

Seija Heikkala

KOTIKUMPU – YHDEN PERHEEN TALOSTA TALOYHTIÖKSI

KOTIKUMPU – YHDEN PERHEEN TALOSTA TALOYHTIÖKSI

Seija Heikkala
Opinnäytetyö
Kevät 2024
Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma

Tekijä: Seija Heikkala

Opinnäytetyön nimi: Kotikumpu - yhden perheen talosta taloyhtiöksi

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Kotikumpu – from Detached House to Apartment House

Työn ohjaaja: Janne Jokelainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2024

Sivumäärä: 74

Kotikumpu on pientalo Posiolla. Se on suunniteltu 1970-luvun lopussa ja rakennettu 1980-luvun alussa. Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli perehtyä pientalorakentamiseen aikavälillä 1975–1985 sekä tehdä Kotikumulle korjaus- ja muutossuunnitelma, jossa sen elämä jatkuisi kolmen asunnon taloyhtiönä. Tavoitteena oli myös pohtia Kotikummun muuntojoustavuutta yhtenä 1980-luvun pientalona.

Tietoperustassa perehdyttiin rakentamiseen ja sen ohjaukseen vuosina 1975–1985 kirjallisuuden ja rakentamismääräysten kautta. Kotikumpuun tutustuttiin perusteellisesti sitä tutkimalla, aistimalla, mittailamalla, asukkaita ja korjaajia haastatteleamalla sekä alkuperäisiin pääpiirustuksiin tutustumalla. Ensin talo tehtiin tutuksi, sitten se mallinnettiin ja laadittiin muutossuunnitelmat.

Työssä laadittiin korjaus- ja muutossuunnitelma Kotikumulle. Kotikumpu omanlaisenaan 1980-luvun pientalona muuntuisi suhteellisen helposti kolmen asunnon taloyhtiöksi. Massiivinen betoni-välipohja takaisi riittävän äänieristyksen kerrosten välillä ja olemassa olevat vesi- ja viemäriinjat sekä muut välipohjan aukot sijaitsivat niin, ettei uusia aukkoja tarvitsisi tehdä. Haasteellista olisi koota hajallaan oleva talotekniikka yhteen tilaan ja korjata riskirakenteet turvallisiksi. Myös rinneta-lon tekeminen esteettömäksi olisi haasteellista, mutta mahdollista.

Asiasanat: muuntojoustavuus, 1970-luvun rakentaminen, 1980-luvun rakentaminen, rakentamis-määräykset, korjausrakentaminen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Architecture

Author(s): Seija Heikkala

Title of thesis: Kotikumpu – from Detached House to Apartment House

Supervisor(s): Janne Jokelainen

Term and year when the thesis was submitted: spring 2024

Number of pages: 74

Kotikumpu is a detached house in Posio, Northern Finland. It has been designed in the end of the 1970s and built in the beginning of the 1980s. It is too big to current occupants and difficult to sell like it is now. However, there is a need of small apartments in Posio.

The objectives of the thesis were to learn about the building of detached houses between 1975-1985 and to make renovation and modification designs to Kotikumpu. After modifications its story would continue as an apartment house. The third objective is to consider conversion flexibility of Kotikumpu as a house of the 1980s.

Building of detached houses and controlling of it in 1975-1985 were studied by reading books, articles and building directives. Kotikumpu was acquainted with by exploring, sensing, measuring, interviewing of occupants and repairers, and studying the original designs. At first, the house was inspected, then it was modeled with Archicad and finally modification designs were made.

A repair and modification designs were compiled for Kotikumpu. Kotikumpu would be transformed relatively easily into a three-apartment house. A massive concrete intermediate floor would ensure sufficient sound insulation between the floors, and the existing water and sewer lines and other openings in the intermediate floor locate so that no new openings would have to be made. It would be challenging to move the air-water heat pump with all water lines to other space and repair the risk structures on the first floor to make them safe. Also, to make an unimpeded access to both floors in a hillside house is challenging but possible.

Keywords: conversion flexibility, building in the 1970s, building in the 1980s, building directives, renovation

ALKULAUSE

Kiitos Kotikumpu, olit ihana koti minulle 15 vuoden ajan! Muistan miten suurelta ja jännittävältä vaikutit, kun kolmevuotiaana ensimmäisen kerran kuljin kiiltävillä parketeillasi. Sinun luonasi sain leikkiä lapsuuden leikit, pihamaa ja lähimetsä kasvattivat luovuuttani ja mielikuvistani. Sinun turvalisessa huomassasi kasvoin aikuiseksi ja astuin uusiin maisemiin. Sinun luoksesi olen kuitenkin saanut palata loma-aikoina viimeisten 18 vuoden aikana. Kiitos myös vanhemmilleni turvallisesta kasvuympäristöstä, kiitos erityisesti siitä, että sain viettää viime kesän teidän kanssanne ja tutustua Kotikumpuun aivan uudella tavalla.

Oulussa 27.3.2024 Seija Heikkala

SISÄLLYS

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 7 |
| 2 | PIENTALOJEN RAKENTAMINEN 1975–1985 JA SEN OHJAUS | 8 |
| 2.1 | Rakentamismääräykset | 8 |
| 2.2 | Lämmöneristämismääräykset | 10 |
| 2.3 | Pientalojen arkkitehtuuri ja rakentaminen 1975–1985 | 11 |
| 2.3.1 | Arkkitehtuuri | 12 |
| 2.3.2 | Rakenteet | 13 |
| 2.3.3 | Talotekniikka | 18 |
| 2.3.4 | Elementtien käyttö pientalorakentamisessa | 18 |
| 3 | KOTIKUMPU | 20 |
| 3.1 | Talon ominaisuudet | 20 |
| 3.1.1 | Talon rakenteet | 23 |
| 3.1.2 | Talotekniikka | 32 |
| 3.1.3 | Tehdyt korjaukset, muutostyöt | 34 |
| 3.1.4 | Talon kunto | 36 |
| 3.2 | Talon rajoitteet | 44 |
| 3.3 | Talon mahdollisuudet | 46 |
| 4 | MUUTOSSUUNNITELMA: YHDEN PERHEEN TALOSTA TALOYHTIÖKSI | 48 |
| 4.1 | Muutokset talon sisällä | 48 |
| 4.2 | Muutokset talotekniikkaan | 57 |
| 4.3 | Muutokset talon ulkopuolella | 60 |
| 4.4 | Ulkorakennukset | 62 |
| 5 | POHDINTA | 70 |
| | LÄHTEET | 72 |

1 JOHDANTO

Kotikumpu on Posiolla sijaitseva suuri rinteeseen rakennettu yhden perheen pientalo. Se on suunniteltu 1979 ja rakennettu 1980-luvun alkuvuosina; valmistumisvuosi on ehkä 1982. Talossa on viisi makuuhuonetta, kolme ylemmässä kerroksessa ja kaksi alemmassa, osittain maanpinnan alapuolella olevassa kerroksessa. Alemmassa kerroksessa on makuuhuoneiden lisäksi takkahuone, jossa on takan lisäksi suuri leivinuuni, saunatilat, kaksi kellarihuonetta, sekä tilat talotekniikalle. Ylemmässä kerroksessa on keittiö ja olohuone makuuhuoneiden ja yhden kylpyhuoneen lisäksi. Pääsisäänkäynti on ylemmässä kerroksessa.

Posio on muuttotappioaluetta, mutta kunnan väkiluku kaksinkertaistuu loma-aikoina. Kunnassa on paljon pientaloja myytävänä, mutta toisaalta pulaa pienistä asunnoista erityisesti kuntakeskuksen lähetyvillä. Kotikumpu etsii uusia asukkaita, mutta on asunnonetsijöille liian suuri. Sen sijainti kolmen kilometrin päässä kuntakeskuksesta olisi kuitenkin oivallinen keskustassa työskenteleville ihmisille.

Opinnäytetyön päätavoitteena on tehdä talolle muutossuunnitelmat, jossa talo jaetaan kolmeen erilliseen asuntoon. Yläkertaan on tavoitteena suunnitella kaksi kaksiota ja alakertaan yksi yksiö. Samalla pyritään parantamaan talon energiatehokkuutta ja esteettömyyttä. Tavoitteisiin pääsemiseksi tutustutaan Kotikumpuun, sen rakenteisiin, talotekniikkaan ja nykyiseen kuntoon perusteellisesti. Tavoitteena on myös perehtyä kirjallisuuden avulla 1970-luvun ja 1980-luvun taitteen pientalojen rakentamiseen ja sen ohjaukseen.

2 PIENTALOJEN RAKENTAMINEN 1975–1985 JA SEN OHJAUS

Vuosina 1975–1985 rakentamista ohjasivat Rakennuslaki 370/1958, Rakennusasetus 266/1959 sekä Sisäministeriön rakentamismääräykset. Rakennuslakiin ja -asetukseen tehtiin niiden voima-
saoloaikana lukuisia muutoksia. (Rakennuslaki 370/1958, Rakennusasetus 266/1959.) Laki ja ase-
tus eivät puuttuneet itsessään rakentamisen tapaan, vaan niissä määriteltiin mm. kaupunkien, kun-
tien ja lääninhallitusten vastuut kaavoittamisessa, rakennusjärjestyksen laatimisessa sekä raken-
tamisen valvonnassa. Merkille pantavaa on se, että rakentamisen ohjaus oli paljon tarkempaa kau-
pungeissa ja maaseudun asemakaavoitetuilla alueilla kuin haja-asutusalueilla. (Rakennuslaki
370/1958; Rakennusasetus 266/1959.)

2.1 Rakentamismääräykset

Sisäministeriön rakentamismääräykset olivat sitovia, mutta niihin sisältyvät ohjeet sisälsivät yleensä malliratkaisuja, jolloin rakentamisessa sai käyttää myös muita ratkaisuja, jos rakennuslu-
paviranomainen katsoi niiden täyttävän vaatimukset (Sisäasianministeriö 1979). Rakentamismää-
räykset luokitellaan seitsemään luokkaan. A-luokkaan kuuluivat yleiset määräykset. Vuonna 1975
laadittiin määräykset A1 (yleiset määräykset) ja A2 (rakennuspiirustukset). Molemmat määräykset
astuivat voimaan 1.7.1976 ja olivat voimassa 31.12.1989 asti. (Edita 2022.)

B-luokkaan kuuluivat rakenteiden lujuuteen liittyvät määräykset ja ohjeet. 1.7.1976 voimaan astui
viisi määräystä ja yksi ohje. B1 määräsi rakenteiden vähimmäiskuormista, B2 kantavista raken-
teista. Kumpikin päivitettiin vuonna 1978. B3:ssa oli pohjarakennuksen määräykset, jotka olivat
voimassa aina 29.2.2004 asti. Rakennuselementtien määräykset (B4) ja taivutusrasituksen alaiset
kevytsorabetonielementtien määräykset (B5) päivitettiin vuonna 1982. Teräsohuttlevyrakenteista
(B6) laadittiin ohjeet 1976. Seuraavana vuonna 1977 laadittiin lisäksi ohjeet betonirakenteiden ra-
jatilamitoituksesta (B7), betonirakenteiden valmistamisesta (B8) ja betonin kelpoisuuden toteami-
sesta (B9). Vuonna 1978 julkaistiin ohjeet puurakenteisiin (B10). (Edita 2022.)

Luokkaan C kuuluivat eristämiseen liittyvät määräykset ja ohjeet. Ääneneristys (C1) ja lämmön
eritys (C3) astuivat voimaan 1.7.1976, päivitettiin vuonna 1978 ja olivat voimassa 30.6.1985 asti.

Lämmöneristyksestä julkaistiin ohjeet samaan aikaan kuin ensimmäiset määräyksetkin (C4) ja myös ohjeita päivitettiin samaan aikaan kuin määräyksiäkin. Ohjeissa opastettiin lämmönläpäisykertoimen määrittämiseen ja eristystyön suorittamiseen. Vuonna 1978 ääneneristysmääräyksiä täydennettiin ohjeilla (C5). Veden- ja kosteudeneristysmääräys (C2) astui voimaan samaan aikaan kuin C1 ja C3 ja oli voimassa aina vuoden 1998 loppuun. (Edita 2022.)

Luokkaan D kuuluivat LVI ja energiatalous. D1 sisälsi määräykset ja ohjeet kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteista. Se astui voimaan 1.7.1976 ja oli voimassa 30.6.1987 asti. D2 astui voimaan samaan aikaan kuin D1 ja sisälsi määräykset rakennusten ilmanvaihdosta. Kaksi vuotta myöhemmin määräykset päivitettiin ja niihin lisättiin ohjeet. Päivitetyt määräykset olivat voimassa vuoden 1987 loppuun. Vuonna 1978 D-luokan määräyksiä ja ohjeita täydennettiin yhdellä määräyksellä ja yhdellä ohjeella. D3 sisälsi määräykset ja ohjeet rakennuksen energiataloudesta; D4 ohjeisti LVI-piirrosmerkkien käyttöä. D3 oli voimassa aina vuoden 2007 loppuun. (Edita 2022.)

E-luokkaan kuuluivat paloturvallisuuteen liittyvät määräykset ja ohjeet. E1 sisälsi määräykset rakennusten paloturvallisuudesta. Se astui voimaan 1.7.1976 ja päivitettiin ensimmäisen kerran 1981. E2 astui voimaan 24.11.1975 ja oli voimassa 30.6.1985 asti. Se sisälsi ohjeet teollisuus- ja varastorakennusten paloturvallisuudesta. Pienten savuhormien rakentaminen sai omat ohjeensa 29.12.1976 (E3) ja nämä ohjeet olivat voimassa vuoden 1987 loppuun. E4 (moottoriajoneuvosuojien paloturvallisuus ohjeet) astuivat voimaan 26.9.1977 ja näitä ohjeita noudatettiin 30.6.1990 asti. 11.10.1977 E-luokkaan lisättiin ohje kantavien ja osastoivien rakenteiden palonkestävyydestä (E5) ja 15.2.1978 ohje osastoivista ovista (E6). E6 oli voimassa vuoden 1990 loppuun. Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus sai oman ohjeensa 6.11.1980 (E7). Sitä päivitettiin ensimmäisen kerran vasta vuonna 2004. (Edita 2022.)

Luokassa F oli yleiseen rakennussuunnitteluun kuuluvat määräykset ja ohjeet. Esteettömyydestä saatiin ensimmäinen määräys 31.12.1979. F1 sisälsi määräykset ja ohjeet yleisön käyttöön tarkoitettujen tilojen suunnittelusta liikuntaesteisille soveltuviksi. Se oli voimassa 30.6.1985 asti. 1.7.1983 julkaistiin ohjeet rakennusten käyttö- ja huoltoturvallisuudesta (F2). Sitä päivitettiin ensimmäisen kerran vuonna 2001. (Edita 2022.)

Luokka G lisättiin rakennusmääräyskokoelmaan vuonna 1994. Tässä luokassa on määräykset ja ohjeet asuntorakentamiseen liittyen. Tarkasteltavana ajanjaksona (1975–1985) ei siis vielä ollut erikseen asuntorakentamiseen liittyviä määräyksiä. (Edita 2022.)

2.2 Lämmöneristämismääräykset

1970- ja 1980-luvuilla lämmönläpäisykertoimen tunnuksena oli k-kirjain. Se siis vastaa nykyään käytettävää u-arvoa. Taulukossa 1 kerrotaan eri rakennusosien k-arvojen enimmäisarvot vuosien 1976 ja 1978 määräyksiä mukaan. Suluissa olevat luvut ovat 1976 vuoden määräyksiä mukaan ja viimeisessä sarakkeessa on vertailun vuoksi mukana nyky määräysten lämpöhäviötä laskettaessa käytetyt vertailuluvut kursivilla.

TAULUKKO 1. Lämmönläpäisykerroin k (max) ja u (vertailu) eri rakennusosissa (Sisäasiainministeriö 1976, 18–19; Sisäasiainministeriö 1979, 8; Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017, 24 §)

| Ulkoilmaa tai lämmittämätöntä ilmaa vasten | | | | | |
|--|------------------------|------------|-------------|--------|------------------------|
| Rakennusosa | k (W/m ² K) | | | | u (W/m ² K) |
| | lämmin | | puolilämmin | | lämmin |
| seinä <100 kg/m ² | 0,29 | (0,4) | 0,6 | (1,6) | 0,17 (0,4*) |
| seinä >100 kg/m ² | 0,35 | (0,7–0,9) | 0,6 | (1,6-) | 0,17 |
| yläpohja <100 kg/m ² | 0,23 | (0,35) | 0,6 | (-) | 0,09 |
| yläpohja >100 kg/m ² | 0,29 | (0,35) | 0,6 | (-) | 0,09 |
| alapohja <100 kg/m ² | 0,23 | (0,35–0,4) | 0,6 | (-) | 0,09 |
| alapohja >100 kg/m ² | 0,29 | (0,35–0,4) | 0,6 | (-) | 0,09 |
| Maata vasten | | | | | |
| seinä | 0,4 | (-) | 0,6 | (-) | 0,16 |
| alapohja | 0,4 | (0,4) | 0,6 | (-) | 0,16 |
| Ikkunat ja ovet | | | | | |
| Ikkunan ja oven osa | | | | | |
| valoaukko | 2,1 | | 3,1 | | |
| oven umpiosa, tuuletusluukku | 0,7 | | 2,0 | | |
| näyteikkuna | 3,1 | | - | | |
| | | | | | |
| Ikkuna ja ovi | | (2,1–3,1) | | (-) | 1,0 |

* Massiivipuuseinä, jonka paksuus on vähintään 180 mm

Taulukosta voi huomata, että raskaille, käytännössä kiviaineisille, rakennusosille sallittiin määräyksissä suurempi lämpövuoto kuin kevytrakenteisille rakennusosille. Oliko syynä se, että suuremman massan ajateltiin varastoivan lämpöä kesäkuukausina ja luovuttavan sitä kylmänä vuodenaikana, vai koettiin kiviaineisten rakennusosien lisäeristämisen tekevän rakenteesta liian paksun?

Kahdessa vuodessa määräykset tiukentuivat huomattavasti kylmää tilaa vasten olevien rakennusosien osalta. Keskimäärin k-arvojen piti pienentyä $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$. Erityisen paljon enemmän vaadittiin raskasrakenteiselta seinältä, kun k-arvon piti puolittua ja muuratun rakenteen osalta pienentyä jopa $0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$. (Sisäasiainministeriö 1976, 18; Sisäasiainministeriö 1979, 8.)

Rakentamismääräyksissä (1976 ja 1978) annettiin ikkunoille paitsi k-arvojen maksimeita mutta myös enimmäispinta-aloja. Vuoden 1976 määräyksissä k-arvo annettiin erikseen sen mukaan, kuinka suuren osan ulkoseinän alasta ikkuna täyttää. Jos ikkunapinta jaettuna seinäpinnalla oli pienempi kuin 0,6, maksimi-k-arvo oli $3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Jos taas ikkunapintaa oli enemmän, maksimi-k-arvo oli $2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vuoden 1978 määräyksissä ikkunapinta-alaa verrattiin rakennuksen kerrosalaan. Kerrosalaan laskettavien tilojen ikkunapinta-ala sai olla enintään 15 % kerrosalasta, mutta tästä sai poiketa erityisperusteluin. Yksittäisen lämpimän tilan huoneen ikkunapinta-ala sai olla enintään 70 % ulkoseinän pinta-alasta. Jos ikkunaa oli enemmän, ikkunan k-arvoa täytyi pienentää. (Sisäasiainministeriö 1976, 19; Sisäasiainministeriö 1979, 8.)

2.3 Pientalojen arkkitehtuuri ja rakentaminen 1975–1985

1970-luvulla suurin osa pientaloista rakennettiin edellisten vuosikymmenten tapaan tyyppi- ja piirustusten mukaan, osa rakennuttajan omien tai tilattujen suunnitelmien mukaan ja loput valittiin talotehtaiden suppeahkosta valikoimasta. 70-luvulla oli jo useita talotehtaita, jotka toimittivat asiakkaille hinnaltaan kerrostaloasuntoa vastaavia talopaketteja. Talotehtaiden pakettitalotkin olivat tyyppi- ja piirustusten mukaan tehty. Pakettiin kuului piirustusten lisäksi rakennusmateriaalit ja vähintäänkin talon rungon pystyttäminen. 1980-luvulla talotehtaiden valikoimat monipuolistuivat ja talopakettien suosio kasvoi. 70-luvun tyyppi- ja piirustustaloja kuitenkin rakennettiin edelleen. (Kammonen 2012, 24, 50, 51; Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b.)

2.3.1 Arkkitehtuuri

Pientalojen arkkitehtuuriin tuli 1960-luvulla funktionalistinen tasakattoinen tyyli, joka piti pintansa vielä seuraavallakin vuosikymmenellä. 1970-luvun loppupuolella pientaloalueille alkoi kuitenkin ilmaantua ulkomailta innoituksensa saaneita espanjalaistaloja tai alppityyliin rakennettuja käkikellotaloja. Espanjalaistalot voi tunnistaa niille tyypillisistä valkoisista lohkotiilistä julkisivuissa ja aukmakatosta. Käkikellotaloissa taas tyypillisiä piirteitä ovat erittäin jyrkät harjakatot ja koko päädyn levyinen katonharjan alla oleva koristeellinen parveke. (Raksystems 2023; Käyhkö 2024a.)

1980-luvulla pientalojen arkkitehtuuri alkoi entistä enemmän seurata postmodernia suuntaa, jossa kopioitiin historiallisia tyyliä. Pientalojen ostajat halusivat talonsa ilmentävän perinteisiä arvoja. Funktionalismin kieltämä rakennusten koristeellisuus tuli taas sallituksi. Talotehtaiden pakettitalot matkivat aiempien vuosikymmenten pientaloarkkitehtuuria ja tilasuunnittelua. Talotehtaat alkoivat tarjota esimerkiksi perinteisiä hirsitaloja ja historiallisia kartanoita muistuttavia taloja. (Tallqvist 1986, 8; Kammonen 2012, 73; Käyhkö 2024b.)

70-luvun tyyppitalot ovat yleensä matalia ja rakennusmassaltaan suorakulmaisia. Ne suunniteltiin rakennettavaksi tasaiselle maalle, mutta taloja rakennettiin myös rinnetonteille. Tällöin varsinaisen tyyppitalon alle rakennettiin osittain maan päällä sijaitseva kellarikerros, johon sijoitettiin esimerkiksi autotalli, varastotilaa ja saunatilat. (Kammonen 2012, 56.)

70-luvun taloissa on yleensä matala betoninen sokkeli, joka on betonipinnalla tai maalattu. Jos talossa on useampi kerros, voi koko pohjakerroksen ulkopinta olla maalamaton betonia. Muuten ulkoseinät yleensä verhoiltiin tummanpunaisilla tiilillä, mutta myös valkoista ja keltaisia tiiliä käytettiin. Myös lautaverhoiltuja taloja tehtiin, mutta yleensä puuta käytettiin vain ikkunoiden väleissä, räystäillä ja päätykolmioissa lomalaudoituksena. Laudat maalattiin yleensä tummanpunaisiksi tai ruskeiksi. (Käyhkö 2024a.)

80-luvulla talojen sokkeleita tehtiin betonin lisäksi myös kevytsoraharkoista. Betoniset sokkelit joko maalattiin tai jätettiin käsittelemättä. Harkkosokkelit tasoitettiin ja yleensä tasoite profiloitiin esim. kivirouheella tai harjaamalla. Puun käyttö julkisivuverhoilussa lisääntyi, mutta tiilverhoilua puusin maustein käytettiin edelleen runsaasti. Punainen savitiili ja 70-luvun lopulla espanjalaistalojen

myötä yleistynyt valkoinen lohkotiili ovat tavallisia 80-luvun taloissa, mutta keltaisiakin tiilitaloja tehtiin. Puuverhoillut talot ovat yleensä punaisia, sinisiä tai keltaisia valkoisin listoin. Valkoisilla listoilla julkisivuja koristeltiin, esimerkiksi ikkunoita korostettiin valkoisilla muotoiluilla vuorilaudoilla. (Käyhkö 2024b.)

Oleskelutilojen ikkunat ovat 70-luvun taloissa yleensä suuret, jopa lattiasta kattoon ulottuvat neliöt. Suuren ikkunan vieressä on usein kapea tuuletusikkuna. Karmit maalattiin usein tummanruskeiksi, mutta joissakin taloissa on valkoiset tai okrankeltaiset ikkunankarmit. (Käyhkö 2024a.)

80-luvulla ikkunat olivat enimmäkseen samalaisia kuin edeltävällä vuosikymmenelläkin, mutta joihinkin taloihin alettiin asentamaan ikkunoita, jotka oli jaettu pienempiin ruutuihin. Karmit maalattiin edelleen valkoisiksi tai tummanruskeiksi. (Käyhkö 2024b.)

Kattomuodot muuttuivat eniten 70-luvun alusta 80-luvulle tultaessa, kun 70-luvun alussa suosittu tasakatoiksi naamioidut hyvin loivat pulpetti- tai harjakatot vähenivät vuosikymmenen edetessä ja jyrkkien harjakattojen ja aumakattojen suosio kasvoi. 80-luvulla valtaosa katoista oli jo jyrkkiä harjaita aumakattoja. (Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b.)

70-luvulle tultaessa pientaloarkkitehtuurista oli riisuttu jo kaikki kuistit ja katokset. Sisäänkäynnin päälle rakennettiin korkeintaan pieni lippa. Talojen pohjamuoto on yleensä suorakaide tai L. 80-luvulla erilaiset katokset, erkkerit tai syvennykset tulivat pientalojen arkkitehtuuriin takaisin. (Raksystems 2023; Käyhkö 2024a.)

2.3.2 Rakenteet

Perustukset ja maanvastaiset seinät

70-luvulla talot perustettiin edelleen pääsääntöisesti perusmaan päälle. Maita ei siis vaihdettu perustusten ja alapohjan alta. Jos perusmaa on hyvin vettäläpäisevää, tämä ei välttämättä tuota ajankaan kanssa mitään ongelmia. Mutta taloja rakennettiin myös huonoille maille, esimerkiksi routivan savipatjan päälle. 80-luvulla perusmuurin ympärille ohjeistettiin tekemään vettäläpäisevä sorakeros, mutta usein kerros on jotain muuta, esim. hiekkaa. (Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b.)

Salaojia asennettiin 70- ja 80-luvuilla, mutta koska ohjeistus oli puutteellista, ne asennettiin usein väärin tai jätettiin kokonaan tekemättä. 70-luvun salaojat ovat yleensä betonisia tai hauraasta muovista tehtyjä. 80-luvulle tultaessa betonisista salaojaputkista luovuttiin ja vain muovisia putkia käytettiin. Tarkastuskaivot tehtiin yleensä betonista 80-luvullakin, mutta niiden kannet ovat piilossa maan alla, joten niiden löytäminen voi olla vaikeaa. (Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b.)

70-luvun lopulla betoniset perusmuurit rakennettiin enimmäkseen jo teräsbetonianturan päälle. Perustukset yleensä routaeristettiin polystyreenilämmöneristeillä (EPS-eriste). Betonisen sokkelin sisään laitettiin mineraalivillaa tai EPS-eristettä kylmäkatkoksi. Pikiä käytettiin vedeneristeenä ja se siveltiin yleensä sokkelin sisäpintaan. Sokkeli nostettiin puurunkoisen ulkoseinän alareunan yläpuolelle (valesokkeli), mikä on riskirakenne. (Käyhkö 2024a.)

80-luvulle tultaessa perustamistavoissa ei tapahtunut juurikaan muutoksia. Kevytsoraharkkoja alettiin käyttää perusmuurissa vaihtoehtona betonille. Valesokkelirakennetta käytettiin edelleen, mutta sen vaurioriski pieneni, kun vedeneriste (patolevy tai muovikalvo) asennettiin sokkelin ulkopintaan sisäpinnan sijaan. Osassa 80-luvun pientaloista vedeneriste on yhä sokkelin sisäpinnassa kuten vanhemmissa taloissa. (Käyhkö 2024b.)

70- ja 80-luvuilla maanvastaiset seinät eristettiin enimmäkseen sisäpuolelta, mikä on riskirakenne. Sisäpuolinen kosteuseristys väheni 80-luvulle tullessa, mutta lämmöneristeet, yleensä mineraalivilla, asennettiin sisäpuolelle edelleen, vaikka aikakauden rakennusoppaat alkoivatkin suosittaa ulkopuolista lämmöneristystä. Sisäpuoliset eristeet peitettiin tiilimuurauksella tai levytyksellä. Vuosikymmenen lopulla seinän ulkopuolinen lämmöneristys ESP-levyllä lisääntyi. (Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b; Käyhkö 2024c.)

Alapohjat

Alapohjien rakentamisessa tapahtui merkittävä muutos 70-luvulta 80-luvulle tultaessa. 70-luvulla valtaosa alapohjista rakennettiin maanvaraisena betonilaattana, kuten 80-luvullakin, mutta lämmöneristeet sijoitettiin yleensä betonilaatan yläpuolelle tai kahden betonilaatan väliin. 80-luvulla lämmöneristeet sijoitettiin yleensä betonilaatan alapuolelle kuten nykypäivänäkin. Muutos tuli kuitenkin hitaasti: jo 70-luvulla jotkut suunnittelijat osasivat sijoittaa EPS-eristeen betonin alle, ja toi-

saalta osa suunnittelijoista ja rakentajista teki edelleen 80-luvulla alapohjarakenteita, joissa maanvarainen laatta eristettiin yläpuolelta mineraalivillalla, tai jossa eriste asennettiin kahden betonilaatan väliin. Kaksoisbetonilaattojen välinen eriste on tavallisesti kummankin vuosikymmenen taloissa EPS-eristettä. (Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b.)

Energiatodistusoppaan liitteessä vuodelta 2018 on kolme esimerkkitaloa 70-luvulta ja yksi 80-luvulta. 70-luvun talot ovat valmistuneet vuosina 1977, 1978 ja 1979. 80-luvulla valmistuneen talon tarkkaa valmistumisvuotta ei tiedetä. Vuosina 1977 ja 1978 sekä 80-luvulla rakennetuissa taloissa eriste on betonilaatan alapuolella, vuonna 1979 rakennetussa talossa yläpuolella. (Ympäristöministeriö 2018, 29–32.)

Kun betonilaatta eristettiin yläpuolelta, sen päälle rakennettiin puukoolattu lattia. Märkätiloihin puukoolattua lattiaa ei tietenkään tehty, siellä eristeen päälle valettiin toinen betonilaatta. Yläpuolelta eristetty alapohja on riskirakenne, koska betonilaatta valettiin yleensä joko perusmaan päälle (70-luvulla) tai kostean hiekan päälle. Maaperästä nousevan kosteuden siirtyminen eristeisiin ja puurakenteisiin pyrittiin kyllä estämään muovikalvolla tai pikisivellyllä, mutta kosteuseristeen sijainti ja sen toimivuus vaihtelee. (Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024d.)

80-luvulla rakennettiin myös ryömintätilallisia alapohjia, mutta enimmäkseen alapohjat tehtiin maanvaraisina. Rakenne tehtiin joko puupalkeista, joiden väleihin asennettiin mineraalivillat lämmöneristeeksi, tai betonista tai kevytbetonista. Betonilaattojen päälle asennettiin lämmöneristeeksi joko EPS-levyt tai mineraalivillaa ja eristeen päälle puukoolattu lattia. Yläpuolelta eristetty betonilaatta alapuolelta tuuletettunakin on riskirakenne, jos ilmankosteuden siirtymistä tai tiivistymistä betoniin ei estetä tai jos eristetilassa on käyttövesi- tai lämpöputkia. Monet 80-luvun ryömintätilat ovat liian matalia ja huonosti tuuletettuja toimiakseen hyvin. (Käyhkö 2024b; Käyhkö 2024e.)

Ulkoseinät

Ulkoseinät 70-luvun taloissa ovat joko tiili- tai puurunkoisia. Tiilirunkoisten talojen ulkoverhoilu on myös tiiltä. Tiilien välissä on lämmöneristeenä mineraalivillaa. Puurunkoisen ulkoseinän verhoilumateriaali voi olla tiili tai lauta, lämmöneriste on mineraalivillaa. Verhoilutyyppistä riippumatta verhoilun taakse ei jätetty tuuletusrakoa. Vaikka verhoilun takana olisikin rako koolauksen tai työvaran

vuoksi, se ei yleensä ole auki ulkoilmaan, jolloin pystysuuntaista ilmavirtaa ei synny rakoon. (Käyhkö 2024a.)

Energiatodistusoppaan liitteessä esitellyissä 70-luvun lopun esimerkkitaloissa ei ole tuuletusrakoja, joten ne ovat senkin vuoksi hyviä esimerkkejä 70-luvun pientalorakentamisesta. Kaikissa taloissa on tiiliverhoilu tai vastaava (muurauskivi). Yhdessä taloista on muurattu runko, muut ovat puurunkoisia. Mineraalivillaa seiiniin on laitettu 150–200 mm. (Ympäristöministeriö 2018, 29–31.)

Höyrynsulkumuovi otettiin käyttöön puurunkoisissa taloissa 70-luvun lopulla. Muovi asennettiin runkotolppien sisäpintaan kuten nykyäänkin. Muovin päälle asennettiin lastulevyt. Myös puurunkoiset väliseinät levytettiin lastulevyillä. (Käyhkö 2024a.)

Kaikissa 70-luvun lopun puurunkoisissa taloissa ei vielä höyrynsulkua ole. Energiatodistusoppaan liitteen 70-luvun esimerkkitaloista yhdessä on höyrynsulku. Tiilirunkoiseen taloon sitä ei tarvitaakaan, mutta toisessa puurunkoisessa talossa höyrynsulun sijaan on rungon sisäpintaan asennettu tiivistyspaperi, kuten 70-luvun alun taloissa oli tapana. (Ympäristöministeriö 2018, 29–31; Käyhkö 2024a.)

80-luvun talojen ulkoseinät eivät paljon eroa 70-luvun lopun talojen ulkoseinistä. Tiilirunkoisten talojen rakentaminen vähentyi. Höyrynsulkumuovin käyttö puurunkoisissa seinissä vakiintui. Ohuita tuuletusrakoja alettiin tekemään julkisivuverhouksen taakse. Tuuletusrako tehtiin sekä lautaverhoilun, että tiilimuurauksen taakse. Energiatodistusoppaan liitteessä esitellyssä 80-luvun esimerkkitalossakin jonkinlainen ilmarako on jätetty pystyaukion taakse. Sen paksuutta ei ole kerrottu. Jos ilmaraon muodostaa vain vaakakoolaus, rakenne ei tuuletu, koska pystysuuntaista ilmavirtaa ei rakenteeseen synny. (Ympäristöministeriö 2018, 32; Käyhkö 2024b.)

Välipohjat

Jos 70-luvun kaksikerroksisen talon ensimmäinen kerros on puurunkoinen, välipohjakin rakennettiin puupalkeista, joiden väliin asennettiin mineraalivillaa ääneneristeeksi. Betonirunkoisen ensimmäisen kerroksen päälle välipohjakin yleensä valettiin betonista, eikä ääneneristettä asennettu lainkaan. (Käyhkö 2024a.)

80-luvulla puurunkoisten talojen välipohjat rakennettiin samaan tapaan kuin edelliselläkin vuosikymmenellä. Kivirakenteisten talojen välipohjat ovat enimmäkseen elementtejä: ontelolaattaa tai kevytbetonielementtejä. Myös liittolaattaa käytettiin. Kivirakenteisiin välipohjiin ei asennettu ääneristettä edelleenkään. (Käyhkö 2024b.)

Yläpohjat ja vesikatot

Yläpohjat eristettiin 70- ja 80-luvuilla mineraalivillalla. Villan määrä vaihtelee. Energiatodistusoppaan liitteen esimerkkitaloissa villaa on 250–300 mm. Samassa liitteessä esitellään yläpohjan eristeiden keskimääräisiä paksuuksia vuosilta 1972, 1976, 1980 ja 1984. Vuonna 1972 valmistuneissa omakotitaloissa eristettä on keskimäärin 200 mm, neljä vuotta myöhemmin noin 250 mm, kahdeksan vuotta myöhemmin jo yli 300 mm ja kaksitoista vuotta myöhemmin noin 325 mm. (Ympäristöministeriö 2018; Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b.)

Höyrynsulkumuovi asennettiin 70-luvun lopulta asti yläpohjarakenteen alapintaan, kuten nykyäänkin. Yhdessä 70-luvun lopun esimerkkitalossa höyrynsulun sijaan kuitenkin käytettiin tiivistyspaperia kuten ulkoseinissäkin, joten uudet käytänteet eivät levinneet samaan aikaan kaikkialle. (Ympäristöministeriö 2018; Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b.)

Vesikaton kantavia rakenteita ei enää 70- ja 80-luvuillakaan tehty rakennuspaikalla, vaan puuristikot tulivat tehtaista valmiina ja ne vain asennettiin paikalleen. Vesikatteena käytettiin bitumikermiä, peltiä ja tiiliä. Peltikatteita asennettiin myös hyvin loiville katoille, kuten Energiatodistusoppaan liitteen vuonna 1979 rakennetulle esimerkkitalolle on tehty. Katto on hyvin loiva, tasakattoa esittävä, ja katteena on pelti ilman aluskatetta, mikä on epäjatkovana katemateriaalina loivalle katolle väärä. Aluskatteita ei 80-luvullakaan juuri käytetty; tiilikatteen alle pahvinen aluskate asennettiin, mutta se ei juurikaan vettä pitänyt. (Ympäristöministeriö 2018; Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b; Käyhkö 2024e.)

Monet 70-luvun talojen vesikatot tuulettuvat huonosti, mikä lisää vaurioriskiä, jos katteesta pääsee rakenteeseen kosteutta. 80-luvulla myös vesikaton ja yläpohjan tuulettuminen pyrittiin paremmin varmistamaan, kun edellisinä vuosikymmeninä valmistuneiden tasakattojen ongelmat olivat tulleet ilmi. (Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b; Käyhkö 2024e.)

2.3.3 Talotekniikka

1970-luvun pientaloissa lämpö jaetaan eri tiloihin pääsääntöisesti vesikiertoisten pattereiden avulla. Alun perin lämmön lähteenä oli öljy, mutta 1973 alkaneen öljykriisin jälkeen monet talot ottivat öljypolttimen pois käytöstä ja lämmittivät veden sähkövastuksilla. Myöhemmin taloon on voitu asentaa maalämpöpumppu tai taloon on tuotu kaukolämpöputket. 80-luvulla taloihin ei enää öljypolttimia asennettu vaan talot lämmitettiin enimmäkseen sähköpattereilla. (Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b.)

Ilmanvaihto saatettiin vielä 70- ja 80-luvun talossakin järjestää painovoimaisesti, mutta poistoilmanvaihtokoneita on asennettu pientaloihin jo 60-luvulta lähtien. 80-luvun edistyneimmissä taloissa tuuloilmakin otettiin sisään koneellisesti. Myöhemmin ilmanvaihtokoneita on asennettu taloihin, joissa painovoimainen ilmanvaihto on koettu huonoksi. Painovoimainen ilmanvaihto ei esimerkiksi sovellu kovinkaan hyvin mataliin yksikerroksisiin taloihin, joita 70-luvulla paljon tehtiin. (Käyhkö 2024a; Käyhkö 2024b; Käyhkö 2024f.)

2.3.4 Elementtien käyttö pientalorakentamisessa

Pientalot rakennettiin ennen pääosin niin sanotusti hartiavoimin. Rainer Hyttisen (1982, 5) kirjoittaman Talo-oppaan mukaan 1980-luvulle tultaessa rakennuttajan oman työn osuus oli vähentynyt merkittävästi. Rakennusteollisuuden kehittyminen mahdollisti sen, että pientalotkin voitiin valmistaa elementeistä. Elementtivalmistajat alkoivat suunnitella tyyppitaloja, jotka sopivat heidän elementteilleen, ja aloittivat pakettitalojen tarjoamisen. (Hyttinen 1982, 5, 6.)

Yleisin rakennustapa elementeistä rakennetuissa pakettitaloissa oli Hyttisen (1982, 6) mukaan pienten levyelementtien käyttö rakennusosina. Talo-oppaassa esitellyistä 83 pientalomallista 49:ssä käytettiin pienelementtejä ja seitsemän mallia oli mahdollista valita joko pien- tai suurelementeillä. Pienelementit ovat niin pieniä, että niiden liikutteluun ei tarvita konevoimaa. Tyypillisiä pienelementtejä olivat 300–1200 mm leveitä ja kerroksen korkuisia ulkoseinäelementtejä, joihin oli valmiiksi asennettu ikkunat ja ovet. Myös puusta tehdyt kattoristikot kuuluivat pakettitalon toimitukseen asennusvalmiina. Muita elementtejä pienelementtitalopakettiin ei yleensä kuulunut vaan kaikki muut rakennusosat rakennettiin paikalla irtosista. (Hyttinen 1982, 6, 7.)

Suuria levyelementtejä käytettiin 23 talomallissa, joista neljässä toimitukseen kuului myös pieniä tilaelementtejä, tavallisesti märkätilat. Suuret levyelementit tarvitsevat liikuttamiseen konevoimaa, yleensä autonosturin. Koko ulkoseinä saattoi olla yhtenä elementtinä ikkunoineen ja ovineen. Paikalla rakentamisen määrä vaihteli eri malleissa paljon. (Hyttinen 1982, 7.)

Tilaelementeistä rakennettuja talomalleja tarjottiin Talo-oppaassa viisi kappaletta. Tilaelementit toimitettiin rakennuspaikalle niin suurina lohkoina, kuin oli mahdollista kuljettaa. Rakennuspaikalla elementit liitettiin toisiinsa ja putket ja sähköt kytkettiin. Pakettiin ei yleensä kuulunut perustusten ja vesikaton rakentamista, joten ne tehtiin rakennuspaikalla. Puolitoistakerroksisessa talomallissa yläkerta rakennettiin myös paikalla, samoin rinnetalon alakerta. (Hyttinen 1982, 8, 17, 75, 97, 125, 163.)

3 KOTIKUMPU

Kotikumpu on 1980-luvun alussa valmistunut pientalo Posiolla. Se on rakennettu Kalliomäelle, joka nimensä mukaisesti on hyvin kivikkoisen rinne, jossa peruskalliokin on aivan lähellä maanpintaa. Rinne on muinaista Kitkajärven rantaa, mikä selittää maaston muodon kivikkoisuuden. Tontti on suurehko, sen pinta-ala on 7700 m². Kuvassa 1 Kotikumpu näyttäytyy nykyulkoasussaan ohikulkulta tieltä katsottuna.

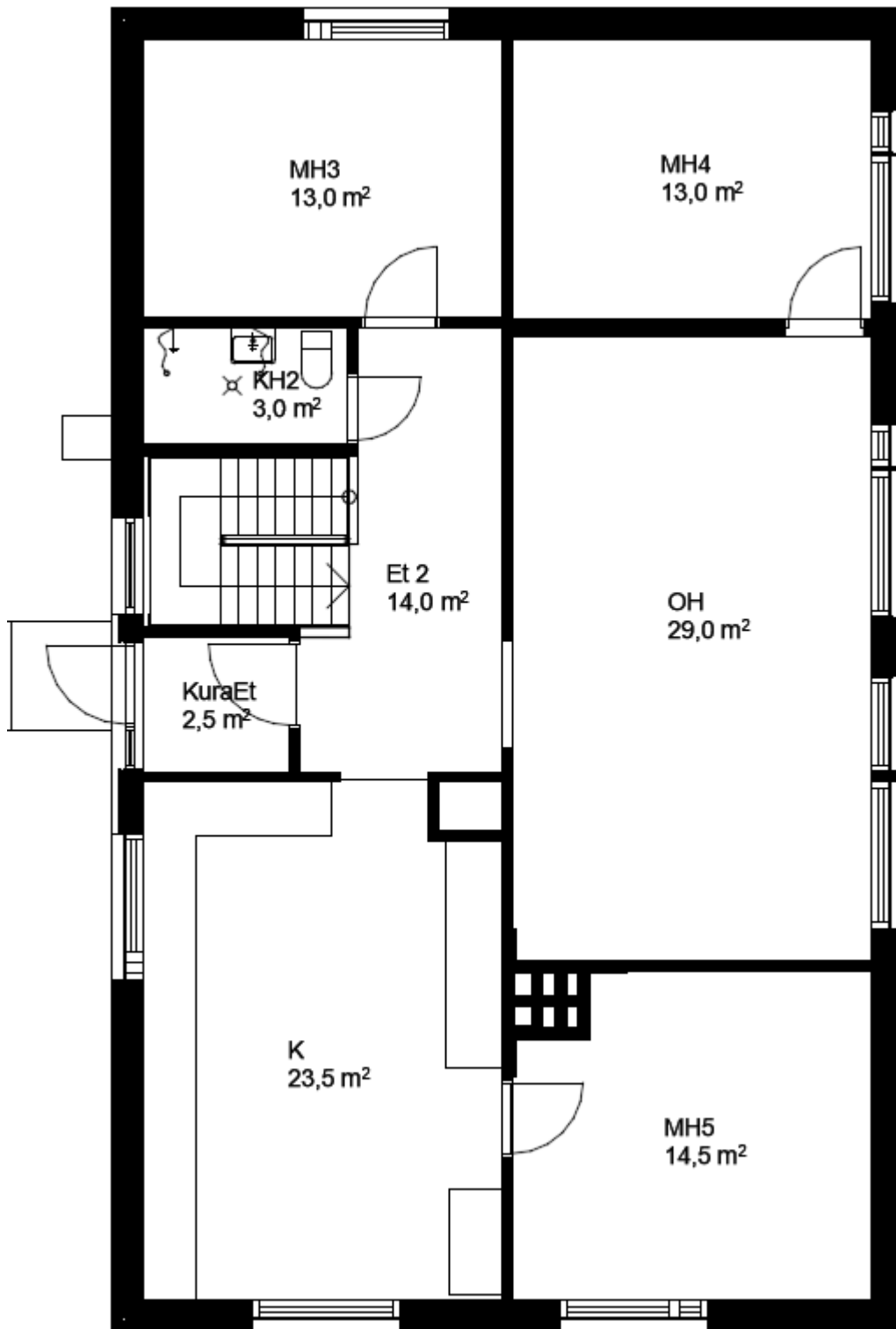


KUVA 1. Kotikumpu keväällä 2023

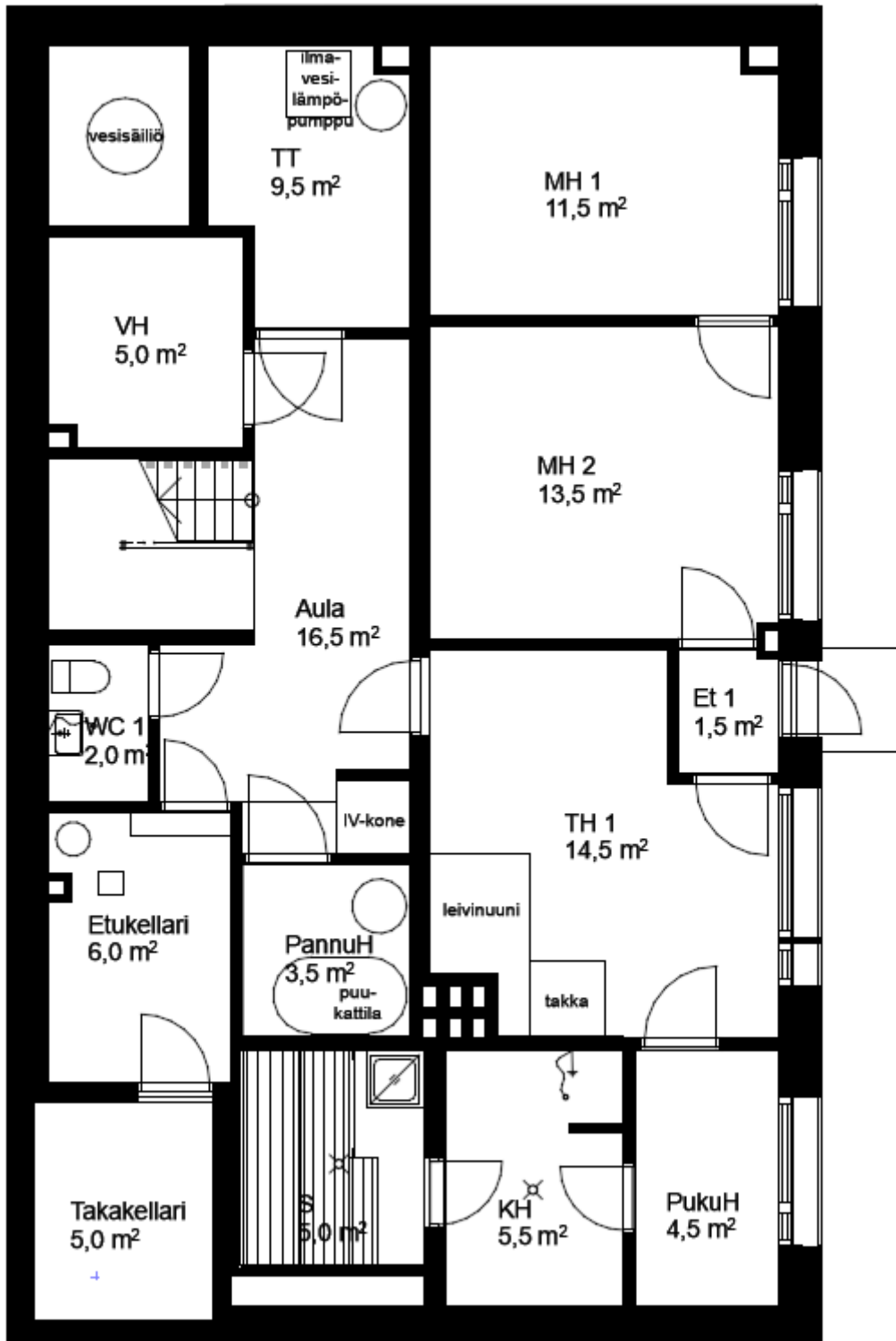
3.1 Talon ominaisuudet

Talossa on kaksi kerrosta, joista toinen on osittain maanpinnan alapuolella. Kerrosala on 272 m², josta 135 m² on yläkerrassa ja 137 m² alakerrassa. Huoneistoalaa on yhteensä 231 m², josta yläkerrassa on 118,5 m² ja alakerrassa 112,5 m². Yläkerrassa on oleskelutilat ja keittiö sekä kolme

makuuhuonetta (kuva 2). Alakerrassa on kaksi makuuhuonetta, pesutilat, takka huone, kellari sekä tilaa talotekniikalle (kuva 3).



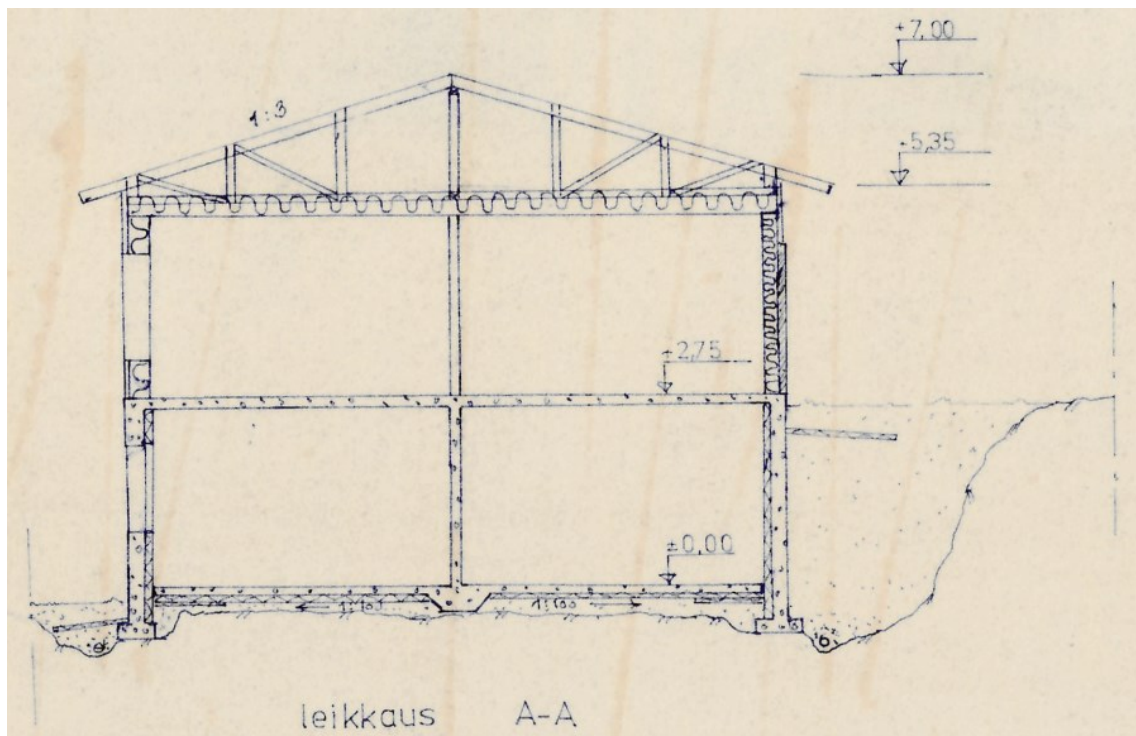
KUVA 2. Yläkerran pohjapiirros, mittakaava 1:100



KUVA 3. Alakerran pohjapiirros, mittakaava 1:100

3.1.1 Talon rakenteet

Talon rakenteet ovat osittain valistuneita arvauksia, koska rakenteita ei voitu avata, kun taloon tutustuttiin. Jos rakenne on ollut aina piilossa, kuten esimerkiksi alapohja, rakenteen oletettiin olevan lupapiirustusten mukainen. Minkäänlaisia rakennepiirustuksia ei valitettavasti ollut saatavilla; lupapiirustuksiin sisällynyt yksi leikkauspiirustus on ainoa saatavilla oleva lähde talon rakenteisiin (kuva 4). Valitettavasti havaintojen perusteella se ei kaikilta osin vastaa olemassa olevia rakenteita. Voisi olla, että piilossa olevatkaan rakenteet eivät täysin vastaa suunniteltuja rakenteita.

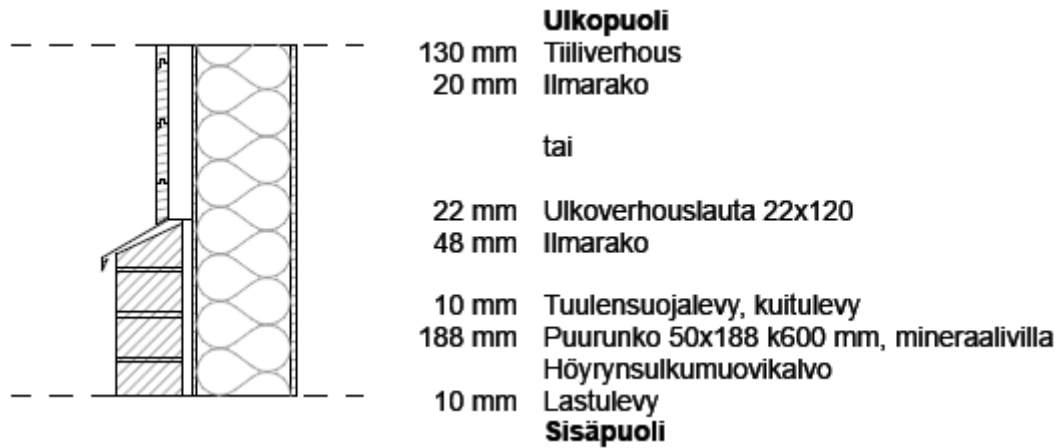


KUVA 4. Leikkauspiirustus, ei mittakaavassa

Yläkerran ulkoseinä

Yläkerran ulkoseinä on puurunkoinen, osittain tiiliverhoiltu, osittain puuverhoiltu. Lounaan puoleinen eli tiejulkisivu on alun perin ollut punaisella puuverhoilulla yläkerran osalta, mutta sen päälle on asennettu vuonna 2013 vinyyliverhous, joka kattaa myös alakerran rapatun seinän. Päädyt ovat kokonaan tiiliverhoilulla. Koillisen puoleisella julkisivulla sijaitsee pääsisäänkäynti ja sen ympärillä

ulkoseinän yläosat ovat puuverhoilulla, alaosat tiiliverhoilulla. Kuvassa 5 on rakenneleikkaus kohdasta, jossa puuverhoilu vaihtuu tiiliverhoukseksi.



KUVA 5. Yläkerran ulkoseinän rakenne pääsisäänkäynnin vieressä, mittakaava 1:20

Tyypillisessä 1980-luvun alussa rakennetussa puurunkoisessa talossa runko on kaksiosainen, jossa ulkopuolella on 35x50 ja sisäpuolella 35x145 runkotolpat (Ympäristöministeriö 2018, 32). Lupa- ja piirustuksiin kuuluvassa leikkauksessa (kuva 4) runko on kuitenkin piirretty yksiosaisena. Siksi se on esitetty niin myös kuvassa 5. Tuulensuojalevyn todellista paksuutta ja materiaalia ei varmasti tiedetä, mutta nykyisen omistajan arvelun mukaan se on jonkinlainen ohut kuitulevy. Ehkä se on aikakaudelle tyypillinen bitumia sisältävä puukuitulevy, bituliittilevy. U-arvolaskelmiin otettiin lämmönjohtavuus bituliittilevyn perusteella.

Taulukossa 2 esitetään yläkerran ulkoseinän U-arvon laskemiseen tarvittavat rakennepaksuudet, lämmönjohtavuudet ja niistä lasketut lämmönvastukset. Koska suurin osa ulkoseinää on tiiliverhous, tai puuverhous pienellä ilmaraolla, kokonaislämmönvastukseen (R_{tot}) lasketaan mukaan myös ilmaväli ja ulkoverhous. Ilmavälin oletetaan olevan erittäin heikosti tuulettuva. Lämmönjohtavuudet, sisä- ja ulkopinnan lämmönvastukset, sekä ilmavälin lämmönvastukset saatiin vuoden 1978 rakennusmääräysten lämmöneristysohjeista (Sisäasiainministeriö 1979, 11, 13–15).

TAULUKKO 2. Yläkerran ulkoseinän U-arvon määrittäminen

| Ainekerros | Paksuus d (m) | lämmönjohtavuus λ (W/m°C) | lämmönvastus R (°Cm²/W) D/ λ |
|-----------------------------|---------------|---|---|
| Sisäpinta | | | 0,1 |
| lastulevy | 0,01 | 0,14 | 0,0714 |
| mineraalivilla ¹ | 0,188 | 0,05 | 3,7600 |
| bituliittilevy | 0,1 | 0,065 | 0,1538 |
| ilmarako | 0,02 | | 0,16 |
| tiilverhous ² | 0,13 | 0,7 | 0,1857 |
| puuverhous ² | 0,022 | 0,14 | 0,1571 |
| Ulkopinta | | | 0,1 |
| | | R_{totPuu} | 4,5023 |
| | | R_{totTiili} | 4,5309 |
| | | U_{puu} (1/R_{totPuu}) | 0,22 |
| | | U_{tiili} (1/R_{totTiili}) | 0,22 |

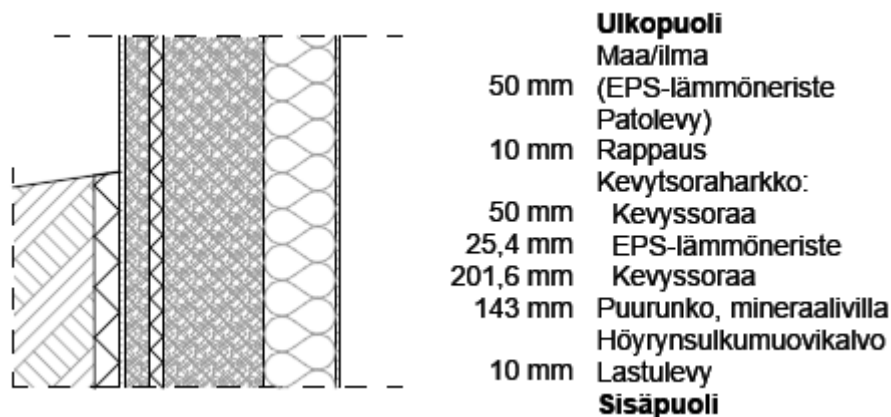
¹ Mineraalivillan lämmönvastusta pienentää puiset runkotolpat, joita laskelmaan ei ole otettu huomioon.

² Laskelmaan otetaan vain toinen verhousmateriaali.

Verhousmateriaalilla ei laskelman mukaan ole U-arvoon vaikutusta, jos se pyöristetään kahteen desimaaliin. Koska U-arvolaskelmassa ei ole otettu runkotolppien vaikutusta huomioon, laskelmassa saatu U-arvo 0,22 W/m²C° on todellisuudessa hieman suurempi. Myös ilmaraon lämmönvastus on todennäköisesti hieman pienempi, koska rakenne on heikosti tuulettuva, ei täysin umpinainen. Vaikka nämä heikennykset otetaan huomioon, U-arvo on silti pienempi, kuin ajan rakentamismääräyksissä vaaditaan (<0,29, kts taulukko 1), nimittäin U-arvo on 0,25 W/m²C° vaikka ilmaraokoa ja verhousmateriaalia ei lasketa mukaan lainkaan.

Alakerran ulkoseinä

Alakerran ulkoseinä ei todennäköisesti vastaa lupapiirustuksia. Piirustusten mukaan seinän pitäisi olla sisäpuolelta eristetty betoniseinä. Nykyiset asukkaat ovat kuitenkin havainneet seinän runkomateriaalin olevan kevytsoraharkkoa, jonka keskellä on tuuman paksuinen EPS-levy (polystyreenieristelevy). EPS-levy on lähellä harkon ulkoreunaa. Kuvassa 6 esitetyssä rakenneleikkauksessa harkon sisällä olevat rakennepaksuudet ovat arvioita. Harkon ulkopinta on rapattu. Sisäpuolella on puukoolaus ja mineraalivilla runkotolppien välissä. Sisäpinta on lastulevyä, jonka takana on todennäköisesti höyrynsulkumuovi. Osassa alakertaa sisäpinta on eri materiaalia, ja esimerkiksi peräkellarista sisäpuolinen koolaus mineraalivilloineen puuttuu kokonaan ja tilaa on eristetty sisäpuolelta EPS-levyillä. Levyjä ei ole peitetty lainkaan, joten todennäköisesti ne on tuotu tilaan jälkikäteen, mutta ei nykyisten asukkaiden aikana. Maanpinnan alapuolella ulkopinnalla on rappausta vasten patolevy ja sen ulkopuolella EPS-eristelevyt. Koska eristelevyjä ei ole piirretty alkuperäiseen suunnitelmaan, ei ole tietoa, kuinka alas ne maapinnalta ulottuvat.



KUVA 6. Alakerran ulkoseinän rakenne, mittakaava 1:20

Maanpinnan yläpuolella oleville alakerran ulkoseinille arvioitiin U-arvoksi noin $0,21 \text{ W/m}^2\text{C}^\circ$. Laskelmassa käytettiin Taulukossa 3 esitettyjä rakennepaksuuksia ja lämmönjohtavuuksia. Lämmönjohtavuudet ja sisä- ja ulkopintojen lämmönvastukset saatiin vuoden 1978 rakentamismääräyksiin sisältyvistä lämmöneristysohjeista (Sisäasiainministeriö 1979, 11, 13–15).

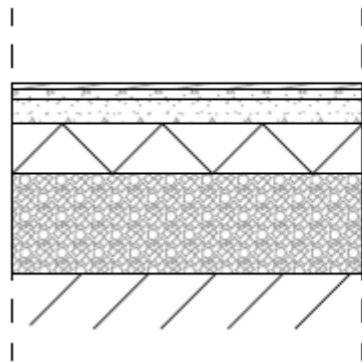
TAULUKKO 3. U-arvon määrittäminen alakerran ulkoseinän maanpinnan yläpuolella oleville osille

| Ainekerros | Paksuus d (m) | lämmönjohtavuus λ (W/m°C) | lämmönvastus R (°Cm²/W) D/ λ |
|----------------------------|---------------|--------------------------------------|---|
| Sisäpinta | | | 0,1 |
| lastulevy | 0,01 | 0,14 | 0,0714 |
| mineraalivilla | 0,143 | 0,05 | 2,8600 |
| kevytsorabetoni | 0,2016 | 0,25 | 0,8604 |
| EPS | 0,0254 | 0,045 | 0,5644 |
| kevytsorabetoni | 0,05 | 0,25 | 0,2000 |
| Ulkopinta | | | 0,1 |
| R_{tot} | | | 4,7562 |
| U 1/R_{tot} | | | 0,21 |

Alakerran ulkoseinän U-arvo on 0,21 W/m²°C°. Se täyttää rakennusajan vaatimukset kirkkaasti. U-arvo on vielä pienempi maanpinnan alapuolisissa osissa. Koska alakerran makuuhuoneet ovat kuitenkin huomattavasti yläkerta kylmempiä talviaikaan, vaikka lämmitys on säädetty samalle teholle joka tilaan, herää epäily, että rakenne on ehkä arvioitu väärin. Voi kysyä, onko sisäpuolella todellisuudessa niin paljon mineraalivillaa, kuin on arvioitu.

Alapohja

Tietoa alapohjan rakenteesta oli saatavilla ainoastaan lupapiirustusten leikkauspiirustuksesta (kuva 4). Se vastaa pitkälti myös aikakauden tyypillisiä pientalojen alapohjia, joten talon alapohjan oletetaan olevan piirustusten mukainen (kuva 7). Peruskallio on tontilla varsin lähellä maanpintaa. Kallion päällä on todennäköisesti soraa. Keskiosassa taloa betonilattian alla on 100 mm ESP-eristettä ja reuna-alueilla 200 mm. Betonilaatta on kaiken kaikkiaan noin 70 mm paksu. Lattiapinta on joko parkettia, ohutta muovimattoa tai laattaa. Kellareissa ja teknisessä tilassa betonin päällä ei ole mitään. Sauvaparketti ja muovimatot on liimattu suoraan betonipintaan kiinni.



| | |
|------------|--|
| | Yläpuoli |
| 2-10 mm | Lattiapinta (parketti/muovimatto/laatta) |
| 20 mm | Betoni |
| 50 mm | Teräsbetoni |
| 100 mm | EPS-eriste |
| 200-300 mm | Sora |
| | Kallio |
| | Alapuoli |

KUVA 7. Alapohjan todennäköinen rakenne, mittakaava 1:20

Koska alapohja on maanvarainen ja sen reuna-alueilla on enemmän eristettä, U-arvokin pitää laskea erikseen reuna-alueille ja keskialueelle. Reuna-alueeksi lasketaan metrin levyinen alue perusmuurin sisäpuolella. Taulukossa 4 on laskettu keskialueiden ja taulukossa 5 reuna-alueiden U-arvot. Lämmönjohtavuudet sekä pintojen, sorakerroksen ja kallion lämmönvastukset saatiin vuoden 1978 rakentamismääräyksiin sisältyvistä lämmöneristysohjeista (Sisäasiainministeriö 1979, 11, 13–18).

TAULUKKO 4. Alapohjan u-arvolaskelma keskialueilla

| Ainekerros | Paksuus d (m) | lämmönjohtavuus λ (W/m°C) | lämmönvastus R (°Cm²/W) D/ λ |
|------------|---------------|--------------------------------------|---|
| Sisäpinta | | | 0,1 |
| parketti | 0,01 | 0,14 | 0,0714 |
| betoni | 0,07 | 1,7 | 0,0412 |
| EPS | 0,1 | 0,041 | 2,4390 |
| Sora | >0,15 | | 0,2 |
| Kallio | | | 1,2 |
| Ulkopinta | | | 0,1 |
| | | R_{tot} | 4,7816 |
| | | U 1/R_{tot} | 0,21 |

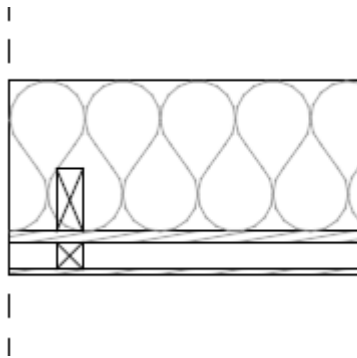
TAULUKKO 5. Alapohjan U-arvolaskelma reuna-alueilla

| Ainekerros | Paksuus d (m) | lämmönjohtavuus λ (W/m°C) | lämmönvastus R (°Cm²/W) D/ λ |
|------------|---------------|--------------------------------------|---|
| Sisäpinta | | | 0,1 |
| parketti | 0,01 | 0,14 | 0,0714 |
| betoni | 0,07 | 1,7 | 0,0412 |
| EPS | 0,2 | 0,041 | 4,8780 |
| Sora | >0,15 | | 0,2 |
| Kallio | | | 0,3 |
| Ulkopinta | | | 0,1 |
| | | R_{tot} | 5,6906 |
| | | U 1/R_{tot} | 0,18 |

Alapohjan U-arvot ovat huomattavasti matalampia, kuin rakentamisajankohdan määräyksissä vaadittiin (<0,4, kts taulukko 1). Reuna-alueiden U-arvo 0,18 W/m²C° ei ole kaukana nykymääräyksiä vaatimuksistakaan. Jos soran ja kallion välissä on perusmaata, U-arvo on suurempi, koska perusmaa sisältää aina ilmataskuja, jotka parantavat sen lämmönvastusta.

Yläpohja

Yläpohja on aikakaudelle tyypillinen (kuva 8). Alhaalla on yläkerran huoneiden kattopinta, lastulevy. Sen yläpuolella on ilmarako, jossa on koolauspuut. Kattoristikon alapaarteiden alapintaan on kiinnitetty harvalaudoitus höyrynsulkumuovin alapuolelle. Paarteiden välissä ja päällä on mineraalivillaa yhteensä noin 300 mm.



Yläpuoli
 300 mm Mineraalivilla, kattoristikko k600
 Höyrynsulkumuovi
 22 mm Harvalaudoitus
 53 mm Ilmarako, koolaus 50x50 k600
 10 mm Lastulevy
Alapuoli

KUVA 8. Yläpohjan todennäköinen rakenne, mittakaava 1:20

Yläpohjan U-arvolaskelmaan ei lasketa mukaan lastulevyn ja sen yläpuolella olevan ilmaraon lämmönvastusta, koska ilman liikkumista ilmaraossa ei ole estetty ilmansulkupaperilla tai muulla vastaavalla. Taulukossa 6 on laskettu yläpohjan U-arvo. Lämmönjohtavuudet ja pintojen lämmönvastukset ovat vuoden 1978 rakentamismääräyksiin sisältyvistä lämmöneristysohjeista (Sisäasiainministeriö 1979, 11, 13–18).

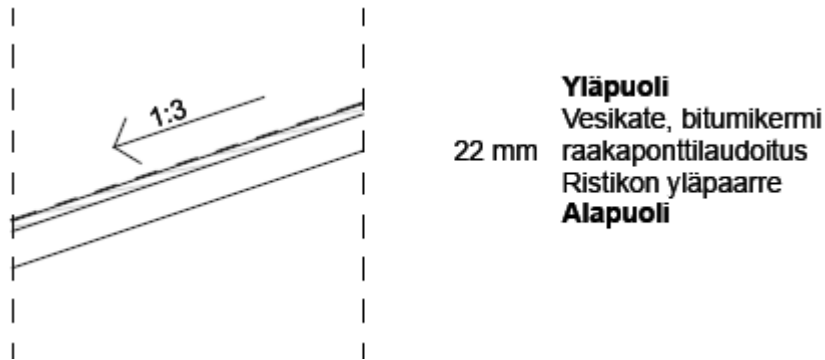
TAULUKKO 6. Yläpohjan U-arvolaskelma

| Ainekerros | Paksuus d (m) | lämmönjohtavuus λ (W/m°C) | lämmönvastus R (°Cm ² /W) D/ λ |
|----------------|---------------|--------------------------------------|--|
| Sisäpinta | | | 0,1 |
| harvalaudoitus | 0,022 | 0,14 | 0,1571 |
| mineraalivilla | 0,3 | 0,055 | 5,455 |
| Ulkopinta | | | 0,1 |
| | | R_{tot} | 5,8121 |
| | | U 1/R_{tot} | 0,17 |

Yläpohjan U-arvo on 0,17 W/m²C°. Se täyttää rakentamisajankohdan vaatimukset reilusti (<0,29, kts taulukko 1). Kaikista rakennusosista sen lämmönläpäisevyys on pienin, mutta koska lämpövirran suunta on suurin ylöspäin, yläpohjassa lämpövastuksen olisikin hyvä olla riittävän suuri. Jotta se täyttäisi nykyvaatimukset, lämmöneristettä pitäisi olla enemmän tai sen pitäisi olla parempaa.

Vesikate

Vesikatteena on alkuperäinen vaakaan limitetty ja liimattu bitumikermi. Sen alapuolella on raakaponttilaudoitus, joka on kiinnitetty ristikon yläpaarteisiin. Katon kaltevuus on noin 1:3. Vesikatteen rakenne on esitetty kuvassa 9.

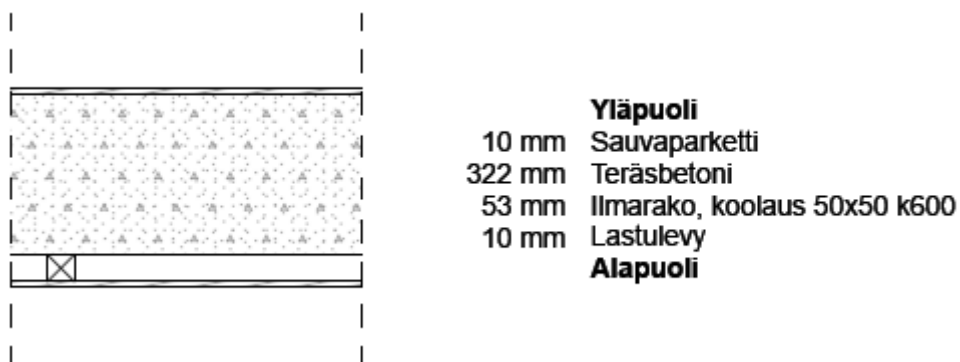


KUVA 9. Vesikatteen todennäköinen rakenne

Koska vesikatteen ja yläpohjan väli on tuuletettu, vesikatteelle ei lasketa U-arvoa erikseen, eikä sitä sisällytetä yläpohjan U-arvolaskelmaan. Vesikatteen tarkoitus on pitää taivaalta tuleva kosteus (vesi- tai lumisade) talon ulkopuolella.

Välipohja

Talossa on varsin massiivinen välipohja. Kuvassa 10 näkyy välipohjan rakenne ja rakennepaksuudet.



KUVA 10. Välipohjan rakenne

Välipohjan runkomateriaalina on teräsbetoni, jolla on paksuutta 322 mm. Sen yläpuolella on lattia-pintana joko sauvaparketti, muovimatto tai laatoitus. Joissain alakerran tiloissa betonilaatan ala-pinta muodostaa huonetilan kattopinnan, joissain tiloissa betoniin on kiinnitetty koolauslaudat ja niihin lastulevyt. Koolauksen korkeus vaihtelee eri tiloissa. Saunassa ja kylpyhuoneessa kattopin-tana on puupaneeli.

Muut rakenteet

Alakerran kantava väliseinä on kevytsoraharkkoa, joka on tasoitettu ja rapattu. Sen paksuus on rappauksineen 220 mm. Kylpyhuoneessa tasoituksen päällä on vanha laatoitus, vedeneriste ja uusi laatoitus.

Kevyet väliseinät ovat puurunkoisia. Niiden paksuus vaihtelee jonkin verran. Rungon välissä saat-taa olla mineraalivillaa äänen eristämiseksi, mutta kuinka paljon, sitä ei tiedetä. Seinäpintana on molemmin puolin runkoa lastulevyt, lukuun ottamatta yläkerran kylpyhuonetta, jossa lastulevyn päällä on laatat.

Väliseinät, jotka ovat kosketuksissa savupiipuun, on rakennettu tiilestä. Näkyvät pinnat on rapattu ja maalattu. Tiilestä on rakennettu myös pannuhuoneen uunin läheiset seinät sekä osa kellarin seinistä. Näitä tiilipintoja ei ole rapattu.

3.1.2 Talotekniikka

Talon alkuperäinen lämmön lähde oli sähkö. Vesi lämmitettiin yösähköllä, mutta vesikiertopattereiden sijaan lämpö jaettiin tiloihin lattian rajassa olevien venttiilien kautta lämpimänä ilmaa. Läm-mönjako ei ole muuttunut vuosikymmenten aikana, mutta vuonna 2020 taloon ostettiin vesi-ilma-lämpöpumppu, joka nykyään lämmittää sekä käyttöveden että ilman lämmittämiseen tarvittavan veden. Myös aurinkopaneelit ovat osallistuneet veden lämmittämiseen vuodesta 2015, kun sää sen sallii. Kuvassa 11 näkyy ilmalämmitysventtiiliin lisäksi myös alakerran makuuhuoneissa lisäläm-mönlähteinä käytetty sähköpatteri. Vaikka ilmalämmitys on muissa tiloissa ollut aivan riittävä kovi-lakin pakkasilla, alakerran kahdessa makuuhuoneessa on lisälämmönlähdettä tarvittu.



KUVA 11. Lämmönjakojärjestelmään kuuluva venttiili metalliritalän alla

Talossa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto ilman lämmön talteenottoa. Ilmanvaihtokone on alkuperäinen, mutta edelleen hyvässä kunnossa.

Puhdas vesi tulee taloon läheisestä lähteestä. Talon kellarissa on vesipumppu, joka imee veden putkia pitkin lähteestä. Lähde on läheisellä suolla ja siitä tulee vesi viiteen talouteen. Muutamia vuosia sitten tehdyissä mittauksissa todettiin, että vettä riittäisi nykyisten viiden talouden lisäksi toiseen viiteen talouteen. Lähde on katettu rakennuksella, joten sinne ei pääse pieneliöitä hukku- maan ja saastuttamaan vettä. Keväisin lumien sulamisen aikaan vedessä on hieman humusta, mutta se on täysin puhdasta muuten. Vesi on tutkittu juuri kevätaikaan, eikä siinä ollut lainkaan bakteereja tai muita haitallisia aineita, esim. mineraaleja.

Veden tulo on muutaman kerran kovien pakkasten aikaan loppunut, kun lähteeltä tuleva vesiputki on jäänyt. Putki menee tien ali, ja tien kohdalla peruskallio on vain 500 mm päässä tien pinnasta. Vaikka putken ympärille on lisätty lämmöneristettä tien kohdalla niin paljon, kuin siihen mahtuu,

tammikuun 2024 kovien pakkasten aikaan putki jälleen jäätynyt ja talossa oltiin ilman vettä muutamia päiviä.

Jätevesille tontille on rakennettu imeytyskenttä todennäköisesti vuonna 2001. Sitä ennen jätevedet johdettiin likakaivoihin, jotka tyhjennettiin säännöllisesti. Imeytyskenttä täyttää nykyisetkin vaatimukset. Se sijaitsee kaukana puhtaan veden lähteestä, joten jäteveden bakteerit eivät voi saastuttaa käyttövedettä.

Hulevesiä tontilla ei kerätä. Ne imeytetään maastoon. Talon seinien vieressä maan alla on leikkauspiirustuksen perusteella salaojaputket, mutta tarkistuskaivoja ei ole, joten salaojaputkien olemassaolosta ei ole mitään varmuutta (kuva 4). Mahdolliset salaojaputketkin johtavat veden ilmeisesti kauemmas talosta maaperään. Katon räystäällä on vesikourut, ja syöksytorvet johtavat vedet maahan. Alkuperäiset putket syöksytorvien päistä on korvattu avokouruilla, jotka johdattavat veden kauas ulkoseinistä. Vaikka talo on rinteessä, myös ylärinteen puolella maa kallistuu seinän vieressä vähintään kolme metriä poispäin. Kallistus ei ehkä ole nykyvaatimusten mukainen, mutta riittävä, koska vettä ei kerry seinänvierustoille.

3.1.3 Tehdyt korjaukset, muutostyöt

Talolla on historiansa aikana ollut vain kaksi eri omistajaa, josta nykyinen on omistanut talon vuodesta 1990 lähtien. Koska talo oli tuolloin vielä varsin uusi ja hyväkuntoinen, ensimmäinen omistaja ei ilmeisesti ole tehnyt taloon muutoksia ja korjauksia sen ensimmäisinä vuosina. Nykyisen omistaja aikana korjauksia ja muutoksia on tehty jonkin verran.

Ensimmäisenä alkuperäinen ahdas ja pimeä keittiö purettiin kesällä 1997 ja rakennettiin uusiksi. Keittiön ja apukeittiöksi kutsutun tilan väliltä purettiin seinä pois. Apukeittiön puolella ollut iso ikkuna toi uuteen keittiöön runsaasti lisää luonnonvaloa. Keittiökalusteiden paikat muuttuivat täysin. Vanha muovinen lattiamattokin vaihdettiin uuteen. Apukeittiössä olleet pyykinpesukone ja kuivausrumpu siirrettiin alakerran kylpytiloihin.

Seuraavana vuonna, eli vuonna 1998 alakerran ikkunat vaihdettiin uusiin. Uusissa ikkunoissa on lämpölasia ja sälekaihtimet. Kyseiset ikkunat ovat talossa edelleen.

Vuonna 2011 alakerran pesutilat korjattiin perusteellisesti. Pesuhuoneen ja pukuhuoneen välinen seinä oli saanut kosteutta, ja puurunko oli lahonnut. Seinä purettiin pois ja tilalle rakennettiin uusi seinä betoniharkoista. Pesuhuoneen muilta seiniltä vanhaa laattaa ei saanut pois rikkomatta seinärakennetta, joten uusi kosteuseriste siveltiin vanhojen laattojen päälle näillä seinillä. Kosteuseristeen päälle asennettiin uudet laatat. Pesuhuoneen ja saunan lattiat purettiin betoniin asti ja kosteuseristettiin ja pinnoitettiin uudelleen. Purkaessa kävi ilmi, että alkuperäinen muovimatto ei ollut edes tarkoitettu kosteisiin tiloihin. Oli ihme, ettei kosteus ollut aiheuttanut isompia vaurioita yhden lahonneen seinän lisäksi.

Keittiön ja pesutilojen lisäksi talossa ei ole tehty isoja korjauksia. Vuonna 2013 lounaan puoleinen julkisivu sai päälleen vinyyliverhouksen. Yläkerran alkuperäistä puuverhoilua ei poistettu vinyylin alta. Samoin alakerran rapattu pinta jäi sellaisenaan vinyylin alle. Yläkerran ikkunat vaihdettiin seuraavana vuonna. Vuotta myöhemmin, eli 2015 katolle asennettiin aurinkopaneelit. Yläkerran vesisan lattia korjattiin 2020: vanha muovimatto poistettiin ja uusi kosteuseriste siveltiin lattiaan. Uusi pinta tehtiin laatoista. Sekä yläkerran että alakerran WC-istuimet on vaihdettu uusiin, alakerrassa 2017 ja yläkerrassa 2018.

Aurinkopaneelien asennuksen lisäksi talotekniikkaa muutettiin 2020, kun taloon asennettiin ilma-vesilämpöpumppu. Pumpun asennuksen myötä talon lämmityskustannukset pienenevät merkittävästi. Ilma-vesilämpöpumpun invertteri vaihdettiin joulukuussa 2023, kun järjestelmä kaatui kaksi kertaa pahimpien pakkasten aikaan. Invertterissä ei välttämättä ollut mitään vikaa: vika oli todennäköisesti väärissä asetuksissa, jotka laitteen asentaja oli jättänyt laitteeseen.

Talotekniikkaan oleellisesti kuuluva imevä vesipumppu on vaihdettu muutaman kerran, viimeksi kesällä 2023. Muuten vesi- ja viemäriputket ovat alkuperäiset keittiön ja pesuhuoneen vesiputkia lukuun ottamatta. Jätevesille rakennettiin imeytyskenttä vuosituhannen alussa, luultavasti 2001, jolloin uusi vesihuoltolaki (119/2001) säädettiin. Imeytyskenttä täyttää vielä nykyisetkin vaatimukset. Viemärit on tarkistettu viimeksi 2021, jolloin ne olivat täysin kunnossa. Kaikki vesiputket ovat asennettu seinien pintoihin näkyville. Ne ovat piilossa vain lävistäessään jonkin seinän. Niiden kuntoa siis pystyy seuraamaan jatkuvasti.

3.1.4 Talon kunto

Talon katto on alkuperäinen ja se on vuotanut muutama vuosi sitten, kun katolle kertyi lämpötilan sahaamisen vuoksi jäätä. Vuotoa ei ole sen jälkeisinä vuosina huomattu, mutta vesikate pitäisi uusida mahdollisimman pian jo ikänsäkin vuoksi. Tarkkaa vuotokohtaa ei tiedetä, mutta arvellaan, että vesi olisi tullut sisään piipun juurelta. Sisätiloissa vuotoa havaittiin vain yhdessä kohtaa kattoa, keittiön yläpuolella. Koska keittiön katon lastulevyissä on heikkoja merkkejä kosteudesta, vesi on päässyt höyrynsulkumuovin läpi jollain tavalla. Höyrynsulkumuovin kunto pitäisi siis myös tarkastaa ja rikkoumat korjata. Mineraalivillalevyt käännettiin seuraavana kesänä pystyyn ja luukku ulos jätettiin auki, jotta kastuneet villat kuivuivat.

Räystäskourut ja syöksytorvet ovat erittäin huonossa kunnossa. Räystäskourut vuotavat vettä niin paljon, että vesi on kaivertanut maahan kourun alapuolelle uran, josta paikoitellen näkyy routaeristeenä käytetty EPS.

Alakerran leivinuuni on myös käyttökänsä päässä (kuva 12). Ulkopinnassa on halkeamia ja koko yläosa on työntynyt irti alaosasta pahimmassa kohdassa pari senttiä. Tämä näkyy paremmin kuvassa 13. Uunin yläosa oli työntynyt vähän eteen jo vuonna 1990, jolloin nykyiset omistajat ostivat talon, ja seuraavien 30 vuoden aikana siirtymää on tullut jonkin verran lisää. Ilmeisesti uunin muuraamisessa on tehty jokin virhe, jonka vuoksi lämpölaajeneminen siirtää yläosaa. Paloviranomaiset ovat kuitenkin tarkistaneet uunin vuosien kuluessa useaan kertaan ja antaneet luvan käyttää uunia vaurioista huolimatta.



KUVA 12. Leivinuuni



KUVA 13. Leivinuunin yläosan vaurio

Alakerran teknisessä tilassa on pelkäästä mineraalivillasta tehty seinä (kuva 14). Villaa ei ole peitetty lastulevyillä, joten villakuidut pääsevät vapaasti leijumaan huoneen ilmassa ja leviämään sieltä muuallekin taloon. Vaikka tila on pohjapiirroksen merkitty tekniseksi tilaksi, se toimii myös ulkovaatteiden ja kenkien varastotilana muita tiloja korkeamman lämpötilansa vuoksi (kuva 3).



KUVA 14. Mineraalivillaseinä

Mineraalivillalevyt pysyvät paikallaan sen pinnassa risteilevien vesiputkien vuoksi. Villaseinän takana on alkuperäiseen lämmitysjärjestelmään kuulunut lämminvesisäiliö. Säiliö poistettiin käytöstä, kun taloon asennettiin ilma-vesilämpöpumppu. Se pitäisi purkaa pois, mutta ongelmana on se, että säiliö ei ole tyhjä, eikä tilassa ole lattiakaivoa, johon sen voisi tyhjentää.

Peräkellarissa ei ole muiden alakerran tilojen tapaan ulkoseinällä koolattu lastulevyn taakse mineraalivillaa. Oletettavasti tila on todettu myöhemmin liian kylmäksi, kun sinne on asennettu EPS-levyjä sekä seinille että kattoon (kuva 15). Eristeet on kiinnitetty muutamalla naulalla kevytsoraharkkoon. Myös ilmanvaihtokanavat on katsottu tarpeelliseksi tukkia vanhoilla vaatteilla. Kun EPS-

levyjä ei ole peitetty, ne ovat alttiina vaurioille. Jotta kellarin lämpötila saataisiin pysymään sopivana, jonkinlainen pysyvä eristysratkaisu olisi hyvä tehdä ja ilmanvaihtokin pitää kunnossa.



KUVA 15. Peräkellarin eristeratkaisuja

Talon puukattila on alun perin suunniteltu osaksi talon lämmitysjärjestelmää. Kattilan piti olla vaihtoehtoinen veden lämmittäjä, mutta kun järjestelmää rakennettiin, siihen asennettiin liian pienet vesiputket, joten kattilalla ei ole koskaan voinut lämmittää taloa. Jotta kattilan saisi sille tarkoitettuun käyttöön, vesiputket olisi hyvä vaihtaa oikean kokoisiksi. Pitkän sähkökatkon aikana puuta polttoaineena käytävä varalämmitysjärjestelmä olisi todella tarpeen.

Talon sisäpuoli vaikuttaa ulkoisen tarkistuksen perusteella olevan muuten kunnossa. Sisäovissa on jonkin verran puutteita: useiden ovien lukkomekanismit eivät toimi oikein ja yhdessä ovesa on reikä. Saunassa kiukaan päällä katossa palosuojaus on teknisesti kunnossa, mutta sen ulkonäkö on aika karkea (kuva 16). Katon kipsilevyt ovat vääntyneet ja tummuneet ja seinän rappaus on halkeillut ja tummunut. Katon kipsilevyt kannattaisi poistaa ja rapatut seinät maalata takaisin valkoisiksi.



KUVA 16. Seinää ja kattoa saunan kiukaan yläpuolella

Alakerran ulkoseinän sisäpuolelle tehtyjä koolauksia mineraalivilloineen pidetään riskirakenteena, koska seinät ovat enimmäkseen maanpinnan alapuolella. Seinän maanpinnan alapuolella olevat osat on ulkopuolella suojattu kosteudelta patolevyllä, mutta seinän ja sen väliin voi päästä kosteutta yläpuolelta. Aistinvaraisesti mineraalivillat koolauksen sisällä ovat edelleen kunnossa. Missään alakerran tilassa ei ole homeen tai niin kutsuttua kellarin hajua, eikä homeallerginen saa tiloissa mitään oireita.

Talon ulkopuolikin on enimmäkseen kunnossa aiemmin mainittua vesikattoa ja sen varusteita lukuun ottamatta. Tiiliverhoilu on jopa erinomaisessa kunnossa: se on edelleen vitivalkoinen, eivätkä valkoiset saumatkaan ole tummuneet lainkaan. Alakerran ulkoseinien rappauskin on enimmäkseen oikein hyvässä kunnossa. Puuverhoillut osat ovat enimmäkseen kunnossa, mutta etenkin päädyt olisi hyvä maalata uudestaan. Koska pääsisäänkäynti on talon koillissivulla, sen ympärillä olevat puuverhoillut eivät ole koskaan voimakkaalle auringonpaisteelle alttiina ja siksi edelleen hyvässä kunnossa.

Seinänvierustoilla kasvaa kesäisin tuuhea ruoho, joka saattaa pidättää kosteutta seinänvierelle. Multa kannattaisi poistaa seinän viereltä ja laittaa tilalle karkeaa mursketta tai soraa, joka päästäisi veden lävitseen. Pensaat on istutettu riittävän kauas seinän vierestä.

Maa talon ulkoseinien vierellä kallistuu riittävästi talosta poispäin joka sivulla, myös ylärinteen puolella. Vesi ei jää seisomaan rankankaan sateen jälkeen mihinkään talon lähetyville. Ylärinteen puolella maa on niin hyvin vettäläpäisevää, ettei siellä kasva hyvin kuin pitkäjuuriset männyt.

Kiinteistöjen rakenteille ja laitteille on määritelty keskimääräiset käyttöiät RT-kortissa 18–10922 vuodelta 2008. Taulukkoon 7 on kerätty talossa käytettyjen rakenteiden, rakennusosien ja teknisten laitteiden tekniset käyttöiät RT-kortin mukaan. Mukana on myös rakennusosan tai laitteen ikä, kun rakennuksen valmistumisvuodeksi on arvioitu 1982. Ilma-vesilämpöpumppu on sen verran uutta tekniikkaa, että sitä ei ole RT-kortissa lainkaan, joten taulukon arvo on ilma-vesilämpöpumpuja myyvän yhtiön arvio. (RT 18-10922 2008; Lämpöykkönen 2022.)

TAULUKKO 7. Talon rakennusosien ja laitteiden tekniset käyttöiät

| Rakennusosa/laitte | Rakennusosan/laitteen ikä (vuotta) | Tekninen käyttöikä (vuotta) | Huomautuksia |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| salaojajärjestelmä | 42 | 30 | Käyttöikä otettu vaikean rasisluokan mukaan, koska talo on rinnetalo, mutta käyttöikää nostaa keskimääräistä paremmin vettäläpäisevä perusmaa. |
| perustukset | 42 | R (rakennuksen käyttöikä) | |
| muovinen perusmuurilevy | 42 | 50 | |
| roudaneristys EPS | 42 | 50 | |

| | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|-------|--|
| alapohja | 42 | R | |
| kantavat seinät | 42 | R | |
| välipohja | 42 | R | |
| yläpohja | 42 | R | |
| savupiippu | 42 | 30–70 | vesikaton yläpuolella 30, sen alapuolella käytetyt hormit 50 ja käyttämättömät hormit 70 |
| tiiliverhous ulkoseinässä | 42 | R | saumakorjaus noin 25 vuoden välein |
| lautaverhous ulkoseinässä | 42 | 50 | huoltokäsittely 5–20 vuoden välein |
| rappaus ulkoseinässä | 42 | 50 | huoltomaalaus 10–20 vuoden välein |
| puu-alumiini-ikkuna | 10/26 (yläkerta/alakerta) | 60 | sisäpuolen maalaus 8–15 vuoden välein, tiivistäminen 3–12 vuoden välein |
| puu-ulko-ovi | 25/10 (yläkerta/alakerta) | 40 | huoltomaalaus ja käyntisovitus 5–15 vuoden välein |
| vesikate | 42 | 25–30 | |
| räystäskourut ja syöksytorvet | 42 | 25 | |
| väliseinien rungot | 42 | R | |
| kuivien tilojen seinäpinnat (maali) | vaihtelee | 20 | |
| väliovet | 42 | 50 | huoltomaalaus 10–20 vuoden välein |
| lattiapäällyste muovimatto | 42/26 | 30 | keittiössä uudempi matto |

| | | | |
|--|---|-------|---|
| lattiapäällyste parketti | 42 | 40 | hionta ja lakkaus 5–15 vuoden välein |
| betonilattian maali | 3 | 10 | |
| lattiapäällyste laminaatti | 10 | 30 | |
| märkätilojen lattiat | 13/4 (alakerran KH/yläkerran KH) | 30 | |
| märkätilojen seinien pintarakenteet | 42/13 (yläkerran KH/alakerran KH) | 30 | tekninen käyttöikä päättyy, kun vedeneristävyys heikkenee |
| saunan panelointi | 42 | 20 | |
| sisäkaton pintakäsittely kuivissa tiloissa | 42 | 30 | Tekninen käyttöikä tarkoittaa uusintäkäsittelyväliä. |
| sisäkaton pintakäsittely märkätiloissa | 42 | 20 | Tekninen käyttöikä tarkoittaa uusintäkäsittelyväliä. |
| kiintokalusteet (kaapit, työ- ja allastasot) | 42/27 | 25 | |
| pesualtaat, WC-istuimet | 42/7/6 (altaat/alakerran WC/yläkerran KH) | 50 | |
| puukattila | 42 | 30 | Polttoaineen laadulla suuri merkitys. Vähäinen käyttö. |
| ilma-vesilämpöpumppu | 4 | 15–25 | |
| aurinkokeräimet | 9 | 10–20 | |
| ilmalämmityskone | 42 | 20–25 | Puhallinosan/sähkömoottorin kestävyys ratkaiseva |
| kylmävesipumppu | 1 | 10–30 | Kolmas pumppu. Ensimmäinen pumppu |

| | | | |
|---------------------------|-------|----|--|
| | | | kesti 30 vuotta, seuraava 10 asennusvirheen takia. |
| vesijohdot (kupariputket) | 42/13 | 50 | |
| muoviviemärit | 42 | 50 | |
| lattiakaivot | 42 | 50 | |

3.2 Talon rajoitteet

Yksi opinnäytetyön tavoitteista oli selvittää, voiko Kotikummun yhdelle perheelle rakennetut tilat jakaa useammalle taloudelle. Jos samassa talossa on useampi asunto, asunnoissa olisi hyvä olla erilliset ilmanvaihdot. Lämmitys olisi hyvä olla säädettävissä huonekohtaisesti. Asuntojen pitää olla erillisissä palo-osastoissa, joten asuntojen välisten seinien pitää estää palon ja savukaasujen leviäminen asunnosta toiseen 60 minuutin ajan. Asuntojen välisten seinien ja muiden rakenteiden pitää täyttää myös äänieristysmääräykset.

Nykyinen lämmönjakojärjestelmä pitäisi muuttaa. Ilmakanavat toimisivat myös palotilanteessa palon leviämisreitinä tilasta toiseen. Toki kanaviin voisi asentaa palokatkot, jotka aktivoituisivat palotilanteessa ja tukkisivat kanavat. Asunnoissa pitäisi kuitenkin olla lämpötila säädettävissä, joten ilmalämmitys on poissuljettu.

Vesikiertoista lattialämmitystä pidetään parhaana lämmönjakojärjestelmänä. Koska nykyinen lämmitysjärjestelmä perustuu veden lämmittämiseen, lattialämmityksen asentaminen olisi sen puolesta mahdollinen. Ongelmaksi muodostuukin tilojen huonekorkeudet. Alakerrassa alapohjan betonipinnasta välipohjan betonipintaan on 2480 mm. Lattialämmitysputkien, eristeen ja pintavalun paksuus on vähimmilläänkin noin 80 mm. Jos välipohjan alapinta tasoitettaisiin ja maalattaisiin niin, että sen alle ei tarvitsisi laittaa koolauksia ja levytyksiä, huonekorkeudeksi jäisi noin 2400 mm. Yläkerrassa huonekorkeus välipohjan betonipinnasta yläpohjan harvalaudoitukseen on 2518 mm. Lattialämmitys veisi korkeudesta 80 mm ja kattomateriaalit 24 mm:n koolauksella ja kaksinkertai-

sella kipsilevytyksellä 50 mm. Huonekorkeutta jäisi 2388, eli vielä 12 mm vähemmän kuin alakerrassa. Ympäristöministeriön asetuksen mukaan uudistalossa asuintilan huonekorkeuden pitäisi olla vähintään 2500 mm ja pientalossa 2400 mm. Asetus toteaa myös, että rakennuksen korjaus- ja muutostyön myötä asumisolosuhteet eivät saa heikentyä. (Ympäristöministeriön asetus asuin-, maajoitus- ja työtiloista 1008/2017, 1, 4 §.)

Huonekorkeuden lisäksi lattialämmityksen ongelmana ovat oviaukot, jotka pitäisi nostaa vastavasti 80 mm ylemmäs. Tiloissa, joissa kevyet väliseinät puretaan pois, oviaukot rakennetaan joka tapauksessa uusiksi. Alakerrassa kaikkia tiloja ei ole tarpeen lämmittää, mutta esteettömyyden vuoksi lattiapintojen pitäisi olla samalla korkeudella joka tilassa, joten oviaukkoja pitäisi nostaa myös tiloissa, joita ei ole tarpeen korjata tai muuttaa.

Näiden ongelmien vuoksi lattialämmityksen sijaan vesikiertoinen patterilämmitys olisi lämmönjakojärjestelmänä parempi ja edullisempi tehdä. Vesiputket pattereille voisi vetää nykyisiä ilmanavia pitkin tai ihan seinäpintoja pitkin. Ilmanavat täytyisi joka tapauksessa tukkia, jotteivat äänet tai palotilanteessa savukaasut kulkeutuisi niitä pitkin asunnosta toiseen.

Alakerrassa asunto sijoitettaisiin luonnollisesti sille seinustalle, jossa maanpinta on lattiapinnan tasalla, jotta asuntoon saisi tarpeeksi isot ikkunat. Asuntoa rajoittaa talon keskellä pituussuunnassa kulkeva kantava väliseinä, johon ei kovin suurta aukkoa voi tehdä. Asuntoa voisi laajentaa kantavan seinän ulkopuolella nykyisen teknisen tilan paikalle, mutta se tarkoittaisi vesi-ilmalämpöpumpun siirtämistä. Tilaa pumpulle kyllä olisi nykyisin turhan vesisäiliön paikalla.

Asuntoon täytyisi rakentaa kylpyhuone ja sen vaatima viemäri liittää nykyiseen viemärijärjestelmään. Pääviemäri kulkee alakerran asunnoksi kaavailtujen huoneiden poikki, mutta sen tarkkaa sijaintia ei tiedetä. Alapohjaa täytyisi avata, jotta viemärin yhdistäminen nykyiseen viemärijärjestelmään onnistuisi.

Asuntojen esteettömyys rinnetalossa on haaste. Yläkerran sisäänkäynti on noin 500 mm maanpintaa korkeammalla. Jotta kulku ovelle olisi esteetön, sisäänkäynnin yhteyteen pitäisi rakentaa varsin massiiviset luiskat.

Alakerrassa lattiapinta on myös oviseinällä maanpinnantasoa alempana. Ulko-oven alareuna on 143 mm lattiapinnan yläpuolella. Jotta kulku alakertaan olisi esteetön, maan pinta pitäisi laskea lattiapinnantason alapuolelle ja ulko-ovi lattiapinnan tasolle. Maata siis pitäisi poistaa talon lounaispuolelta. Koska routaeristeet eivät ole kovin syvällä, maata pitäisi kaivaa niin paljon, että myös routaeristeet voisi asentaa syvemmälle. Samalla pitäisi varmistaa, että uusi maanpinta kallistuu tarpeeksi pois päin talosta.

3.3 Talon mahdollisuudet

Talon välipohja on kuin tehty asuntojen väliseksi välipohjaksi. Sen materiaali (betoni) ja sen paksuus (332 mm) takaavat sen, että sekä palo- että ääneneristysmääräykset toteutuvat kerrosten välillä, vaikka mitään ei muuttaisi.

Yläkerrassa nykyinen pohjaratkaisu tukee tilan jakamista kahteen asuntoon. Sisäänkäynti ja portaat alakertaan ovat vierekkäin ja keskellä talon koillissivua. Niiden ympärille saa näppärän pienen rappukäytävän, josta on ovi kumpaankin asuntoon. Tilaa on yläkerrassa sen verran, että sinne saa kaksi ihan hyvän kokoista kaksiota.

Uusissa asunnoissa on riittävästi ikkunapintaa, vaikka yhtään uutta ikkunaa ei ulkoseinille asennettaisi. Jos asuntoihin haluaa lisätä ulko-oleskelutilaa, parvekkeen tai terassin, oven puhkaisu puurunkoiseen seinään ei ole kovin vaikeaa. Jos ovet sijoittaa talon pätyihin, ulkoseinän kantavuudesta ei tarvitse huolehtia, kun sen tarvitsee kantaa vain oma painonsa. Katon kannatuksesta huolehtivat pitkien sivujen ulkoseinät.

Yläkerrassa ei ole myöskään yhtään kantavaa väliseinää, joten kaikki nykyiset väliseinät ovat purettavissa pois. Savupiippua ei voi siirtää, mutta sen sijainti ei aiheuta asuntosuunnitteluun haastetta.

Yläkerran nykyinen kylpyhuone sijaitsee paikassa, johon toisen uuden asunnon kylpyhuone voisi hyvin sijoittaa. Sitä pitäisi kuitenkin vähän esteettömyyden vuoksi laajentaa. Kun keittiön sijoittaa kylpyhuoneen viereen, keittiön viemäriin voi kuljettaa alakertaan samaa reittiä pitkin kuin kylpyhuoneen viemärinkin. Jos taas toisen päädyn asunnossa sijoittaa keittiön ja kylpyhuoneen nykyisen keittiön tilalle, viemäreiden vienti alakertaan sujuu myös hyvin, kun alapuolella ei ole asuintiloja.

Jos alakerran asuntoa laajentaisi nykyisen teknisen tilan paikalle, tilaan saisi helposti ikkunan. Ulkoseinässä on vanha halkoluukku, joka on nykyään täytetty mineraalivillalla. Luukkua ei ole missään välissä käytetty alkuperäiseen tarkoitukseen, joten sen tilalle voisi helposti asentaa ikkunan.

4 MUUTOSSUUNNITELMA: YHDEN PERHEEN TALOSTA TALOYHTIÖKSI

Työssä oli tarkoitus tehdä korjaussuunnitelma, jossa yhden perheen talo Kotikumpu jaetaan kolmeen asuntoon. Samalla parannetaan talon energiatehokkuutta, esteettömyyttä ja terveellisyttä.

Ensin tutustuttiin taloon perusteellisesti ja haastateltiin omistajia ja korjausten tekijöitä. Sitten talo mallinnettiin Archicad-ohjelmalla alkuperäisten piirustusten sekä talossa tehtyjen mittausten ja tutkimuksien perusteella. Archicad-malliin suunniteltiin muutokset ja niistä laadittiin rakennuspiirustukset.

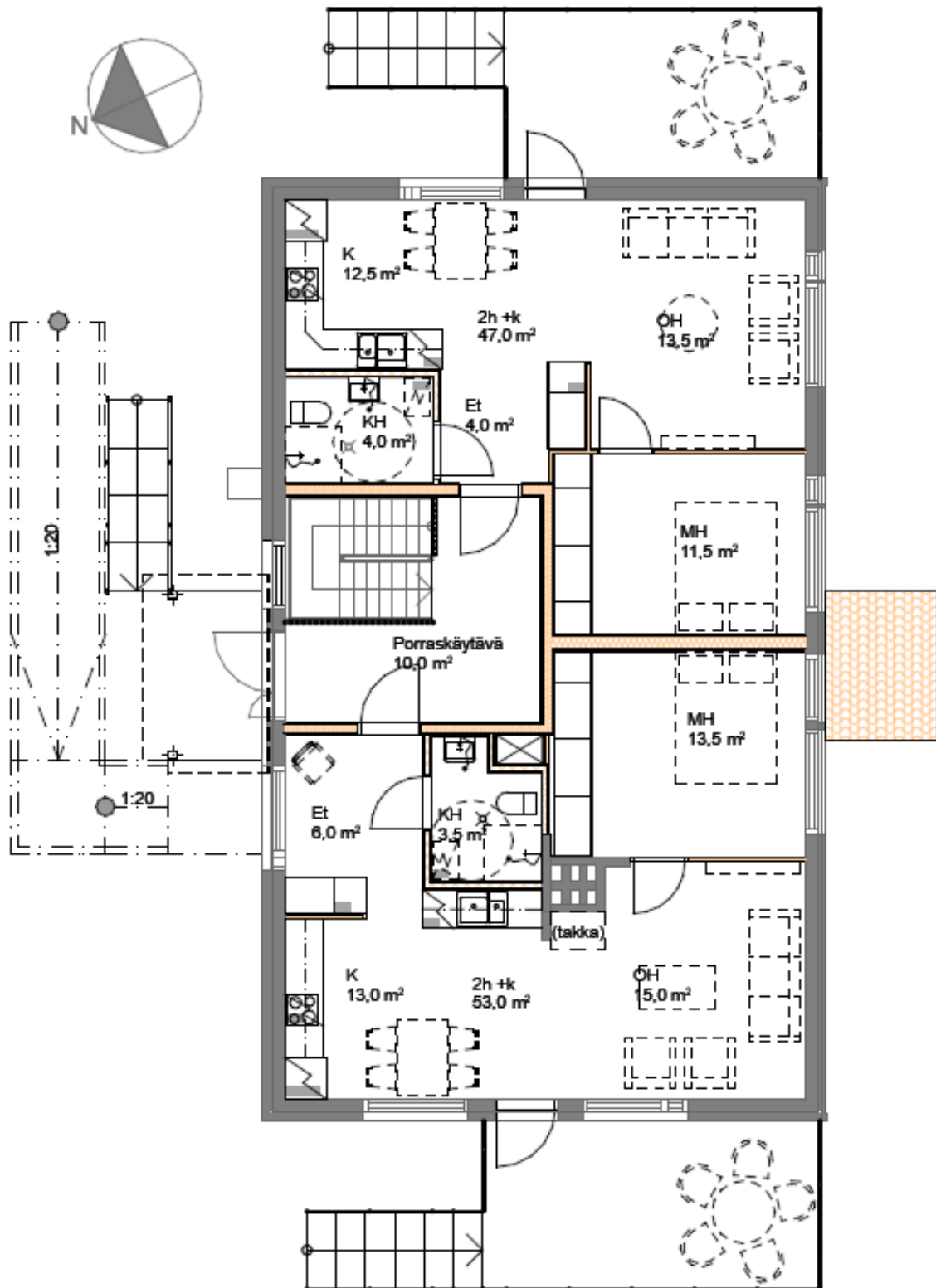
4.1 Muutokset talon sisällä

Taloon suunniteltiin kolme asuntoa, joista kaksi tuli yläkertaan ja yksi alakertaan. Yläkerran molemmat asunnot ovat kaksioita. Kuvassa 17 on yläkerran pohjapiirros. Piirroksessa on harmaalla yhtenäisellä täytteellä rakenteet, jotka eivät muutu. Uusien rakenteiden täytteet ovat oranssilla kynällä piirretty. Kuvan vasemmassa yläkulmassa on pohjoisnuoli, joka osoittaa talon aseman ilmansuuntiin nähden.

Kuten kuvassa näkyy, kerrokseen jää hyvin vähän alkuperäisiä väliseiniä. Vain piipun ympärillä olevat palomuurin pätkät jätetään. Alkuperäiset kevyet väliseinät eivät sellaisinaan olisi kelvanneet esimerkiksi asuntojen väliseksi seinäksi niiden huonon ääneneristävyyden vuoksi. Uusia ikkuna-aukkoja ei ulkoseiniin tehdä, mutta kumpaankin päätyyn tulee terassit ja niihin johtavat ulko-ovet.

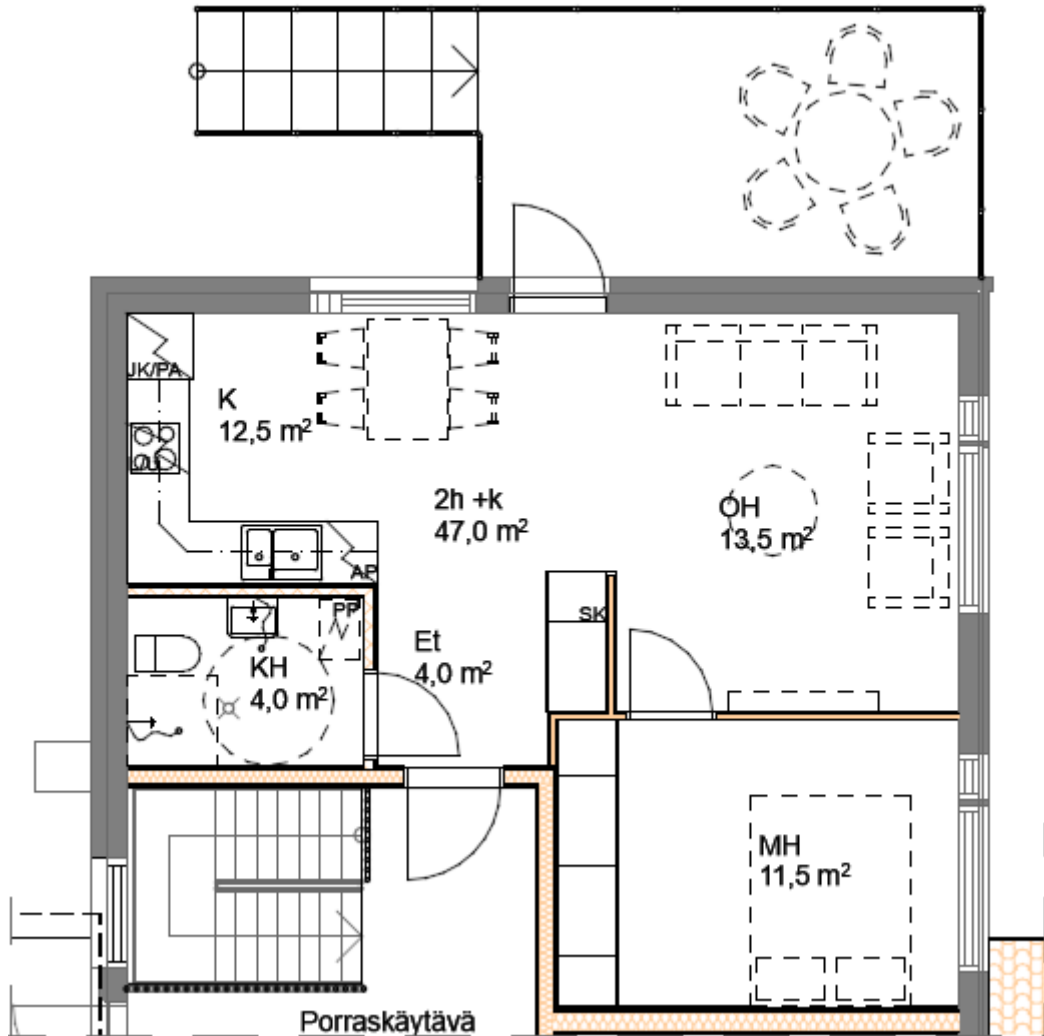
Kymmenen vuotta sitten vaihdetut ikkunat kelpaavat edelleen. Vain tuolloin vaihtamatta jäänyt portaikon ikkuna vaihdetaan uuteen. Vanhan ikkunattoman ulko-oven ja sen viereisen alkuperäisen ikkunan tilalle vaihdetaan alumiinipuitteiset lasiovet. Koska tuulikaapin seinät puretaan pois, myös vanhat kiinteät kaiteet porrasaukon ympäriltä puretaan ja tilalle laitetaan kevyet pinnakaiteet.

Yläkerran ulkoseinärakenteisiin ei tehdä korjauksia, vain sisäpintoja uudistetaan palonkestäviksi. Myös sisäkaton pinta täytyy vaihtaa palonkestävään kipsilevyyn, jotta palo-osastointia ei tarvitse tehdä yläpohjaan.



KUVA 17. Ensimmäisen kerroksen pohjapiirros

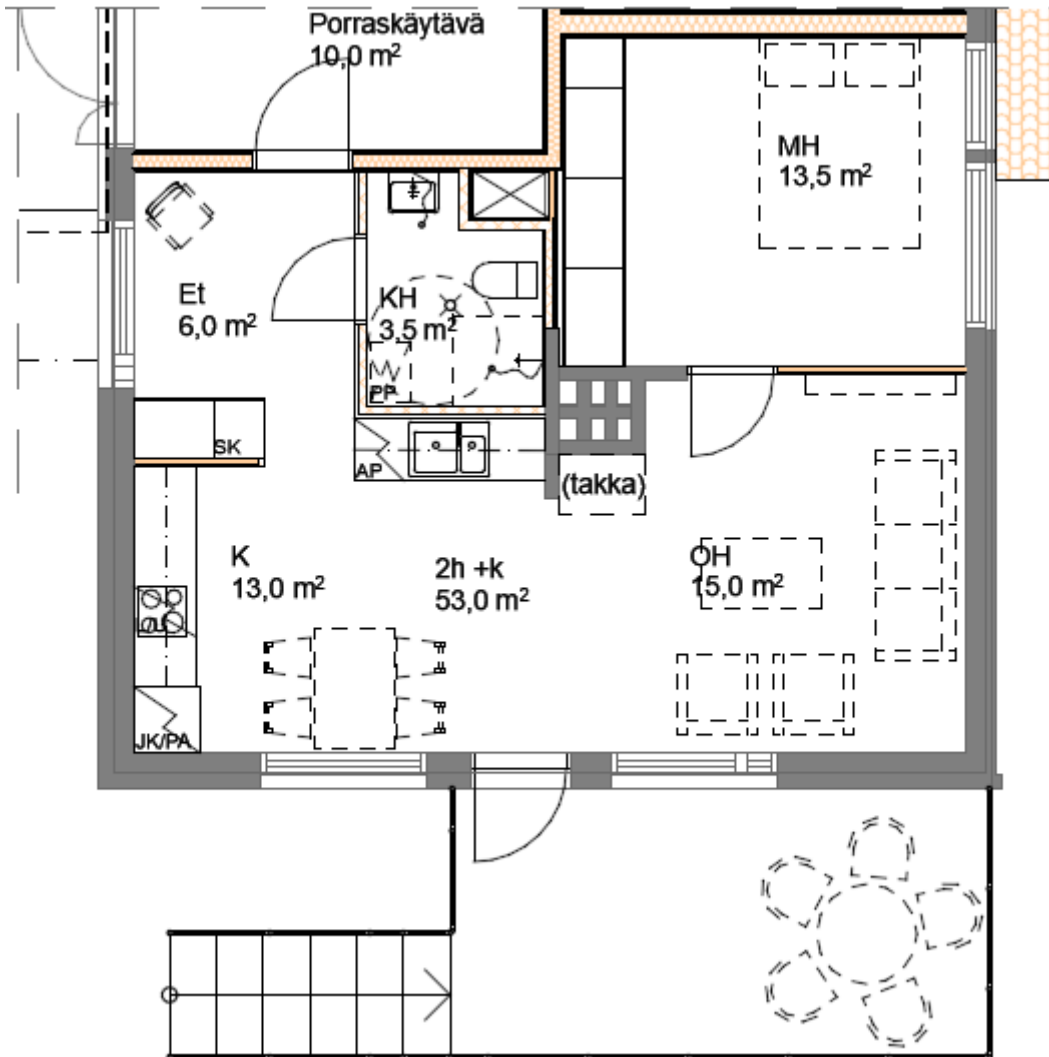
Kuvassa 18 on asunnon 2 pohjapiirros mittakaavassa 1:100. Asunnon sisäänkäynti on portaiden vierestä. Sisään tullessa on tilavahko eteinen, jossa on kaapit ulkovaatteille sekä siivouskaappi (kuvassa symboli SK). Vasemmalla on tilava kylpyhuone. Eteisestä tullaan keittiöön ja oikealle avautuu olohuone. Olohuoneesta on kulku makuuhuoneeseen, jossa on runsaasti säilytystilaa.



KUVA 18. Asunto 2: pohjapiirros, mittakaava 1:100

Olohuoneen ja makuuhuoneen ikkunat ovat suuria. Niiden alareuna on noin polven korkeudella ja yläreuna ulottuu melkein kattoon. Asunto on valoisa ja helposti kalustettavissa. Hukkaneliöitä ei juurikaan ole. Asunnon yhteyteen rakennetaan vielä terassi, jonne aurinko paistaa varhaisesta aamusta pitkälle iltapäivään. Terassilta on portaat rinteeseen, joten terassin oven kautta pääsee turvallisesti ulos palotilanteessa. Makuuhuoneen tuuletusikkuna toimii toisena varatienä ulos.

Kuvassa 19 on asunnon 3 pohjapiirros mittakaavassa 1:100. Asunnon sisäänkäynti on ulko-oven läheisyydessä. Eteinen on tilava, siellä on iso ikkuna ja kaappitilaa ulkovaatteille sekä siivousvälineille. Eteisestä on käynti kylpyhuoneeseen, joka on suhteellisen pieni, mutta sinne saa silti sijoitettua kaiken tarvittavan. Jos tilaan sijoittaa pyykkikoneen, se ei enää täytä esteettömyysmääräyksiä. Sen kertoo kuvassa näkyvä katkoviivalla tehty ympyrä, niin kutsuttu pyörähdysympyrä, joka osoittaa pyörätuolin tarvitseman tilan sen kääntyessä 360 astetta.



KUVA 19. Asunto 3: pohjapiirros, mittakaava 1:100

Eteisestä pääsee myös tilavaan tupakeittiöön. Keittiössä on hyvin pöytä- ja kaappitilaa ja ruokapöydän voi sijoittaa suuren ikkunan ääreen, johon ilta-aurinko paistaa kirkkaasti ja josta muina ai-

koina voi ihailla kaunista metsämaisemaa. Olohuoneen puolelle voi rakentaa jonkin kevyehkön takan piipun juureen; piipussa on ylimääräinen hormi sitä varten. Olohuoneen voi kalustaa monella tavalla ja sieltä on kulku tilavaan ja valoisaan makuuhuoneeseen.

Asunnon terassille pääsee tupakeittiöstä. Terassille paistaa aurinko varhaisesta iltapäivästä ilta-myöhään. Terassilta on portaat rinteeseen, kuten asunnon 2 terassiltakin, joten terassi toimii varapoistumistienä tässäkin asunnossa.

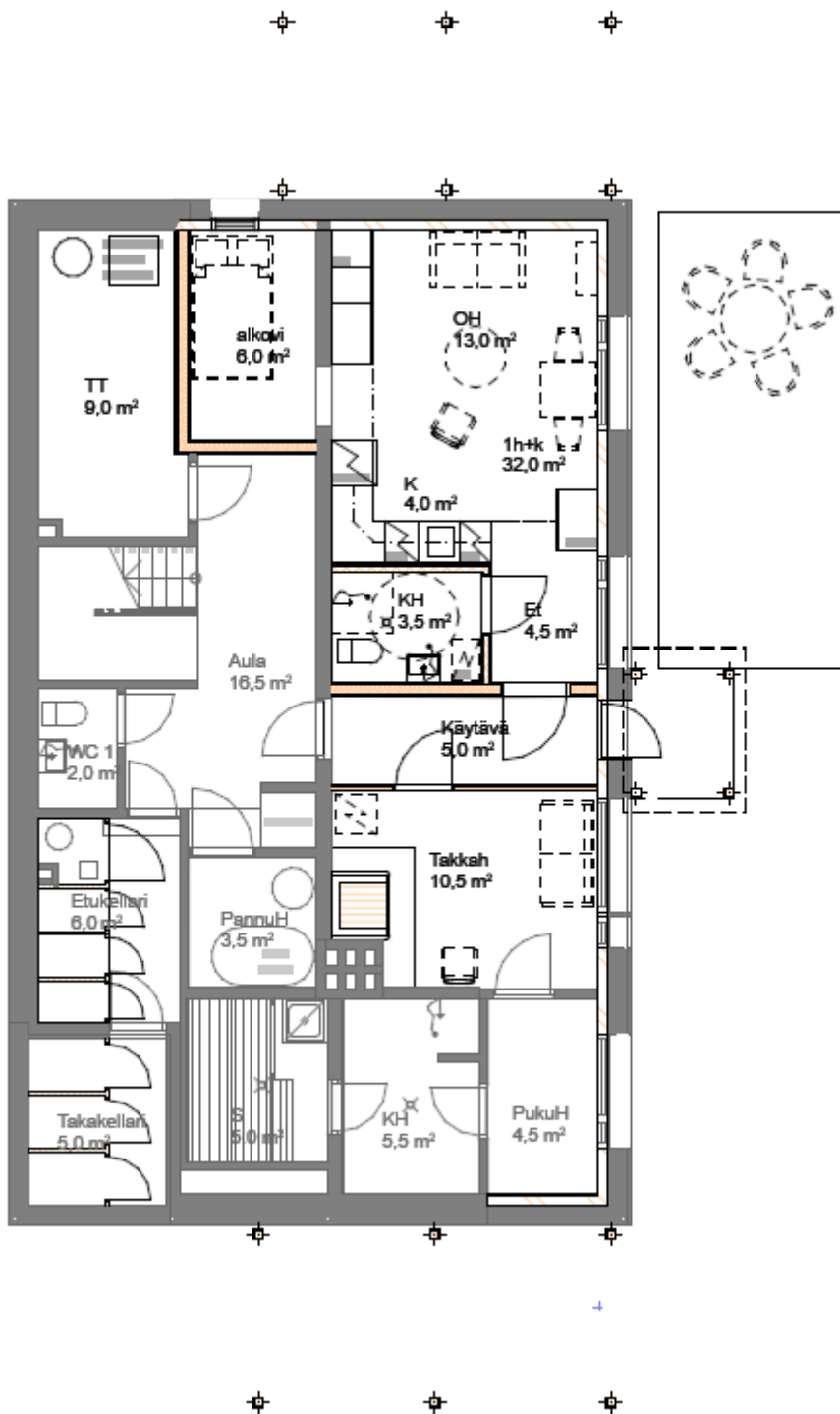
Kuvassa 20 on alakerran pohjapiirros. Alakertaan sijoitettiin vain yksi asunto, koska kerroksessa on ikkunaseinää vain yhdellä puolella. Kerrokseen tulee paljon vähemmän muutoksia kuin yläkertaan. Väliseiniä puretaan vain kuvan oikeasta yläkulmasta: vanhojen makuuhuoneiden välistä sekä ulko-oven ympäriltä.

Ulkoseinän sisäpuolisen koolauksen levytys puretaan ja mineraalivillat vaihdetaan paremmin eristävään PIR-eristeeseen koko kuvassa oikealla olevan pitkän sivun pituudelta sekä ylhäällä olevassa päädyssä uuden alkovin takaseinään asti ja alhaalla päädyssä pukuhuoneen ja kylpyhuoneen väliseinään asti. Samalla tarkistetaan koolauksen kunto ja tarvittaessa sitä korjataan.

Lattioiden pintarakenteet vaihdetaan asuntoon kuuluvista tiloista, takkahuoneesta ja kulkuväyliltä, eli käytävästä ja aulasta. Kulkuväylille asennetaan kulutusta kestävää laattaa, asunnon kylpyhuoneeseen kosteuseristys ja laatat, asuintiloihin ja takkahuoneeseen laminaatit.

Yläkertaan johtavat portaat maalataan kovaa kulutusta kestäväällä maalilla vaalean harmaaksi. Seinän puolelle asennetaan käsijohteet kulkuturvallisuuden lisäämiseksi.

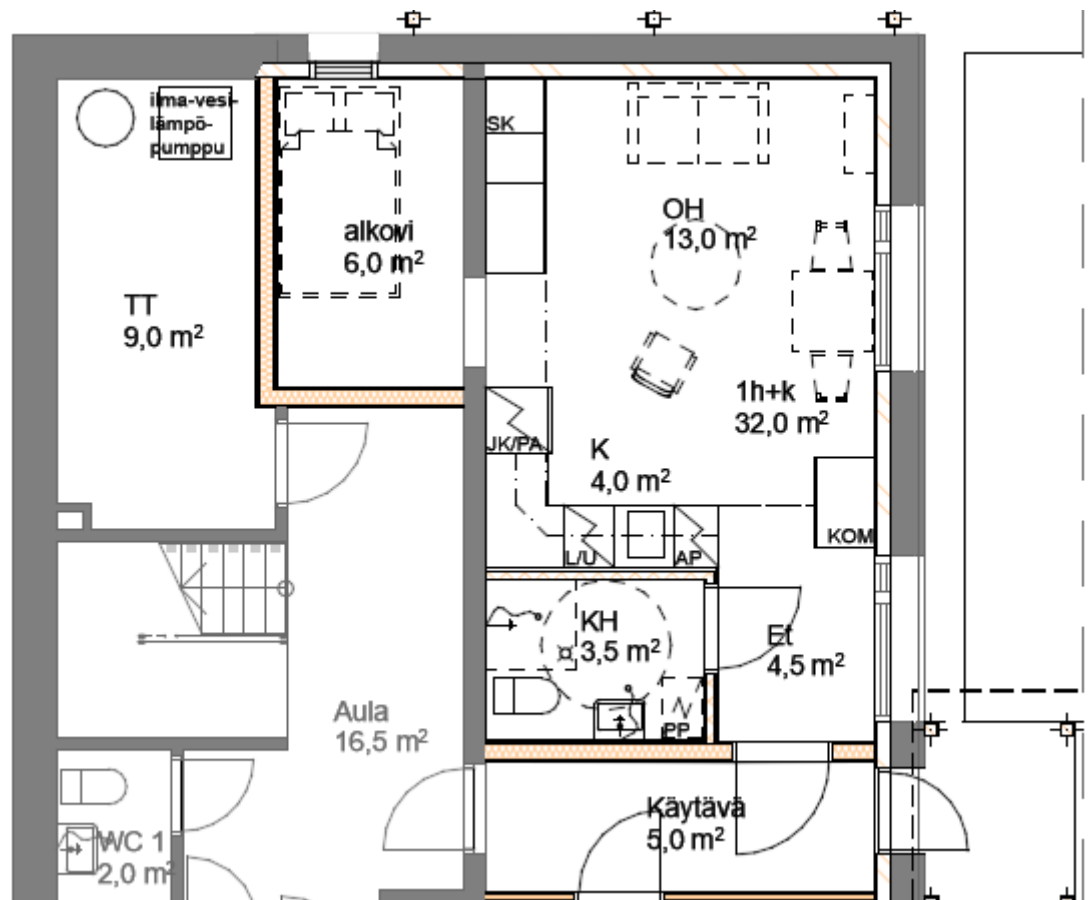
Ulko-ovi uusitaan. Sen alareuna lasketaan lattiapinnan tasalle siten, että kynnyks nousee enintään 20 mm lattiapinnasta. Jotta tämä olisi mahdollista, maanpinta täytyy laskea lattiapinnan alapuolelle. Näillä muutoksilla alakerran sisäänkäynnistä saadaan esteetön.



KUVA 20. Alakerran pohjapiirros

Kuvassa 21 alakerran kaakon puoleinen pääty on esitetty mittakaavassa 1:100. Päädyn kahden vanhan makuuhuoneen tilalle suunniteltiin täysin varusteltu yksiö. Jotta tilan voisi kalustaa järkevästi, vanhan teknisen tilan paikalle sijoitettiin makuualkovi. Ilmavesilämpöpumppu siirretään tilaan,

jossa tällä hetkellä on vanha käytöstä poistettu vesisäiliö. Käynti uuteen tekniseen tilaan kulkee vanhan vaatehuoneen kautta, kun väliseinä puretaan pois. (Vrt. kuva 3 s. 22)



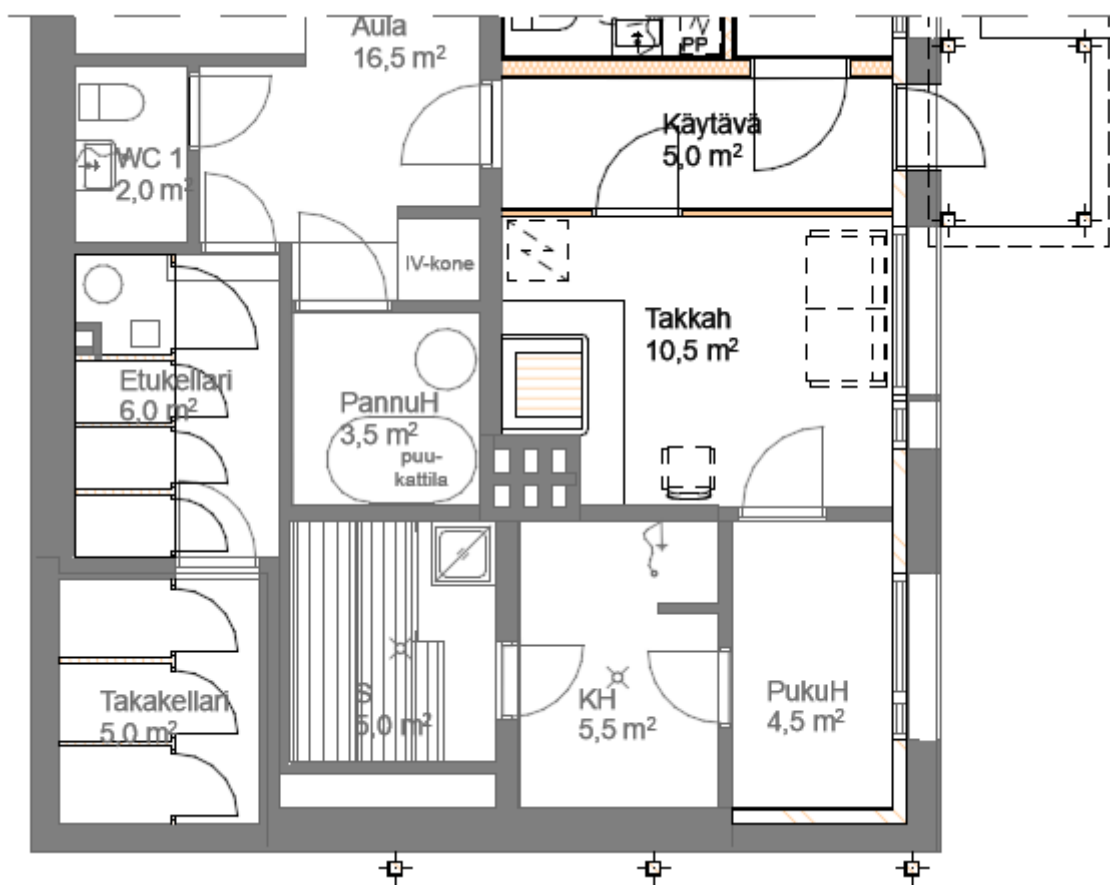
KUVA 21. Asunto 1: pohjapiirros, mittakaava 1:100

Sisäänkäynti asuntoon 1 on heti ulko-oven vieressä oikealla. Valoisassa eteisessä on valtavan suuri ikkuna oikealla ja vasemmalla ovi tilavaan kylpyhuoneeseen. Kylpyhuoneessa on tavanomaiset WC-kalusteet sekä suihkutila. Tilaa on myös pienelle pyykinpesukoneelle. Eteisen suuren ikkunan vuoksi ulkovaatekomero sijaitsee tupakeittiön puolella, ikkunan vieressä.

Tupakeittiössä on kaikki tavanomaiset keittiökallusteet. Ruokapöydän voi sijoittaa ikkunan eteen, kuten kuvassa 21 tai vaikka keskelle lattiaa keittiökallusteiden läheisyyteen. Oleskelutilaa on huoneen päädyssä. Alkovin vastaisella seinällä on rivi komeroita.

Asuntoon 1 kuuluu myös ulko-oleskelutilaa, mutta sinne ei ole suoraa kulkua asunnosta. Terrassin ympärille istutetaan pensaita, jotka antavat ulko-oleskeluun yksityisyyttä, mutta eivät estä auringon säteilyn pääsyä terassille tai sen takana olevien ikkunoiden kautta asuntoon.

Alakerran luoteispään muutokset ovat näkyvissä kuvassa 22. Takkahuone erotetaan sisääntulosta, mikä takaa rauhallisen oleskelun saunailan yhteydessä. Takkahuoneen vanha leivinuuni ja takka puretaan ja tilalle muurataan uusi takka. Takan vieressä on tilaa paitsi polttopuille myös pienelle jääkaapille, jossa saunajuomat pysyvät kylminä. Takkahuoneen kulunut ja naarmuinen parketti poistetaan ja tilalle asennetaan laminaattilattia, takan ympärille paloa kestävät kivilaatat.

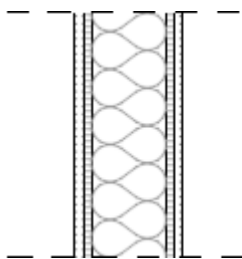


KUVA 22. Alakerran luoteispääty, mittakaava 1:100

Kellareihin rakennetaan kullekin asunnolle omat säilytyskomerot hyllyineen. Myös etukellarissa sijaitseva vesipumppu paisuntasäiliöineen piilotetaan suojaavan seinän taakse. Saunatiloihin ei suu-

ria muutoksia tule. Saunan mustuneet rappaukset maalataan valkoisiksi, katossa kiukaan yläpuolella sijaitsevat vääntyilleet kipsilevyt poistetaan. Pukuhuoneen ulkoseinien sisäpinnat uusitaan eristeiden uusimisen yhteydessä.

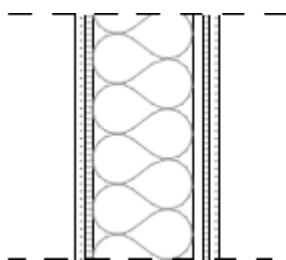
Kuvassa 23 ja 24 esitetään uusia asuntoja rajaavien seinien rakenteet. Rakenteita suunniteltaessa apuna oli Puu-infon E-puu-tietokanta. Kuvassa 23 on asunnon ja porraskäytävän tai muun yhteisen tilan välillä oleva seinärakenne. Rakenne estää palon leviämisen tilasta toiseen 60 minuutin ajan (EI60). Se myös täyttää ääneneristysvaatimukset, jotka on esitetty Ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen ääniympäristöstä. Asunnon ja porraskäytävän välillä äänentasoeron pitäisi olla vähintään 39 D_{nT,W}. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017, 4 §.)



- 18 mm Kipsilevy palonkestävä
- 15 mm Kuusivaneri palonkestävä
- 150 mm Runko, mineraalivilla
- 15 mm Kuusivaneri palonkestävä
- 18 mm Kipsilevy palonkestävä

KUVA 23. Asunnon ja yhteisten tilojen välinen seinä

Kuvassa 24 on asuntojen välisen seinän rakenne. Sen kuusivanerit ja kipsilevyt estävät palon leviämisen tilasta toiseen 60 minuutin ajan, joten se täyttää osastointivaatimukset. Se täyttää myös ääneneristysvaatimukset, jossa äänentasoeron pitää olla vähintään 55 D_{nT,W}. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017, 4 §.)

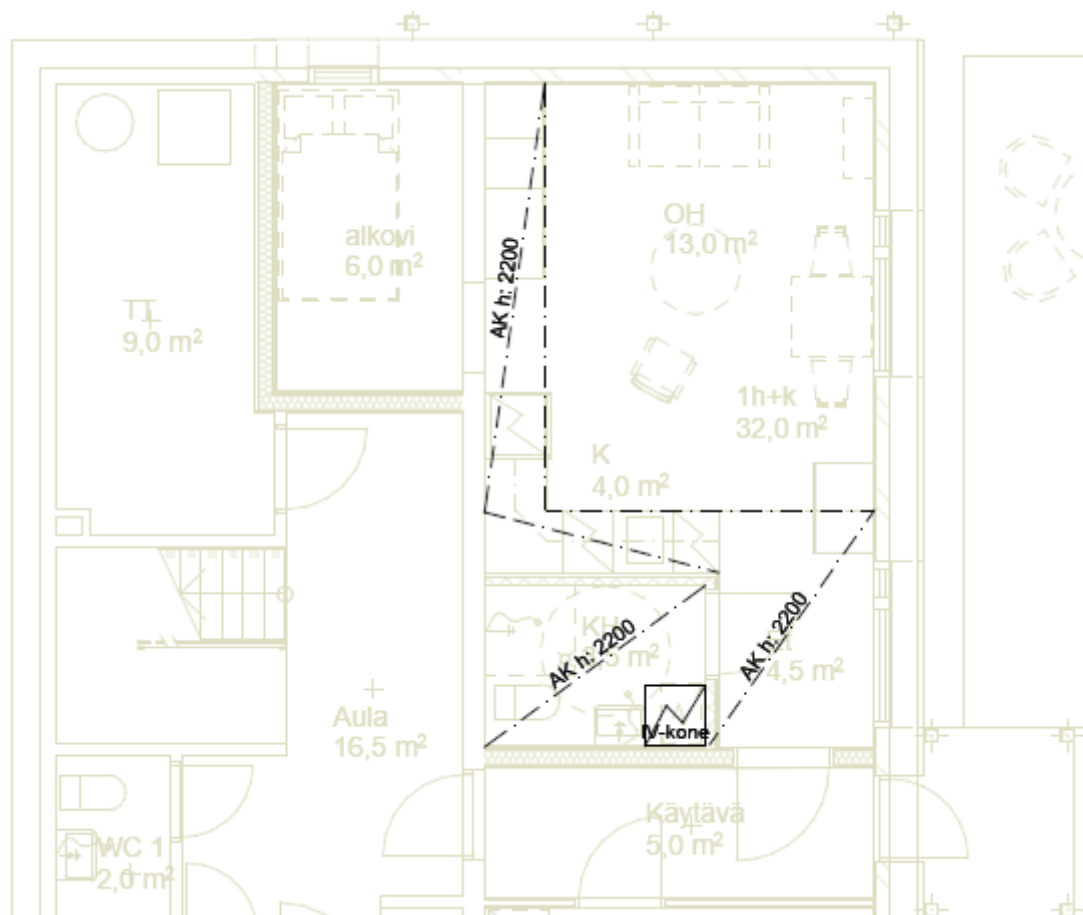


- 18 mm Kipsilevy palonkestävä
- 15 mm Kuusivaneri palonkestävä
- 200 mm Runko, mineraalivilla
- 20 mm Ilmarako
- 15 mm Kuusivaneri palonkestävä
- 18 mm Kipsilevy palonkestävä

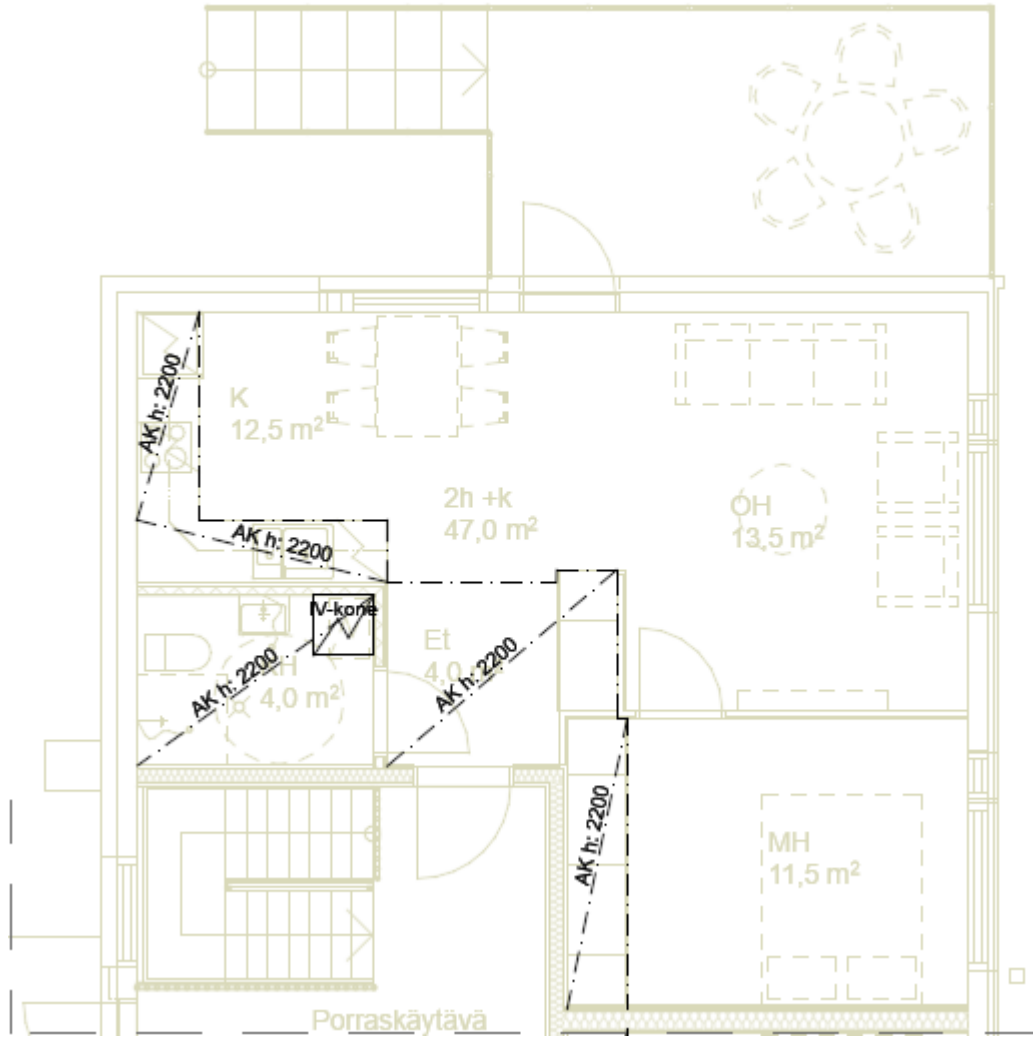
KUVA 24. Asuntojen välinen seinä

4.2 Muutokset talotekniikkaan

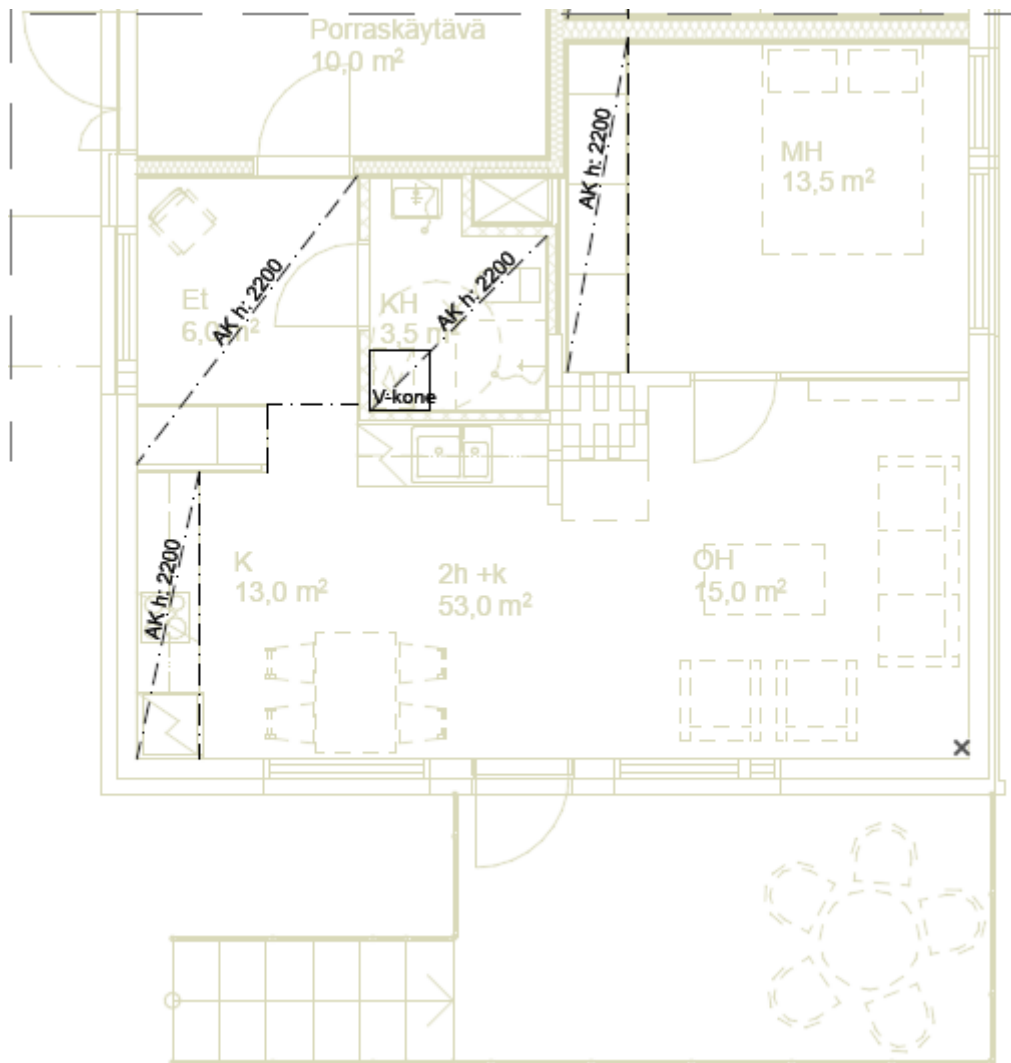
Asuintoihin suunniteltiin asuntokohtainen ilmanvaihtojärjestelmä lämmön talteenotolla. Nykyinen ilmanvaihtojärjestelmä jää hoitamaan yhteisten tilojen ilmanvaihtoa muutosten jälkeen. Asuntojen pohjat on suunniteltu niin, että ilmanvaihtokanavat voi sijoittaa kiintokalusteiden yläpuolelle. Ilmanvaihtokoneet sijoitetaan asuntojen kylpyhuoneisiin pyykinpesukoneiden yläpuolelle kattoon. Tulo- ja poistoventtiilit tuodaan ulkoseinille. Kuivissa 25–27 esitetään ilmanvaihtokoneiden paikat kussakin asunnossa ja tilavaraukset katonrajassa. Tekniikalle varattujen alakattojen alle jää huonekorkeutta 2200 mm kummassakin kerroksessa.



KUVA 25. Ilmanvaihtokanavien tilavaraukset asunnossa 1



KUVA 26. Ilmanvaihtokanavien tilavaraukset asunnossa 2



KUVA 27. Ilmanvaihtokanavien tilavaraukset asunnossa 3

Lämmitysjärjestelmään ei tule muutoksia. Ilma-vesilämpöpumpulla on käyttövuosia vielä jäljellä. Varajärjestelmäksi puukattila kunnostetaan käyttökuuntoon. Lämpö jaetaan asuntoihin vesikiertoisilla pattereilla. Vesiputket asennetaan seinäpinnoille, jotta mahdolliset vuodot havaitaan mahdollisimman nopeasti.

Sähköasennukset ovat alkuperäiset, joten ne uusitaan kauttaaltaan. Kuhunkin asuntoon tulee oma sähkömittari. Tarkemmat suunnitelmat sähkön ja muun talotekniikan osalta tekevät näiden alojen ammattilaiset.

4.3 Muutokset talon ulkopuolella

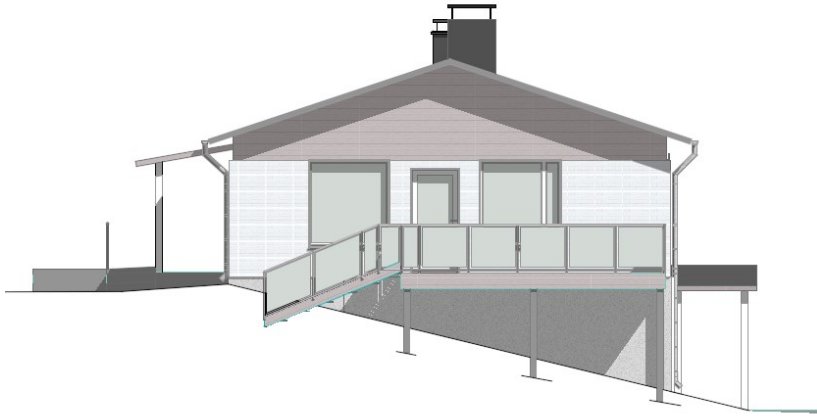
Kuvissa 28–31 esitetään talon julkisivut. Lounaan puoleisella julkisivulla valkoinen vinyyliverhous peittää ulkoseinän yläkerran ikkunoiden yläreunasta melkein alakerran lattiapintaan asti. Yläkerran ikkunoiden ympärillä on valkoiset vuorilaudat. Uutta julkisivussa on seinän yläreunan harmaa väri, valkoisin pilarein kannatettu katos ulko-oven edessä ja kummankin päädyn terassirakenteet.



KUVA 28. Julkisivu lounaaseen

Vesikate vaihdetaan katon korjauksen yhteydessä bitumikermistä konesaumatuksi peltikatoksi. Tummanharmaat pellit nostetaan myös savupiipun ja ilmanvaihtohormin kyljille. Katteen vaihdon vuoksi katolle pitää asentaa myös lumiesteet, joita kuvissa ei ole erikseen esitetty. Katon räystäät maalataan samalla harmaalla sävyllä, kuin seinien yläreuna lounaan puoleisella seinällä ja päädyissä (kuva 29 ja 31).

Terassit päädyissä rakennetaan tummanharmaiksi maalattuiden teräspilareiden varaan. Terassin puuosat maalataan harmaaksi. Terassikaiteiden paneelit ovat satiinilasia ja pystytolpat ja vaakajohteet ovat ruostumatonta terästä. Portaat ylärinteeseen tehdään puusta ja maalataan harmaaksi.



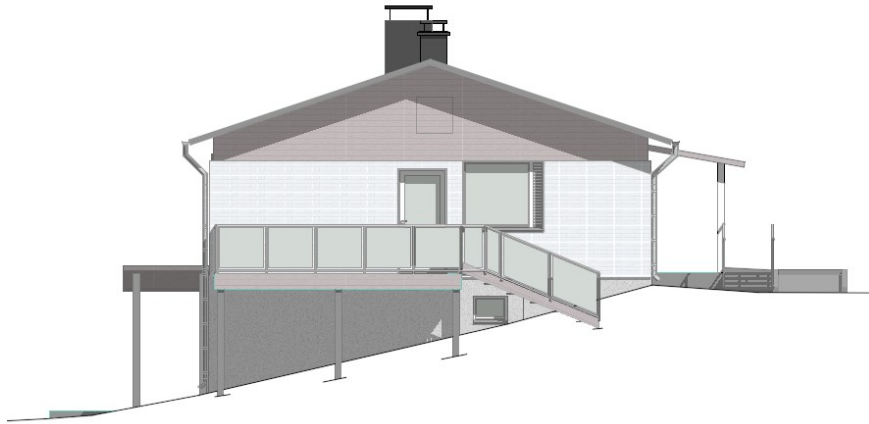
KUVA 29. Julkisivu luoteeseen

Kuvassa 30 näkyy koillisen puoleinen julkisivu, jossa on yläkerran pääsisäänkäynti. Sisäänkäynnin ympäriltä puupaneeli maalataan samalla harmaalla, kuin seinien yläosien paneelitkin. Uusi katos rakennetaan sisäänkäynnin yläpuolelle. Katosta kannattelevat pilarit maalataan valkoisiksi. Sisäänkäynnin eteen tehdään myös laajempi laatta betonista. Laatan ympärille on mahdollista rakentaa riittävän loiva luiska, jos se on tarpeen. Kuvassa luiska on esitetty, mutta ilman kaiteita, jotka muuttaisivat ulkonäköä merkittävästi. Portaiden kaiteista on suunniteltu hyvin pelkistetyt: käsijohde ja tolpat ovat ruostumatonta terästä, pinnoja tai paneeleita ei ole.



KUVA 30. Julkisivu koilliseen

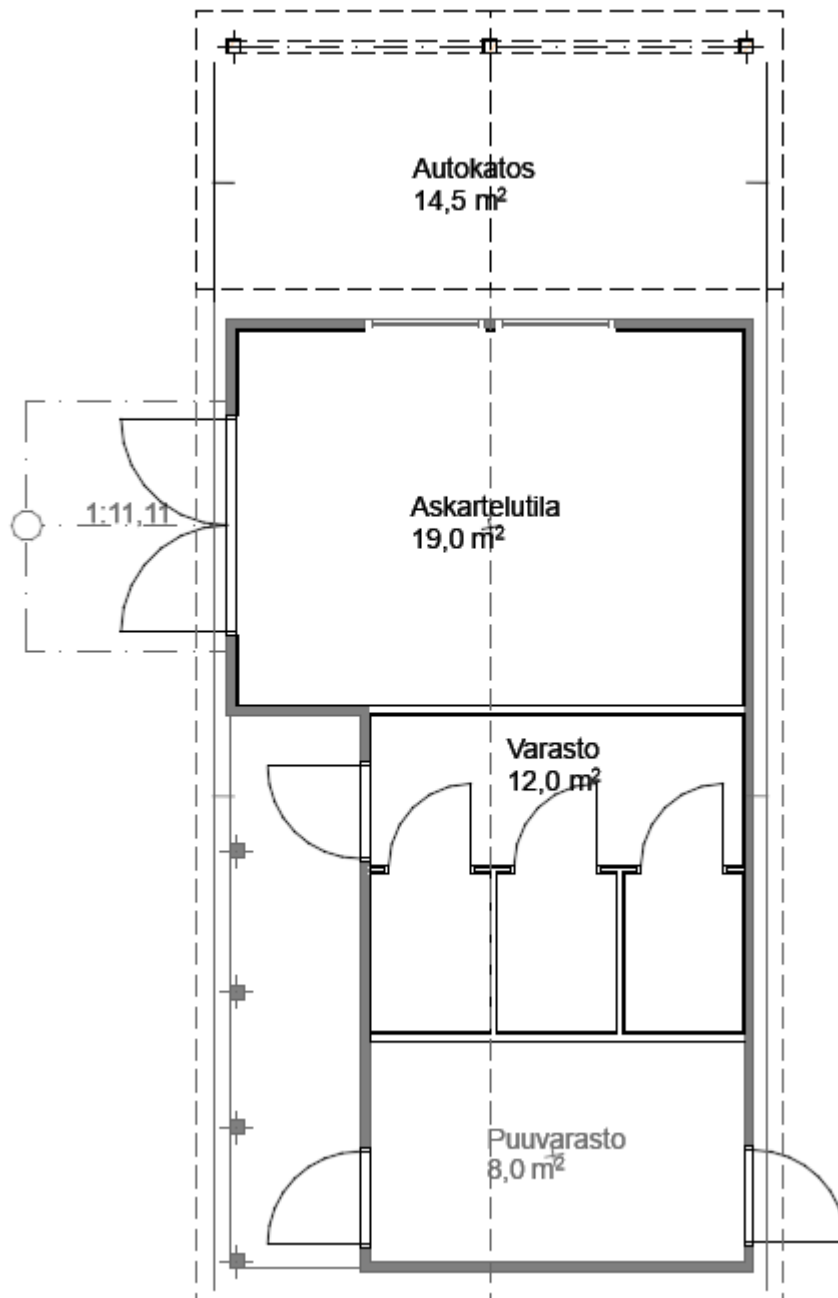
Kuvassa 31 esitetty kaakkoispääty eroaa luoteispäädystä vain vähän. Ikkunoita on vähemmän ja päätykolmiossa on luukku yläpohjaan. Terassirakenteet ovat samanlaiset kuin toisessakin päädystä.



KUVA 31. Julkisivu kaakkoon

4.4 Ulkorakennukset

Kotikummun autotallirakennukseen suunniteltiin myös joitain muutoksia. Kuvassa 32 rakennuksen pohjapiirros esittää rakennuksen tilat muutoksien jälkeen. Vanhat sisäseinät puretaan ja uudet rakennetaan tilalle. Talon lounaispääty toimii muutostenkin jälkeen edelleen puuvarastona. Tilaan rakennetaan sisäkatto, joka pinnoitetaan palonkestävällä kipsilevyllä. Myös seinät pinnoitetaan kipsilevyillä, jotta tila muodostaisi oman palo-osastonsa, kuten polttoainevaraston kuuluu. Keskelle taloa tehdään varasto, jossa kullakin asunnolla on oma varastohuone. Ulkoseiniä ei eristetä, joten varastot ovat kylmiä. Vanha autotallitila muuntuu askartelutilaksi, jossa voi esimerkiksi korjata pyörää tai tehdä pieniä puutöitä. Pienillä ikkunoilla varustettu tila valostuu, kun seinien sisäpintoihin asennetaan kipsilevyt, jotka maalataan raikkaan valkoisiksi.



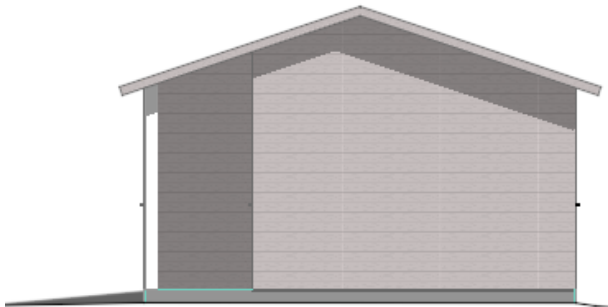
KUVA 32. Vanha autotallirakennus muutosten jälkeen, mittakaava 1:100

Rakennuksen koillispäättyyn rakennetaan katos yhdelle autolle. Katos on avoin kolmelta sivulta. Kattoa kannattavat pilarit tehdään samankokoisina kuin pilarit vanhassa katoksessa varastojen edustalla.

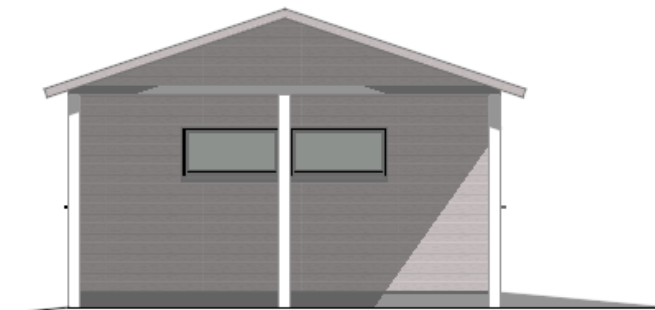
Rakennuksen ulkoilme muuttuu. Kuvissa 33–36 esitetään rakennuksen julkisivut muutosten jälkeen. Vanha ruskeanpunainen ulkoverhoilu maalataan samalla harmaan sävyllä, kuin asuinrakennuksen puuosat päädyissä, sisäänkäynnin ympärillä ja uusissa terassirakenteissa. Kunnossa olevat ovet maalataan valkoisiksi ja niihin asennetaan lukot. Puuvaraston toinen ovi uusitaan; uuden oven pitäisi olla tyylieltään samanlainen vanhojen ovien kanssa. Katoksen pilareiden puuosat maalataan valkoisiksi, samoin uuden autokatoksen pilarit.



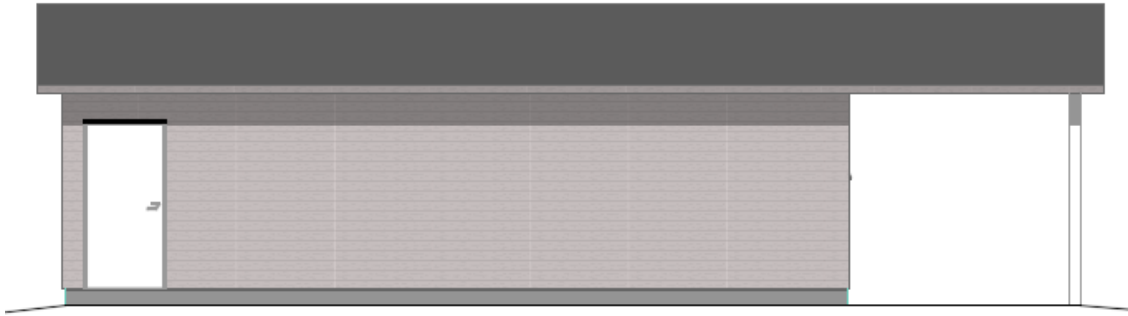
KUVA 33. Julkisivu pihan puolelle luoteeseen



KUVA 34. Julkisivu lounaaseen

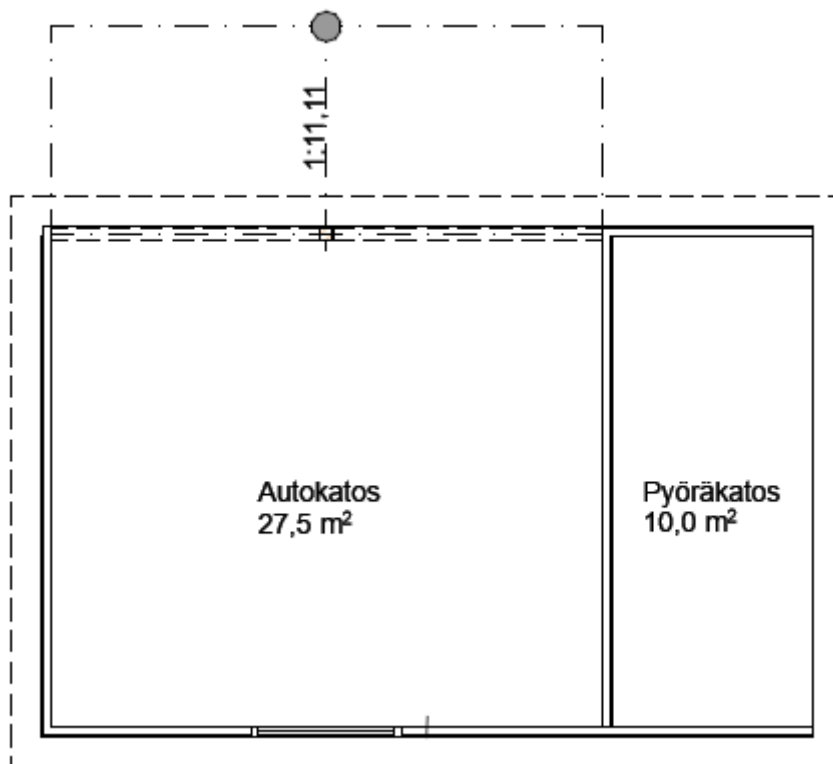


KUVA 35. Julkisivu koilliseen



KUVA 36. Julkisivu kaakkoon

Pihaan rakennetaan uusi rakennus, autokatos kahdelle autolle. Rakennuksen toiseen pätyyn sijoitetaan tila pyörille. Kuvassa 37 esitetään rakennuksen pohjapiirros. Kaikkiin autokatoksiin asennetaan sähköauton latauspisteet.

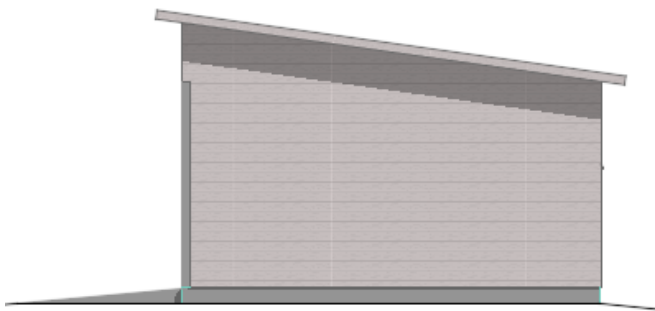


KUVA 37. Uusi autokatos, mittakaava 1:100

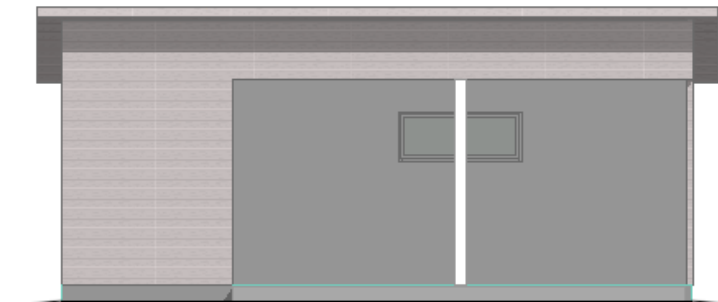
Uuden autokatoksen ulkoilme seuraa vanhan ulkorakennuksen uutta ilmettä: harmaa puuverhous, valkoiset pilarit ja ikkunanpielet. Katto on loivahko pulpettikatto, toisin kuin vanhassa ulkorakennuksessa ja asuinrakennuksessa. Kuvissa 38–41 esitetään rakennuksen julkisivut.



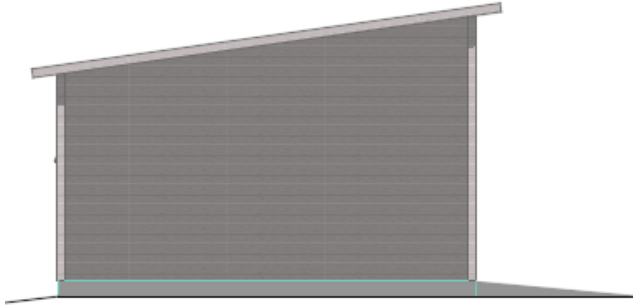
KUVA 38. Autokatoksen julkisivu tien puolelle, lounaaseen



KUVA 39. Autokatoksen julkisivu luoteeseen

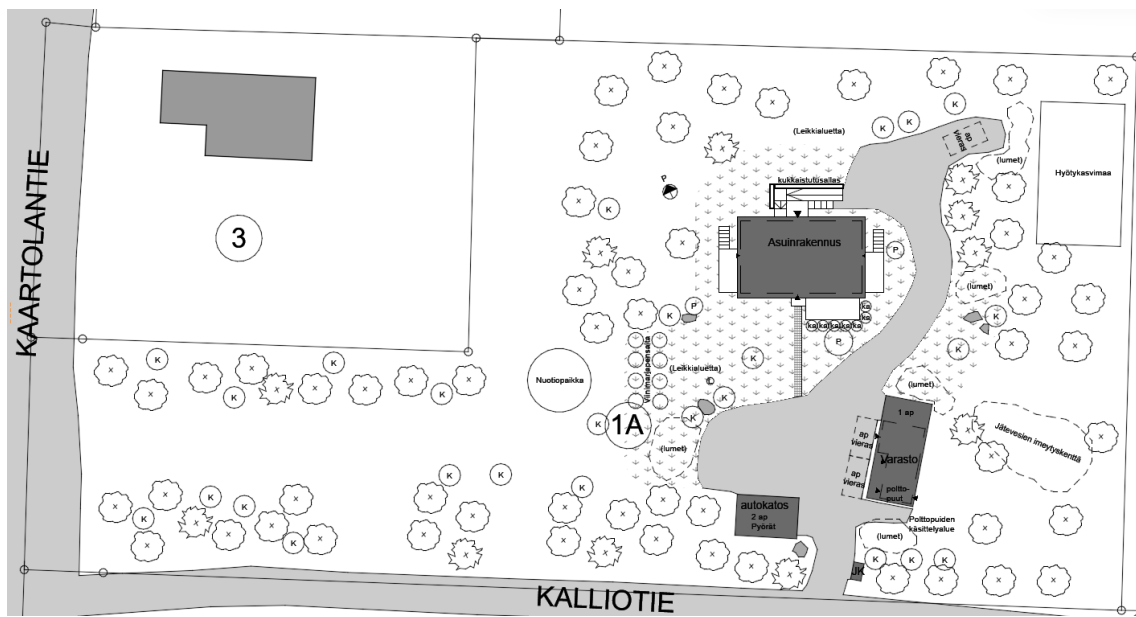


KUVA 40. Autokatoksen julkisivu pihan puolelle, koilliseen

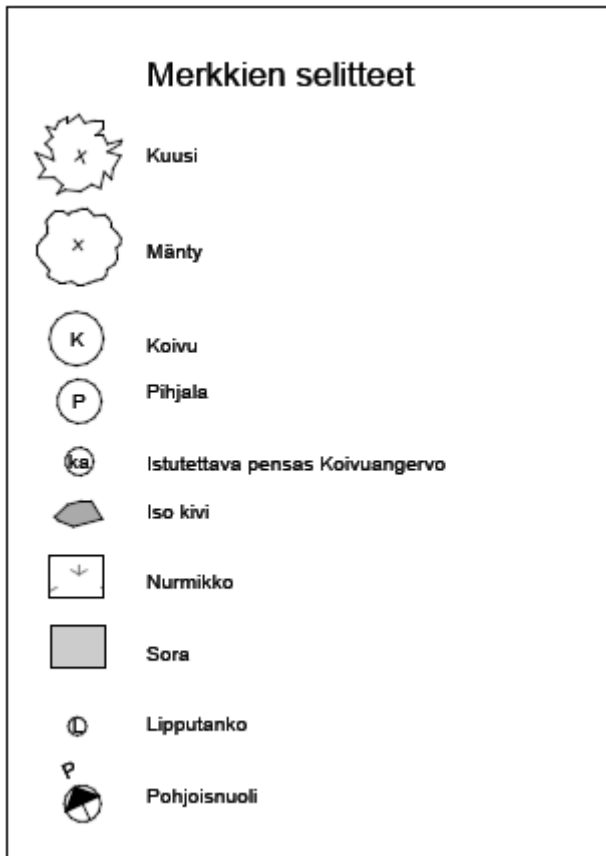


KUVA 41. Autokatoksen julkisivu kaakkoon

Kuvassa 42 esitetään koko tontin asemapiirros. Tontin suuren koon vuoksi sen esittäminen normaalissa 1:500 mittakaavassa on mahdotonta A4-paperilla. Kuvassa näkyy keskeisten rakennusten sijainti tontilla. Kuvassa 43 on asemapiirroksessa näkyvien symbolien selitykset.



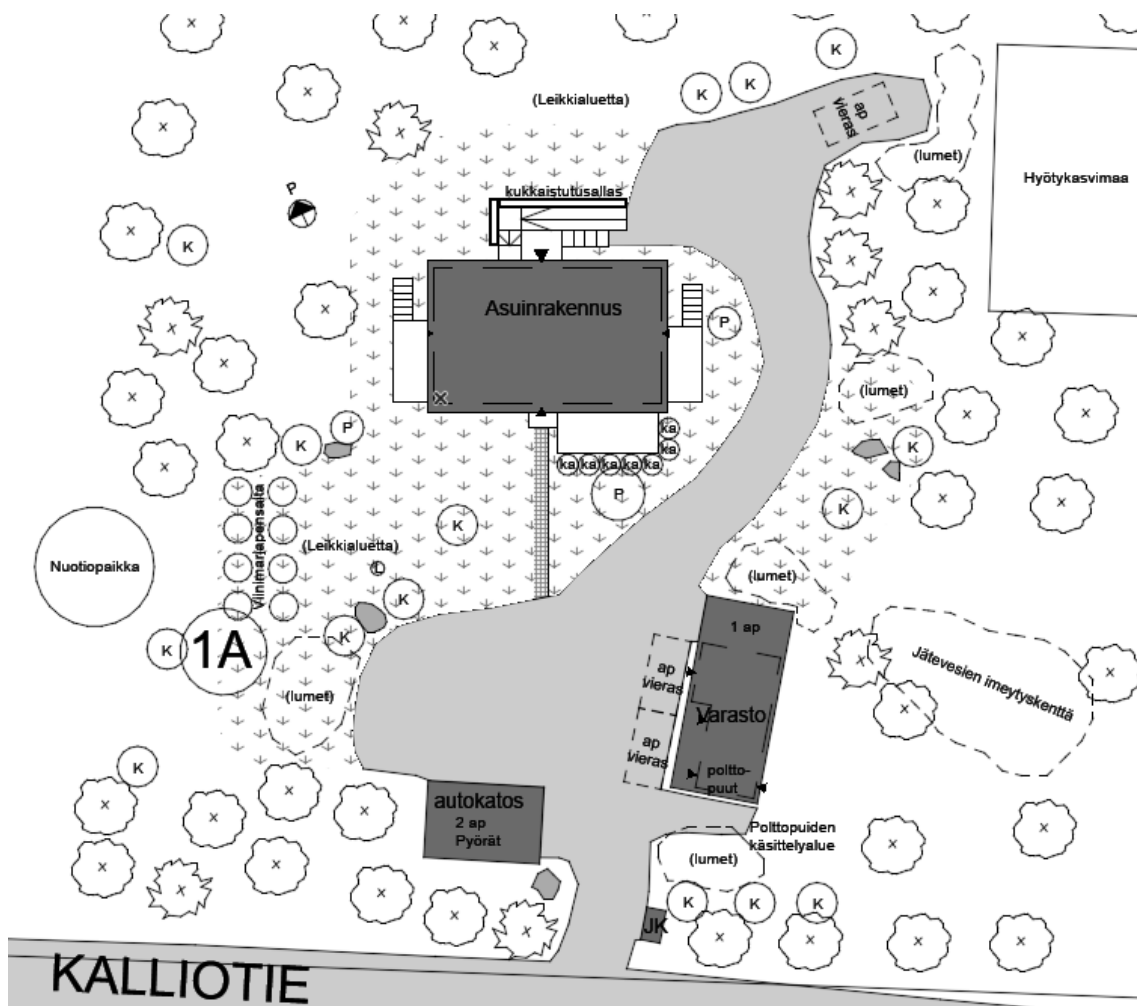
KUVA 42. Asemapiirros koko tontista



KUVA 43. Asemapiirroksen merkkien selitteet

Kuvassa ilmansuunnat ilmaistaan pohjoisnuolen avulla. Esitysteknisistä syistä asemapiirros ei ole pohjoiseteläsuuntainen.

Kuvassa 44 piha-alue esitetään tarkemmin. Uusi autokatos sijoitetaan ajotien viereen vasemmalle. Se rajaa omalta osaltaan piha-alueita ja antaa näkösuojaa pihalla oleskeluun pihaa varjostamatta. Ajotien oikealle puolelle rakennetaan pieni jätekatos (JK), johon mahtuu kaksi 660 litran jäteastia. Jätekatos rakennetaan samaan tyyliin autokatoksen kanssa.



KUVA 44. Osa asemapiirroksesta: piha-alue

5 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä 1980-luvun alussa rakennetulle pientalolle korjaus- ja muutos-suunnitelma, jossa talosta tehtäisiin energiatehokkaampi, esteettömämpi ja terveellisempi ja jossa talo jaettaisiin kolmeen asuntoon ja yhteisiin tiloihin. Tavoitteena oli myös perehtyä kirjallisuuden ja rakentamismääräysten avulla pientalorakentamiseen vuosina 1975–1985. Kirjallisuutta aiheesta ei kovin paljon löytynyt, sen sijaan pari hyödyllistä internet-sivustoa tarjosi tietoa eri aikakausien rakentamisesta.

Kohdetalon tietyt ominaisuudet tukivat muutossuunnitelmaa loistavasti. Esimerkiksi 332 millimetriä paksu betoninen välipohja eristää ääniä enemmän kuin riittävästi. Alakerran perähuoneeseen ei kuulu ylemmästä kerroksesta yhtään mitään. Myös nykyiset vesi- ja viemäriverdot tukevat tilojen jakamista erillisiksi asunnoiksi; välipohjaan ei ole välttämätöntä puhkaista yhtään uutta reikää.

Haasteellista muutossuunnitelman tekemisessä oli uuden lämmönjakojärjestelmän suunnittelu; vanha ilmalämmitys ei ole mahdollinen usean asunnon talossa. Sitä ei voisi säätää huonekohtaisesti eikä se olisi kovin paloturvallinenkaan, vaikka kanaviin voisikin asentaa palokatkot, jotka tukisivat kanavat palotilanteessa. Myös hajallaan alakerrassa sijaitsevien talotekniikan kokoaminen yhteen tilaan olisi hyvin haasteellista.

Energiatehokkuuden lisääminen taloon vaatisi ulkoseinien ja yläpohjan korjaamista. Koska vesikatko pitää korjata joka tapauksessa, yläpohjaan voi samalla helposti lisätä lämmöneristettä. Yläkerrassa ulkoseinien lisäeristäminen voitaisiin tehdä sisäkautta; hyväkuntoisen tiiliulkoverhoilun purkaminen olisi muutenkin turhaa. Eristeen lisääminen ulkoseinien sisäpuolelle kuitenkin pienentäisi tiloja liikaa ja olemassa olevan eristeen vaihtaminen parempaan olisi taas saatavaan hyötyyn nähden liian kallista.

Alakerrassa tilanne on vielä mutkikkaampi. Jotta ratkaisu olisi terveellinen, sisäpuolen koolaukset mineraalivilloineen pitäisi poistaa ja eristys asentaa kevytsoraharkkojen ulkopuolelle. Tämä tekisi alakerrasta yläkertaa huomattavasti suuremman ulkomitoiltaan, mikä vaikuttaisi ulkonäköön paljon. Se olisi myös hyvin kallista: seinän vierustat pitäisi kaivaa auki perustuksiin asti. Yläpihan puolella

kaivannosta tulisi yli kaksi metriä syvä. Homeallergisen entisen asukkaan havaintojen mukaan alakerran riskirakenne ei ole realisoitunut talon 40-vuotisen historian aikana, kenties siksi, että talo on rakennettu erittäin hyvin vettä läpäisevään maahan. Riski ei todennäköisesti realisoidu jatkossa, jos ympäröivän maan olosuhteita ei muuteta. Niiden ulkoseinien osalta, jotka ovat ulkoilmaa vasten, lämmöneristystä täytyy kuitenkin parantaa, jotta tilat pysyisivät lämpiminä.

Rinnetalon tekeminen esteettömäksi olisi haastavaa mutta mahdollista. Hissiä taloon ei suunniteltu vaan ajatuksena oli, että yläkerran asunnoista yhteisiin saunatiloihin kuljetaan tarvittaessa ulkokautta. Yläkerran sisäänkäynti on noin 500 millimetriä maanpinnan yläpuolella. Jos maanpintaa ei nostaisi, invaluisista tulisi varsin pitkä ja näkyvä elementti yläpihalle. Alapihan puolella taas maanpintaa pitäisi laskea alakerran lattiapinnan alapuolelle, jotta sisäänkäynnistä saisi esteettömän. Koska rinne jatkuu alapihankin puolella, seinän vierustalta maanpinnan madaltaminen ei johtaisi pintavesiä seinänvierustoille.

Talon korjaaminen ja muuttaminen suunnitelmien mukaisesti jatkaisi talon käyttöikä. Se toisi paikakunnalle kaivattuja pieniä asuntoja lisää. Kotikummun tarina jatkuisi.

LÄHTEET

Edita 2022. Kumotut. Hakupäivä 23.11.2023. <https://www-edilex-fi.ezp.oamk.fi:2047/rakentamis-maaraykset/kumotut>. Vaatii lisenssin.

Hyttinen, Rainer 1982. Talo-opas 82–83. Suosituimmat pientalomallit. Helsinki: Rakentajain Kustannus Oy.

Kammonen, Kaisu 2012. Tyypitalosta talopakettiin. Selvitys suomalaisen pientalotuotannon historiasta, nykytilasta, tulevaisuuden mahdollisuuksista ja kehitystarpeista. Asuntosuunnittelu julkaisu 4. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö.

Käyhkö, Kasper 2024a. 1970-luvun omakotitalot. Hakupäivä 6.3.2024. <https://www.rakennukset.fi/rakennukset/1970-luvun-omakotitalo/>.

Käyhkö, Kasper 2024b. 1980-luvun omakotitalot. Hakupäivä 6.3.2024. <https://www.rakennukset.fi/rakennukset/1980-luvun-omakotitalo/>.

Käyhkö, Kasper 2024c. Sisäpuolelta eristetty kellarin seinä. Hakupäivä 8.3.2024. <https://www.rakennukset.fi/rakenteet/sisapuolelta-eristetty-kellarin-seina/>.

Käyhkö, Kasper 2024d. Maanvastainen puukoolattu lattia. Hakupäivä 8.3.2024. <https://www.rakennukset.fi/rakenteet/maanvastainen-puukoolattu-lattia/>.

Käyhkö, Kasper 2024e. Kantava betonialapohja puukorokelattialla. Hakupäivä 9.3.2024. <https://www.rakennukset.fi/rakenteet/kantava-betonialapohja-ylap-eristyksella/>.

Käyhkö, Kasper 2024e. Loiva vesikatto ilman tuuletusta. Hakupäivä 9.3.2024. <https://www.rakennukset.fi/rakenteet/loiva-vesikatto-ilman-tuuletusta/>.

Käyhkö, Kasper 2024f. Eri ilmanvaihtojärjestelmät. Hakupäivä 9.3.2024. <https://www.rakennukset.fi/jarjestelmat/eri-ilmanvaihtojarjestelmat/>.

Lämpöykkönen 2022. Ilma-vesilämpöpumppu: 20 usein kysyttyä kysymystä. Hakupäivä 5.3.2024. <https://lampoykkonen.fi/lampomedia/artikkelit/ilma-vesilampopumppu-20-usein-kysyttya-kysymysta/>.

Rakennusasetus 266/1959. Hakupäivä 21.11.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1959/19590266#Pidm46434450644528>.

Rakennusasetus 266/1959. Viitetiedot. Hakupäivä 21.11.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1959/19590266>.

Rakennuslaki 370/1958. Hakupäivä 21.11.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1958/19580370>.

Rakennuslaki 370/1958. Viitetiedot. Hakupäivä 21.11.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1958/19580370>.

Raksystems 2023. Suomalaiset talot 1970- 1980-luvuilla. Hakupäivä 6.3.2024. <https://raksystems.fi/ajankohtaista/suomalaiset-talot-1970-1980-luvuilla/>.

RT 18-10922 2022. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. Helsinki: Rakennustieto Oy. Hakupäivä 5.3.2024. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2018-10922>.

Sisäasianministeriö 1979. Ääneneristys, määräykset 1976; veden ja kosteudeneristys, määräykset 1976; lämmöneristys, määräykset 1978; lämmöneristys, ohjeet 1978. Suomen rakentamismääräyskokoelma C1-4. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Sisäasianministeriö 1975. Ääneneristys, määräykset 1976; veden ja kosteudeneristys, määräykset 1976; lämmöneristys, määräykset 1976; lämmönläpäisykertoimen määrittäminen ja eristystyön suoritus, ohjeet 1976. Suomen rakentamismääräyskokoelma C1-4. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Tallqvist, Tore 1986. Pientaloarkkitehtuuri ja perinne. Teoksessa Suomalainen pientalo -näyttelyluettelo (toim. Pirjo Pennanen-Kaila, Kari Kuosma & Aaro Arto). Suomen rakennustaiteen museo. Helsinki: Grafitex Oy

Ympäristöministeriö 2018. Tyypillisiä olemassa olevien vanhojen rakennusten alkuperäisiä suunnitteluarvoja. Energiatodistusoppaan 2018 liite. Hakupäivä 17.1.2024. https://www.motiva.fi/files/16465/Tyypillisia_olemassa_olevien_vanhojen_rakennusten_alkuperaisia_suunnitteluarvoja_-_Energiatodistusoppaan_2018_liite.pdf.

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017. Hakupäivä 5.3.2024. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170796?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=%C3%A4%C3%A4neneristys>.

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017. Hakupäivä 1.12.2023. <https://www.edilex-fi.ezp.oamk.fi:2047/data/rakentamismaaraykset/sk20171010.pdf>.

Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista 1008/2017. Hakupäivä 26.1.2024. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171008>.