

TEKIJÄ

Aleksei Montonen

TYÖN NIMI

Ekologinen konttirakentaminen

TUTKINTO

Rakennusarkkitehti (AMK)

TUTKINTO-OHJELMA

Rakennusarkkitehtuuri

AMMATILLINEN PÄÄAINE

Rakennusarkkitehtuuri

SIVUMÄÄRÄ

40 + 8

PÄIVÄMÄÄRÄ

04.05.2020

OHJAAJA

Janne Järvinen

Tiivistelmä

Ajatus konttien käyttämisestä kuljettamisen ja säilyttämisen sijaan rakennusten runkorakenteina on yleistynyt kovaa vauhtia. Ilmiönä se on kuitenkin melko uusi ja Suomessa ei ole montaa asuinkohdetta toteutettu konteista. Ulkomailla sen sijaan konteista on rakennettu kerros- ja pientaloja, näyttelytiloja, kauppoja, hotelleja, kioskeja, sekä muita julkisia ja yksityisiä rakennuksia.

Ilman tarkempaa tutkimusta voidaan huomata, että konttitalojen väitetään olevan ekologisempaa rakentaa, koska konttien uudelleenkäyttö on hyvin tärkeässä roolissa. Kuitenkin konttien kuljetuksesta ja hankalasta työstettävyydestä johtuvat ongelmat eivät tee konttirakentamisesta paljon ekologisempaa, kuin paikalla rakennettaessa. Lisätuna on kuitenkin vähäinen työmaa-aika, konttien luoma modulaarisuus, sekä kierrätettävyys, jotka tarjoavat kestäväen kehityksen mukaisia ratkaisuja.

Vaikka kontit altistuvat normaaliajan käytössä hyvin äärimmäisille sääolosuhteille ja ne ovat rakenteellisesti hyvin kestäviä, ne on suunniteltu pääasiassa vaakatasoiseen päällekkäislastaukseen. Näin ollen konteista rakennettaessa muut ratkaisut ovat kyllä mahdollisia, mutta raskaiden tukirakenteiden takia eivät ole ekologisempaa toteuttaa. Sen seurauksena ekologisen konttiarkkitehtuurin kokonaisuudessa voi näyttää samanlaiselta.

Konttiasunnon rakentaminen Suomessa rakennusmääräysten mukaisesti on mahdollista, mutta se rajoittaa ja ohjaa paljon suunnittelua. Lisäksi Suomen ilmastosta johtuen lämmöneristysratkaisuille pitää antaa enemmän huomiota.

AUTHOR

Aleksei Montonen

TITLE

Ecological cargotecture

DEGREE

Bachelor of Construction Architecture

DEGREE PROGRAMME

Construction Architecture

PROFESSIONAL MAJOR

Constructor Desing

NUMBER OF PAGES

40 + 8

DATE

04 May 2020

INSTRUCTOR

Janne Järvinen

Abstract

The idea of using containers instead of transporting and storing as the frame structures of buildings is becoming more widespread. However, as a phenomenon, it is relatively new and not many residential properties in Finland have been built from containers. Abroad, on the other hand, containers have been used to build houses, exhibition spaces, shops, hotels, and other public and private buildings.

Without further investigation, it can be stated that container apartments are claimed to be ecological to build because the reuse of containers plays a very important role. However, the problems caused by the transport of containers and difficult workability do not make a lot of ecological container construction, as the construction on site. However, additional advantages include low site time, the modularity created by the containers, and recyclability, which provide sustainable solutions.

Although the containers are exposed to very extreme weather conditions during normal use and are structurally very durable, they are designed primarily for horizontal stacking. Thus, when building from containers, other solutions are possible, but due to heavy support structures, they are not ecologically feasible. As a result, the total mass of ecological container architecture may look similar.

It is possible to build a container apartment in Finland in accordance with building regulations, but it limits and guides a lot of planning. In addition, due to the Finnish climate, more attention must be paid to thermal insulation solutions.

Sisällysluettelo

1 Johdanto

1.1 Tausta	2
1.2 Tavoite	3
1.3 Työn sisältö ja rajaukset	3
1.3.1 Tutkimuskysymys	3

2 Cargotecture

2.1 Merikonttien struktuuri	5
2.1.1 Merikonttien mitoitus	5
2.1.1.1 ISO merikontit	5
2.1.2 Merikonttien kantavat rakenteet	6
2.1.3 Merikonttien muut rakenteet	7
2.1.4 Merikonttien materiaalit	8
2.2 Konttirakentamisen historia ja rakentamistoiminta	10
2.2.1 Konttien ja konttirakentamisen historia	10
2.2.1.1 Konttien käyttötarkoitukset rakentamisessa	11
2.2.2 Rakentaminen Suomessa	12
2.2.2.1 Duo-koti, 2013	12
2.2.2.2 Konttitalo, 2017	13
2.2.3 Rakentaminen ulkomailla	14
2.2.3.1 Container City, 2001-2003	14
2.2.3.2 The 12 Container House, 2004	15
2.2.3.3 Cité A Docks, 2010	16
2.2.3.4 Caterpillar House, 2012	17

2.3 Konttirakentaminen	18
2.3.1 Rakenteiden kestävyys	18
2.3.2 Konttitalon perustus	19
2.3.3 Konttien yhdistäminen	19
2.3.4 Lämmöneristys	20
2.3.4.1 Lämmöneristysmateriaalit	21
2.3.6 Paloturvallisuus	21
2.3.7 Asumismääräykset	22
2.3.8 Positiiviset puolet	23
2.3.9 Negatiiviset puolet	24
3 Ekologisuus	
3.1 Konttirakentaminen osana ekologista rakentamista	26
4 Suunnittelu	
4.1 Suunnittelun lähtökohdat	29
4.1.1 Suunnittelualueen historia ja analyysi	29
4.1.1.1 Jätkäsaari	29
4.1.1.2 Melkinlaituri	31
4.1.2 Asemakaavan vaikutus	32
4.1.3 Arkkitehtoninen idea ja muoto	32
5 Yhteenveto	
5.1 Johtopäätökset	35
5.2 Lähteet	36
5.3 Kuvalliset lähteet	39

Lyhenteet

ISO	International Organization for Standardization (kansainvälinen standardisointijärjestö)
HC	High Cube Container (standardikokoisen kontin korkeampi malli, korkeus noin 2,9m)
DC	Dry Cargo Container (standardikokoinen kontti, korkeus noin 2,6m)
CORTEN	Säänkestävä teräslaatu (hyvä ruosteenkestävyys ja vetolujuusominaisuus)
SPU	Super-Polyurethane (Superpolyuretaani)
TEU	Twenty Foot Equivalent Unit (perusmittayksikkö, tavallinen kontti 20 jalkaa)
FEU	Forty Foot Equivalent Unit (perusmittayksikkö, suurkontti 40 jalkaa)
TOWNHOUSE	Kaupunkipientalo (viereiseen asuntoon kytketty kaksi- tai kolmikerroksinen kaupunkimainen pientalo)
PW	Pallet Wide Container (standardikontin leveämpi malli, sisäleveys 9cm suurempi)
LOFT	Asumiskäyttöön muutettu tila, joka aikaisemmin sijaitsi muuhun käyttöön tarkoitettussa rakennuksessa



JOHDANTO



1.1 Tausta

Kontti on standardimittainen, teräksestä valmistettu laatikko, jonka tarkoituksena on tavaroiden ja materiaalin säilyttäminen ja kuljettaminen ilman uudelleenlastausta. Konttia voidaan pitää yhtenä 1900-luvun lopun tärkeimpänä keksintönä, sillä ennen konttien käyttöönottamista tavaroiden ja materiaalien purkaminen satamissa seisotti pitkään laivoja. Merikonttien etuna on helppo siirrettävyys, pinottavuus, sekä kuljetusvälineeseen kiinnittävyys.

Vuonna 2012 maailmassa on ollut suunnilleen käytössä 20,5 miljoonaa konttia [1]. Suurin osa maailman konteista valmistetaan Kiinassa, mistä ne jatkavat matkaa määränpäähän. Kontin saavutettua määränpään se jää useimmiten käyttämättömäksi, sillä on halvempi tilata uusi kontti, kuin rahdata vanha tyhjäksi takaisin [9]. Myös kontin merellinen käyttöikä on rajattu yleensä viidestä viiteentoista vuoteen. Sen jälkeen sen voi uudelleen käyttää eli kierrättää. Kontin kunnosta riippuen sillä voi olla pitkäänkin käyttöikä esimerkiksi rakentamisessa. [2]

Massiiviset käyttämättömät konttipinot suurissa satamissa loivat 1980-luvun lopulla ajatuksen konttien käytettävyydestä rakennusten kantavina runkorakenteina. Yhdysvalloissa onkin toteutettu erilaisia konttialoratkaisuja, joiden seurauksena kiinnostus konttirakentamiseen on lähtenyt leviämään eteenpäin.

Mediassa luvataan konttirakentamisen olevan ekologista, halpaa, nopeaa ja helppoa. Tähän asti suurin osa yksityisistä käyttäjistä ovat hankineet kontteja lähinnä väliaikaiseen käyttöön. Esimerkiksi rakentaessa taloa kontti on tukikohta ja taukopaikka, jossa voi säilyttää tarvittaessa työvälineet. Kylmäkontteja on vuokrattu pihalle isojen juhlien ajaksi. Ahkerimmat käyttäjät löytyvät taas yrityksistä ja esimerkiksi kunnat ovat käyttäneet kontteja infopisteinä, sillä ne ovat aina valmiudessa paikasta riippumatta.

Pelkästään APM-Maersk, joka on suurin konttituottaja [3] poistaa käytöstä vuosittain 80 000 konttia. Jokainen kontti on kiertänyt noin 50 kertaa maapallon ympäri. Merikuljetuksista poistettujen konttien uudelleenkäyttö on kestävä kehityksen mukaista kiertotaloutta.

Edellä mainitut asiat ovat herättäneet kiinnostuksen konttiarkkitehtuuriin ja sitä kautta kestävään rakentamiseen, josta muotoutui ajan myötä opinnäytetyöaihe.

1.2 Tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia konttien soveltavuus ekologiseen rakentamiseen Suomen olosuhteissa. Suunnitteluosuuden tavoitteena on löytää optimaalinen ratkaisu, jossa yhdistyvät kontin parhaat ekologiset ja arkkitehtoniset puolet ottaen huomioon Suomen voimassa olevat rakentamismääräykset.

1.3 Työn sisältö ja rajaukset

Opinnäytetyö kokonaisuudessaan on kaksiosainen. Teoriaosuudessa tutkitaan konttia yksikkönä, käydään läpi konttirakentamisen historiaa ja rakentamistoimintaa, sekä selvitetään konttirakentamisen mahdollisuuden Suomessa. Suunnitteluosuudessa esitellään konkreettinen suunnitelma townhouse-tyyppisestä konttitaloratkaisusta.

Tässä opinnäytetyössä ei oteta huomioon konttien työstöstä ja rakentamisesta aiheutuva hinnanmuodostus, vaan keskitytään mahdollisimman ekologisempaan ja asumismukavempaan ratkaisuun, joka noudattaa kestävän kehityksen mukaisia periaatteita.

1.3.1 Tutkimuskysymys

Opinnäytetyössä pyrin löytämään vastauksen seuraaviin kysymyksiin:

1. Voiko konttiarkkitehtuurilla edistää ekologista rakentamista?
2. Miten rakennetaan konteista?
3. Miten Suomen ilmasto vaikuttaa konttirakentamiseen?
4. Miten Suomen rakentamismääräykset vaikuttavat suunnitteluun?
5. Miten kestävä rakentaminen näkyy konttirakentamisessa?

2

CARGOTECTURE



2.1 Merikonttien struktuuri

2.1.1 Merikonttien mitoitus

Konttitoiminta muuttui yleiseksi 1960-luvun lopulla, kun konttikoot saivat ISO-standardit. Yhdysvaltain ja Euroopan välinen liikenne alkoi vuonna 1966. Globalisaation mahdollistaja kontista tuli 1980-1990-luvulla. [4, s.14]

1960-luvulla kansainvälinen standardisoimisjärjestö ISO laati kansainvälisen rahtikonttistandardin (ISO 668). Konttien mitoituksesta ei päästy yhteisymmärrykseen ja standardiin otettiin kolmet eri mitat:

Ensimmäinen sarja on pohjustettu Yhdysvalloissa käytettyyn konttistandardiin. Tämän standardin kontteja käytetään maailmanlaajuisesti ja ne hallitsevat markkinoita.

Toinen sarja sisältää kansainvälisen rautatiejärjestön käyttämiä mittoja. Nämä standardikoot oli tarkoitettu mannerten sisäiseen liikenteeseen, mutta vähäisen käytön vuoksi poistettu käytöstä.

Kolmas sarja pitää sisällään Venäjän käyttämiä mittoja, jotka on tarkoitettu mannerten sisäiseen liikenteeseen.

2.1.1.1 ISO merikontit

Yleisimpiä ISO-standardisoituja konttityyppejä ovat 20' DC ja 40' HC. Myös 10', 30', 45', 48', 49' ja 53' kontteja valmistetaan, mutta ne eivät ole niin yleisessä käytössä. Konttien ulkoleveys on noin 2,5m. Sisäleveys on 11cm kapeampi. Jotta konttiin saadaan mahtumaan kaksi riviä EU-kuormalavoja, konteista on tehty myös pallet-wide versio, joka on noin 9cm normaaleja kontteja leveämpi. Yleisin konttikorkeus on noin 2,6m. HC kontit ovat noin 2,9m korkeita ja soveltuvat suurempaa korkeutta vaativiin tarpeisiin. [5, s.3]

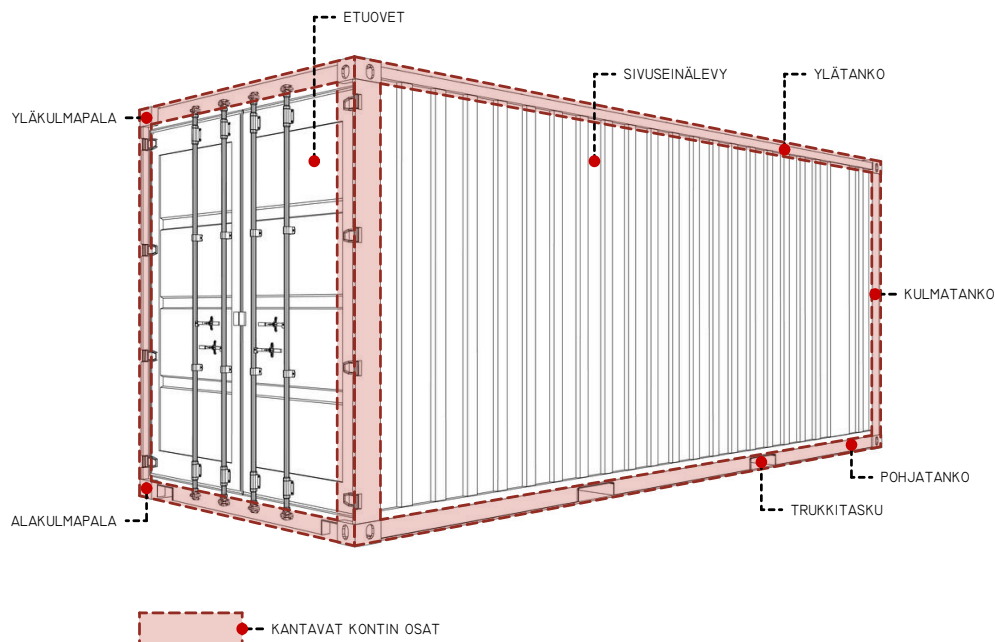
Konttityyppi	Ulkomitat	Sisämitat
20' DC	6,05m x 2,44m x 2,59m	5,89m x 2,33m x 2,37m
20' HC	6,05m x 2,44m x 2,89m	5,89m x 2,33m x 2,69m
40' DC	12,20m x 2,44m x 2,59m	12,01m x 2,33m x 2,37m
40' HC	12,20m x 2,44m x 2,89m	12,01m x 2,33m x 2,69m

Taulukko 1. Yleisimpien konttikokojen sisä- ja ulkomittoa

2.1.2 Merikonttien kantavat rakenteet

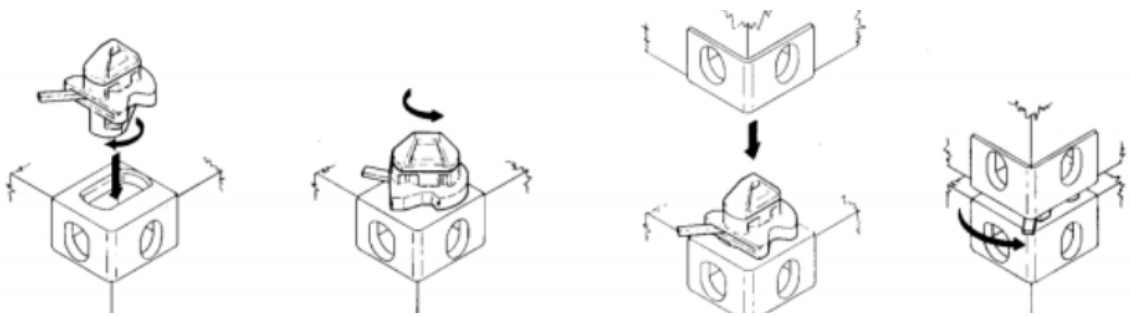
Kontti koostuu useista eri teräsprofiileja sisältävästä hitsatusta kehikosta, joka toimii kontin pääasiallisena tukirakenteena. Profiileina käytetään paikasta ja rasituksesta riippuen suora-, kulma-, kaide-, C- ja erikoisprofiileja 4,5mm ainepaksuuteen asti (kuva 1 ja 3, punaisella). [5, s.4]

Kulmatanko on pystysuuntainen rakenneosia, joka sijaitsee kontin neljässä kulmassa ja johon kulmakiinnikkeet on liitetty. Ylä- ja pohjatangot ovat taas pitkittäiset rakenneosat, jotka sijaitsevat kontin kummankin sivun ala- ja yläreunassa. Pohjatankoon on tehty yleensä kaksi trukkitaskua kuljetusta ja siirtoa varten. Päätytanko on sivuttainen rakenneosia, joka sijaitsee oven vastakkaisella puolella ylhäällä, sekä alhaalla. [7]



Kuva 1. Kontin osat [1, muokattu]

Kulmakiinnikkeet ovat yksi tärkeimmistä kontin komponenteista. Ne ovat rakenneosia, joka mahdollistaa konttien yhdistämisen keskenään. Lisäksi niiden avulla kontit voidaan kiinnittää tarvittavaan kuljetusvälineeseen, joka kuljettaa kontit laiva-, rauta- tai maanteitä pitkin määränpäähän. Kulmakiinnikkeiden sivuilla olevat aukotukset mahdollistavat kontin noston ja siirtämisen. Kulmakiinnikkeet on valettu teräksestä ja ne sijaitsevat kontin jokaisessa nurkassa, eli niitä on yhteensä kahdeksan. Kulmakiinnikkeille on olemassa oma ISO 1161 standardi. [7]



Kuva 2. Kontin kulmakiinnike ja sen toimintaperiaate [2]

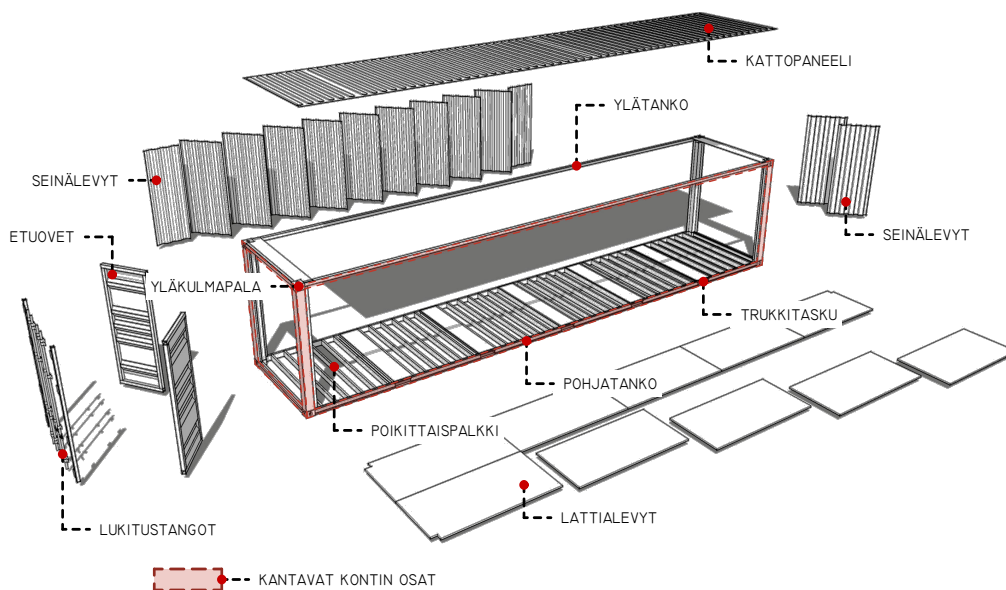
2.1.3 Merikonttien muut rakenteet

Kontin seinät on valmistettu 2mm:n paksuisesta poimutetusta teräslevystä, jotka on hitsattu kontin kehikkoon kiinni. Kontin katto on prässättyä teräslevyä. Yhdessä ne stabiloivat ja vahvistavat kehikkoa. Lisäksi ne tekevät kontista täysin vesihöyrytiiviiin, ellei konttiin ole tehty ilmanvaihtoaukkoja. [5, s. 5-6]

Seiniä myös tehdään jossain määrin alumiinista, vanerista ja muovista. Vaneri ja muoviseinät eivät kuitenkaan ole kantavia rakenteita. Lisäksi vanerin kosteudensietokyky on terästä huonompi. Alumiiniseinien massa on noin puolet terässeinien massasta, mutta kaksinkertaista hinnaltaan ja heikompia lujuudeltaan. Lisäksi alumiiniseiniä on vaikeampi korjata, koska alumiinin hitsaaminen on vaikeampaa kuin teräksen. [5, s. 5-6]

Rahtikontissa käytetään kaksilehtisiä ovia, jotka voivat olla joko yhdellä tai molemmilla kontin sivuilla. Kontin ovet voidaan avata 270 astetta ulospäin kontin pitkien seinien kanssa samansuuntaiseksi. Ovien tiivisteet on tehty synteettisestä EPDM-kumista, joka on sään- ja otsoninkestävää, kosteutta hylkivää ja joka kestää hyvin kuumuutta ja kemiallista rasitusta. [5, s. 6]

Kontin lattiat valmistetaan yleensä 28mm paksuisesta, 19-kerroksisesta vanerilevystä. Lattialevyt ruuvataan kiinni poikkipalkkeihin sekä pohjatankoon ja ne voidaan tarvittaessa korvata helposti uudella. Vanerin paksuutta voi tarvittaessa vaihdella vastaamaan kuormitusta. Paine- ja kosteudenkestävyyden parantamiseksi kontin lattiat käsitellään fenolihartsilla. Se ei kuitenkaan anna täyttä suojaa vanerilevylle kosteutta vastaan. [5, s.6]



Kuva 3. Räjähälytysaksonometria kontin kehikosta ja sen peruskomponenteista [3, muokattu]

2.1.4 Merikonttien materiaalit

Tyypillisesti ISO-standardin mukainen merikontti on rakennettu kovapuuvanerilattiaa, pieniä muovikohtia, alumiinisia popniittejä ja kumitiivisteitä lukuun ottamatta kokonaan säänkestävästä Corten-teräksestä. Vaikka Corten-teräs itsessäänkin kestä äärimmäisiä sääolosuhteita, sen pinta on pinnoitettu kestävällä kolmikerroksisella epoksipohjaisella maalipinnoitteella teräksen suojaamiseksi. [5, s.2-3]

Corten-teräksellä on parempi korroosionkestävyys kuin tavallisella hiiliteräksellä, koska metallin pinnalle on kehittynyt oksidikalvo, joka hidastaa korroosiota. Käsittelemättömälle teräspinnalle syntyvä oksidikalvo ei ole luonnostaan täysin pysyvä. Ilman ylimääräisiä pinnoitteita rautaoksidipartikkelit irtoavat vähitellen ruostekerroksesta, mikä altistaa kontin vaurioille. [7]



2.2 Konttirakentamisen historia ja rakentamistoiminta

2.2.1 Konttien ja konttirakentamisen historia

Kun Malcom McLean kehitti laivakontin 1950-luvulla, hän mullisti kuljetusteollisuuden. Silloin hän ei kuitenkaan todennäköisesti osannut aavistaa, että mullistaisi myös rakennusteollisuutta. Kontit olivat todellinen sen ajan keksintö. Ei tarvinnut lastata ja purkaa jokaista laatikkoa erikseen, ne olivat käteviä, tehokkaita ja rakenteellisesti moitteettomia. Samat ominaisuudet tekevät konteista ihanteellisia rakennusmateriaaleja. [8]

Armeija auttoi McLeanin keksintöä tulemaan välttämättömäksi kuljetusvälineeksi. Vietnamin sodan aikana kontteja käytettiin tarvikkeiden lähettämiseen joukoille, sekä tukiasemille, jotka sijaitsivat ulkomailla. Silloin uusi kuljetusmenetelmä juurtui ja siitä tuli standardi. Armeija käytti kuljetuskontteja myös asumiseen. Ne olivat ihanteellisia hätäsuojia, koska ne voitiin helposti siirtää ja asentaa paikalleen. [8]

Kontit ovat integroituneet julkisen ja yksityisen rakentamisen pariin Euroopassa ja Aasiassa vuosien ajan. Esimerkiksi Amsterdamissa hylätyt kontit ovat tarjonneet tarvittavat asunnot pientuloisille ja opiskelijoille. Nykyään kontit elävät monenlaista elämää. Etelä-Afrikan Phomolongissa lapsilla on siirrettävä koulumaja, joka on internetyhteydessä, tekniikan täyttämä ja aurinkovoimainen. Toisaalla Lontoon Steathamissa on moderni, tilava ja valoisa urheiluhalli, joka rakennettiin kolmessa päivässä. [8]

Jo 1960-luvulla saatiin nähdä ensimmäisiä viitteitä modulaariseen arkkitehtuuriin, kun Archigram esitteli Plug In City-konseptin, jossa kontin tapaiset muodot kiinnittyivät keskitettyyn rakenteeseen, tarjoamalla jatkuvasti vaihtelevia asuntoja. Suunnitelmat olivat vain piirroksia, mutta niillä oli suuri rooli nykyaikaiseen modulaariseen suunnitteluun. Tulevaisuuden kaupunki, joka on ikuinen rakennustyömaa. [11]

Vuonna 1987 marraskuussa Phillip C.Clark haki patenttia menetelmälle, jossa yksi tai useampi teräskontti muutetaan asuinrakennukseksi. Patentti myönnettiin elokuussa 1989, ja sen piirustuksissa sisältyvät tiedot oli perusta monille nykyisille konttirakentamisessa käytetyille ideoille. Etelä-Kalifornialainen arkkitehti Peter DeMaria suunnitteli vuonna 2006 Yhdysvalloissa ensimmäisen kaksikerroksisen konttikodin, jonka rakenteet täyttivät tiukat Yhdysvaltojen rakennusmääräykset. [9]

HyBrid Architecture of Seattle kehitti termin Cargotecture vuonna 2004 kuvaamaan kaikkia järjestelmiä, jotka on rakennettu kokonaan tai osittain ISO-kuljetuskonteista. [10]

Nykyään Yhdysvalloissa tapahtuu yli 100 000 hakua kuukaudessa koskien konttitaloja [11]. Konttikodit ovat kehittyvässä kasvavaan modulaariseen trendiin, jota ohjaa ihmisen mielikuvitus.

2.2.1.1 Konttien käyttötarkoitukset rakentamisessa

Konttiarkkitehtuuria voidaan käyttää monenlaisella eri tavalla. Alun perin kontteja käytettiin sellaisinaan varastoina tai vajoina. Sen jälkeen niitä alettiin muuttamaan uuteen käyttötarkoitukseen sopiviksi. Käyttökohteet voidaan luokitella esimerkiksi näin:

- Asunto- ja majoitustilat
- Toimisto- ja työpaikkatilat
- Julkiset rakennukset
- Tapahtuma-, taide- ja näyttelytilat

Mielikuvat konteista liitetään hyvin usein teollisuuteen tai satama-alueille. Lisäksi kontit ovat liikuteltavuuden ja modulaarisuuden symboli. Tämän seurauksena kontit yleensä yhdistetään väliaikaisuuteen. [12, s.8]

Mahdollisia tilapäisiä käyttökohteita ovat:

- Hätmajoitus, esimerkiksi opiskelija-asunnot, katastrofialueet
- Väistötilat, esimerkiksi remontin yhteydessä
- Asunnottomat / nopea asuntotarve
- Ensiapu, esimerkiksi siirrettävät ensiapupisteet

Jokaisessa Suomen yliopistokaupungissa jää joka vuosi kymmenestä sataan, ellei tuhanteen opiskelijaa väliaikaisesti ilman asuntoa. Lisäksi ARA:n asuntomarkkinakyselyn mukaan Suomessa oli noin 7900 yksinäistä asunnotonta ja noin 450 perhettä. [12, s.8]

2.2.2 Rakentaminen Suomessa



2.2.2.1 Duo-koti, 2013

Tuusula, Suomi

Ensimmäinen rakennuslupa Suomessa saanut konttiasunto on kahdesta kontista rakennettu Duo-koti ja yhdestä kontista toteutettu Sinkkukoti. Projekti on Jorma Soinin ja hänen puolisonsa Päivi Strandénin ylläpitämä Elämän tähden ry:n hanke. Konttiasunto koostuu kahdesta 40 jalan kontista, jotka on kiinnitetty toisiinsa tiukasti pulteilla pitkittäissivuistaan. Nämä kaksi konttia muodostivat yhdessä noin 50m²:n asunnon. Kontteihin on asennettu 6 erityyppistä ikkunaa ja kolme ulko-ovea. Asunto sisältää varaavan injektoritakan, sekä lämmön talteenottojärjestelmän. [5, s.9] Eristeenä päädyttiin käyttämään 200mm paksuja SPU-levyjä, jotka on tiivistetty polyuretaanivaahdolla. Teräksen ja eristeen väliin on jätetty 10mm ilmarako, jonka tuuletus on järjestetty poraamalla reikiä konttien pohjiin. [5, s.26]

Kodille haettiin viiden vuoden määräaikainen rakennuslupa Tuusulan Myllykylän haja-asutusalueelle, jossa koti toimii asunnon ohella testi- ja näyttelypaikkana. Asunnossa testataan asumisen käytäntöjä, ekokäymäläratkaisuja, lämmitystapoja, jätteiden kierrätystä ja kompostointia, ilmanvaihtoa, lämmöneristysratkaisuja, kondensio- ja kylmäsiltaongelmia. Lupa myönnettiin, ja keväällä 2020 he hakivat uutta määräaikaista lupaa. [5, s.9] Soini antoi haastattelun Keski-Uusimaa-lehdelle, jossa kertoi, että määräaikaisuus ei liity millään tavalla kontteihin, vaan siihen, että rakennuspaikka sijaitsee lentomelualueella ja kaavoittamattomalla ranta-alueella. [13]



Kuva 5. Duo-koti [5]

2.2.2.2 Konttitalo, 2017

Vihti, Suomi

Väliaikainen

Pysyvä

Ensimmäinen pysyvällä rakennusluvalla rakennettu konttikoti löytyy tiettävästi Vihdistä. Kerrosalaa rakennuksella on 159m². Rakennus koostuu neljästä kontista, sekä grillikioskista. Kioskista jäivät tarvittavien muutosten jälkeen jäljelle vain kantavat osat, katto ja seinät. Asemakaava määritteli taloon lautaverhouksen ja kattomuodon ja vaikka talo saattaa näyttää puutalolta, sen rakentamisessa on käytetty luovia ratkaisuja, jossa esimerkiksi lämmitys on hoidettu hybridiratkaisulla. [14]

Rakennuksen perustuksina toimii teräspaalut. Kioskista ja konteista muodostuva alakertakokonaisuus on nostettu vanhasta siltanosturista hitsatun metallikehikon päälle. Kontit on hitsattu toisiinsa kiinni. [14]

Olohuoneen ja keittiön lisäksi talosta löytyy 4 makuuhuonetta, josta yksi on sijoitettu talon yläkertaan. [14]



Kuva 6. Vihdissä sijaitseva konttitalo [6]

2.2.3 Rakentaminen ulkomailla



2.2.3.1 Container City, 2001-2003

Container City / Nicholas Lacey Architect, Lontoo, Iso-Britannia

Alkuperäinen Container City-projekti, joka sijaitsee Lontoon Docklandsin sydämessä, valmistui viidessä kuukaudessa vuonna 2001. Container City I oli alun perin kolmikerroksinen ja tarjosi 12 työstudiota, joiden koko oli 446m². Neljäs kerros lisättiin vuonna 2003, jotta siihen mahtuu vielä kolme asuntoa. [15]

Todennäköisesti maailman parhaiten tunnistettava konttirakennus Container City II on helposti tunnistettavissa kirkkain värein, jotka on suunniteltu heijastamaan 22 studiossa työskentelevien luovaa luonnetta. Container City II rakennettiin Container City I:n viereen, ja siinä on yhdysrakenteiset sillat, hissi ja täysi liikuntarajoitteisten kulkuyhteys. Se tarjoaa viisi kerrosta työtilaa ja on tämän jännittävän taiteen vuosineljänneksen keskipiste. [15]

Yhteensä pinta-alaa näillä kahdella kokonaisuudella on 8782m². [15]



Kuva 7. Container City 2 [7]

2.2.3.2 The 12 Container House, 2004

Adam Kalkin, Maine, Yhdysvallat

Väliaikainen

Pysyvä

Kyseinen rakennus on toteutettu kahdestatoista käytöstä poistetusta kontista, jotka on asetettu kahteen kerrokseen rakennuksen sivuille. Kyseiset kontit kannattelevat osittain kattoa ja lasiverhorakennetta. Rakennuksella on kerrosalaa noin 370m² [12, s.16] ja se sijaitsee Maineen pohjoisosassa yksinäisellä, 10 hehtaarin tontilla. [16]

Konttien keskelle jäävä oleskelutila on katettu ja kontin lyhyemmät sivut verhoiltu kokonaan ikkunoilla. Kyseisessä rakennuksessa kontit muodostavat yksityisempää tilaa, joihin on esimerkiksi sijoitettu makuuhuoneet ja kylpyhuoneet. Näin ollen rakennuksessa vaihtelee suuri ja pieni mittakaava. [16]

Rakennuksessa on autotallioven tyylinen aukko, joka yhdistää sisä- ja ulkotilan keskenään. [16]



Kuva 8. The 12 Container House [8]

2.2.3.3 Cité A Docks, 2010

Cattani Architects, Le Harve, Ranska



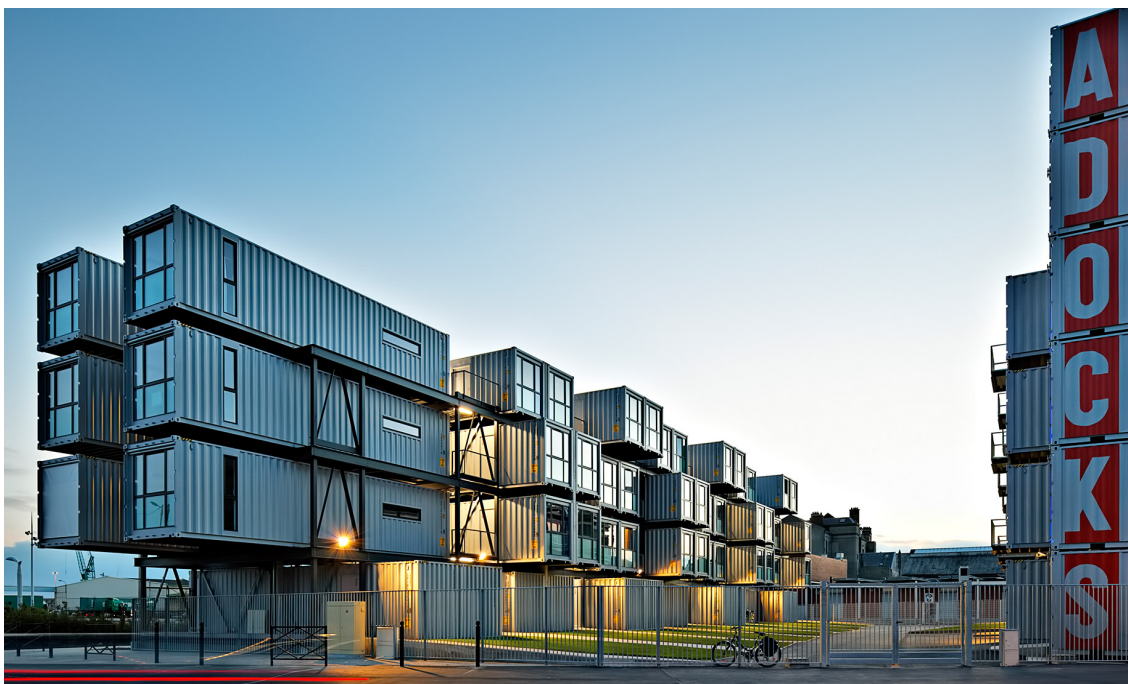
Väliaikainen

Pysyvä

Kyseisessä ratkaisussa kontit on pystytetty teräskehikkoon, jonka kanssa ne muodostavat nelikerroksisen rakennuksen, jossa on 100 huoneistoa. Jokainen näistä huoneista on 24m². Ensimmäinen kerros on korotettu, jotta saadaan kaikille saman verran yksityisyyttä. Teräskehikon käyttöä arkkitehti perusteli sillä, että se vähentää asukkaiden ajatusta ns. laatikkoon joutumisesta, kun asunnot erotellaan yhtenäisestä massasta. Lisäksi ilmavuutta tuo massan halki kulkevat porraskäytävät, sekä julkisivujen sisennykset. [17]

Kaikista huoneistoista on näkymät puutarhaan, ja niissä on lasiseinät molemmissa päissä, mikä mahdollistaa tilojen luonnollisen valaistuksen. Maksimaalisen lämmön- ja äänieristyksen varmistamiseksi kontin ulkoseinät ja eri yksiköitä jakavat seinät on päällystetty 40 cm leveällä teräsbetonilla. [18]

Rakennuksen julkisivu on maalattu metalliharmaaksi. Sisäpuolella suunnittelijat valitsivat valkoiset seinät ja puiset huonekalut. [18]



Kuva 9. Cité A Docks [9]

2.2.3.4 Caterpillar House, 2012

Sebastián Irarrázaval, Lo Barnechea, Chile



Väliaikainen

Pysyvä

Tämä esivalmisettu konttitalo on suunniteltu Santiagon laitamille, uudelle esikaupunkialueelle. Rakennusajan vähentämiseksi käytettiin käytettyjä kontteja seuraavanlaisesti: viisi 40' konttia, kuusi 20' konttia ja yksi avoin 40' kontti uima-allasta varten. [19]

Talolla oli kaksi päätarkoitusta. Ensimmäinen oli integroida se alueelle, jossa Andien vuori oli läsnä erittäin vahvasti ja toisena oli tarkoitus antaa ulkoisen ilman kulkea vapaasti ja sujuvasti koko talon ja sen eri osien läpi mekaanisen jäähtyksen. [19]

Omistajan toiveiden vuoksi Caterpillar-talo sekoittuu maisemaan niin paljon kuin mahdollista ja jotkut rakennuksen osuudet olivat upotettu rinteeseen. Rakentaminen kesti 8 kuukautta ja maksoi puolet vähemmän, mitä olisi normaalisti maksanut. Alue puhdistettiin irtokivistä, jonka jälkeen rakennettiin betoniset tukiseinät. Massiivinen teräspalkki kannattelee konttikokonaisuuksia, jotka on hitsattu kiinni siihen. Konttien ulkokuoret peitettiin polyuretaanilla, jonka jälkeen verhoiltiin teräslevyin. [20]



Kuva 10. Caterpillar House [10]

2.3 Konttirakentaminen

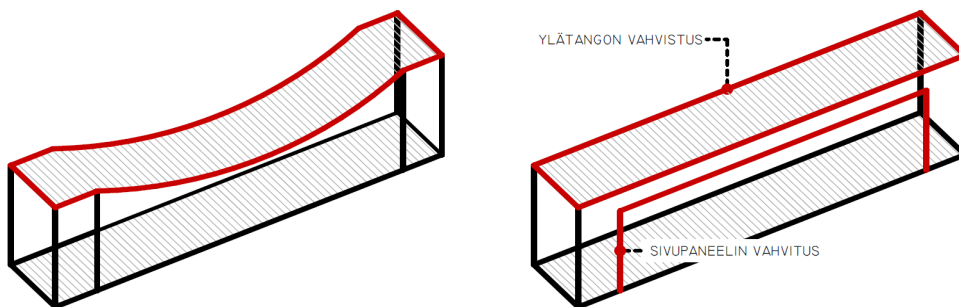
2.3.1 Rakenteiden kestävyys

Normaalikäytössä kontit altistuvat ilmastolliselle, kemialliselle ja mekaaniselle rasitukselle. Konttien siirrot, lastaamiset, purkamiset, sekä altistuminen ilmastolle asettavat suuria vaatimuksia konteissa käytetyille materiaaleille. Jokainen kontti tarkastetaan ISO-standardin mukaisilla testeillä. Kyseiset testaukset eivät sovellu konttirakentamiseen millään tavalla, sillä niissä ei tehdä konttiin rakenteellisia muutoksia. [5, s. 29-30]

Konttien teräskehikko pystyy kannattelemaan seitsemää konttia päällekkäin asumiskäytössä. Kyseiseen korkeuteen vaikuttaa onko teräsrunko ja tukiseinät ehjät. Monet rahtikonttiasuntoratkaisut vaativat kokonaisen sivuseinän poistamista, jotta päästään asumismääräyksiin tai tarvittavaan asumismukavuuteen. Tällä on selkeä vaikutus konttien lujuuteen ja turvallisuuteen. [6, s.4]

Vaikka tällä hetkellä on hyvin vähän kirjallisuutta, joka käsittelee konttien rakenteellista kestävyttä, kun niitä aletaan muuttamaan asumiskäyttöön, on olemassa monia yleisiä menetelmiä, joita käytetään sekä lujittamaan, että kiinnittämään kontit turvallisella ja tehokkaalla tavalla. Kuva 2 esittää seinien poistamisen seurauksena syntyvää mahdollista ongelmaa, sekä ratkaisua siihen. Teräksiset lisävahvistukset voidaan hitsata rakenteen sisäpuolelle lisätuen ja stabiilisuuden varmistamiseksi. Tarvittava määrä riippuu hyvin paljon siitä, paljon sivuseinälevyä on poistettu. [6, s.4]

Lähtökohtana voidaan kuitenkin pitää sitä, että mitä enemmän sivuseinälevyä jätetään nurkkatolppien läheisyyteen, sitä vähemmän lisävahvistusta tarvitaan.



Kuva 11. Kontin muodonmuutos ja sen estäminen

2.3.2 Konttitalon perustus

Aivan kuten kaikilla muillakin paikalla rakennetuilla rakennuksilla, konttitaloilla tulee olla perustus. Yleisimpiä perustustapoja konttirakentamisessa ovat pilari-, latta- ja paaluperustukset. Suosituin edellä mainituista vaihtoehdoista on esivalmisteiset siirrettävät betonilaatat, jotka asetetaan tasoitetun sorakerroksen päälle, konttien jokaiseen nurkkaan. On selvää, että paaluperustusmenetelmä on kalliimpaa ja sitä käytetään vain, kun maan pintakerros on liian heikko kuorman kantamiseksi. [21, s.5]

Konttitaloihin on myös mahdollista toteuttaa kellari, mutta modulaarisuuden ja siirrettävyyden vuoksi se ei ole käytännöllinen.

Kontit on kiinnitettävä perustuksiin. Standardien puuttumisen vuoksi kiinnitysmenetelmää on sovellettava erikseen kunkin projektin mukaan. Tällä hetkellä on kaksi suosittua tapaa, miten kontit voidaan kiinnittää perustuksiin. Ensimmäinen tapa on pysyvä hitsaaminen, kun taas toinen on väliaikainen ankkurointipultti. [21, s.5]

2.3.3 Konttien yhdistäminen

Rakenteellisen vahvistuksen ohella huolenaiheena on modulaaristen yksiköiden kytkentä. Vaakasuora päällekkäisladonta on suhteellisen yksinkertaista kontin rakenteen vuoksi. Jokainen kontti on suunniteltu sopivaksi jokaiseen nurkkaan, jotka oli alun perin tarkoitettu konttien kiinnittämiseen pinoihin kuljetuksen aikana. Samat nurkkakiinnitykset ovat välttämättömiä monikerroksisissa konttitaloissa, joiden yksiköt täytyy kiinnittää toisiinsa. Tätä metodia voidaan soveltaa, kun rakennuksen yksiköt on suunniteltu samansuuntaisiksi, kuten kuvassa 12. [6, s.4]

Jos halutaan poiketa edellä mainitusta tavasta, konttien rakenteisiin tarvitaan lisävahvistuksia kannattelemaan kuormia nurkkien ulkopuolelta, jotka saattavat vaatia järeitä muutoksia kontin alkuperäiseen rakenteeseen.



Kuva 12. Konttiyksiköt kiinnitetty toisiinsa alkuperäisen kulmakiinnityksen avulla [11]

2.3.4 Lämmöneristys

Ihmiset rakentavat konttikoteja niin arktiselle alueelle, kuin tropiikille. Jokainen ilmasto vaatii monipuolisia materiaaleja ja suunnitteluratkaisuja. Märkä ja kuiva ilmasto aiheuttavat erilaisia ongelmia eristämässä. Märkä ilmasto voi olla vaarallisin teräkselle, jos vesi pääsee ruostuttamaan terästä.

Lämpöenergia kulkee lämpimästä kylmään, joten menetämme lämpöä sisältä ulkopuolelle kylminä kuukausina ja päinvastoin lämpiminä kuukausina viileää, kun lämpö pyrkii sisälle rakennukseen. [7] Konteissa käytetyn teräksen lämpökapasiteetti on hyvin alhainen, joten muutokset ilman lämpötilassa heijastuvat nopeasti konttirakennuksen sisätilojen lämpenemiseen tai viilenemiseen. Näitä muutoksia pyritään hallita lämmöneristyksellä, joka asennetaan kontin sisä- tai ulkopuolelle. [5, s.25]

Kontti on höyrytiivis tila, jos siinä ei ole ilmanvaihtoaukkoja. Näin ollen sisäpuolelle asennettavissa eristysratkaisuisa, joissa käytetään vesihöyryä läpäiseviä eristeitä, kosteuden tiivistyminen terässiiniin on todellinen ongelma. Ongelma voidaan ratkaista siten, että teräseinän sisäpuoliset rakennekerrokset tehdään ilmatiiviiksi esimerkiksi eristevaahdolla, tai järjestämällä tarvittava tuuletus eristeen ja teräseinän väliin. [5, s. 25]

Toinen vaihtoehto on eristää kontti ulkopuolelta, jolloin myös sisätilojen koko suurenee. Siinä kuitenkin kylmäsiltojen riski kasvaa, eikä niitä voi enää kytkeä kulmakappaleistaan [12, s.12-13]. Lisäksi konttietetiikan menetystä ja liikuteltavuuden vaikeutumista voidaan pitää tämän vaihtoehdon varjopuolina. Ulkopuolelta eristetty kontti ei käy enää konttijärjestelmän standardimittaisiin kuljetuksiin. [5, s. 25]

Kolmantena vaihtoehtona on rakentaa erillinen vaipparakennelma konttien ympärille, jolloin kontit toimivat rakennuksena rakennuksen sisällä. Tämä on optimaalisin ratkaisu konttien muuntamiseen vaadittavaa työmäärää nähden. Lisäksi kontit toimivat kyseisessä ratkaisussa tukirakenteena vaipparakennelmalle. [5, s. 26]

Kontin alapohja voidaan eristää joko vanerin ylä- tai alapuolelta. Sen voi myös eristää molemmin puolin, jolloin kylmäsiltoja vältetään parhaiten. Vanerin voi tarvittaessa vaihtaa kokonaan toiseen materiaaliin, mutta se ei ole kannattavaa, sillä se tarjoaa valmiin tuen lattiarakenteelle. Rakentamismääräyksen mukaan pientalon minimihuonekorkeus on 2,4m, joka edellyttää HC konttien käyttämistä konttirakentamisessa. [5, s.27]

2.3.4.1 Lämmöneristysmateriaalit

Konttitalojen eristykseen voidaan käyttää tavanomaisia eristysmateriaaleja. Kuitenkin sisäpuolisessa eristysratkaisussa, kun halutaan maksimoida sisätilaa, saatetaan turvautua esimerkiksi tyhjiöeristeiden käyttöön. Ne ovat kuitenkin kalliimpia ja työlämpiä, mutta niiden eristyskyky on moninkertainen perinteiseen eristykseen verrattuna. [5, s.28]

Sisäpuolelle asennettavan mineraalivillaeristyksen käyttö ei ole suosittua, koska se vie paljon sisätilaa. Sen sijaan voidaan käyttää eristevaahdon ja mineraalivillan sekoitusta, jossa eristevaahdo laitetaan teräseinää vasten.

Yksi suosituimmista ratkaisuista on polyuretaanilevyn ja eristevaahdon käyttäminen sisäpuolisessa eristämisessä.

2.3.6 Paloturvallisuus

Teräs ei kestä suuria lämpötiloja. Vaikka se ei syty palamaan, se menettää lujuutensa jo 500°C:n lämpötilassa. Vertailun vuoksi betoni pystyy säilyttämään kestävyysominaisuuksia aina 1000°C:n lämpötilaan asti. Tästä johtuen konttien kantava teräskehikko vaatii lisäsuojauksia paloa vastaan. Huomiota on kiinnitettävä myös terästä ympäröiviin materiaaleihin



Kuva 13. Konttien sisäpuolinen eristys EPS:lla [12]

2.3.7 Asumismääräykset

Tässä kappaleessa käsitellään lähimmät pientalokonttirakentamiseen liittyvät määräykset ja suositukset, eikä laajemmin koko asuntorakentamisen määräyksiä.

Suomen rakentamismääräyskokoelma G1 määrittelee asuinhuoneen huonealan minimikooksi vähintään 7m². Tähän huonealaan ei kuitenkaan lasketa 1600mm matalimpia tilan osia. Lisäksi asuinhuoneen koko ja muoto tulee olla huoneen käyttötarkoituksenmukaisia.

Asuinhuoneen vähimmäishuonekorkeuden tulee olla minimissään 2500mm. Kuitenkin pientaloissa vähimmäishuonekorkeus on 2400mm. Tämä määräys vaikuttaa suoraan siihen, että Suomessa joudutaan konttirakentamisessa käyttämään normaalia korkeampaa konttimallia. Huoneen vähäisen osan korkeus voi paikoin olla edellä mainittua pienempi, mutta ei kuitenkaan alla 2200mm. Jos asuinhuoneen sisäkatto on vino, huonekorkeus määritellään huonealan keskikorkeutena.

Asuinhuoneiston kokonaishuoneala tulee olemaan vähintään 20m². Sen seurauksena yhdestä 20 jalan kontista ei voida toteuttaa asumismääräyksiä täyttävää asuntoa.

Asuinhuoneiston tilojen, sekä pohjaratkaisujen on oltava asumisen kannalta tarkoituksenmukaista. Tässä pitää ottaa huomioon aiottu käyttäjämäärä, asuntojen yhteistilat ja käyttötarpeiden muutokset. Asunnoissa pitää olla riittävästi oleskelu-, lepo- ja vapaa-aikatilaa. Lisäksi asunnot on varustettava ruoanvalmistusta, hygienian hoitoja ja vaatehuoltoa tarjoavilla tiloilla. Asuinhuoneistossa tai sen käytössä pitää olla tarpeelliset tilat irtaimiston, polkupyörien ja vaunujen säilyttämistä varten.

Asunnot on varustettava käytön edellyttämällä varusteilla, kiintokalusteilla ja teknisillä asennuksilla. Asuinhuoneistossa tulee olemaan aina käymälä, sekä tarvittava perusvarustus henkilökohtaista hygienianhoitoa varten.

Asunnossa kulkuaukkojen vapaa leveys tulee olla vähintään 800mm. Sama määräys koskee rakennuksen ulko- ja piha-alueilla asumista palveleviin välttämättömiin tiloihin johtavia ovia ja kulkuaukkoja.

Lisäksi Ympäristöministeriön asetus rakennuksen paloturvallisuudesta kirjoittaa, että jokaiselta pientalorakennuksen poistumisalueelta on oltava vähintään kaksi poistumistietä. [22, s.19] Tämä käy helpoiten suunnittelemalla kontin molempiin päätyihin poistumisreitit.

Konttitalojen suunnittelussa vaikein osuus on asuinhuoneen vähimmäiskorkeuden saavuttaminen, sekä tarvittavien esteettömyysmääräyksiä huomioiminen varsinkin, jos rakennetaan yhdestä kontista.

3.1.1 Positiiviset puolet

Uusi elämä konteille - yritykset toimittavat tuotteita konteissa määränpäähän. Tyhjien konttien lähettäminen takaisin voi maksaa enemmän kuin niiden hävittäminen ja uusien ostaminen tilalle. Tonneittain teräsromua sulatetaan, mikä käyttää valtavan määrän energiaa. Näin ollen konttien käyttämisellä rakentamisessa voi olla suuri vaikutus yhteiskunnassa.

Edullisuus - konttien runsauden takia käytetyt kontit ovat erittäin edullisia. Vaikka mukana on paljon muitakin kustannuksia, niin tehdasoloissa liukuhihnatyön periaatteella voidaan alentaa konttirakentamisen kokonaiskustannusta. Lisäksi kontit voidaan valmistaa siellä, missä työvoima on edullisinta.

Kestävyys - vankan ulkokuoren ansiosta konttikodit saattavat kestää paljon pidempään verrattuna muihin rakennuksiin.

Kuljetettavuus - yksi tärkeimmistä konttitalojen ominaisuuksista on niiden liikkuvuus. Konttikodin rakennustavasta riippuen se voidaan kuljettaa elinaikanaan toiseen sijaintiin.

Rakenteellinen lujuus - kontit on rakennettu kestäväksi. Ne on suunniteltu kestäväksi valtavia painokuormia, kovia merituulia ja nostureiden käsittelyä. Ne voidaan helposti pinota, jotta voidaan luoda monikerroksisia rakennuksia. Konttien rakenteensa vuoksi ne voivat olla maanjäristyksen ja hurrikaanin kestäviä, mistä voisi olla hyötyä luonnonkatastrofien alueilla.

Nopea rakentaminen ja pystytys - paikalla rakentaessa talon rakenneosien rakentaminen on erittäin aikaa vievää. Koska konttikodit eivät sitä vaadi, rakentaminen voidaan saada päätökseen paljon nopeammin. Näin ollen melun, saasteen ja rakennusjätteen määrä voidaan pitää miniminä

3.1.2 Negatiiviset puolet

Lämmön hallinta - tavallinen kontti on pääosin valmistettu kokonaan teräksestä. Teräs imee ja siirtää lämmön ja kylmän erittäin hyvin. Lämpötilojen hallitsemisessa joudutaan eriste määrittelemään tarkoin. Muussa tapauksessa se saattaa johtaa energiaa kuluttaviin lämmitysjärjestelmiin.

Terveysvaarat - yksi vähiten puhutuimmista konttien haitoista on se, että niitä ei ole suunniteltu ihmisten asunnoiksi. Kontin suojaamiseksi on käytetty maaleja, jotka pitkällä aikavälillä voivat olla haitallisia ihmisen terveydelle.

Rakenteelliset vahvistukset - Kontti on erittäin vahva kulmissa, mutta katto taipuu melko helposti. Kontin kattoa on tuettava lisärakennelmin, jotta se kestävä ulkoisia kuormia paremmin. Myös aallotetut teräseinät ovat tärkeitä kontin lujuudelle. Tämä tarkoittaa sitä, että kun konttiin tehdään aukotuksia, ne on aina vahvistettava lisätuilla.

Rakennusluvut - vaikka konttiarkkitehtuuri kerää suosiota, se vaatii Suomessa rakennusluvan. Harva asemakaava sallii rakentaa tontille konttiasunnon.

3

EKOLOGISUUS



3.1 Konttirakentaminen osana ekologista rakentamista

Konttiarkkitehtuuri on yleensä nimetty vihreäksi, kestäväksi ja ympäristöystävälliseksi rakennusmuodoksi, koska se keskittyy käytettyjen laivakonttien kierrättämiseen ja uudelleenkäyttöön. Ilman kierrätystä kontit olisivat vain käyttämätön teräskasa, joka veisi tilaa satamissa ympäri maapalloa. Lisäksi kierrättämällä teräsrakenteita vähennetään muiden rakennusmateriaalien, kuten puun, betonin ja tiilen kysyntää, sekä käyttöä. Joten uuden kontin hankkiminen ei ole ekologisesta näkökulmasta kovinkaan järkevää.

Kierrätysmateriaalien käyttö on ehdottomasti kestävä arkkitehtuurin perusta, mutta konttikoteihin liittyy useita eri näkökulmia, jotka on otettava suunnittelussa huomioon. Lähtien myrkyllisistä kemikaaleista, joilla käsitellään miltei jokaisen kontin lattia aina valtavaan määrään terästä, joka toimii konttikodin kantavana materiaalina.

Kuten missä tahansa arkkitehtuurissa, konttitaloissa pitää ottaa huomioon kaikki aspektit, joilla päästään parhaaseen mahdolliseen ekologisuusratkaisuun.

Hylätyn kuljetuskontin muuttaminen modulaariseksi kodiksi on varmasti arvokas ja merkityksellinen esimerkki kierrätyksestä. Kuitenkin se määrä terästä mitä yksi kontti sisältää, riittäisi arviolta noin viiden pientalon tarpeisiin. Pitää ottaa se tosiasia huomioon, että konttikoti sisältää paljon enemmän terästä kuin on tarpeen.

Moni konttirakentaja on huolissaan kontin kunnosta ja valitsee yhden matkan kontteja, koska ne ovat yleensä optimaalisessa kunnossa ilman mitään kolhuja tai ruostumista. Ongelmana on tietenkin se, että näitä kontteja on vaikea markkinoida kierrätettyinä, koska ne eivät ole olleet suorittaneet elinikäistä työtä globalisoituneessa kaupan teollisuudessa. Yhden matkan konttien käyttäminen kodin rakenteessa tarkoittaa käytännössä sitä, että mukana on valtava määrä kaivosterästä, joka on uusiutumaton luonnonvara. Kuljetuskonttien, joiden käyttöikä on päättynyt lastialuksilla ja jotka seisovat käyttämättöminä satamissa, käyttö rakentamisessa on paljon kestävämpi tapa kierrättää materiaaleja.

Kontin teräsosat ja vanerilattia on käsitelty voimakkailla aineilla ja maaleilla, jotka auttavat suojaamaan terästä, sekä vanerilattiaa kosteudelta ja suolavedeltä. Muuttaessa konttia asumiskäyttöön ensimmäisenä tehtävänä tulisi joko kapseloida vaaralliset aineet tai päästä niistä kokonaan pois. Myrkyllisen maalin poistaminen johtaa usein miten kaasumaiseen ja vaaralliseen pölyyn, joka voi aiheuttaa vakavia terveysriskejä.

Teräs johtaa lämpöä erittäin tehokkaasti, mikä tarkoittaa, että useimmissa ilmastoissa kuljetuskontin koti on eristettävä voimakkaammin kuin perinteisesti rakentaessa. Jos kontti ei ole tarpeeksi hyvin eristetty, kodin mukavuuden ylläpitämiseen tarvittavat energiakustannukset kohoavat huomattavasti.

Vaikka suurin osa kuljetuskontteihin erikoistuneista urakoitsijoista käyttää eristevaahtoa konttien eristyksessä, koska se tarttuu helposti kontin epäsäännölliseen muotoon, melkein kaikki ruiskueristys on valmistettu polyuretaanista, jolla on korkea hiilijalanjälki.

Yksi luonnollinen tapa eristää kontti on käyttämällä olkipaaleja. Paalirakentaminen on ollut olemassa vuosisatojen ajan ja se jatkaa suosion lisäämistä ekorakentamisessa. Huonona puolena on paksu eristepaksuus, jos eristys asennetaan konttien sisälle.

Konttikodit tarvitsevat myös jonkinlaisen vesikatteen ja yläpohjan eristyksen. Viherkaton käyttäminen on yksi hyvä tapa ratkaista asia. Kontin teräskatto antaa hyvän kasvualustan viherkaton rakentamiseksi, sillä se tarjoaa vettäläpäisettömän kerroksen alle.



Kuva 14. Viherkattoa hyödynnetty kontin katemateriaalina [13]

4

SUUNNITTELU



4.1 Suunnittelun lähtökohdat

4.1.1 Suunnittelualueen historia ja analyysi

4.1.1.1 Jätkäsaari

Alun perin Jätkäsaaren alue muodostui neljästä luonnontilaisesta saaresta, jotka olivat nimeltään Uttern (Saukko), Sandholmen (Hietasaari), Saukonkari, sekä näistä suurin Busholmen (Jätkäsaari). [26]

Asuminen Jätkäsaarella ajoittuu 1800-luvulle, jolloin saari toimi huvila-, sekä virkistysalueena. Satama-alueen rakentaminen aloitettiin vuonna 1913, jolloin sillan avulla saari ja mantere yhdistettiin keskenään. [25]

Länsisataman kehittämisen aktiivisin aika oli 1970-luku. Tätä vauhditti hiilisataman siirtäminen Sörnäisiin vuonna 1977, jolloin sataman käyttö jäi pelkästään rahtiliikenteelle. Kun nykyaikaiset kontit korvasivat tynnyrit, satama-alueelle rakennettiin vuonna 1977 uusi konttiterminaali. [26]

Ajan myötä liikenne kävi todella vilkkaaksi ja tavarasatama-alueen toiminnot päätettiin siirtää Vuosaaren satamaan. Jätkäsaareen jäi ainoastaan matkustajaliikenne, jonka pääasialliset reitit kulkevat Tallinnaan ja Pietariin. Rakentaminen aloitettiin vuonna 2010 osa-alue kerrallaan. Jätkäsaaren on tarkoitus valmistua 2020-luvun loppuun asti, tarjoten asunnon 21 000 asukkaalle [24].

Jätkäsaaren uudisrakentamisen keskelle jätetään Lars Sonckin suunnittelemat makasiinit, Huutokonttori, vanha varasto Bunkkeri, joka tosin muutetaan asumis- ja liikuntakäyttöön, sekä sataman entinen hallintorakennus. [24]

Noin sadan hehtaarin kaupunginosasta viidesosa tulee olemaan puistoja ja virkistysalueita. Opinnäytetyön suunnitelmaosuuden suunnittelualue sijaitsee Melkinlaiturissa, joka on eteläisin asuinalue Jätkäsaarella. Talojen kerrosluku on kahdesta viiteen kerrokseen ja alueella korttelit muodostavat yksityisiä ja suojaisia pihvoja. [24]

Jätkäsaareen on mahdollista saapua ratikoilla 6T, 7, 8, 9. Jätkäsaaren valmistuttua, sitä tulee kiertämään silmukkamainen ratikkaverkosto. Kuitenkin vilkas risteilymatkustajaliikenne tällä hetkellä ruuhkauttaa Jätkäsaaren ratikkayhteydet. Lähin metroasema sijaitsee Ruoholahdessa, joka tarjoaa hyvät kulkuyhteydet Espooseen ja Itä-Helsinkiin.

Asukkaiden parkkipaikat sijaitsevat tällä hetkellä pääasiassa pihakansien alla, Rokkiparkissa tai pysäköintitaloissa. Lyhyeen pysäköintiin tarkoitettuja vieraspaikkoja tulee kaduille, sekä liiketilojen välittömään läheisyyteen.



SAUKONPAASI
2008–2019

**TERASSITALO-
KORTTELIT**
2019–2024

**JÄTKÄSAAREN-
KALLIO JA HIETA-
SAARI**
2010–2020

KESKUSKORTTELIT
2022–2026

**PALVELU-
KORTTELIT**
2018–2023

BUNKKERI
2017–2024

**LIIKUNTA-
PUISTO**
2018–

SAUKONLAITURI
2017–2026

ATLANTINKAARI
2017–2025

AHDINALLAS
2020-luku

MELKINLAITURI
2021–2027

SATAMAN ALUE
2015–2025

4.1.1.2 Melkinlaituri

Noin 30 vuotta Melkinlaituri on toiminut ulkomaankaupan konttilaiturina. Siellä palveli yksi monitoiminosturi, sekä kolme pukkinosturia. Laituri muutettiin matkustuskäyttöön, jotta satama pystyy vastaanottamaan suurempia kansainvälisiä risteilyaluksia. [28]

Melkinlaiturin kaavoitettu alue rajautuu Kanariankatuun, Atlantinkatuun, sekä meren puolella sijaitseviin pienvenesatamiin. Kaava sallii alueelle noin 100 000 kerrosneliometriä, joka mahdollistaa asunnon 2500 asukkaalle. Melkinlaiturin suunnittelu ja rakentaminen on määrä aloittaa vuonna 2021. Jätkäsaaren osa-alueista se sijaitsee lähinnä matkustajasatamaa. [27]

Uudelle asuinalueelle on tulossa päiväkotij ja peruskoulun ylä- ja alaluokat. Melkinlaituria reunustaa miltei koko pituudelta Neptunuksenpuisto, johon on tarkoitus sijoittaa kahvila- ja ravintolatoimintaa (Kuva 15, oranssilla merkityt puistokohdat). [27]

Osa uuden asuinalueen maaperästä on täyttömaata. Melkinlaiturilla on avarat merimaisemat, jonka syystä mereltä voi paikoin tuulla voimakkaasti. [27]

Alueelle on kaavailtu 3-6 kerroksisia kerrostaloja, jotka sijoitetaan alueen keskiosaan, sekä matalimpia townhousetyyppisiä kaupunkipientaloja meren lähetyville. Nämä kaupunkipientalot jakautuvat yleensä 2-3 kerrokseen. Näihin asuntoihin käynti tapahtuu suoraan ulkoa ja yhteispihaa harvoin toteutetaan. [27]



Kuva 14. Viherkattoa hyödynnetty kontin katemateriaalina [13]

4.1.2 Asemakaavan vaikutus

Asemakaavan mukaan suunnittelualueella sijaitsee viisi tonttia, jokaisella niistä on 175m² rakennusoikeutta. Kyseiset tontit yhdistetään, jotta saadaan käytettyä kontteja rakentamisessa mahdollisimman tehokkaalla tavalla. Rakennusoikeutta yhteensä tulee olemaan 875m².

Autopaikkavaadetta ei olla otettu suunnitelmassa huomioon, sillä autopaikat voi mahdollisesti vuokrata saman korttelin vierekkäiseltä rakennukselta. Näin myös taataan konttien mahdollisuus väliaikaiskäyttönä, kun minimoidaan pysyviä ratkaisuja.

Myös julkisivumateriaalimääräyksiä ei otettu huomioon, sillä opinnäytetyön ja konttirakentamisen yhtenä tavoitteena on tuoda mahdollisimman visuaalisesti esille konttien käyttö rakentamisessa, eikä peittää sitä erilaisilla verhousratkaisuilla.

Muilta osin suunnitelma noudattaa olemassa olevaa asemakaavaa.

4.1.3 Arkkitehtoninen idea, muoto ja suunnitteluratkaisut

Suunnittelun alussa konteista luotiin seitsemän tilamoduulia, joilla on oma käyttötarkoituksensa. Näitä tilamoduuleita yhdistämällä voidaan saada erilaisia asuntoratkaisuja vaihteleviin tarpeisiin. Kyseinen ratkaisu tukee konttien modulaarista olemusta.

Rakennuksen massoittelu on toteutettu mahdollisimman ekologisella tavalla, jossa kontit on ladottu päällekkäin. Näin ollaan vältetty vaikeilta rakenteellisilta ratkaisuilta, jotka vaatisivat lisävahvistuksia. Lisäksi kyseistä pinoamistapaa käyttäen syntyy eniten hyötyneliöitä asuntoihin. Ratkaisussa kuormat siirtyvät konttien kulmakiinnikkeiden ja kulmatankojen kautta aina perustuksiin asti.

Muoto on pidetty hyvin selkeänä ja suoraviivaisena, jotta konttien raskas ja teollinen olemus ei loisi liian sekavaa tunnelmaa. Julkisivuissa on säästetty mahdollisimman paljon konttitekstuuria näkyviin, kun taas sisäpuolella kaikki on verhoiltu umpeen. Näin ei synny tunnelmaa, että asuisi metallisessa laatikossa. Kontit on ylimaalattu mustiksi, koska tummat pinnat keräävät enemmän auringonlämpöä. Näin voidaan vähentää rakennuksen lämmityskustannuksia.

Rakennuksen katolle on suunniteltu kaavan sallimat aurinkopaneelit, jotka säästävät myös rakennuksen energiankulutuksessa.

Julkisivuihin on tuotu myös puutekstuuria rikkomaan konttien monotonista ilmettä. Puu on myös hyvin ekologinen ja luonnonläheinen materiaali, joka sopii mainiosti kyseiseen käyttötarkoitukseen.

Rakennus on sijoitettu asemakaavan määrittämälle alueelle, jossa asuntojen sisäänkäynnit on järjestetty sisääntulopihojen kautta. Kadun vasten on sijoitettu varistorakennus, joka antaa yksityisyyttä ensimmäiselle kerrokselle kaupungin vilkkeestä.

Asuntoja rakennuksesta löytyy kuusi kappaletta, jokainen niistä on kolme kerrosta korkea. Rakennuksen lounaspuolelle on sijoitettu rakennuksen tekniset-, sekä jätehuoltotilat. Lisäksi rakennuksesta löytyy kaksi vuokrattavaa työtilaa, jotka sijaitsevat ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa.

Asuntojen omat pihat ja ulko-oleskelualueet on suunniteltu korttelin sisäpuolelle liikennemelulta suojaan. Kokonaisuuteen on myös suunniteltu pieni yhteinen leikkialue ulkotilaan, joka on hyvin epätyyppistä townhouse-ratkaisuissa.

Ilmansuunnallisesti rakennuspaikka on hyvä, sillä aurinko päivällä valaisee suurimmaksi osaksi asuntojen yksityiset alueet, kun taas ilta-aurinko valaisee yhteiskäyttöisen kattoterassin.

Rakennuksen ensimmäiseen kerroksen kadunpuoliseen alueeseen on sijoitettu kylpyhuonetilat, sekä eteistilat, jotka on piilotettu varastojen taakse yksityisyyden takaamiseksi. Näin ohikulkijat eivät näe asuntoihin sisälle. Näiden lisäksi ensimmäiseen kerrokseen on sijoitettu kaksi pienempää makuuhuonetta, joista pääsee ulos omalle pihalle. Makuuhuoneiden tilalle on mahdollista sijoittaa olohuone ja keittiö, mutta suunnitelmassa näille tiloille on mahdollistettu merinäköala toisessa kerroksessa.

Selviytymiskerroksena voi toimia asuntojen ensimmäinen ja toinen kerros. Ensimmäiseen kerrokseen yksi vaatehuone pitäisi muuttaa minikeittiöksi tai rakentaa invanosturi, joka mahdollistaisi kulun toiseen kerrokseen.

Kolmanteen kerrokseen on sijoitettu päämakuuhuone ja aula, josta on kulku yhteiselle kattoterassille. Terassilla on varattu tila istutusaltaille, ruokailulle ja oleskelulle.

Rakennuksen runkosyvyydestä johtuen ikkunapinta-alaa on jouduttu maksimoimaan asuntojen päädyissä riittävän luonnonvalon takaamiseksi. Kontit eristetään sisäpuolelta, jotta ulkoinen konttiarkkitehtuuri säilyisi. Tämä rajoittaa eristevaihtoehtoja paljon, sillä ei voida käyttää vesihöyryä läpäiseviä eristeitä.

5

YHTEENVETO



5.1 Johtopäätökset

Vaikka konttirakentamista mainostetaan ekologisena rakentamisena, sitä se ei kuitenkaan täysin ole. Jotta rakentamisessa voidaan puhua kierrätyksestä, on konttien toimittava niiden pääkäyttötarkoituksessa tarpeeksi pitkään, ennen kuin se voidaan ottaa käyttöön rakentamisessa. Moni ei kuitenkaan halua käyttää kulunutta konttia, vaan hankitaan yhden matkan tehneitä kappaleita.

Konttiarkkitehtuuri on ekologisempaa niissä kaupungeissa, missä hylättyjä tai käytöstä poistettuja kontteja on paljon. Suomen kohdalla saatetaan joutua tilanteeseen, jossa kontit joudutaan tilaamaan ulkomailta, mikä suurentaa päästöjä. Lisäksi kontin muokkaaminen asumiskäyttöön kuluttaa paljon energiaa, mikä taas suurentaa rakentamisen hiilijalanjälkeä. Myös joudutaan turvautumaan ei niin ekologisiiin eristysvaihtoehtoihin, kuin olisi mahdollista muuten.

Kontit on tarkoitettu pinottavaksi päällekkäin, mikä voi luoda kokonaisuudesta hyvin monotonisen. Luovemmat ratkaisut vaativat lisävahvistuksia, mikä taas ei ole ekologisesta näkökulmasta järkevää. Myös konttien rakenteellisesta kestävydestä saama hyöty esimerkiksi maanjäristysalueilla menetetään Suomen olosuhteissa.

Konteista on mahdollista rakentaa asunto Suomen rakentamismääräysten mukaan, mutta se ei ole niin vihreää ja ekologista miltä se saattaa aluksi vaikuttaa. Normaalikorkeuden omaavat kontit eivät ole riittäviä tarvittavan huonekorkeuden saavuttamiseksi, joten joudutaan turvautumaan HC kontteihin. Lisäksi yhdestä kontista rakennettaessa invamitoituksen saavuttaminen on todella haastavaa.

Modulaarisuus, liikuteltavuus ja kierrätettävyys ovat konttirakentamisen suurimpia etuja, kun puhutaan kestävästä rakentamisesta. Konttirakentamisessa käytetään kuitenkin paljon muitakin materiaaleja, joten rakennuksen ekologisuus näkyy rakennuksessa pelkästään rungossa.

Lisäksi nopea rakentaminen liittyy kestävän rakentamisen mukaisiin periaatteisiin, kun voidaan toteuttaa suurimmat osat töistä tehdasolosuhteissa, vähentäen työmaa-aikaa. Tämän seurauksena myös melu- ja jätehaitat pienenevät.

Konttirakentamisen ekologisuudesta on vielä hyvin vähän tutkimuksia, joten yksittäisten lähteiden väitteet voivat saada hyvin paljon painoarvoa yleisessä keskustelussa.

5.2 Lähteet

1 CONTAINER SERVICES INTERNATIONAL

World Container Fleet Overview, 2012

<https://www.csiu.co/resources-and-links/world-container-fleet>

2 RAKENNUSMAAILMA

Kontti kotipihalle, 13.03.2017

<https://rakennusmaailma.fi/yleinenkontti-kotipihalle/>

3 MARINE INSIGHT

10 Largest Container Shipping Companies in the World, 20.10.2019

<https://www.marineinsight.com/know-more/10-largest-container-shipping-companies-in-the-world/>

4 JARMO WALLENIUS

Kova paketti muutti maailman, 24.04.2016

5 PETTERI VÄLIMÄKI

Pientalo rahtikonteista ONT, 28.04.2015

6 CHRISTOPHER M. MOORE

Educational Adaptation of Cargo Container Design Features, 2015

<https://www.asee.org/documents/zones/zone3/2015/Educational-Adaptation-of-Cargo-Container-Design-Features.pdf>

7 RSCP+KOOP.AM LLC

Residential Shipping Container Primer, 2012-2019

<http://residentialshippingcontainerprimer.com/>

8 BOXMAN STUDIOS

A Short History of Shipping Container Architecture, 2018

<http://boxmanstudios.com/blog/industry-knowledge/a-short-history-of-shipping-container-architecture/>

9 ARCHDAILY

The Pros and Cons of Cargo Container Architecture, 2011

<https://www.archdaily.com/160892/the-pros-and-cons-of-cargo-container-architecture>

10 THE ATLANTIC

Cargotecture: Using old Shipping Containers in New Construction, 2011

<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/11/cargotecture-using-old-shipping-containers-in-new-construction/248502/>

11 CONTAINER PAD

The Fascinating History of Container Homes, Cargotecture Roots, (25.02.2020)

<https://containerpad.com/history-cargotecture/>

12 PÄIVI AALTIO

Rahtikonttien käyttö väliaikaisena asuntona DT, 2014

<https://rakennusmaailma.fi/yleinenkontti-kotipihalle/>

13 KESKI-UUSIMAA

Suomen ensimmäinen merikonttikoti sai jo toisen rakennusluvan – tuusulalaispari nauttii elämästä luonnon helmassa
08.04.2020

<https://www.keski-uusimaa.fi/paikalliset/1453185>

14 ILTALEHTI

Kimmo ja Niina rakensivat itselleen talon merikonteista - tältä se nyt näyttää lähes valmiina 18.12.2018

<https://www.iltalehti.fi/asumisartikkelit/a/d1204b2c-f369-45ff-bec1-ce070ad13895>

15 CONTAINER CITY

Container City, (25.02.2020)

<http://www.containercity.com/>

16 LET ME BE INSPIRED

12 Container House by Adam Kalkin, 2012

<http://www.letmebeinspired.com/12-container-house-by-adam-kalkin-video/>

17 CONTEMPORIST

Cité A Docks Student Housing by Cattani Architects, 2010

<https://www.contemporist.com/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/>

18 RSCP+KOOP.AM LLC

Cité A Docks Student Housing: 100 Student Dorm Rooms Made From Shipping Containers 2012-2019

<http://www.residentialshippingcontainerprimer.com/Cite%20A%20Docks>

19 ARCHDAILY

Caterpillar House / Sebastián Irarrázaval, 2013

<https://www.archdaily.com/394846/caterpillar-house-sebastian-irrazaval-delpiano>

20 SHIPPING CONTAINER HOMES & BUILDINGS

Caterpillar House - 12 Containers Shipping Container Home in Santiago, Chile, (25.02.2020)

<https://www.prefabcontainerhomes.org/2013/07/caterpillar-house-by-sebastian.html>

**21 JINGCHUN SHEN, BENEDETTA COPERTARO, XINGXING ZHANG, JOHANNES KOKE
PETER KAUFMANN, STEFAN KRAUSE**

Exploring the Potential of Climate-Adaptive Container Building Design under Future Climates Scenarios in Three Dierent
Climate Zones, 22.12.2019

<https://www.mdpi.com/2071-1050/12/1/108>

22 SUOMEN SÄÄDÖSKOELMA

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta, 30.9.2019

https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Paloturvallisuus

23 RISE

How to Make a Shipping Container Home Truly Sustainable, 29.01.2018

<https://www.buildwithrise.com/stories/how-to-build-a-shipping-container-home-truly-sustainable>

24 UUTTA HELSINKIÄ

Jätkäsaari, 14.12.2018, (02.03.2020)

<https://www.uuttahelsinki.fi/fi/jatkasaari>

25 HARTELA

Jätkäsaari, Helsinki, (02.03.2020)

<https://www.hartela.fi/fi/alueet/jatkasaari--helsinki/ennen-ja-nyt>

26 PEAB

Jätkäsaaren historiaa, (02.03.2020)

<https://peabkoti.fi/uudiskohteet/helsinki/jatkasaari/historia/>

27 UUTTA HELSINKIÄ

Jätkäsaareen kaavoitetaan Melkinlaiturin asuinalueetta 17.01.2018

<https://www.uuttahelsinki.fi/fi/uutiset/2018-01-17/jatkasaareen-kaavoitetaan-melkinlaiturin-asuinalueetta>

28 PORT OF HELSINKI

Kiitos ja hyvästi Melkinlaituri! - Alue luovutetaan asuntorakentamiselle, 25.09.2018

<https://www.portofhelsinki.fi/helsingin-satama/ajankohtaista/uutiset/kiitos-ja-hyvasti-melkinlaituri-alue-luovutetaan>

5.3 Kuvalähteet

1 CHEREZOFF

Cargo container wire-frame style vector image

<https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/cargo-container-wire-frame-style-vector-17370855>

2 KELSEY CAMPBELL-DOLLAGHAN

The Simple Metal Mechanism That Changed the Global Economy Forever

<https://gizmodo.com/the-simple-metal-mechanism-that-changed-the-global-econ-1530878459>

3 CLOCKWORKLIME

40' iso shipping container exploded view

<https://clockworklime.files.wordpress.com/2013/08/40ft-exploded.jpg>

4 HOLZER KOBLER ARCHITEKTUREN

Frankie & Johnny, EBA Berlin

<https://holzerkobler.com/project/frankie-johnny>

5 ELÄMÄN TÄHDEN RY

Duo-koti

<https://elamantahden.blogspot.com/>

6 JUHA JUNTTO

Merikonteista koottu talo

<https://www.meillakotona.fi/artikkelit/niina-ja-kimmo-rakensivat-kodin-vanhoista-merikonteista-ja-grillikioskista-asenteemme-on-etta-kaikki-on-mahdollista>

7 CONTAINER CITY

Container City 2

<http://www.containercity.com/container-city-2>

8 PETER AARON

12 Container House

<http://ideasgn.com/architecture/12-container-house-adam-kalkin/>

9 THE PINNACLE LIST

Luxury Student Housing – The Coolest Student Neighbourhoods in the World

<https://www.thepinnaclelist.com/articles/luxury-student-housing-the-coolest-student-neighbourhoods-in-the-world/>

10 SERGIO PIRONNE

Catepillar House

<https://www.archdaily.com/394846/caterpillar-house-sebastian-irrazaval-delpiano>

11 INHABITAT

This modular shipping container home was completed in 2 months

<https://inhabitat.com/this-modular-shipping-container-home-was-completed-in-2-months/>

12 IN SO FAST

Best Insulation for Shipping Container Homes

<https://www.insofast.com/lc/best-insulation-shipping-container-homes.html>

13 ARCHITIZER

Container Guest House

<https://architizer.com/projects/container-guest-house/>

14 UUTTA HELSINKIÄ

Jätkäsaari

<https://www.uuttahelsinki.fi/fi/jatkasaari/rakentaminen#nain-jatkasaarta-rakennetaan->

15 UUTTA HELSINKIÄ

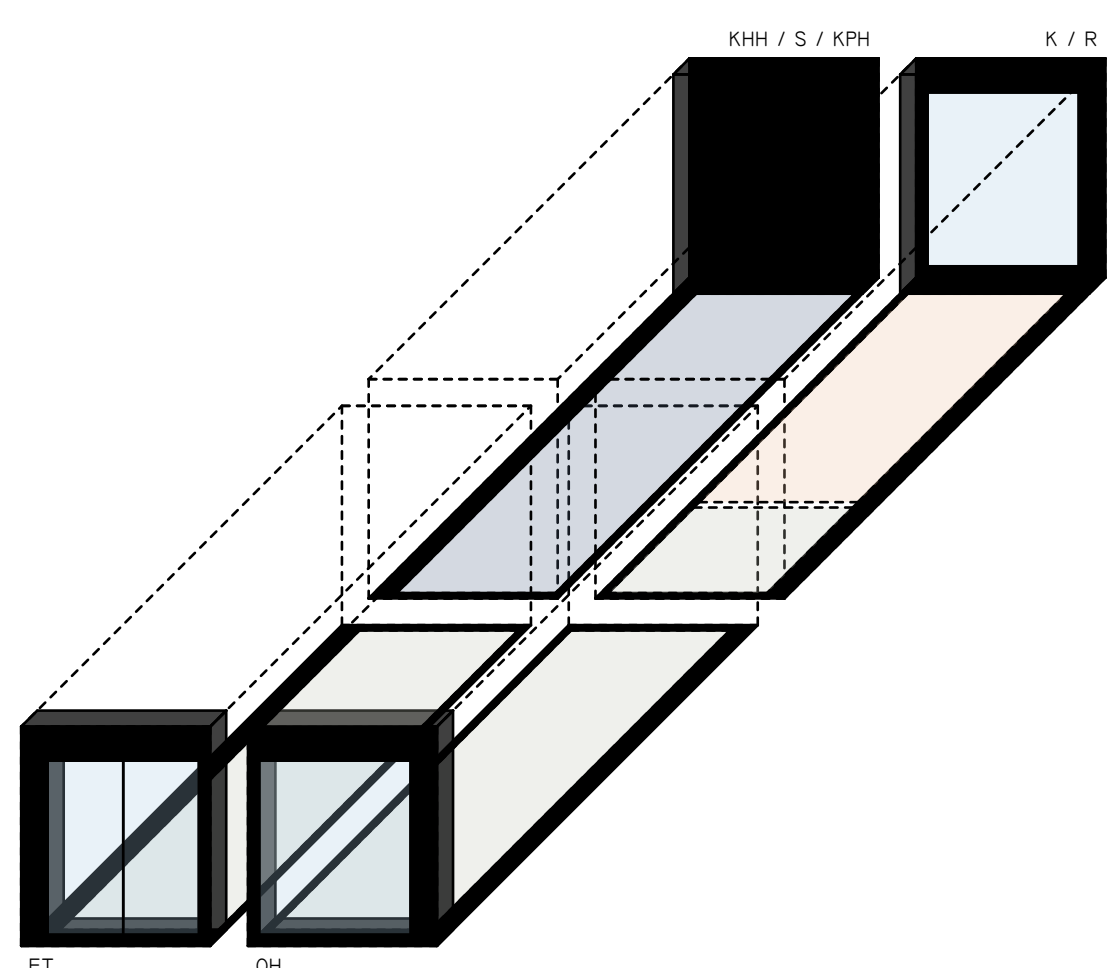
Jätkäsaaren kaavoitetaan Melkinlaiturin asuinaluetta

<https://www.uuttahelsinki.fi/fi/ uutiset/2018-01-17/jatkasaaren-kaavoitetaan-melkinlaiturin-asuinaluetta>



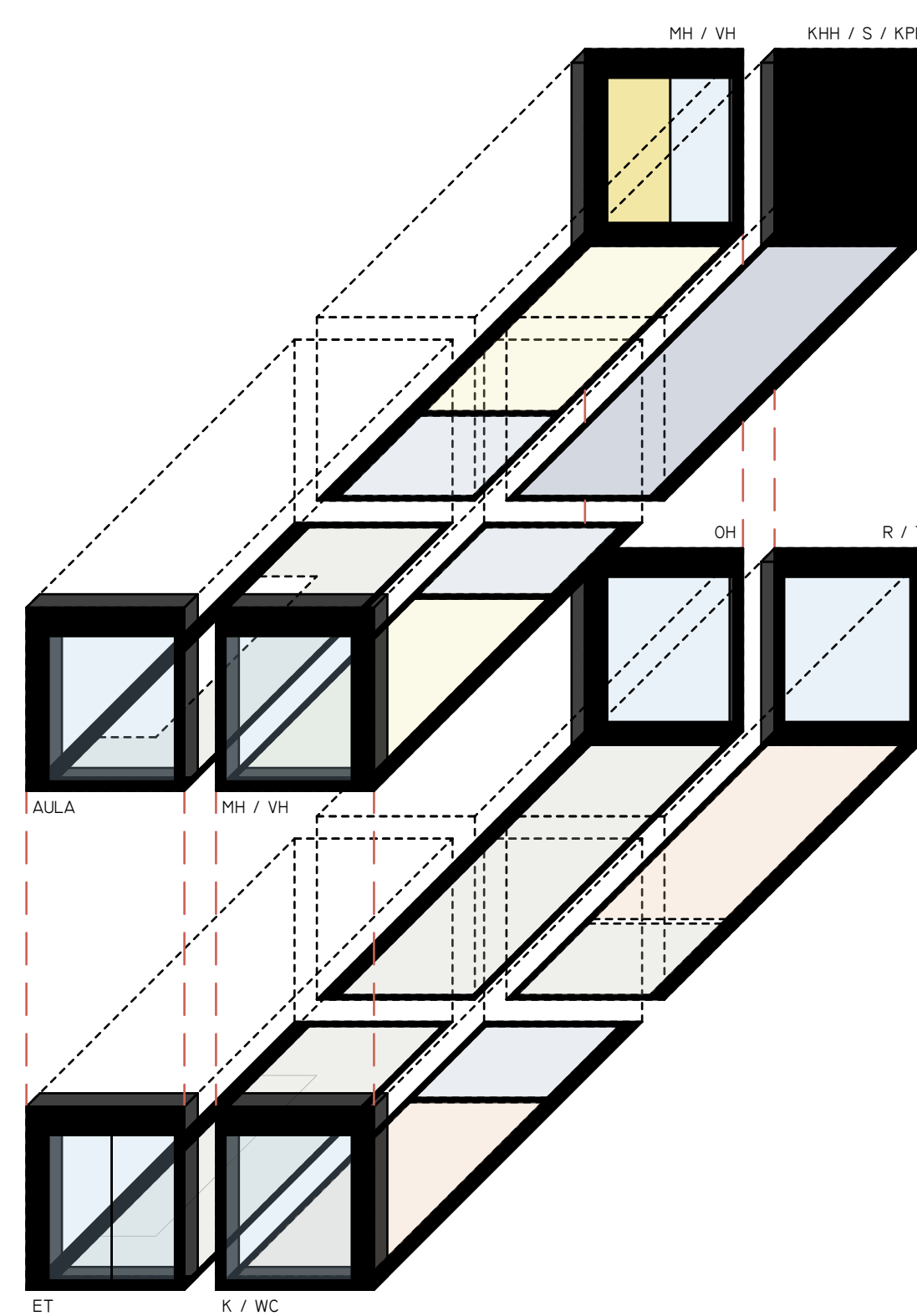
CARGOHOUS

Aleksei Montonen 04.05.2020



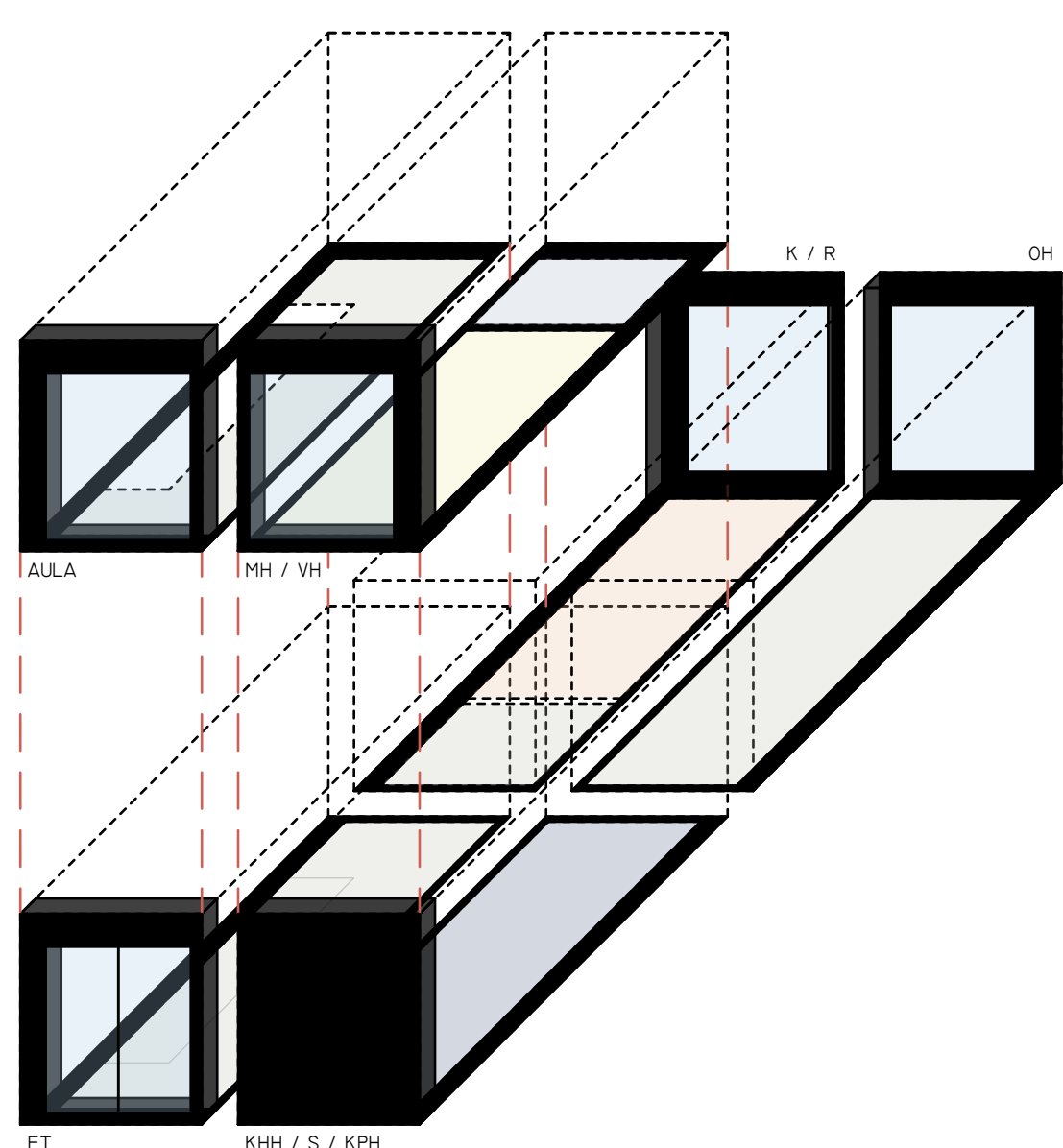
A

1H + K + S
47,0M²



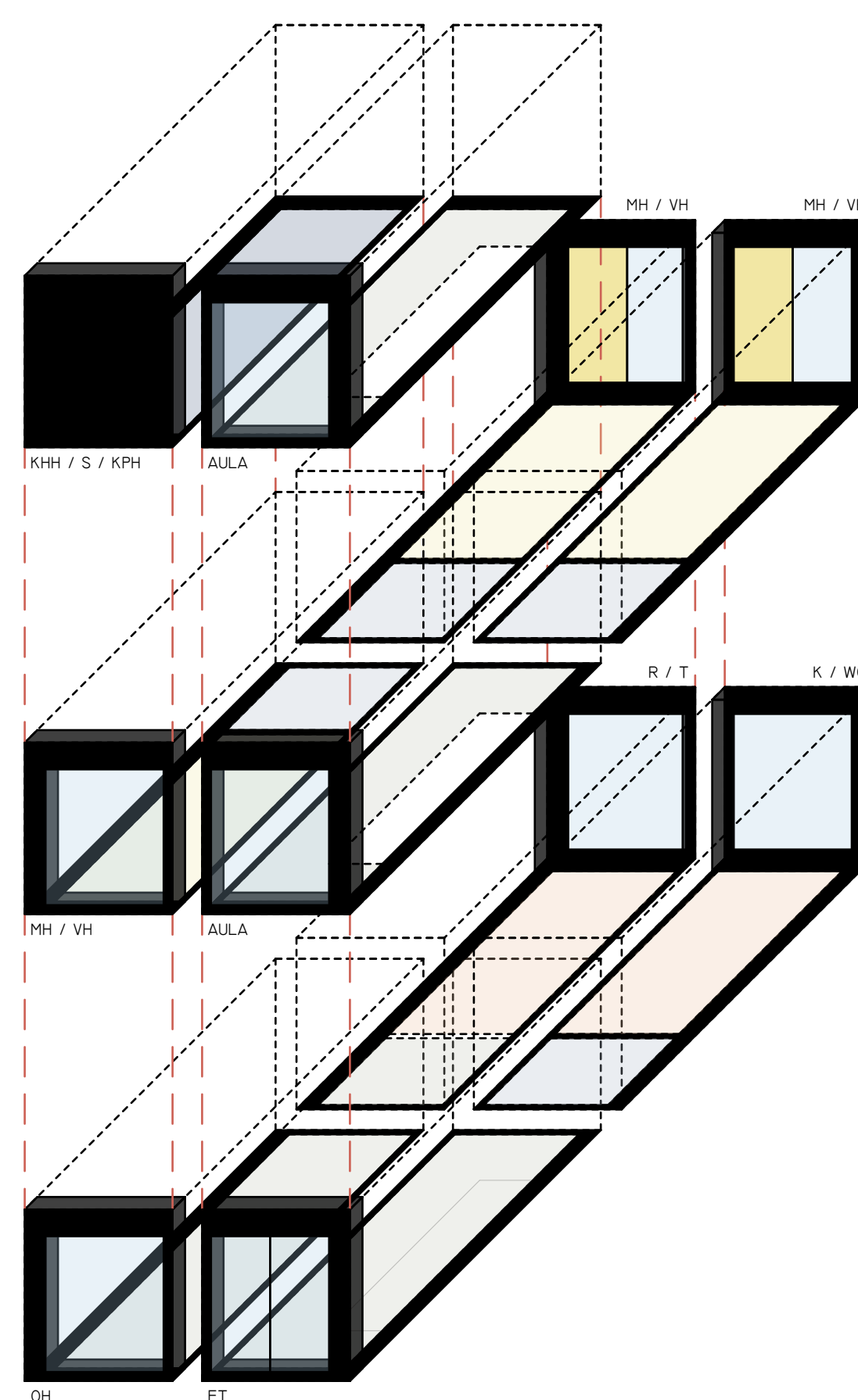
C

3H + K + S
91,0M²



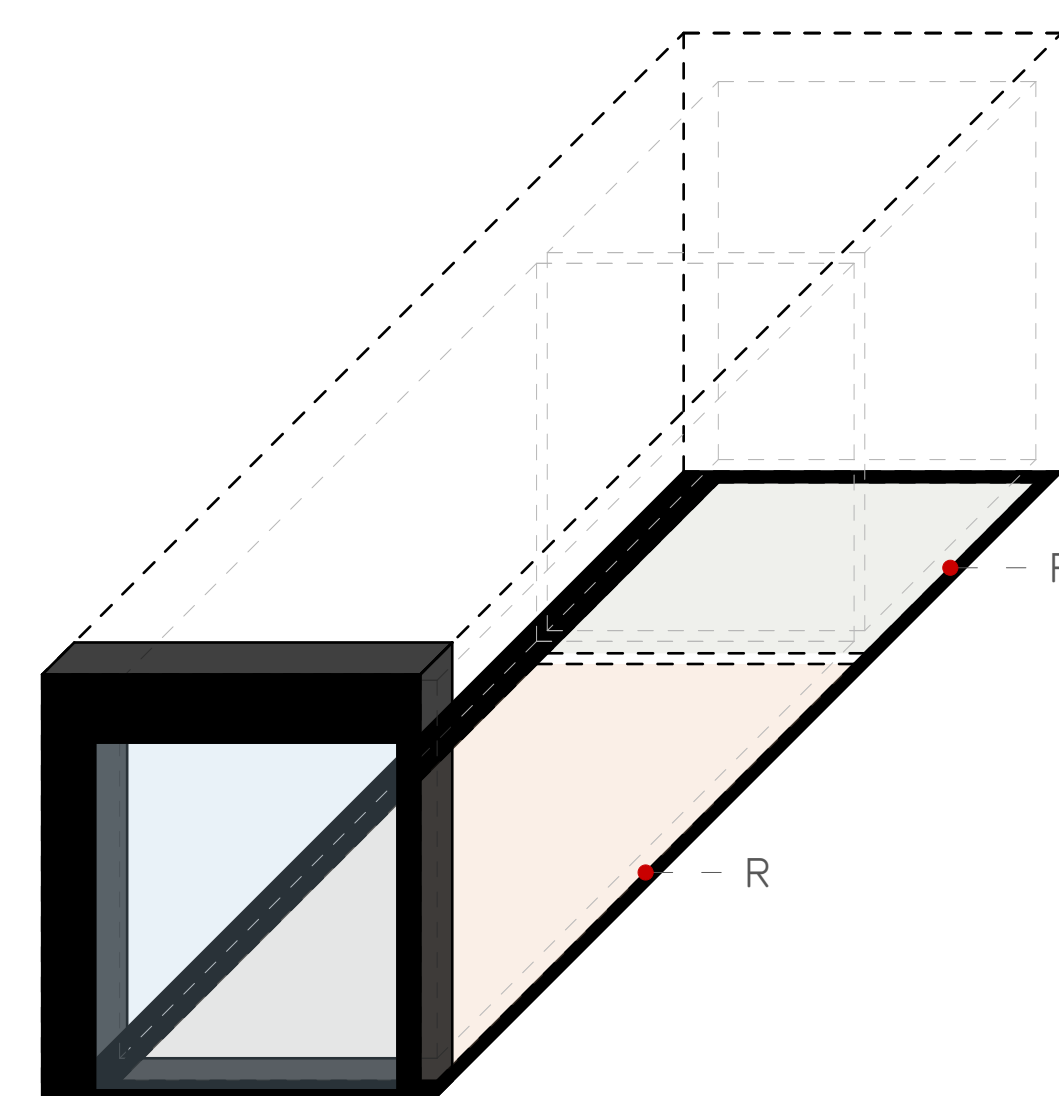
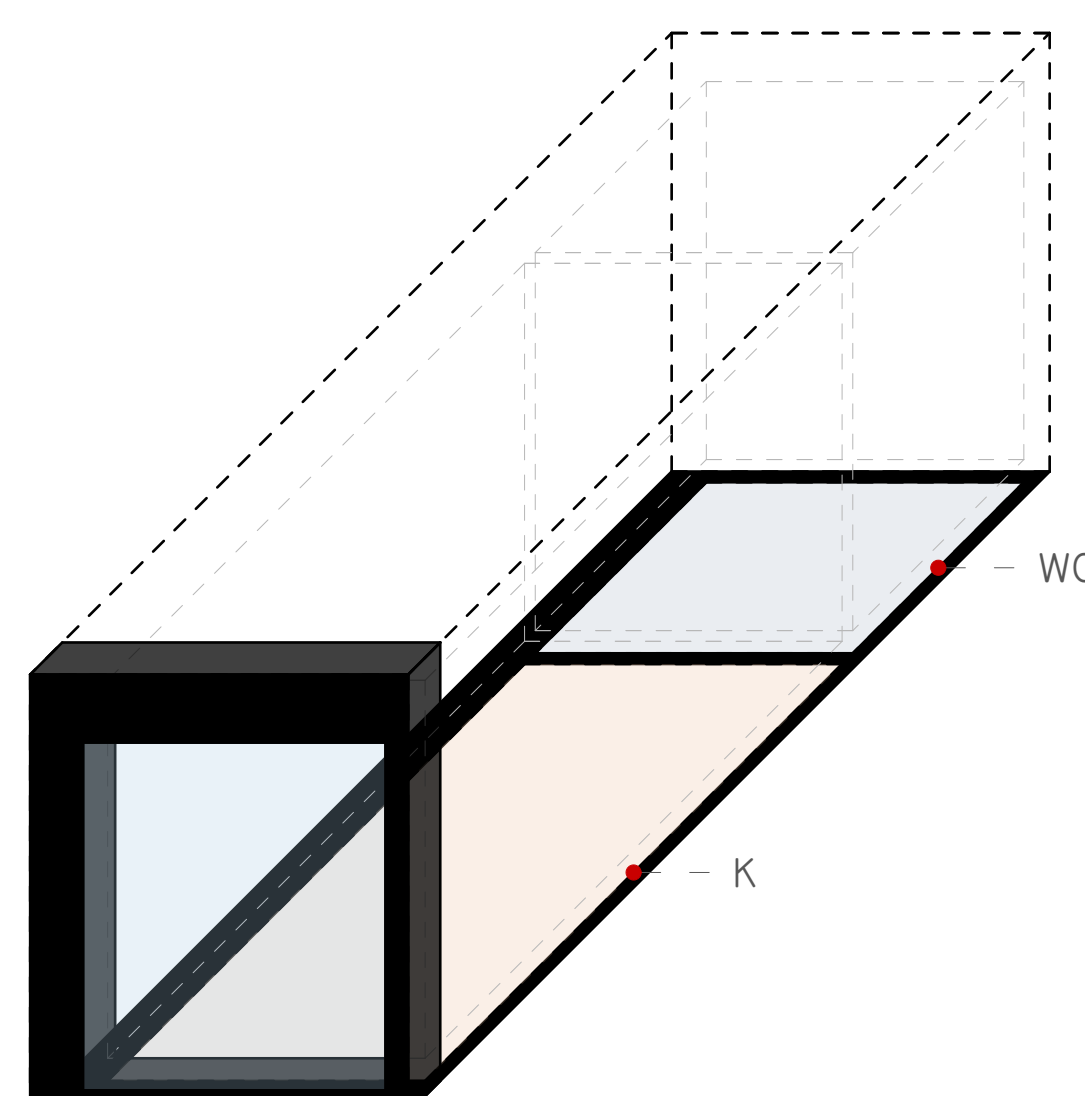
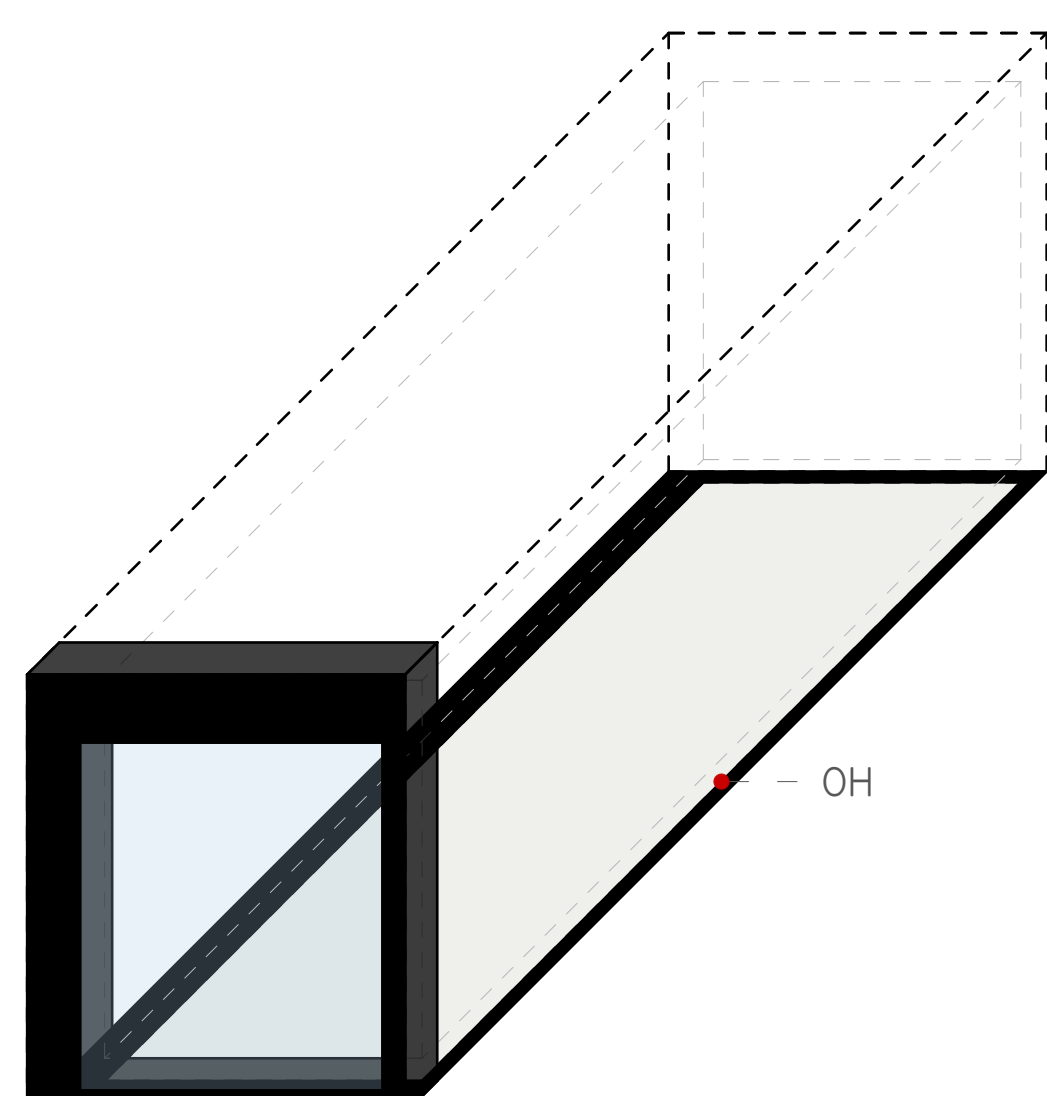
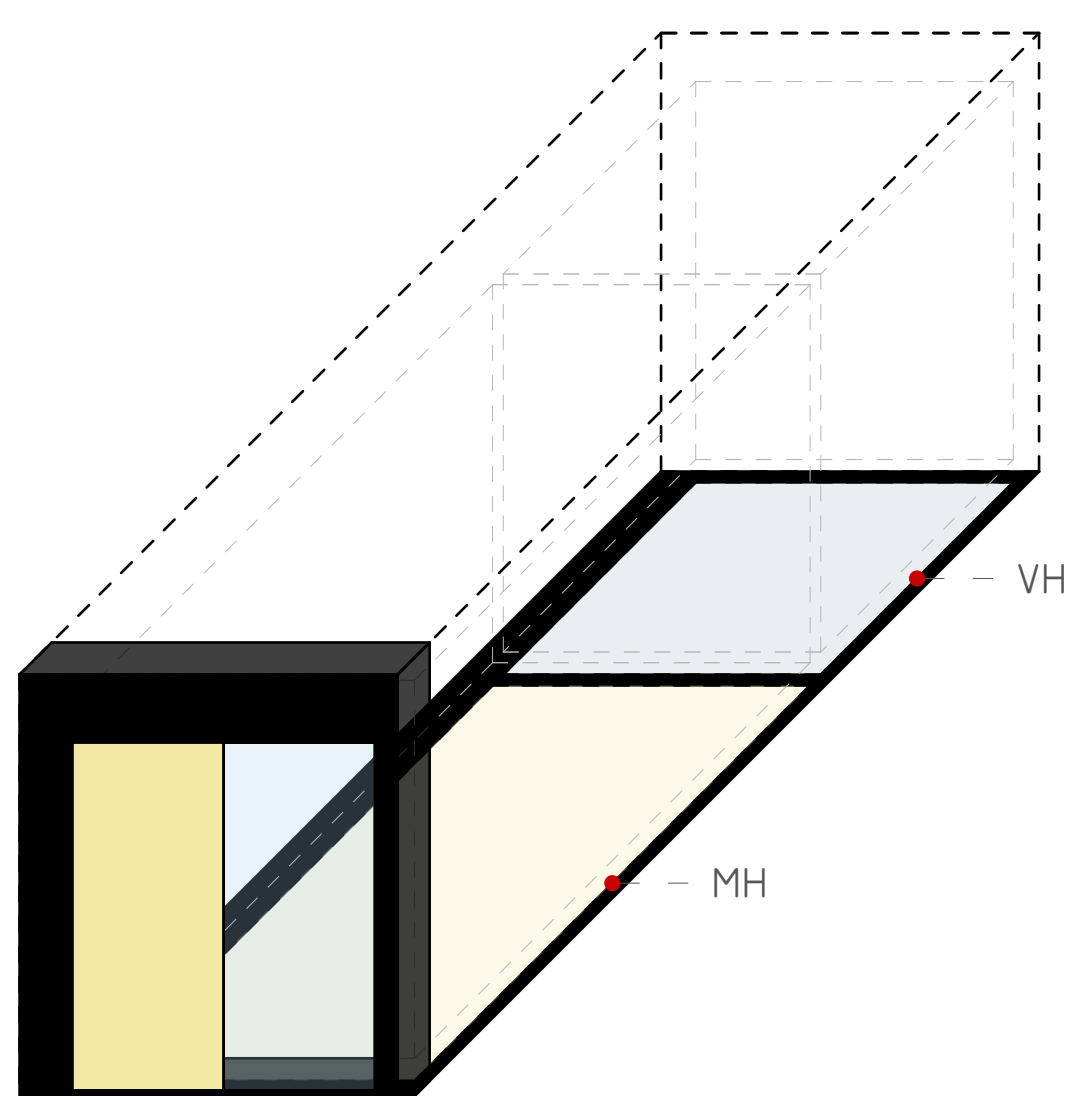
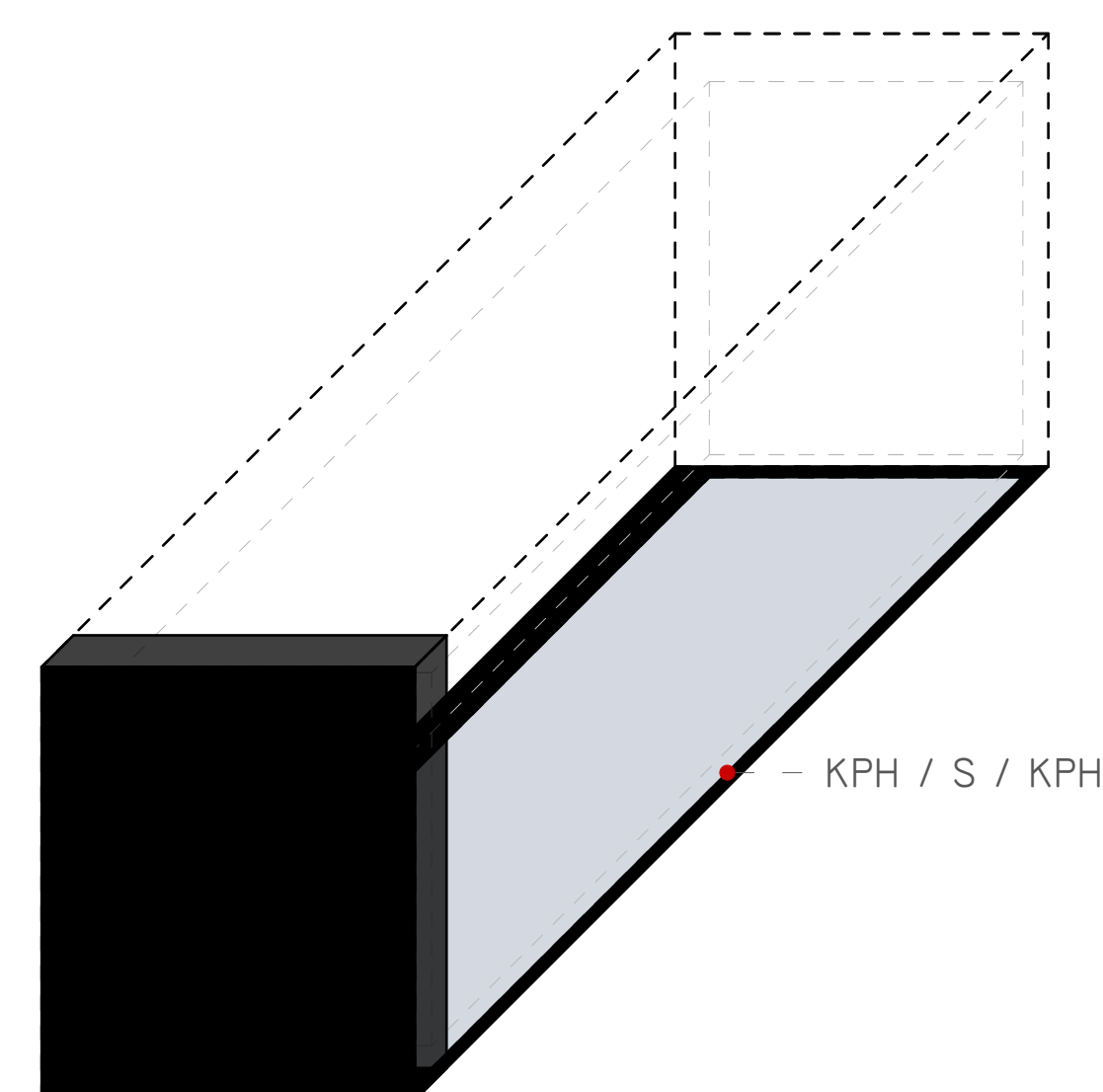
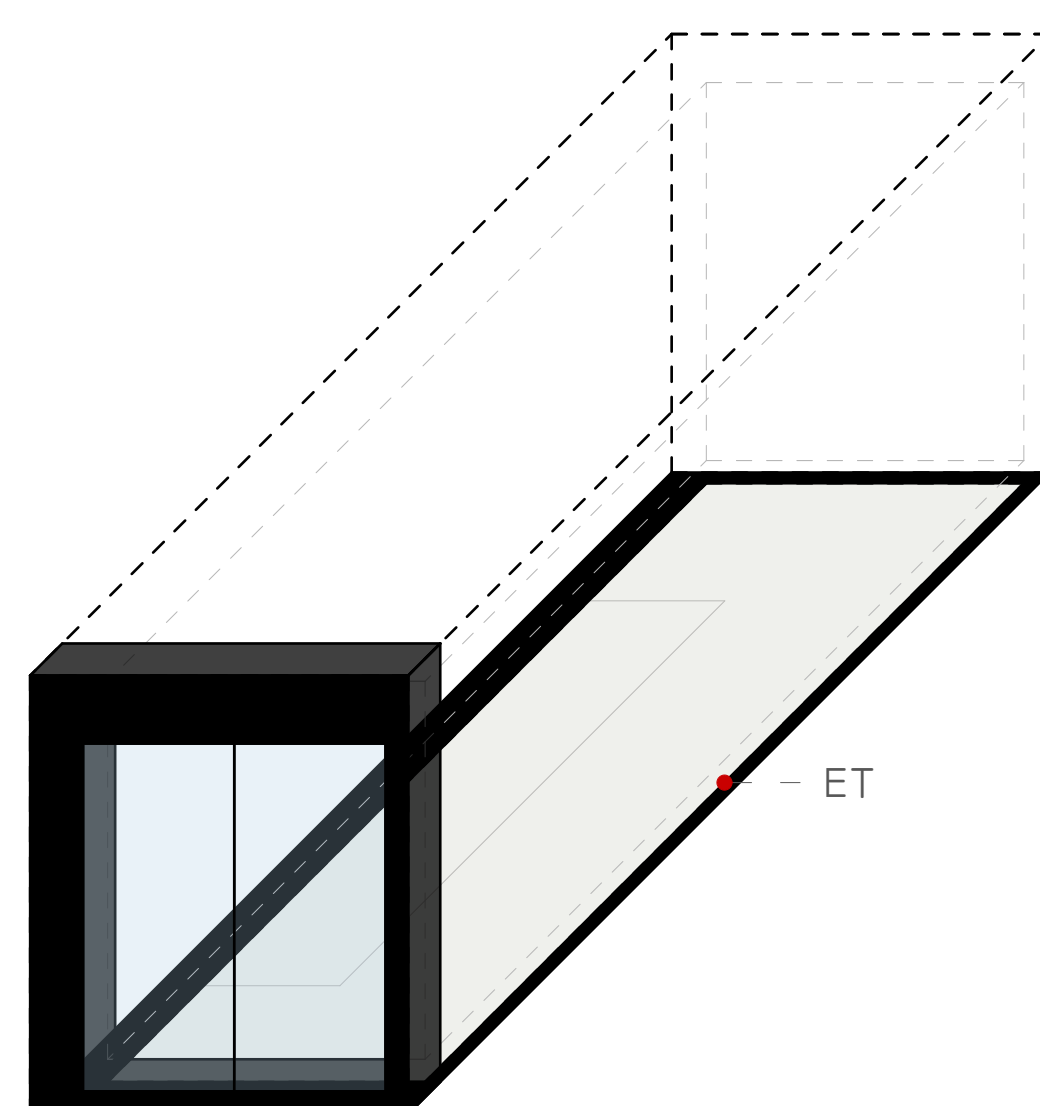
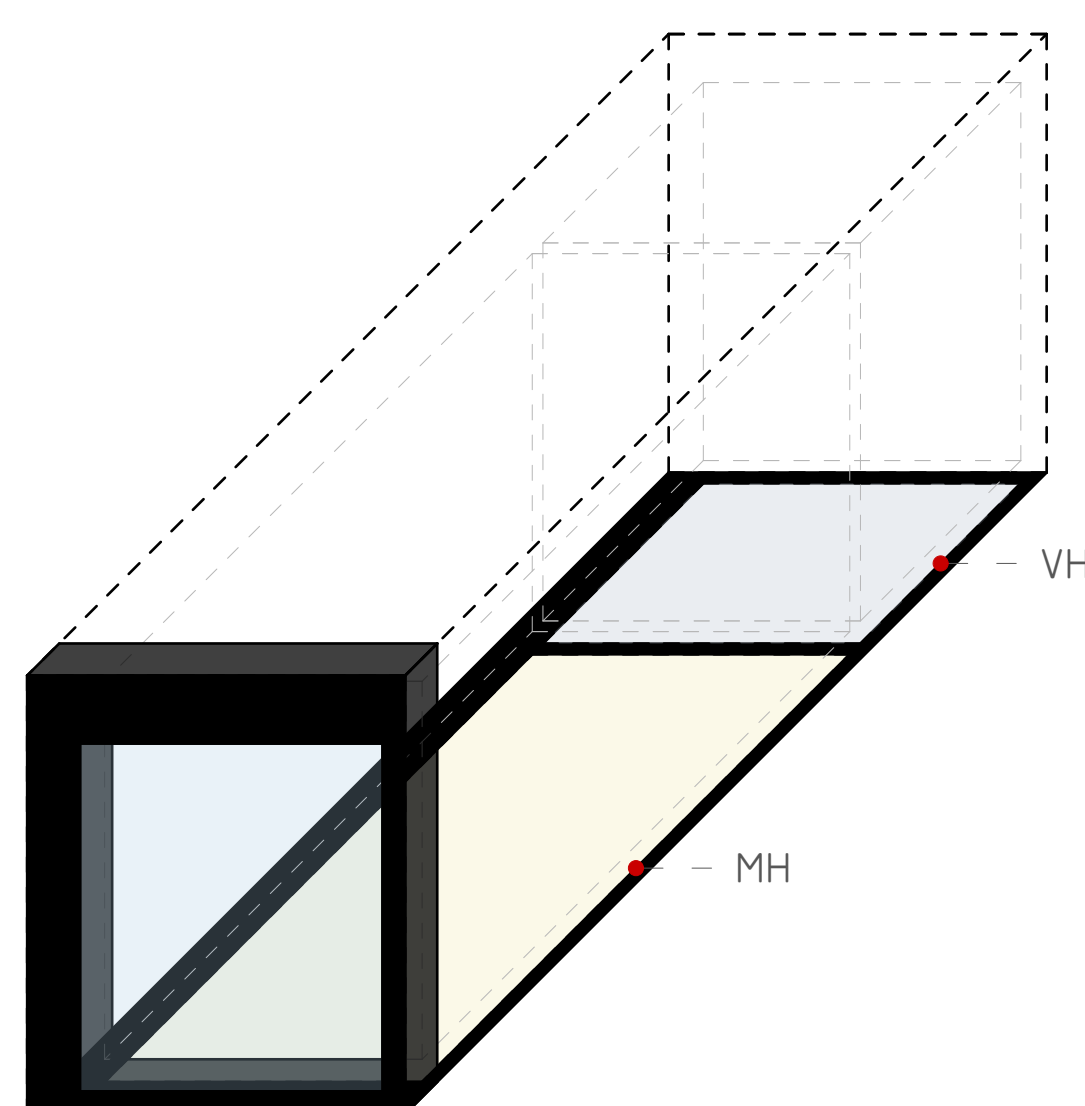
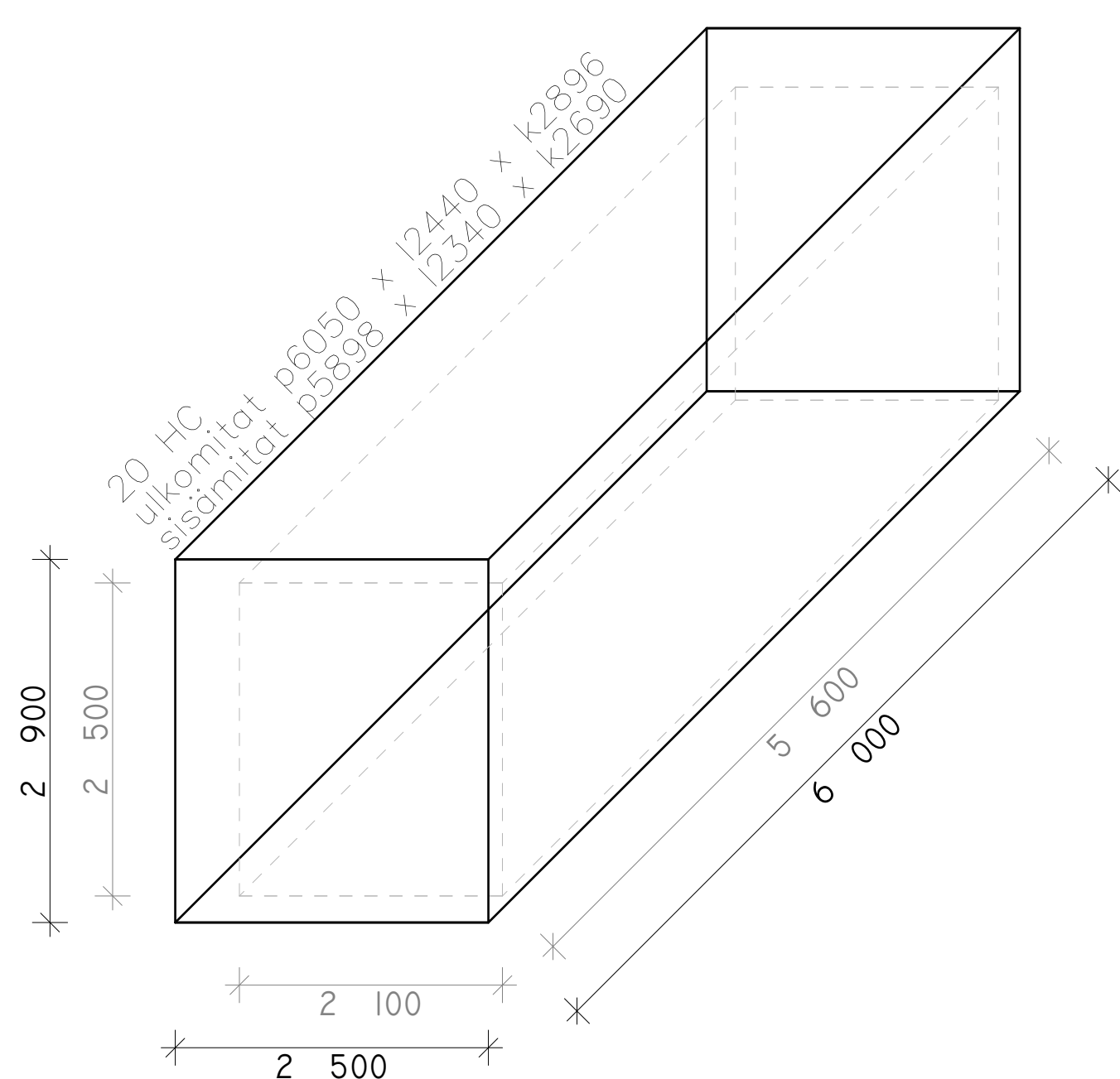
B

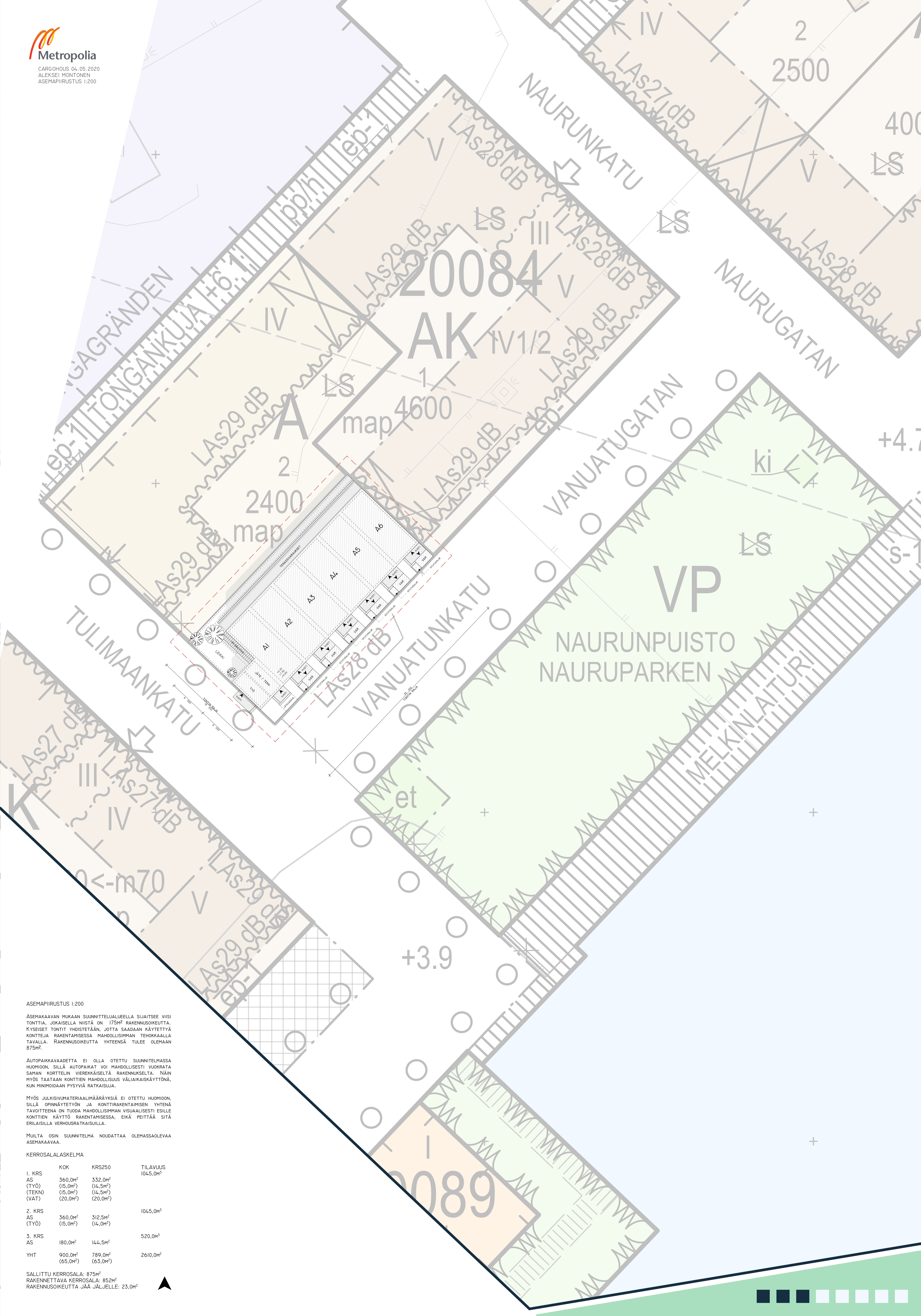
2H + K + S
67,0M²



D

4H + K + S
111,0M²





ASEMAPIIRUSTUS 1:200

ASEMAKAAVAN MUKAAN SUUNNITTELUUELLA SIJAITSEE VIISI TONTTIA, JOKAISELLA NIISTÄ ON 175M² RAKENUSOIKEUTTA. KYSEISET TONTIT YHDISTETÄÄN, JOTTA SAADAAN KÄYTETTÄVÄ KONTTEJA RAKENTAMISESSA MAHDOLLISIMMAN TEHOAKAALLA TAVALLA. RAKENUSOIKEUTTA YHTEENSÄ TULEE OLEMAAN 875M².

AUTOAIKKAVAADETTA EI OLLA OTETTU SUUNNITELMASSA HUOMION, SILLÄ AUTOAIKAT VOI MAHDOLLISESTI VUOKRATA SAMAN KORTTELIN VIEREKÄISELTÄ RAKENNUKSELTA. NÄIN MYÖS TAATAAN KONTTIEN MAHDOLLISUUS VÄLIAIKAIKÄYTTÖNÄ, KUN MINIMOIDAAN PYSYVIÄ RATKAISUJA.

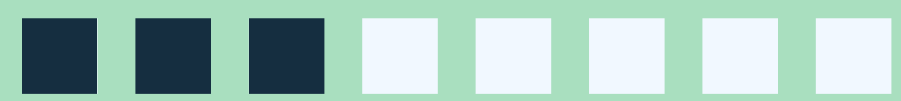
MYÖS JULKISIVUMATERIAALIMÄÄRÄYKSIÄ EI OTETTU HUOMION, SILLÄ OPINKÄYTTÖN JA KONTTIRAKENTAMISEN YHTENÄ TAVOITTEENA ON TUODA MAHDOLLISIMMAN VISUAALISESTI ESILLE KONTTIEN KÄYTTÖ RAKENTAMISESSA, EIKÄ PEITÄÄ SITÄ ERILAISILLA VERHOUSRATKAISUILLA.

MUILTA OSIN SUUNNITELMA NOUDATTAA OLEMASSAOLEVAA ASEMAKAAVAA.

KERROSALALASKELMA

	KOK	KRS250	TILAVUUS
1. KRS			
AS	360,0m ²	332,0m ²	1045,0m ³
(TYÖ)	(15,0m ²)	(14,5m ²)	
(TEKN)	(15,0m ²)	(14,5m ²)	
(VAT)	(20,0m ²)	(20,0m ²)	
2. KRS			
AS	360,0m ²	312,5m ²	1045,0m ³
(TYÖ)	(15,0m ²)	(14,0m ²)	
3. KRS			
AS	180,0m ²	144,5m ²	520,0m ³
YHT	900,0m ²	789,0m ²	2610,0m ³
	(65,0m ²)	(63,0m ²)	

SALLITTU KERROSALA: 875M²
 RAKENNETTAVA KERROSALA: 852M²
 RAKENUSOIKEUTTA JÄÄ JÄLJELLE: 23,0M²



RAKENNUS ON SIOJITETTU ASEMAKAAVAN MÄÄRITTÄMÄLLE ALUEELLE, JOSSA ASUNTOJEN SISÄNKÄYNNIT ON JÄRJESTETTY SISÄÄNTULOPIIKKOJEN KAUITTA. KADUNVASTEN ON SIOJITETTU VARASTORAKENNUS, JOKA ANTAA YKSITYISYYTTÄ ENSIMMÄISELLE KERROKSELLE KAUPUNGIN VILKKEESTÄ.

ASUNTOJA RAKENNUKSESTA LÖYTYY KUUSI KAPPALETTA, JOKAINEN NIISTÄ ON KOLME KERROSTA KORKEA. RAKENNUKSEN LÖUNASPUOLELLE ON SIOJITETTU RAKENNUKSEN TEKNISET-, SEKÄ JÄTEHUOLTOTILAT. LISÄKSI RAKENNUKSESTA LÖYTYY KAKSI VUOKRATTAVAA TYÖTILAA, JOTKA SIAJITSEVAT ENSIMMÄISESSÄ JA TOISESSA KERROKSESSA.

ASUNTOJEN OMAT PIHAT JA ULKO-OLESKELUALUEET ON SUUNNITELTU KORTTELIN SISÄPUOLELLE LIIKENNEHULLTA SUOJAAN. KOKONAISSUUTEEN ON MYÖS SUUNNITELTU PIENI YHTEINEN LEIKKIALUE ULKOTILAAAN, JOKA ON HYVIN EPÄTYYPPISTÄ TOWNHOUSE-RATKAISUISSA.

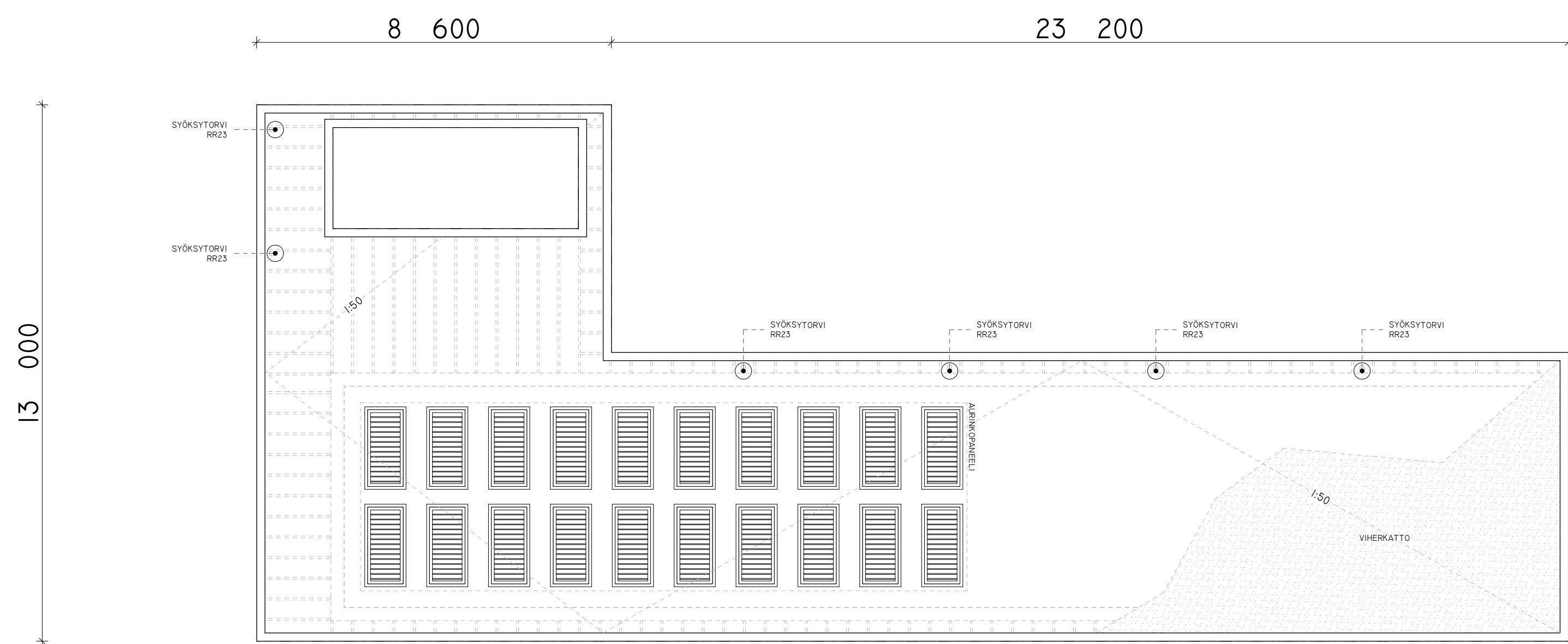
ILMANSUUNNALLISESTI RAKENNUSPAIKKA ON HYVÄ, SILLÄ AURINKO PÄIVÄLLÄ VALAISEE SUURIMMAKSI OSAKSI ASUNTOJEN YKSITYISET ALUEET, KUN TAAS ILTA-AURINKO VALAISEE YHTEISKÄYTTÖISEN KATTOTERASSIN.

RAKENNUKSEN ENSIMMÄISEN KERROKSEN KADUNPUOLISEEN ALUEESEEN ON SIOJITETTU KYLPYHUONETILAT, SEKÄ ETEISTILAT, JOTKA ON PILOTETTU VARASTOJEN TAAKSE YKSITYISYYDEN TAKAAMISEKSI. NÄIN OHIKULKIJAT EIVÄT NÄE ASUNTOIHIN SISÄLLE. NÄIDEN LISÄKSI ENSIMMÄISEN KERROKSEEN ON SIOJITETTU KAKSI PIENEMPÄ MAAKUUHUONETTA, JOISTA PÄASEE ULOS OMALE PIHALLE. MAAKUUHUONEIDEN TILALLE ON MAHDOLLISTA SIOJITTA OLOHUONE JA KEITTIÖ, MUTTA SUUNNITELMASSA NÄILLE TILOILLE ON MAHDOLLISTETTU MERINÄKÖALAA TOISESSA KERROKSESSA.

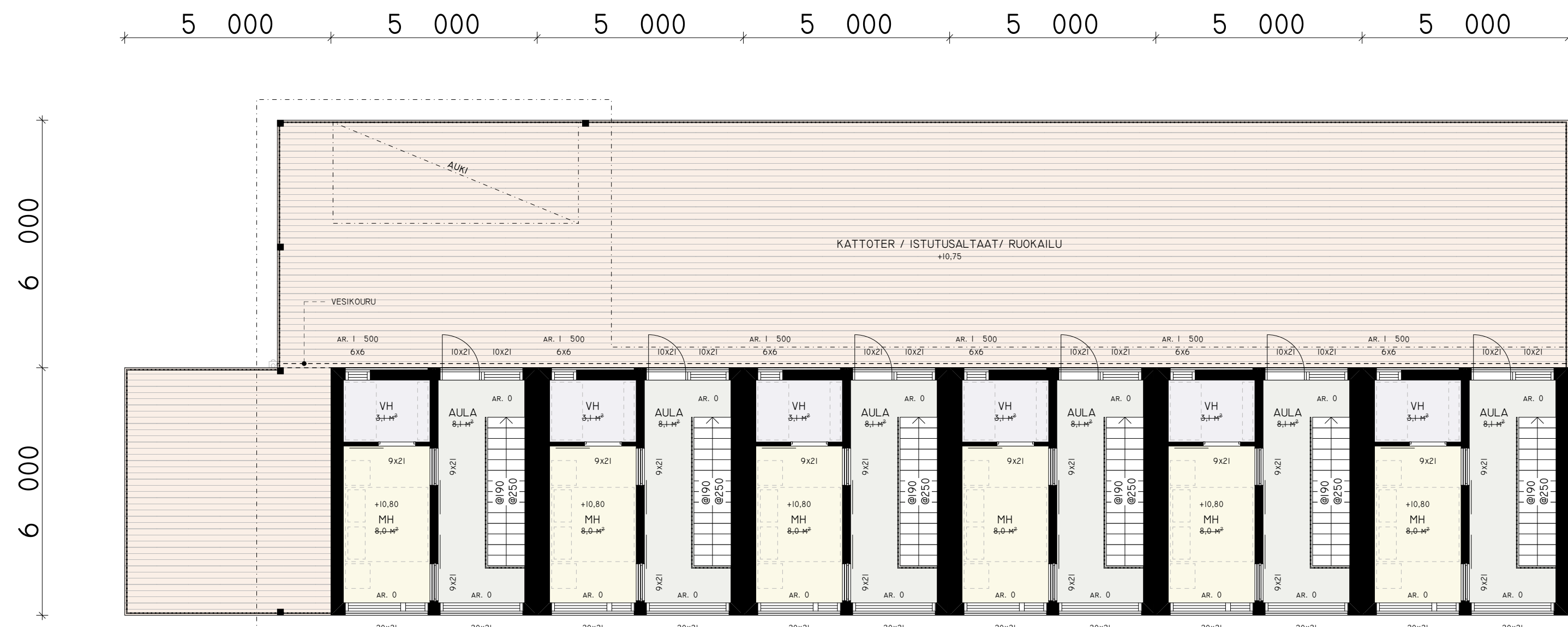
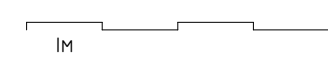
SELVIITYSMIKERROKSENA VOI TOIMIA ASUNTOJEN ENSIMMÄINEN JA TOINEN KERROS. ENSIMMÄISEN KERROKSEEN YKSI VAAATEHUONE PITÄISI MUUTTAA MINNEITTIÖKSI TAI RAKENTAA INVANOSTURI, JOKA MAHDOLLISTAISI KULKUREITIN TOISEN KERROKSEEN.

KOLMANTEN KERROKSEEN ON SIOJITETTU PÄÄMAKUUHUONE JA AULA, JOSTA ON KULKU YHTEISELLE KATTOTERASSILLE. TERASSILLA ON VARATTU TILA ISTUTUSALTAILE, RUOKAILULLE JA OLESKELULLE.

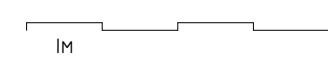
RAKENNUKSEN RUNKOSYVYYDESTÄ JOHTUEN IKKUNAPINTA-ALAA ON JOUDUTTU MAKSIMOIMAAN ASUNTOJEN PÄÄDYISSÄ RIITTÄVÄN LUONNONVALON TAKAAMISEKSI. KONIT ERISETÄÄN SISÄPUOLELTA, JOTTA ULKOINEN KONTTIARKKITEHTUURI SÄILYLSI. TÄMÄ RAJOITTA ERISTEVAIHTOJA PALJON, SILLÄ EI VOIDA KÄYTTÄÄ VESIHÖYRYÄ LÄPÄISEVIÄ ERISTEITÄ.



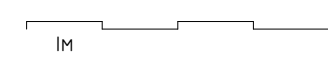
VIHERKATTO 1:100



3 KERROS 1:100



2 KERROS 1:100



1 KERROS 1:100

