö- ja ilmanvaihtotekniikan muokkaamista, sekä puutilaelementtikerrostalossa myös sprinklerijärjestelmän muokkaamista aina kuhunkin asuinhuonejakoum sopivaksi. Tilallisten muutosten toteuttaminen edellyttää siis muutoksiin varautumista kaikissa talotekniikan järjestelmissä.

Joustavan vyöhykkeen lähtökohta on käytettävien tilaelementtien mitoitus ja aukotus. Koska tilaelementin leveyttä on rajoitettu ja koska tilaelementtirakentamisessa käytetään mielellään mahdollisimman suuria tilaelementtejä rakennusprosessin kustannusten rajaamiseksi, optimaalisin puutilaelementti on suorakulmaisen särmiön muotoinen. Tässä luvussa tarkastelu rajoitetaan tällaisiin tilaelementteihin.

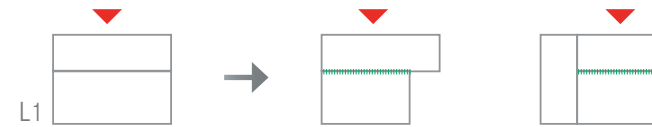
ESIMERKKEJÄ TARKASTELLUISTA KERROSTALOTYYPEISTA



KOLME TILAELEMENTTIEN SIOITUSLOGIIKKAA

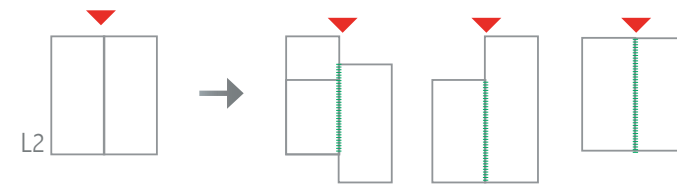
TILAELEMENTTIEN SIOITUSLOGIIKKA 1

Tilaelementtien sijoituslogiikka, jossa kaksi tai useampia tilaelementtejä on sijoitettu pääosin yhdensuuntaisesti ja ne on kiinnitetty yhteen laajalta pinta-alalta, käynti tilaelementtijoukon pitkältä sivulta.



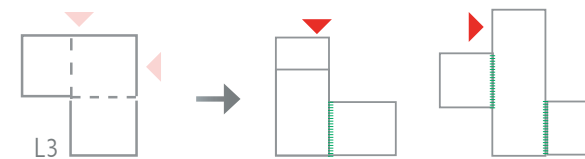
TILAELEMENTTIEN SIOITUSLOGIIKKA 2

Tilaelementtien sijoituslogiikka, jossa kaksi tai useampia tilaelementtejä on sijoitettu pääosin yhdensuuntaisesti ja ne on kiinnitetty yhteen laajalta pinta-alalta, käynti tilaelementtijoukon päädyistä.

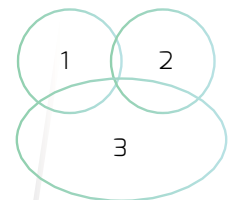


TILAELEMENTTIEN SIOITUSLOGIIKKA 3

Väljä kategoria edellisten tilaelementtien sijoituslogiikoiden muunnoksille, jotka johtavat joko suureen julkisivupinta-alaan tai/ ja jo rakennettujen tilaelementtiseinien ja -nurkkien hyötykäyttöön. Tilaelementtien sijoituslogiikka, jossa kahdesta tai useammasta tilaelementistä ainakin jotkut ovat kiinnitetty toisiinsa vain pieneltä pinta-alalta, joko tilaelementtien pitkältä tai lyhyeltä sivulta.



Kategoriat on laadittu tarkastelun välineeksi. Ensimmäisen ja toisen logiikan muutos kolmanteen on tulkinnanvaraista.

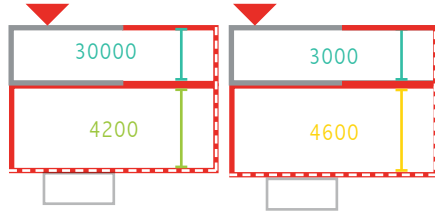


tilaelementtien sijoituslogiikka



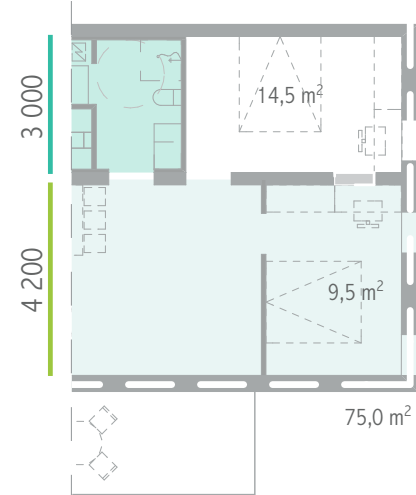
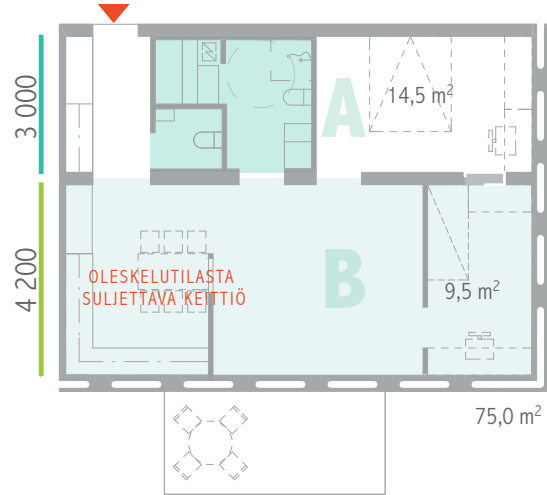
Tilaelementin A paino on ~15,2 tonnia.
Tilaelementin B pituus ylittää noin 0,5 m mitalla tässä selvityksessä viitatus Swecon laskentamallin pohjalta vuoden 2015 tuotantoon pohjautuvan 16 tonnin tilaelementin enimmäispainorajan, sillä tilaelementin paino on ~17,5 tonnia.

joustavan vyöhykkeen malli



KOOLTAAN ERILAISIA MAKUUHUONEITA JA AVARAA OLESKELUTILAA

SAMANKOKOISET MAKUUHUONEET



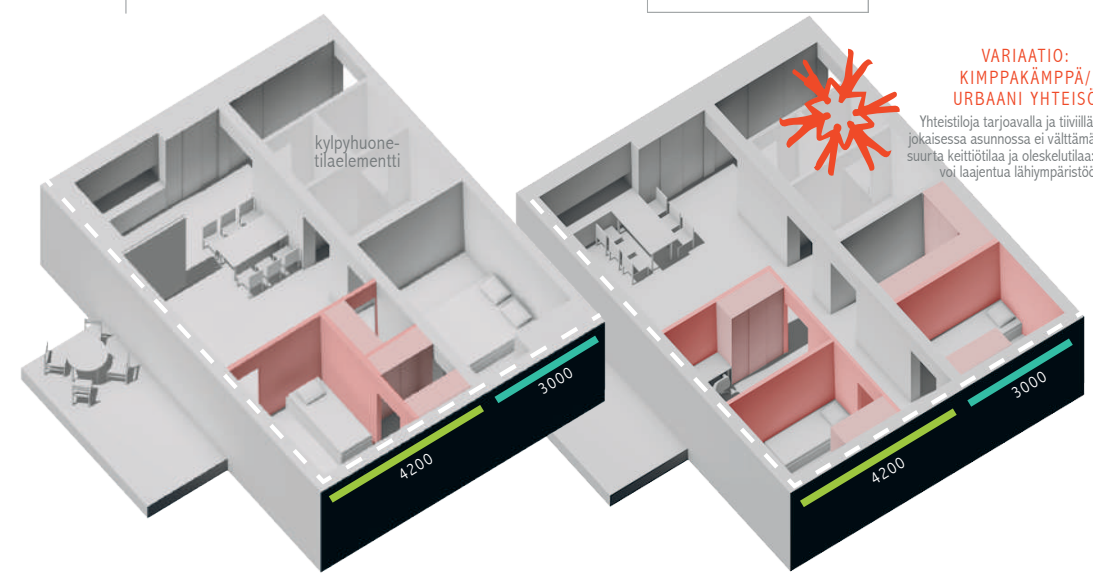
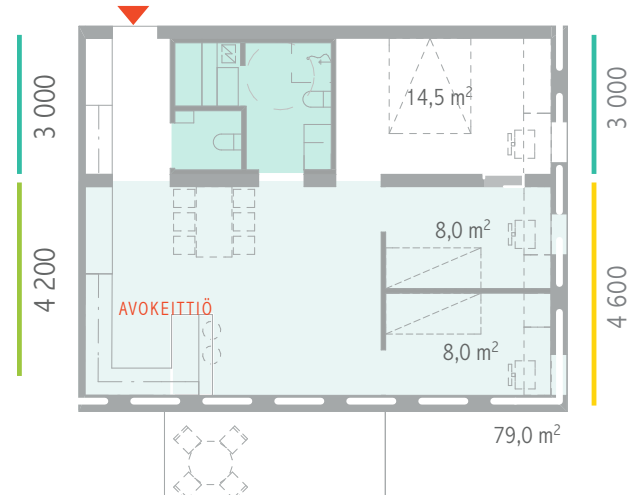
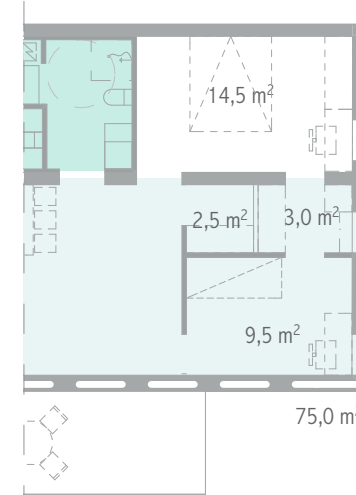
Kuvissa tarkastellaan joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia tilaelementtien eri sijoituslogiikoiden sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen avulla. Huomioi, ettei näitä ratkaisuja voi välttämättä suoraan käyttää puutilaelementtirakentamisessa. Esimerkiksi tilaelementtien painot ja leveydet ylittävät paikoin vähäisissä määrin vuoden 2015 tuotannon sallimat rajat. Tuotannon sallimat leveydet ja painot riippuvat kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, sekä kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tonilla. Tilaelementtien enimmäispainon ja leveyden rajat voivat siis muuttua, mikäli Suomeen perustetaan useampia kerrostalorakentamiseen soveltuvia tilaelementtejä kokoaista tehtaaita.

malli kerrostalotyyppologiassa



ASUINHUONEITA SEKÄ ASUMISEN APUTILOJA

ENIMMÄISMÄÄRÄ ASUINHUONEITA



VARIAATIO: KIMPPAKÄMPPI/URBAANI YHTEISÖ

Yhteistiloja tarjoavalla ja tiiviillä alueella jokaisessa asunnossa ei välttämättä tarvita suurta keittiötilaa ja oleskelutilaa: asuminen voi laajentua lähiympäristönsä.

Aukotettu julkisivu
Pohjapiirroksissa on erikseen aukotettu vain joustavan vyöhykkeen muuttuvat tilat

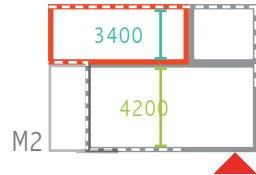
Huomioväri pohjapiirustuksessa kuvaa sitä, että tilaelementin paino ylittää vähäisesti tässä selvityksessä viitatus Swecon laskentamallin pohjalta vuoden 2015 tuotantoon pohjautuvan 16 tonnin tilaelementin enimmäispainorajan.

Tilaelementtien painoarvot perustuvat tässä selvityksessä viitattuun Swecon laskentamalliin.

tilaelementtien sijoituslogiikka

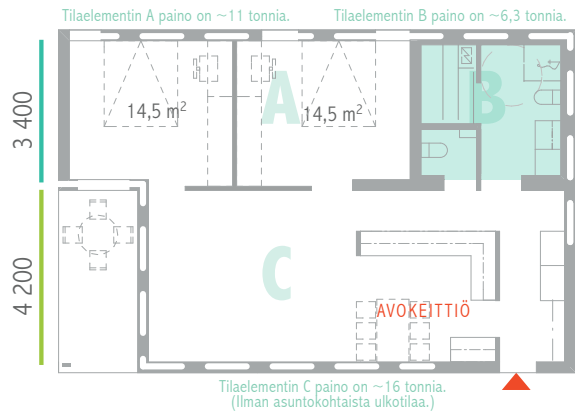


joustavan vyöhykkeen malli

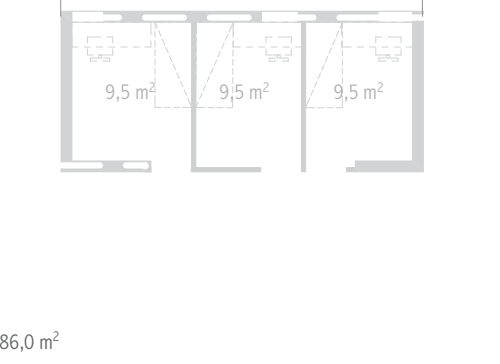
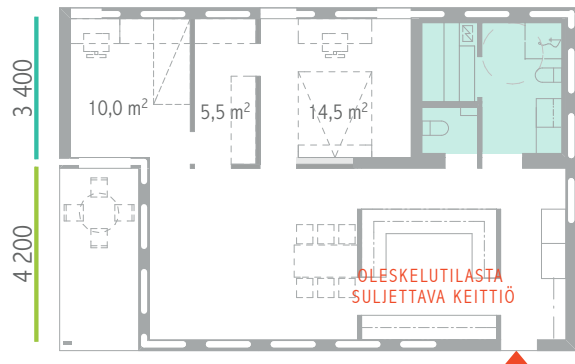


SAMANKOKOISET MAKUuhuONEET

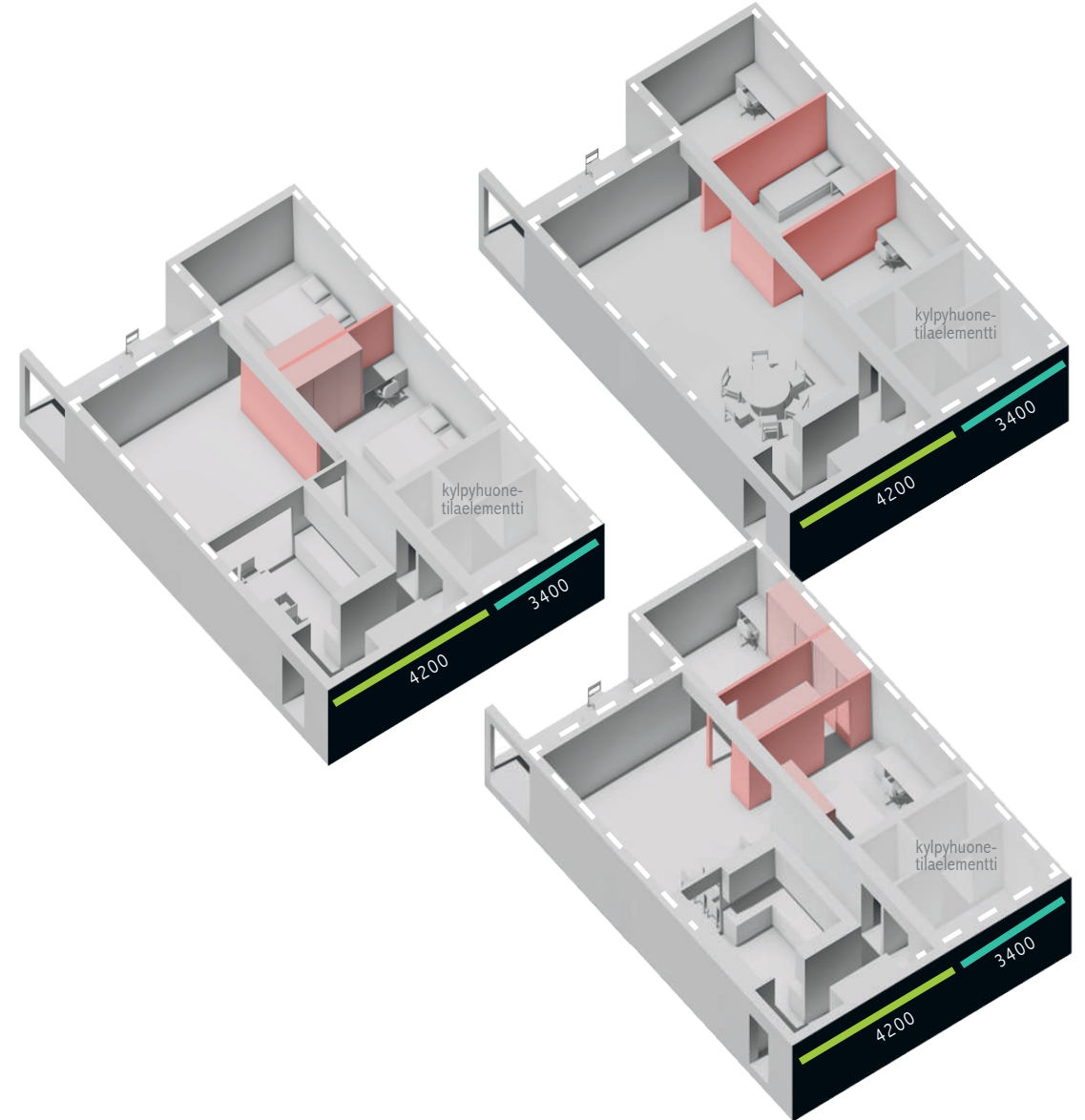
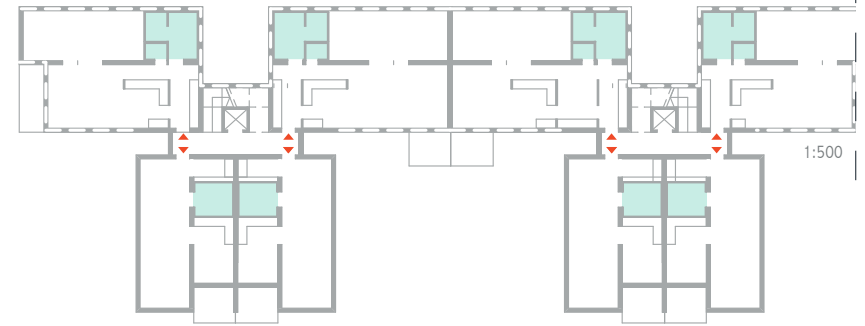
ENIMMÄISMÄÄRÄ ASUINHUONEITA



ASUINHUONEITA SEKÄ ASUMISEN APUTILOJA



malli kerrostalotyyppologiassa

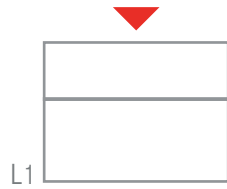


Kuvissa tarkastellaan joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia tilaelementtien eri sijoituslogiikoiden sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen avulla. Huomioi, ettei näitä ratkaisuja voi välttämättä suoraan käyttää puutilaelementtirakentamisessa. Esimerkiksi tilaelementtien painot ja leveydet ylittävät paikoin vähäisissä määrin vuoden 2015 tuotannon sallimat rajat. Tuotannon sallimat leveydet ja painot riippuvat kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, sekä kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tontilla. Tilaelementtien enimmäispainon ja leveyden rajat voivat siis muuttua, mikäli Suomeen perustetaan useampia kerrostalorakentamiseen soveltuvia tilaelementtejä kokoaista tehtaata.

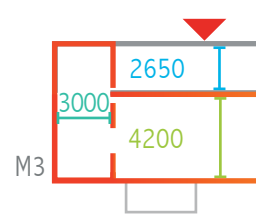
Aukotettu julkisivu
Pohjapiirroksissa on erikseen aukotettu vain joustavan vyöhykkeen muuttuvat tilat

Tilaelementtien painoarvot perustuvat tässä selvityksessä viitattuun Swecon laskentamalliin.

tilaelementtien sijoituslogiikka



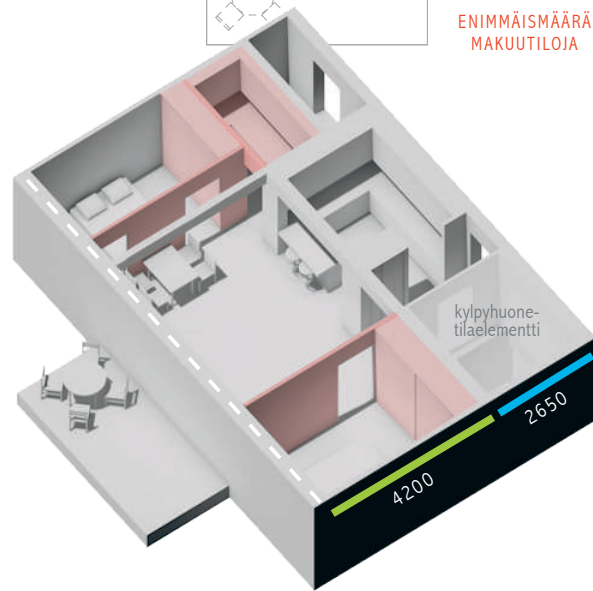
joustavan vyöhykkeen malli



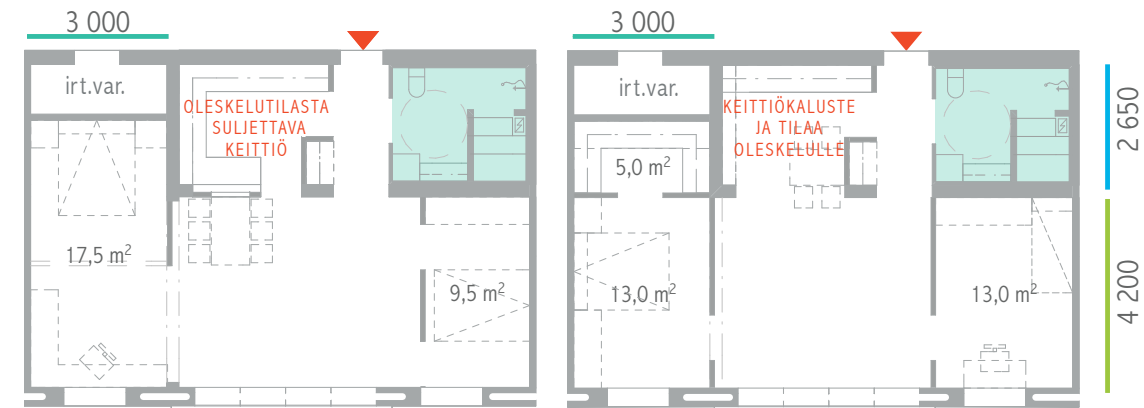
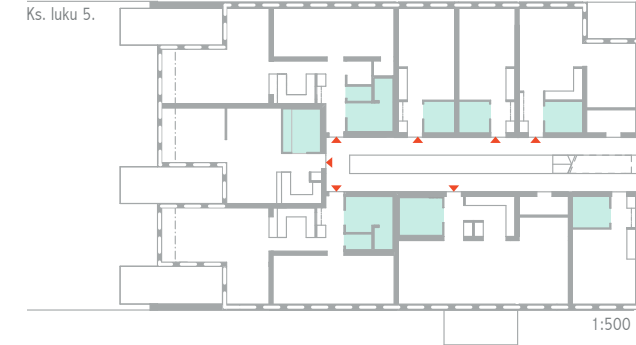
Tilaelementin A paino on ~8,6 tonnia. Tilaelementin B paino on ~9,4 tonnia.
Tilaelementin C paino on ~9,0 tonnia.



77,0 m²
ENIMMÄISMÄÄRÄ
MAKUUTILOJA

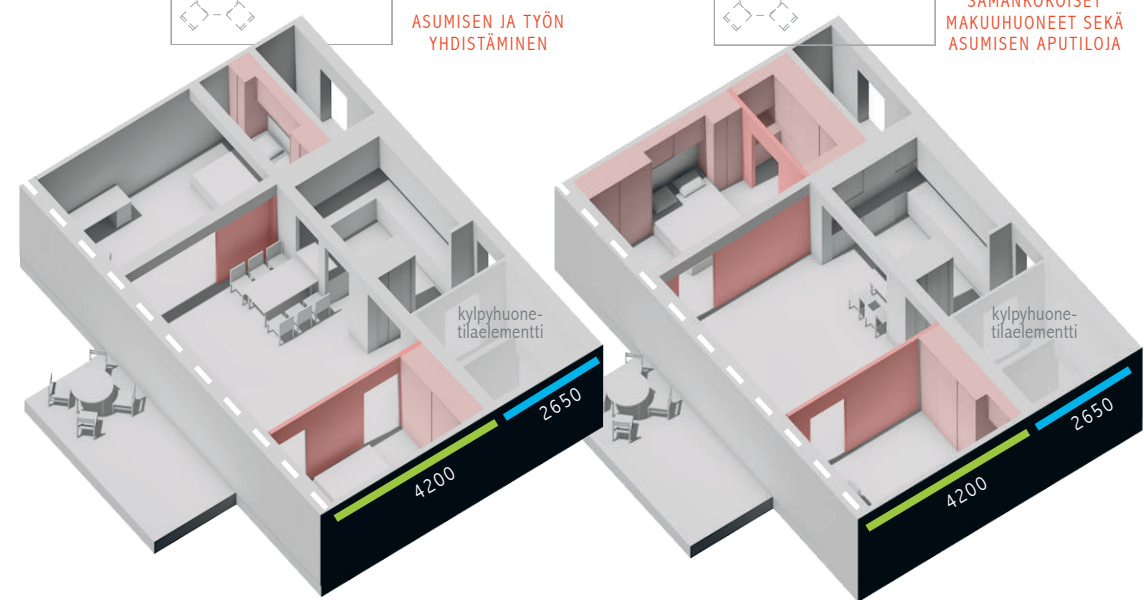


malli kerrostalotypologiassa



ASUMISEN JA TYÖN
YHDISTÄMINEN

SAMANKOKOISET
MAKUHUONEET SEKÄ
ASUMISEN APUTILOJA

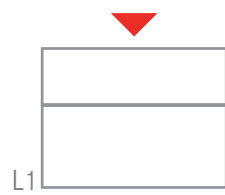


Kuvissa tarkastellaan joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia tilaelementtien eri sijoituslogiikoiden sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen avulla. Huomioi, ettei näitä ratkaisuja voi välttämättä suoraan käyttää puutilaelementtirakentamisessa. Esimerkiksi tilaelementtien painot ja leveydet ylittävät paikoin vähäisissä määrin vuoden 2015 tuotannon sallimat rajat. Tuotannon sallimat leveydet ja painot riippuvat kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, sekä kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tontilla. Tilaelementtien enimmäispainon ja leveyden rajat voivat siis muuttua, mikäli Suomeen perustetaan useampia kerrostalorakentamiseen soveltuvia tilaelementtejä kokoavia tehtaita.

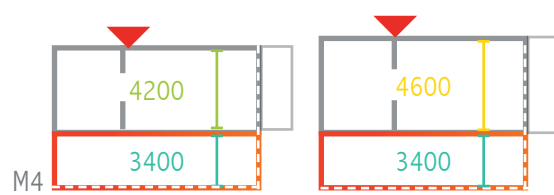
Aukotettu julkisivu
Pohjapiirroksissa on erikseen aukotettu vain
joustavan vyöhykkeen muuttuvat tilat

Tilaelementtien painoarvot perustuvat tässä
selvityksessä viitattuun Swecon laskentamalliin.

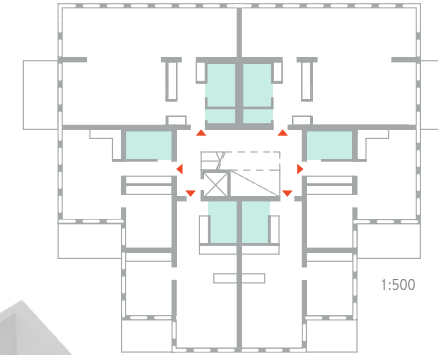
tilaelementtien sijoituslogiikka



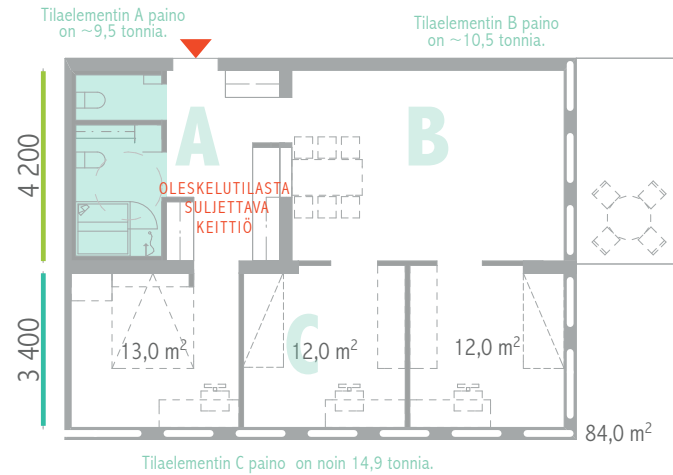
joustavan vyöhykkeen malli



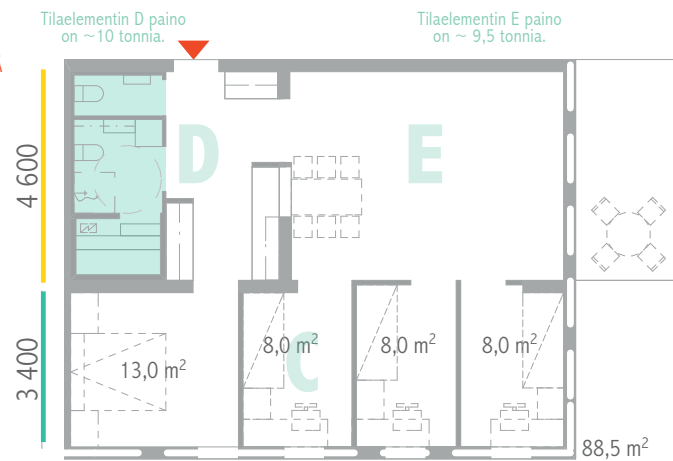
malli kerrostalotyyppologiassa



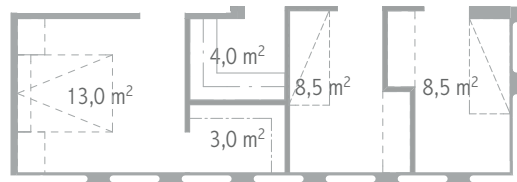
SAMANKOKOISET MAKUuhuoneet



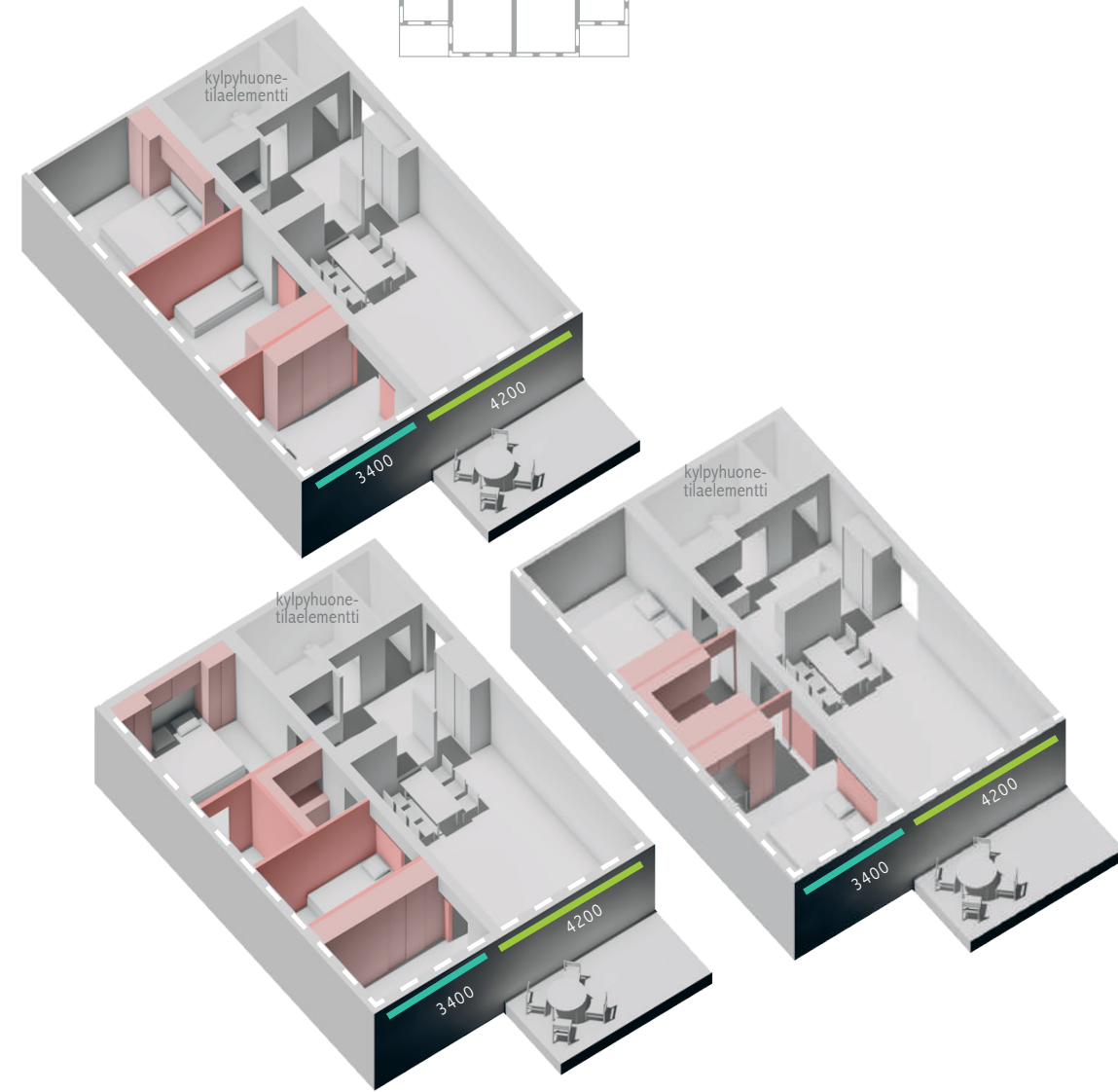
ENIMMÄISMÄÄRÄ ASUINHUONEITA



ASUINHUONEITA SEKÄ ASUMISEN APUTILOJA



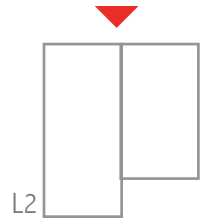
Kuvissa tarkastellaan joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia tilaelementtien eri sijoituslogiikoiden sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen avulla. Huomioi, ettei näitä ratkaisuja voi välttämättä suoraan käyttää puutilaelementtirakentamisessa. Esimerkiksi tilaelementtien painot ja leveydet ylittävät paikoin vähäisissä määrin vuoden 2015 tuotannon sallimat rajat. Tuotannon sallimat leveydet ja painot riippuvat kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, sekä kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tonilla. Tilaelementtien enimmäispainon ja leveyden rajat voivat siis muuttua, mikäli Suomeen perustetaan useampia kerrostalorakentamiseen soveltuvia tilaelementtejä kokoaista tehtaata.



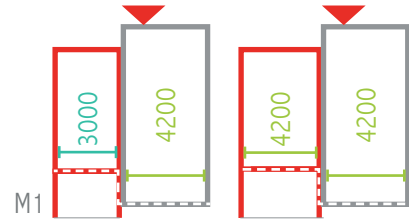
— Aukotettu julkisivu
Pohjapiirroksissa on erikseen aukotettu vain joustavan vyöhykkeen muuttuvat tilat

Tilaelementtien painoarvot perustuvat tässä selvityksessä viitattuun Swecon laskentamalliin.

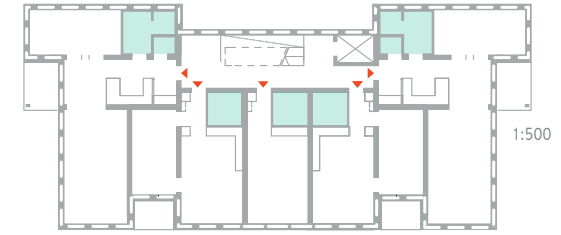
tilaelementtien sijoituslogiikka



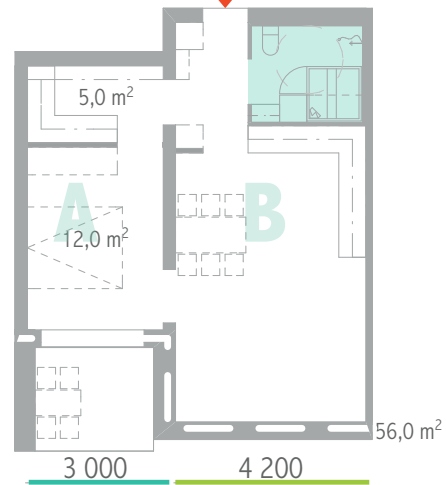
joustavan vyöhykkeen malli



malli kerrostalotyyppologiassa

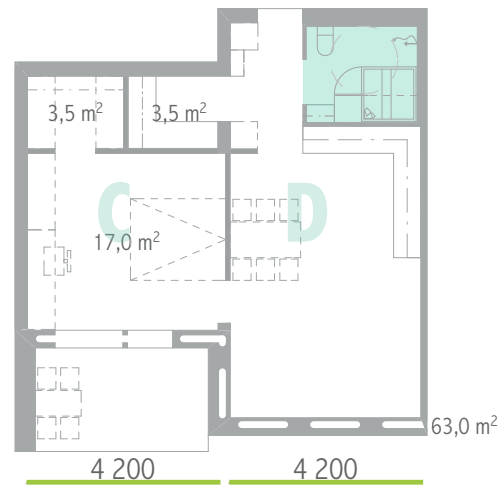


ASUINHUONEITA SEKÄ ASUMISEN APUTILOJA

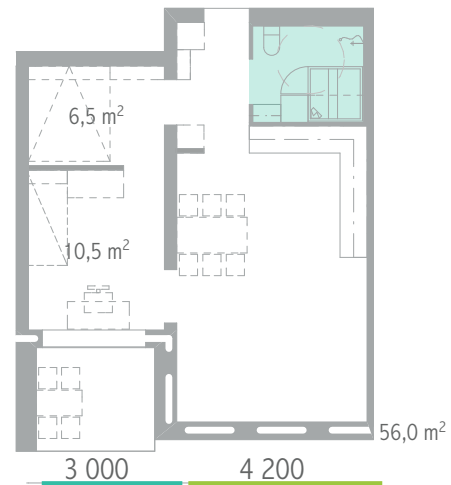


Tilaelementin A paino on ~9,5 tonnia. (Asuntokohtaisen ulkotilan kanssa)
Tilaelementin B paino on ~16 tonnia.

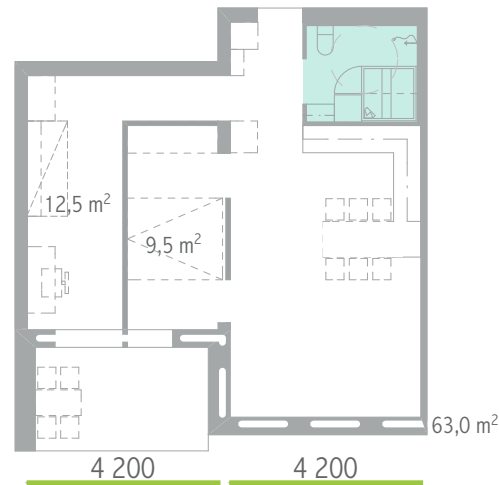
ASUINHUONEITA SEKÄ ASUMISEN APUTILOJA



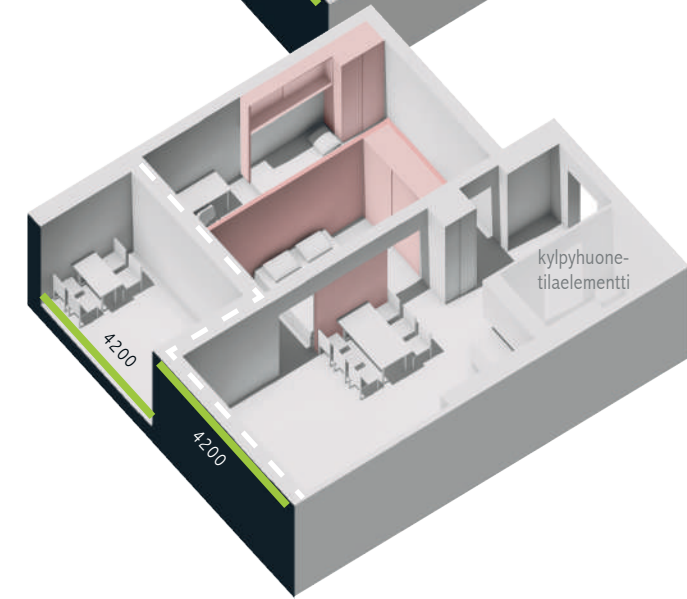
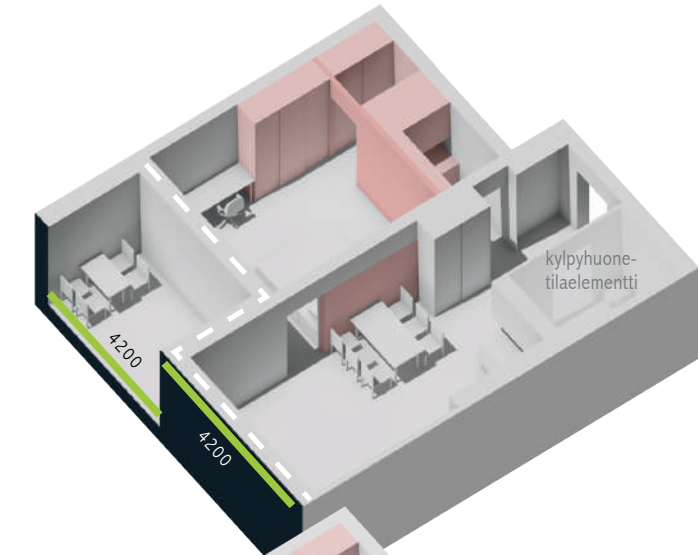
Tilaelementin C paino on ~13 tonnia. (Asuntokohtaisen ulkotilan kanssa)
Tilaelementin D paino on ~16 tonnia.



ENIMMÄISMÄÄRÄ MAKUUTILOJA



ENIMMÄISMÄÄRÄ ASUINHUONEITA

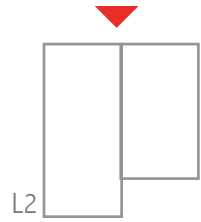


Kuvissa tarkastellaan joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia tilaelementtien eri sijoituslogiikoiden sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen avulla. Huomioi, ettei näitä ratkaisuja voi välttämättä suoraan käyttää puutilaelementtirakentamisessa. Esimerkiksi tilaelementtien painot ja leveydet ylittävät paikoin vähäisissä määrin vuoden 2015 tuotannon sallimat rajat. Tuotannon sallimat leveydet ja painot riippuvat kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, sekä kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tontilla. Tilaelementtien enimmäispainon ja leveyden rajat voivat siis muuttua, mikäli Suomeen perustetaan useampia kerrostalorakentamiseen soveltuvia tilaelementtejä kokoavia tehtaita.

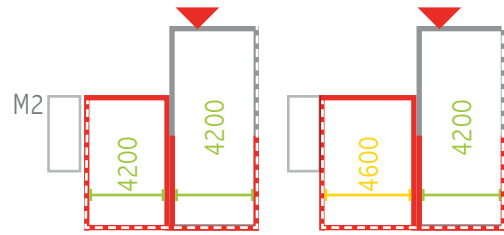
Aukotettu julkisivu
Pohjapiirroksissa on erikseen aukotettu vain joustavan vyöhykkeen muuttuvat tilat

Tilaelementtien painoarvot perustuvat tässä selvityksessä viitattuun Swecon laskentamalliin.

tilaelementtien sijoituslogiikka



joustavan vyöhykkeen malli

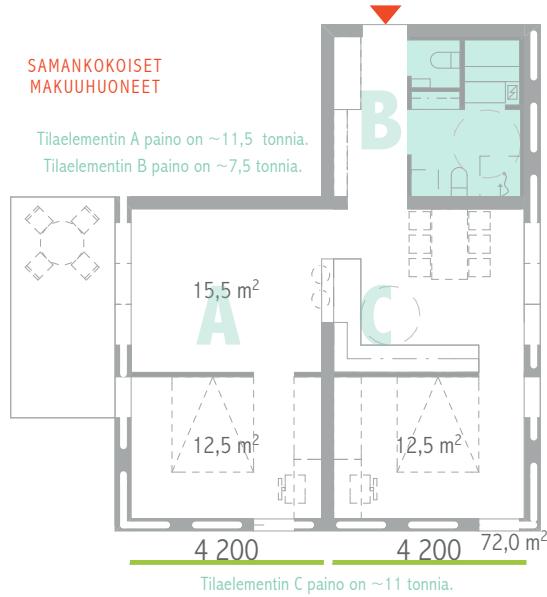


malli kerrostalotyyppologiassa



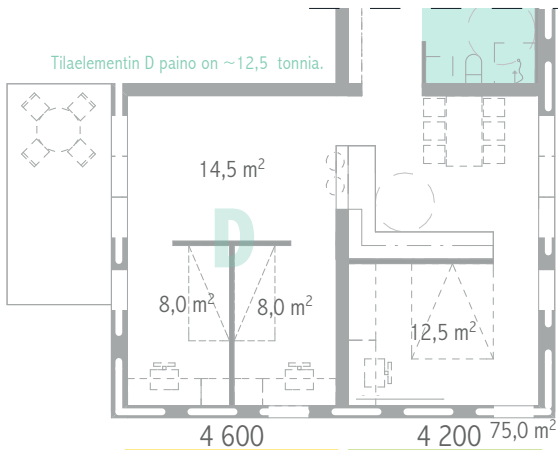
SAMANKOKOISET MAKUUHUONEET

Tilaelementin A paino on ~11,5 tonnia.
Tilaelementin B paino on ~7,5 tonnia.

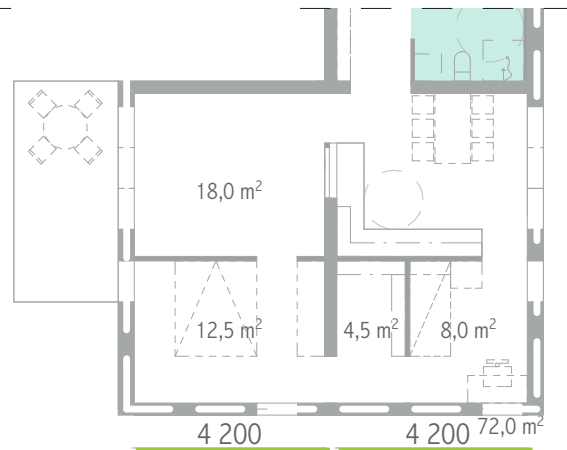


Tilaelementin C paino on ~11 tonnia.

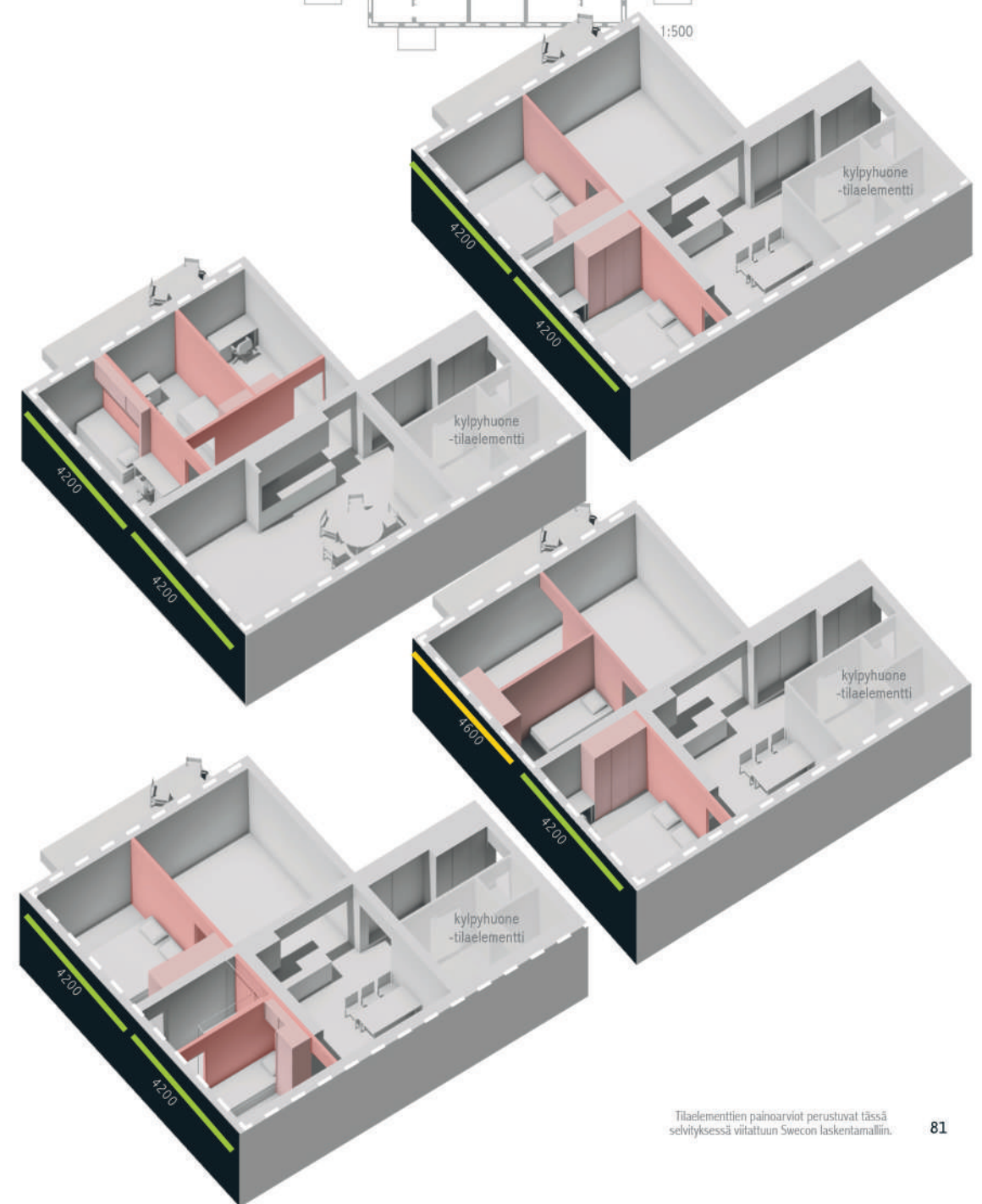
Tilaelementin D paino on ~12,5 tonnia.



ENIMMÄISMÄÄRÄ ASUINHUONEITA



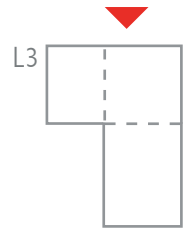
ASUINHUONEITA SEKÄ ASUMISEN APUTILOJA



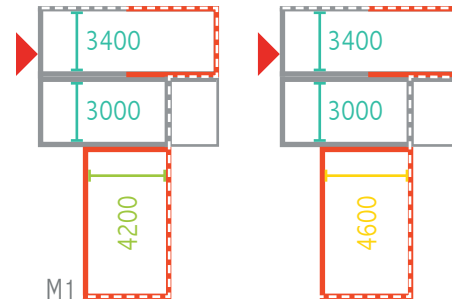
Kuvissa tarkastellaan joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia tilaelementtien eri sijoituslogiikoiden sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen avulla. Huomioi, ettei näitä ratkaisuja voi välttämättä suoraan käyttää puutilaelementtirakentamisessa. Esimerkiksi tilaelementtien painot ja leveydet ylittävät paikoin vähäisissä määrin vuoden 2015 tuotannon sallimat rajat. Tuotannon sallimat leveydet ja painot riippuvat kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, sekä kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tonilla. Tilaelementtien enimmäispainon ja leveyden rajat voivat siis muuttua, mikäli Suomeen perustetaan useampia kerrostalorakentamiseen soveltuvia tilaelementtejä kokoavia tehtaita.

Tilaelementtien painoarvot perustuvat tässä selvityksessä viitattuun Swecon laskentamalliin.

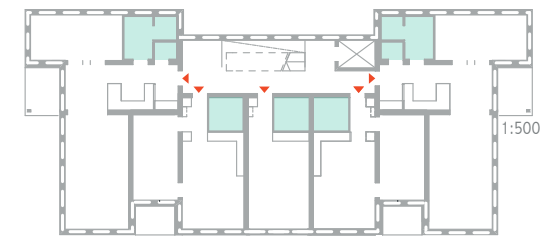
tilaelementtien sijoituslogiikka



joustavan vyöhykkeen malli



malli kerrostalotyyppologiassa



SAMANKOKOISET MAKUuhuoneet

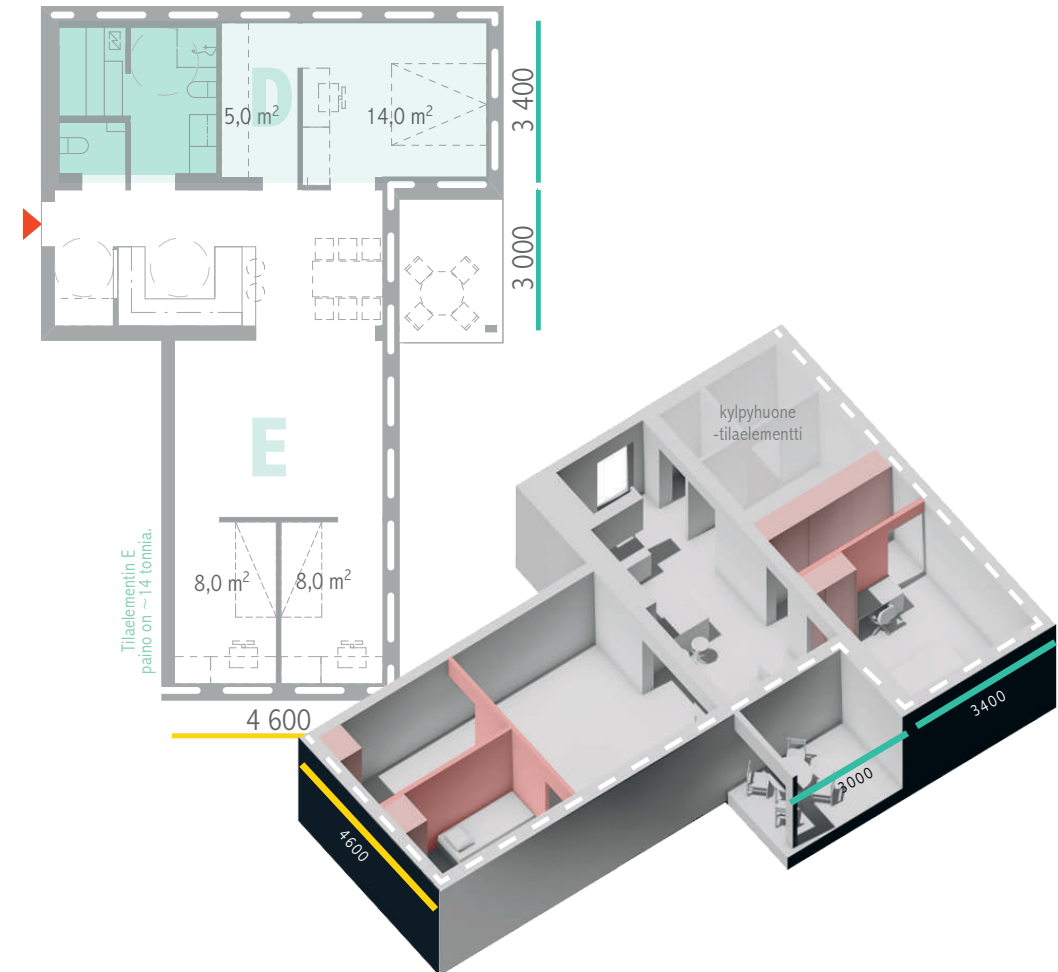
ENIMMÄISMÄÄRÄ ASUINHUONEITA

Tilaelementin A paino on ~16 tonnia.



ASUMISEN APUTILOJA JA ENIMMÄISMÄÄRÄ ASUINHUONEITA

Tilaelementin D paino on ~17 tonnia.



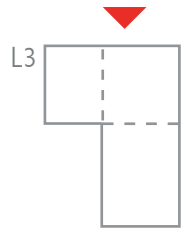
Kuvissa tarkastellaan joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia tilaelementtien eri sijoituslogiikoiden sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen avulla. Huomioi, ettei näitä ratkaisuja voi välttämättä suoraan käyttää puutilaelementtirakentamisessa. Esimerkiksi tilaelementtien painot ja leveydet ylittävät paikoin vähäisissä määrin vuoden 2015 tuotannon sallimat rajat. Tuotannon sallimat leveydet ja painot riippuvat kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, sekä kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tonilla. Tilaelementtien enimmäispainon ja leveyden rajat voivat siis muuttua, mikäli Suomeen perustetaan useampia kerrostalorakentamiseen soveltuvia tilaelementtejä kokoavia tehtaita.

Huomioväri pohjapiirustuksessa kuvaa sitä, että tilaelementin paino ylittää vähäisesti tässä selvityksessä viitatus Swecon laskentamallin pohjalta vuoden 2015 tuotantoon pohjautuvan 16 tonnin tilaelementin enimmäispainorajan.

Aukotettu julkisivu
Pohjapiirroksissa on erikseen aukotettu vain joustavan vyöhykkeen muuttuvat tilat

Tilaelementtien painoriviot perustuvat tässä selvityksessä viitattuun Swecon laskentamalliin.

tilaelementtien sijoituslogiikka

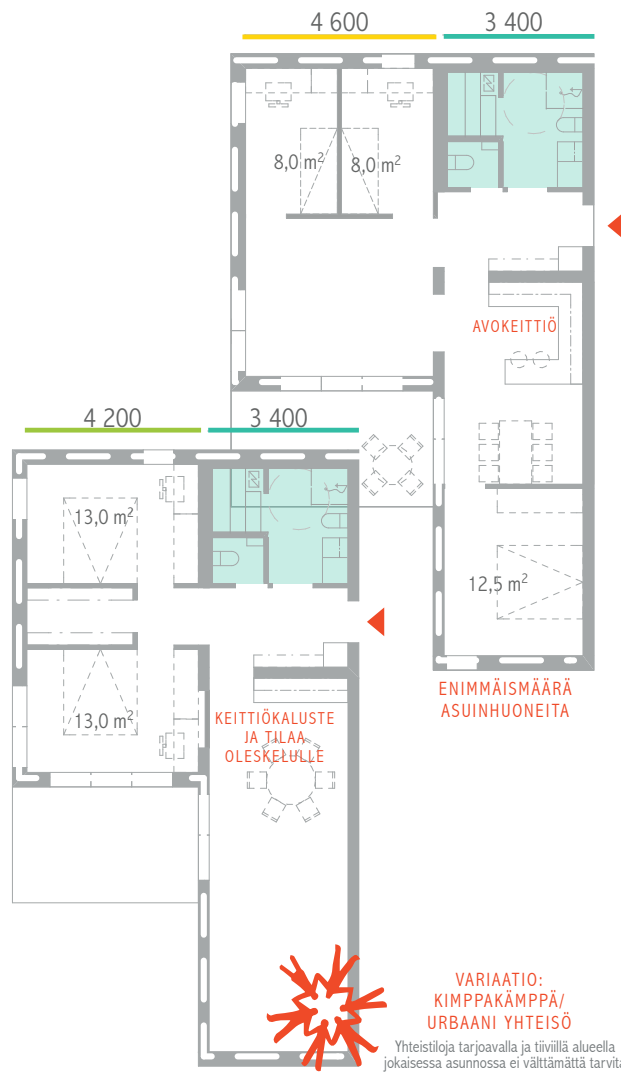
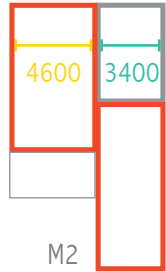


Tilaelementin A paino on ~16 tonnia (asuntokohtaisen ulkotilan kanssa).
Tilaelementin B paino on ~8,5 tonnia.



SAMANKOKOISET MAKUUHUONEET
Tilaelementin C paino on ~12 tonnia.

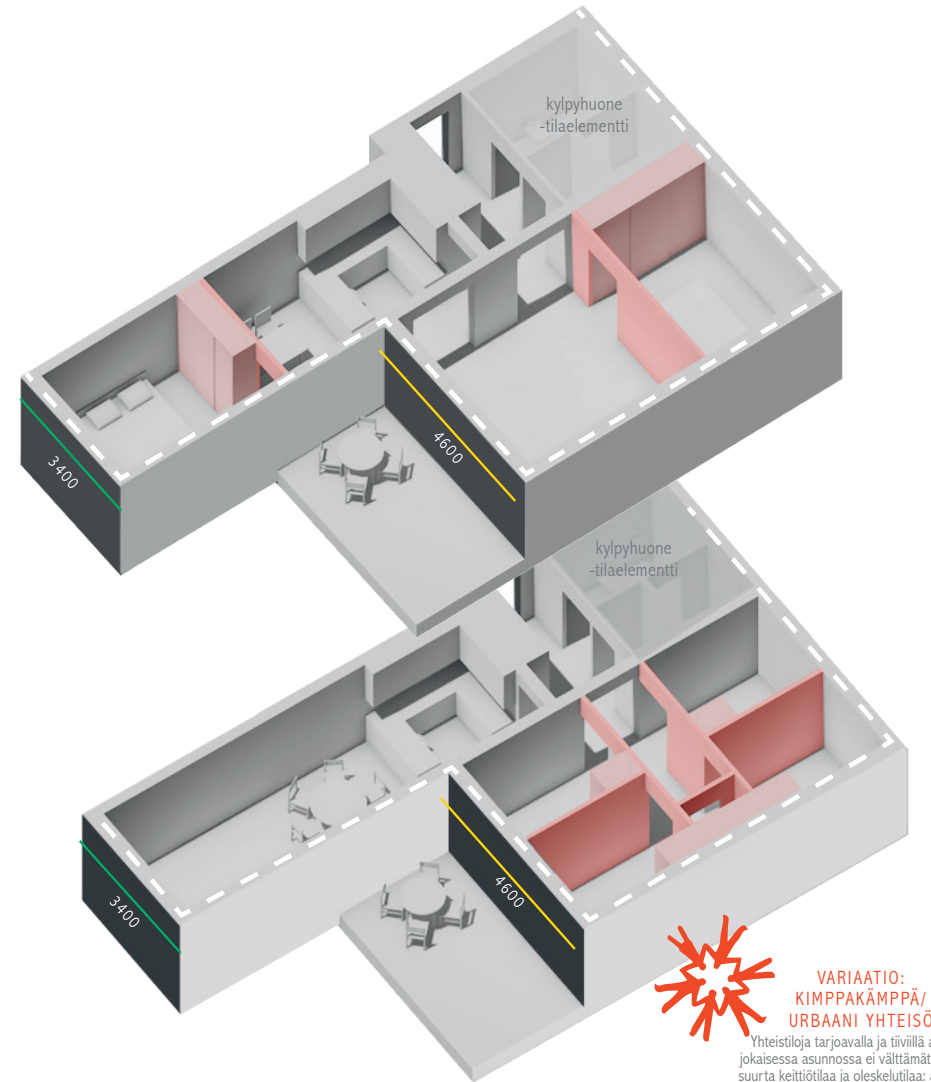
joustavan vyöhykkeen malli



VARIAATIO: KIMPPAKÄMPPI/URBAANI YHTEISÖ
Yhteistiloja tarjoavalla ja tiivillä alueella jokaisessa asunnossa ei välttämättä tarvita suurta keittiötilaa ja oleskelutilaa: asuminen voi laajentua lähiympäristöön.

Kuvissa tarkastellaan joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia tilaelementtien eri sijoituslogiikoiden sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen avulla. Huomioi, ettei näitä ratkaisuja voi välttämättä suoraan käyttää puutilaelementtirakentamisessa. Esimerkiksi tilaelementtien painot ja leveydet ylittävät paikoin vähäisissä määrin vuoden 2015 tuotannon sallimat rajat. Tuotannon sallimat leveydet ja painot riippuvat kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, sekä kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tontilla. Tilaelementtien enimmäispainon ja leveyden rajat voivat siis muuttua, mikäli Suomeen perustetaan useampia kerrostalorakentamiseen soveltuvia tilaelementtejä kokoavia tehtaita.

malli kerrostalotyyppologiassa

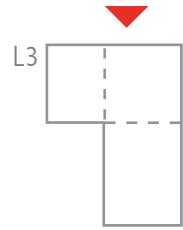


VARIAATIO: KIMPPAKÄMPPI/URBAANI YHTEISÖ
Yhteistiloja tarjoavalla ja tiivillä alueella jokaisessa asunnossa ei välttämättä tarvita suurta keittiötilaa ja oleskelutilaa: asuminen voi laajentua lähiympäristöön.

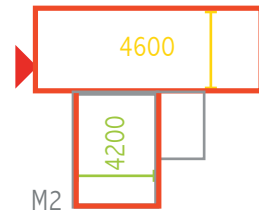
— Aukotettu julkisivu
Pohjapiirroksissa on erikseen aukotettu vain joustavan vyöhykkeen muuttuvat tilat

Tilaelementtien painoarvot perustuvat tässä selvityksessä viitattuun Swecon laskentamalliin.

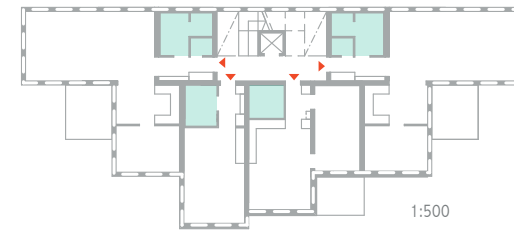
tilaelementtien sijoituslogiikka



joustavan vyöhykkeen malli

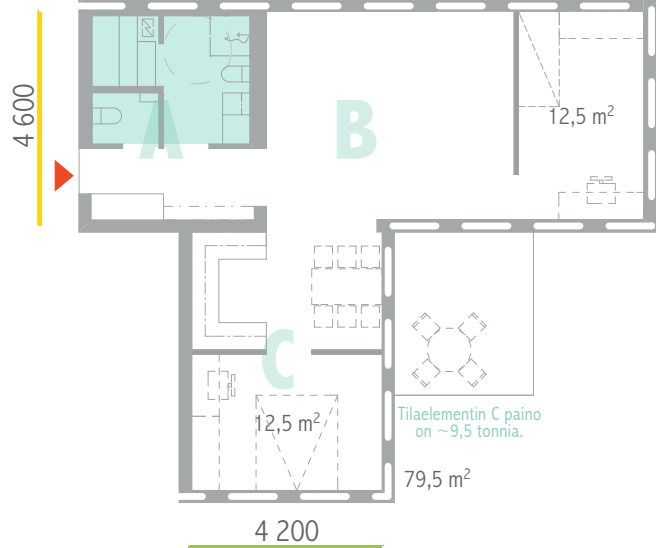


malli kerrostalotyyppologiassa



Tilaelementin A paino on ~8 tonnia. Tilaelementin B paino on ~15,5 tonnia.

SAMANKOKOISET ASUINHUONET



ENIMMÄISMÄÄRÄ ASUINHUONEITA



VARIAATIO: KIMPPAKÄMPPI/URBAANI YHTEISÖ

Yhteistiloja tarjoavalla ja tiivillä alueella jokaisessa asunnossa ei välttämättä tarvita suurta keittiötilaa ja oleskelutilaa; asuminen voi laajentua lähiympäristönsä.

Aukotettu julkisivu
Pohjapiirroksissa on erikseen aukotettu vain joustavan vyöhykkeen muuttuvat tilat

Tilaelementtien painoarvot perustuvat tässä selvityksessä viitattuun Swecon laskentamalliin.

Kuvissa tarkastellaan joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia tilaelementtien eri sijoituslogiikoiden sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen avulla. Huomioi, ettei näitä ratkaisuja voi välttämättä suoraan käyttää puutilaelementtirakentamisessa. Esimerkiksi tilaelementtien painot ja leveydet ylittävät paikoin vähäisissä määrin vuoden 2015 tuotannon sallimat rajat. Tuotannon sallimat leveydet ja painot riippuvat kokoonpanotehtaan laitteista ja linjastosta, sekä kulloinkin käytettävästä nostolaitteistosta sekä tehtaassa että tontilla. Tilaelementtien enimmäispainon ja leveyden rajat voivat siis muuttua, mikäli Suomeen perustetaan useampia kerrostalorakentamiseen soveltuvia tilaelementtejä kokoavia tehtaita.

3.6 HAVAINTOJA JOUSTAVASTA PUUTILAELEMENTTIRAKENTAMISESTA

Ensimmäinen tilaelementtien sijoituslogiikka toteutuu, kun kaksi tai useampia tilaelementtejä sijoitetaan vierekkäin pääosin pitkältä sivultaan sidottuna ja kun asuntoon käydään tilaelementtijoukon pitkältä sivulta. Tällä tilaelementtien sijoituslogiikalla osoittautui tarkastelussa olevan eniten joustavuuspotentiaalia.

Joustava vyöhyke sijoittuu ensimmäisessä tilaelementtien sijoituslogiikassa usein siihen tilaelementtiin, joka voi olla suuremmalta alaltaan ikkuna-aukotettu. Joustavuuspotentiaali kasvaa, mikäli joustavan vyöhykkeen ja siihen liitetyn tilaelementin välinen pitkä sivu on laajalti aukotettu. Tällöin joustavalle vyöhykkeelle voidaan sijoittaa monin eri tavoin asuinhuoneen määritelmän täyttäviä huoneita ja myös muita asuintiloja.

Suomalaisessa puutilaelementtirakentamisen kohteessa ensimmäistä sijoituslogiikkaa on käytetty niin, että tilaelementtien välinen seinä oli kokonaan pilari-palkkirunkoinen. Tässä kohteessa huoneistojen pintamateriaaleihin kohdistui painetta tilaelementtejä nostettaessa, mikä saattoi johtua tilaelementin avoimesta pilari-palkkiseinästä. Vaurioiden riskiä voidaan vähentää parantamalla noston aikaisia tukia. (Lepikonmäki 2014; 2015.) Mikäli tilaelementtirakentamisella halutaan edistää joustavien asuntoratkaisujen toteutumista, tulevan kehityksen tulisi sallia puutilaelementteihin myös yhden avoimen sivun aukotukset tai laajat aukotukset muutamien metrien aukotuksen sijaan. Ensimmäinen tilaelementtien sijoituslogiikka on mahdollinen perinteisissä piste- ja lamellitaloissa sekä sivukäytävä- tai keskikäytävätiloissa rakennusrungon keskellä ja päädyissä.

Toinen tilaelementtien sijoituslogiikka toteutuu silloin, kun kaksi tai useampia tilaelementtejä sijoitetaan vierekkäin liitettynä pitkältä sivultaan ja kun asuntoon käydään tilaelementtien lyhyeltä sivulta. Joustava vyöhyke sijoittuu toisessa tilaelementtien sijoituslogiikassa usein siihen tilaelementtiin, johon ei kuulu sisäänkäyntiä ja siihen liittyviä eteis- ja kylpyhuoneita. Erityisesti silloin, kun tällä logiikalla muodostettu asunto sijoittuu asuinkerrostalon rungon keskelle, jolloin vain tilaelementtien lyhyet sivut voivat olla aukotettuja, asunnon tarpeellinen luonnonvalo ja ikkuna-aukkojen määrä mahdollistuu sisään vedetyn asuntokohtaisen ulkotilan ansiosta.

Toisella tilaelementtien sijoituslogiikalla voidaan toteuttaa useampia asuinhuoneita käsittäviä asuntoja silloin, kun tilaelementtijoukon useampi sivu on aukotettavissa. Toinen tilaelementtien sijoituslogiikka on mahdollinen perinteisissä piste- ja lamellitaloissa sekä sivukäytävä- tai keskikäytävätiloissa rakennusrungon keskellä ja päädyissä. Silloin, kun tilaelementti sijoittuu rakennusrungon keskelle ja on ikkuna-aukotettavissa vain lyhyeltä sivultaan, sijoituslogiikka on hyvin tehokas.

Kolmas tilaelementtien sijoituslogiikka toteutuu silloin, kun kahdesta tai useammasta tilaelementistä ainakin jotkin on sidottu vain pieneltä pinta-alalta toisiinsa joko tilaelementtien pitkältä tai lyhyeltä sivulta. Kolmas tilaelementtien sijoituslogiikka sisältää siis myös ne ratkaisut, joissa edellisillä logiikoilla muodostuneen tilan osaksi liitetään kolmas tilaelementti vastakkaisessa koordinaatistossa tai niin, että tilaelementtien kosketuspinta on pieni. Tämä tilaelementtien sijoituslogiikka sisältää laajan kirjon erilaisia asuntotyyppisiä.

Se perustuu kolmiulotteisten kappaleiden yhdistämiseen niin, että jo valmiiksi tehtaassa rakennetut nurkat ja tilaelementtekehät tuovat asuntoon lisäarvoa, eivät vain hankaloita asuntoratkaisuiden joustavuutta tai tee mahdolltomaksi osan asunnon tilan hyötykäyttöä. Tämä tilaelementtien sijoituslogiikka mahdollistaa suuren luonnonvalon määrän asunnoissa.

Kolmas tilaelementtien sijoituslogiikka on mahdollinen perinteisissä piste- ja lamellitaloissa sekä sivikäytävä- tai keskikäytävätiloissa pääosin rakennuksien päädyissä. Jos tavoitellaan sitä, että koko kerrostalo koostuu kolmannella tilaelementtien sijoituslogiikalla muodostetuista asunnoista, talotyyppi vaatii kyseenalaistamaan totuttujen piste- ja lamellitalojen tehokkuuden ja rakennuksen muotokertoimen.

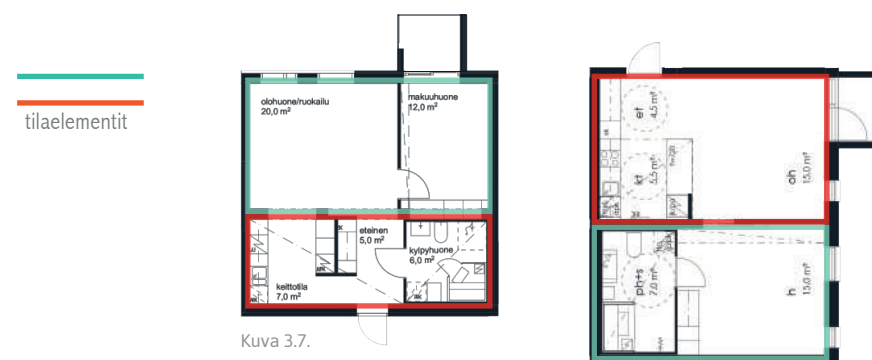
Kolmannella tilaelementtien sijoituslogiikalla muodostetuissa asunnoissa on mahdollisuuksia asuntoratkaisuihin, joissa asuntokohtainen ulkotila jää joko erillisenä osana tai johonkin tilaelementtiin upotettuna tilaelementtien keskiöön tai reunustamaksi. Tällöin asunnon tilat voivat ikään kuin kiertyä atriumin kaltaisen asuntokohtaisen ulkotilan ympärille. Asuntokohtaista ulkotilaa kiertävistä tiloista voi avautua mielenkiintoisia näkymiä sekä ulos, asuntokohtaiseen ulkotilaan, että asuntokohtaisen ulkotilan kautta asunnon muihin sisätiloihin.

Kaikissa tilaelementtien sijoituslogiikoissa voidaan käyttää sekä asunnon ulkopuolelle sijoittuvia asuntokohtaisia ulkotiloja että rakennusmassan sisään upotettuja asuntokohtaisia ulkotiloja. Asunnon ulkopuolelle sijoittuvat asuntokohtaiset ulkotilat voivat olla sekä tehtaalla että tontilla rakennettavia, itsekantavia, osittain kantavia tai ripustettavia.

Rakennusmassan sisään vedetyt asuntokohtaiset ulkotilat on toteutettu esimerkiksi vuonna 2013 valmistuneessa Puukuokka 1-kohteessa ja parhaillaan suunnittelutyön alla olevissa kohteissa tehtaassa valmiiksi tilaelementin osaksi rakennettuina.

ASUNTOKOHTAISIA ULKOTILOJA SIOITUSLOGIIKOILLA 1 JA 2 MUODOSTUVIEN ASUNTOJEN OSANA

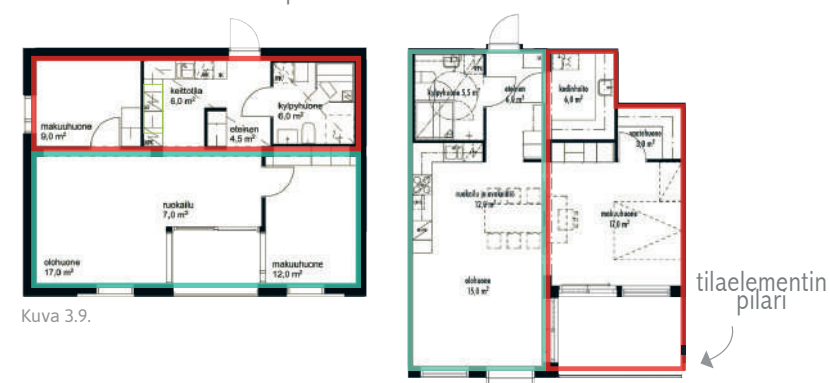
Asuntokohtainen ulkotila ulkoisena osana



Kuva 3.7.

Kuva 3.8.

Asuntokohtainen ulkotila tilaelementtiin upotettuna



Kuva 3.9.

tilaelementin pilari

Kuva 3.6. Asuntokohtainen ulkotila ulkoisena osana Jyväskylään sijoittuneessa Puukuokka 1 -kohteessa. Lakea Puukuokka 1 2015.

Kuva 3.7. Asuntokohtainen ulkotila ulkoisena osana Seinäjoelle sijoittuneessa Lintuviita 2-kohteessa. Lakea Lintuviita 2, 2013.

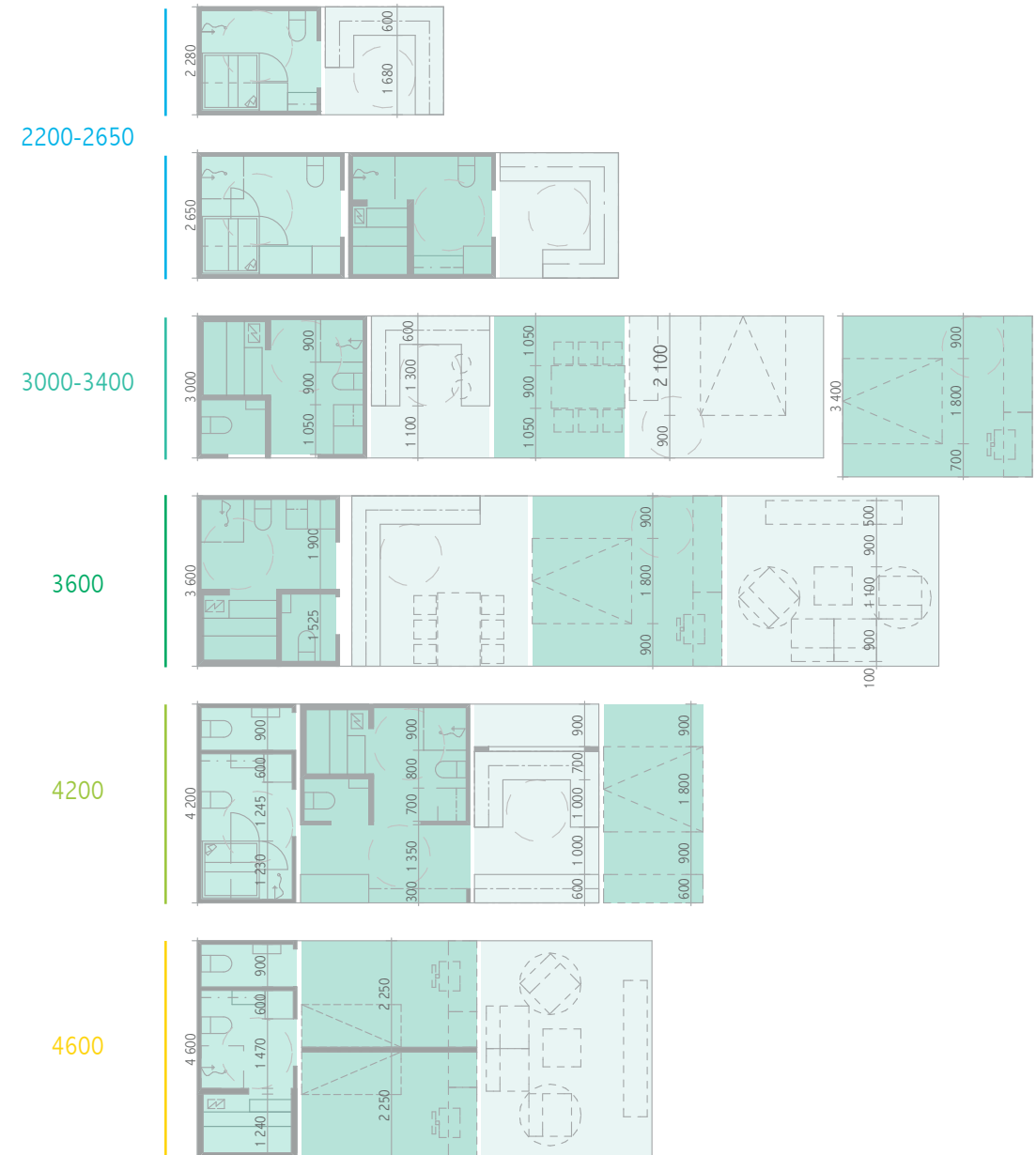
Kuva 3.8. Asuntokohtainen ulkotila tilaelementtiin upotettuna Jyväskylään sijoittuneessa Puukuokka 1 -kohteessa. Lakea Puukuokka 1 2015.

Sisään vedetty asuntokohtainen ulkotila voi monipuolistaa asunnon tilallisuutta ja luoda näkyviä asunnon sisätilasta asunnon ulkotilan kautta toiseen asunnon sisätilaan. Massiivipuurakenteisissa rakennuksissa rakennusmassan sisään ulottuvat asuntokohtaiset ulkotilat ovat mahdollisia ratkaisuja ja niitä on toteutettu erityisesti siksi, että massiivipuutilaelementtirakenteessa on pienemmät liitosten kylmäsilat verrattuna esimerkiksi teräsosilla toteutettuun kiinnitykseen.

Joustavaan tilaelementtirakentamiseen liittyviä mittoja tarkasteltiin tässä selvityksessä edellä mainitun kolmen tilaelementtien sijoituslogiikan sekä tilaelementtirakentamisen joustavan vyöhykkeen periaatteen pohjalta. Tilaelementin sisämittana 2,2–2,7 metrin sisäleveys on otollinen silloin, kun tilaelementti sisältää leveys suunnassa kylpyhuonetilaelementin, keittiön tai keittotilan, eteisen tai asunnon pientiloja, kuten alkovin tai säilytystilaa. Koska tilaelementtirakennuksissa yleensä pyritään käyttämään kustannussyistä tilaelementtejä mahdollisimman vähän, on hyvin kapeilla, noin 2 metriä leveillä tilaelementeillä todennäköisesti vain vähän käyttökohteita.

Tilaelementin sisämittana noin 3–3,4 metrin sisäleveys on otollinen silloin, kun joustavaan vyöhykkeeseen sijoittuu makuuhuonetilaja ja asumisen aputiloja. Edellisissä asuntopohjatutkimuksissa sekä 3,4 metrin sisäleveys että 3 metrin sisäleveys on merkitty samalla huomiovärillä, sillä pohjaratkaisuissa esiintyvät tilat toimivat kummankin mittaisina. Noin 3 metrin sisäleveys ohjaa kuitenkin asunnon sisustettavuutta enemmän kuin sisämitaltaan 3,4 metriä leveä tilaelementti. Sisämitaltaan 3,4 metriä leveä tilaelementti mahdollistaa esimerkiksi parisängyn sijoittamisen tilaelementissä joustavammin sekä pitkän sivun että lyhyen sivun suuntaisesti.

TILAELEMENTIN LEVEYDET JA ASUINTILAN TOIMINNOT



Tilaelementin sisämittana noin 4,2–4,6 metrin sisäleveys on otollinen silloin, kun joustavaan vyöhykkeeseen sijoittuu sekä oleskelutiloja että makuutiloja ja mahdollisesti asumisen aputiloja. Noin 4,6 metrin tilaelementin sisäleveys mahdollistaisi variaation kahden hengen makuuhuoneen tai kahden vierekkäisen yhden hengen makuuhuoneen välillä 4,2 metrin sisäleveyttä joustavammin niin, että yhden hengen makuuhuoneiden leveysmitta olisi yli 2,2 metriä ja siten kansallisen ohjeen mukainen. (RT 93-10925, 2008.)

Vaikka laajoissa tilaelementtien sivujen aukotuksissa on ilmennyt aikaisemmin haasteita, niiden etu joustavuusnäkökulmasta on syytä tunnistaa. Mikäli tilaelementtirakentamisella tavoitellaan joustavia asumisen ratkaisuja, tulevassa kehitystyössä tulee tarkastella sitä, miten puutilaelementteihin voidaan toteuttaa laajasti tai kokonaan aukotettuja tilaelementtisivuja muutamien metrien aukotuksien sijaan. Joustavan tilaelementtirakentamisen mahdollistamiseksi Suomeen tulisi myös kehittää nykyistä leveämpien, esimerkiksi sisämitaltaan 4,6 metriä leveiden, tilaelementtien tuotantoa.

3.7 ALKUVAIHEEN JOUSTOA VAI PYSYVÄÄ JOUSTOA?

Mikäli puutilaelementtirakennuksen suunnittelussa huomioidaan joustavan vyöhykkeen periaate sekä joustavuuden mahdollistava mitoitus ja aukotus, voidaan asukkaalle tarjota vaihtoehtoja ennen asuinrakennuksen rakentamista. Mikäli joustavuusnäkökulma on otettu huomioon myös asuinrakennuksen talotekniikassa, asunnot voivat olla pysyvästi joustavia.

Joustavuus rakennuksen alkuvaiheessa voi tarkoittaa asukkaalle tarjottavia vaihtoehtoisia pohjaratkaisuja, joista asukas saa valita mieleisensä ennen kuin asuinkeuhkoston tilaelementit rakennetaan.

Mikäli joustavuus luodaan joustavan vyöhykkeen periaatteen keinoin, kerrostalon typologia, aukotus ja tilaelementtien kantavat linjat voidaan teoriassa lukita ennen asunoratkaisuiden vahvistamista, jolloin kerrostalokokonaisuuden suunnittelua voidaan viedä eteenpäin, vaikka asuntoihin valikoituvat tarkat ratkaisumallit ovat vielä hahmottomatta.

Tällöin voidaan esittää, että rakennuksen tasolla ratkaisu on ikään kuin kehikko ja kehikon osat ovat asuntoaihoita, jotka sisältävät erilaisten asunoratkaisuiden potentiaalin. Mikäli asunnon vaihtoehtoisien pohjaratkaisujen tarjoamista asukkaille ennen asuinrakennuksen rakentamista kutsutaan alkuvaiheen joustavuudeksi, asunnon kykyä täyttää asukkaiden tai yhteiskunnan muuttuvia tarpeita ajan kuluessa voidaan kutsua pysyväksi joustavuudeksi. Edellisistä lähtökohdista käsin alkuvaiheen joustavuus mahdollistaa pysyvän joustavuuden, mikäli asunto on varustettu esimerkiksi talotekniikan varauksilla.

Alkuvaiheen joustavuuden ja pysyvän joustavuuden ero voi olla pieni, mikäli alkuvaiheen joustavuus toteutetaan niin, että tekniikkasuunnittelussa huomioidaan erilaiset tilavariaatiot siten, että esimerkiksi asunospinklaus sekä sähkö- ja ilmanvaihtotekniikka toteutettaisiin samalla perusratkaisulla, vaikka asunnon asuinhuonejakauma olisi erilainen. Tämä vaatisi sen, että tekniikkajärjestelmään liitettäisiin eräänlainen käyttöliittymä, jonka kautta asuinhuonejakaumaa muokattaessa myös ilmanvaihto- ja sähkötekniikan toimintoja voitaisiin muuttaa.

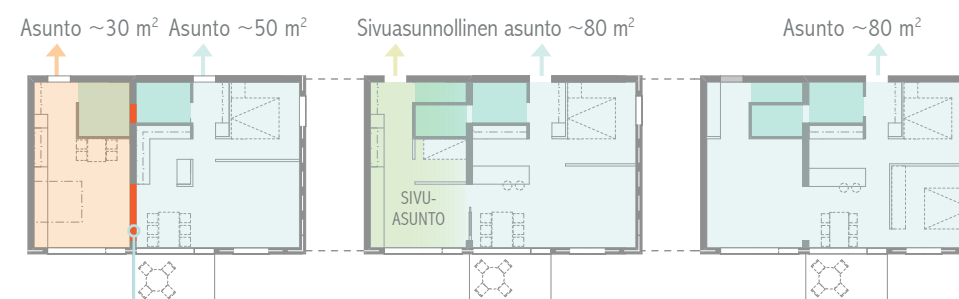
Kun edetään alkuvaiheen joustavuudesta pysyvään joustavuuteen, tekniset ja mahdolliset rakenteelliset varaukset kasvattavat asunnon suunnittelu- ja toteutuskustannuksia.

Tästä selvitystyöstä nouseva lisätutkimusaihe on, kuinka paljon suunnittelu- ja toteutuskustannuksia on mielekästä kasvattaa rakennuksen pysyvän joustavuuden parantamiseksi. Tilaelementtirakentamisen pysyvä joustavuus lisääsi asuntorakentamisen asukaslähtöisyyttä ainakin kahdella tavalla: ensimmäinen asunnon asukas voisi vaikuttaa asumisensa tilaratkaisuun tietyiltä osin sekä ennen muuttoa että ajan kuluessa ja myös seuraavilla asukkailla olisi mahdollisuus muokata asuntoa tietyiltä osin paremmin tarpeisiinsa vastaavaksi sekä asuntoon muutettaessa että ajan kuluessa.

Mikäli pysyvästi joustavaan rakennukseen lisätään modulaarinen sisäjärjestelmä, joka tarjoaa asunnon huonekorkeuteen ja mitoitukseen sovitettuja vaihtoehtoisia tilaratkaisuja, näkökulma muuttuu kohti kokonaisvaltaista asiakaslähtöistä liiketoimintamallia. Modulaarisella sisäjärjestelmäratkaisulla tarkoitetaan asunnon sisäjärjestelmän vakio-osien kokonaisuutta, jossa yksi sisäjärjestelmän osa on joko muokattava tai korvattavissa vastaavalla, mutta erilaisella osalla. Esimerkiksi vaihtoehtoiset puutilaelementtiasuntojen vaaka- ja pystymittoihin sekä materiaaleihin sovitettavat väliseinäratkaisut, keittiöratkaisut ja säilytysratkaisut voisivat olla modulaarisen sisäjärjestelmän osia.

Edellä esitetyt näkökulmat koskevat asuntojen sisäistä joustavuutta. Mikäli joustavuus ulottuisi myös asuinkerrostaloon ja sen asuntojakaumaan, se ei vastaisi niinkään yhden asuntokunnan tarpeisiin, vaan pikemminkin yhteiskunnallisiin muutoksiin, kuten asumisen tapojen ja asuntokuntien koon vaihteluun pitkällä aikavälillä. Tällainen joustavuus voisi lisätä rakennetun ympäristön kestävyttä lisäten rakennuksen käyttöikä ja parantaen sen käyttöastetta.

ESIMERKKI JOUSTAVAN ASUNTOJAKAUMAN ASUNNOSTA



Punaisella korostetussa kohdassa puutilaelementtien kehissä tulisi varautua rakenteellisiin varauksiin ja muutoksiin, jotka sallisivat rakennuksen elinkaaren aikana tilaelementtien lisäaukotuksen tai aukotetun tilaelementtikehän täydennyksen.

Tilaelementtirakentamisessa märkätilojen sijoituksen muutos on rakennuksen elinkaaren aikana vaikeaa, sillä märkätilaelementti ei sijoitu tilaelementin alapohjan massiivipuulevyn päälle, vaan se kannatetaan erillisin palkein. Märkätilan sijoitus vaikuttaa myös muutoin puutilaelementtirakennuksen rakenteisiin, kuten rakennuksen CLT-levyn dimensioihin. Eräs ratkaisu rakennuksen elinkaaren aikana joustavaan asuntojakaumaan on suunnitella rakennuksen kerrospohja sellaiseksi, että esimerkiksi vierekkäisiä pienasuntoja voitaisiin yhdistää yhdeksi suuremmaksi asunnoksi tai suuria asuntoja eriyttää kahdeksi asunnoksi niin, ettei märkätiloja ja keittiön viemäröintiä vaativien toimintojen sijaintia tarvitse muuttaa. Kahden asunnon väliin jäävä tilavyöhyke voi myös toimia joustavana liitososana tai sivuasuntona kummassa tahansa viereisistä asunnoista. Väliin jäävä tilavyöhyke voi myös olla itsenäisenä asuntona toimiva pienasunto. Näissä tapauksissa puutilaelementtien kehissä tulisi varautua rakenteellisiin varauksiin ja muutoksiin, jotka sallisivat rakennuksen elinkaaren aikana tilaelementtien lisäaukotuksen tai aukotetun tilaelementtikehän täydennyksen.

4 ASUINKERROSTALO JA -KORTTELI

4.1 ASUINYMPÄRISTÖ OHJAA ASUNNON OHELLA ASUMISEN VALINTOJA

Asunnon ominaisuuksien ohella asumiskokemukseen vaikuttavat asunnon sijainti ja sen lähiympäristön ominaisuudet (Koistinen ja Tuorila 2008). Suomalaisten arvostamia asuin ympäristöjen ominaisuuksia ja asuin ympäristön valintaan vaikuttavia mieltymyksiä on tarkasteltu monessa kansallisessa tutkimuksessa. Näitä asumispreferenssejä käsitteleviä tutkimuksia ei silti juuri mainita asumisen kehittämisen lähtökohtana (ks. Salmela 2014). Kuten selvityksen alussa todettiin, asuntorakentaminen voi hyötyä siitä, että asukkaan arvostukset ymmärrettäisiin paremmin ja syvällisemmin.

PÄÄAINEISTONA TOIMIVAT ASUMISPREFERENSSITUTKIMUKSET



Kuva 4.1. Strandell 2011.

Kuva 4.2. Koistinen ja Tuorila 2008.

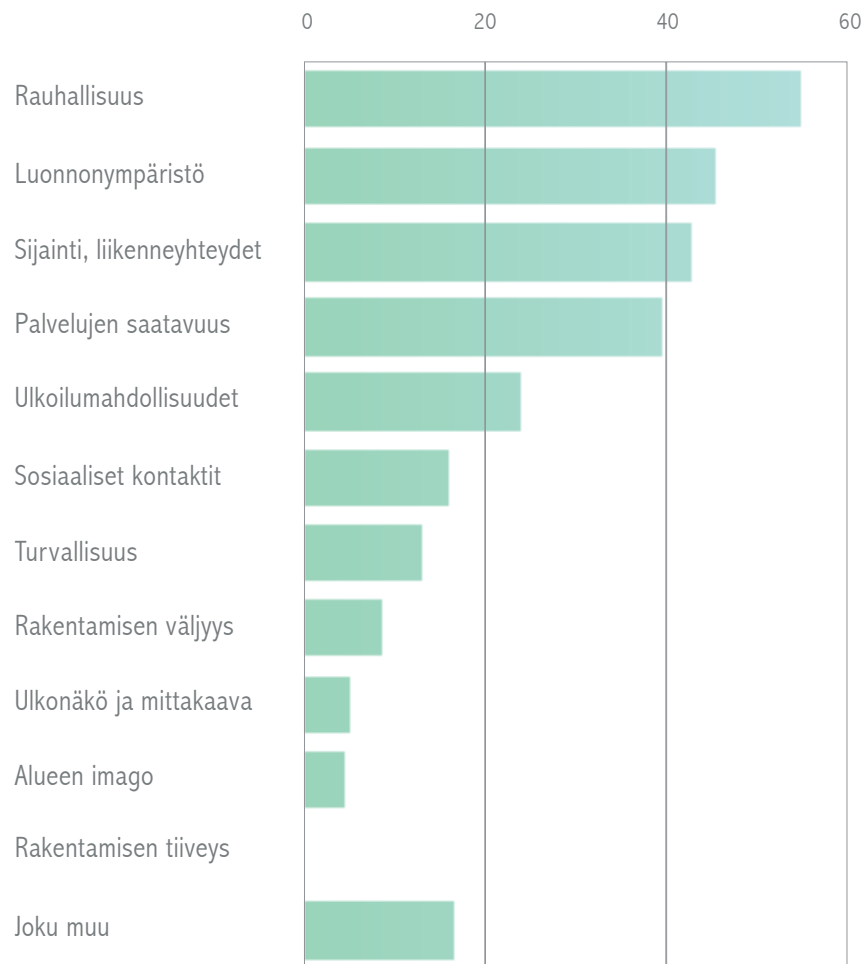
Siksi tässä luvussa tarkastellaan asumispreferenssien ja rakennetun ympäristön ominaisuuksien ja teemojen yhteyksiä.

Kun asuntotason tarkastelu keskittyi tilaelementtirakenteiseen tuotantoon, asuinkorttelin ja ympäristön tarkastelussa ei voida keskittyä vain tähän tiettyyn asuntorakentamisen tuotantotapaan, sillä alueen tai korttelin tasolla tilaelementtirakentaminen ei juuri eroa vaikkapa Suomessa käytetyimmästä betonielementtirakentamisen tavasta. Toki joitain tilaelementtirakentamiseen liittyviä mahdollisia etuja voidaan tunnistaa. Tilaelementtirakentamisen mahdollisuuksia esitettyjen rakennetun ympäristön ominaisuuksien ja teemojen toteuttajana käsitellään tämän luvun viimeisessä alaluvussa.

Tarkastelun taustaksi selvitystyössä on analysoitu olemassa olevia haastattelu- ja kyselytutkimuksia asumispreferensseistä. Asumispreferensseillä tarkoitetaan yleisesti ihmisten asumiseen kohdistamia mieltymyksiä ja toiveita sekä sitä, minkälaisessa asuin ympäristössä ihminen haluaa mieluiten asua. Käsitteen sisältö on laaja, ja se pohjautuu esimerkiksi Kimmo Lapintien (2010) katsantoon siitä, että asumisen arvostuksia käsiteltäessä on vaikeaa erottaa toisistaan toiveiden maailmaa ja reaali maailmaa.

Vaikka asumistoiveissa on eri kansallisten tutkimusten valossa usein paljon samaa (Kortteinen, Tuominen ja Vaattovaara 2005), näkemys suomalaisesta asumisen yhtenäiskulttuurista on kyseenalaistettu monissa tutkimuksissa (Vasanen 2010; Lapintie 2010). Esimerkiksi Kimmo Lapintien (2010, 42) mukaan on "syytä epäillä, että tavanomaisten kyselyjen tuottama kuva asumistoiveista on varsin karkea ja yksilotteinen". Asumistoiveet ovatkin ristiriitaisia ja monimuotoisia.

ASUINALUEEN TÄRKEIMMÄT VIIHTYVYYSTEKIJÄT ASUKASBAROMETRI 2010 MUKAAN



Kuva 4.3. Suomen ympäristökeskus.

Asumispreferenssitutkimuksesta ei siis saada yksiselitteisiä vastauksia siihen, miten ihmiset haluavat asua, mutta tutkimusten perusteella voidaan toki havaita asunnon ja asuinympäristön valintoihin liittyviä suuntaviivoja. Siksi asumispreferenssitutkimuksella voidaan nähdä olevan merkitystä, kun kehitetään asukaslähtöistä asumista.

Selvityksen aineistoksi on valittu kaksi mahdollisimman erilaista suomalaisten asumispreferenssejä esiin tuovaa tutkimusta: kansallinen Asukasbarometri 2010 (Strandell 2011) sekä Kuluttajatutkimuskeskuksen (myöhemmin KTK) tutkimus asukkaiden kokemasta hyvästä elinympäristöstä ja asumisesta eri elämänvaiheissa: lapsiperheenä, aikuisiällä ja eläkeläisenä (Koistinen ja Tuorila 2008).

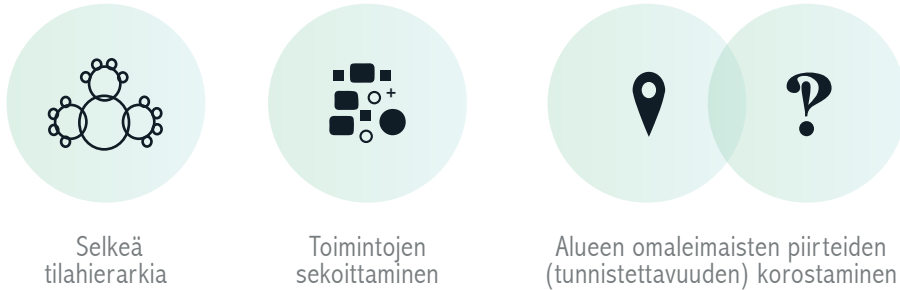
Kansallinen asukasbarometri on toteutettu osana ympäristöhallinnon elinympäristön laadun seurantaan jo kolme kertaa, vuosina 1998, 2004 ja 2010. Kaikki asukasbarometrit on toteutettu kyselytutkimuksena, joten vastauksiin saattaa osin vaikuttaa kyselyn rakenne, joka ei kuvaa kaikkia asumisen mahdollisuuksia.

KTK:n hyvän elinympäristön tutkimuksessa taas on käytetty eläytymismenetelmää, jonka pohjana ovat asukkaiden kirjoittamat tarinat. Tekotavan takia asukasbarometri ei ota juuri kantaa asunnon subjektiivisiin ominaisuuksiin, mutta sen sijaan KTK:n tutkimuksessa mainitaan mitattavien ominaisuuksien lisäksi myös asumisen ei-mitattavia ja subjektiivisia – sekä myönteisiä että kielteisiä – ominaisuuksia.

4.2 MITEN RAUHALLINEN JA TURVALLINEN YMPÄRISTÖ SUUNNITELLAAN?

Rauhallisuus korostuu vuoden 2010 asukasbarometrin vastauksissa niin, että se on asuinalueen tärkein viihtyvyystekijä kaikilla muilla asukasryhmillä paitsi yksin asuvilla ja autottomilla asukkailla, joilla sijainti sekä palvelujen saatavuus nousevat tärkeimmiksi viihtyvyystekijöiksi. Rauhallisuus toistuu sekä asuinympäristön viihtyvyystekijöissä että toiveasumisen kriteereissä. (Strandell 2011, 16–17.)

ESIMERKKEJÄ NEWMANIN (1972; 1996) TURVALLISUUTTA LISÄÄVISTÄ SUUNNITTELUPERIAATTEISTA



Toisaalta myös turvallisuus kuuluu asukasbarometrissa yleisimmin mainittujen asuin ympäristön viihtyvyystekijöiden joukkoon (Strandell 2011, 21). KTK:n tutkimuksessa rauhallisuuden sijaan asumisen toiveena mainitaan usein turvallisuus, joka korostuu erityisesti perheellisten ja ikääntyneiden asukkaiden ihanneasuin ympäristön kuvailuissa (Koistinen ja Tuorila 2008, 25–27, 37).

Vaikka rauhallisuus ja turvallisuus korostuvat asumispreferensseissä, niihin liittyviä suunnitteluratkaisuja ei juuri mainita asumisen toiveissa. Rauhallisuuden ja turvallisuuden arvostus poikkeaa siten luonnonläheisyyden tai vaikkapa palvelujen läheisyyden toiveesta, sillä sen toteuttamiseen tai mittaamiseen ei ole olemassa yksiselitteistä ratkaisua. Kansainväliset tutkimukset kuitenkin korostavat, että ympäristön rauhallisuuteen ja turvallisuuteen voidaan vaikuttaa sekä korttelikohtaisilla että rakennuskohtaisilla suunnitteluratkaisuilla.

Näiden tutkimusten näkökulmasta turvallisuuteen vaikuttaa nimenomaan ympäristön viihtyisyys, omaleimaisuus ja julkisuusaste, ei se, että ympäristöä suljetaan aidoin, portein tai valvontakameroin.

Turvallisuus liittyy tutkimuksissa usein erityisesti oman tilan hallittavuuden tunteeseen.

Yhdysvaltalaisen arkkitehdin ja kaupunkisuunnittelijan Oscar Newmanin teoksessa *Defensible Space* (1972; 1996) on kuvattu erästä turvallisuutta painottavan suunnittelun teoriaa. Tilan puolustaminen tai sen tarve kuulostaa kaukaiselta suomalaisten asuin ympäristöjen näkökulmasta. Newman (1972; 1996) puhuu kuitenkin asuin ympäristöistä, jotka asukkaat voivat kokea omakseen, joista he välittävät ja jotka mahdollistavat heidän sosiaalisen kanssakäymisensä tai kannustavat heitä siihen.

Newmanin (1972; 1996) luoman puolustettavan tilan käsite koostuu esimerkiksi (1) territoriaalisuudesta eli selkeästä tilahierarkiasta julkisesta yksityiseen tilaan, (2) toimintojen sekoittamisesta ja siihen liittyvästä mahdollisesta asukkaiden kohtaamisten lisääntymisestä sekä (3) rakentamisen omaleimaisuudesta, johon liittyy paikkaa korostava suunnittelu ja niin sanotun ihmisen mitan huomioiminen rakennusratkaisuissa. Keskeinen Newmanin (1972; 1996) korostama teema on territoriaalisuus eli alueiden tai tilojen suunnittelu, jonka näkyvät fyysiset ominaisuudet viestivät ulospäin, että tila on tietyn yhteisön hallussa. Territoriaalisuuteen liittyy tilan eri julkisuusasteiden selkeä merkitseminen, kuten se, että käynti julkisesta tilasta yksityisiin tiloihin tapahtuu puolijulkisten ja -yksityisten tilojen kautta. Muiden tutkimusten tuloksena on esitetty, että tällainen julkisuusasteiden selkeä merkitseminen on merkittävää lähiyhteisön sosiaalisen kanssakäymisen näkökulmasta. Esimerkiksi hollantilainen ympäristöpsykologi Machiel van Dorst (2005a; 2005b) korostaa territoriaalisuuden parantavan asuin alueen yhteisön sosiaalisen kanssakäymisen mahdollisuuksia.

Van Dorstin (2005a; 2005b) mukaan lähiyhteisön sosiaaliseen vuorovaikutukseen vaikuttaa suuresti se, kuinka paljon vaikutusvaltaa yksilöllä on omien sosiaalisten suhteidensa solmimiseen. Yksilön vaikutusvalta sosiaaliin kanssakäymisiin taas kasvaa, kun asuin ympäristön julkisuusasteet julkisesta tilasta puolijulkisen ja puoliyksityisen tilan kautta yksityiseen tilaan ovat jäsenneilyt (van Dorst 2005a; 2005b).

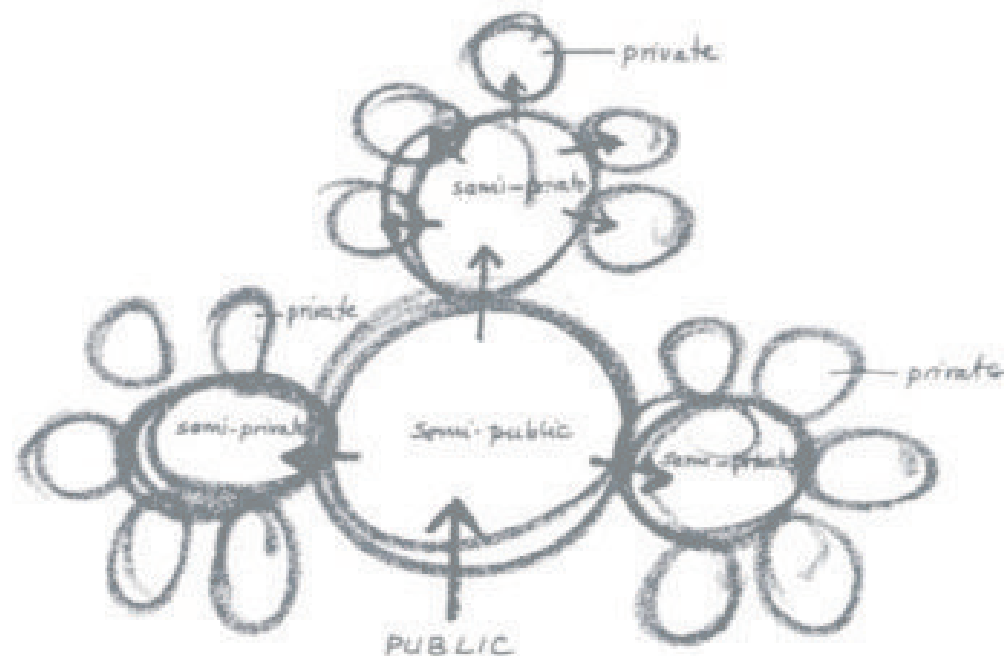
Lähiyhteisön sosiaalisten kontaktien kehittäminen näyttää olevan merkityksellistä juuri kerrostalovaltaisilla asuinalueilla, sillä asukasbarometrin mukaan kaikkein vähiten tiiviiksi naapuruussuhteet muodostuivat kerrostaloissa asuvilla, kun naapuruussuhteiden muodostumista verrattiin kerrostalo-, pientalo- ja rivitaloasujien kesken (Strandell 2011, 60).

4.3 TIIVIYS JOHTAA PALVELUIHIN MUTTA VAATII JÄSENNELTYJÄ JULKISUUSASTEITA

Tarkasteltavista asumispreferenssitutkimuksista käy ilmi, että asumisen toiveena mainitaan usein hyvä sijainti saavutettavine palveluineen ja liikenneyhteyksineen. Esimerkiksi KTK:n tutkimuksen mukaan toivotussa asuin ympäristössä toimivat hyvin julkiset liikenneyhteydet ja myös palvelut sijaitsevat kävelyetäisyydellä, kun huonossa asuin ympäristössä taas pitkät välimatkat vaikeuttavat jokapäiväistä elämistä. (Koistinen ja Tuorila 2008, 19.)

Asukasbarometrissa sijainti, hyvät liikenneyhteydet sekä palvelujen saatavuus olivat tärkeimpiä asuinalueen viihtyisyydestä (Strandell 2011). Suunnitteluratkaisuna hyvä sijainti vaatii alueelle tarpeellista tai optimaalista tiiviyttä, jolloin sekä infrastruktuurin laatua ja määrää että alueen sekoitettuja toimintoja voidaan pitää yllä. Tällöin myös eri toimintojen väliset etäisyydet lyhenevät, joten lihasvoimalla liikkumisen sekä joukkoliikenteen edellytykset paranevat.

JULKISESTA TILASTA KULKU YKSITYISEEN TILAAN PUOLIJULKISEN JA -YKSITYISEN TILAN KAUSTA



Kuva 4.4. Newman 1972.

Tiiviyys liittyy myös edellä esitettyyn Newmanin (1972; 1996) teoriaan, jonka mukaan asuinalueen turvallisuutta parantaa myös eri toimintojen, kuten asumisen, harrastusten, palveluiden ja työpaikkojen, sekoittaminen samaan ympäristöön. Tällainen toimintojen sekoittaminen vaatii laajaa käyttäjäkuntaa – siis asuinalueen tiiviyttä.

Ympäristöpsykologian alalla tiiviin asuin ympäristön kokemista on laajalti tutkittu. Yhteyksiä koetun tiiviyden ja varsinaisen mitattavan tiiviyden välille on pystytty kuitenkin osoittamaan vain harvoin. (Kytä ja Kahila 2006.)

Paikoin tiivyyden kokemusta tarkastelevassa tutkimuskirjallisuudessa on tuotu esiin, että koettu tiiviys liittyy pikemminkin lähiympäristön subjektiivisiin ominaisuuksiin kuin itse tiivyyteen. Suomalaisen rakennetun ympäristön kontekstissa tähän liittyvä konkreettinen havainto tehtiin Ekotehokkuus supistuvissa ja kasvavissa taajamissa hankkeessa, kun tarkastelussa oli Kajaanin Huuhkajavaaran alue.

HUUHKAJAARAAN ALUE, JOTA YLI KOLMASOSA ALUEEN ASUKKAISTA PITI LIIAN TIIVIISTI RAKENNETTUNA



Huuhkajavaara on Kainuun maakunnassa Kajaanissa sijaitseva noin 1 300 asukkaan pienkerros-, rivi- ja omakotitaloalue, joka on toteutunut jopa hieman alueelle tehdyn asemakaavan tehokkuuksia väljempänä (Mäntysalo ja Villanen 2005). Yli kolmasosa Huuhkajavaaran asuinalueen asukkaista ilmaisi pitävänsä ympäristöä liian tiiviisti rakennettuna, vaikka laskettu aluetehokkuus alueella on verraten väljä: asemakaavassa asuinkerrostalojen tonttitehokkuus oli 0,30–0,70, rivitaloalueella tehokkuus oli 0,25 ja pientaloalueilla 0,2. (Linjama ja Prinkkilä 2005, 98.)

Vaikka asukkaiden näkökulmasta Huuhkajavaaran alueella häiritsevää oli liiallinen tiiviys, asukaskyselyjen mukaan rakentamisen mittakaava, kuten rakennusten koko ja suhde toisiinsa, oli alueella pääosin sopiva. Hankkeen tutkijat perustelivat Huuhkajavaaran asukaskyselyn tuloksina synn tiiviysvaikutelmaan olevan ”liialliseksi koettu reviirien päällekkäisyys” (Reinikainen ja Suikkari 2005; Reinikainen ja Suikkari 2006; Suikkari 2007). Näin ollen tässäkin esimerkissä territoriaalisuus ja alueiden julkisuusasteiden jäsentäminen näyttävät vaikuttavan myös siihen, miten tiiviiksi alue koetaan.

Edellä mainittu Huuhkajavaaran tapaus linkittyy mielenkiintoisesti myös asukasbarometrin havaintoon siitä, että tehokkaammin rakennettujen ympäristöjen asukkaat pitivät alueen olemusta tärkeämpänä viihtyvyystekijänä kuin pientaloasukkaat (Strandell 2011, 22). Alueen olemukseen kuuluu myös alueen julkisuusasteiden selkeys. Tutkimusten mukaan kerrostalojen viihtyisyyttä heikentäviä tekijöitä ovat siis rakennusten ulkonäkö ja mittakaava, kun taas pientaloalueilla ongelmia ovat syrjäinen sijainti ja siitä johtuvat palvelujen puutteet. (Strandell 2011, 24.)

4.4 LUONNONLÄHEISYYS

Luonnonympäristöä pidetään asukasbarometrin mukaan yhtenä tärkeimpänä asuinympäristön viihtyvyystekijänä (Strandell 2011, 10). Luonnonympäristöön liittyvät toiveet ovat kaksijakoisia: ensinnäkin toivotaan alueen luonnonläheisyyttä, mihin liittyvät ulkoilureitit sekä metsäalueet. Toisaalta luonnonympäristön toive voidaan liittää myös pienempiin toimintoihin ja kokemuksiin, kuten ikkunasta avautuviin näkyymiin, virkistysmahdollisuuksiin ja harrastamiseen sekä toisaalta myös rauhoittumiseen pihalla tai asuntokohtaisessa ulkotilassa (Koistinen ja Tuorila 2008, 17–18, 35, 37).

Asukasbarometri ei kyselytutkimuksena juuri käsittele asukkaiden subjektiivisia kokemuksia, joihin asunnon luonnonnäkyvät ja asuntokohtaisen ulkotilojen toimintamahdollisuudet liittyvät. Asukasbarometrissa korostuukin alueen ja korttelin luonnon merkitys (Strandell 2011, 21). KTK:n tutkimuksessa taas korostuu alueellisen luonnon lisäksi asunnon välitön luontoyhteys ja asuntokohtaiset ulkotilat (Koistinen ja Tuorila 2008). Erityisesti KTK:n tutkimuksessa mainitaan asuntokohtaiset ulkotilat sekä oma piha, jossa voi viljellä ja harrastaa (Koistinen ja Tuorila 2008, 35, 37).

Pientalojen pihat ovat oleellinen oman elämäntavan ja itseilmaisun mahdollistaja asumisessa; niitä muokataan omaan persoonaan, harrastuksiin ja elämäntapaan sopiviksi. Vaikka KTK:n tutkimuksen eläytymistarinoissa oli tunnistettavissa pientaloasumisen toiveita, myös tiiviimmän kerrostaloasumisen yhteydessä arvostettiin ulkotilaa ja sen toiminnallisuutta (Koistinen ja Tuorila 2008).

Asukasbarometrissa asumistoiveita on tarkasteltu myös siitä näkökulmasta, kuinka toivottuja eri talotyypit ovat.

Vuoden 2010 asukasbarometrin mukaan vastaajista 55 % haluaisi asua omakotitalossa, 19 % pari- tai rivitalossa ja vain 24 % kerrostalossa. (Strandell 2011, 16–17.)

Pyykkönen (2013) on vertaillut Tilastokeskuksen hyvinvointikatsauksessa suomalaisten asuinoloja elämän eri vaiheissa. Kun tarkastellaan asukkaiden ikää ja talotyyppiä, voidaan nähdä selkeä muutos toteutuneessa talotyyppissä asukkaiden ikävuosien 25 ja 36 välillä. Jopa 74 % 20–25-vuotiaista työllisistä asukkaista asuu kerrostalossa, mutta 36–45-vuotiaista työllisistä enää vain 31 %. (Pyykkönen 2013.) Muutos lienee merkittävä, kun ottaa huomioon pihan merkityksen asumisen laatutekijänä, johon edellä viitattiin. Muutoksessa voi nähdä yhteyden asukasbarometrissa piirtyviin asumispreferensseihin, sillä sen mukaan pientalotoiveet ovat yleisimpiä lapsiperheillä ja 30–49-vuotiailla. (Strandell 2011, 16–17.) Saattaa olla siis niin, että 25–35 ikävuoden aikana perhettä perustavat asukkaat hakeutuvat pientaloihin osin siksi, ettei kaupunkimainen monikerroksinen asuminen tarjoa asuntokohtaisissa ulkotiloissa pientalon pihalle juuri vaihtoehtoja.

Voidaankin todeta, että asukasbarometrin talotyyppivalintoihin kohdistuva kysely sekä KTK:n tutkimuksen eläytymistarinoihin perustuvat tarinat johtavat samaan lopputulokseen eli pientalovoittoisiin asumistoiveisiin, vaikka pientalo ei ollut kummassakaan aineistossa ainoa toivottu asumisen tapa. KTK:n tutkimuksen kommentteissa tavoitteena ei mainita suinkaan aina itse pientalotyyppiä, vaan kommentteissa mainitaan pikemminkin usein pientaloista tutut asunnon tai sen ulkotilan ominaisuudet, kuten viljelyn ja kasviharrastuksen mahdollisuus. Ovatko nimenomaan nämä asumisen elämykselliset ja ei-mitattavat ominaisuudet niitä, jotka johtavat myös määrällisissä kyselytutkimuksissa pientalovoittoisiin lukuihin?

4.5 MONOTONISUUDEN EPÄMIELUISUUTTA PEILAA MYÖS MAISEMA-ARVOSTUKSIA SELITTÄVÄ TUTKIMUS

Vaikka asukasbarometrin mukaan vain hyvin harva vastanneista piti rakennusten ulkonäköä epäviihtyvyytekijänä (Strandell 2011, 23), KTK:n tutkimuksen mukaan huonossa elinympäristössä korostuvat monotoniset ja ”rumat” kerrostalot. Asuinympäristön esteettinen miellyttävyys onkin noussut asumisen laatutekijäksi monissa asuinympäristöjä tarkastelevissa tutkimuksissa (Strandell 2011; Koistinen ja Tuorila 2008; Broberg 2011). Myös KTK:n tutkimuksessa yksipuolinen rakentaminen liitettiin huonoon elinympäristöön. KTK:n tutkimuksessa mainitaan myös toistamiseen pienipiirteisyys toiveasumisen ominaisuutena. Rakennusten ei siis haluta olevan asumispreferenssitutkimuksen valossa monotonisia, vaan sopivaa ja hallittua monimuotoisuutta pidetään positiivisena ympäristön ominaisuutena. (Koistinen ja Tuorila 2008, 17–18.)

Myös ympäristöpreferenssejä tarkastelevan tutkimuskirjallisuuden mukaan ympäristössä arvostetaan moniulotteisuutta ja sopivaa ennakoimattomuutta. Esimerkiksi Rachel ja Stephen Kaplanin (1989) maisema-arvostuksia selittävän teorian mukaan käyttäjän reaktiota ympäristöönsä pystytään ennustamaan, vaikka jokainen ihminen kokeekin ympäristönsä yksilöllisesti.

Maisemapreferenssikokemusta kartoittavan tutkimuksen mukaan käyttäjiä vetävät puoleensa ne ympäristöt, jotka tarjoavat mahdollisuuksia kokea ja toimia mutta ovat myös ymmärrettäviä. Kaplanin ja Kaplanin (1989) teorian mukaan yhtenäisyys (coherence), luettavuus (legibility), monimuotoisuus (complexity) ja salaperäisyys (mystery) ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat ihmisten osin yhtenäisiin ympäristöpreferensseihin.

Kaplan ja Kaplan (1989) esittävät, että näistä neljästä ympäristön ominaisuudesta yhtenäisyys ja monimuotoisuus perustuvat kaksiulotteiseen tarkasteluun, kun taas luettavuus ja salaperäisyys ovat kolmiulotteisessa tarkastelussa eli liikkeessä esiin tulevia ympäristön teemoja.

Tutkimuksen mukaan sekä jäsentyneisyydessä että monimuotoisuudessa on löydettävissä optimaalinen taso, joita useimmat käyttäjät arvostaisivat eniten. Luettavuus ja salaperäisyys taas eivät ole optimoitavissa, vaan mitä luettavampaa ja salaperäisempää ympäristö on, sitä mieluisampi on ympäristökokemus. (Kaplan ja Kaplan 1989; Kyttä 2004.)

TEKIJÄT, JOTKA ENNUSTAVAT YMPÄRISTÖPREFERENSSEJÄ

| | | |
|--|---|--|
| Yhdestä pisteestä havainnoitava 2 D | Yhtenäisyys Yhtenäisyys kuvaa sitä, kuinka organisoitu tila on, ja kuinka yhtenäisistä elementeistä se koostuu. | Monimuotoisuus Monimuotoisuudella viitataan ympäristön elementtien lukumäärään ja valikoiman monimutkaisuuteen |
| Koettava esimerkiksi liikkuen 3 D | Luettavuus ennustettu navigoitavuus ympäristössä luetun informaation perustella | Salaperäisyys lupaus lisäinformaatiosta luetun informaation perustella |

Kuva 4.6. Muokattu Kaplan, Kaplan ja Ryan 1998.

Salaperäisyydellä tarkoitetaan tässä ympäristöön piilotettua tietoa eli vaikkapa näkymiä, jotka eivät avaudu käyttäjälle kerralla. Salaperäisyyden tunteen saavat aikaan siis ympäristön ominaisuudet, jotka eivät selviä heti ensimmäisestä katselukulmasta vaan vasta, kun ympäristössä liikutaan. (Kaplan ja Kaplan 1989; Kyttä 2004, 30–31.) Vaikka tätä ympäristöpreferenssitutkimusta on tehty luonnonympäristöissä, Kyttä (2004, 30–31) avaa näkökulman käyttöä myös rakennussuunnittelun ohjenuorana.

Newmanin (1996) puolustettavan tilan teoria painotti identiteetiltään omaleimaisen ympäristön merkitystä, jonka kannalta paikkaan juurtuva suunnittelu sekä niin sanottu ihmisen mitta ovat merkityksellisiä. Näin ollen esteettisesti miellyttävä, omaleimainen ja sopivasti vaihteleva ympäristö kytkeytyy myös asuin ympäristön rauhallisuuteen ja turvallisuuteen.

4.6 TILAELEMENTTIRAKENTAMINEN OMALEIMAISEN JA IHMISEN MITTOJA HUOMIOIVAN ASUINYMPÄRISTÖN TOTEUTTAJANA

Asuin ympäristön monet toiveominaisuudet, kuten rauhallisuus, turvallisuus sekä sosiaaliset kontaktit ovat pääosin abstrakteja kuvailuja, jotka itsessään antavat vain vähän ohjeita asukaslähtöisen asuinkorttelin suunnitteluun. Selvityksessä etsittiin sellaisia rakennetun ympäristön ominaisuuksia ja teemoja, jotka vastaavat kuvailevia asumispreferenssejä, kuten rauhallisuuden ja turvallisuuden toiveita. Näyttää siltä, että asumispreferensseistä voidaan johtaa pieni joukko rakennetun ympäristön ominaisuuksia ja teemoja, jotka liittyvät useaan kuvailevaan asuintoiveeseen.

Jotta asuin ympäristö vastaisi asumispreferenssejä, sen on oltava tiivis, jolloin se voi sisältää palveluja sekä muita toimintoja ja jolloin alueelle voi johtaa hyvät liikenneyhteydet. Tiiviin asuin ympäristön suunnitteluun tarvitaan kuitenkin tietotaitoa. Näyttää siltä, että tiiviin mutta miellyttävän asuin ympäristön suunnittelu vaatii erityistä huomiota asuin ympäristön julkisuusasteiden jäsentelyssä. Vaiheittainen siirtyminen julkisesta tilasta puolijulkisten tilojen kautta yksityiseen tilaan luo myös edellytyksiä asukkaiden välisille sosiaalisille kohtaamisille.

Luonteeltaan rauhalliseen ja turvalliseen ympäristöön, joka mahdollistaa asukkaiden sosiaalisten kontaktien syntymisen, liittyy välillisesti myös alueen omaleimaisuus ja sopiva vaihtelevuus. Sopiva vaihtelevuus monotonisuuden sijaan mainitaan myös itsessään asumistoiveena. Mitä suurempi on asuin ympäristön aluetehokkuus, sitä enemmän asukkaiden viihtyvyystekijöinä painottuu tutkimuksissa rakennusten ulkonäkö ja rakentamisen mittakaava suhteessa ihmiseen. (Strandell 2011, 22.) Tiiviin ympäristön suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota rakennusten muotoon, rakeisuuteen ja olemukseen, koska niillä näyttää olevan alueen koettuun viihtyisyyteen tiiviissä ympäristössä jopa suurempi merkitys kuin haja-asutusalueella.

Tarkastellusta aineistosta jäi kuitenkin epäselväksi, miten tarkalleen asuin ympäristön rakeisuus liittyy asumispreferensseihin. Ihmisen mittaa peilaavat talotyypit, kuten pientalo, paritalo ja rivitalo, olivat talotyyppeinä toivotumpia verrattuna mitoiltaan suureen kerrostaloon. (Strandell 2011.)

Erityisesti asumispreferenssitutkimuksissa vieroksuttiin monotonisia kerrostaloja, joiden voi kuvitella sisältävän vain vähän ihmisen mittaisia osia. Pienimittakaavaisuus mainitaan hyvän asuinalueen ominaisuutena KTK:n tutkimuksessa, ja mittakaava mainitaan asuinympäristöjen viihtyisyyden ja epäviihtyisyyden osatekijänä asukasbarometrissa, mutta toivotun pienimittakaavaisuuden kokoluokkaa, siis fyysisen rakeisuuden mitta, ei kummassakaan tutkimuksessa mainita (Koistinen ja Tuorila 2008, 51; Strandell 2011, 14, 22).

Vaikka huomio ei suoraan ole johdettavissa asumispreferenssitutkimuksista, tässä selvityksessä esitetään, että pienipiirteiset ja ihmisen mitan huomioon ottavat suunnitteluratkaisut voivat olla eräs ympäristön omaleimaisuutta mahdollisesti tukeva suunnittelijan työkalu, joka voi edesauttaa sellaisen ympäristön suunnittelua, jossa käyttäjälle paljastuu ympäristön ominaisuuksia liikkumiskokemuksen myötä. Lisäksi esitetään, että ihmisen mitan huomioon ottavat suunnitteluratkaisut voivat edesauttaa ympäristön mittojen ja koon skaalan ymmärtämistä, sillä ympäristön kokija mittaa luonnollisesti havainnoimiaan asioita vertaamalla niitä itseensä. Ihmisen mitan huomioon ottaminen suunnitteluratkaisuissa on todennäköisesti siis viihtyisyyden kannalta tärkeitä, sillä maisema-arvostustutkimuksen mukaan mitä luettavampaa ja salaperäisempää ympäristö on, sitä mieluisampi on ympäristökokemus. (Kaplan ja Kaplan 1989; Kyttä 2004.)

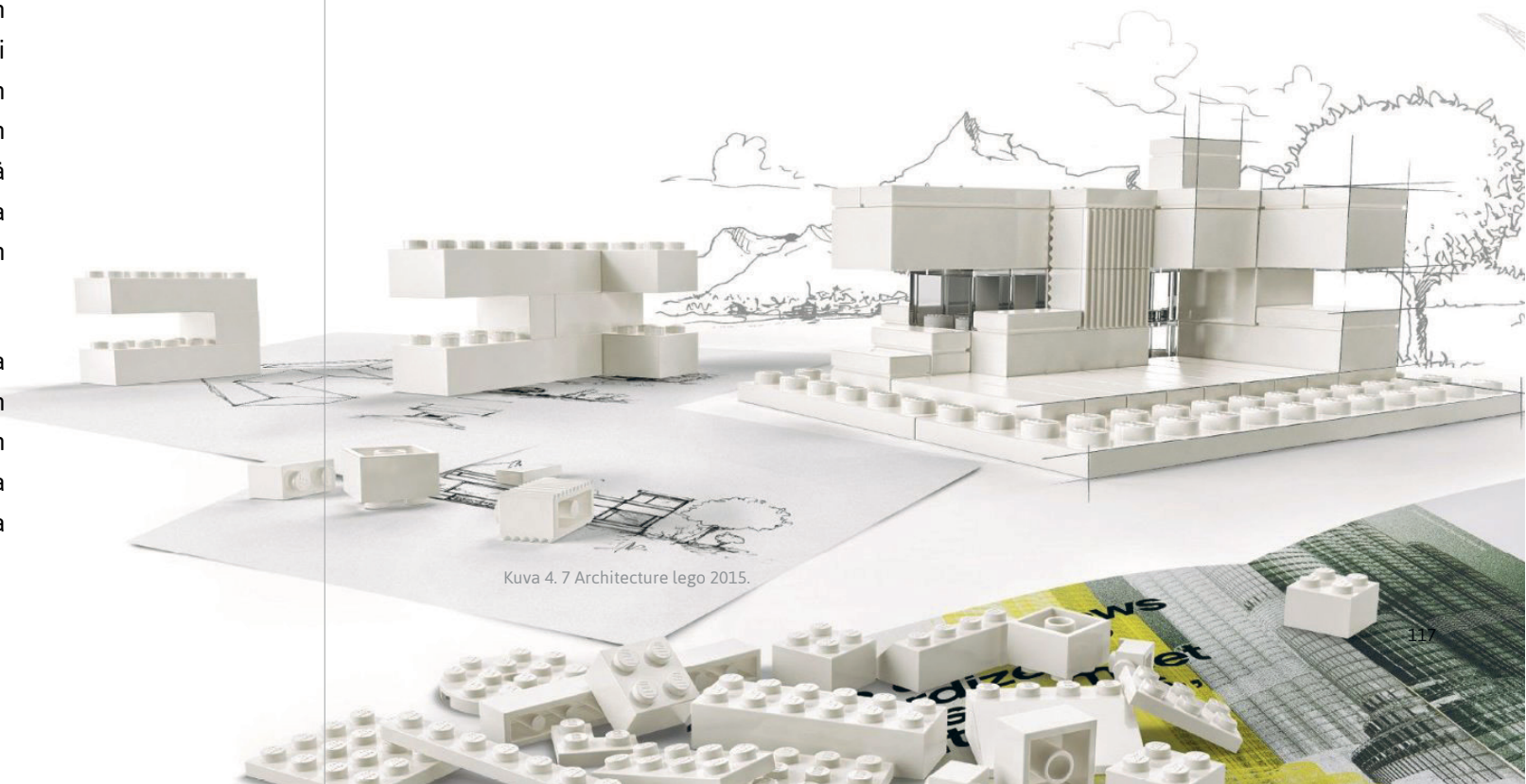
Tilaelementtirakentamisen tavalla voidaan tuottaa yhtä lailla tiivistä kuin väljää ympäristöä, kuten elementtirakentamisen tavallakin. Tilaelementtirakenteiseen asuinympäristöön voidaan liittää eri toimintoja, kuten palveluja, harrastustiloja ja työpaikkoja erityisesti silloin, kun tilaelementtien ohella käytetään paikalla rakentamisen tapaa tai suurelementtejä.

Tilaelementtirakenteisen ympäristön suunnittelussa voidaan korostaa julkisuusasteiden eroja sekä rakennussuunnitteluratkaisuilla että maisemasuunnittelun keinoilla, kuten elementtirakenteisessa kerrostaloympäristössäkin. Mitä potentiaalista etua tilaelementtirakentamisessa voisi sitten olla asukastoiveiden toteuttajana, kun sitä verrataan elementtirakentamiseen?

Tilaelementtirakentamisen ero elementtirakentamiseen verrattuna on se, että siinä rakennukset koostuvat kolmiulotteisista kappaleista.

Suorakulmaisessa särmiössä, tilaelementissä, on jo tehtaalta lähtiessään kahdeksan nurkkaa. Puutilaelementtirakentamisen erityispiirteet ja potentiaaliset edut asukaslähtöisen asuntorakentamisen toteuttajana voivat pohjautua tähän huomioon.

LEGO-RAKENNELMISSA JA TILAELEMENTTIRAKENTAMISESSA ON YHTEISTÄ SE, ETTÄ NIIDEN RAKENNUSOSISSA ON VALMIIKSI KAHDEKSAN NURKKAA



Kuva 4.7 Architecture lego 2015.

Huomio nostattaa joukon jatkokysymyksiä. Voidaanko kolmiulotteisia rakennusosia yhdistelemällä lisätä asuntojen pienipiirteisyyttä ja rikastuttaa rakennuksen ilmettä tai jopa yhdistää pientalotyyppien sekä kerrostalotyyppien toivottuja ominaisuuksia? Pätevätkö kaksiulotteisista rakennusosista rakentamisen kustannuslaskennan lähtökohdat, kuten rakennusten kulmien laskeminen, myös kolmiulotteisista osista rakentamisessa?

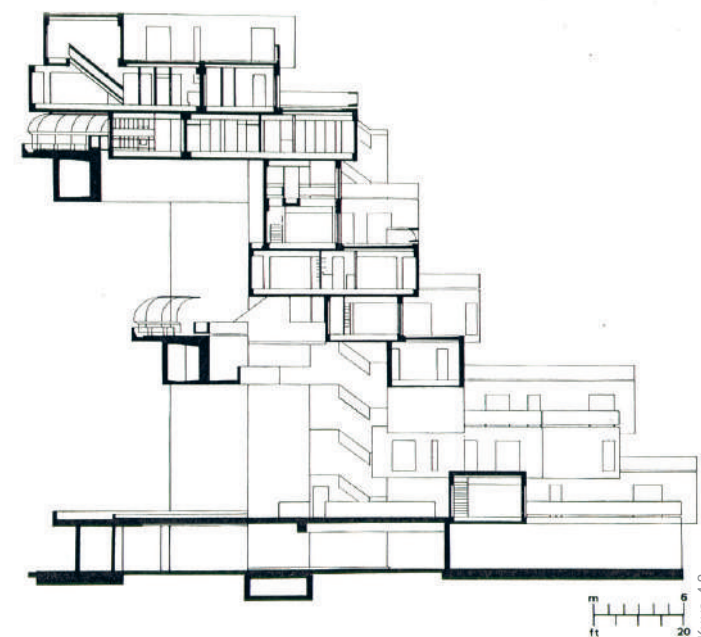
Ensimmäiseen kysymykseen vastaa osin jo edellisessä luvussa esitetty kolmas tilaelementtien sijoituslogiikka. Sijoituslogiikka käyttää hyväksi nimenomaan sitä, että tilaelementtirakentaminen koostuu kolmiulotteisista osista, ja sen avulla on mahdollista muodostaa asuntoja, jotka saavat paljon luonnonvaloa, joissa voi siten olla runsaasti ikkunasta avautuvia restoratiivisia näkymiä ja joiden asuntokohtainen ulkotila voi olla useassa asuintilassa läsnä.

Tilaelementtirakentamisen potentiaalinen etu kehittää pienipiirteisiä, identiteetiltään omaleimaisia rakennus- ja kortteliratkaisuja on herättänyt kiinnostusta kansainvälisesti. Eräs esimerkki on Montrealiin sijoittuva Habitat 67 asuinkorttelikokonaisuus. Israelilais-kanadalainen arkkitehti Moshe Safdie suunnitteli Habitat 67 asuinkorttelin tilaelementtirakentamisen erityisiä mahdollisuuksia tarkastellen. Habitat 67 kokonaisuudessa valmiiksi kolmiulotteisten osien yhdistäminen innosti mielenkiintoiseen monikerrosrakentamisen typologiaratkaisuun, joka perustui esimerkiksi tilaelementtien ulokkeisiin, tilaelementtien sijoittamiseen terassoidusti sekä aukkojen ylityksiin tilaelementeillä. Kohde valmistui vuoden 1967 Montrealin maailmannäyttelyyn.

HABITAT 67-ASUINKORTTELI



Kuva 4.7.



Kuva 4.8.

Kuva 4.8. Habitat 67. Tekijinoikeus *Complexe de la cité du havre*.

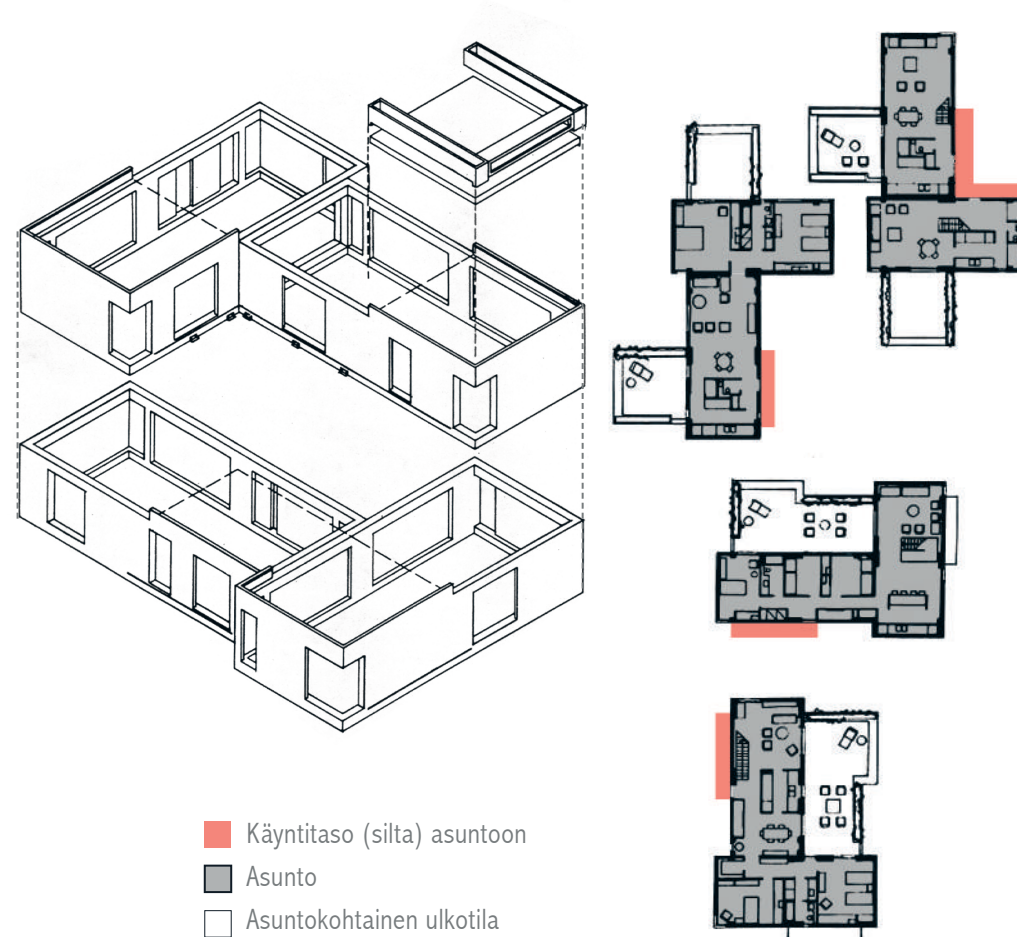
Kuva 4.9. Canadian Architecture Collection, McGill University. Habitat 67 Planning and Architectural Drawings.

Rakennuksen suunnittelu alkoi Safdien McGillin yliopistoon vuonna 1961 tekemästä opinnäytetyöstä ja raportista, jotka olivat nimetty kuvaavasti: "Kolmiulotteinen modulaarinen rakennussysteemi" ("A Three-Dimensional Modular Building System"), ja "Tapaus kaupunkiasumiseen" ("A Case for City Living"). Alun perin suunnitelma käsitti 1 000 asuntoa ja myös julkisia tiloja, mutta suunnitelma tyypistyi toteutettavaksi 158 asunnon laajuisena. (CAC, McGill 2001.)

Kohteen suunnittelussa Safdie löysi tilaelementtirakentamisen etuja sellaisen rakennustyyppin – tai pikemminkin korttelityypin – mahdollistamiseksi, joka integroi pientalojen sekä tiiviin kerrostaloasumisen parhaita puolia. (CAC, McGill 2001.) Miettessään asuinkorttelisuunnitelman merkitystä artikkelissa *A look back at Habitat 67* Safdie totesi, että kohteessa oli kaksi pääideaa: hän suunnitteli tilaelementtirakenteisen kohteen, joka oli tärkeä teema jo itsessään, mutta teki sen niin, että hän pyrki "ajattelemaan uudelleen" koko kerrostalon asutosuunnittelun. (Dameron 2012.) Tämä näkyy kohteen rakennustypologiassa. Rakennus koostuu 354:stä päämitoiltaan yhdenmukaisesta tilaelementistä, jotka olivat kohteessa betonirakenteisia. Habitat 67 -korttelissa asuntoihin käydään maantasosta nostettuja kävelysiltoja pitkin. (CAC, McGill 2001.)

Pientaloihin liitettäviä ominaisuuksia ovat esimerkiksi kohteen rakennusmassan pienipiirteisyys, kohteen erilaisten asuntotyyppien suuri määrä, kohteen asuntojen avautuminen useisiin, paikoin jopa kaikkiin, ilmansuuntiin sekä poikkeukselliset asuntokohtaiset ulkotilat, joista muodostuu valoisia ja avaria tilaelementtien terassoinnin ansiosta. Osa Habitat 67-asuinkorttelin asunnoista koostuu yhdestä tilaelementistä ja osa useammasta. Silloin kun asunto koostuu useammasta tilaelementistä, ne ovat pääosin tämän selvityksen edellisessä luvussa esitellyn kolmannen tilaelementtien sijoituslogiikan mukaisia.

HABITAT 67-ASUINKORTTELIN ASUNTOJA



Kuva 4.10. Muokattu Canadian Architecture Collection, McGill University. Habitat 67 Planning and Architectural Drawings.

Suunnittelemalla betonisia tilaelementtejä erilaisiksi maan vetovoimaa uhmaavan näköisiksi geometrisiksi joukoiksi Safdie rikkoi perinteisten suorakulmaisten kerrostalojen muodon ja onnistui myös suunnittelemaan asuntoihin ominaisuuksia, joita ei ennen ollut nähty 12-kerroksisessa kerrostalossa. (CAC, McGill 2001.)

On siis olemassa kansainvälisiä esimerkkejä siitä, että tilaelementtirakentamisen keinoin on tuotettu asuinkortteleita, jotka pitävät sisällään monimuotoisia kerrostalotyyppologioita. Kansallisesti massiivipuutilaelementtirakentamisessa on kuitenkin vielä paljon kehitettävää. Esimerkiksi talotyyppologiaan melko perinteisenkin puutilaelementtirakenteisen asuinkerrostalon jäykistykseen liittyvät ratkaisut ovat osoittautuneet paikoin haasteelliseksi suunnitella.

Nykyisessä tilaelementtirakentamisessa ulokkeita voidaan tilaelementeillä kyllä tapauskohtaisesti tehdä, mutta ulokkeessa saa tilaelementin kantavilla seinillä sijaita vain pieniä aukkoja. Poikkeuksen edelliseen muodostaa hyvin lyhyt, vain muutaman kymmenen senttimetrin tilaelementtiuloke. Ulokkeena toimivan tilaelementin seinän vahvuudella on suuri merkitys. Nykyisillä rakenneratkaisuilla ulokkeen alapuolisessa tilaelementissä ei myöskään saisi olla suuria aukkoja, jotka rikkovat ulokkeen alapuolisen tilaelementin seinäpinnan. (Roponen 2015c.)

Aukkojen ylitys tilaelementeillä ja tilaelementin sijoittuminen toisen tilaelementin päälle vaihtuvassa kulmassa tai niin, että ylemmän tilaelementin reuna osuu alapuolisen tilaelementin keskivaiheille, näyttävät olevan ulokkeita haastavampia toteuttaa nykyisen puutilaelementtirakentamisen keinoin. Asuinkerrostalon jäykistyksessä ongelmia on seurannut esimerkiksi tilanteesta, jossa tilaelementin reuna ei osu alhaalta ylös asti jatkuvalle kantavalle linjalle. Nykyisessä suomalaisessa massiivipuutilaelementtirakentamisessa tässä luvussa esitetyt talotyyppologiaan hyvin poikkeavat ratkaisut eivät ole tällä hetkellä toteutettavia.

Tosin Habitat 67 -korttelin kaltaiset veistokselliset rakennusratkaisut eivät liene edes tarkoituksenmukaisia. Kerrostalojen monimuotoisuus ei ole itsetarkoitus, mutta asumispreferenssitutkimusten valossa voidaan pitää etuna, mikäli puutilaelementtirakentaminen sallii yksityiskohtien tai asuinrakennuksen massoittelemisen myötä ihmisen mittoja huomioivan rakentamisen sekä rakentamisen hallitun monimuotoisuuden. Pienipiirteisyyttä tai rakennusmassoiltaan muokattuja talotyyppöjä voitaisiin hyödyntää erityisesti kaupunkirakenteellisen lähiympäristön ja rakennustontin tarjoamien erityispiirteiden tukena.

4.7 NÄKÖKULMIA TILAELEMENTTIRAKENNUKSEN JULKISIVUUN JA MASSOITTELUUN

Tilaelementtien esilläolo julkisivussa voi olla tarkoituksellista. Julkisivusommittelulla voidaan myös hämätä tilaelementtien rajoja, mikäli niitä ei haluta näyttää. Mikäli valmiista kerrostalosta ei saa näkyä tilaelementtitoteutus, voidaan julkisivu rakentaa paikalla. Kolme periaatteellista näkökulmaa tilaelementtirakennuksen julkisivuun ovat siis (1) julkisivu, jossa tilaelementtien rajat ovat esillä tai niitä jopa korostetaan, (2) julkisivu, jossa tilaelementtien rajat ovat esillä, mutta ne ovat piilotettuina julkisivusommittelun keinoin ja (3) julkisivu, jossa tilaelementtien rajat on piilotettu paikalla rakennettavan julkisivun taakse.

Lisäksi tilaelementtirakennuksen massaa voidaan varioida tai julkisivupintaa rikastuttaa niin, että tilaelementeistä osan julkisivupinta jää muun julkisivupinnan eteen tai taakse. Tällöin käytetään hyväksi tilaelementtien ulokeratkaisuja, joita käsiteltiin edellä.



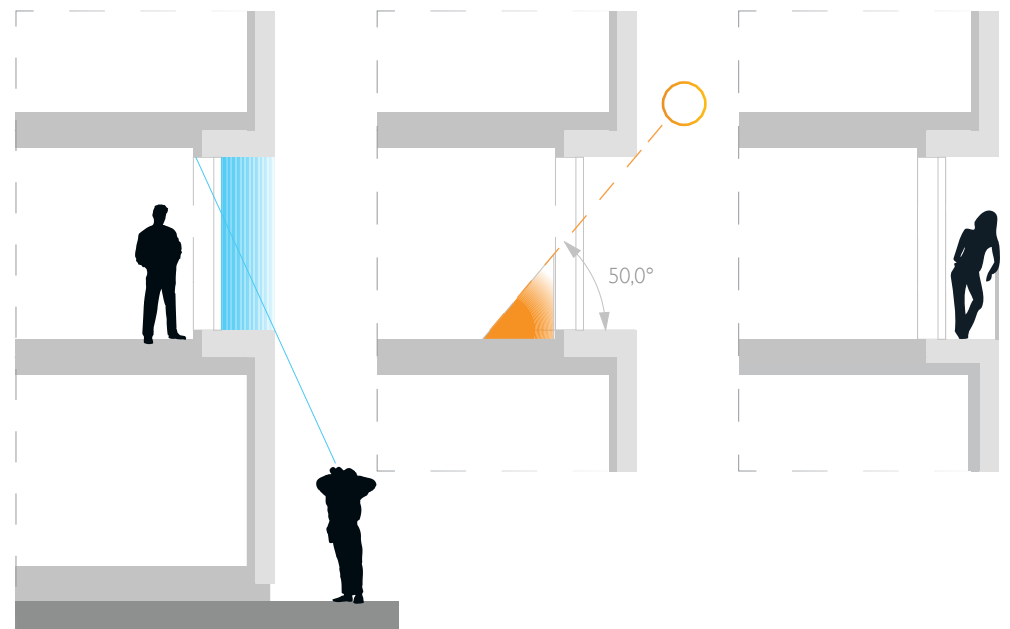
Julkisivupinnasta upotetun tilaelementin eteen jää ulkotila, joka rajoittuu alhaalta alapuolisen tilaelementin yläpohjaan ja ylhäältä yläpuolisen tilaelementin alapohjaan. Tilaelementin upotus voi tuoda asuntoon lisäarvoa, mikäli sen keinoin voidaan parantaa haasteellisesti tontilla sijoittuvan huonetilan tai asunnon yksityisyyttä ja vähentää esimerkiksi maan tason näköyhteyksiä asuntoon. Paikoin sisäilman lämpötilan hallitsemiseksi on suunnittelussa otettava huomioon lasipintoja varjostavat ratkaisut, ja varjostavan tilaelementin ulosveto tai varjostettavan tilaelementin upotus voi toimia tällaisena ratkaisuna.

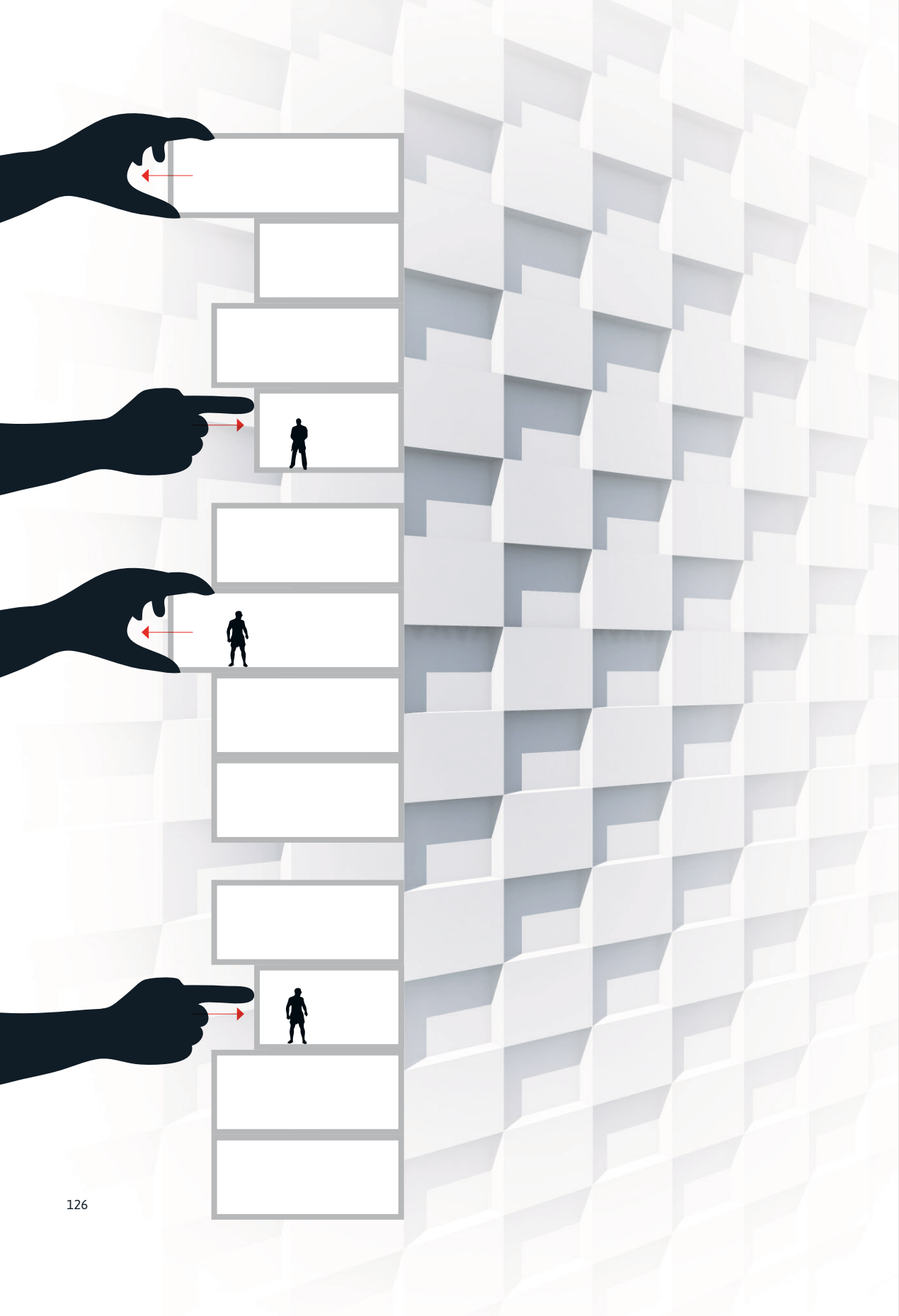
Mikäli julkisivupinnan vierekkäisiä tilaelementtejä on vedetty vaihtelevasti sekä sisään että ulos, julkisivuun syntyy ikään kuin korkokuva eli reliefi.

Asunnon tai asuinhuoneen yksityisyyden lisääminen

Kesäajan liikalämmön ehkäisy asunnoissa

Upotuksen eteen jäävän tilan hyötykäyttö esimerkiksi asuntokohtaisena ulkotilana





Julkisivun reliefimäinen pinta ja erityisesti sen vaihteleva rytmitys voi luoda rakennukselle omaleimaista identiteettiä. Tilaelementtien vierekkäisiä joukkoja sisään vetämällä ja ulos työntämällä voidaan taas varioida asuinrakennus tai -korttelimassaa. Tilaelementtirakentamisen toteutuneissa kohteissa on myös lukuisia esimerkkejä, joissa tilaelementtejä on yhdistetty toisiinsa niin, että rakennuksen kerrospohja on monimuotoinen, mutta tilaelementit muodostavat alhaalta ylös suoria pinoja ilman rakennusmassan sisäänvetoja tai ulostyöntöjä.

Kuten edellä esitetään, hyvin monimuotoisia rakennusmassoja voidaan saavuttaa terassoimalla tilaelementtejä ja sijoittamalla tilaelementtejä aukkojen ylityksiksi. Sen lisäksi kaarevia tai erilaisia kääntyileviä rakennusmassoja voidaan luoda siten, että tilaelementtejä sijoitetaan päällekkäin tai rinnakkain eri koordinaatistossa edellisiin nähden.

Edellä kuvatuilla muotoiluilla rakennuksen muotokerroin kasvaa, mikä mahdollistaa kerrostalorakennuksessa lisää julkisivupintaa asuntoa kohden. Tämä voi luoda näkymien ja valoisuuden myötä lisäarvoa asuntoihin.

Seuraavassa havainnoidaan edellä mainittuja näkökulmia tilaelementtirakennuksen julkisivuun ja massoiteluun esimerkkikohteiden avulla. Kaikki esimerkkikohteet ovat kolmiulotteisista tilaelementeistä koostuvia, asumiseen tarkoitettuja ja toteutuneita tai toteutuvia rakennuksia. Kohteet edustavat kuitenkin massiivipuurakentamisen lisäksi myös muita tilaelementtirakentamisen runkomateriaaleja, kuten teräs- ja betonirakenteita. Näkökulmat tilaelementtirakennuksen julkisivuun ja massoiteluun voivat toimia rakennusteknisen jatkokehittelyn tausta-aineistona tai suunnittelijaa inspiroivana ideapankkina.

KOLME LÄHESTYMISTAPAA TILAELEMENTTIRAKENNUKSEN JULKISIVUUN



Rakennusmassa, jossa tilaelementit piilotetaan paikalla tehdyn julkisivun taakse.

Esimerkkikohde oikealla:

Puukuokka 1

Sijainti: Jyväskylä, Suomi

Valmistumisvuosi: 2014

Arkkitehtisuunnittelu:

Oopeaa

Rakennusmassa, jossa näkyy tilaelementtien rajat, mutta jossa julkisivusommitelu- ta materiaali on ratkaistu niin, että rajat eivät nouse esiin.

Esimerkkikohde oikealla:

Atlantic Yards B2

Sijainti: New York, Yhdysvallat

Rakenteilla vuonna 2015

Arkkitehtisuunnittelu:

SHoP Architects

Rakennusmassa, jossa tilaelementtien rajat näkyvät julkisivussa.

Esimerkkikohde oikealla:

citizenM -hotelli Lavington St

Sijainti: Lontoo, Iso-Britannia

Valmistumisvuosi: 2012

Arkkitehtisuunnittelu:

Concrete Architectural Associates

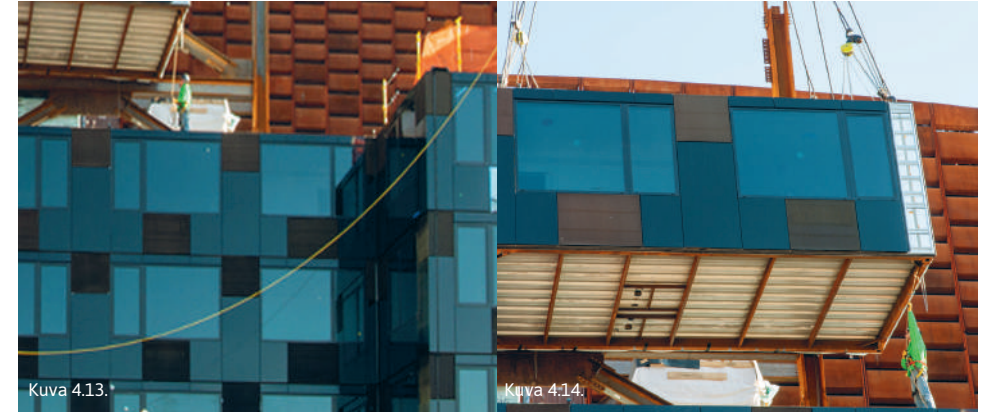
TILAELEMENTIT PILOTETTU PAIKALLA RAKENNETAVAN JULKISIVUN TAAKSE



Kuva 4.11.

Kuva 4.12.

TILAELEMENTIT PILOTETTU JULKISIVUSOMMITTELUN AVULLA



Kuva 4.13.

Kuva 4.14.

TILAELEMENTTIRAJAT NÄKYVISSÄ TAI KOROSTETTU



Kuva 4.15.

Kuva 4.16.

Kuva 4.11. Puukuokka housing block, Oopeaa.

Kuva 4.12. Puukuokka in progress, Oopeaa.

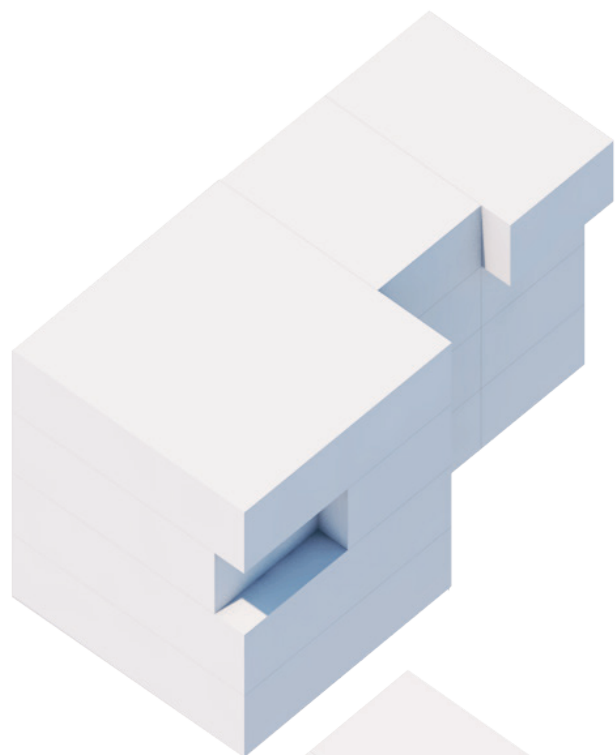
Kuva 4.13. Atlantic yards B2, Field Condition.

Kuva 4.14. Atlantic yards B2, Field Condition.

Kuva 4.15. Concrete, citizenM, Buildings.

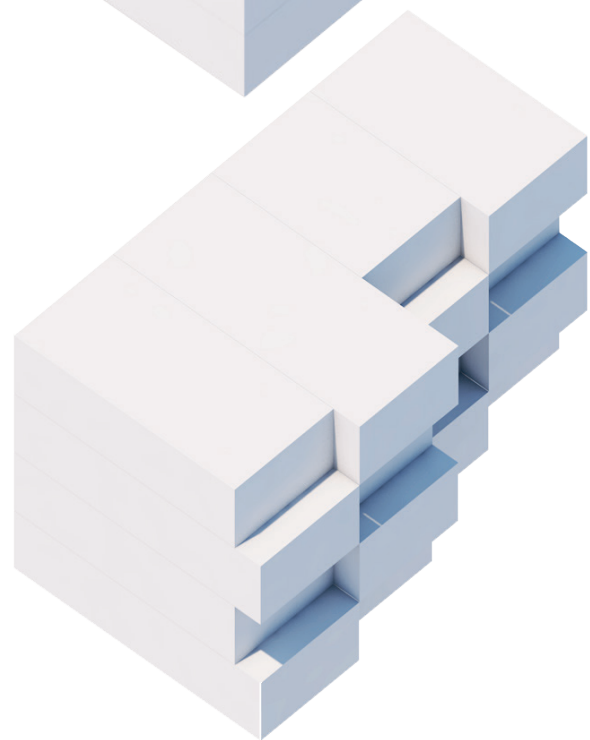
Kuva 4.16. Concrete, citizenM, Factory.

LÄHESTYMISTAPOJA TILAELEMENTTIRAKENNUKSEN MASSOITTELUUN



Rakennusmassa, jossa korostuvat yksittäisten tilaelementtien sisäänvedot ja/tai ulostyönöt.

Esimerkkikohde oikealla:
Kodumajan asuntokohde
Sijainti: Norja
Valmistumisvuosi: 2012



Rakennusmassa, jossa vierekkäisten tilaelementtien sisäänvedot ja ulostyönöt muodostavat reliefinomaista julkisivupintaa.

Esimerkkikohde oikealla:
The Stack
Sijainti: New York, Yhdysvallat
Valmistumisvuosi: 2013
Arkkitehtisuunnittelu:
GLUCK+

JULKISIVUSSA KOROSTUVAT SISÄÄNVEDETYT JA ULOSTYÖNNETYT TILAELEMENTIT



Kuva 4.17.

SISÄÄNVEDETYISTÄ JA ULOSTYÖNNETYISTÄ TILAELEMENTEISTÄ MUODOSTUVA RELIEFI



Kuva 4.18.



Kuva 4.19.

Kuva 4.17. Kodumaja.

Kuva 4.18. The Stack, Gluck Plus.
Kuva 4.19. The Stack, Gluck Plus.

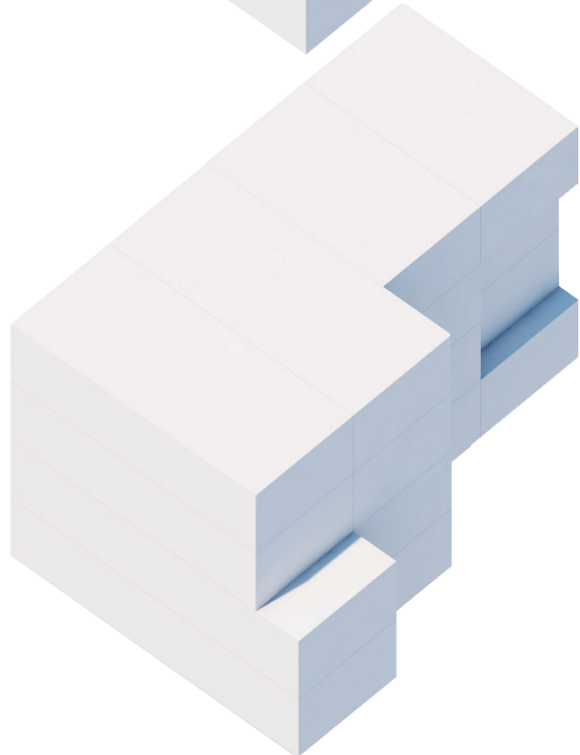


Rakennusmassa, jossa tilaelementtipinot on sijoitettu toisistaan erottuvasti.

Esimerkkikohde oikealla:

My Micro NY

Sijainti: New York, Yhdysvallat
Arvioitu valmistumisvuosi: 2015
Arkkitehtisuunnittelu:
Narchitects



Rakennusmassa, jossa korostuvat tilaelementtijoukkojen sisäänvedöt ja/tai ulostyönnöt.

Esimerkkikohde oikealla:

The One9 Apartments

Sijainti: Melbourne
Valmistumisvuosi: 2013
Arkkitehtisuunnittelu:
Amnon Weber Architects

TOISISTAAN EROTTUVAT TILAELEMENTTIPINOT



SISÄÄNVEDETYT JA ULOSTYÖNNETYT TILAELEMENTTIJOUKOT



Kuva 4.20. MY Micro NY, Narchitects.
Kuva 4.21. MY Micro NY, Narchitects.

Kuva 4.22. ONE9 Hall Street, Amnon Weber Architects.
Kuva 4.23. Cirrus Media.



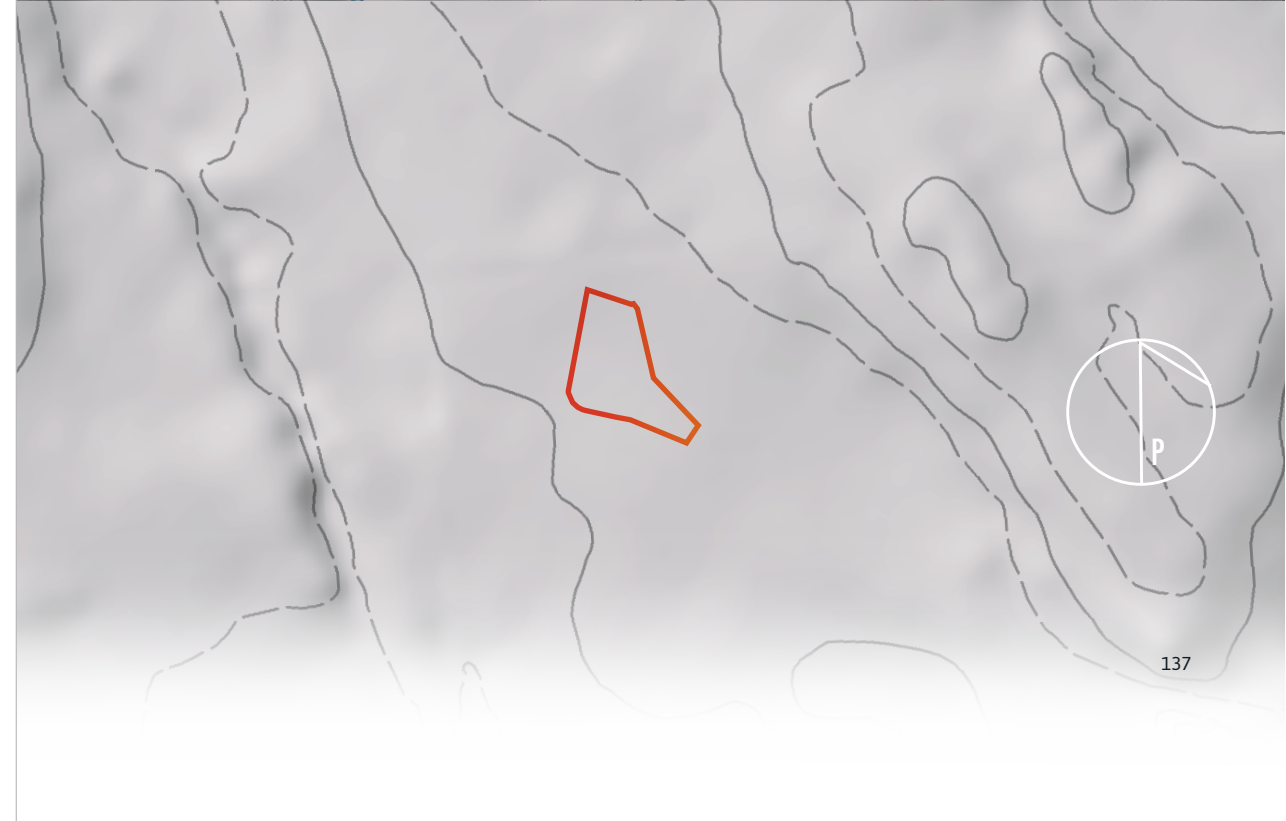
5 ASUKASLÄHTÖINEN PUUKERROSTALOKORTTELI: CASE KOKKOLA

5.1 TAUSTAA TAPAUSSUUNNITELMAAN

Selvitystyöhön on liittynyt kaksi tapausuunnitelmaa: (1) Kokkolan keskusta sijoittuva puukerrostalojen korttelikokonaisuus sekä (2) Seinäjoen Pruukinrantaan sijoittuva puukerrostalojen korttelikokonaisuus. Näistä Seinäjoen tapausuunnitelman toteutusvaihe on tuottanut tietopohjaa ja aineistoa erityisesti lukuun 3. Kokkolan tapausuunnitelma esitellään seuraavassa.

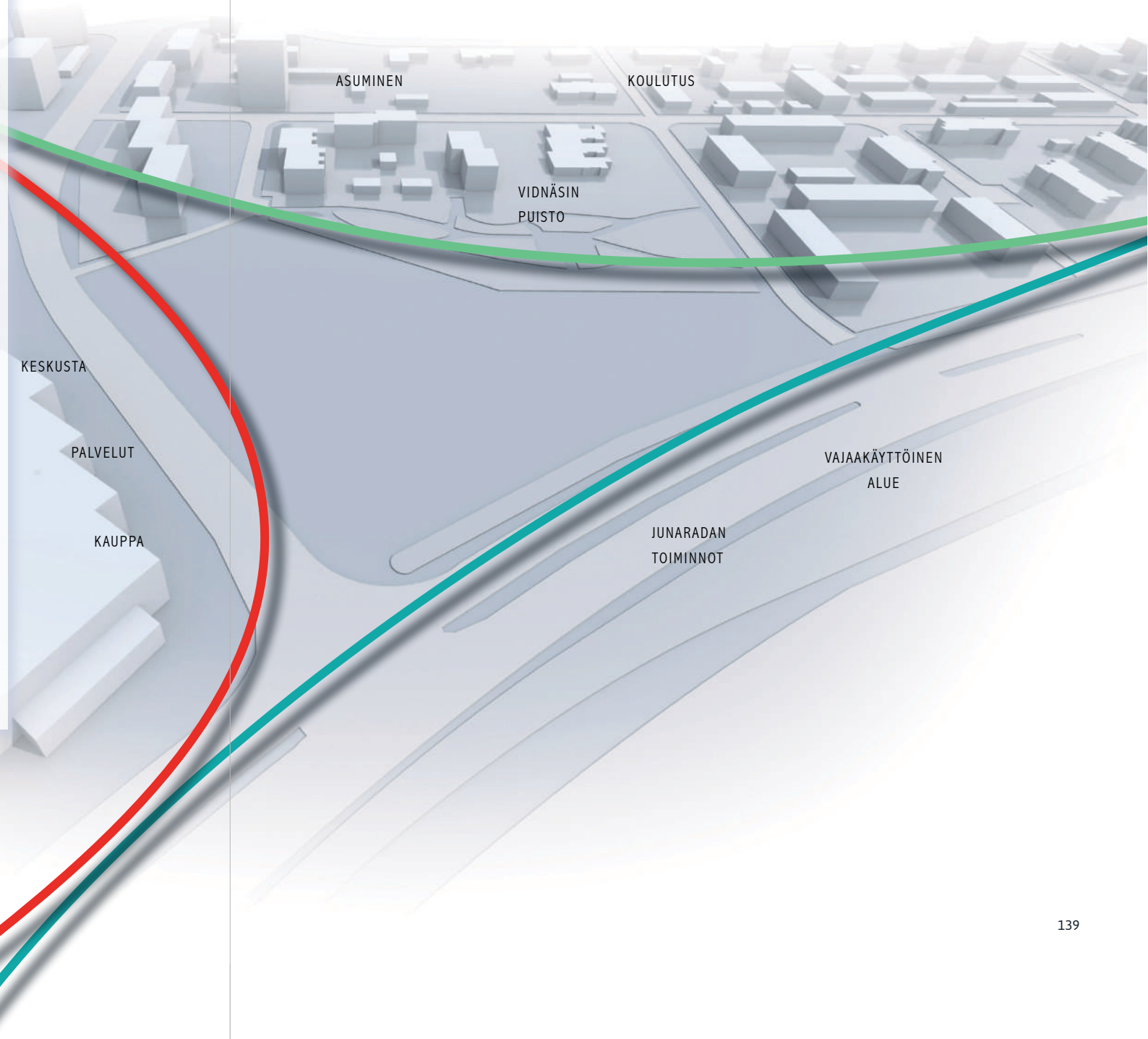


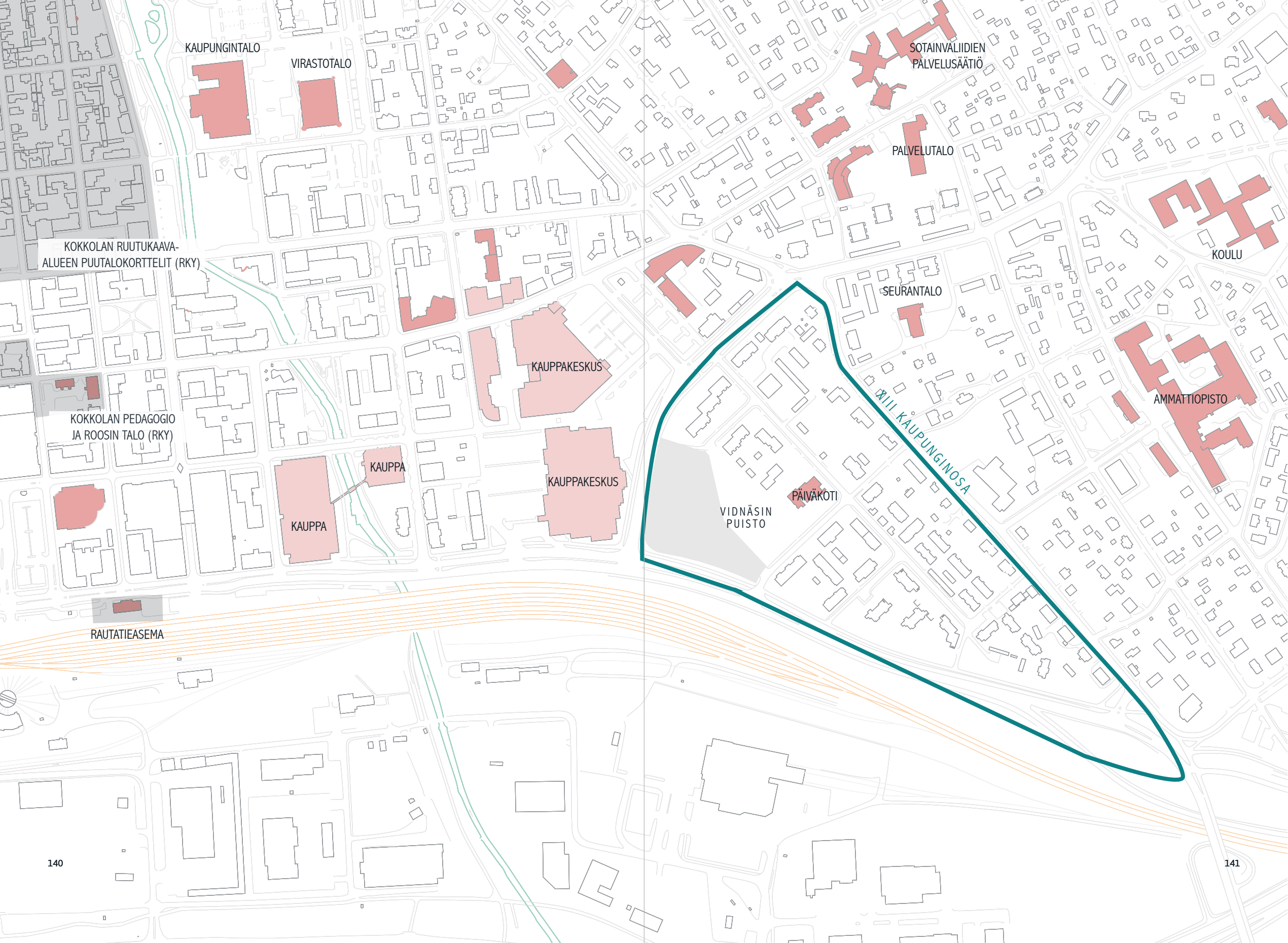
Kokkola on noin 47 000 asukkaan kaupunki, joka sijaitsee Pohjanlahden rannalla, pituussuunnassa keskellä Suomea.



Kokkolan tapaus suunnitelman tontti sijaitsee Kokkolan keskustassa, XIII kaupunginosassa, tarkemmin Nahkurinkadun, Rautatienkadun sekä Hakalahdenkadun rajaamalla alueella kaupungin halki kulkevan rautatien läheisyydessä sijoittuen sen pohjoispuolelle. Tontilla sijaitsee hotellirakennus, huoltoasema ja autopaikkoja. Suunnittelutontin länsipuolella sijaitsee Kallentorin market- ja kauppakeskusalue, koillis- ja itäpuolella pientaloja sekä kerrostalorakentamista sisältävä asuinalue ja pohjoisessa vilkkaasti liikennöity Rautatienkatu. Suunniteltavan alueen rakennuskanta on monimuotoista. Suunnittelutyö alkoi analyysivaiheella, jonka tärkeimmät löydökset ovat seuraavat:

- XIII kaupunginosassa tai sen välittömässä yhteydessä ei ole suojeltuja alueita tai rakennuskohteita.
- Etelän puoleinen tontti on topografialtaan tasaista, pohjoinen tontin osa nousee hieman kohti pohjoista.
- Tontti on erilaisten alueellisten identiteettien ja rakennetun ympäristön solmupiste, mikä edellä mainittujen tekijöiden lisäksi tuo vapautta tontin suunnitteluun.
- Suunniteltavan kortteliratkaisun varjostava vaikutus lähiympäristöön on huomioitava ja erityisesti Vidnäs puiston valoisuus on turvattava.
- Runsaasti liikennöity Rautatienkatu ja rautatie sekä niiden aiheuttama melusaaste tontille on huomioitava.





KAUPUNGINTALO

VIRASTOTALO

SOTAINVALIDIEN
PALVELUSÄÄTIÖ

PALVELUTALO

KOKKOLAN RUUTUKAAVA-
ALUEEN PUUTALOKORTTELIT (RKY)

KOULU

KAUPPAKESKUS

SEURANTALO

AMMATTIOPISTO

KOKKOLAN PEDAGOGIO
JA ROOSIN TALO (RKY)

KAUPPA

KAUPPAKESKUS

KILLI KAUPUNGINOSA

KAUPPA

PÄIVÄKÖTI

VIDNÄSIN
PUISTO

RAUTATIEASEMA



5.2 JULKISUUSASTEIDEN MERKITSEMINEN MAANKÄYTÖN TUTKIELMIEN LÄHTÖKOHTANA

Kokkolan tapaus suunnitelman tontti sijaitsee vilkkaan tien ja rautatien, julkisen marketalueen sekä julkisen puiston välissä, ja siksi sen puolijulkisen luonteen merkitseminen nähtiin tärkeäksi. Edellisen luvun tarkastelun pohjalta näyttää siltä, että asuinympäristön selkeät julkisuusasteet sekä vaikuttavat positiivisesti lähiyhteisön sosiaalisten kontaktien muodostumiseen että tukevat luonteeltaan rauhallisen ja turvallisen asuinalueen kehittymistä.

Rakennettavan tontin eteläpuolta sivuavan runsaasti liikennöidyn väylän liikennemelun häiriötekijöitä voidaan estää tontin eteläreunaan rakennettavalla melunsuojarakennuksella. Tässä tapauksessa tontin eteläiseen reunaan sijoittuva melunsuojarakennus suojelee myös viereistä julkista Vidnäsän puistoa melusaasteelta.



Ensimmäisessä vaiheessa tontille suunniteltiin kolme vaihtoehtoista kokeellista maankäytön tutkielmaa, jotka kaikki sisälsivät etelärajan melunsuojarakennuksen ja jotka kaikki loivat tontille rakennusmassoilla selkeästi rajatun puolijulkisen pihatilan tai -tiloja. Sen lisäksi kaikissa maankäytön tutkielmissa huomioitiin tontille rakennettavan massan aiheuttamat muutokset lähiympäristön valo- ja varjoisuusominaisuuksiin. Maankäytön tutkielmissa tarkasteltiin erityisesti keinoja, joilla Vidnäsin puiston valoisuus sekä Nukkumatin korttelin puistomaisen kaupunkipiikan valoisuus voidaan turvata.

Kolmessa kokeellisessa maankäytön tutkielmassa tarkasteltiin lisäksi tilaelementtien muotojen mahdollistamia rakennusmassoittelun lähtökohtia. Ensimmäisessä vaihtoehdossa luotiin rakennuksen ylimpään kerrokseen tilaelementtityyppi, joka ei ollut leikkausmuodoltaan suorakulmainen. Tämä mahdollisti kortteliin poikkeavan ullakkoasuntotyypin.

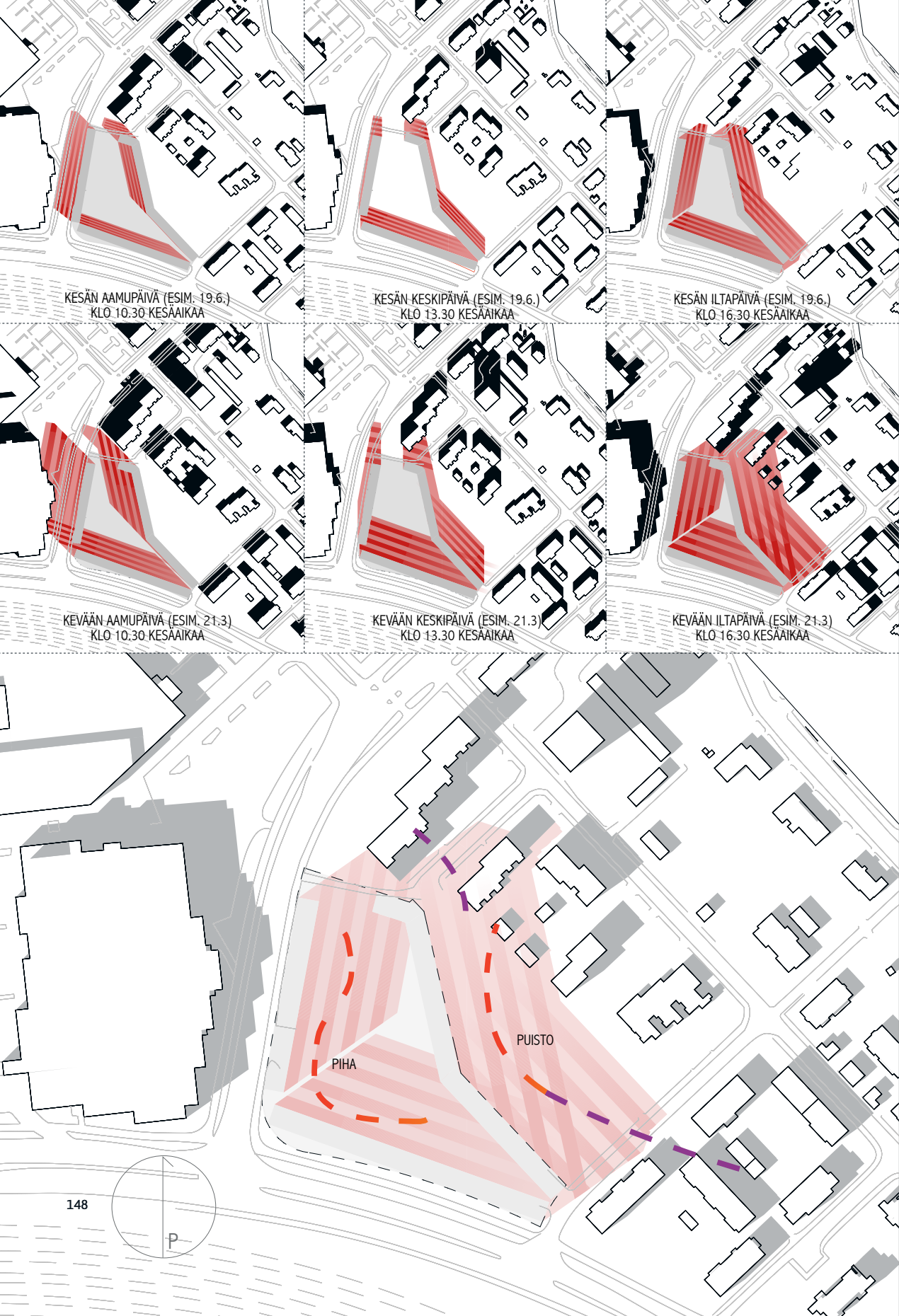
Toinen maankäytön tutkielman vaihtoehto perustui pääosin suorakulmisiin tilaelementteihin. Tämän maankäytön tutkielman käärmemäinen ja poikkeileva rakennusmassa juontui rakennusmassan kulmiin sijoittuvien ja tontin mukaan räätälöitävien tilaelementtien ei-suorakulmaisista pohjaleikkausmuodoista.

Kolmas maankäytön tutkielmavaihtoehtoista pohjautui tilaelementteihin, jotka eivät olleet pohjaleikkausmuodoltaan suorakulmaisia, vaan puolisuunnikkaita. Tällä keinolla rakennusmassa näytti korttelin tasolla muodostavan kaarevaa rakennusmassaa, vaikka suunnitelmassa ei ollut yhtään kaarevaa tilaelementin seinäpintaa.

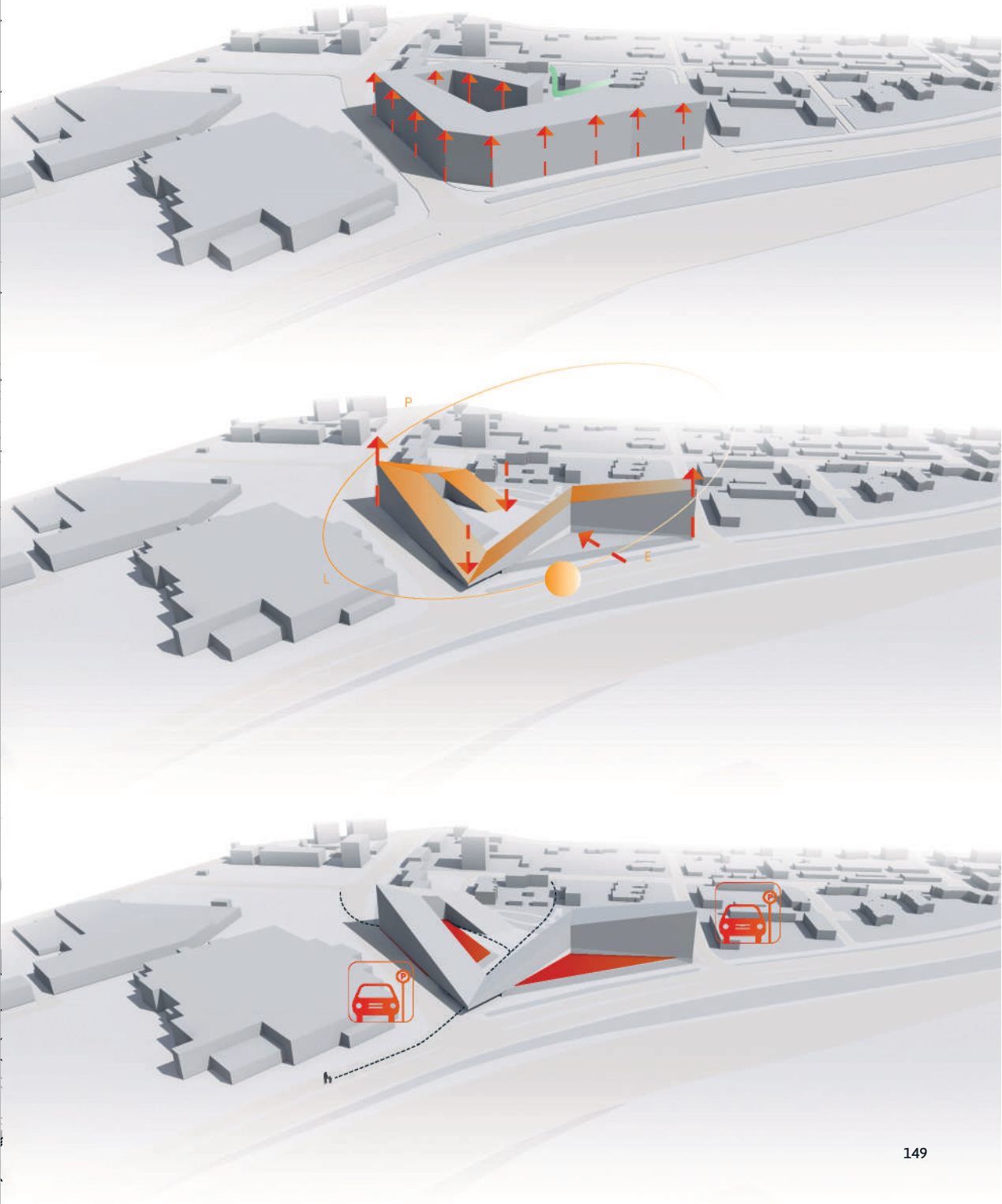
Kaikissa kolmessa maankäytön tutkielmassa oli myös ratkaistu autopaikoitus eri tavoin. Erilaisilla vaihtoehdoilla pyrittiin kartoittamaan autopaikoituksen mahdollisia sijainteja tontilla.



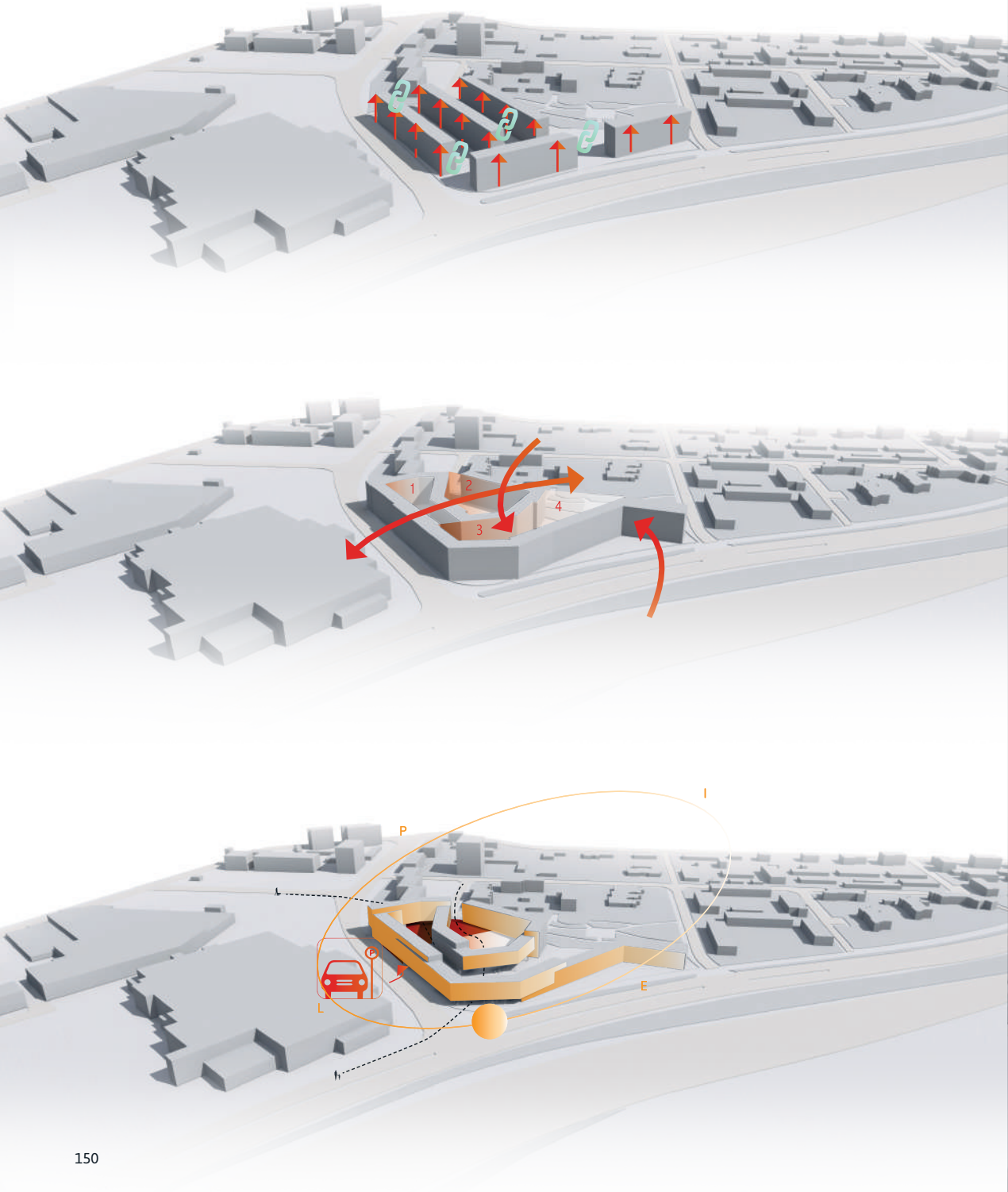
(1) Maankäytön kolme tutkielmavaihtoehtoa (2) Kaksi tarkennettua maankäytön luonnosvaihtoehtoa (3) Valitun maankäytön luonnoksen kehitystarkastelut (4) Asuinkorttelikonsepti



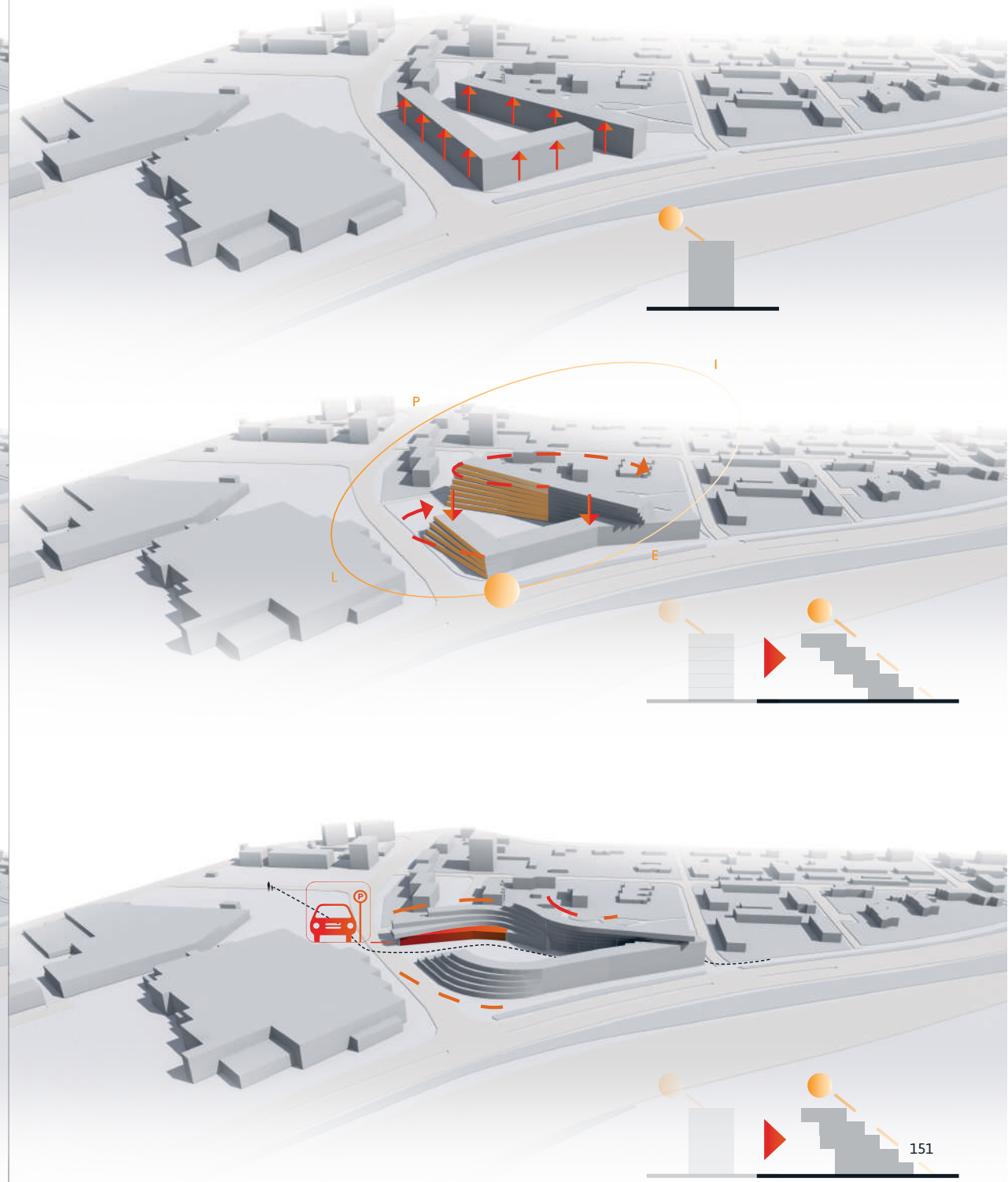
Maankäytön
ensimmäinen
tutkielmavaihtoehto



Maankäytön
toinen
tutkielmavaihtoehto

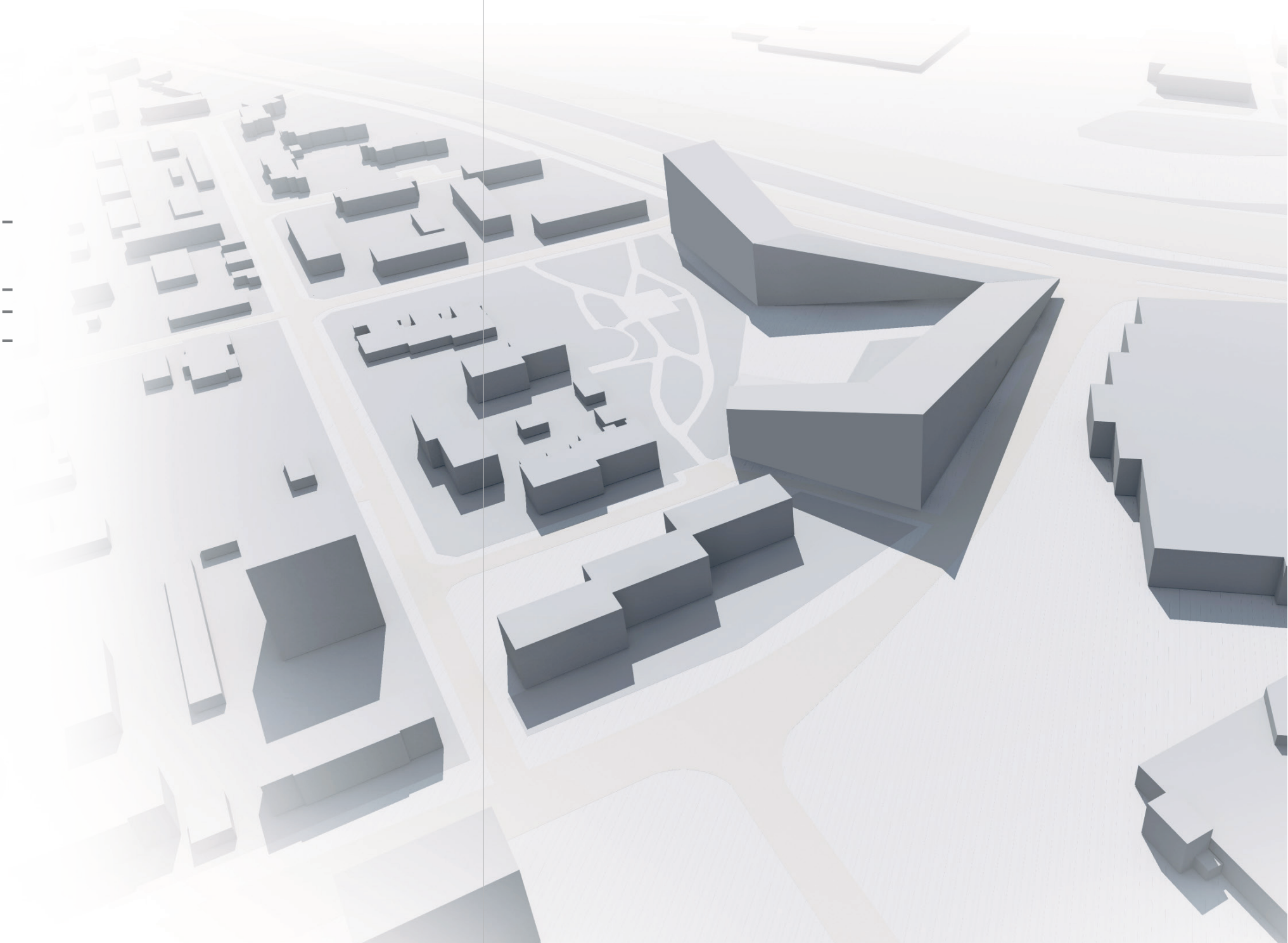
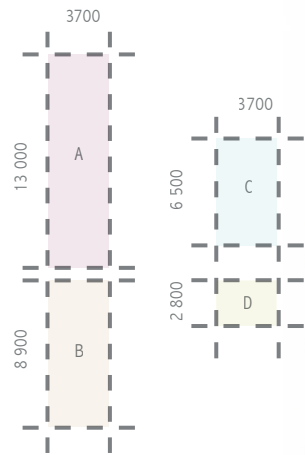


Maankäytön
kolmas
tutkielmavaihtoehto



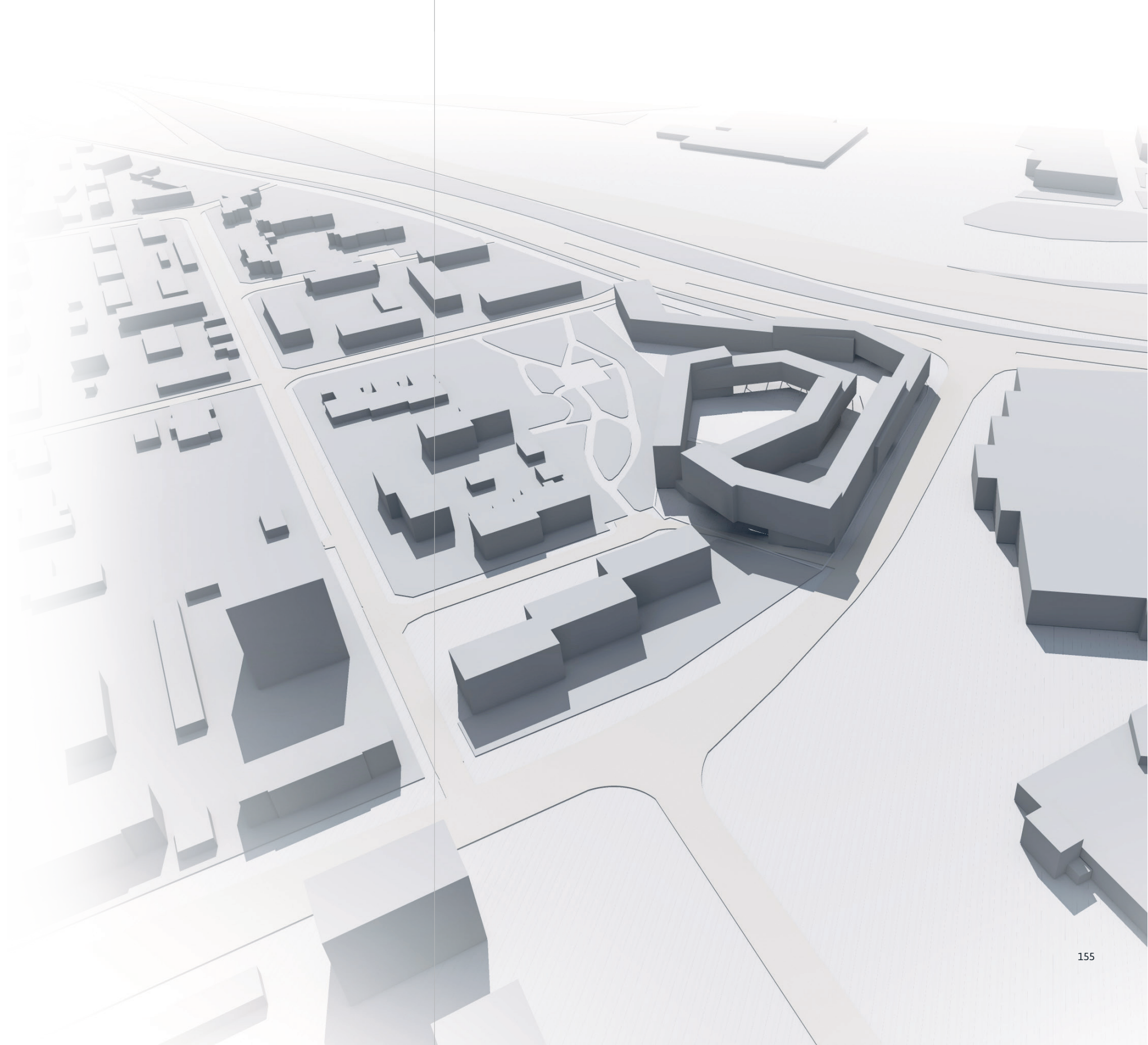
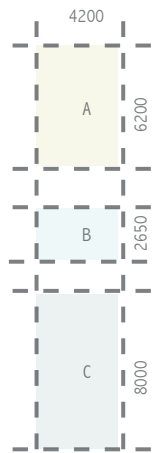
Maankäytön
ensimmäinen
tutkielmavaihtoehto

Toistuvat
tilaelementtikoot:



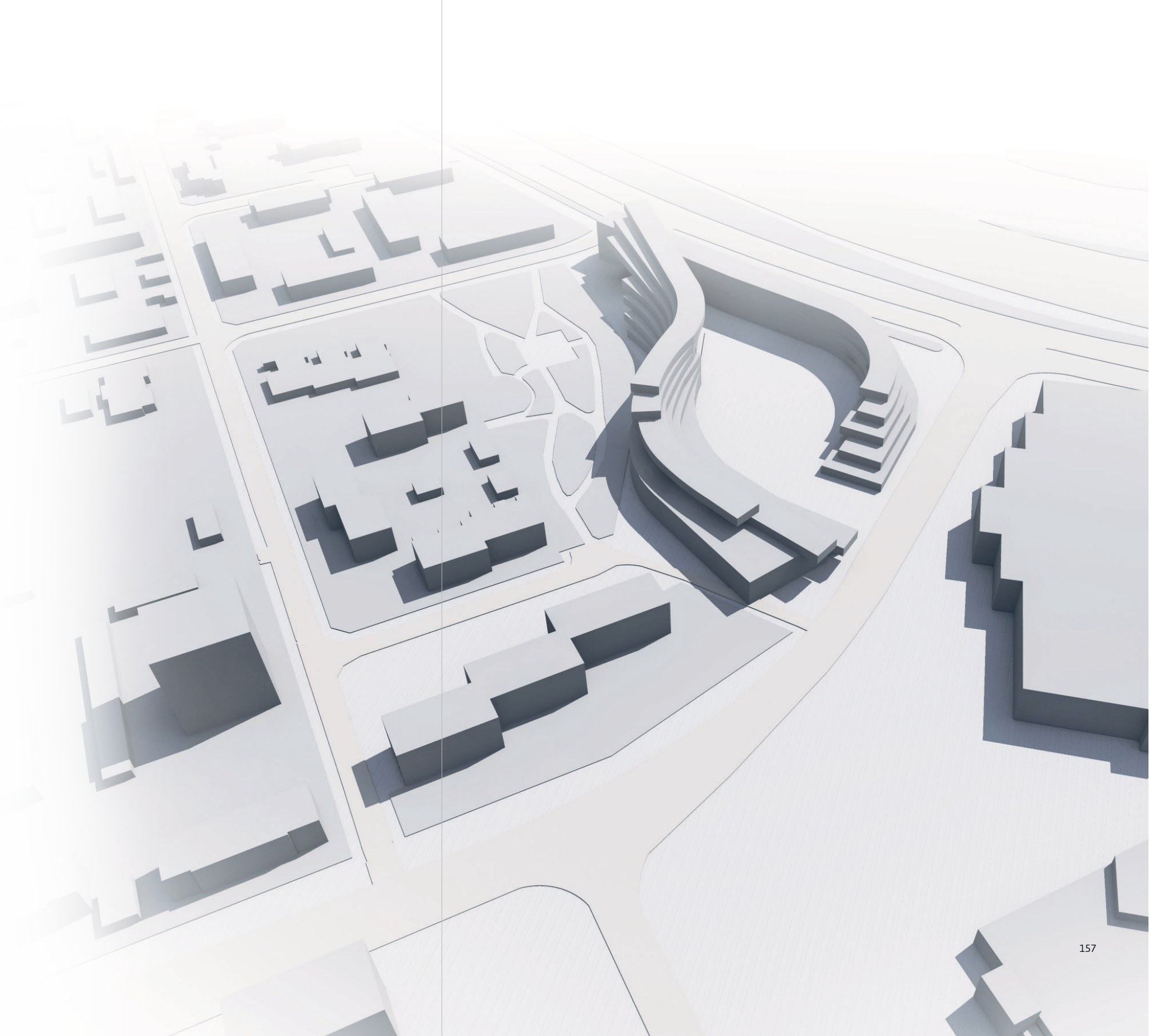
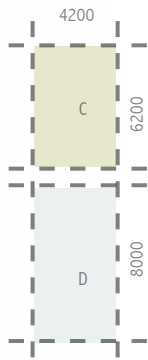
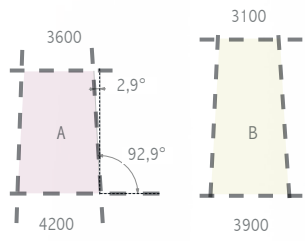
Maankäytön
toinen
tutkielmavaihtoehto

Toistuvat
tilaelementtikoot:



Maankäytön
kolmas
tutkielmavaihtoehto

Toistuvat
tilaelementtikoot:



Ensimmäisessä maankäytön luonnostutkielmassa autopaikoitus sijoittui pääosin puoli kerrosta maan alle uppoavaan parkkikerrokseen Rautatienkadun ja Nahkurinkadun suuntaisten massojen alle.

Toisessa maankäytön luonnostutkielmassa autopaikoitus sijoittui yhdeksi laajaksi puoli kerrosta maan alle uppoavaksi parkkikentäksi tontin pohjoisosaan. Tällöin tontin pohjoisosan rakennusmassat ja sisäpihat sijoituivat parkkikentän muodostamalle jalustalle. Etelän piha-alueelta maanpinta suunniteltiin nousevaksi kohti pohjoisen parkkikenttää niin, että pihan keskivaiheelle muodostuisi loivasti pohjoisesta etelään laskeva rinnepiha. Kolmannessa maankäytön luonnostutkielmassa autopaikoitus sijoittui niin ikään tontin pohjoisosaan, mutta kahteen kerrokseen.

Ensimmäisen vaiheen luonnostutkielmista eteenpäin kehitettäviksi ratkaisuksi valittiin ensimmäinen ja toinen luonnostutkielmavaihtoehto. Kehitystyön edetessä tontin ratkaisuksi valittiin ensimmäinen luonnostutkielmavaihtoehto. Seuraavassa esitellään valittua maankäytön konseptia selvityksessä käsiteltyjen teemojen näkökulmista.

5.3 ASUINKORTTELIKONSEPTI

Kokkolan tapaussuunnitelman lähtökohta oli luoda omaleimainen kortteli-identiteetti. Kortteliratkaisu lähtee liikkeelle rakennuspaikan monimuotoisen lähiympäristön arvostamisesta ja siihen sovittautumisesta. Asuinkorttelissa rakennusmassan polveilu on luotu ensisijaisesti hallitsemaan tontin ja sen välittömän lähiympäristön varjostus- ja meluolosuhteita. Polveilu peilaa lähiympäristön rakennusmassojen sijaintia ja korkoasemia.

Vidnäsän puiston valoisuus erityisesti iltapäiväaikaan turvataan tontin läntisten rajapisteiden (11, 12) matalalla rakennusosalla. Tämä takaa Vidnäsän puiston käytön julkisena ja viihtyisänä leikki- ja puistoalueena. Sisäpihan valoisuus turvataan tontin lounaisten rajapisteiden (5, 6) matalalla rakennusosalla.

Pohjoisen rajapisteiden (7, 17) ja (8, 9, 10) kohdalla rakennusmassa voi olla korkeampaa, sillä rakennuksen pohjoispuolella ei sijaitse suoraan käytettävää pihatilaa, vaan tiealue.

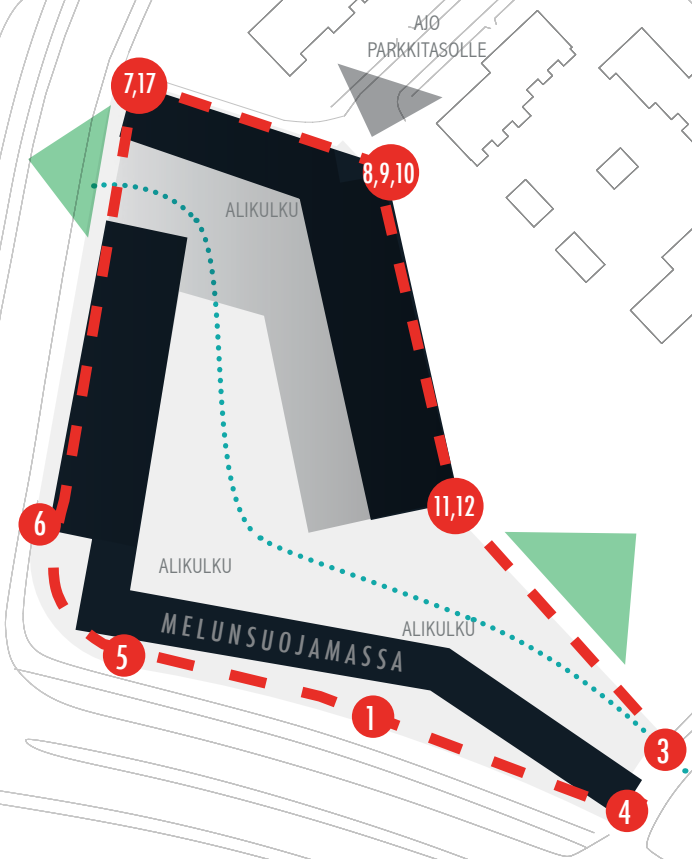
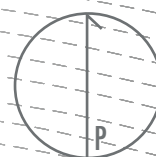
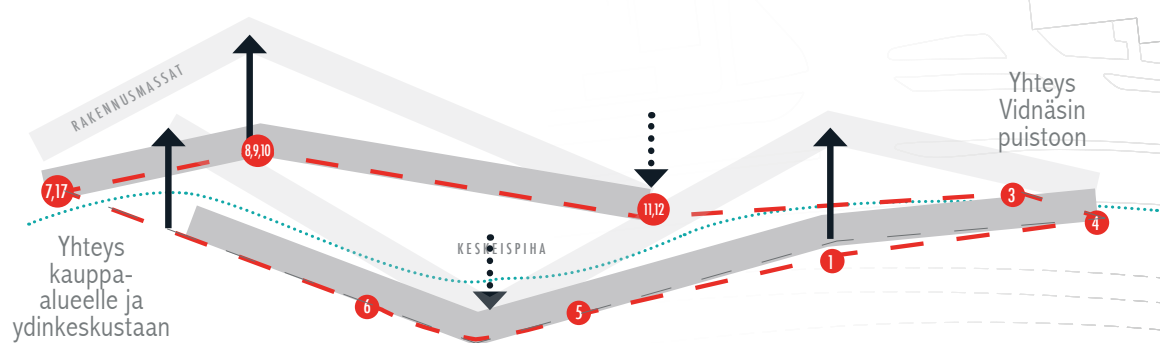
Suunniteltavan korttelin pohjoispuolella sijaitsevan naapurirakennuksen eli Kiinteistö Oy Tankkari III:n asuntojen varjostusta vältetään. Pohjoisen rakennusmassan Nahkurinkadun puoleinen sivu peilaa korkeudeltaan Kiinteistö Oy Tankkari III:n massaa. Näin Kokkolan kaupungista tontille saavuttaessa rakennuskokonaisuuden luoteinen kulma muodostaa massoiltaan yhteensopivan kokonaisuuden.

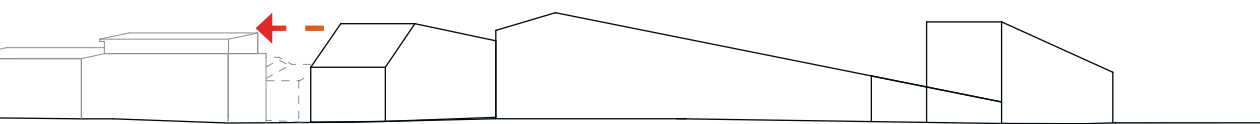
Koska rakennuksen sisäpiha on avara ja ulottuu pitkälle pohjoisosaan tonttia, etelänpuoleinen melunsuojamassa voi nousta rajapisteen (1) tuntumassa, jolloin rakennusmassa ei vielä ulotu merkittävästi varjostamaan Vidnäsän puistoa.

Tontin maanpäälliset autopaikat voivat sijoittua esimerkiksi tuon tontin kaakkoisnurkkaan sijoittuvan rakennusmassan pohjoispuolelle, jolloin niiden ja puiston välistä osuutta tulee käsitellä kulkua rajaavalla ja näköyhteyttä rajoittavalla elementillä, kuten luonnonkiviäidalla. Rajapisteiden (3, 4) kohdalla rakennusmassan on kuitenkin syytä madaltua ja vastata tontin länsipuolisten kaksikerroksisten rakennusten räystäskorkeuksiin.

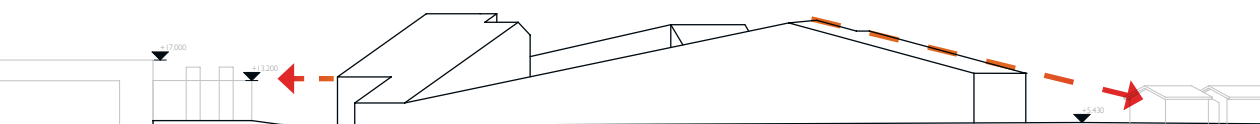
Jalankulkijan näkökulmasta monimuotoinen rakennusmassa näyttää erilaiselta korttelin ja rakennuksien eri puolilta katsottuna. Näin ollen kortteli noudattaa tässä selvityksessä käsitellyistä asumispreferenssitutkimuksista nousevaa näkemystä, jonka mukaan asukkaat toivoivat monimuotoista ympäristöä monotonisen sijaan. Asuinkorttelikonsepti vastaa maisema-arvostustutkimuksen mukaan sellaisia ympäristön ominaisuuksia, joita ihmiset arvostavat, sillä havainnoija näkee asuinkorttelin eri puolilla liikkuessa rakennusten ominaisuuksia, jotka eivät ilmenneet ensimmäisestä katselukulmasta. (Kaplan ja Kaplan 1989.)

Turvallisen alueen kokemukseen vaikuttavat edellä käsitellyn Newmanin (1972; 1996) teorian mukaan myös sekoitetut toiminnot, sillä ne takaavat ympäristön käytön ympäri vuorokauden. Tapaussuunnitelmassa maantasokerrokseen on varattu työntekoon, palveluiden tuottamiseen ja vastaanottamiseen sekä vapaa-ajan viettoon liittyvien toimintojen tiloja, jotta asuin ympäristöstä muotoutuisi aktiiviva ja toiminnallisesti monimuotoinen.

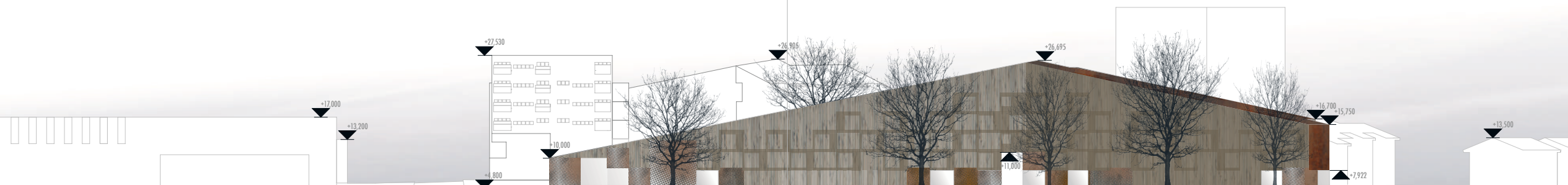




Julkisivututkielma rakennusmassan korkoasemista, Nahkurinkatu



Julkisivututkielma rakennusmassan korkoasemista, Rautatienkatu



Aluejulkisivu Rautatienkadulta kohti pohjoista 1:800

Sopivia paikkoja jaetuille tiloille ovat esimerkiksi jalankulkuliikenteen solmukohtiin muodostuvien maantasokerrosten aukkojen vierustat. Maantasokerroksen aukot tuovat mielenkiintoa ja vaihtelevuutta koko rakennusmassaan ja luovat maantasokerroksessa näkymiä korttelin reunojen eli rakennusmassojen läpi. Se, onko tällaisia aukkojen ylityksiä tilaelementeillä mahdollista toteuttaa, jää nähtäväksi. Sama korttelikonsepti voidaan toteuttaa myös ilman rakennusmassoihin sisältyviä kulkuaukkoja.

Monimuotoinen, nouseva ja laskeva rakennusmassa perustuu ensisijaisesti lähiympäristöön kiinnittymiseen, mutta sen keinoin tavoiteltiin myös perinteisestä kerrostalorakentamisesta poikkeavia asumisen laatueroja. Rakennusmassa ikään kuin nousee parhaisiin ilmansuuntiin ja maksimoi siten kattoterasseilla ja kattoikkunoilla varustettujen ullakkoasuntojen määrän. Nämä ullakkoasunnot koostuvat useista puutilaelementeistä, joista osa on yläpohjaltaan kaltevia. Yläpohjaltaan kaltevat tilaelementit sijoitettuna järjestelmällisesti eri kerroksissa rakennusmassan pätyyn neljän tilaelementin päähän toisistaan muodostavat rakennuksen kattopinnan sekä kattoikkunoin ja kattoterassein varustetut ullakkoasunnot. Ullakkokerroksien asuntokohtaiset ulkotilat voidaan toteuttaa joko katettuina tai avoimina.

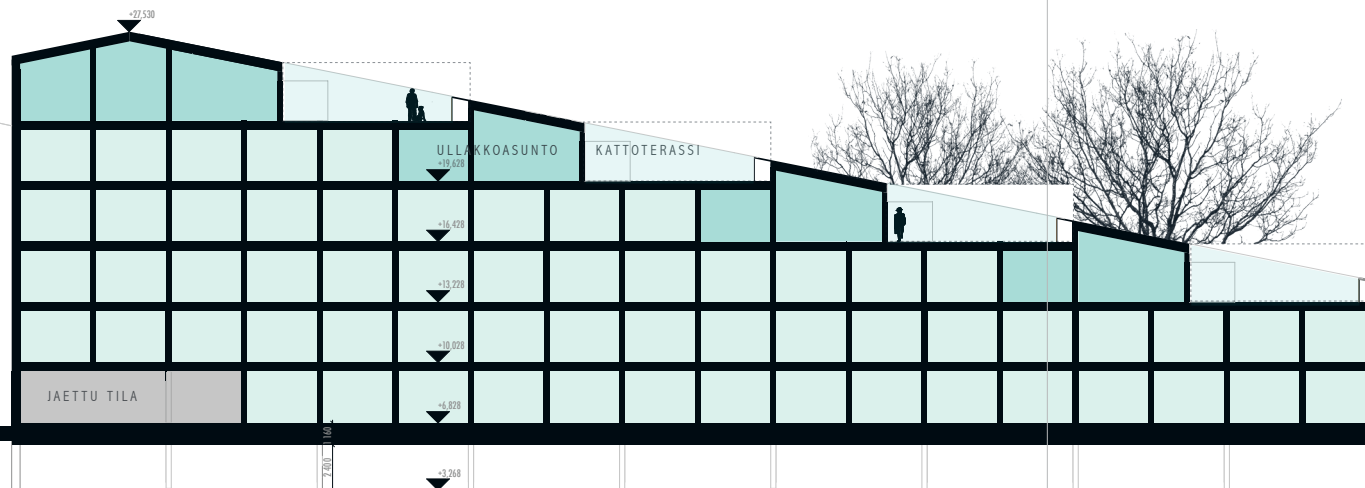
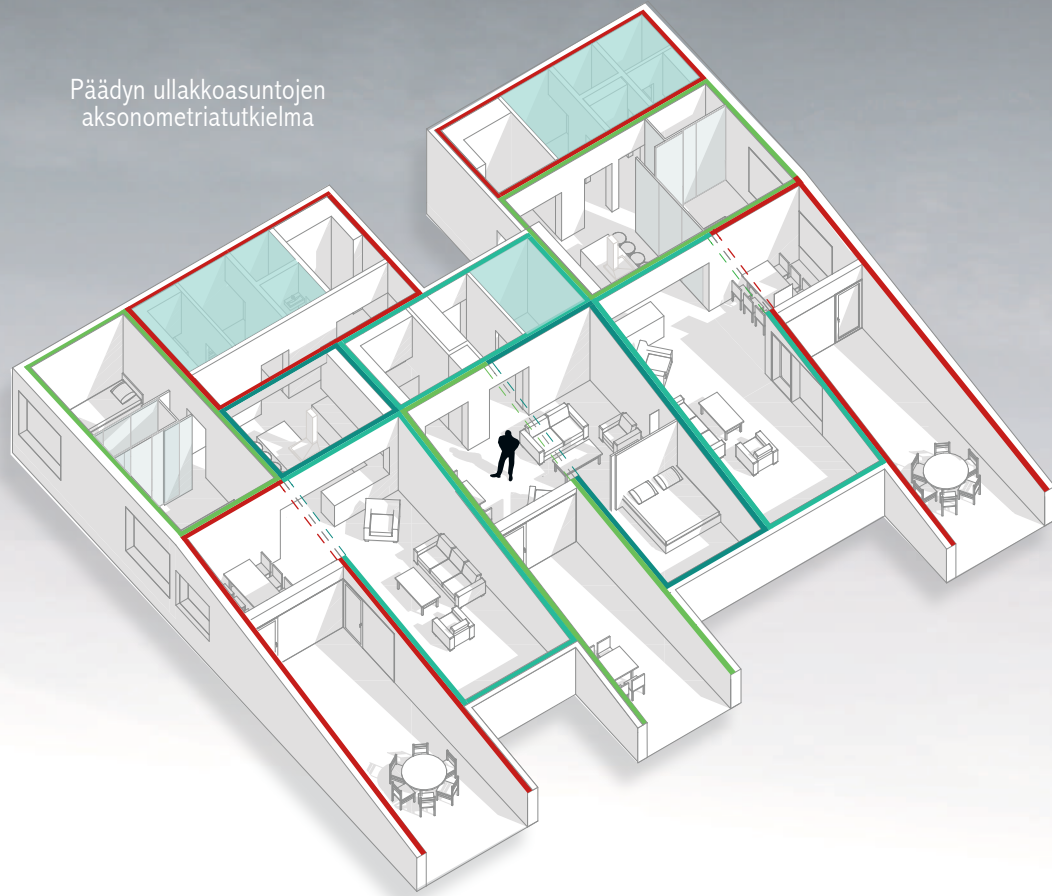
Rakennuksen länsi- ja itäpuolen asuntokohtaisten ulkotilojen ratkaisut ovat kuhunkin ilmansuuntaan optimoituja

Rakennusmassa pitää sisällään enimmäismäärän valoisaan ilmansuuntaan aukeavia ullakkoasuntoja ja kattoterasseja

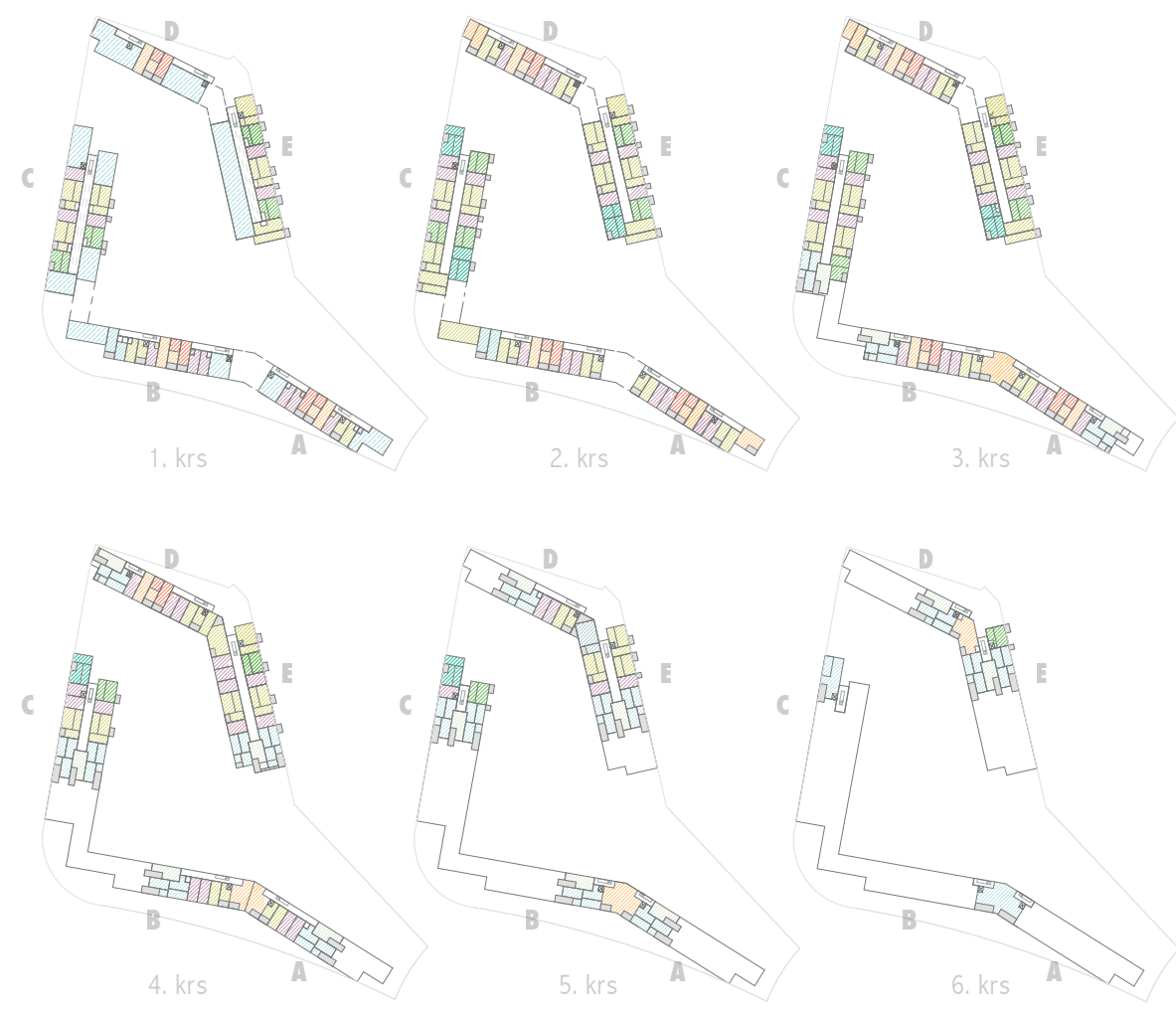
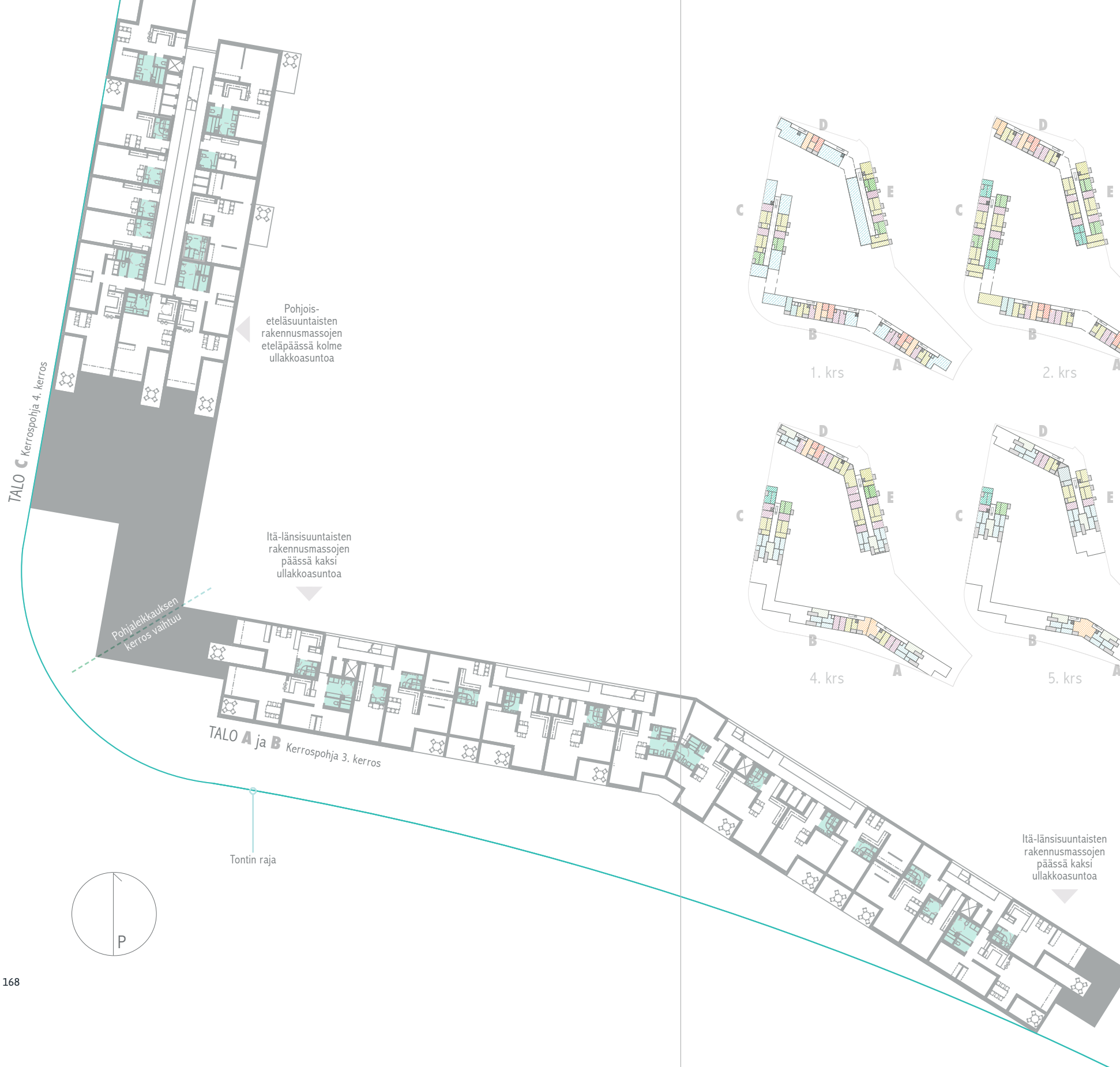
Palvelujen avautuminen puistoon

rajaus kuita luonnonkivillä

Päädyn ullakkoasuntojen
aksonometriatutkielma



Leikkaustutkielma Nahkurinkadulta kohti itää 1:400



Kuvassa aurinko paistaa lounaassa 42 asteen korkeudelta
Varjostusolosuhteet noin klo 16.30 kesäaikaa (esim. 20.6.)



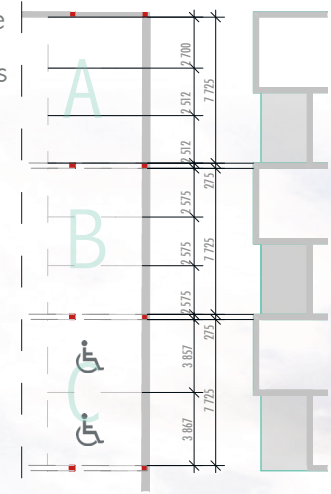
esim. luonnonkivaita



A) seinän vierelle sijoittuvan autopaikan leveys 2,7m sekä kaksi 2,5m leveää autopaikkaa

B) kolme 2,5m leveää autopaikkaa

C) kaksi liikkumisesteisille sopivaa autopaikkaa



Kokkolan korttelikonseptissa yhden tilaelementin mitta kantavan kehärakenteen ulkoreunasta ulkoreunaan on 4 m, jolloin kahden tilaelementin sisäleveydeksi muodostuu 7,725 m.

Kahden tilaelementin väliin sovituu parkkitasossa 3 autopaikkaa sekä tarvittaessa kaksi autopaikkaa sekä seinän vierelle sijoittuva leveämpi autopaikka.







6 YHTEENVETO

7 LÄHTEET

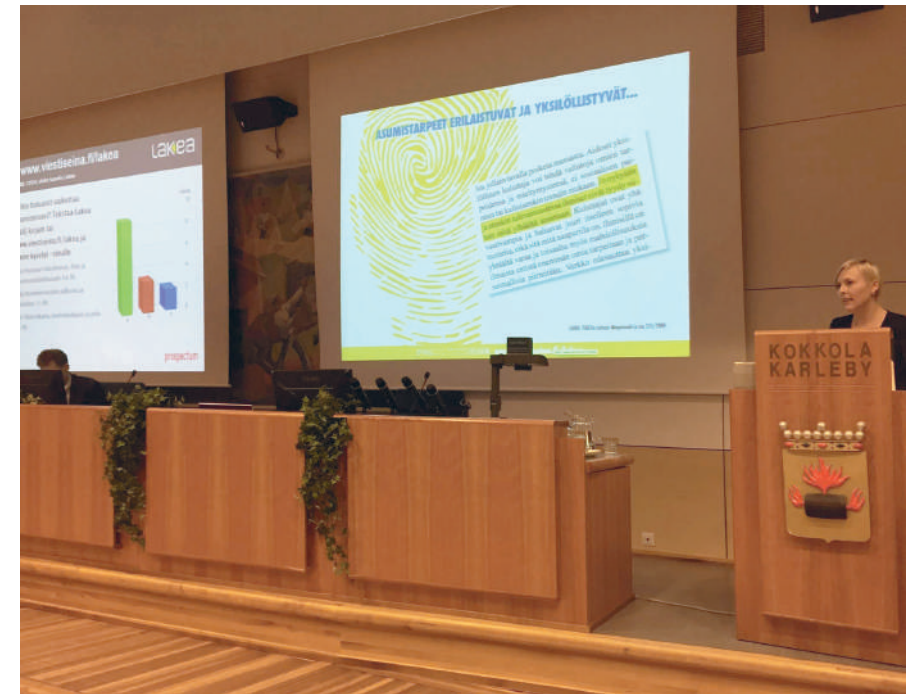
6.1 PUUTILAELEMENTTIRAKENTAMISEN ASUKASLÄHTÖISYYS KOKKOLAN YHTEISKEHITTELYTILAISUUDEN VALOSSA

Asuntorakentamisen alan tutkimuksessa on esitetty, että yhteiskehittely, joka tarkoittaa tuotteen kehittämistä yhdessä käyttäjän kanssa, on seuraava askel myös suomalaisessa asuntotuotannossa (Mäntysalo ja Puustinen 2008).

Osana selvitystyötä järjestettiin Kokkolan suunnitelman yhteiskehittelytilaisuus tiistaina 10. maaliskuuta 2015. Tilaisuus järjestettiin Kokkolan Kaupungintalolla, ja siihen saattoi osallistua kuka tahansa mistä päin maata tai maailmaa tahansa virtuaalisesti internetin välityksellä. Osallistumisen metodeja oli kaksi: (1) reaaliaikaiset mobiiliäänestykset, joihin osallistujat saivat osallistua tekstiviestein tai internetselaimen kautta, sekä (2) virtuaalinen tai paikan päällä tapahtuva kommentointi. Vaikka Kokkolan yhteiskehittelytilaisuuden otos on liian pieni tilastollisten johtopäätösten tekemiseksi, tämä yhteenvetoluku summaa selvityksen teemoja peilaten niitä havaintoihin Kokkolan yhteiskehittelytilaisuudesta.

Asukaslähtöisyys on asuntorakentamisessa vaikeaa, ja myös Kokkolan yhteiskehittelytilaisuudessa osallistujat esittivät, että kerrostalorakentamisessa asukkaalla on usein varsin rajalliset vaikuttamisen keinot. *”Jos olen tällaisessa tilaisuudessa ekaa kertaa elämässäni, niin kertoako se siitä, että asukkaat pääsevät mukaan suunnitteluun varsin harvoin”*, kyseli eräs osallistuja tilaisuuden viestiseinällä. Kun yhteiskehittelytilaisuudessa esitettiin kysymys, mitkä ovat kerrostaloissa sellaisia asioita, joihin osallistujat kaipaavat nykyisestä poikkeavia ratkaisuja, eräs osallistuja kyseenalaisti: *”osaako kerrostaloasukas edes ajatella, että asuntoon voi itse vaikuttaa?”*.

OSANA SELVITYSTYÖTÄ JÄRJESTETTIIN ASUKKAITA OSALLISTANUT YHTEISKEHITTELYTILaisuUS



Kuva 6.1. Karvinen 2015.

Tavanomaisessa asuntorakentamisen prosessissa asukkaan vaikutusmahdollisuudet toteutuvat lähinnä oikeutena tehdä huomautuksia tai valituksia kaavoitusprosessin aikana. Rakennuskohteen naapureilla on lisäksi mahdollisuus vaikuttaa rakennuslupavaiheessa. Muutoin asukkaiden mielipidettä kysytään lähinnä jälkikäteen tehtyinä tyytyväisyyskyselyinä. Asukaslähtöisyyden toteuttaminen vaatii sen, että rakennettujen asuin ympäristöjen käyttäjät eli asukkaat otetaan mukaan asuntorakentamisen kehitysprosesseihin: joko välillisesti tarkastelemalla asukkaiden tarpeista ja toiveista tehtyjä tutkimuksia tai suoraan kuulemalla tiettyä asukasjoukkoa.

Kun yhteiskehittelytilaisuuden osallistujille esitettiin kysymys siitä, mihin he eniten haluavat vaikuttaa asumisessaan, suurin osa vastasi vaikuttavansa mieluiten oman asunnon tilaratkaisuihin, ilmeeseen ja muutosmahdollisuuksiin, kun toiset valittavat vaihtoehdot olivat asuinrakennuksen julkisivu ja yhteistilat sekä alueratkaisu, kortteliratkaisu ja piha.

Koska rakennuttajavetoisessa kerrostalorakentamisessa loppukäyttäjät ei ole usein mukana suunnitteluprosessin alkaessa, asukkaan vaikuttamisen mahdollisuuksia oman asunnon tilaratkaisuihin voidaan lisätä asunnon tilaratkaisuiden joustavuuden keinoin. Joustavuuden tarve liittyy myös siihen, että asiantuntijanäkemyksen mukaan asuntoon liittyvät tarpeet ja toiveet ovat parhaillaan eriytyneissä. Eriytyvät asumisen tarpeet ja toiveet tulivat esiin myös Kokkolan yhteiskehittelytilaisuudessa, sillä tilaisuuden äänestyksissä esimerkiksi asunnon keittiötyyppiin, asuinhuonejakaumaan, aputilojen määrään ja laatuun liittyvät toiveet hajautuivat.

Mikäli tavoitellaan sitä, että puutilaelementtirakenteinen kerrostaloasunto tarjoaa asuintilojen vaihtoehtoja ja variaatiota sekä mahdollisuuden tehdä muutoksia asunnon käytön aikana, voidaan suunnittelussa käyttää apuna selvityksessä esitettyä joustavan vyöhykkeen periaatetta. Joustavan vyöhykkeen periaatteen ansiosta asunnoissa voisivat olla mahdollisia sekä avoimen tilan ratkaisut, että erilaiset asuinhuonejaot. Joustavan vyöhykkeen mahdollisuuksia puutilaelementtirakenteisessa asunnossa esitettiin myös Kokkolan yhteiskehittelytilaisuudessa. Osallistujien antama palaute oli myönteistä: joustavuus määritettiin osallistujakommenteissa jälleenmyyntiarvoa lisääväksi ja vaihtoehdoksi *”kalliille muutoksille myöhemmin”*.

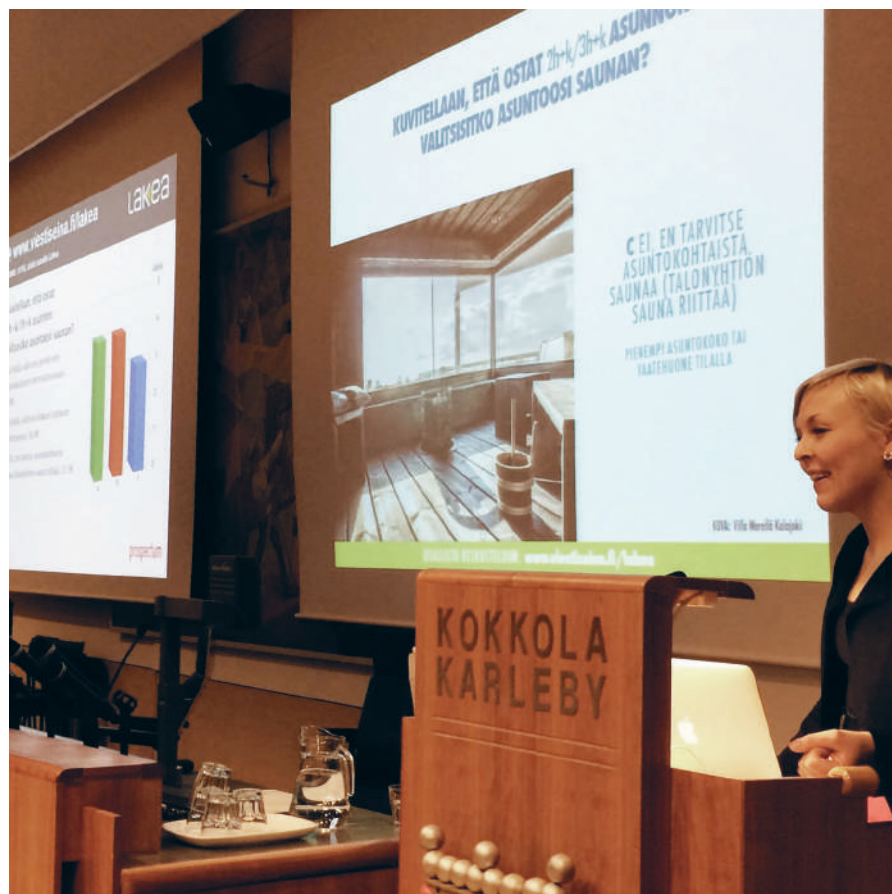
Asuintilojen joustavuuden mahdollistavat tilarakenteet ja tilojen mitat ovat paikoin vielä puutilaelementtirakentamisessa haastavia toteuttaa. Joustavuuden esteitä summataan viimeisessä luvussa.

Tässä selvityksessä tarkasteltiin asumispreferenssitutkimusten tuloksia. Asumispreferenssitutkimusten tiedosta johdettiin asuinympäristöön ja asuntoon liittyviä ominaisuuksia ja teemoja ympäristöpsykologian sekä arkkitehtuurin alan tutkimuksen ja teorioiden näkökulmasta. Voidaan sanoa, että asuinympäristöön liittyvistä asumispreferensseistä voidaan johtaa joukko rakennetun ympäristön teemoja, jotka liittyvät useaan kuvailevaan asumisen toiveeseen. Tarkastelussa näyttää siltä, että asukkaiden välisiä sosiaalisia kontakteja tukevan, palveluja tarjoavan ja luonteeltaan rauhallisen ja turvallisen asuinympäristön suunnittelun osatekijöitä ovat esimerkiksi sekoitetut toiminnot, tarpeellinen tai optimaalinen tiiviys, jäsenellyt julkisuusasteet sekä omaleimainen ja tunnistettava luonne, jota tukee se, että käytetään ihmisen mitan huomioon ottavia suunnitteluratkaisuja. Edellisen lisäksi suunnittelussa tulisi huomioida paitsi alueellinen vehreys myös asuntoon liitettävien asuntokohtaisten ulkotilojen tarpeeksi suuri koko, joka mahdollistaa harrastuksia ja toimintoja ulkotilassa.

Kokkolan yhteiskehittelytilaisuudessa esitettiin paikalliseen keskustakortteliin sitoutuva suunnitelma, joka piti sisällään edellä kuvattuja teemoja. Äänestystulosten mukaan korttelikonseptin teemat onnistuivat tavoittamaan toivottuja asumisen ratkaisuja. Kokkolan korttelikonseptin pääteemat, kuten ullakkohuoneistojen määrän korostamisen periaate, saivat perustelua myös yhteiskehittelytilaisuudesta, sillä äänestystuloksen mukaan suurin osa osallistujista haluaisi asua kerrostalossa nimenomaan ylimmässä kerroksessa.

Kokkolan korttelikonseptin maantasokerrokseen esitettyihin tilavarauksiin osallistajat ideoivat lukuisia palveluja ja yhteistiloja. Kokkolan yhteiskehittelytilaisuuden aikana viestikenttään saapui osallistujilta 127 kommenttia ja ideaa, joten virtuaalisten viestien kautta kommunikointi oli vilkasta. Selvitystyön osana järjestetty yhteiskehittelytilaisuus oli ovenavaus uudentilaiselle asuntorakentamisen suunnitteluprosessille, joka on oppivaa ja vuorovaikutteista.

KOKKOLASSA YHTEISKEHITTELYYN SAI OSALLISTUA ÄÄNESTÄEN



Kuva 6.2. Karvinen 2015.

Aina paikallisten ja potentiaalisten asukkaiden osallistaminen ei ole kuitenkaan mahdollista. Tämä selvitys tuo esiin, että käyttäjiä voidaan ottaa monella tavalla mukaan asuntorakentamisen kehittämiseen: heidän kanssaan voi innovoida yhdessä yhteiskehittelytoiminnan keinoin, mutta heidän tarpeitaan ja toiveitaan voidaan tarkastella myös olemassa olevien tutkimuksien pohjalta ja heille voi antaa lisää valtaa vaikuttaa oman asumisensa ratkaisuihin. Oleellista on, että käyttäjän toiveilla ja tarpeilla, tahdolla ja toiminnalla on vaikutusta. Tosin silloinkin, kun käyttäjiä saadaan luontevammin asuntorakentamisen kehityksen osaksi, korostuu luovan ja asiantuntevan suunnittelutyön merkitys: asukkaiden toiveisiin voidaan vastata ylittämällä ne.

6.2 PUUTILAELEMENTTIRAKENTAMISEN KEHITTÄMINEN

Tässä selvityksessä kartoitettiin puutilaelementtirakentamisen kehitystarpeita arkkitehtuurisuunnittelun näkökulmasta. Asuntorakentamisen toimintaympäristö muuttuu. Tärkeimpänä muutostekijänä on kestävään rakentamiseen liittyvät monet erilaiset haasteet. Energiankulutuksen ohella haasteet liittyvät esimerkiksi kaupunkirakenteiden ja kaupunkiasumisen mallien uudistamiseen. Yhä suuremman merkityksen ovat saaneet myös demografiset muutokset sekä muutokset asumisen kulttuurisissa tekijöissä. Tämän selvityksen ja sen yhteydessä toteutettujen Kokkolan ja Seinäjoen tapaussuunnitelmien näkökulmasta puutilaelementtirakentamiseen sisältyy runsaasti mahdollisuuksia vastata keskeisiin asuntorakentamista koskeviin muutoksiin. Puutilaelementtirakentamisen tuotantotapaan sisältyy potentiaalia säästää materiaaleja ja energiaa rakentamisessa. Puun käyttö runkorakenteena on lähtökohtaisesti hiilineutraalia.

Puurunkoisella tilaelementtirakentamisella voidaan tuottaa kaupunkikuvallisesti mielenkiintoisia ja viihtyisiä asuinkortteleita sekä siten tukea kaupunkirakenteiden täydentämisen pyrkimyksiä. Puutilaelementtirakentamista voidaan kehittää niin, että siitä muotoutuu tämän hetken tavanomaiseen asuntorakentamiseen verrattuna asukaslähtoisempää ja joustavampaa.

Kaikkiin edellä mainittuihin puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksiin sisältyy vielä haasteita, joiden ratkaiseminen edellyttää tutkimusta ja erityisesti käytännön rakentamisen yhteydessä tehtävää kehitystyötä. Tämä koskee myös puutilaelementtirakentamiseen liittyviä asukaslähtöisiä suunnittelun- ja toteutuksen prosesseja, jotka nykytilanteessa ovat voimakkaan tuotantokeskeisiä.

Asukas nähdään ennen kaikkea ostopäätöksen tekevänä asiakkaana sen sijaan, että asukas olisi prosessiin osallistuva aktiivinen toimija. Puutilaelementtirakentamisen asukaslähtöisyyden edellytyksiä parantaa jatkuvasti kehittyvä informaatioteknologia, joka on luonut uusia mahdollisuuksia asukkaita osallistavalle suunnittelulle. Uusien asukaslähtöisten suunnittelun ja toteutuksen prosessien kehittämistä tukee myös rakennuksen tietomallinnus (BIM), sillä sen avulla tiedon päivittäminen, muuttuvien ratkaisujen yhteensopivuuden tarkistaminen sekä esimerkiksi hinnoitteluun liittyvien muutosten huomioiminen on muuttumassa aiempaa helpommaksi. Tietomallinnus tarjoaa myös mahdollisuuden tuottaa todenmukaista esittelymateriaalia asukkaalle tehokkaalla tavalla. Selvityksessä esitetään näkökulma puutilaelementtikerrostaloon sopivasta modulaarisesta sisäjärjestelmästä, joka tarjoaisi asunnon huonekorkeuteen ja mitoittamiseen valmiiksi sovitettuja vaihtoehtoisia ratkaisuja.

Puutilaelementtiasuntoihin räätälöity ja modulaariseen sisäjärjestelmään pohjautuva liiketoimintamalli on erityisen mielenkiintoinen tulevaisuudennäkymä asukaslähtöisen puutilaelementtirakentamiseen liittyen, sillä puutilaelementtirakentamisessa tuotanto ja kuljetus rajaavat puutilaelementtien kokoa jo lähtökohtaisesti. Näihin rajattuihin ja mahdollisesti vakioituihin mittoihin perustuen kuluttajien tarpeisiin voitaisiin vastata yhä kohdennetummin käyttäen toistuvia ja toisiinsa sopivia sisäjärjestelmäosia. Tietomallipohjaisen suunnittelun ansiosta ainekset esimerkiksi internetselaimella tarkasteltavaan alustaan, johon on siirrettävissä asukkaan vertailtavaksi asuntojen eri sisäjärjestelmäratkaisujen kolmiulotteisia malleja, ovat jo olemassa. Sisäjärjestelmän tarkempi tekninen ja tilallinen suunnittelu sekä kommunikaatioväline asukkaan ja yrityksen välillä jäävät tästä selvityksestä nousevaksi jatkokehityksaiheiksi.

Suunnittelun ja tuotannon prosessien lisäksi kehitettävää riittää myös rakennus- ja talotekniikassa. Joustavan puutilaelementtikerrostalorakentamisen toteutumisen lähtökohtia ovat talotekniikan mukautumiskyvyn lisäksi käytettyjen tilaelementtien mitoitus ja niiden aukotus. Yhden puutilaelementtirakenteisen asunnon joustavuuden mahdollisuuksia kaventavat puutilaelementtien mitta- ja painorajat sekä aukotuksen laajuutta rajoittavat ohjeistukset. Selvityksessä esitetään kirjo asuntotutkielmia ja niiden tilaratkaisujen variaatioita. Asuntotutkielmista käy esiin, että joustavien puutilaelementtiasuntojen mahdollistamiseksi Suomeen tulisi kehittää nykyistä leveämpien, esimerkiksi sisämitaltaan 4,6 metriä leveiden, tilaelementtien tuotantoa.

Lisäksi asuntotutkielmien perusteella voidaan todeta, että tulevassa kehitystyössä on tarkasteltava sitä, miten puutilaelementteihin voidaan toteuttaa laajoja tai jopa yhden sivun kattavia aukkoja muutamien metrien aukotuksien sijaan. Vaikka aikaisemmissa rakennuskohteissa on ilmennyt haasteita yhdeltä sivulta avoimiin tilaelementteihin liittyen, kehitystarve on merkittävä puutilaelementtiasuntojen joustavuuden mahdollistamiseksi.

Lisäksi kuten Kokkolan vaihtoehtoisista maankäytön tutkielmista käy ilmi, ei-suorakaiteisten tilaelementtien toteuttamisen mahdollisuus lisäisi arkkitehtisuunnittelun mahdollisuuksia. Esimerkiksi pohjamuodoltaan puoli-suunnikkaan muotoiset tilaelementit lisäisivät arkkitehtisuunnittelun vapautta merkittävästi. Monimuotoisempien tilaelementtien toteuttamisen mahdollisuus helpottaisi esimerkiksi vaikeiden tonttien hyödyntämistä asumiseen. Lisäksi nykyistä vapaampi tilaelementtien muodonanto loisi edellytyksiä entistä yksilöllisempiä toiveita vastaaville kerrostaloratkaisuille.

Selvityksessä käsiteltiin sekä rakentamisen alkuvaiheen joustavuutta, että pysyvää joustavuutta. Kun alkuvaiheen joustavuudesta siirrytään pysyvään joustavuuteen, talotekniset ja rakenteelliset varaukset kasvattavat ainakin vielä asunnon suunnittelu- ja toteutuskustannuksia. Selvitystyöhön pohjautuva lisätutkimusaihe on, kuinka paljon suunnittelu- ja toteutuskustannuksia on mielekästä kasvattaa rakennuksen pysyvän joustavuuden parantamiseksi. Pysyvä asuntojen joustavuus edellyttää muutoksiin varautumista kaikissa talotekniikan järjestelmissä. Jos tavoitteena on se, että myös asukas voi itse tehdä tilallisia muutoksia omassa asunnossaan, talotekniikkajärjestelmään tulisi liittää myös asukkaalle ymmärrettävä käyttöliittymä,

jonka kautta asuinhuonejakaumaa muokattaessa myös ilmanvaihto- ja sähkötekniikan toimintoja ja sijoituksia voitaisiin muuttaa. Tällainen asukasta palveleva ja joustavuuden mahdollistava talotekniikkajärjestelmä on eräs pysyvästi joustavan tilaelementtikerrostalorakentamisen toteuttamisen edellytys, jonka kehityksen tarvetta tämä selvitys korostaa.

Mikäli tavoitteena on luoda puutilaelementtirakenteinen kerrostalo, joka on asuinjakaumaltaan joustava, puutilaelementtien kehissä tulisi varautua myös rakenteellisiin muutoksiin, jotka sallisivat rakennuksen elinkaaren aikana esimerkiksi tilaelementtien lisäaukotuksen. Puu lujana, mutta helposti työstettävänä materiaalina lienee lähtökohdiltaan erinomainen runkorakenne joustavan asuinjakauman kerrostaloon. Tilaelementtien kehien aukotusvarauksien toteutettavuutta tulisi tarkastella kuitenkin rakennesuunnittelun näkökulmasta.

Puutilaelementtirakentaminen on juuri nyt yleistymässä Suomessa. Siihen liittyvää tutkimusta ja kehitystyötä tehdään laajalti. Yleisesti se nähdään tämän hetken kiinnostavimpana uutena asuinrakennusten toteutustapana, jolla on mahdollisuuksia uudistaa suomalaista asuntotuotantoa merkittäväällä tavalla. Haasteita aiheen parissa työskentelevillä riittää vielä pitkään. Rakentamisen tekniikkaa ja sen taloudellisuutta tulee monin osin pystyä parantamaan. Tulevaisuuden kilpailukyvyyn kannalta oleellista on kuitenkin se, löytyykö puutilaelementtikerrostaloille ostajia. Se voidaan varmistaa vain kehittämällä tuotantoa kohti asukaslähtöisiä ratkaisuja. Se vuorostaan tarkoittaa vaihtoehtoisten tilaratkaisujen tarjoamisen lisäksi tämän päivän ja erityisesti tulevien asukkaiden ja asuntokuntien toiminnallisten tarpeiden ja asumiseen liittyvien arvostuksien nykyistä parempaa tuntemista.

7. LÄHTEET

Aaltojärvi, Inari. 2008. Koti tulevaisuuden konseptina. Teoksessa Lehtonen, Hilkka; Aaltojärvi, Inari; Hirvonen, Jukka; Ilmavirta, Jukka; Ilmonen, Mervi; Krokfors, Karin; Lapinleimu, Maarit; Mäenpää, Pasi; Mäntysalo, Raine; Norvasuo, Markku; Nupponen, Terttu; Puustinen, Sari & Rantama, Kirsi. 2008. Asuttaisiinko toisin? Kaupunkiasumisen uusia konsepteja kartoittamassa. Toim. Markku Norvasuo. Aalto-yliopisto. Teknillinen korkeakoulu. Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus. Yliopistopaino. Espoo. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://www.ursa.fi/sites/default/files/pdf-artikkelit/YTKB9511_Aaltojarvi.pdf>.

Bejder, Anne Kirkegaard. 2012. Aesthetic Qualities of Cross Laminated Timber. Väitöskirja. DCE Thesis no. 35. Aalborg University, Department of Civil Engineering. River Publishers. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://vbn.aau.dk/files/71275631/Aesthetic_Qualities_of_Cross_Laminated_Timber.pdf>.

Blismas, Nick; Wakefield, Ron. 2009. Drivers Constraints and the Future of Off-Site Manufacture in Australia. Construction Innovation. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29AE.1943-5568.0000091>>.

Boyd, Neville; Khalfan Malik & Maqsood, Tayyab. 2012. Off-site construction of apartment buildings: a case study. Journal of Architectural Engineering. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29AE.1943-5568.0000091>>.

Broberg, Anna. 2011. Elinympäristön laadukkaat paikat. PehmoGIS -kyselyn tuloksia. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://maa.aalto.fi/fi/midcom-serveattachmentguid-1e46fdb0349c17a6fdb11e49a22afed704ba0c0c/laatupisteet_broberg_uusi.pdf>.

CAC: The Canadian Architecture Collection ja McGill yliopisto. 2001. Habitat 67. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://web-cac.library.mcgill.ca/safdie/habitat/>>.

Dameron, Amanda. 2012. A Look Back at Habitat '67 with Moshe Safdie. Dwell Media LLC. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.dwell.com/context/article/look-back-habitat-67-moshe-safdie>>.

ELY Erikoiskuljetuslupaehdot 2013. 15.1.2013. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/124964/erikoiskuljetukset_lupaehdot_FIN_1_2013.pdf/aff367b2-ae52-420d-b963-6e6091cac6a4>.

ELY Vapaat mittarajat 2013. Milloin erikoiskuljetuslupaa ei tarvita eu- tai eta-valtiossa rekisterödyille ajoneuvoille. 2.2013. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/124964/erikoiskuljetukset_vapaat_mittarajat_2013.pdf/912a7160-72bb-44d0-86d2-6d6fdb038d8a>.

Engeström, Yrjö. 2008. From Teams to Knots. Activity-theoretical Studies of Collaboration and Learning at Work. Cambridge University Press. New York.

Friman, Susanna. Sweco. 2014. RE: Mäihän rakennetyypit. Sähköpostiviesti 24. tammikuuta 2015. Lähettäjä Susanna Friman, Sweco Rakennetekniikka. Vastaanottaja Sini Kotilainen.

Gagnon, Sylvain & Pirvu, Ciprian toim. 2011. CLT handbook: cross-laminated timber. Québec. FPInnovations. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<https://fpinnovations.ca/Pages/CLTForm.aspx#.UVTCGRm1VVA>>.

Granovetter, Mark. 1973. The Strength of Weak Ties. American Journal of Sociology, Volume 78, Issue 6, 1973. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <https://sociology.stanford.edu/sites/default/files/publications/the_strength_of_weak_ties_and_exch_w-gans.pdf>.

Haas, Carl; O'Connor, James; Tucker, Richard; Eickmann, Jason & Fagerland, Walter. 2000. Prefabrication and Preassembly Trends and Effects on the Construction Workforce. Center for Construction Industry Studies. Yhdysvallat. Harmaajärvi, Irmeli; Huhdanmäki, Aimo; Lahti, Pekka. 2001. Yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 522.

Harmaajärvi, Irmeli. 1992. Kestävän kehityksen tavoitteen mukainen asuntoalue. Arvio neljästä tyypillisestä suomalaisesta asuntoalueesta kestävän kehityksen kannalta. VTT Tiedotteita 1378.

Hasu, Eija. 2012. Kodista monikotisuuteen. Uusi näkökulma asumisen tutkimukseen. Yhdyskuntasuunnittelu 2012. 50:3. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.yss.fi/Hasu.pdf>>.

Heinonen, Sirkka & Ratvio, Rami. toim. 2007. Asumisen tulevaisuutta ennakoimassa. VTT Tutkimusraportti Nro VTT-R-04021-07. Espoo. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://www3.vtt.fi/liitetiedostot/cluster6_rakentaminen_yhdyskuntateknikka/vtt-r-04021-07_asumisen_ennakointi_.pdf>.

Heinonen, Sirkka & Ruotsalainen, Juho. 2011. Kestävä monipaikkaisuus. Sitran Tulevaisuusklinikan 10.12.2010 tulokset. Tutu-eJulkaisu 2/2011 [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <https://www.utu.fi/fi/yksikot/ffrc/julkaisut/e-tutu/Documents/eTutu_2011_2.pdf>.

Huang, Joseph; Krawczyk, Robert & Schipporeit, George. 2006. Mass customizing prefabricated modular housing by internet-aided design. 11th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia. School of Architecture and Civil Engineering; Kumamoto University. Kumamoto.

Isomursu, Minna. 2008. Tekniikkariippuvuus tietoteknistyvässä yhteiskunnassa. Teoksessa Eloranta, Ville toim. 2008. Silmät auki! Tietoyhteiskunnan uhat ja mahdollisuudet. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 1/2008. Edita Prima Oy. Helsinki. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://web.eduskunta.fi/dman/Document.phx?documentId=xe11608093708578>>.

Jensen, Rolf. 1999. Dream Society, How the Coming Shift from information to imagination will transform your business. McGraw-Hill. New York.

Juntto, Anneli 2008. Asumisen muutos ja tulevaisuus. Rakennetarkastelu. Erilaistuva asuminen, osaprojekti I. Suomen ympäristö 33/2008, Asuminen. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Kaplan, Rachel & Kaplan, Stephen. 1989. The experience of nature: A psychological perspective. Cambridge. University Press. New York.

Karjalainen, Markku & Viljalainen, Mikko. 2013. Rakentajain kalenteri 2013. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy ja Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK130401.pdf>>.

Karjalainen, Markku. 2002. Suomalainen puukerrostalo puurakentamisen kehittämisen etulinjassa. Väitöskirja. Oulun yliopisto, Arkkitehtuurin laitos. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/info/modernit-puukaupungit/markun-vaitoskirja.pdf>>.

Keurulainen, Alexandra. 2014. Muuttuva suomalainen perhe. Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto, Yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta.

Kodumaja 2015. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.kodumaja.ee/fi>>.

Koistinen, Katri & Tuorila, Helena. 2008. Millainen olisi hyvä elinympäristö? Asukkaiden näkemyksiä elinympäristöstä, asumisesta ja palveluista eri elämänvaiheissa, Kuluttajatutkimuskeskus, julkaisuja 9/2008. Helsinki. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/152391/Millainen_olisi_hyva_elinymparisto.pdf?sequence=1>.

Kortteinen, Matti; Tuominen, Martti & Vaattovaara, Mari. 2005. Asumistoiveet, sosiaalinen epäjärjestys ja kaupunkisuunnittelu pääkaupunkiseudulla. Yhteiskuntapolitiikka-YP 70 2005:2. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/100590/052kortteinen.pdf?sequence=1>>.

Koskenvesa, Anssi. 2010. Rakennustyön tuottavuus 1975–2010. Rakentajain kalenteri 2011. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy ja Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry. Referee-artikkeli. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla:<<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110503.pdf>>.

Krokfors, Karin. 2010. Kohti joustavia asumisratkaisuja. Standardoidun asuntotuotannon ongelmat asumisen kehittämisessä. Teoksessa Lehtonen, Hilka; Hasu, Eija; Hirvonen, Jukka; Ilmonen, Mervi; Kangasoja, Jonna; Korvivaara, Aila; Krokfors, Karin; Kytösaho, Ifa; Lankinen, Markku; Mäkeläinen, Anja; Mälkki, Mikko; Norvasuo, Markku; Nupponen, Terttu; Puustinen, Sari; Rask, Mikko & Väliniemi, Jenni. Asutaan urbaanisti! Laadukkaaseen kaupunkiasumiseen yhteisellä kehittelyllä. Toim. Markku Norvasuo. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja B 99. Aalto-yliopisto. Teknillinen korkeakoulu. Insinöritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus. Yliopistopaino. Espoo. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.karinkrokfors.fi/pdf/Kohti%20joustavia%20asumisratkaisuja.pdf>>.

Krokfors, Karin. 2013. Typologinen joustavuus lähiöiden kehittämisessä - case Suvela. Aalto-yliopiston julkaisusarja TIEDE+TEKNOLOGIA, 7/2013. Aalto-yliopisto. Insinöritieteiden korkeakoulu. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<https://aaltdoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/8975/isbn9789526051154.pdf?sequence=1>>.

Kyttä, Marketta & Kahila, Maarit. 2006. PehmoGIS Elinympäristön koetun laadun kartoittajana. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja B 90. Teknillinen korkeakoulu. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus. Otamedia Oy. Espoo. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<https://aaltdoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/862/isbn9789512288328.pdf?sequence=1>>.

Kyttä, Marketta. 2004. Ihmisystävällinen elinympäristö. Tutkimustietoa ja käytännön ideoita rakennetun ympäristön suunnittelua varten. Rakennuspaino Oy. Helsinki.

Kytö, Hannu; Kral-Leszczynska, Monika; Tuorila, Helena & Kiuru, Juh. 2014. Asuinalueiden elinkaarikestävyys pääkaupunkiseudulla. Kuluttajatutkimuskeskus, tutkimuksia ja selvityksiä 2/2014. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/152330/Asuinalueiden_elinkaarikestavyys_paakaupunkiseudulla.pdf?sequence=1>.

Lahti, Pekka & Moilanen, Paavo. 2010. Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt. Kehitysvertailuja 2005 – 2050. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 12 2010. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/37964>>.

Lapintie, Kimmo. 2010. Intohimon hämärä kohde. Mitä asukas haluaa? Yhdyskuntasuunnittelu 2010 vol.48:2. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://www.yss.fi/yks2010-2_07-lapintie.pdf>.

Lappalainen, Inka; Apilo, Tiina; Eerola, Anneli; Konttinen, Jari & Pelkonen Antti. 2010. Monimuotoinen käyttäjälähtöisyys yritysten uudistuvassa innovaatiotoiminnassa. Huomioita käyttäjälähtöisen innovaatiopolitiikan kehittämiseen. VTT tiedotteita 2536. Helsinki. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2536.pdf>>.

Lawson, Mark & Ogdan, Ray 2010. Sustainability and Process Benefits of Modular Construction, TG57 - Special Track 18th CIB World Building Congress, 2010/5 Salford, CIB TG57 - Industrialisation in Construction, CIB Publication 354. 38-51. Britannia.

Lepikonmäki, Lauri. 2013. Perustietoa CLT-tilaelementeistä 12.2.2013. Sähköpostiviesti 17. syyskuuta 2014. Lähettäjä Lauri Lepikonmäki, Sweco Rakennetekniikka. Vastaanottaja Sini Kotilainen, kopio Anssi Hentinen; Petri Kokkonen ja Heikki Löytty.

Lepikonmäki, Lauri. 2014. RE: Mäihä: Toteutussuunnittelun lähtötietoja Sähköpostiviesti 10. huhtikuuta 2014. Lähettäjä Lauri Lepikonmäki, Sweco Rakennetekniikka. Vastaanottaja Sini Kotilainen, kopio Juho Koivisto ja Kari Kumpulainen.

Lepikonmäki, Lauri. 2015. RE: Puutilaelementtirakentamiseen liittyvä selvitysteksti Swecolle katsottavaksi. Sähköpostiviesti 17. huhtikuuta 2015. Lähettäjä Lauri Lepikonmäki, Sweco Rakennetekniikka. Vastaanottaja Sini Kotilainen, kopio Anssi Hentinen ja Minna Roponen.

Linjama, Touko & Prinkkilä, Veli-Matti. 2005. Kajaanin kaupunkirakenteen muodostuminen ja kasvu sekä kaupunkisuunnittelun ohjausvaikutus. Teoksessa Mäntysalo, Raine ja Vendelin, Ismo toim. 2005. EkoSuKaT – tutkimushankkeen väliraportti 3. Kajaanin Huuhkajanvaara ja hevossuo. yhdyskuntasuunnittelun laboratorion julkaisu c 96, 2005. Oulun yliopisto, Arkkitehtuurin osasto. Oulu. Yhdyskuntasuunnittelun laboratorio. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://herkules.oulu.fi/isbn9514277961/isbn9514277961.pdf>>.

Manninen, Janne. 2015. RE: CLT-runkoisten tilaelementtien mitoituskysymyksiä. Sähköpostiviesti 17. huhtikuuta 2015. Lähettäjä Janne Manninen, Stora Enso. Vastaanottaja Sini Kotilainen.

Mannermaa, Mika 2004. Heikoista signaaleista vahva tulevaisuus. Wsoy. Helsinki.

Mannermaa, Mika 2008. Jokuveli valvoo. Eläminen ja vaikuttaminen ubiikkiyhteiskunnassa. Wsoy. Helsinki.

Mikkola, Kati & Rasila, Heidi. 2006. Senioriasuminen Suomessa ja ulkomailla. Teoksessa Tuppurainen, Yrjö toim. 2006. Tulevaisuuden senioriasuminen (TSA) hanke. Loppuraportti. Arkkitehtuurin osasto. julkaisu AO/A37. Oulun yliopisto, Arkkitehtuurin osasto. Oulu. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.oulu.fi/ark/projektit/tsa/palat/suomi.pdf>>.

Miller, Thomas & Elgård Per 1998. Defining Modules, Modularity and Modularization Evolution of the Concept in a Historical Perspective. Design for Integration in Manufacturing. Proceedings of the 13th IPS Research Seminar, Fuglsoe 1998. Aalborg University. Tanska, Aalborg.

Muilu-Mäkelä, Riina; Haavisto, Maarit & Uusitalo, Jori. 2014. Puumateriaalien terveystaivaikutukset sisäkäytössä -kirjallisuuskatsaus. Metlan työraportteja 320. Vantaa. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp320.htm>>.

Muotolevy. 2012. ML-umpiseinäjärjestelmä. Tekninen tuotekortti. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://muotolevy.fi/wp-content/uploads/2012/09/Muotolevy_Tuotekortti_ML-Umpiseina_Standard.pdf>.

Mäntysalo, Raine & Villanen Heli. 2005. Johdanto. Teoksessa Mäntysalo, Raine & Vendelin, Ismo toim. 2005. EkoSuKaT – tutkimushankkeen väliraportti 3. Kajaanin Huuhkajanvaara ja hevossuo. yhdyskuntasuunnittelun laboratorion julkaisu c 96, 2005. Oulun yliopisto, Arkkitehtuurin osasto. Oulu. Yhdyskuntasuunnittelun laboratorio. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://herkules.oulu.fi/isbn9514277961/isbn9514277961.pdf>>.

Mäntysalo, Raine & Puustinen, Sari 2008. Kohti urbaanin asumisen konseptien yhteiskehittelyä. Teoksessa Norvasuo, Markku. (toim.) Asuttaisiinko toisin? Kaupunkiasumisen konseptiä kartoittamassa. Teollinen korkeakoulu, yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja. Espoo.

Newman, Oscar. 1972. Defensible Space: Crime Prevention Through Urban Design. Macmillan. New York.

Newman, Oscar. 1972. Defensible Space, crime prevention through urban design. Macmillan Publishing Company. New York.

Newman, Oscar. 1996. Creating Defensible Space, Institute for Community Design Analysis, Office of Planning and Development Research (PDR), US Department of Housing and Urban Development (HUD). Washington. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.huduser.org/publications/pdf/def.pdf>>.

Norvasuo, Markku toim. 2014. Elävän esikaupungin eväitä. Aalto-yliopiston julkaisusarja TIEDE + TEKNOLOGIA 4/2014. Espoo. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/12863>>.

Paajanen, Pirjo. 2007. Perhebarometri 2007. Mikä on minun perheeni? Suomalaisten käsityksiä perheestä vuosilta 2007 ja 1997. Väestöntutkimuslaitos Katsauksia E 30/2007. Väestöntutkimuslaitos. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://vaestoliitto-fi-bin.directo.fi/@Bin/e1cbcf07757a4979f53aff42f04eccbc/1428392521/application/pdf/237278/Perhebarometri%202007.pdf>>.

Pan, Wei & Goodier, Chris. 2012. Housebuilding business models and offsite construction take-up. Journal of Architectural Engineering. Volume 18, Issue 2, 2012. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <https://dSPACE.lboro.ac.uk/dSPACE-jspui/bitstream/2134/9738/7/ASCE%20Pan%20and%20Goodier%202012%20paper.pdf>.

Pontti Puutuotekeskus 2012. CLT-rakenteet suunnittelun näkökulmasta. Puurakentamisen RoadShow 2012 luentoaineistot.

PuulInfo 2011a. CLT - ristiinliimattu massiivipuulevy. Tekninen tiedote. 18.04.2011. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.puulinfo.fi/sites/default/files/content/rakentaminen/suunnitteluohjeet/clt-ristiinliimattu-massiivipuulevy-cross-laminated-timber/clt.pdf>>.

PuulInfo 2011b. Puukerrostalo - palomääräykset 2011. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.puulinfo.fi/rakentamismääräykset/puukerrostalo-palomääräykset-2011>>.

PuulInfo 2014. CLT-tuotanto käynnistyy Suomessa kasvavien markkinoiden odotuksiin 11.9.2014. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.puulinfo.fi/tiedote/clt-tuotanto-k%C3%A4ynnistyy-suomessa-kasvavien-markkinoiden-odotuksiin>>.

PuulInfo 2015. Suomalainen puukerrostalo hankekanta. Suunnitteilla ja rakenteilla olevat suomalaiset Puukerrostalo hankkeet, 02/2015. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.puulinfo.fi/sites/default/files/Suomalainen%20puukerrostalo%20hankkeet%20p%C3%A4ivitetty%2002-2015.pdf>>.

Pylvänen, Riikka & Helamaa, Anna. 2012. Askeleita kohti yhteisöasumista. Selvitys yhteisöasumisen muodoista ja toteuttamisesta. Julkaisu 6. Tampereen teknillinen yliopisto. Arkkitehtuurin laitos. Asuntosuunnittelu. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <https://wiki.tut.fi/pub/Monikko/WebHome/Monikko_Loppuraportti_web.pdf>.

Pyykkönen, Topias. 2013. Elämänvaihe vaikuttaa asumistavoitteisiin – työura valinnan mahdollisuuksiin. Tilastokeskuksen Hyvinvointikatsaus 2/2013. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://www.stat.fi/artikkelit/2013/art_2013-06-03_003.html>.

Rannisto, Jukka. 2013. Modulaarisen rakentamisen mahdollisuudet vuokrakerrostalomarkkinoilla. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustuotanto. Tampere.

Reinikainen, Kalle & Suikkari, Risto. 2005. Rakennetun ympäristön koettu tiiviys viihtyisyyden osatekijänä – Kajaanin Huuhkajanvaara. Teoksessa Mäntyselä, Raine ja Vendelin, Ismo toim. 2005. EkoSuKaT – tutkimushankkeen väliraportti 3. Kajaanin Huuhkajanvaara ja hevossuo. Hdyskuntasuunnittelun laboratorion julkaisu c 96, 2005. Oulun yliopisto, Arkkitehtuurin osasto. Oulu. Yhdyskuntasuunnittelun laboratorio. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://herkules oulu.fi/isbn9514277961/isbn9514277961.pdf>>.

Roponen, Minna. Sweco. 2015a. RE: Yleisesti tilaelementtirakentamiseen liittyvä kysymys. Sähköpostiviesti 1. huhtikuuta 2015. Lähettäjä Minna Roponen, Sweco Rakennetekniikka. Vastaanottaja Sini Kotilainen, kopio Petri Kokkonen.

Roponen, Minna. Sweco. 2015b. Mäihä, moduulien painot ja koot. Sähköpostiviesti 31. maaliskuuta 2015. Lähettäjä Minna Roponen, Sweco Rakennetekniikka. Vastaanottaja Leif Lindegren, kopio Sini Kotilainen, Markku Hedman.

Roponen, Minna. Sweco. 2015c. Puutilaelementtirakentamiseen liittyvä selvitysteksti Swecolle katsottavaksi. Sähköpostiviesti 16. huhtikuuta 2015. Lähettäjä Minna Roponen, Sweco Rakennetekniikka. Vastaanottaja Sini Kotilainen.

RT 38436, 2013. Parma Kylpyhuoneet, Parmarine Oy. RT-kortisto. Rakennustietosäätiö. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <www.rttuotetieto.fi/rt-tuotekortti/download/38436>.

RT 93-10532, 1994. Asunnon makuuhuoneet. RT-kortisto. Rakennustietosäätiö.

Saarivuo, Johanna. 2000. Rakennuttajan ympäristötietoiset valinnat. RAKLI ry. Kirjassa: Rakentajan ekotieto. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Salmela, Marja. 2014. Sisustusarkkitehti, taiteen maisteri Antti Pirinen: "Asuntojen suunnittelijat eivät hyödynnä asukkaiden toiveita tarpeeksi." Helsingin Sanomat Ihmiset 12.4.2014. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.hs.fi/i ihmiset/a1397193235031>>.

Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja 62, Julkisohtaminen 4. Vaasa.

Seppälä, Antti. 2014. TEM haluaa puukerrostaloista vientituotteen. Yle Kotimaa. 12.4.2014. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://yle.fi/uutiset/tem_haluaa_puukerrostaloista_vientituotteen/7489661>.

Seppänen, Matti & Koivu, Teivo toim. 1970. BES. Tutkimus avoimen elementtijärjestelmän kehittämiseksi. Suomen Betonteollisuuden Keskusjärjestö ry. Helsinki.

Setälä, Hanna. 2003. Erikoiskuljetustoiminta tienpitäjän näkökulmasta. Tiehallinnon selvityksiä 4/2003. Tiehallinto. Tampere. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/139801/erikoiskuljetukset_erikoiskuljetustoiminta_tienpitajan_nakokulmasta.pdf/889baace-1e3b-4ee0-9deb-f3347c63cb42

Staib, Gerald; Dörrhöfer, Andreas & Rosenthal, Markus. 2008. Components and Systems: Modular Construction: Design, Structure, New Technologies . Birkhauser Verlag AG. Sveitsi.

Stora Enso 2012. CLT-rakentamisen yleisperiaatteet. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.clt.info/fi/wp-content/uploads/sites/11/2013/04/3.-Rakenteiden-detajit.pdf>>.

Stora Enso 2012. Perustietoa CLT-levyistä. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/clt_facts_fi.pdf>.

Stora Enso 2013. Suullinen tiedonanto, tilaelementtirakentamisen suunnittelukokous. 6. kesäkuuta 2013, Hartola.

Stora Enso 2014. Stora Enso CLT. Puu – maailman vanhin ja myös modernein rakennusmateriaali. Esite painettu 06/2014. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/CLT%20image%20brochure%20FI.pdf>>.

Strandell, Anna. 2011. Asukasbarometri 2010. Asukaskysely suomalaisista asuin ympäristöistä. Suomen ympäristö 31. Edita Prima Oy. Helsinki. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.ym.fi/default.asp?contentid=404033&lan=fi&clan=fi>>.

Suikkari, Risto & Reinikainen, Kalle. 2006. Hyvän asuin ympäristön perusteet. Teoksessa Lehtimäki, Marianne toim. 2006. Kestävän kehityksen historialliset kaupungit alueellisenä voimavarana. Rakennushistorian raportteja 17. Museovirasto. Vantaa.

Suikkari, Risto. 2007. Puukaupunki asuin ympäristönä – puukaupunkien asukastutkimuksen palaute. Teoksessa Heikkilä, Jari ja Koiso-Kanttila, Jouni toim. 2007. Patinoituu ja paranee. Moderni puukaupunki -tutkijakoulu 2003–2006. Oulun yliopisto, Teknillinen tiedekunta, Arkkitehtuurin osasto.. Oulu University Press. Oulu. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://herkules oulu.fi/isbn9789514283352/isbn9789514283352.pdf>>.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Asunnot ja asuinolot 2013. [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-6745. yleiskatsaus 2013, 2. Asuntokunnat ja asuinolot 2013. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://www.stat.fi/til/asas/2013/01/asas_2013_01_2014-10-16_kat_002_fi.html>.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Perheet. 2013. [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3215. 2013. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://tilastokeskus.fi/til/perh/2013/perh_2013_2014-05-23_tie_001_fi.html>.

Sweco 2014a. Suullinen tiedonanto, puutilaelementtikerrostalon suunnittelukokous 17. syyskuuta 2014. Tampere.

Sweco 2014b. Suullinen tiedonanto, puutilaelementtikerrostalon suunnittelukokous 17. joulukuuta 2014. Tampere.

Tampereen kaupunki ja WSP. 2014. Hakametsän yleissuunnitelma: kaupunkikuva- ja kulttuuriympäristöselvitys. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://www.tampere.fi/material/attachments/h/dRSmP5rPQ/HakametsaYS1036_KKKY_20140418_pieni.pdf>.

TEM 2010. Kysyntä- ja käyttäjälähtöisen innovaatiopolitiikan jäsentely (osa I), toimenpideohjelma (osa II). Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. 47/2010. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <https://www.tem.fi/files/27546/jasentely_ja_toimenpideohjelma.pdf>.

Tiuri, Ulpu. 1997. Asunnon muunneltavuus avoimen rakentamisen viitekehityksessä. Lähtökohtia avoimelle tilarakenteelle kerrostalossa. Lisensiaatintyö. Teknillinen Korkeakoulu. Arkkitehtuurin osasto. Espoo.

Tolppanen, J. Anne; Karjalainen, Markku; Lahtela, Tero & Viljakainen, Mikko. 2013. Suomalainen puukerrostalo – rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. Juvenes Print. Suomen Yliopistopaino Oy. Tampere

Vahlberg, Pepe 2000. Tielaitoksen erikoiskuljetustoiminta vuonna 1999. Tielaitoksen selvityksiä 43/2000. Tielaitos, Tiehallinto. Helsinki.

Vainio, Terttu; Belloni, Kaisa & Jaakkonen, Liisa 2012. Asuntotuotanto 2030. Asuntotuotannon tarpeeseen vaikuttavia tekijöitä. VTT. [Viitattu: 20.5.2012]. Saatavilla: <<http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2012/T2.pdf>>.

Van Dorst, Machiel. 2005a. Privacy zoning – the different layers of public space. Teoksessa Turner, Phil; Davenport, Elisabeth toim. 2005. Spaces, spatiality and technology. Springer. Dordrecht.

Van Dorst, Machiel. 2005b. Physical conditions for social interaction in the home environment. Teoksessa Doing, thinking, feeling home: the mental geography of residential environments, International conference. Delft, 14-15 lokakuuta 2005. Delft. Alankomaat.

Vasanen, Antti. 2010. Asuinpaikkana kaupungin keskusta. Asumispreferenssit ja asumisviihtyvyys Turun keskustassa. Yhdyskuntasuunnittelu 2010 vol.48:1. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://www.yss.fi/yks2010-1_vasanen.pdf>.

Virta, Juha. 2015. Kysymys CLT-levyn koosta ja tuotannosta. Sähköpostiviesti 6. huhtikuuta 2015. Lähettäjä Juha Virta, Oy CrossLam Kuhmo Ltd.: Vastaanottaja Sini Kotilainen.

Wahlgren, Irmeli. 2008. Millainen on energiatehokas yhdyskunta? Ympäristö ja terveys, vol. 39, 5.

Wallner-Novak, Markus; Koppelhuber, Josef & Pock, Kurt. 2014. Cross-Laminated Timber Structural Design. Basic design and engineering principles according to Eurocode. proHolz Austria. Itävalta [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.clt.info/fi/wp-content/uploads/sites/11/2014/11/Cross-Laminated-Timber-CLT-Structural-Design-Basic-design-and-engineering-principles-according-to-Eurocode.pdf>>.

Kuva 1.1. Periäinen, Tapio 1996. Metropoleista muotoiluun Ympäristö = luonto + alue + rakennus+ esine. Rakennusalan kustantajat. Helsinki.

Kuva 2.1. ELY Erikoiskuljetusluvan lupaehdot 2015. Voimassa 9.3.2015 alkaen. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/124964/Lupaehdot_FIN_3.2_2015.pdf/33074493-0ae3-4f1f-85d5-60496380d103>.

Kuva 2.2. ELY suurimmat sallitut mitat kuljetettaessa ajoneuvoa normaaliliikenteessä Suomessa 2013. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/124964/normaaliliikenteen_mittarajat_2013.pdf/d1f691c8-31c1-4a8a-bed6-960533e34bfc>.

Kuva 2.3. ELY Vapaat mittarajat 2013. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/124964/erikoiskuljetukset_vapaat_mittarajat_2013.pdf/912a7160-72bb-44d0-86d2-6d6fdb038d8a>.

Kuva 2.4. ELY Erikoiskuljetusten huomiominen Liikenteen, väylien ja maankäytön suunnittelussa. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/139801/erikoiskuljetukset_esite_2010_erikoiskuljetusten_huomiominen_suunnittelussa.pdf/41dc967f-2866-4c5b-b9e4-ccd0c9244fec>.

Kuva 2.5. Kodumaja. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <Tuotantoprosessi-tehtaassa ja kuljetukset. <http://www.kodumaja.ee/fi/rakennustapa-ja--teknologia/prosessi-kuvina/tuotantoprosessi-tehtaassa-ja-kuljetukset>>.

Kuva 2.6. Stora Enso 2012. Stora Enso Building and Living Building Solutions. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.clt.info/fi/media-ladattavat/broschuren/broschuren-2/>>.

Kuva 2.7. Bejder, Anne Kirkegaard. 2012. Aesthetic Qualities of Cross Laminated Timber. Väitöskirja. DCE Thesis no. 35. Aalborg University, Department of Civil Engineering. River Publishers. [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <http://vbn.aau.dk/files/71275631/Aesthetic_Qualities_of_Cross_Laminated_Timber.pdf>.

Kuva 2.8. PuulInfo Stora Enson CLT-levyt (Cross-laminated timber). [Viitattu 02.04.2015]. Saatavilla: <<http://www.puulinfo.fi/tuote/stora-enson-clt-levyt-cross-laminated-timber>>.

Kuva 3.1. Vainio, Terttu; Belloni, Kaisa & Jaakkonen, Liisa 2012. Asuntotuotanto 2030. Asuntotuotannon tarpeeseen vaikuttavia tekijöitä. VTT. [Viitattu: 20.5.2012]. Saatavilla: <<http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2012/T2.pdf>>.

Kuva 3.2. Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestörakennetilasto ja Väestöennuste 2012.

Kuva 3.3. RT 38436, 2013. Parma Kylpyhuoneet, Parmarine Oy. RT-kortisto. Rakennustietosäätiö. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <www.rttuotetieto.fi/rt-tuotekortti/download/38436>.

Kuva 3.4. PuuInfo. Stora Enson Tilaelementtirakentaminen. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.puuinfo.fi/tuote/stora-enson-tilaelementtirakentaminen>>.

Kuva 3.5. PuuInfo. Stora Enson Tilaelementtirakentaminen. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.puuinfo.fi/tuote/stora-enson-tilaelementtirakentaminen>>.

Kuva 3.6. Seppänen, Matti & Koivu, Teivo toim. 1970. BES. Tutkimus avoimenelementtijärjestelmän kehittämiseksi. Suomen Betoniteollisuuden Keskusjärjestö ry. Helsinki.

Kuva 3.7. Lakea Puukuokka 1 2015. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://puukuokka.fi/>>.

Kuva 3.8. Lakea Lintuviita 2 2012. [Viitattu: 29.11.2013]. Saatavilla: <<http://www.lakea.fi/documents/key20131129080554/PDF/Lintuviita%20%20pohjakuvat.pdf>>.

Kuva 3.9. Lakea Puukuokka 1 2015. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://puukuokka.fi/>>.

Kuva 4.1. Strandell, Anna. 2011. Asukasbarometri 2010. Asukaskysely suomalaisista asuin ympäristöistä. Suomen ympäristö 31. Edita Prima Oy. Helsinki. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=404033&lan=fi&clan=fi>>.

Kuva 4.2. Koistinen, Katri & Tuorila, Helena. 2008. Millainen olisi hyvä elinympäristö? Asukkaiden näkemyksiä elinympäristöstä, asumisesta ja palveluista eri elämänvaiheissa, Kuluttajatutkimuskeskus, julkaisu 9/2008. Helsinki. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/152391/Millainen_olisi_hyva_elinymparisto.pdf?sequence=1>.

Kuva 4.3. Suomen ympäristökeskus SYKE. Asuinalueen tärkeimmät viihtyvyytekijät Asukasbarometri 2010 mukaan. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.ymparisto.fi/asukasbarometri>>.

Kuva 4.4. Newman, Oscar. 1972. Defensible Space, crime prevention through urban design. Macmillan Publishing Company. New York.

Kuva 4.5. Bing Maps 2015. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <binged.it/1N55jE9>.

Kuva 4.6. Kaplan, Rachel; Stephen Kaplan ja Robert, Ryan. 1998. With people in mind: Design and management of everyday nature. Island Press. Washington, DC.

Kuva 4.7. Architecture lego 2015. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://architecture.lego.com/en-us/architecture-studio/architectural-studio-product-info>>.

Kuva 4.8. Habitat 67. Complexe de la cité du havre. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.habitat67.com>>.

Kuva 4.9. Canadian Architecture Collection, McGill University. Habitat 67 Planning and Architectural Drawings.. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/showplans.htm>>.

Kuva 4.10. Canadian Architecture Collection, McGill University. Habitat 67 Planning and Architectural Drawings.. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://cac.mcgill.ca/safdie/finalimages/Ms003d02.jpg>>.

Kuva 4.11. Puukuokka housing block, Oopeaa. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://oopeaa.com/project/puukuokka-housing-block/>>.

Kuva 4.12. Puukuokka in progress, Oopeaa. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://oopeaa.com/puukuokka-in-progress/>>.

Kuva 4.13. Atlantic yards B2, Field Condition. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://fieldcondition.com/blog/2014/4/11/atlantic-yards-b2-april-10-2014>>.

Kuva 4.14. Atlantic yards B2, Field Condition. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://fieldcondition.com/blog/2014/4/11/atlantic-yards-b2-april-10-2014>>.

Kuva 4.15. Concrete, citizenM, Buildings. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.concreteamsterdam.nl/projects/citizen-m/the-buildings>>.

Kuva 4.16. Concrete, citizenM, Factory. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.concreteamsterdam.nl/projects/citizen-m/the-factory>>.

Kuva 4.17. Kodumaja. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.kodumaja.ee/fi/Referenssit/Kerrostalot>>.

Kuva 4.18. The Stack, Gluck Plus. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://gluckplus.com/project/the-stack>>.

Kuva 4.19. The Stack, Gluck Plus. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://gluckplus.com/project/the-stack>>.

Kuva 4.20. MY Micro NY, Narchitects. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://narchitects.com/work/my-micro-ny-2/>>.

Kuva 4.21. MY Micro NY, Narchitects. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://narchitects.com/work/my-micro-ny-2/>>.

Kuva 4.22. ONE9 Hall Street, Amnon Weber Architects. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <http://www.amnonweberarchitects.com.au/img/one9_Hall_street_Amnon_Weber_Architects_large.jpg>.

Kuva 4.23. Cirrus Media. [Viitattu: 7.4.2015]. Saatavilla: <<http://www.architectureanddesign.com.au/news/nine-storey-melbourne-apartment-goes-up-in-just-fi>>

Kuva 6.1. Päivi Karvinen 2015.

Kuva 6.2. Päivi Karvinen 2015.

Muut kuvat Sini Kotilainen.

LIITE

10.3.2015 KOKKOLAN KAUPUNGINTALOLLA JÄRJESTETYN YHTEISKEHITTELYTILAISUUDEN KIRJALLISET OSALLISTUJAKOMMENTIT

10:09:09 Tervetuloa vuorovaikutteiseen asutosuunnitteluiltaan!

16:53:16 Osallistuthan aktiivisesti ohjelmaan? Voit tehdä sen www.viestiseina.fi/lakea tai tekstarilla nro 12154, aloita viesti Lakea. Äänestyksissä tekstaa Lakea [väli] kirjain

17:01:20 asukas/ asiakaslähtöisyys on hyvä juttu

17:02:53 Tulemme kysymään ohjelman aikana teiltä mielipiteitänne, joten sivu www.viestiseina.fi/lakea kannattaa avata jo valmiiksi. Kyselyt -nappulaan julkaisemme äänestyskysymyksiä, kirjoitathan joko sähköpostiosoitteesi tai puhelinnumerosi sivun yläosan kenttään, kiitos.

17:08:57 Mielenkiintoinen ohjelma! Kysymys, pysyykö tuo moduulirakenne varmasti kuivana?

17:09:49 Tuo Jyväskylän talo on hienon näköinen.

17:17:48 Mitä olette mieltä hirsitaloista ja mahdollisesta EU direktiivistä joka kieltäisi painovoima ilmanvaihtoiset talot?

17:18:24 Osaako kerrostaloasukas edes ajatella, että asuntoon voi itse vaikuttaa?

17:22:19 yhteistilat

17:22:50 Huoneiden koot.

17:23:19 Talli autolle, miel lämmin. :)

17:23:43 etätyötilojen puute

17:24:08 Kellaritilat voisivat olla lähempänä asuntoa, mieluusti välittömässä yhteydessä myös kerrostalossa.

17:24:30 muutos perheen tilanteen mukaan

17:24:32 kuivat rakentamisolosuhteet tärkeitä kosteassa Suomessa

17:24:40 Etätyötiloista, pitäisikö olla talossa huone tai kaksi, joita voisi käyttää yhteisenä "toimistona"?

17:25:49 yhteistiloja, joita taloyhtiö voisi vuokrata asukkaille esim. toimistoiksi, vierashuoneiksi, juhlia varten, ym...

17:25:52 tilat valoisat ja sopivat omaan tarpeeseen

17:26:39 rakennuksen tuomat piiloaktiviteetit, kuntouttava asuminen.

17:26:57 yhteinen palvelueteinen nettiruokakauppaa varten

17:28:21 Asunto on iso sijoitus, nykypäivän ihminen ei tyydy vähään, keittiö on kodin sydän, mutta vaatimukset keittiölle vaihtelee

17:29:13 Eikö keittiö voisi olla isommassakin asunnossa tosi pieni? Jos koti ei ole ruoanlaittopaikka.

17:29:37 Tarvitaanko jokaiseen kotiin edes keittiötä?

17:30:53 Siirrettävä keittiö on hyvä idea!

17:32:55 Tulevaisuudessa liikuteltavat seinäelementit mahdollistavat joustavat tilamuunnokset, eikö?

17:33:13 juu, ovellinen suljettu tila

17:36:13 vain seinien siirtely ei riitä, myös lvis-tekniikan tulee mukautua muutoksiin

17:37:03 Jep, tuskin liesi ja hanat siirtyy, mutta seinät voidaan laittaa keittiön ympärille, tai ottaa ne pois, tätä ajattelin. :)

17:39:55 Kuka oikeasti haluaa asua pienessä? Korkea hinta pistää haluamaan pienempää.

17:41:36 voisiko taloyhtiöllä olla tilapäisesti vuokrattavia varastotiloja

17:44:54 mobiilikeittiö !

17:45:41 kyllähän tuo näyttää siltä, että vaatehuonetta halutaan! on superkätevä. Ja myös sellainen pieni varasto asunnon yhteyteen, johon saa pelikampeet ym. haisevat

17:47:48 taloyhtiön sauna, mutta silleen, että voisi mennä muulloinkin kuin kerran viikossa saunavuorolla. vaikkapa netissä varausjärjestelmä online ja aina lämmin kiuas

17:50:26 Vaatehuone hukkaa tilaa verrattuna liukuovikomeroihin

17:50:28 voisiko sauna olla kerroskohtainen?

17:53:57 kalustes sauna tuo lisää tilaa

17:54:55 Kestävän parisuhteen edellytys on kaksi vessaa asunnossa! Tämä on Sean Conneryn opastusta.

17:55:21 Tai oma piha.

17:56:21 kerrostaloissa yhteistilat täydentää asunnon aputiloja

17:57:14 huoletonta asumista kerrostalossa

17:58:20 Nykyään ihmisille vaatehuolto tärkeämpää kuin 70-luvulla. Tarvitaan isommat aputilat.

17:58:26 Ajatellaanko ylläpitokuluja, kun mietitään asumismuotoja? Ok-talossa toki paljon kustannuksia, mutta taloyhtiöiden hallinta ja remontit tuo kk-vastikkeiden muodossa kustannuksia?

17:58:32 Miten saadaan asukkaat olemaan ajoissa mukana suunnittelussa?

17:59:20 Jos olen tällaisessa tilaisuudessa 1. kertaa elämässäni, niin kertooko se siitä, että asukkaat pääsee mukaan suunnitteluun varsin harvoin?

18:00:24 Pientalojen ylläpitokulut ovat 26 prosenttia korkeammat kuin kerrostalojen.

18:00:26 hyvä pohja äskeinen

18:00:31 Olohuoneet usein liian isoja, työskentelytilaksi riittää pieni koppi/syvennys, ei tarvetta erilliselle "työhuoneelle".

18:01:37 hienoa että nyt pääsee mukaan suunnittelun

18:01:51 samaa mieltä, työtilaksi riittää vaikka vain liukuovella erotettu

pöytä+tuolilla, jotta saa vain suljettua jos haluaa

18:03:46 Joustavuus on nykyhenkeä

18:04:17 Joustavuus on vaihtoehto kalliille muutoksille myöhemmin.

18:04:29 jälleenmyyntiarvossa pelkkää plussaa A

18:05:13 joustavuus on myös tosi vanha juttu. miettikääpä vanhoja maalaistupia!

18:06:15 samaa mieltä, ei kannata ns eristäytyä erilliseen työhuoneeseen. mobiiliajattelua !

18:06:43 Hyvä vertaus tuo maalaistupa eli tupakeittiö, betonirakentaminen toi lokerot?

18:08:04 lapsiperheet tarvitsevat joustoa

18:08:37 ei kait tosta virtuaalijutusta haittakaan ole, mutta voi myös antaa vääristynyttä kuvaa. pitäis olla aika hyvälaatuinen virtuaalijuttu.

18:08:41 Lapset on tosin paikalla usein vain vuoroviikoin....

18:11:21 molemmat

18:11:26 Varastosta tulee roinan säilytyspaikka kun se on kaukana.

18:12:20 paitsi autonrenkaita ja suksia ym ei olis kiva raahata asunnon yhteyteen

18:13:01 Perusvarasto asunnon yhteyteen ja mahdollisuus vuokrata lisätilaa yhteisvarastoista.

18:13:04 mitä enemmän varastoja sitä enemmän turhaa tavaraa

18:13:08 myös vuokrattavaa varastotilaa tarvitaan

18:13:11 Ulkovarastoksi riittää 2m2, jossa autonrenkaat, sukset ym

18:15:08 Arabianrannassa kuulemma jossakin taloyhtiössä kokataan vuorotellen siten, että töistä tullessa voi käydä syömässä pientä maksua vastaan!

18:15:44 Yhteinen tv- ja pelihuone

18:16:05 Yhteinen huoltopaikka autolle, fillarille yms

18:16:07 Kahvila tai pieni ravintola.

18:16:18 internetkahvilaa..

18:16:20 Illanistujaispaikka vuokrattavaksi.

18:16:41 Leikkitala ja grillikatos

18:17:09 lapsille tekemistä

18:17:11 askartelutila

18:17:21 luxus saunaosasto

18:17:58 savusauna

18:18:08 Koska asunnot on yhä pienempiä hinnasta johtuen, niin vierashuone (vois vuokrata ja myös yöpyä), perhejuhla varten tila jossa pieni keittiö, ehkä kuntosali (paitsi ehkä ihan keskustassa ei tarvi), ompeluhuone

18:18:30 Palvelutila esim hierojan, jalkahoitajan tai vaikka kampaajan käyntejä varten.

18:18:32 Tuo yhteinen vierashuone on loistava ajatus!

18:18:41 kunnollinen lastenvaunusuoja/-varasto

18:19:29 ja rollaattorivarasto

18:19:34 Eli kodit ja palvelutalot lähenevät toisiaan? Ihan hyvä, ehkäisee mm. yksinäisyyttä.

18:20:02 vuokrattava vierashuone

18:21:11 aktiivi puisto

18:21:14 asumispalvelut, kotipalvelut, hoitotuki ovat tärkeitä, voi asua kotona ja saada tukea kotona asumiseen

18:21:27 siivouspalveluyrittäjä

18:22:35 yhteisöllisyys estää syrjäytymistä

18:23:04 Siivouspalvelu olisi ehdoton, samoin kotiruokaa tarjolle kun tulee töistä.

18:23:34 koiranhoitoa, auton renkaan vaihtoa, pyörän korjausta, kukkien kastelua...

18:23:35 Entä taloyhtiön "mummo"-palvelu? Tai "paappa"...

18:24:46 Kuka estää asukkaan puuhastelun kotipihalla myös kerrostalossa? Uskallus? Pienet pihahommat pitävät aktiivisina.

18:25:09 yhtiövästikkeessä maksetaan sitä, mitä ei ole varaa ostaa asunnon neliöissä

18:25:14 Taloyhtiön säännöt on usein tiukat ja pelätään tehdä mitään itse...

18:25:47 Hyvä sopu sijaa antaa, jos tuntee naapurinsa ja joskus jopa tapaa kasvatusten, apu toisilleen annataan luontevasti eikä se aina maksa mitään

18:25:51 just taloyhtiön sääntöjä pitää kehittää!!!

18:26:19 Ei säännöt estä niinkään, vaan kuvitelma ettei puuhastelu ole sallittua.

18:26:22 Tuo kommentti omasta aktiivisuudesta oli kyllä hyvä, sillä säästetään myös ylläpitokuluja.

18:26:53 hyvä idea nämä Pikkutalonmiehet, mutta mitäs sanoo verottaja..

18:26:55 Pikkutalonmies ide oli mainio

18:27:31 Samaa mietin, eli verottajaa... no, siihenkin löytyy ehkä joku ratkaisu :)

18:27:58 Luonnonvalo !!! Ihanaa

18:29:26 Ehkä täällä on luontoa joka puolella, eikä sitä ajatella erottavana tekijänä.

18:29:35 valo antaa voimaa

18:30:18 Kokkolassa luonto on lähellä kaikkialla, siksi ei niin tärkeä asumisiihtyvyydessä. Toisin kuin isossa kaupungissa. Esim. meren rantaan pääsee 5min tai alle.

18:30:47 Rauhallisuus ja turvallisuus voi toteutua hyvällä myös sijaintipaikalla

18:32:08 Terveisiä Helsingin keskustasta: olkaa rohkeita kokkolalaiset; toteuttakaa upea idea! Olette tulevaisuuden edelläkävijöitä.

18:32:58 Joo, on etuoikeus asua Kokkolassa!

18:33:50 Kateellisina kuuntelee myös sipoolainen!

18:33:54 Tämä ympäristö antaa paljon mahdollisuuksia yhdistää eri asioita.

18:34:07 Kokkola on hieno paikka ja paljon mahdollisuuksia

18:39:23 paitsi, että täällä ei kulje bussit eikä ole muitakaan julkisia kulkuvälineitä

18:39:25 Mielenkiinnolla odotan mitä Nukkumatin tontille nousee. Toivottavasti mahdollisimman pian.

18:40:44 Tämä konsepti on suomalainen innovaatio. Hyvä Kokkola ja LAKEA

18:43:09 hyvää suunnittelua perinteiseen puu/tervakaupunkiin

18:43:12 Kiitos myös N.N:lle hyvästä ja selkeästä esittelystä!

18:43:15 Kokkolaan tulossa uusi maamerkki!

18:44:02 alue on ollut aikoinaan peltoa jossa viljeltiin viljaa jotka puitiin hevospeleillä. Oma identiteettiä alueella voisi korostaa talli hevosille, ajatelkaa kavioiden kopsetta, kuinka rauhoittavaa.

18:46:00 Puukerrostalo sopii Kokkolan imagoon kuin nappi silmään

18:46:39 Hyvältä näyttää!

18:48:22 tärkeitä asioita, joita tavallinen kaduntallaaja ei tule ajatelleeksi

18:50:18 kokkola herää uudelleen henkiin kauniina turistikaupunkina

18:52:15 Elämys on jo tämä esittely! Selkeäsanainen N.N. näyttää nuorelta ja esiintyy asiantuntevasti.

18:53:26 mielestäni hyvin analysoitu ympäristön mittakaava

18:53:45 Kiitokset, olitte aktiivinen yleisö! :)

18:53:49 Helsingistä jälleen... Tämä täydentää hienosti teidän upeaa puutalokaupunginosaanne. Tulen turistina varmasti käymään.

18:55:04 Hyvä monipuolinen esitys ajatuksia ideoita antava

18:55:28 Kiitokset, päätämme ohjelman tähän.



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Tämä selvitys on laadittu Tampereen teknillisen yliopiston Arkkitehtuurin laitoksella ASUTUT -asuntosuunnittelun tutkimusryhmässä. Selvitys on Lakea Oyn vetämän ModuLakea -hankkeen loppujulkaisu.

Selvitys käsittelee asukaslähtöistä puutilaelementtirakentamista asuinympäristön, asuinrakennuksen ja asunnon tasoilla. Tarkastelun kohteena on joustavan puutilaelementtirakentamisen mahdollisuuksien lisäksi se, mitä potentiaalista etua puutilaelementtirakentamisessa voisi olla asuinympäristöpreferenssien toteuttajana.

Selvityksessä yhdistyy käytännön suunnittelutyö ja teoreettisempi tarkastelu. Tavoitteena on sekä kartoittaa tilaelementeistä koostuvan massiivipuukerrostalorakentamisen tarpeellisia kehitysosa-alueita arkkitehtuurisuunnittelun näkökulmasta että toimia idea- ja tietopankkina tilaelementeistä koostuvan puukerrostalokorttelin suunnittelussa.

Suomalaisen puurakentamisen kehittämisen ohella selvityksen tavoitteena on parantaa kannattavan ja kansainvälisesti kilpailukykyisen suomalaisen rakennustuotannon edellytyksiä. Rakennusalan toimijoiden kyky vastata asiakkaiden moninaistuviin toiveisiin tehokkaasti, laadukkaasti ja ekologisesti on tulevaisuudessa ratkaisevassa asemassa.



Tampereen Teknillinen Yliopisto
Arkkitehtuurin laitos
Asuntosuunnittelu | Julkaisu 17
Tampere 2015