



Betonielementti pientalorakentamisessa

Pientalomallisto Slab Talo Oy:lle

Emilia Hyvönen

OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2021

Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma

HYVÖNEN, EMILIA:
Betonielementti pientalorakentamisessa
Pientalomallisto Slab Talo Oy:lle

Opinnäytetyö 59 sivua, joista liitteitä 18 sivua
Huhtikuu 2021

Tässä opinnäytetyössä esitellään betonisandwich-elementin ja elementtirakentamisen soveltuvuutta omakoti- ja paritaloihin uuden kivialomalliston kautta. Mallisto suunniteltiin Slab Talo Oy:lle.

Betonielementti soveltuu hyvin pientalorakentamiseen ja on ominaisuuksiltaan erinomainen täyttämään kaikki EU:n rakennustuotedirektiivin olennaiset tekniset vaatimukset. Valmisosien laatuvalvottu tehdastuotanto ja kokonaistehokas elementtirakentaminen tuovat rakentamiseen ja asumiseen muun muassa kestävyttä, turvallisuutta sekä terveellisyyttä.

Työn tuloksena luotu talomallisto koottiin vastaamaan nykyajan rakentamisen säädöksiin, yhteiskunnan tarpeisiin sekä asumisen ihanteisiin. Lisäksi tavoiteltiin tuoretta näkemystä tulevaisuuden asumisesta, johon muun muassa tiivistyvä kaavoitus, väestökehitys, perhemuotojen moninaistuminen, poikkeuksellinen maailmantilanne sekä lukuisat muut seikat vaikuttavat. Mallisto tarjoaa valmiita ehdotuksia, mutta mallit ovat lisäksi muokattavissa tai yhdisteltävissä. Suunnitelmat ja niitä havainnollistava markkinointimateriaali on koottu tilaajayrityksen käyttöön tuotettuun talokirjaan.

Asiasanat: kivitalo, talomallisto, betonisandwich-elementti, elementtirakentaminen, pientalosuunnittelu

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Architecture

HYVÖNEN, EMILIA:

Concrete Elements in the Construction of Detached Houses
A Stone House Collection for Slab Talo Oy

Bachelor's thesis 59 pages, appendices 18 pages
April 2021

This thesis aims to demonstrate the use of precast concrete elements in the construction of detached and semi-detached houses by a new collection of stone houses. The collection is designed for Slab Talo Oy.

The theoretical section explores the features of prefabricated construction and regulations and trends of modern housing. Redeeming features of concrete elements like constancy of size, quality control and standardised solutions have a positive effect in total cost-efficiency and quicken the building process. On the other hand, the transportation of elements, the architectural look of the joint of precast members and negative ecological impacts often connected with concrete may cause some challenges and limitations.

As an outcome of this study, 16 ready-made models were designed for a stone house collection. The houses were designed to correspond to today's needs and appreciations, taking into consideration for example the zoning, population trends, the diversity of family forms and the current global situation. Furthermore, this thesis seeks to offer a fresh view about housing in the future. The floor plans and facades are planned in a way that enables modifiability and customisation.

Key words: stone house, precast concrete element, prefabricated construction, detached house, detached house design

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	BETONISANDWICH-ELEMENTTI.....	7
	2.1 Materiaalit ja rakenne.....	7
	2.2 Valmistus ja rakentaminen	8
	2.3 Koko ja mitat	9
	2.4 Julkisivuvaihtoehdot.....	12
	2.5 Tekniset ominaisuudet	13
	2.5.1 Terveellisyys ja turvallisuus	13
	2.5.2 Hiilijalanjälki.....	13
	PIENTALORAKENTAMINEN.....	16
	2.6 Lainsäädäntö ja kaavoitus.....	16
	2.7 Energiatehokkuus ja ekologisuus.....	17
	2.8 Ajankohtaiset teemat pientalorakentamisessa	17
	2.8.1 Asuntokunnan koko	18
	2.8.2 Esteettömyys.....	19
	2.8.3 Muuntojoustavuus	20
	2.8.4 Pandemiavaikutus	21
3	PIENTALOMALLISTON SUUNNITTELU.....	22
	3.1 Suunnittelun lähtökohdat.....	22
	3.2 Luonnossuunnitelmat.....	23
	3.2.1 Taloryhmä 1: Avara tupa ja L-terassi.....	23
	3.2.2 Taloryhmä 2: Suunnitelmat neliöpohjaan	27
	3.2.3 Taloryhmä 3: Tilat jaettuna toiminnoittain	31
	3.2.4 Taloryhmä 4: Rinneratkaisut.....	33
	3.3 Visualisointikuvat markkinointikäyttöön	37
4	POHDINTA	39
	LÄHTEET.....	40
	LIITTEET	42

ERITYISSANASTO

Betonelementti	Talonrakennuksessa käytetty betoninen valmisosa.
Betonisandwich-elementti	Yhdeksi elementiksi yhdistetty rakenne, joka koostuu betonisesta sisä- ja ulkokuoresta, joiden välissä on lämmöneriste.
Ansas	Liitosraudoite, jonka avulla voidaan kiinnittää sandwich-elementtien betonikuoret toisiinsa.
Huoneistoala	Huoneistoa ympäröivien seinien sisäpintojen mukaan laskettu pinta-ala (htm^2), lukuun ottamatta huoneiston kantavat seinät ja muut rakennukselle välttämättömät rakennusosat.
Kerrosala	Kerrosten seinien ulkopintojen mukaan laskettu pinta-ala (kem^2). Kerrosalaan luetaan ullakko- ja kellarikerroksen tilat, joihin on mahdollista sijoittaa rakennuksen pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaisia tiloja.
Pientalo	Tavanomaisia tila- ja varusteratkaisuja sisältävä asuinrakennus, jossa on korkeintaan yksi kerros tai, jos kerroksia on enemmän, asuinhuoneistot eivät yleensä ole osittainkaan päällekkäin.
Erillispientalo	Pientalo, jossa eri huoneistoihin kuuluvia tiloja ei ole vierekkäin toisissaan kiinni.
COVID-19-pandemia	Koronaviruksen vuoden 2019 lopussa aiheuttama pandemia, joka johti poikkeusoloihin.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö esittelee kivitaloista koostuvan pientalomalliston luonnos-suunnitelmat ja sisältää markkinointikäyttöön tuotetut havainnekuvat sekä talokirjan. Malleja sekä muokkausesimerkkejä on yhteensä 16, ja pääosa taloista on pienille asutokunnille suunnattuja kompakteja koteja, sillä sellaisille on nykymarkkinoilla erityinen tarve. Opinnäytteeseen kuuluvan suunnitelmaosuuden tilasi uusi tamperelainen vuonna 2021 perustettu kivitalotoimittaja Slab Talo Oy.

Pientalomalliston kulmakivenä on betonisandwich-elementin käyttö, ja työssä tuodaankin myös esille elementtirakentamisen ominaisuuksia, hyötyjä ja mahdollisuuksia. Tietoja pohjataan erityisesti Slab Talo Oy:n rakentamisessaan käyttämiin elementteihin ja niiden tuotantoon.

Mallisto pyrittiin suunnittelemaan vastaamaan nykypäivän tarpeita, ja sen vuoksi työssä pohditaan ajankohtaisia pientalorakentamisen ja asumisen teemoja sekä tulevaisuudennäkymiä. Avainsanoiksi tilasuunnittelussa nousivat esteettömyys, tehokkuus, toimivuus sekä muuntojoustavuus. Nykyrakentamisessa puolestaan näkyy tarve ja arvostus muun muassa energiatehokkuuteen, ekologisuuteen sekä kustannustehokkuuteen.

Talomallit suunniteltiin huomioiden nykyinen tiivis kaupunkikaavoitus ja uusien asuinalueiden tai täydennysrakentamisen mukanaan tuomat ominaisuuksiltaan mahdollisesti haasteelliset tontit. Tästä syystä mallisto sisältää myös erilaisia rinneratkaisuja sekä mitoiltaan ja rakennusmassoiltaan hyvin kompakteja malleja.

2 BETONISANDWICH-ELEMENTTI

2.1 Materiaalit ja rakenne

Betonielementti on betoninen valmisosa, jota käytetään rakentamisessa. Betonielementtejä on monenlaisia, mutta tässä opinnäytetyössä käsitellään nimenomaan betonisandwich-rakenteisia seinäelementtejä.

Betonisandwich-elementti on kerroksellinen rakenne, jossa betonisen sisä- ja ulkokuoren välissä on eristekerros (kuva 1). Betonin pääraaka-aineita ovat kiiviaines, sementti, väripigmentit ja muut sideaineet. Eristeenä voidaan käyttää esimerkiksi mineraalivilla-, polystyreeni- tai polyuretaanieristeitä. Sisä- ja ulkokuoret on sidottu toisiinsa lämmöneristeen läpäisevillä ansailla, jotka puristavat lämmöneristeen betonilevyjen väliin.



KUVA 1. Suoramán Elementti Oy:n valmistamia betonisandwich-elementtejä. Vasemmalta oikealle tiilipintainen elementti, mineraalivillaeristeinen elementti sekä polyuretaanieristeinen elementti.

2.2 Valmistus ja rakentaminen

Betonisandwichelementin osat sidotaan toisiinsa elementin valmistusvaiheessa elementtitehtaalla. Veto- ja taivutuslujuutta rakenteeseen saadaan raudoituksella (kuva 2). Rakennustyömaalla tehtäväksi työksi jää vain elementtien asennus sekä liitoksien rakentaminen.



KUVA 2. Betonisandwich-elementin valmistusta Suoraman Elementin tehtaalla Lempäälässä.

Betonelementtirakentamisen etuja ovat erityisesti:

- Vakioidut ratkaisut, laatuvalvotut raaka-aineet
- Rakentamisen aikataulut suunniteltavissa tarkasti etukäteen, rakentaminen pilkottavissa itsenäisiin tuoteosatoimituksiin ja eri tuoteosat suunniteltavissa kokonaisuudeksi
- Kokonaiskustannustehokkuus: rakennusaika lyhenee ja materiaalihukat voidaan minimoida, pinnat mahdollisimman valmiit ja tuotteen esivalmistusaste korkea
- Työskentely sisällä, suojatuissa ja valvotuissa olosuhteissa
- Mittatarkkuus
- Muun teollisuuden jäteraaka-aineen käyttö elementtitehtaalla

Haasteita valmisosarakentamiselle aiheuttavat muun muassa suurien elementtien kuljetus tehtaalta rakennustyömaalle, elementtisaumojen arkkitehtoninen esteettisyys sekä betoniin usein liitettävät negatiiviset ympäristövaikutukset.

2.3 Koko ja mitat

Betonisandwich-seinäelementin rakenne on normaalisti seuraavanlainen: 80 mm vahva betoninen ulkokuori, 220 mm paksu lämmöneristekerros (mineraalivilla) ja 80 tai kantavassa seinässä 150 mm paksu betoninen sisäkuori (Heinonen & Telkki 2021). Jos lämmöneriste on lämmönjohtavuudeltaan alhaisempi muovieriste, voi sen rakennevahvuus olla pienempi.

Betonelementtien leveyteen ja korkeuteen vaikuttavat suurien elementtien kuljetukseen liittyvät haasteet sekä taipumus käyristyä. Suoraman Elementin tehtaalla elementeistä pystytään tällä hetkellä tekemään maksimissaan 14 000 mm leveitä sekä 4 100 mm korkeita. Suositeltava painoluokka on seitsemästä kahdeksaan tonniin, mutta tehtaalla on tehty myös jopa 17 tonnia painava elementti. (Heinonen & Telkki 2021.)

Julkisivun aukotukset tehdään elementteihin valmiiksi tehtaalla (kuva 3). Seinän ja sokkelin voi tehdä samalla elementillä kuten kuvassa 4, jolloin rakentaminen yksinkertaistuu entisestään.



KUVA 3. Ulkoseinäelementti ikkuna- ja oviaukotuksella, valmistaja Suoraman Elementti.



KUVA 4. Seinä – sokkelielementti. Valmistaja Suoraman Elementti.

2.4 Julkisivuvaihtoehdot

Elementtejä käytettäessä julkisivupinnoille on hyvin monia vaihtoehtoja. Ulkokuoren pintaan voidaan valmistusvaiheessa upottaa tiililaattoja (kuva 5), betonipinnan voi käsitellä maalattavaksi, siihen voi tehdä pintastrukturoidintia erilaisilla muotteilla tai harjaamalla, kuvioita graafisella betonilla tai urituksia erilaisilla uramal-leilla. Erilaisia käsittelyjä ja pintoja voidaan myös yhdistää.



KUVA 5. Tiilipintaisen elementin valmistus Suoraman Elementin tehtaalla.

Betonipinnan voi tehdä myös hienopestynä väribetonina. Siinä betonin pinta käsitellään painepesurilla alle 2 mm syvyyteen, ja betonipinnan väri saadaan aikaan kiviaineksella tai väripigmenteillä ja kiviaineksella. Suosituimmat värit ovat tällä hetkellä valkoinen ja tummanharmaa – niin sanottu Kalannin harmaa – mutta myös esimerkiksi keltaisia elementtejä voidaan tehdä (Heinonen & Telkki 2021). Yksilölliset ja innovatiiviset ratkaisut ovat täysin mahdollisia, sillä betoni taipuu moneen.

2.5 Tekniset ominaisuudet

Betonielementti soveltuu ominaisuuksiltaan erinomaisesti vastaamaan kaikkiin EU:n rakennustuotedirektiivin olennaisiin teknisiin vaatimuksiin sekä nykypäivän arvostuksiin. Rakenteen etuja ovat muun muassa:

- Lujuus ja vakaus
- Terveellisyys ja turvallisuus
- Äänen ja melun eristävyys
- Palonkestävyys
- Kosteudenkestävyys
- Pitkäikäisyys ja vähäinen huollon tarve

2.5.1 Terveellisyys ja turvallisuus

Betonilla on monia ominaisuuksia, jotka auttavat pyrkimyksessä terveelliseen sekä turvalliseen rakentamiseen. Betonista ei irtoa terveydelle haitallisia aineita, eivätkä sisäilmaa haittaavat mikrobit, esimerkiksi homesieni, vahingoita betonia tai kasva siinä. Betonilla päästään rakennuksen pintamateriaalien päästöluokituksen parhaimpaan M1-luokkaan. Betoni kestää myös erinomaisesti kosteutta. (Betoniteollisuus ry n.d.)

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 (2011) mukaan rakennustuotteiden paloluokituksen määrittämiseen käytetään EN-standardeja. Betoni, sisältäen valmisbetonin sekä raudoitetut ja jännitetyt betonituotteet, luokitellaan parhaaseen A1-luokkaan. Tähän luokkaan luetaan tarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon.

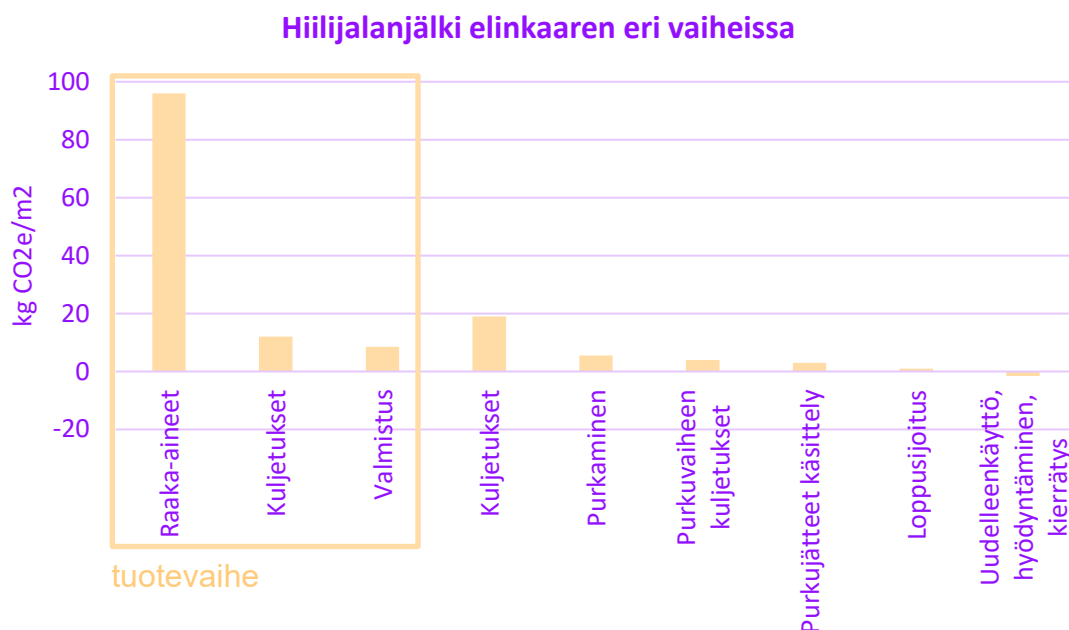
2.5.2 Hiilijalanjälki

Betonisandwich-rakenteen ympäristöystävällisyyttä arvioitaessa tulee huomioida koko valmisosan elinkaari betonin osa-ainesten valmistuksesta aina rakenteen purkuun tai kierrätykseen. Merkittävimmät ympäristövaikutukset syntyvät yleensä rakenteen käytön aikana. (Betoniteollisuus ry n.d.)

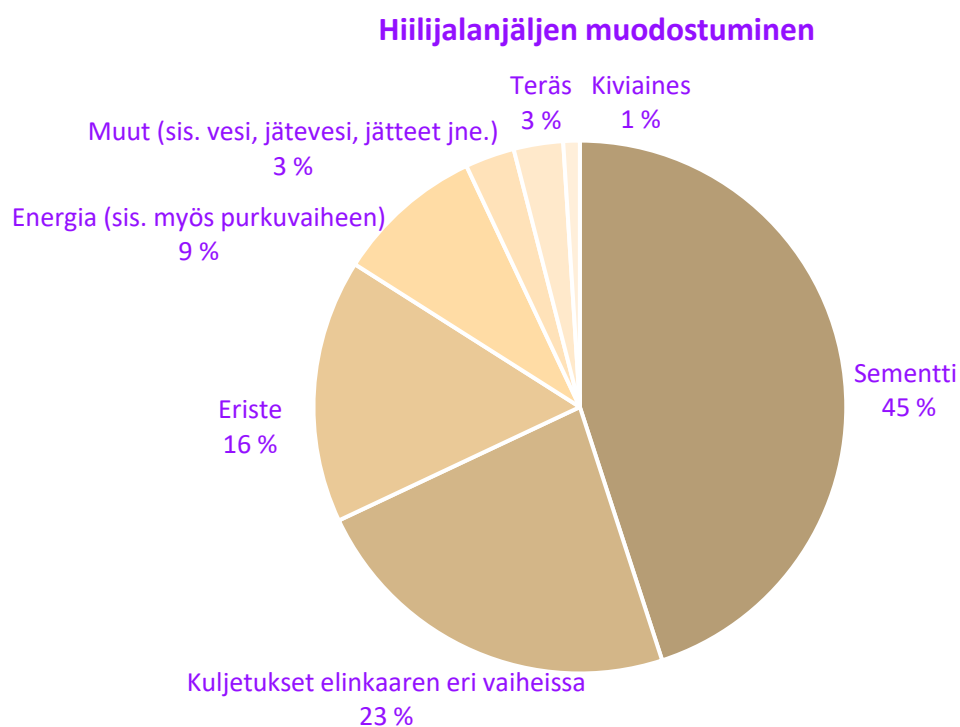
Betonin valmistukseen käytetään luonnon raaka-aineita. Erityisesti sementin valmistus ja kuljetus tuottavat hiilidioksidipäästöjä, mutta tätä kompensoi se, että noin puolet sementin valmistuksessa kalkkikivestä irronneesta hiilidioksidista palautuu takaisin betoniin rakenteen käytön ja kierrätysvaiheen aikana, kun betoni reagoi ilman hiilidioksidin kanssa eli karbonatisoituu. (Betoniteollisuus ry n.d). Myös raudotteet ja eristeet kasvattavat päästöarvoja (Salminen 2021,89).

Tekniikan tohtori Jussi Mattila summaa artikkelissaan *Betoni ja ympäristö*, että pääosa rakennusten ympäristövaikutuksista kertyy rakennusten energiankäytöstä niiden elinkaaren aikana. Rakennusmateriaalien valmistuksen osuus edustaa vain noin 10-20 %:n luokkaa rakennuksen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä, joten runkomateriaalilla ei ole käytännössä suurtakaan merkitystä rakennuksen ympäristövaikutuksiin: ne määräytyvät lähinnä energian tuotantotapojen, energiatehokkuuden, talotekniikan, rakennuksen massoittelun, suuntauksen sekä ikkunoiden sijoittelun myötä. Ympäristöystävällisyyttä tarkasteltaessa betonilla on etuja pitkän ja suunniteltavissa olevan käyttöiän, muuntojoustavuuden sekä kiertotalouden kautta. (Mattila 2014, 214.)

Vuoden 2021 ensimmäisessä *Betoni*-lehdessä esitellään Vahanen Environment Oy:n toteuttama suomalaisen valmisbetonin ja betonivalmisteiden elinkaariarvioinnin pohjalta lasketut tuotteiden hiilijalanjäljet. Sandwich-elementin hiilijalanjäljen muodostumisessa sementin vaikutus on 45 prosenttia. Seuraavaksi suurin tekijä hiilijalanjäljen muodostumisessa on kuljetukset eri elinkaaren vaiheissa 23 prosentilla. Myös tässä artikkelissa todetaan, että arvioinnin perusteella valmistuksen aikaiset päästöt eivät ole kovin merkittävässä roolissa suomalaisen betonituotteen ympäristövaikutuksissa (Salminen 2021, 89).



KUVIO 1. Sandwich-elementin hiilijalanjälki elinkaaren eri vaiheissa. Referenssi seinäpaksuus: sisäkuori 150 mm, lämmöneriste 220 mm ja ulkokuori 80 mm. Laskelmat perustuvat vuoden 2019 tuotanto- ja päästötietoihin. (Salminen 2021, muokattu.)



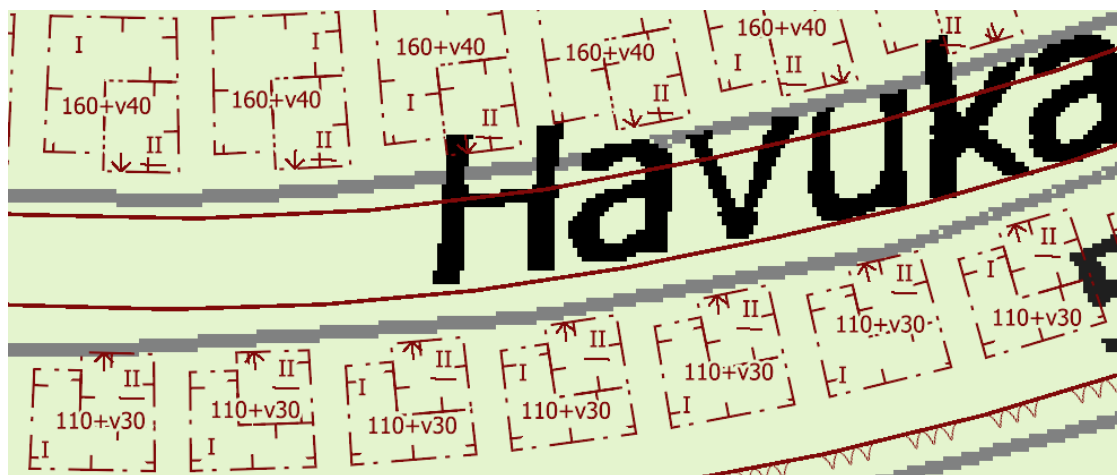
KUVIO 2. Sandwich-elementin hiilijalanjäljen muodostuminen. Referenssi seinäpaksuus: sisäkuori 150 mm, lämmöneriste 220 mm ja ulkokuori 80 mm. Laskelmat perustuvat vuoden 2019 tuotanto- ja päästötietoihin. (Salminen 2021, muokattu.)

PIENTALORAKENTAMINEN

2.6 Lainsäädäntö ja kaavoitus

Pientalorakentamista, ja rakentamista ylipäättään, koskevat yleiset edellytykset sekä olennaiset tekniset vaatimukset on kirjattu Suomen maankäyttö- ja rakennuslakiin. Laissa on asetettu vaatimuksia liittyen rakenteiden lujuuteen ja vakauuteen, paloturvallisuuteen, terveellisuuteen, käyttöturvallisuuteen, esteettömyyteen, meluntorjuntaan ja ääniolosuhteisiin sekä energiatehokkuuteen. Rakentamista ohjaavia määräyksiä on myös maankäyttö- ja rakennusasetuksessa sekä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Pientalon suunnittelulle lähtökohtia antavat alueen asemakaava, rakentamispäohje sekä vallitseva rakentamisen tyyli. Myös pientalotontin ominaisuuksilla on vaikutusta rakennuksen suunnitteluun. Nykyisin rakentaminen on hyvin usein täydennysrakentamista tai rakentamista uusille asuinalueille, jotka pyrkimyksissään tehokkuuteen saattavat pitää sisällään ominaisuuksiltaan haasteellisia tai tiiviisti kaavoitettuja tontteja. Esimerkkinä tästä Tampereen Hervannan alueen uudet asuntorakentamiselle kaavoitetut tontit (kuvio 3), joilla rakennusoikeutta on vähimmillään vain $110 + v30$ ja kaksikerroksisen rakentamisen rakennusalue on kooltaan vain noin $8 \text{ m} \times 8 \text{ m}$. Suunnitellessa talomallistoa tulee rakennuksen muodossa ottaa huomioon uusien kaava-alueiden tiukka rakennusala, mikäli haluaa, että mallit sopivat laajasti myös kaupunkirakentamiseen.



KUVIO 3. Kaava-alueita Tampereen Hervannassa Havukankaarella. (Tampereen Karttapalvelu 2021)

2.7 Energiatehokkuus ja ekologisuus

Modernissa pientalorakentamisessa näkyy yhteiskunnan pyrkimys puhtaampaan tulevaisuuteen ja luonnon arvostukseen, mutta tarkasteltaessa eri talopakettitoimittajien verkkosivuja myös kustannustehokkuus sanana esiintyy hyvin usein myyntilauseissa. Monesti nämä kulkevat käsi kädessä, sillä onhan energiaa niukasti käyttävä sekä sopivan kokoinen, eli ei liian suuri talo, myös asuiskustannuksiltaan edukas. Toki huomioon täytyy rakentamisen kustannuksia tarkastellessa ottaa aina materiaalien ja rakentamisen ja koko elinkaaren kustannukset sekä ympäristövaikutukset.

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (2012/27/EU) edellyttää, että kaikkien uudisrakennuksien tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia: niissä tulee olla erittäin korkea energiatehokkuus sekä niiden käyttöön tarvittava energiamäärä tulisi suurissa osin olla katettavissa uusiutuvista lähteistä olevalla energialla. Laissa (laki rakennuksen energiatodistuksesta 50/2013) on kirjattu määräys myös energiatodistuksen laadinnalle, pientaloja tarkastellessa laki koskee lähes kaikkea uudisrakentamista sekä myynti- ja vuokrautilanteita pois lukien kerrosalaltaan alle 50m² rakennukset.

2.8 Ajankohtaiset teemat pientalorakentamisessa

Pientalo asumisen ihanteena on edelleen hyvin suosittu, vaikkakin suosio on tutkimusten mukaan laskusuunnassa: Tilastokeskuksen taulukoinnit (taulukko 1) osoittavat, että erillisten pientaloasuntojen määrä on prosentuaalisesti ollut hieman laskussa 1990-luvulta lähtien, kun taas asuinkerrostalojen määrä on kasvanut. Vuonna 2019 noin 37,9 % asunnoista oli erillispientaloja, ja asuinkerrostaloja puolestaan 46,9 %. (Tilastokeskus 2020.)

TAULUKKO 1. Asunnot (Tilastokeskus 2020)

	1990	2000	2010	2017	2018	2019
Asunnot yhteensä, tuhatta	2 210	2 512	2 808	3 003	3 042	3 076
Erilliset pientalot, %	42,3	40,3	40,5	38,6	38,3	37,9
Rivi- ja ketjutalot, %	11,8	13,5	13,6	13,6	13,5	13,5
Asuinkerrostalot, %	42,5	43,5	44,0	45,9	46,4	46,9

Asumisessa ja rakentamisessa näkyvät aikakauden ihanteet, tarpeet sekä realiteetit: moderni pientalorakentaminen on muotoutunut vastaamaan nykyihmisen arvoihin, maailmantilanteen tarpeisiin sekä rakentamisen säädöksiin. Pientaloasumisen trendeinä näkyy tehokkaan tilankäytön rinnalla mukavuus sekä toiminnallisuus. Toisaalta asuntojen halutaan olevan kompakteja sekä energiatehokkaita, mutta samalla kodin viihtyisyyttä ja toiminnallisuutta pidetään suuressa arvossa. Pesutiloihin halutaan kaksi suihkua, ja suomalaisista pientaloista puhuttaessa lähes poikkeuksetta myös sauna. Rakenteiden parantuminen mahdollistaa suuret ikkunat, ja ne ovatkin erittäin haluttuja. Pientenkin asutokuntien koteihin halutaan usein makuuhuoneiden lisäksi työhuone tai työtila. Avoin tupakeittiö on edelleen pinnalla. Nykyaikana takka ei enää ole lämmityksen vuoksi pakollinen, mutta takkatulen tarjoaman tunnelman tai vaihtoehtoisen lämmitysmuodon vuoksi takkavaraus usein löytyy nykyaikaisista pientaloista. Rakennuksen lämmitysmuodosta riippuen varaava takka voi vaikuttaa edullisesti rakennuksen energialukua laskettaessa.

2.8.1 Asutokunnan koko

Tilastokeskuksen vuoden 2019 lukuihin perustuvan taulukoinnin (taulukko 2) mukaan yhden tai kahden hengen taloudet muodostavat yli 75 % asutokunnista. Yksinasuvat asuvat useimmiten kerrostaloasunnossa, mutta kahden tai sitä useamman asukkaan taloudet yleisimmin erillispientalossa. Noin 24 % erillispientaloissa asuvista on yksinasuvia, noin 40 % asutokunnista 2 henkilön talouksia ja noin 28% 3 – 4 henkilön talouksia. (Tilastokeskus 2020.)

TAULUKKO 2. Asutokunnat 2019 (Tilastokeskus 2020)

Asutokunnan muodostavat kaikki samassa asuinhuoneistossa vakinaisesti asuvat henkilöt						
Asutokunnan koko	Kaikki talotyypit	%	Erillinen pientalo	Rivi- tai ketjutalo	Asuinkerrostalo	Muu rakennus
1 henkilö	1 221 456	44,7	250 216	167 880	777 273	26 087
2 henkilöä	891 582	32,6	422 717	118 647	339 784	10 434
3 henkilöä	276 942	10,1	150 315	41 275	82 377	2 975
4 henkilöä	225 285	8,2	147 233	31 215	45 081	1 756
5 henkilöä	81 706	3,0	59 208	8 366	13 364	768
6+ henkilöä	37 248	1,4	27 506	2 613	6 541	588
Yhteensä	2 734 219	100	1 057 195	369 996	1 264 420	42 608

Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että nykyisillä asuintottumuksilla erillispientalomarkkinoilla on kysyntää erityisesti pienille talouksille suunnitelluilla asunnoilla. Muutama vuosi sitten Rakennuslehden toimituspäällikkö Anne Korhonen nosti nykyisen pientaloteollisuuden tarpeita esille kirjoittamassaan pääkirjoituksessa:

Tutkimusten mukaan haave omakotitalosta ei kuitenkaan ole kadonnut mihinkään. Omakotitalojen mallistot eivät vain taida vastata siihen muutokseen, mikä perheiden koossa on viime vuosina tapahtunut. Pienille perheille tai iäkkäämmille kahden hengen talouksille suunnattuja mallistoja ei juuri ole. Asumisen mieltymykset ovat myös muuttuneet. Suomalaiset haluavat asua lähellä palveluja. Mutta onko kaupungeissa tilaa omakotitaloille? Voiko kaupungistuminen ja unelma omakotitalosta yhdistyä? (Korhonen 2014.)

2.8.2 Esteettömyys

Valtioneuvosto on antanut asetuksen rakennuksen esteettömyydestä (241/2017), joka tuli voimaan vuoden 2018 alussa. Pientalon rakentamiseen sovelletaan ainoastaan 2–4 §:ää, jotka käsittelevät rakennukseen johtavaa kulkuväylää, sisäänkäyntiä sekä ovia. Näiden mukaan pientalossa tulee olla:

- mahdollisuuksien mukaan esteetön kulkuväylä
- ulko-oven edessä vähintään 1500 mm leveä ja pitkä tasanne
- ulko-oven avautumispuolen etäisyys seinän sisänurkasta tai muusta kiinteästä esteestä oven ulkopuolella vähintään 400 mm
- vapaan leveyden asuntoon johtavassa ovesa vähintään 850 mm
- oven kynnyks tai tasoero sisääntulokerroksessa enintään 20 mm korkea

Vaikka myöhemmät asetuksen kohdat eivät virallisesti koskekaan pientalorakentamista, voidaan niitä pitää hyvän rakentamistavan mukaisina käytänteinä myös omakoti- ja paritaloja suunniteltaessa ja rakentaessa. Tällaisia ovat:

- Asunnon eteisessä ja keittiössä on kääntymistila, jonka halkaisija on vähintään 1300 mm.
- Asunnossa vähintään yhdessä wc- ja pesutilassa on halkaisijaltaan vähintään 1300 mm vapaa tila, ja kiinteät kalusteet on sijoitettu vapaaseen tilaan nähden siten, että liikkumisesteinen henkilö voi käyttää niitä. Tällainen wc- ja pesutila on varustettavissa liikkumisesteiselle henkilölle sopivaksi.

Tulevaisuuteen katsovassa pientalosuunnittelussa nämä esteettömyyteen pyrkivät käytänteet otetaan huomioon. Muuntojoustavuutta hyödyntämällä rakennuksia voi suunnitella siten, että niihin on mahdollista muokata esteettömiä tiloja jälkeinpäin: kaikkiin pientaloihin ei lähtökohtaisesti tarvitse esimerkiksi suunnitella isoa esteetöntä wc-tilaa, mutta kekseliäessä arkkitehtuurissa pohjaratkaisujen muokkaus on mahdollista esimerkiksi sijoittamalla wc-tilan viereen vaatehuone, josta voi tarvittaessa ottaa tilaa wc-tilan käyttöön. Näin esteettömyys saadaan toteutumaan pienin rakenteellisin muutoksin.

2.8.3 Muuntojoustavuus

RT-kortti RT 93-11231 *Muuntojoustavuus asuntosuunnittelussa. Yleiset perusteet* (2016) määrittelee käsitteen muuntojousto seuraavasti: ”Muuntojousto tarkoittaa kaupunkirakenteen, rakennuksen, asunnon tai huonetilan mukautumiskykyä erilaisiin käyttötilanteisiin ja olosuhteisiin”. Suunnitteluvaiheessa muuntojoustavuus näkyy suunnittelujoustopa, jossa suunnitelmia ja tiloja mukautetaan esille tuleviin tarpeisiin. Valmiissa rakennuksessa muuntojoustavuus on monikäyttöisyyttä ilman rakennusteknisiä muutoksia sekä muunneltavuutta eri tarpeisiin ja olosuhteisiin rakennusteknisten muutosten avulla.

Muuntojoustolla on nykyrakentamisessa oma roolinsa tavoiteltaessa kestävästä rakentamistapaa. Muuntojoustavuuden avulla voidaan muun muassa pidentää rakennusten käyttöikä ja siten vastata esimerkiksi ympäristön sekä sosiaalisten tekijöiden kuten väestön ikääntymisen ja perhemuotojen moninaistumisen tarpeisiin. Teknologian tutkimuskeskuksen VTT Oy:n verkkojulkaisussa *Moni-*

käyttöisyys ja muunneltavuus kestävässä rakentamisessa (Häkkinen & Ala-Kotila 2019) kuvataan, kuinka ”muuntojoustavuudella voidaan vaikuttaa moniin kestäväen rakentamisen osatekijöihin, kuten käyttöikään, materiaalitehokkuuteen, vähähiilisyyteen, elinkaaritallouteen ja käyttäjien hyvinvointiin”. Pientalossa muuntojoustavuus voi näkyä pohjaratkaisujen muunneltavuutena esimerkiksi jaettavina tai yhdistettävänä huoneina ja huonevarauksina, esteettömät ratkaisut mahdollistavana tilasuunnitteluna sekä teknisinä ratkaisuinä, joiden avulla käyttöiän aikana voidaan muuttaa rakennuksen järjestelmiä.

2.8.4 Pandemiavaikutus

Northumbrian yliopistossa opettava arkkitehtuurin lehtori Tara Hipwood (2020) pohti The Conversationin julkaisemassa kirjoituksessa *Coronavirus: an architect on how the pandemic could change our homes forever*, miten pandemia mahdollisesti tulee vaikuttamaan kotien arkkitehtuuriin ihmisten uusien tarpeiden ja arvostusten kautta. Hän esimerkiksi aprikoi, tuleeko karanteeniello vaikuttamaan nykytrendiin rakentaa ”open plan living” -ajatuksella suunniteltuja tiloja, kuten avoimia tupakeittiöitä.

Ajankohtainen maailmantilanne Covid-19-pandemian kanssa tulee varmasti vaikuttamaan siihen, minkälaisia tarpeita ihmisillä ja yhteiskunnalla on myös asumisen saralla. Aletaanko kodeissa arvostamaan enemmän yksityisiä huoneita ja rajattuja tiloja sen myötä, että monet viettävät kodeissa nyt enemmän aikaa yhtäaikaaisesti muun perheen kanssa, kuten Tara Hipwood spekuloi? Etätyösuositukset ajavat ihmisiä koteihinsa tekemään töitä ja opiskelemaan, ja työtilat ovat nyt tarpeellisia. Poikkeuksellisen pandemiaelon pituutta ei voi tässä vaiheessa vielä tietää, ja mielenkiintoista on myös pohtia, vaikuttaako etätyöjaksot tulevaisuudessa ihmisten haluan jatkaa työskentelyä – työnkuvan niin salliessa – kotoa käsin vielä normaalitilanteeseen palatessakin. Tuoreet asumisratkaisut ovat sellaisia, jotka ottavat näitä asioita huomioon suunnittelussaan.

3 PIENTALOMALLISTON SUUNNITTELU

3.1 Suunnittelun lähtökohdat

Toimeksiannon tavoitteena oli luoda talomallisto, jota tilaajayritys voi hyödyntää markkinoinnissaan ja jatkokehityksessään. Malliston haluttiin olevan kustannus-
tehokas ja kestävä, vastaavan modernin ihmisen tarpeisiin sekä täyttävän Suomen maankäyttö- ja rakennuslakiin kirjatut rakentamiselle asetetut vaatimukset. Toiveena oli saada malleja niin tasamaalle kuin rinteeseenkin, yksi- ja kaksiker-
roksisia taloja sekä malli, joka soveltuu myös paritaloksi.

Tilaajan alkuperäinen ajatus oli luoda mallisto, jossa on tasaisesti pieniä (<100 htm²), keskikokoisia (noin 120 htm²) sekä isoja taloja (>150 htm²). Asumisen ny-
kytrendejä ja kotitalouksien kokoja tarkastellessa kävi kuitenkin ilmi, että erityi-
sesti pienille omakotitaloille on kysyntää. Tästä syystä päädyin suunnittelemaan
useampia pieniä ja keskikokoisia asuntoja, ja vain yhden tilaajan suureksi mää-
rittelemän talomallin. Moni keskikokoinen talomalli on kuitenkin sellainen, että
huonemäärää on mahdollista kasvattaa huonevarauksien ansiosta. Tilaaja hy-
väksyi talomalliston kokonaisuuden.

Muodoltaan ja massoitteeltaan rakennusten toivottiin olevan sellaisia, että ne:

- soveltuvat hyvin betonielementtirakentamiseen
- sopivat nykyajan kaupunkitonttien tiiviille rakennusalalle
- ovat muodoltaan selkeitä ja energiatehokkaita

Esteettömyys haluttiin ottaa huomioon kaikissa malleissa. Tilat on suunniteltu
tarpeeksi väljiksi siten, että niissä toimiminen on mahdollista liikkumisesteisenä-
kin: jokaisessa mallissa on sisäänkäyntikerroksessa esteetön wc suuremmalla
10M ovella, ja wc-tilassa, eteisessä sekä keittiössä on halkaisijaltaan 1300 mm
pyörähdyssympyrän verran kalustamatonta tilaa.

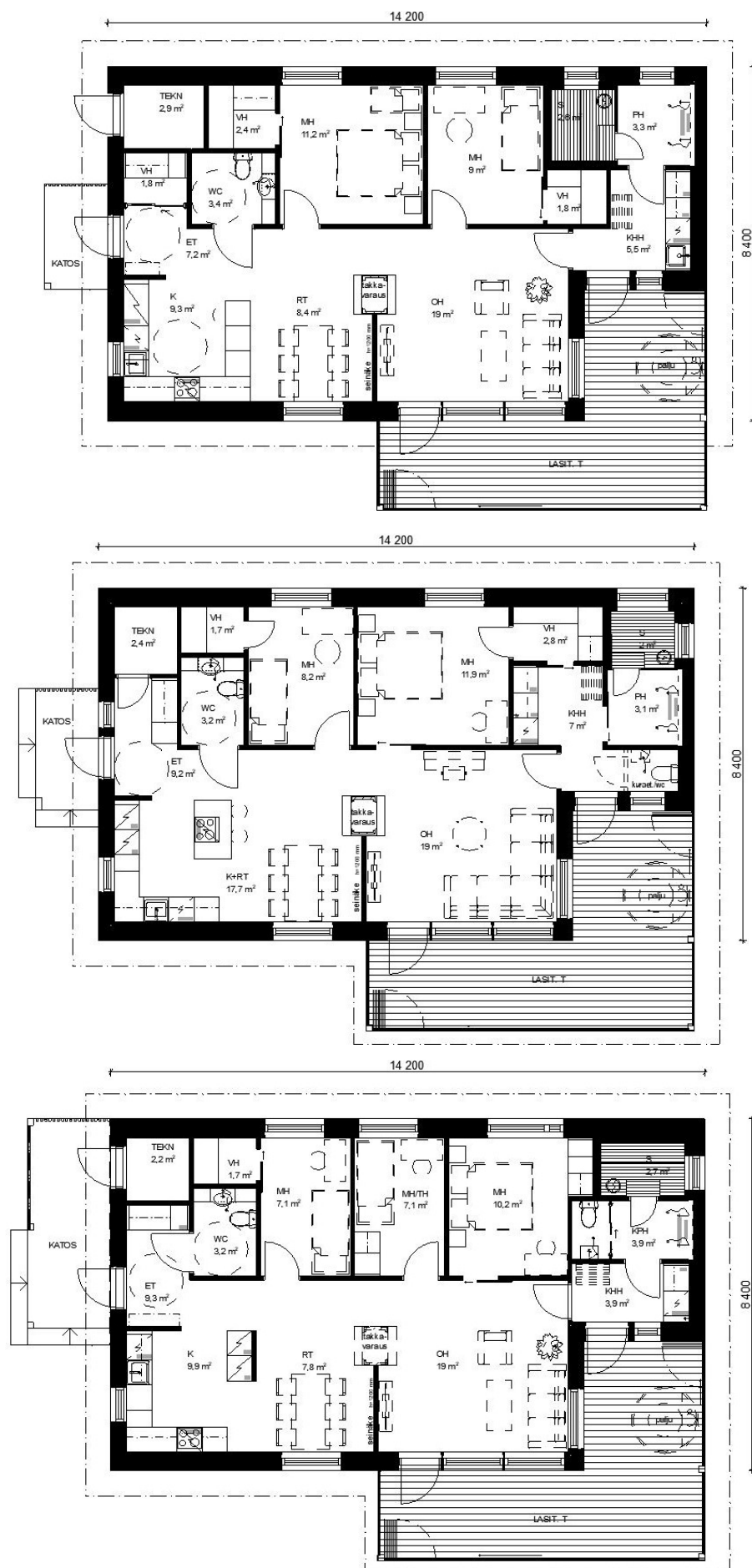
3.2 Luonnossuunnitelmat

Toimeksiantona suunnittelin 16 eri talomallia, joista tuotin luonnostasoiset myyntikuvat sisältäen pohjapiirustukset, julkisivupiirustukset sekä ulkohavainnekuvat. Näistä sekä talomallien esittelyteksteistä koostin talokirjan (liite 1), jota tilaaja voi käyttää markkinoinnissaan.

Jaoin talomallit käsittelyn jaksottamiseksi ryhmiin perustuen talon muotoon. Tuotannon tehokkuuteen sekä helppouteen pyrkien tein useita tilasuunnitelmia samoihin ulkomittoihin, jolloin eri talomallien runkoelementtejä voi valmistaa samankokoisena. Samaan ryhmään olen lukenut myös talot, jotka selkeästi perustuvat samaan malliin, mutta ovat kuitenkin ulkomitoiltaan erilaiset johtuen suuremmasta pinta-alasta tai kerrosmäärästä.

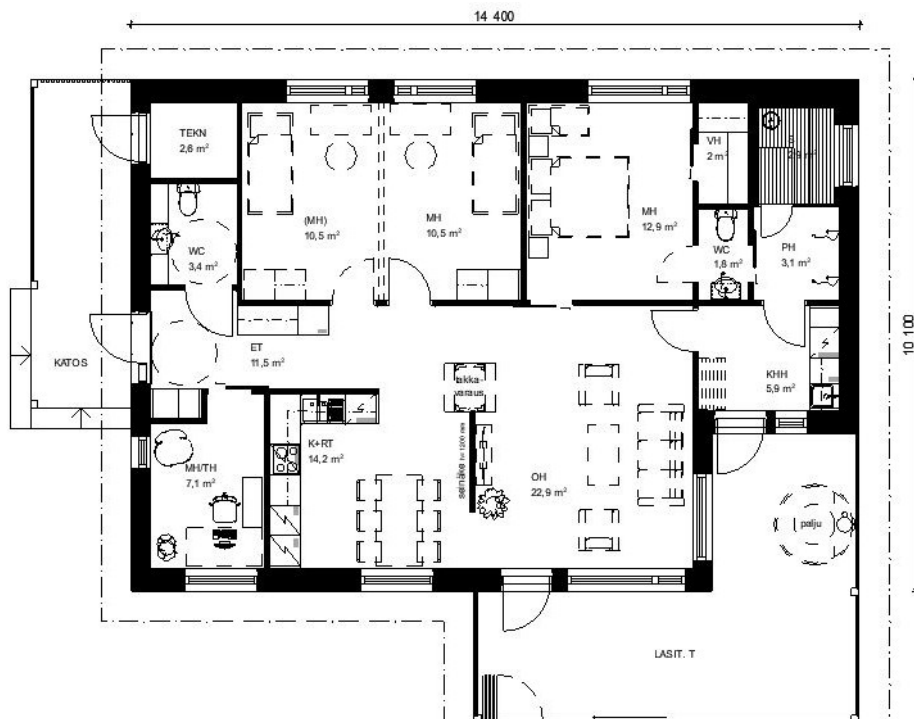
3.2.1 Taloryhmä 1: Avara tupa ja L-terassi

Tämä taloryhmä koostuu kolmesta ulkomitoiltaan samanlaisesta mutta tilasuunnittelultaan erilaisesta talosta (kuvio 4), kasvatetusta keskikokoisesta talosta (kuvio 5) sekä kaksikerroksisesta versiosta (kuvio 6). Kaikkien ryhmän mallien ydinideana on avoin keittiö-ruokailu-oleskelutupa, jota yksikerroksisissa versioissa jaetaan kevyesti tilanjakajatakalla sekä seinäkkeellä. Kodinhoito- ja peseytymistilat sijaitsevat omassa nurkkauksessaan, josta on pääsy suurelle, suojaisalle L:n malliselle terassille.



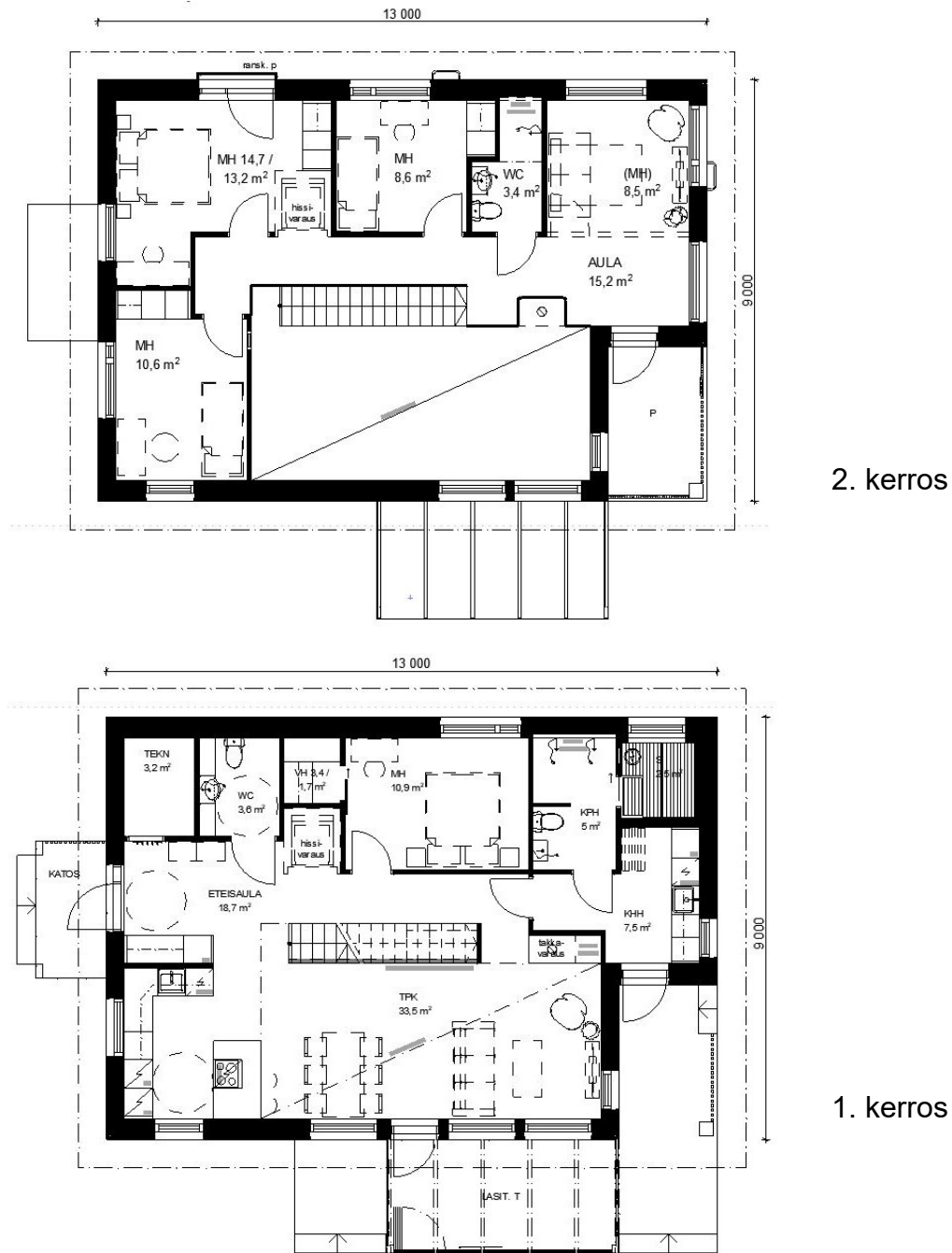
KUVIO 4. Little Sweet Home Auma, Exquisite sekä Effective 92 htm². Mk 1:150.

Kuviossa 4 esitetyissä talomalleissa erilaiset kattomuodot (aumakatto, epäsymmetrinen harjakatto ja symmetrinen harjakatto) tuovat taloille persoonallista ilmettä. Ensimmäinen talo on niin sanottu perusmalli, jossa on kaksi vaatehuoneellista makuuhuonetta. Toinen tilaratkaisu on huonejärjestelyiltään samankaltainen, mutta sisältää erikoisratkaisuja, kuten kulun päämakuuhuoneen vaatehuoneen kautta kodinhoito- ja pesutiloihin, sekä takasisäänkäynnin kuraeteisen/wc-varauksen. Kolmas malleista on tehokas kolmen makuuhuoneen ratkaisu.



KUVIO 5. Kylli 116 htm². Mk 1:150.

Kuvion 5 Kylli-malli on edellisten talojen pohjalta laajennettu keskikokoinen koti. Tässä talomallissa, kuten useassa muussakin, on mahdollisuutena muokata makuuhuoneiden määrää, sillä yksi huoneista on suunniteltu niin isoksi, että vielä kahtia jaettunakin se täyttää vähintään asuinhuoneen minimineliömääräyksen.

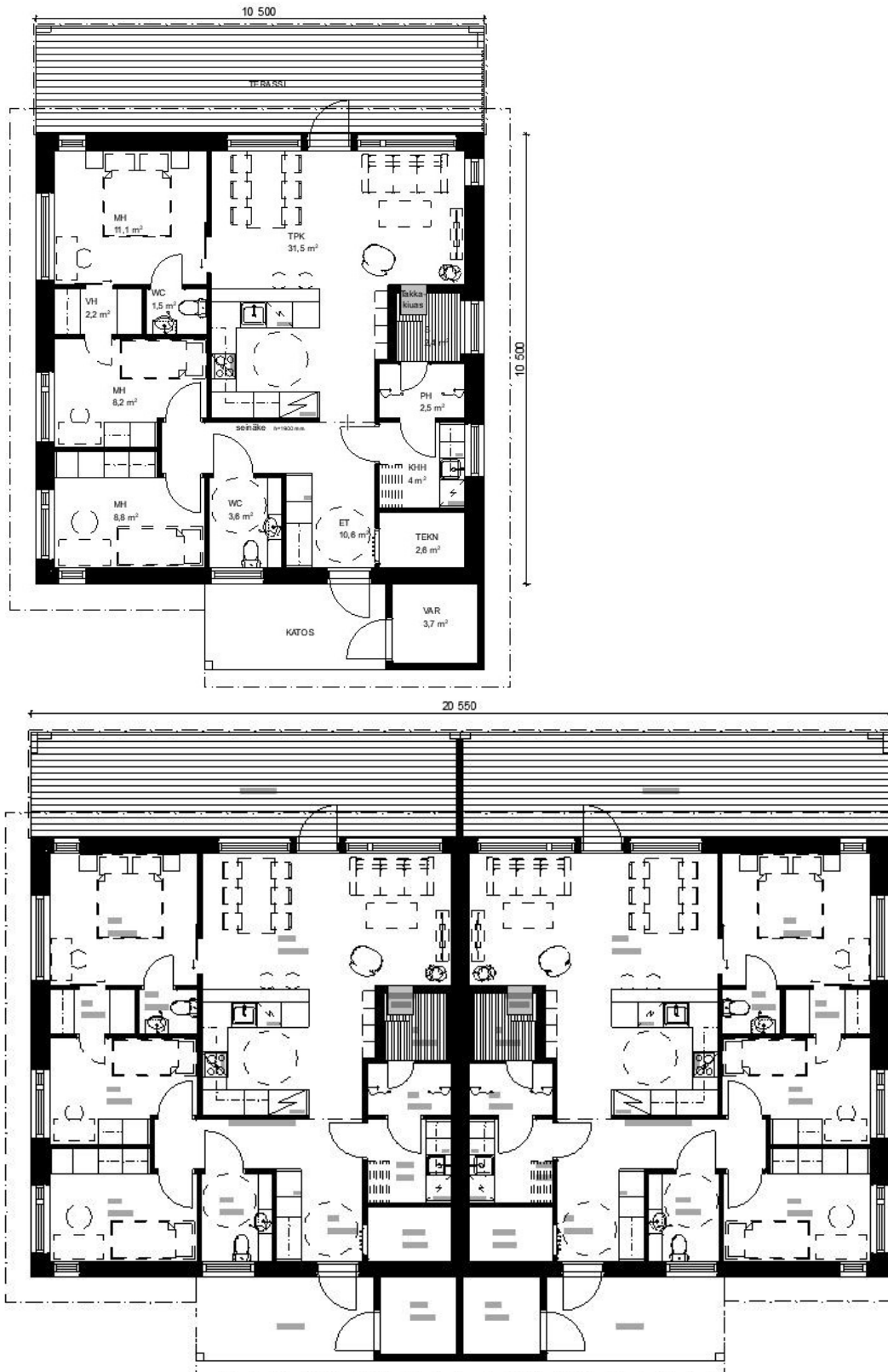


KUVIO 6. Hestia 156 htm². Mk 1:150.

Tässä jopa viiden makuuhuoneen muuntojoustavassa kodissa asuu isompikin perhe. Yläkerran aula on sijoitettu ja suunniteltu siten, että siitä voi jakaa makuuhuoneen aulan kulun häiriintymättä. Vanhemmille sopiva tilava makuuhuone löytyy kummastakin kerroksesta, joten nukkumajärjestelyjä on varaa vaihdella esimerkiksi lasten kasvaessa. Keskellä taloa kulkevat suorat portaat voi jättää tyylikkäksi katseenvangiksi, mutta käytännöllisyyttä arvostava voi hyödyntää portaiden alusen säilytystilaksi. Taloon on mahdollista asentaa hissi.

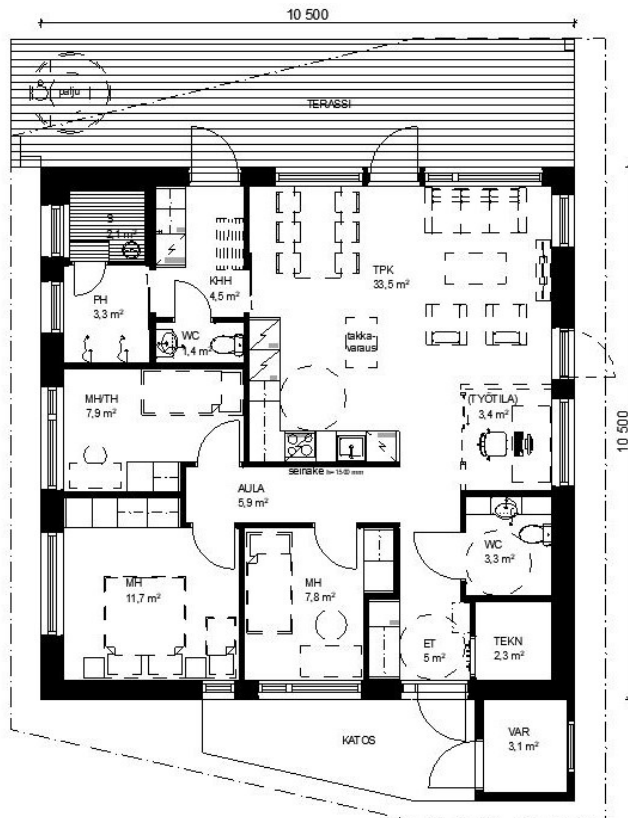
3.2.2 Taloryhmä 2: Suunnitelmat neliöpohjaan

Tämän ryhmän taloja yhdistää neliön muotoinen pohjaratkaisu. Yksikerroksisissa malleissa on tupakeittiö sekä kolme makuuhuonetta, kaksikerroksiseen malliin on mahdollista lisätä neljäs makuuhuone.



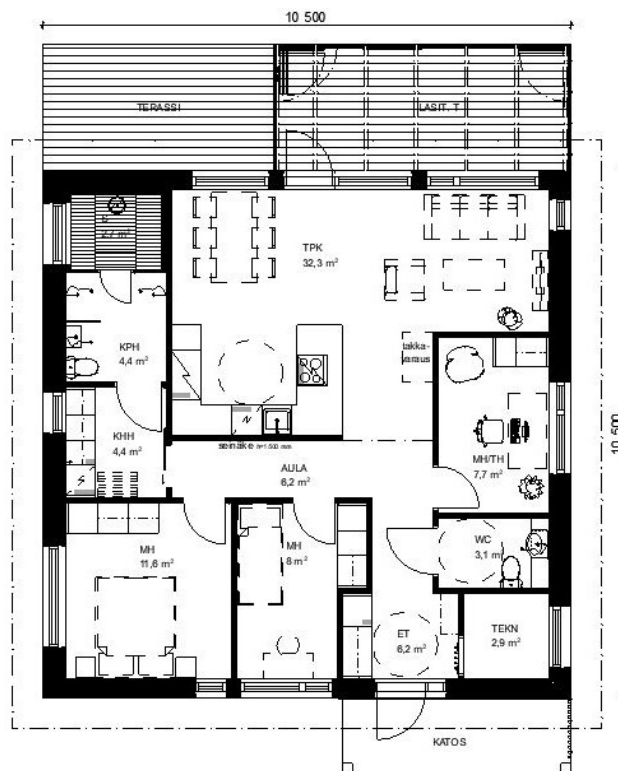
KUVIO 7. Neliö 93,5 htm² sekä paritalo Neliöt. Mk 1:150.

Paritaloksikin rinnastettavan Neliö-mallin (kuvio 7) tilasuunnittelussa haastetta toi tilojen sijoittelu siten, ettei paritaloversiossa ikkunoiden väheneminen vaikuta epädullisesti tilojen käytettävyyteen. Tilanne ratkaistiin sijoittamalla kodinhoito- ja pesutilat seinustalle, jota vasten paritaloversiossa toinen rakennus peilataan. Päämakuuhuoneesta voi järjestää kulun pienemään makuuhuoneeseen esimerkiksi perheen vauva-ajaksi. Nousevan pulpettikaton ansiosta oleskelutiloihin saa korkeamman huonekorkeuden.



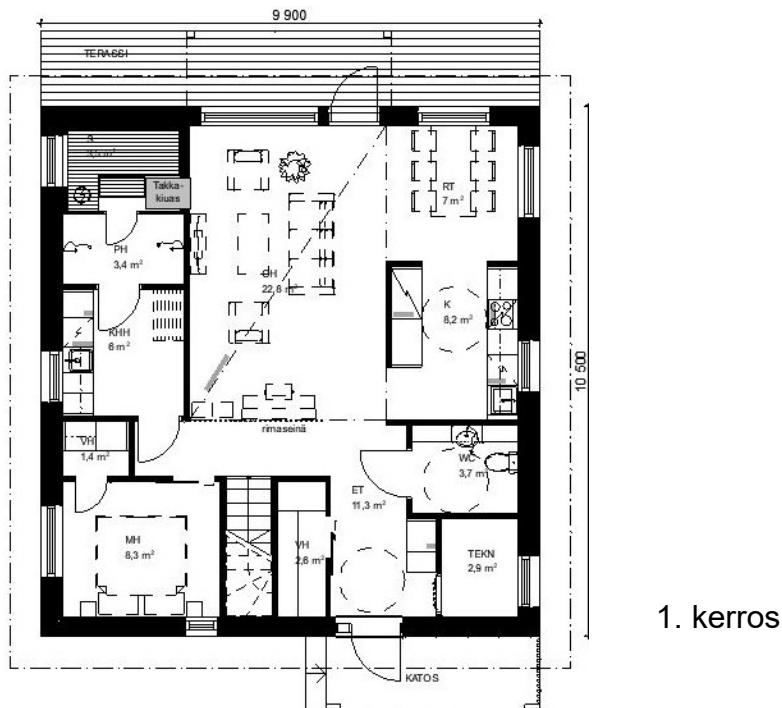
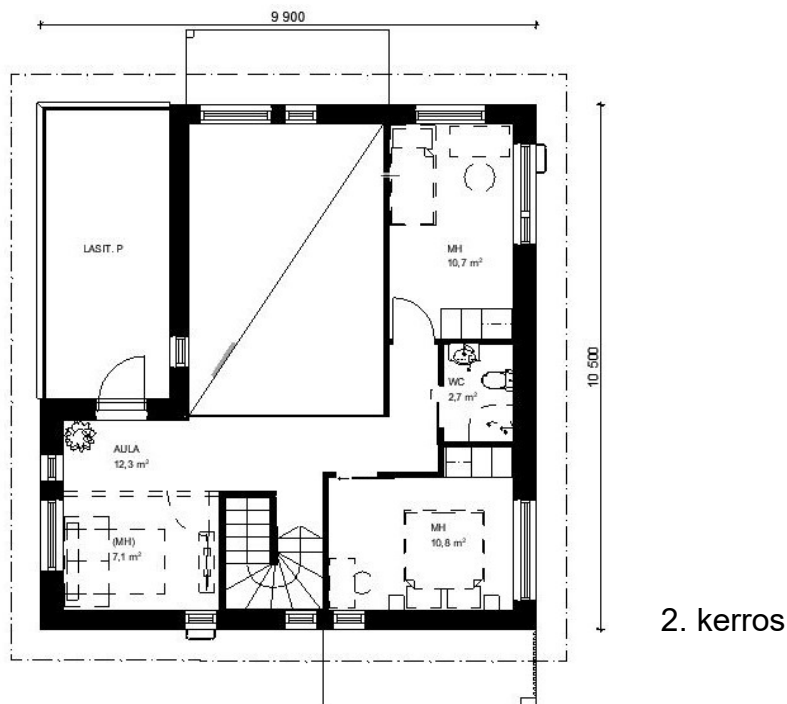
KUVIO 8. Tulisydän 93,5 htm². Mk 1:150.

Tulisydän (kuvio 8) on Neliö-mallista inspiraationsa saanut koti, joka on ulkomuodoltaan kuitenkin täysin uniikki. Malli vastaa kotityöskentelypisteiden tarpeeseen: tupakeittiö on suunniteltu siten, että wc:n rinnalle mahtuu jatkamaan pienen tilan esimerkiksi rauhaisaksi työskentelykopiksi. Tupakeittiöstä on mahdollista järjestää kulku ulos kahdelta seinustalta riippuen siitä, miten rakennus sijoittuisi tontille.



KUVIO 9. Vesta 93,5 htm². Mk 1:150.

Vesta-mallissa (kuvio 9) nouseva pulpettikatto mahdollistaa oleskelutiloihin korkeamman huonekorkeuden. Kulkua makuuhuoneisiin ja kodinhoito- sekä pesutiloihin välittävään aulaan on pyritty tuomaan ilmavuutta lyhentämällä keittiötä rajaava seinä matalammaksi seinäkkeeksi.

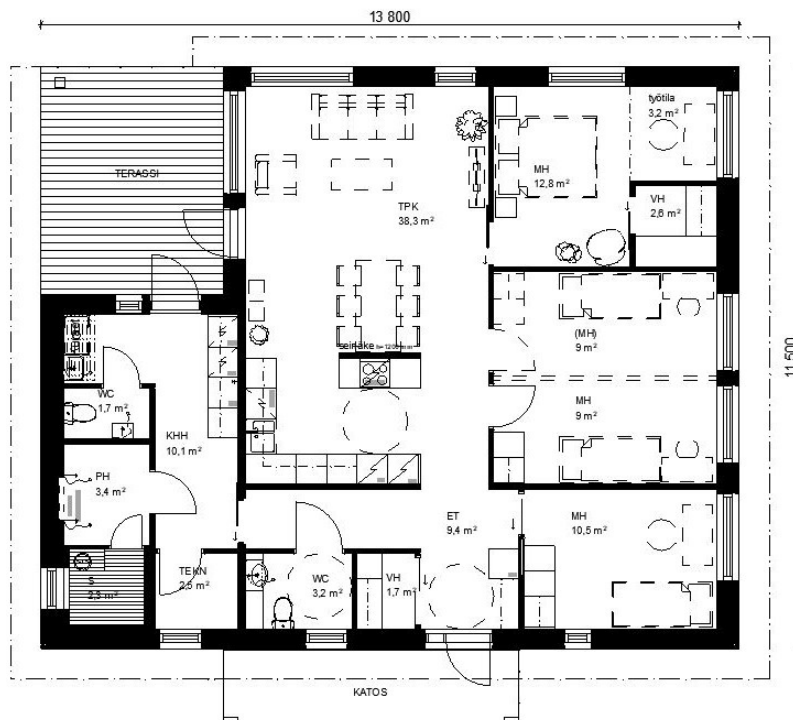


KUVIO 10. Yö 133 htm². Mk 1:150.

Yö-mallissa (kuvio 10) korkea oleskelutila on jaettu eteiskäytävästä kevyesti ri-maseinällä. Sauna on sen verran tilava, että sinne mahtuu takkakiukaan lisäksi myös tavallinen sähkökiuas. Takkakiuas eli tunnelikiuas on nykyaikainen tilaa säästävää elementti, joka säilyttää takan tunnelmaan liittyvän ominaisuuden. Vaik-kakin varsinainen tilava päämakuuhuone löytyy yläkerrasta, on myös alakerran makuuhuone mitoitettu soveltuvaksi parisängylle. Näin huonejärjestelyä voi muu-tella esimerkiksi perheen elämäntilanteesta riippuen.

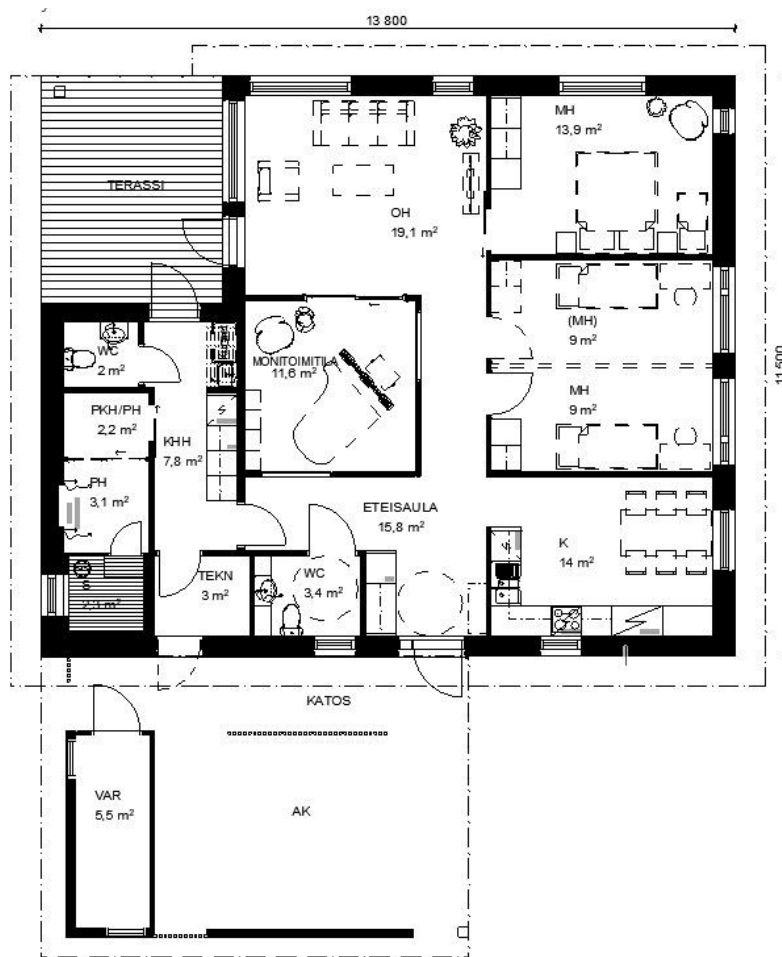
3.2.3 Taloryhmä 3: Tilat jaettuna toiminnoittain

Kotio (kuvio 11) ja Auli (kuvio 12) ovat talomalleja, jotka poikkeavat toisistaan merkittävimmin keittiön sijoituksella. Toiminnot ovat pääosin jaettuna kolmeen osioon: oikealla seinustalla ovat nukkuma- ja työskentelytilat, keskellä ruuanlaitto-, ruokailu- ja oleskelutilat sekä vasemmanpuolimmaisessa osiossa kodinhoito- ja peseytymistilat. Terrassi on sijoitettu suojaisasti talon nurkkaukseen, ja sinne pääsee niin kodinhoito- kuin oleskelutiloistakin.



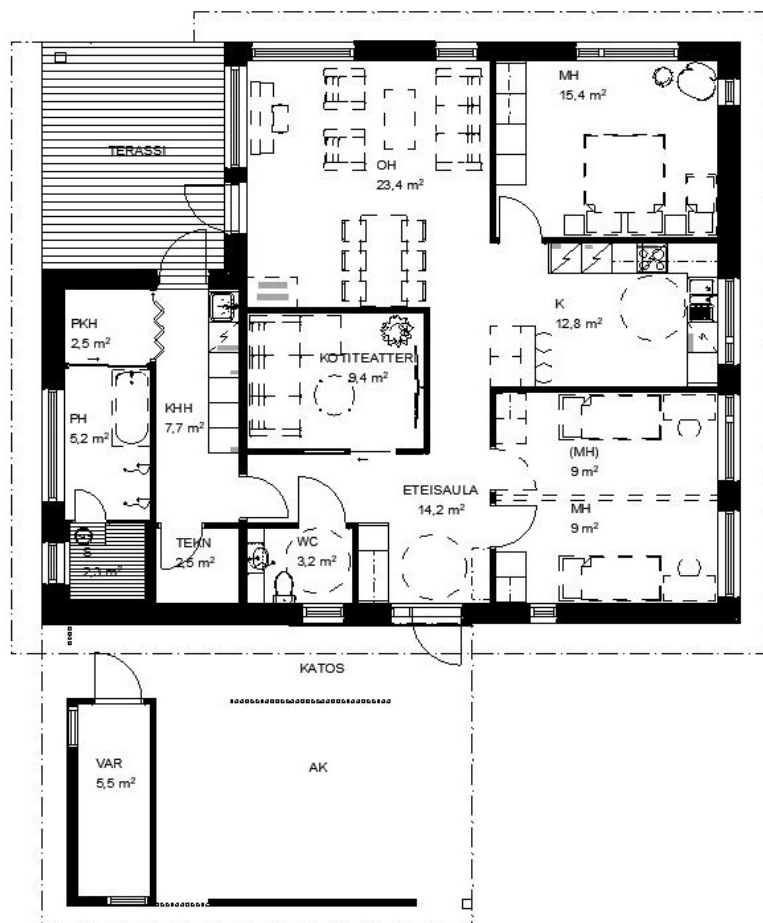
KUVIO 11. Kotio 121 htm². Mk 1:150.

Kotio-mallissa (kuvio 11) on kolme tai neljä makuuhuonetta sekä tupakeittiö. Päämakuuhuoneeseen saa rajattua kätevän työskentelysopen. Takasisäänkäynnin yhteydessä on pesualtaalla ja kura-altaalla varustettu kuraeteinen. Pesuhuoneeseen on useissa malleissa esitetty mahdollisuus seinään tehtävälle syvennykselle, joka voi toimia mielenkiintoisena yksityiskohtana ja valaistuna tunnelmallisena valonlähteenä. Syvennyksen voi hyödyntää käytännöllisesti esimerkiksi shampoohyllynä.



KUVIO 12. Auli 121 htm². Mk 1:150.

Aulissa (kuvio 12) keittiö on sijoitettu erilleen oleskelusta, jolloin ruuanlaittoon ja ruokailuun jää oma rauhansa. Haasteena oli eteisaulan käytävämäisyys, jota on pyritty avartamaan olohuoneen yhteydessä olevan monitoimitilan sisäikkunoilla sekä tarpeen mukaan avattavilla ja suljettavilla lasiliukuovilla. Tässä mallissa on esitetty myös talousrakennuksen (autokatos ja varasto) sijoitusta.

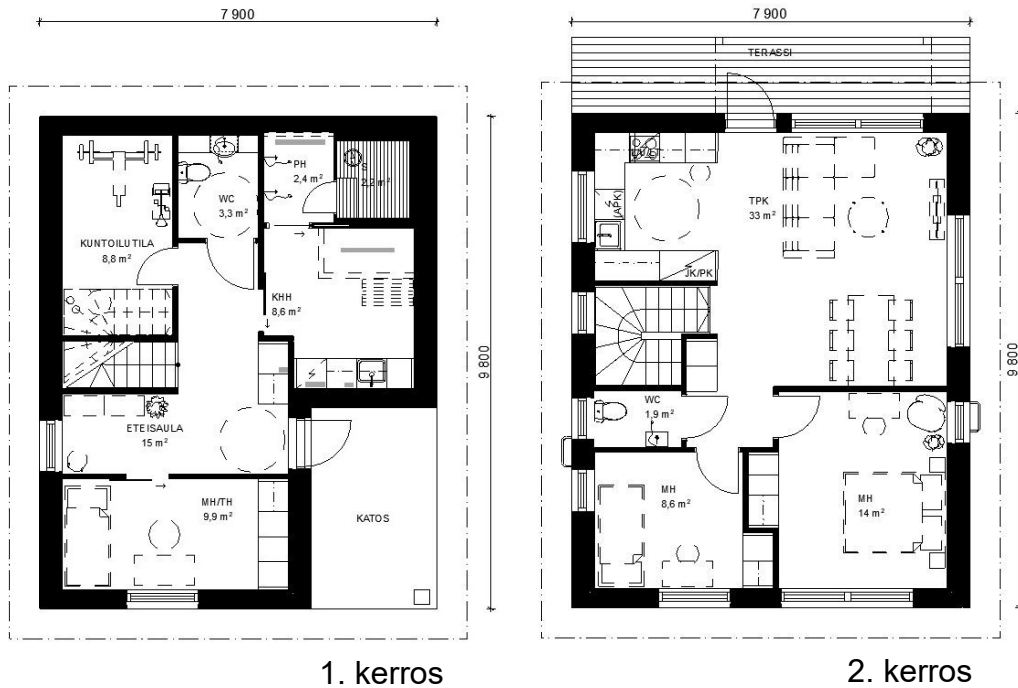


KUVIO 13. Auli muokkausesimerkki. Mk 1:150.

Kaikkia malliston taloja voi muokata omanlaisekseen. Kuvion 13 esimerkissä Auli-malliin on haluttu ylellinen spa-osasto sekä kotiteatteri. Keittiötä on viety lähemmäs olohuonetta, jolloin oleskelu- ja ruuanlaittotilat ovat edelleen erillään, mutta kuitenkin näkö- ja puheyhteyden päässä. Tilavaan keittiöön saa järjestettyä pari istumapaikkaa arkiruokailulle.

3.2.4 Taloryhmä 4: Rinneratkaisut

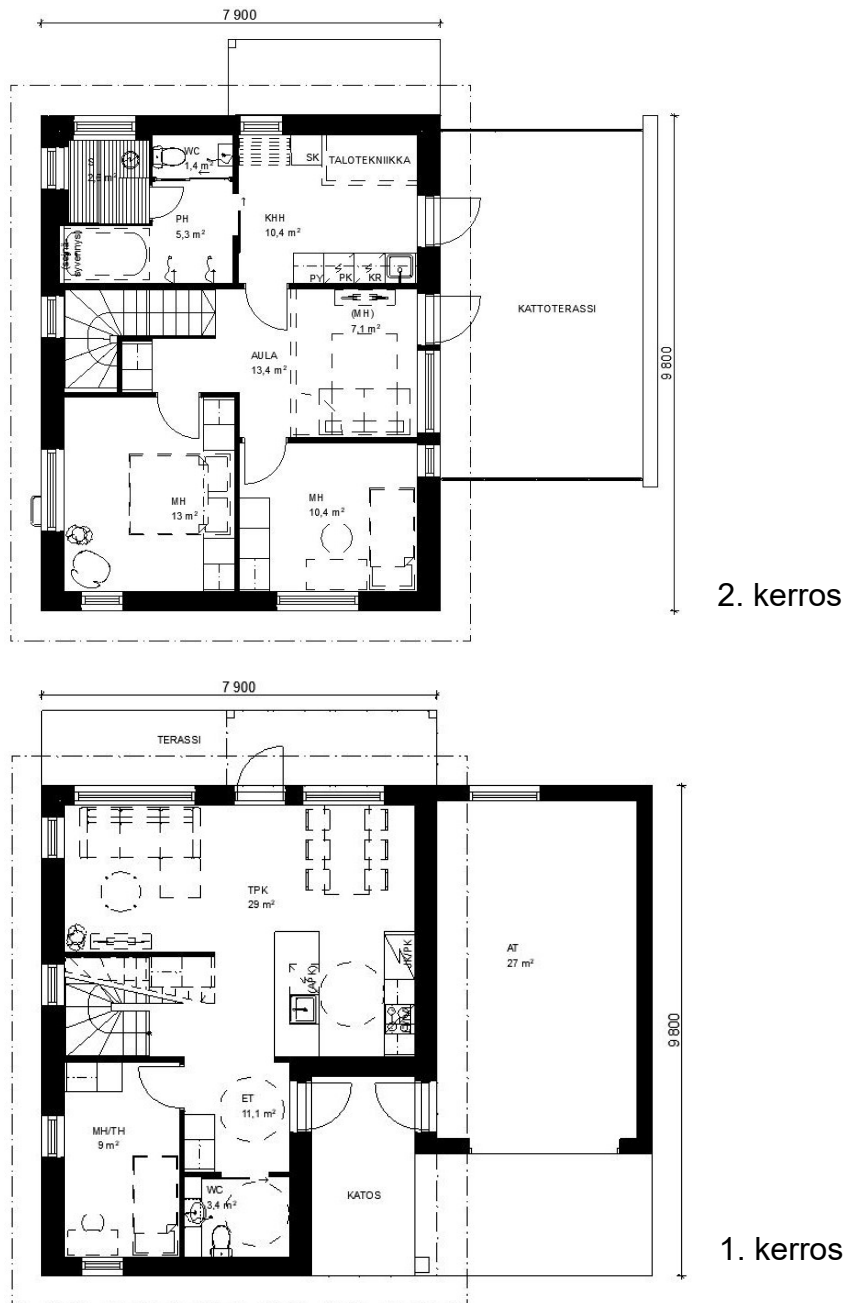
Mallistoon kuuluu kaksi rinneratkaisua, yksi nousevaan ja yksi laskevaan rinteseen. Fen rinne -mallista (kuvio 14) suunniteltiin myös tasaiselle tontille soveltuva ratkaisu (kuvio 15).



KUVIO 14. Fen rinne 113 htm². Mk 1:150.

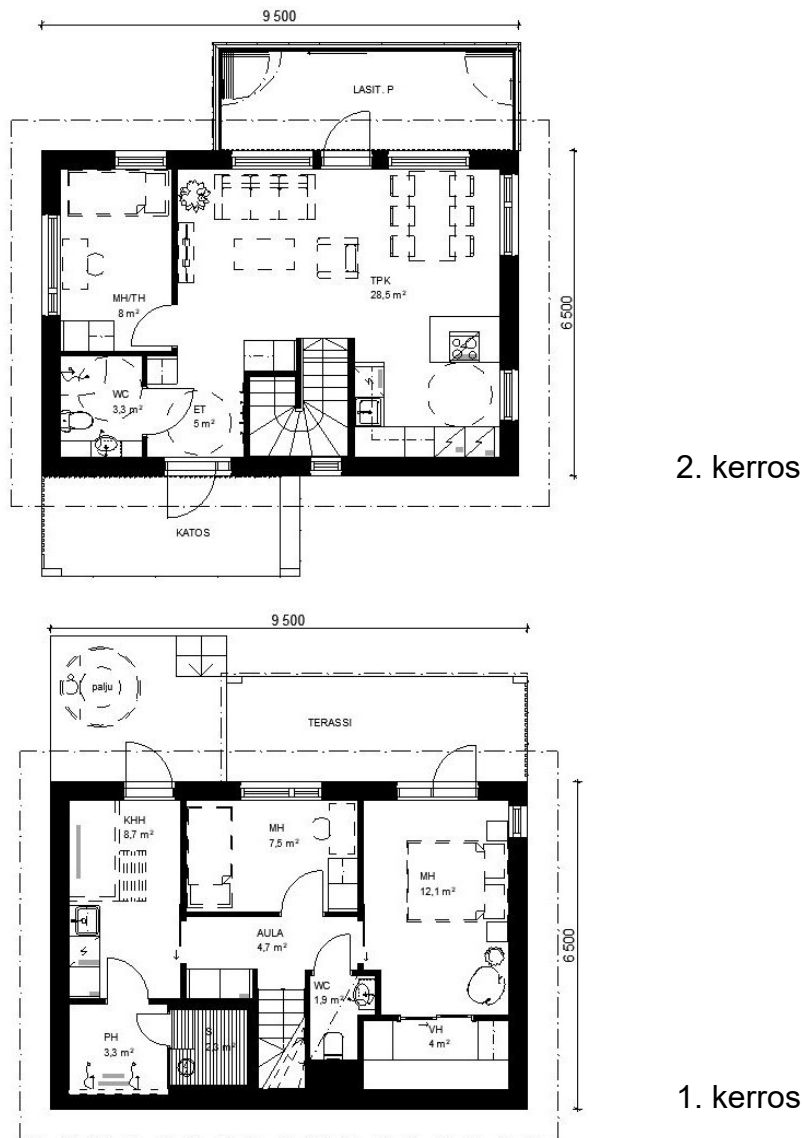
Fen rinne (kuvio 14) on rinnetalo, jonka pääsisäänkäynti on alemmassa kerroksessa suojaisassa sisäänvedossa. Heti sisään astuessa tulijaa tervehtii suora näkymä ulos aulan ikkunasta. Joissain malliston malleissa, kuten tässä, talotekniikka sijoitetaan kodinhoitohuoneeseen erillisen teknisen tilan sijaan: silloin kodinhoitohuone on suunniteltu erityisen tilavaksi, jotta tekniikan saa sijoitettua huoneeseen siististi esimerkiksi ovien taakse.

Rinnetaloa suunnitellessa tilojen sijoittelussa tulee ottaa huomioon se, ettei maan alle jääviin tiloihin voi sijoittaa asuinhuoneita, sillä asuinhuoneessa tulee olla ikkuna ulos. Asuinhuoneita ovat huonetilat, jotka ovat ensisijaisesti tarkoitettu asuinkäyttöön, ei kuitenkaan eteinen, käytävä, kylpyhuone tai muu vastaava huonetila. Ikkunan valoaukon näissä huoneissa tulee olla vähintään 1/10 huonealasta. (RakMK G1 2005.) Fen rinne -mallissa asuinhuoneet onkin pääosin viety ylempään kerrokseen, ja osittain tai kokonaan maan alle jääviin tiloihin on sijoitettu kodinhoito- ja peseytymistilat sekä asuinhuoneen kriteerit täyttämätön huone, joka soveltuu kuitenkin esimerkiksi harrastetilaksi.



KUVIO 15. Fen tasamaa 113 htm². Mk 1:150.

Fen-mallin tasamaalle rakennettavassa versiossa (kuvio 15) oleskelutilat, keittiö ja ruokailu on tuotu ensimmäiseen kerrokseen. Eteisen säilytystilojen niukkuutta on täydennetty portaikon alle sijoitetuilla kaapeilla. Autotallin katolle saa suuren kattoterassin.



KUVIO 16. Kontu 96,5 htm². Mk 1:150.

Kontu (kuvio 16) on rinnetalo, jossa sisäänkäynti on ylemmästä kerroksesta. Oleskelutiloista pääsee isolle lasitetulle parvekkeelle, joka samalla kattaa alapuolista terassia. Makuuhuoneista yksi sijaitsee sisäänkäyntikerroksessa ja kaksi alakerrassa. Wc- ja peseytymistilat löytyvät kummastakin kerroksesta. Alakerran saunaosasto on yhteydessä terassille, jossa on hyvin tilaa esimerkiksi paljulle. Vilvoittelumahdollisuus eli saunasta yhteys ulkotiloihin on Kontu-mallin lisäksi pyritty toteuttamaan mahdollisimman monessa muussakin malliston talossa.

3.3 Visualisointikuvat markkinointikäyttöön

Jokainen talomalli on 3D-mallinnettu ArchiCAD-rakennussuunnitteluohjelmalla, jonka jälkeen ne on jatkokäsitelty Twinmotion-visualisointiohjelmalla. Lopputuloksena tuotettiin visualisoituja havainnekuvia markkinointikäyttöön tilaajan toiveen mukaisesti: ulkohavainnekuvat jokaisesta mallista talokirjaa varten, ja nettisivuille ja muuhun markkinointiin kaksi sisävisualisointikuvaa sekä korttelikuvia eri talomalleista sijoitettuna samaan visualisoituun ympäristöön. Kuvien visuaalista ilmettä ei sopimuksessa tarkemmin määritelty, joten kuvat on toteutettu suunnittelijan näkemyksellä ja oman harkinnan mukaisella toteutuksella sekä laatutasolla.



KUVIO 17. Sisävisualisointikuva Little Sweet Home Exquisite -mallin olohuoneesta.



KUVIO 18. Sisävisualisointikuva Little Sweet Home Exquisite -mallin keittiö- ja ruokailutilasta.



KUVIO 19. Visualisoitu korttelikuva, etualalla Hestia-malli.

4 POHDINTA

Tilaaajan tarpeesta lähtenyt talomalliston suunnittelu oli palkitsevaa ja opettavaista. Modernin pientalosuunnittelun sekä perinteikkään betonimateriaalin yhdistäminen pisti pohtimaan muun muassa ympäristönäkökulmia, nyky-yhteiskunnan rakennetta, asumisen ihanteita sekä rakennusalan säädöksiä ja tavoitteita. Mallistoon suunniteltavissa taloissa on lisämausteena haaste siitä, että esimerkkiratkaisun tulisi vedota monenlaisiin rakentajiin ja soveltua sellaisenaan tai pienin muutoksin eri tilanteisiin ja erilaisille tonteille. Tästä syystä esimerkiksi esteettömyys, muuntojoustavuus sekä yhteiskunnassa vahvasti esillä olevat arvot nousivat erityisen merkittäviksi tekijöiksi rakennuksia suunnitellessa.

Talomalliston kodit on suunniteltu esimerkkimalleiksi ja tuotettu materiaali koottu myyntikuviksi talokirjaan. Esittämäni suunnitelmat ovat luonnostasoisia, ja tilaaja tulee käyttämään niitä markkinointitarkoitukseen ja mahdollisesti jatkokehittää ehdotusteni pohjalta tarkempia suunnitelmia ja todellisia rakennuksia. Itselleni talomallisto toimii referenssityönä ja opittu tietotaito apuna tulevaisuuden pientalosuunnittelussa. Päädyin talomallien julkisivuilmeessä siihen, että esitin talokirjassa kaikki mallit hienopestyinä väribetonipintoina, pääosin työmäärän rajaamisen vuoksi. Julkisivuvaihtoehtojen esittäminen ja eri elementtipintojen käytön tarkastelu näissä malleissa olisikin hyvä jatkokehityksen aihe. Markkinointimateriaalia voisi myös täydentää esimerkiksi visualisointivideoilla, BimX-hypermalleilla ja jatkotyöstetyillä visualisointikuvilla.

Betonielementtien ympäristönäkökulmia puoltavat monet rakennusprosessiin sekä rakennuksen käyttöön positiivisesti vaikuttavat seikat. Tässä opinnäytetyössä aihetta ei kuitenkaan käsitelty esimerkiksi koko rakennuksen rakenteiden osalta tai vertailemalla betonia muihin olemassa oleviin vaihtoehtoisiin rakennusmateriaaleihin, ja tässä olisikin jatkotutkimuksen aihetta. Betoni ja siitä tuotettavat valmisosat kuitenkin kehittyvät jatkuvasti, ja sitä myötä niiden ympäristövaikutuksetkin tulevat varmasti jatkossa vain parantumaan. Kokonaiskustannustehokkaaseen, aikaa kestävään ja nopeaan rakentamiseen sekä turvalliseen ja terveelliseen asumiseen betonielementti näyttää joka tapauksessa soveltuvan varsin hyvin.

LÄHTEET

Betoniteollisuus ry. N.d. Betonirakenteen ekotehokkuus. Luettu 22.3.2021. <https://betoni.com/tietoa-betonista/perustietopaketti/ekologisuus/betonirakenteen-ekotehokkuus/>

Direktiivi 2012/27/EU. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi energiatehokkuudesta. Euroopan unionin virallinen lehti 14.11.2012. Luettu 22.3.2021. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:FI:PDF>

E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet. 2011. Ympäristöministeriö, rakennetun ympäristön osasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. [file:///C:/Users/K%C3%A4ytt%C3%A4j%C3%A4/Downloads/E1_2011-fi%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/K%C3%A4ytt%C3%A4j%C3%A4/Downloads/E1_2011-fi%20(5).pdf)

G1 Asuntosuunnittelu. Määräykset ja ohjeet. 2005. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. [file:///C:/Users/K%C3%A4ytt%C3%A4j%C3%A4/Downloads/G1su2005%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/K%C3%A4ytt%C3%A4j%C3%A4/Downloads/G1su2005%20(2).pdf)

Heinonen, T. tehtaanjohtaja Suoraman Elementti Oy & Telkki, P. insinööri Suoraman Elementti Oy. 2021. Sähköpostihaastattelu. Luettu 19.3.2021.

Hipwood, T. 2020. Coronavirus: an architect on how the pandemic could change our homes forever. The Conversation. Luettu 10.3.2021. <https://theconversation.com/coronavirus-an-architect-on-how-the-pandemic-could-change-our-homes-forever-138649>

Korhonen, A. 2014. Pientaloasumisen toiveet ja todellisuus eivät kohtaa. Luettu 8.3.2021. <https://www.rakennuslehti.fi/blogit/pientaloasumisen-toiveet-ja-todellisuus-eivat-kohtaa/>

Laki rakennuksen energiatodistuksesta. 50/2013. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130050>

Mattila, J. 2014, Betoni ja ympäristö. Julkaisussa A Koskenvesa, T Heloma & S Laine (toim), Rakentajain kalenteri 2015. Rakentajain kalenteri, Vuosikerta. 99, Rakennustieto Oy, Helsinki, s. 116-214, Rakentajain kalenteri, 1/01/14.

Rakennusteollisuus RT ry. N.d. Rakennusten energiatehokkuutta ohjaavat direktiivit. Luettu 12.3.2021. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Ilmasto--ja-energiapolitiikka/Energiatehokkuus-suunnitteluvaiheessa/>

RT 93-11231 Muuntojousto asuntosuunnittelussa. Yleiset perusteet. 2016. Rakennustietosäätiö RTS. Rakennustieto Oy.

Salminen, E. 2021. Suomalaisen betonin hiilijalanjälki. Betoni-lehti 1/2021, s. 86–91. Betoniteollisuus ry. Luettu 21.3.2021.

Tampereen kaupungin karttapalvelu Oskari. Viitattu 28.3.2021. <https://kartat.tampere.fi/oskari/>

Häkkinen, T., & Ala-Kotila, P. (2019). Monikäyttöisyys ja muunneltavuus kestävässä rakentamisessa. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology No. 363- Luettu 8.2.2021. <https://doi.org/10.32040/2242-122X.2019.T363>

Tilastokeskus. 2020. Asuminen. Luettu 26.2.2021. https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_asuminen.html#Asunnot%20ja%20asuinolot

Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä. 2018. 241/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170241>















LIITTEET

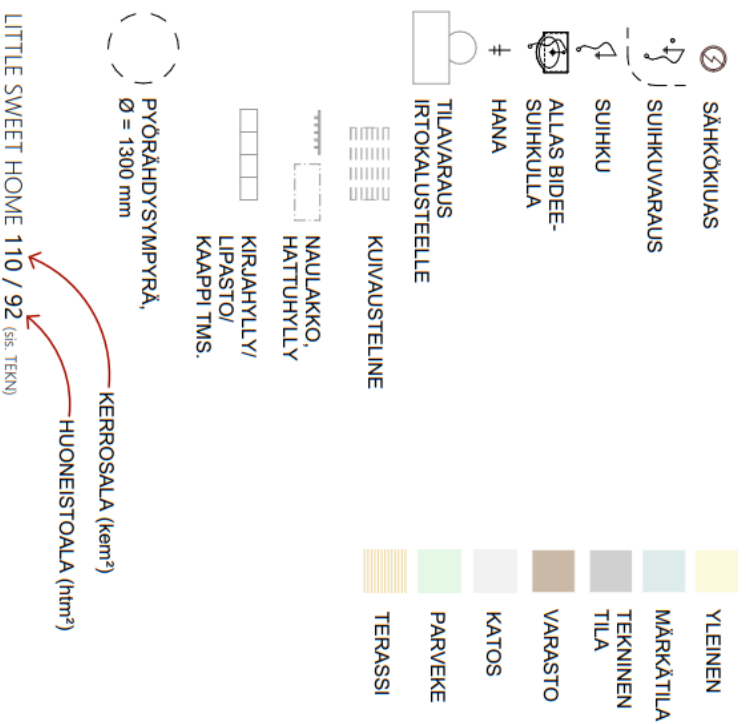
Liite 1. Talokirja



(jatkuu)

MERKKIEN SELITYKSET

	TANKOKKAAPPI
	HYLLYYKAAPPI
	YLÄKAAPPI
	KUIVAUSRUMPU- VARAUS
	PYYKINPESUKONE- VARAUS
	PESUTORNIVARAUS
	PYYKKIKAAPPI
	SIIVOUSKAAPPI
	PAKASTIN
	JÄÄKAAPPI
	SIDE-BY-SIDE JÄÄKAAPPI-PAKASTIN
	ASTIANPESUKONE
	ALLAS
	LIESI, UUNI, LIESITUULETIN

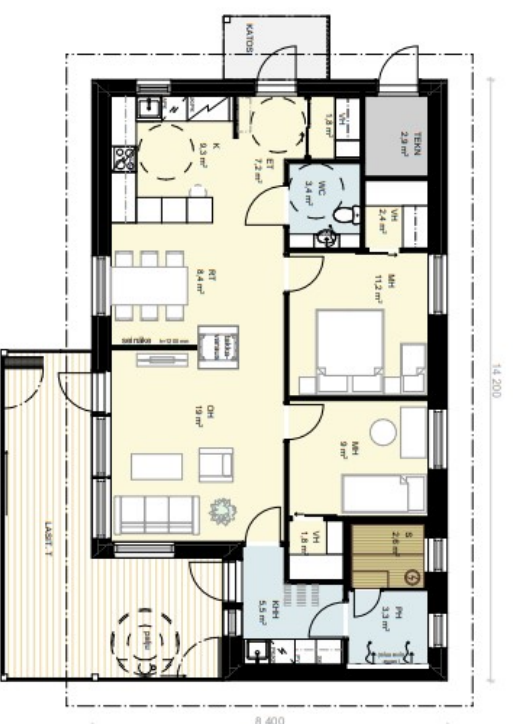


3 (18)

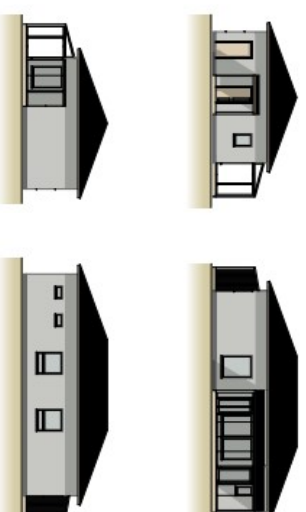
LITTLE SWEET HOME AUMA 110 / 92 (sis. TEKN)

3H+KEITTIÖ+RT+KHH+S+TEKN

ARCHICAD-OPISKELUVERSIO



Avointa tilaa ja mukavankokoiset huoneet. Malliston ensimmäinen koti on erinomainen ratkaisu asukkaille, jotka pitävät suuresta yhtenäisestä oleskelu-ruokailu-keittiötilasta, jossa arkea voi elää tiiviisti yhdessä. Matala seinäke sekä keskeisesti sijoitettu takka auttavat tilan jakamista. Vaatehuoneet helpottavat tavaroiden pitämistä järjestyksessä, jolloin kodin kaksi makuuhuonetta tuntuvat juuri sopivalta määrältä.

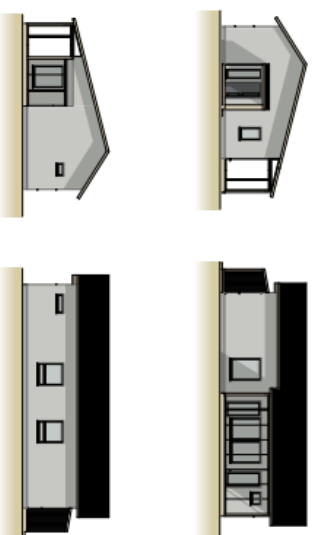
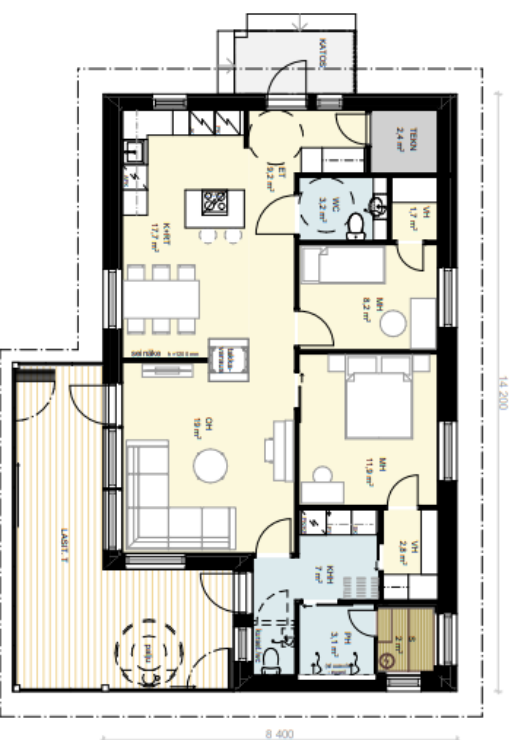


LITTLE SWEET HOME EXQUISITE 110 / 92 (SIS. TEKN)

3H+KETTIO+RT+KHH+S+TEKN

ARCHICAD-OPISKELUVERSIO

Epäsymmetrinen harjakatto on moderni, kiinnostava ja leikkisä. Päämakuuhuoneeseen tuo lisämukavuutta yhteys vaatehuoneen kautta kodinhoituhuoneeseen sekä pesutiloihin. Suihkuseinälle voidaan tehdä kätevä syvennyks, joka toimii esimerkiksi shampoonhyllynä. Halutessaan takasisäänkäynnin wc-varauksen voi pitää kuraateisenä: ei enää likaisten koirantassujen tai pikkukusten rämmäköpölyjen jälkiä pitkin oleskelutiloja!

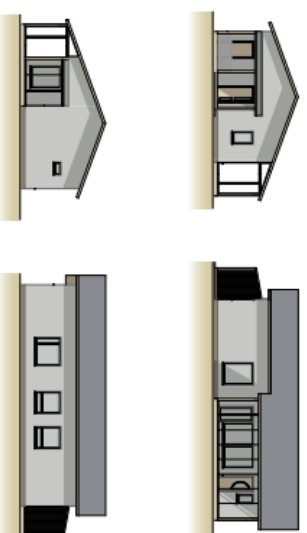
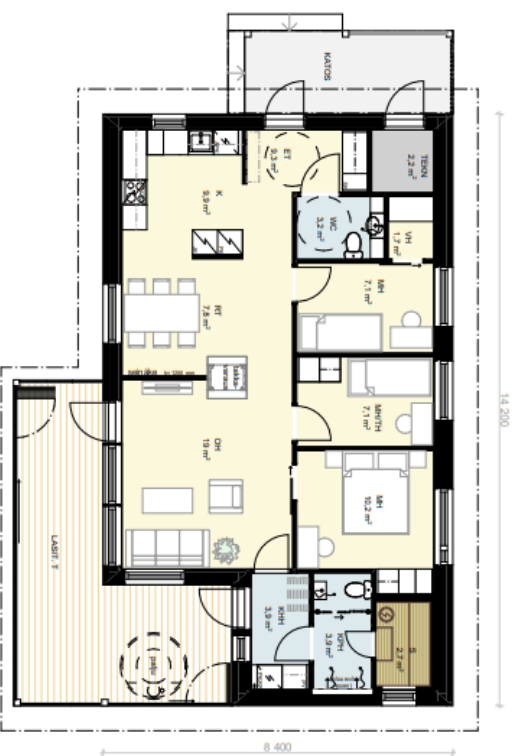


LITTLE SWEET HOME EFFECTIVE 110 / 92 (sis. TEKN)

4H+KEITTIÖ+RT+KHH+S+TEKN

ARCHICAD-OPISKELUVERSIO

Tehokkaassa effective-mallissa on useampi huone, joten jokaiselle löytyy oma rauhasa paikkansa. Kodin muut tilat pidetään kompakteina, jotta oleskelutupaan jää tilaa välttämättä. Avoin tila antaa vapautta keittösuunnittelulle: tässä mallipohjassa keittiötä on haluttu rajata kylmälakasteiden avulla, mutta moderni saareke sopii tähänkin kotiin myös täydellisesti.



NELIÖ 110 / 93,5 (sis. TEKN) + VAR

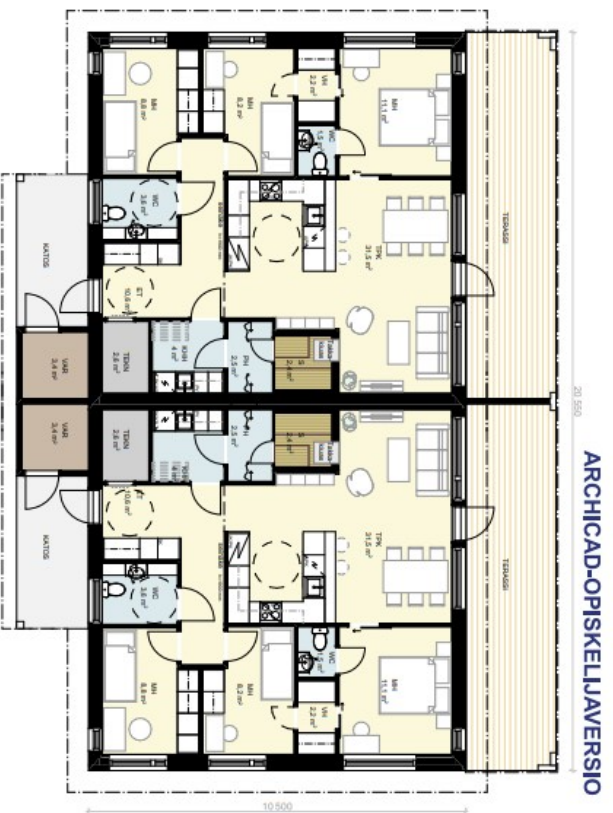
3H+TRK+KHH+S+TEKN

Kompaktia omakotitaloasunusta tarjoava Neliö. Makuutilat sijaitsevat rauhaisesti omalla seinustallaan, ja halutessaan päämakuuhuoneesta voi järkevää kulun pikkuhuoneeseen esimerkiksi lapsiperheen vauvajaksiksi. Erikoisuutena moderni takkakuusi, jonka lempeitä loimuja voi ihailia oleskelutilasta ainoa saunaa lämmitettäessä. Nousevan pulpettikaton ansiosta oleskelutiloihin saa korkeamman huonekorkeuden.



NELIÖT PARTALO

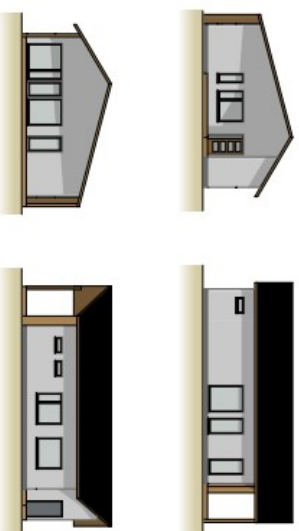
Neliö-mallin voi rinnastaa toisen samannomaisen kanssa, ja tuloksena on kompakti ja virtavivainen partalo Neliöt. Tilojen sijoittelun ansiosta valoa riittää asuntoihin runsaasti siitä huolimatta, että yksi seinusta jää partaloversiossa ilman ikkunoita. Varastot sekä takapihan terrassin jakava seinä tuovat pihalle yksityisyyttä.



TULISYDÄN 110 / 93,5 (sis. TEKN) + VAR

3H(+TYÖTILA)+TPK+KHH+S+TEKN

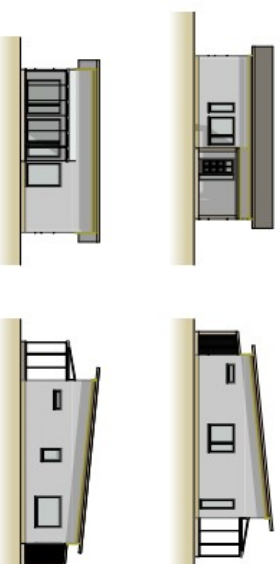
Linjakas katto tekee Tulisydämeistä näyttävän ja mielenkiintoisen. Sisätiloissa on avoin tupakeittiö ja rauhaisia makuuhuoneita. Kodinhoituhuoneen kautta voi halutessaan kipaista viivoittelemaan saunomisen lomassa. Tilavasta tupakeittiöstä pystyy hyvin hieman nipistämään nelioitää, jos haluaa kotinsa erillisen työpiSTEEN esimerkiksi etätyöskentelyä varten.



VESTA 110 / 93,5 (sis. TEKN)

3H+TPK+KHH+S+TEKN

Vestassa on tupakeitto, jonka käyttöön voi sään salliessa ottaa vielä takaterassinikin. Lastettuna terassilla voi oleilla säällä kuin säällä. Eteisestä on kulku tekniseen tilaan, mutta sinnenhän ei kovin usein tarvitse päästä: arkivaatesäilytykselle saa kivasti lisätilaa oveen ripustettavalla ovinaulakolla. Vestan nousevan pulpettikaton ansiosta oleskelutiloihin saa korkeamman huonekorkeuden.

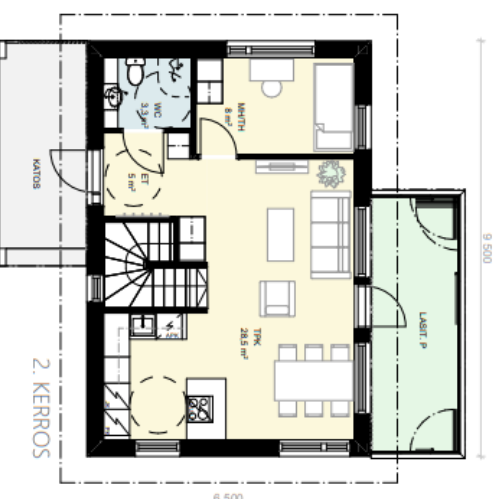


KONTU 120 / 96,5

3H+TPK+KHH+S

ARCHICAD-OPISKELUVERSIO

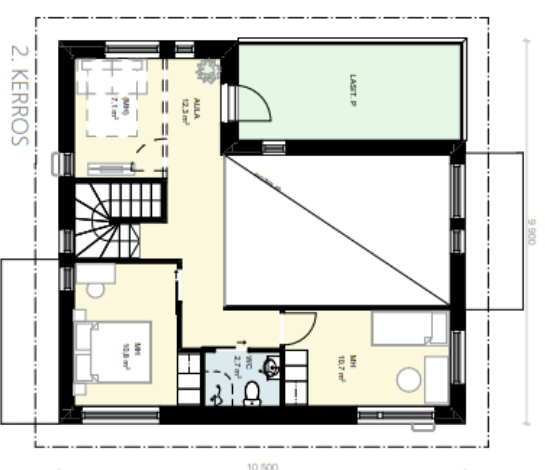
Kontu on sisäänkäynnin puoleiselta julkisivultaan symppis pikkukoti, mutta rinneratkaisu kätkee sisäänsä tilaa kahdessa kerroksessa. Oleskelutiloista pääsee isolle lastetulle parvekkeelle, joka samalla kattaa alapuolista terassia. Makuutilat sijaitsevat pääosin alakerrassa. Wc- ja peseytymistilat löytyvät kummistakin kerroksesta. Alakerran saunaosasto on yhteydessä terassille, jossa on hyvin tilaa esimerkiksi pajulle.



YÖ 166 / 133 (SIS. TEKN)

4-5H+KETTIO+RT+KHH+S+TEKN

Korkeaa tilaa ja avoimuutta tarjoilee modernin musta Yö. Yläkerran aula on jaettava vielä yhdeksi huoneeksi. Aulasta pääsee myös isolle lasitetulle parvekkeelle. Tässä mallissa on reippaan kokoinen sauna, joten vaikka takkakuukaan iki-ihanaa loimut ovatkin tunnelmallista katseltavaa, on saunassa tilaa myös sähkökuikaalle. Eteisikäytävä ja olohuone on rajattu toisistaan kevyesti rimaseinällä.



ARCHICAD-OPISKELUJÄVERSIO



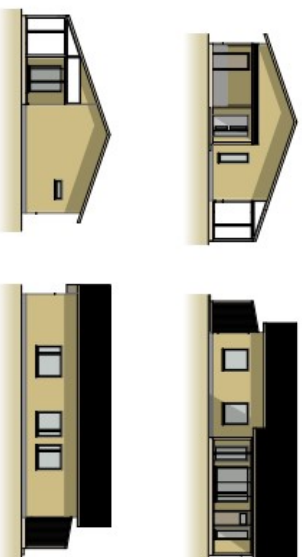
KYLLI 136 / 116 (sis. TEKN)

4-5H+KEITTIÖ+RT+KHH+S+TEKN

Kylliin saa yllin kyllin huoneita! Yksi huoneista sijaitsee sisäänkäynnin välittömässä läheisyydessä, joten se sopii erinomaisesti esimerkiksi työhuoneeksi. Perheen tarpeista riippuen isoimman makuuhuoneen voi jakaa kahdeksi, ja muodostuvat kaksi pienempää huonetta jäävät edelleen mukavan tilaviksi. Päämakuuhuoneesta voi järjestää suoran yhteyden wc- ja pesutiloihin.



ARCHICAD-OPISKELUVERSIO

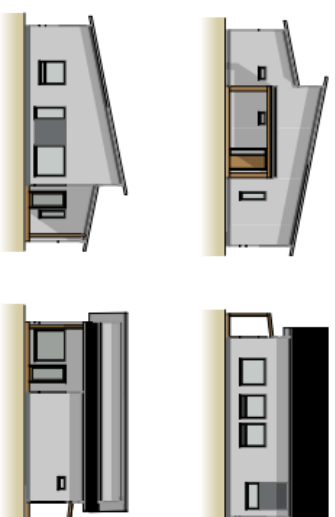


KOTIO 143 / 121 (SIS. TEKN)

3-4H + TPK + KHH + S

ARCHICAD-OPISKELUVERSIO

Kotion rikoittu harjakatto antaa talolle modernin muodon. Sisätilät jakautuvat kolmeen osioon, joista oikeanpuoleisin sisältää lepo- ja työskentelytilat, keskeinen ruokailu- ja oleskelutilat sekä vasemmanpuolimmainen kodinhoito- ja peseytymistilat. Suojaisa katettu terassi on talon kulmauksessa siten, että sinne pääsee sekä oleskelu- että kodinhoitotiloista. Päämakuhuoneen yhteyteen voi rajata kätevän työskentelysopen.



AULLI 143 / 121 (SIS. TEKN)

3-4H+K+MONTTOIMITILA+KHH+S

Aulissa keittiö on sijoitettu erilleen oleskelusta, joten ruuanlaittoon ja ruokailuun jää oma rauhansa. Olohuoneen yhteydessä on mointoimitila, jota voi avata ja sulkea tarpeen mukaan lasilukuovien ansiosta. Puoliksi jaettava makuuhuone on suunniteltu siten, että huone on mahdollista myöhemmin muuttaa yhdeksi isoksi huoneeksi hyvinkin vähin toimenpitein: purkaa vain jakavan seinän ja asentaa ovien tilalle parioven.



ARCHICAD-OPISKELUVERSIO



AULLI MUOKKAUSESIMERKKI

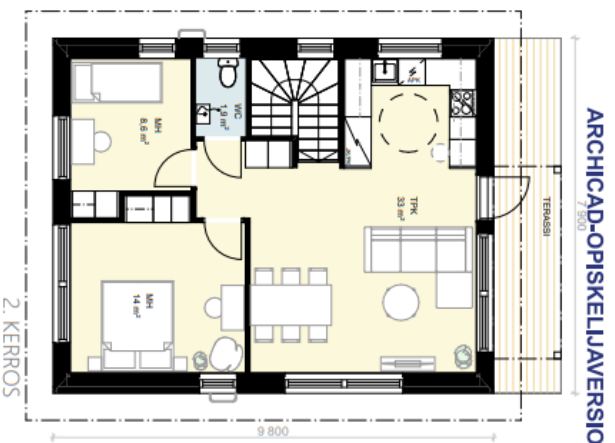
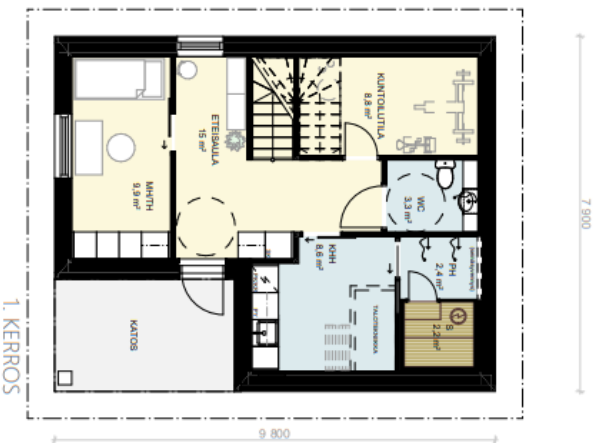
Kaikkia malliston taloja voi muokata omanlaisekseen. Tässä esimerkissä Auli-malliin on haluttu yleinen spa-osasto ja kotiteatteri. Keittiötä on viety lähemmäs olohuonetta, jolloin tilat ovat edelleen erillään, mutta kuitenkin näkö- ja puheyhteyden päässä. Tilavaan keittiöön saa järjestettyä pari istumapaikkaa arkinuokailulle. Mallitalojen kiintokalusteratkaisut ovat suuntaa-antavia ja lopulliset kalusteet suunnitellaan yhdessä ammattilaisten avustuksella juuri tulevien asukkaiden toiveiden mukaisesti.



FEN RINNE 141 / 113

3H+TPK++KUNTOILUTILA+KHH+S

Rinnetalo, jonka ostittain maan alla sijaitsevasta kerroksesta löytyy makuu-/työhuone, kodinhoito- ja saunaoasasto sekä esimerkiksi askarteluhuoneeksi tai pieneksi kotikuntosaliksi sopiva tila. Talon pääsisäänkäynti on suojaisassa sisäänvedossa, ja heti sisään astuessa tuijaa tervehti suora näkyinä ulos aulan ikkunasta. Talotekniikka sijoitetaan tilavaan kodinhoituhuoneeseen, siististi ovien taakse.

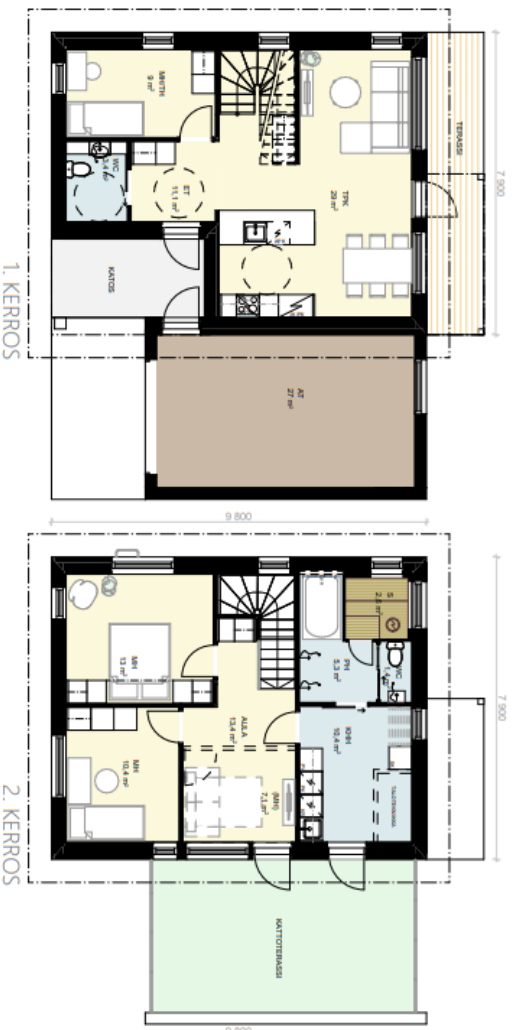


FEN TASAMAA 141 / 113 (+AT)

ARCHICAD-OPISKELUVERSIO

3-4H+TPK+KHH+SPA-OSASTO

Fen-mallin tasamaalle rakennettavassa versiossa oleskelutilat, keittiö ja ruokailu on tuotu ensimmäiseen kerrokseen. Eteisen yhteydessä on esimerkiksi työ- tai makuuhuoneeksi soveltuva keskikokoinen huone. Yläkerrasta löytyy hemmotteleva spa-osasto ja loput kodin makuutiloista. Kunnan kokoinen kodinhoitohuone tarjoaa mukavat puitteet arjen askareiden hoitamiseen. Autotallin katolle saa suuren kattoterassin.



HESTIA 192 / 156 (SIS. TEKN)

5-6H+TPK+KHH+S+TEKN

ARCHICAD-OPISKELUJAVERSIO

Jopa viiden makuuhuoneen muuntojoustavassa kodissa asuu isompikin perhe. Vanhemmille sopiva tilava makuuhuone löytyy kummastakin kerroksesta, joten nukkumajärjestelyjä on varaa vaihdella esimerkiksi lasten kasvaessa. Keskeellä taloa kulkevat suorat portaat voi jättää tyylittämättä katseenvangiksi, mutta käytännöllisyyttä arvostava voi hyödyntää portaiden alusen säilytystilaksi. Taloon on mahdollista asentaa hissi.

