

Janne Alanko

Omakotitalon korjaussuunnitelma

1960-lopulla rakennettu tiilitalo

Opinnäytetyö

Kevät 2017

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Janne Alanko

Työn nimi: Omakotitalon korjaussuunnitelma

Ohjaaja: Ilkka Loukola

Vuosi: 2017

Sivumäärä: 43

Liitteiden lukumäärä: 18

Tässä opinnäytetyössä tutustuttiin aluksi 1960-luvun pientalojen rakentamisen historiaan ja siihen mitä kosteusriskejä rakenteissa voi olla. Työssä tarkasteltiin pääasiassa täystiilitaloa ja kerrotaan talon rakennevaurioihin johtavia yleisiä syitä ja niihin yleisiä korjausehdotuksia. Lopuksi käsiteltiin yhtä kohdetta, jossa on tapahtunut vesivahinko. Tarkasteltiin myös kohteen kuntoa, rakenteellisia vaurioita ja mitä vaaditaan niiden korjaamiseksi.

Avainsanat: korjaussuunnitelma, omakotitalo 1960-luvulla, vaurioiden syitä, korjausehdotus, tiilitalopaketti Juhani,

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Author: Janne Alanko

Title of thesis: Work schedule for the repair of a single-family house

Supervisor: Ilkka Loukola

Year: 2017

Number of pages: 43

Number of appendices: 18

The thesis introduced the history of the construction of single family houses in the 1960s and possible humidity risks in structures. The work focused mainly on full brick houses and leading causes of structural damage, and general demand for repairs was discussed. A case with water-damages was also studied in more detail. The condition and structural damages were analysed and proposals for repairs were made.

Keywords: repair work schedule, single family house in 1960s, causes of damage, demand for repairs, brick-built house package called Juhani

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	6
1 JOHDANTO.....	8
2 1960-LUVUN PIENRAKENTAMINEN.....	9
2.1 1960-luvun rakentamisen yleistietoa.....	9
2.2 Perustukset.....	9
2.3 Runko.....	10
2.4 Ulkopintamateriaalit.....	10
2.5 Yläpohja.....	10
2.6 Ikkunat.....	11
2.7 Ovet.....	11
2.8 Sisäpinnat.....	11
2.9 Lämmitys.....	12
3 YLEISIÄ VAURIOIDEN SYITÄ.....	13
3.1 Perustukset ja alapohjarakenteet.....	13
3.1.1 Salaojien toimimattomuus.....	14
3.1.2 Maanvarainen alapohja.....	14
3.2 Ulkoseinät.....	15
3.3 Ikkunat.....	16
3.4 Vesikatot.....	16
3.5 Piha-alueet.....	18
3.6 Sisätilat.....	18
3.7 Märkätilat.....	18
3.8 Lämpö, vesi ja ilmastointi.....	19
4 YLEISIÄ KORJAUSOHJEITA.....	20
4.1 Maarakenteet.....	20
4.2 Salaojat.....	20

4.3	Perustukset ja alapohja	21
4.4	Maanvarainen alapohja	21
4.5	Ulkoseinät	22
4.6	Ikkunat	23
4.7	Ovet	24
4.8	Vesikatto	24
4.9	Märkätilat	25
4.10	LVIAS-tekniikka	26
4.11	Vesivahinkojen korjaaminen	27
5	KOHDETALO	28
5.1	Kohdetalon rakenteet	28
5.1.1	Maarakenteet	28
5.1.2	Perustukset ja alapohja	29
5.1.3	Ulkoseinä	30
5.1.4	Vesikatto	30
5.1.5	Tilaosat ja pinnat	31
5.1.6	LVIAS-tekniikka	31
6	KOHDETALON KUNTO	32
7	KORJAUSTA VAATIVAT KOHTEET	34
7.1	Maarakenteet	34
7.2	Perustukset ja alapohja	34
7.3	Runko	35
7.4	Vesikatto	35
7.5	Tilaosat ja pinnat	35
7.6	LVIAS-tekniikka	36
7.7	Työturvallisuus	36
8	KUSTANNUKSET	38
9	POHDINTA	40
	LÄHTEET	42
	LIITTEET	43

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Riskirakenteet rakennuksessa. (Hengitysliitto, omakotitalot.hometalkoot.fi.)	12
Kuvio 2. Rakennuksen kosteuden lähteitä ja vaurioriskejä RT-kortista. (RT 80-10712 1999, 4.).....	13
Kuvio 3. Veden kapilaarinousu RT-kortista. (RT 80-10712, 1999, 5.).....	16
Kuvio 4. Korjaustapaehdotus RT-kortista. (RT 80-10712 1999, 7.).....	27
Kuvio 5. Talon pohjapiirustus.....	28
Kuvio 6. Alapohja/perustus malli vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 820-1, 1957.).....	29
Kuvio 7. Alapohjamalli vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 839.11, 1955.)	29
Kuvio 8. Ulkoseinämalli vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 80-10250, 1984.)	30
Kuvio 9. Yläpohjamalli vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 823.162, 1965.)	30
Kuvio 10. Väliseinämalleja vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 80-10250, 1984.)	31
Kuvio 11. Lattia purettuna.....	32
Kuvio 12. Talon vesikatto.....	33
Kuvio 13. Talon julkisivu.....	33
Kuvio 14. Oma pohdinta alapohjan korjaamisesta.....	34
Taulukko 1. Taulukko RT-kortista. (RT 80-10712, 1999.)	37

Käytetyt termit ja lyhenteet

Geokomposiitti	Salaojamatto. Käytetään johtamaan ylimääräinen vesi hallitusti pois pohjarakenteesta.
Epoksi	Kertamuovi, joka kovettuu kovettajan avulla ja sitä käytetään lattioiden tiivistämiseen.
Kermi	Vettä läpäisemätön materiaali, jota käytetään eristystarkoituksiin.
Polyuretaani	Vaahto, jota käytetään eristämiseen rakentamisessa.
Formaldehydi	Voimakashajuinen kaasu, jota käytetään rakennusmateriaaleissa.
Kapillaari-ilmiö	Hiusputki-ilmiö, jossa neste etenee pinnan vettymisilmiön seurauksena kapeassa rakenteessa tai putkessa.
LVIAS-tekniikka	Lämpö-, vesi-, ilma-, automaatio- ja sähkötekniikka.
Patolevy	Kosteudelta eristävä ja ilmaraon muodostava matto, jota käytetään talon perustusten kosteuseristykseen.
Kevytsora	Savesta polttamalla paisutettu rakeinen, pyöreä ja raekooltaan 4–16 mm oleva rakennusmateriaali.
Mineriitti	Kuitusementtilevy, jossa käytettiin myös asbestia.
Sukittaminen	Sukituksessa vanhan viemäriputken sisään asennetaan uusi, pehmeä, epoksilla kyllästetty putki, joka kovettuu kuivuuksaan ja näin reiät ja halkeamat korjaantuvat.
Porakaivo	Kallioon porattu vesikaivo.
Tasakerta	Seinien yläpää päättyy tasakertaan ja siitä alkaa vesikattorakenne. Kattoristikot tulevat tasakerran päälle.

Ruoteet	Korokemainen koolaus, toimivat vesikatteen alusrakenteena.
Finfoam	Lämmöneriste, joka säilyttää eristysominaisuutensa vaativissa olosuhteissa. Se valmistetaan polystyreenistä ja kiertäyskaasusta.
Eroosiokorroosio	Eroosiokorroosiossa kaasun tai nesteen vauhdikas virtaus aineen pinnalla pyrkii kuluttamaan suojaavan oksidikerroksen pois ja siten nopeuttamaan korroosiota.
Pistekorroosio	Yleisin kupariputken korroosimuodoista. Tällainen syöpyminen voi johtaa nopeasti kupariputken puhkeamiseen.
Grafitoituminen	Grafitoituuessa rauta syöpyy jättäen jälkeensä huokoisen kerroksen.
RT-kortti	Rakennustietokortiston ohjekortti.
Vatupassi	Eli vesivaaka, mittaväline, sillä saadaan katsottua onko kappale vaaka- tai pystysuorassa.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tutustutaan 1960-luvun pientalon rakentamiseen ja rakenteisiin. Tarkastellaan yleisiä kosteusvaurioihin vaikuttavia syitä ja yleisiä korjausehdotuksia pääasiassa tiilitaloon. Korjausehdotuksia käytetään kohteen korjaamiseen, jota tutkitaan opinnäytetyön lopussa. Kohteesta kerrotaan yleisiä asioita, kuten kohteen rakenteet, kunto ja pohditaan, mitä korjaamiseen vaaditaan.

Kohde on omakotitalo, joka on rakennettu 1960-luvun lopulla. Tuohon aikaan tehtiin paljon tiilitaloja ja niitä sai paketteina. Tämä rakennus on Tiilikeskus Osakeyhtiön Juhani-mallinen pakettitalo. Rakennuksessa on kellariton maanvarainen alapohja, täystiili ulkoseinät ja väliseinät. Vesikatteena on tuolloin käytetty asbestisementtilevyä.

Liitteenä on talosta enemmän kuvia, rakennuspiirustukset, kustannusarvio ja ikkunoiden ja ulko-ovien tarjouspyyntö.

2 1960-LUVUN PIENRAKENTAMINEN

2.1 1960-luvun rakentamisen yleistietoa

1960-luvulla yksikerroksista, kellaritonta talotyyppiä suosittiin omakotirakentamisessa. Talotyyppiin kuului matala sokkeli ja loiva harjakatto. Katon kaltevuus oli yleensä 1:2 – 1:4. Ullakkoa ei enää rakennettu. Asumista yhdessä tasossa arvostettiin enemmän helppokäyttöisyyden vuoksi, vaikka myös puurunkoisia puolitoistakerroksisia tyyppitaloja rakennettiin edelleen. (Lukander 2010.)

Teolliset puu- tai tiilirakenteiset pientalotyypit tulivat tyyppitalojen tilalle 1960-luvulla. Jokaisella talotehtaalla oli oma mallistonsa, esim. Tiilikeskuksen Eero- ja Juhani-tyyppitaloja rakennettiin ympäri maata. (Lukander 2010.)

2.2 Perustukset

Perustuksena käytettiin yleensä matalaperustusta. 1960-luvun loppupuolella vallitseva alapohjatyyppe oli maanvarainen betonilaatta. Laatan yläpuolelle laitettiin lämmöneristys, jonka päälle koolattiin lattialaudoitusta tai -levytys ja myös ns. kaksoislaattalattioita rakennettiin, joissa lämmöneriste sijaitsi kahden betonilaatan välissä. 1960-luvun alussa rakennetuista perustuksista ja alapohjista eristeet voivat kuitenkin puuttua. Yleisin ongelma rakenteessa on kuitenkin maanvaraisenlaatan yläpintaan tiivistävä kosteus. (Lukander 2010.)

Valesokkeli kehiteltiin, kun rakennuksen korkeutta haluttiin madaltaa ja pyrittiin eroon myös ulkoseinän ja alapohjan välisistä kylmäsilloista. Valesokkelissa puurungon alaosa on alttiina kosteudelle kahden betonirakenteen välissä ja usein maanpinnan alapuolella. (Lukander 2010.)

Valesokkelitalon tunnistaa helpoiten ulko-ovesta, jonka alareuna on kymmeniä senttejä alempana kuin sokkelin yläpinta. Valesokkelirakenteeseen kuuluu myös se, että lattiapinta on melkein maan pinnan tasalla. (Hometohtori 2015.)

2.3 Runko

Täystiili- sekä myöhemmin kevytbetoni- ja harkkoseiniä rakennettiin, mutta perinteinen sahatavarasta tehty pystyrunko säilytti asemansa suosituimpana seinärakenteena. Sahanpuru- ja kutterieristeistä luovuttiin, ja tilalle tulivat mineraalivillaeristeet. Eristepaksuus säilyi aluksi samana kuin sahanpuruseinissä, n.100 mm. Jäykisteenä rungossa toimivat tolppiin upotetut vinojäykisteet ja tuulensuojalevyt. (Lukander 2010.)

Sisäseinissä käytettiin usein lastulevyä, jonka vakioleveyden vuoksi puurakennuksen runkojaoksi muodostui 60 cm (Rautia Korjausrakentamisen opas, [viitattu 3.2.2017]).

Uusia materiaaleja tuli teollisen rakentamisen yleistymisen myötä. Materiaalien ominaisuuksia ja kosteusteknistä käyttäytymistä ei vielä hyvin tunnettu ja siksi rakenteiden ongelmat 1960-luvun taloissa liittyvät usein alapohjien, yläpohjien ja ulkoseinien kosteusongelmiin. (Lukander 2010.)

2.4 Ulkopintamateriaalit

Ulkoseinissä pintamateriaaleina käytettiin tiiltä, rappausta, asbestisementti- ja mineraalilevyjä. Tuuletusrakoa opittiin käyttämään pikkuhiljaa pintaverhouksen takana uusien, tiiviiden verhouslevyjen ja lateksimaalien myötä. 1960-luvun ja 1970-luvun puutalorakentamiselle oli tyypillistä epäluottamus puuhun julkisivumateriaalina, mikä johtui ainakin osittain lateksien aiheuttamista ongelmista. Siksi asbestisementtilevy Minerit oli suosittu, vaikka kyllä julkisivuja tehtiin edelleen myös lautaverhoiluna etenkin vaakasuuntaisena. (Lukander 2010.)

2.5 Yläpohja

Yläpohjan kantavat rakenteet tehtiin vielä 1960-luvulla usein sahatavarasta. Katto-ristikot otettiin käyttöön vuosikymmenen lopulla. Niissä yhdistyi sekä yläpohjan kantava rakenne, että vesikaton kannatus. Ristikot vapauttivat huoneiden suunnittelua,

sillä kantavia väliseiniä tarvittiin enää vain suurehkoilla runkosyvyyksillä. Yläpohja eristettiin kattotuolien väliin tiiviisti asennetulla mineraalivillalevyillä. (Lukander 2010.)

Kattojen loiveneminen vähensi tiilikatteen käyttöä. Alettiin käyttää enemmän peltiä ja huopaa. (Lukander 2010.)

2.6 Ikkunat

1960-luvun ikkunat ovat standardimittaisia tehdastuotteita ja yleisin ikkunatyyppe on kaksilasinen puuikkuna. Ikkunoiden ja niiden lasiaukkojen koko suureni. Välipuitteiden käytöstä luovuttiin ja tuuletusikkuna oli jopa omassa karmissaan. Ikkunat olivat leveämpiä ja ne sijoitettiin usein viere viereen, joka korosti vaakasuuntaista arkkitehtuuria. Umpiolasin käyttö ikkunalaseina yleistyi etenkin kiinteissä, lasiseinämäisissä ikkunoissa. (Lukander 2010.)

2.7 Ovet

Ulko-ovi on useimmiten pienen katoksen tai avokuistin suojaamana. Ovet olivat pysypaneloituja, jossa saattoi olla yläikkuna tai kapea ja korkea lasiaukko. Ulko-ovia oli yleensä useampi. (Lukander 2010.)

2.8 Sisäpinnat

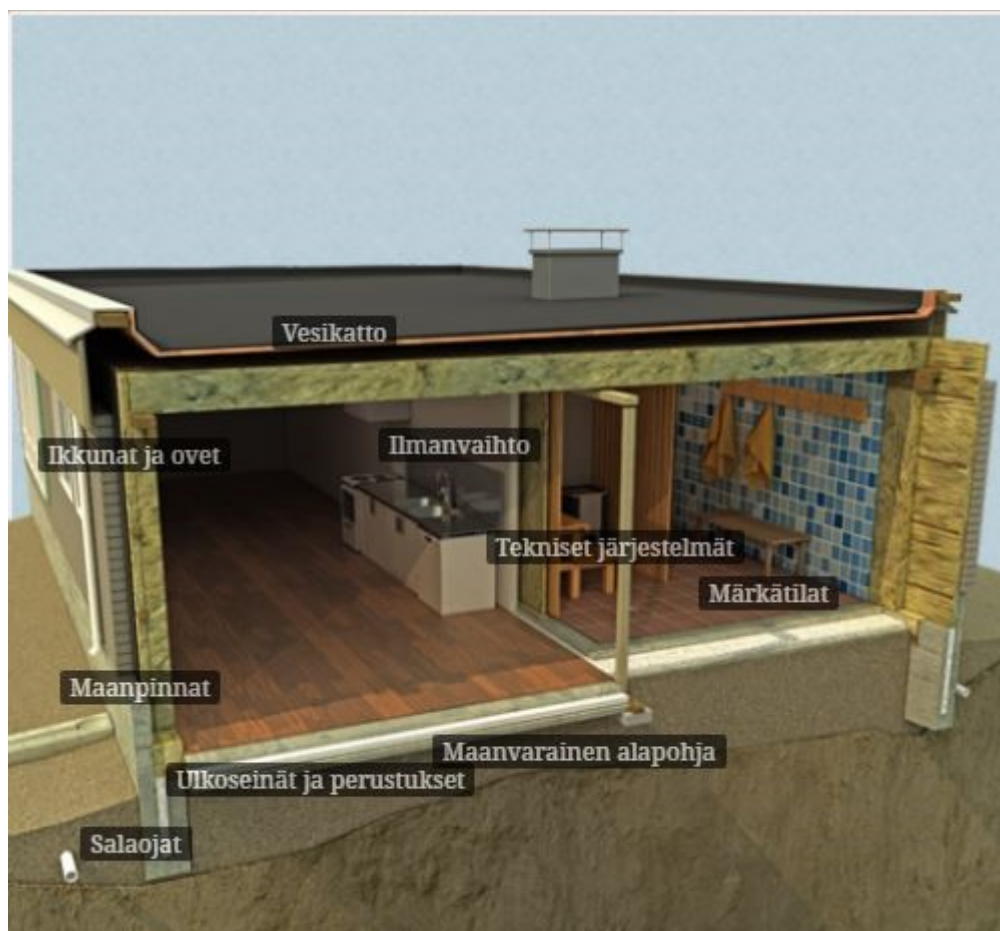
Sisustusmateriaaleina käytettiin suoraan betonilaatan pintaan liimattavia korkki-, li-noleumi- tai muovimattoja. Seinien verhouksena käytettiin yleensä lateksilla telattua avosauomaista lastulevyä tai tasoitettua tiiliseinää. (Lukander 2010.)

Sisäseiniä rakennettiin lastulevyistä, joissa käytettiin vahvoja liimoja. Formaldehydi aiheutti aikanaan allergisia reaktioita, mutta se on jo haihtunut alkuperäisistä lastulevyistä. Sitä voi kuitenkin vielä kosteusvaurion yhteydessä haihtua. (Rautia Korjausrakentamisen opas, [viitattu 3.2.2017].)

2.9 Lämmitys

Erilaisia polttoaineita käyttävät keskuslämmitysjärjestelmät yleistyivät. Tulisijat menettivät merkitystään lämmönlähteenä ja varaavien tulisijojen sijaan alettiin rakentaa avotakkoja, joiden tehtävä oli toimia tunnelmanluojana. Kun vapaa tilasuunnittelu hajautti wc- ja kylpyhuonetilat eri puolille taloa, ei kaikkia poistoilmahormejakaan enää koottu samaan savupiippuun savuhormin kanssa, vaan ne rakennettiin kevyemmin pellistä tai rautaputkesta. (Lukander 2010.)

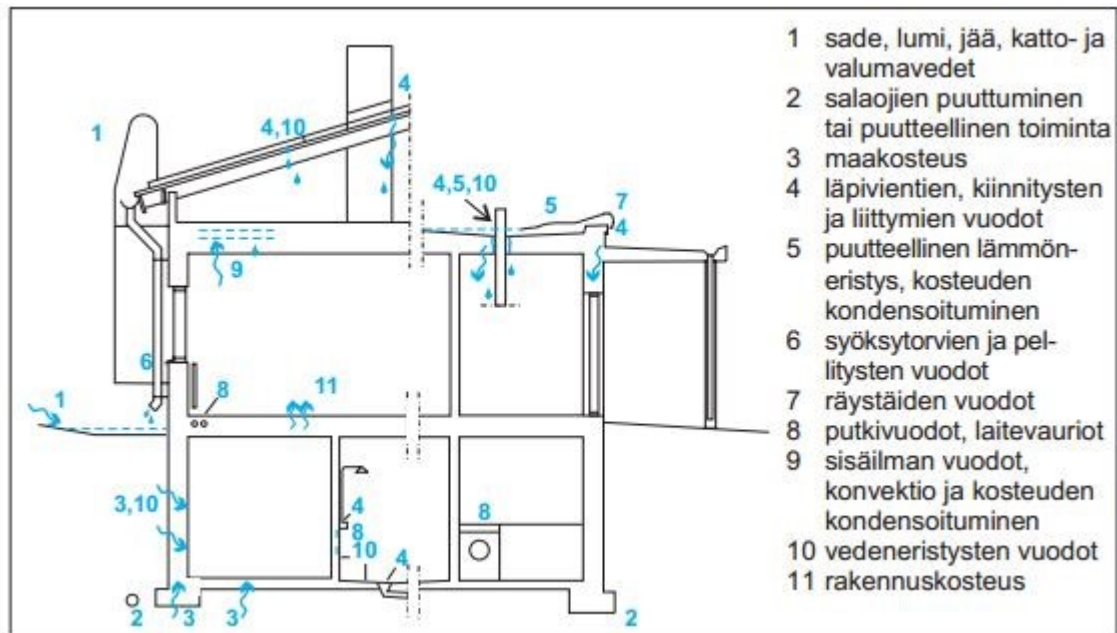
Kuviossa 1 yleinen talomalli 1960-70-luvulla ja sen riskirakenteista.



Kuvio 1. Riskirakenteet rakennuksessa. (Hengitysliitto, omakotitalot.hometalkoot.fi.)

3 YLEISIÄ VAURIOIDEN SYITÄ

Kun kosteutta kertyy rakenteisiin enemmän kuin siitä voi kuivua pois se vaurioituu. Vaurioita ei kuitenkaan aina tule, vaikka olisi rakennettu vastoin määräyksiä ja ohjeita. Kuviossa 2 osoitetaan rakennuksen kosteuden lähteitä ja vaurioriskejä. (RT 80-10712 1999, 4.)



Kuvio 2. Rakennuksen kosteuden lähteitä ja vaurioriskejä RT-kortista. (RT 80-10712 1999, 4.)

3.1 Perustukset ja alapohjarakenteet

Rakennus on sijoitettu maastoon niin, että lattia on ympäröivää maanpintaa alempana. 1960- ja -70-luvuilla rakennetuissa pientaloissa monesti alapohja on lähellä maanpinnan tasoa ja niissä on käytetty ns. valesokkelia. Valesokkelin läpi voi päästä vettä alapohjaan, joka aiheuttaa sisällä kosteus, home ja lahovaurioita. (RT 80-10712 1999, 4.)

Maanpinta voi olla vaakasuora tai rakennukseen päin viettävä ja sadevesiviemäri tai avo-oja puuttuu, jolloin vesi ei poistu mihinkään ja sadevettä voi tällöin kerääntyä runsaasti seinustalle ja se voi tunkeutua alapohjaan tai ryömintä tilaan. (RT 80-10712 1999, 5.)

Rakennuksessa on liian matalat sokkelit ja puutteellinen roudaneristys, joka voi aiheuttaa perustusten liikkumista ja halkeamia. (RT 80-10712 1999, 5).

Rakennusosissa voi olla kylmäsiltoja, esim. sokkelihalkaisun lämmöneristys ja vedenpoisto voi puuttua, jolloin alapohja on ulkoseinän vieressä kylmä. Myös sisäilman kosteus voi kondensoitua betonilaattaan. (RT 80-10712 1999, 5.)

Kosteusvaurioita aiheuttaa myös putkivuodot. Märkätilojen lattian, seinien vedeneristysten ja suihkun sekoittimen läpiviennin vuodot ja myös muut läpiviennit voi vuotaa vettä seinään tai lattiaan. (RT 80-10712 1999, 5.)

3.1.1 Salaojien toimimattomuus

Salaojat voivat puuttua tai ne eivät toimi. Täyttömaa voi sisältää liian hienoja maa-aineksia ja olla huonosti vettä läpäisevää, jonka takia vesi kulkeutuu rakenteisiin. Salaojat voivat olla myös tukkeutuneita niihin joutuneista roskista tai seinustalle istutettujen kasvien juuret ovat tunkeutuneet niihin ja rautapitoinen vesi voi myös aiheuttaa salaojien tukkeutumista. (RT 80-10712 1999, 5.)

Salaojissa on notkokohtia maan painumisen tai routimisen takia ja liian lähelle maanpintaa rakennetut salaojat voivat jäätyä, kun routaeristys on riittämätön ja rakennuksesta maahan pääsevä lämpö ei riitä pitämään niitä sulina. (RT 80-10712 1999, 5.)

Salaojiin on voitu johtaa sadevesiä tai veden purku salaojista on järjestämättä tai se ei toimi kunnolla (RT 80-10712 1999, 5).

3.1.2 Maanvarainen alapohja

Kosteusvauriot alapohjassa ilmenevät usein lattianpäällysteiden vaurioina ja puurakenteisten seinien alaosien ja lattioiden laho- ja homevaurioina (RT 80-10712 1999, 5).

Kosteusvaurioiden syitä ovat yleensä alla olevan täytemaan hienorakeisuudesta johtuva veden nousu kapillaarisesti alapohjaan, salaojien puuttuminen tai toimimattomuus ja pintavesien valuminen rakennusta kohti. Tai sitten betonilaataan tulee muusta vuodosta kosteutta. Yleensä myös lattian koolauksen, mahdollisesti seinien alajuoksun, levytyksen alareunan ja betonilaatan välistä puuttuu kosteuseristys, esimerkiksi kermikaista ja usein myös betonilaatan alla ei ole lämmöneristystä tai sitä ei ole riittävästi. (RT 80-10712 1999, 5.)

3.2 Ulkoseinät

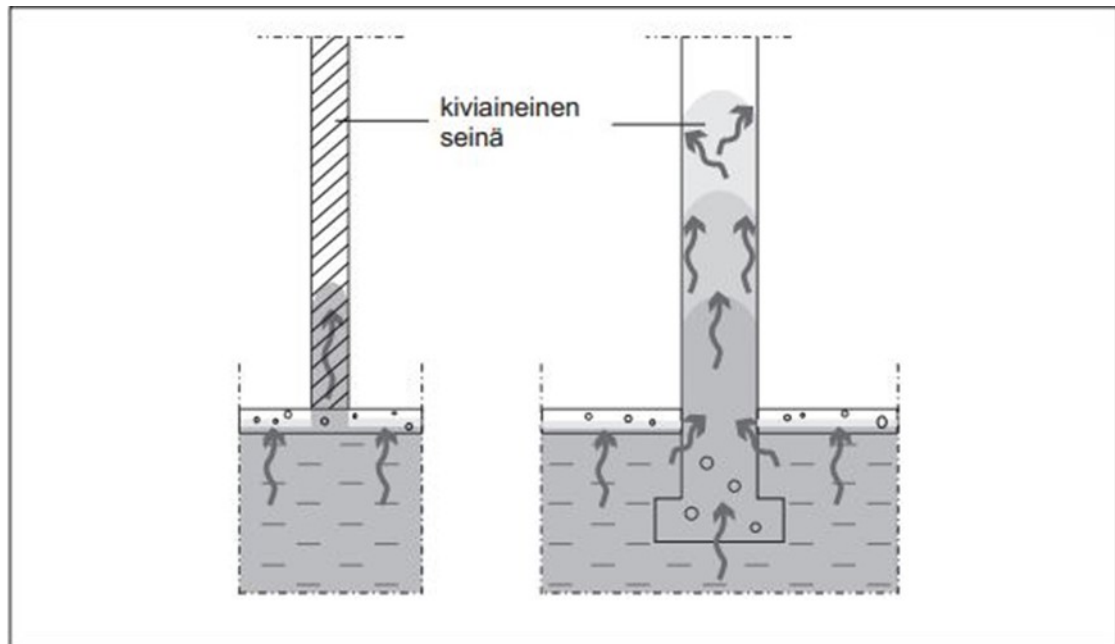
Ulkoseinissä aiheutuvia kosteusvaurioita aiheuttaa räystääs-, ikkuna- ja kynnyospelien, sadevesikourujen ja syöksytorvien vesivuodot, veden imeytyminen seinään ja siitä aiheutuvat pakkasrapautumat. Sekä

- ikkunoiden ja ovien seinäliittymien vuodot
- ulkoverhouksen ulottuminen liian lähelle maanpintaa (RT 80-10712 1999, 8).

Kosteusvaurioita aiheuttaa myös ulkoseinän tuuletusvälin puuttuminen tai puutteellinen toiminta. Tämä voi johtua siitä, että tuuletusväli on tukkeutunut tai tuuletusaukot seinän alaosasta puuttuvat tai ne ovat tukkeutuneet. Tuuletusväliin päässeän veden kulkeutuminen sisäseinään sokkelin, ovien ja ikkunoiden kohdalla. Kosteutta voi tiivistyä myös tuulettumattomaan, talvella kylmänä olevaan valesokkeliin. Kuviossa 3 on kuva veden kapillaarisestansuksesta.

Muita huomioita

- ilmansulku on väärässä paikassa ja sen huolimattomasta asennuksesta johtuvat ilmavuodot, joista seuraa sisäilman kosteuden tiivistymistä ulkoseinään
- puutteellinen lämmöneristys tai siinä vuotoja
- rakenteelliset kylmäsilat. (RT 80-10712 1999, 8.)



Kuvio 3. Veden kapilaarinousu RT-kortista. (RT 80-10712, 1999, 5.)

3.3 Ikkunat

Riittämätön ikkunan vesipellin kaltevuus aiheuttaa ikkunoiden rappeutumista, jos vesi jää makaamaan tai kaataa ikkunaan päin. Sisäilman kosteuden runsas tiivistyminen ja huurtuminen ikkunoihin voi johtua ikkunavälin puutteellisesta tuulettumisesta tai ilmanvaihdon puutteista. Ulkopuolella ovien lasituslistojen, kittauksen ja tiivistysmassan vuotamisesta seuraa usein puitteiden lahoamista. (RT 80-10712 1999, 8.)

3.4 Vesikatot

Katon rakenteellisia puutteita ovat yleensä katteen pakkasvauriot ja halkeilu sekä riittämätön tuuletus yläpohjassa tai katteen ja aluskatteen välissä tai molemmissa. Aluskatteen päältä saattaa puuttua korotusrimat tai aluskate puuttuu kokonaan. Aluskatteena on käytetty tarkoitukseen sopimatonta materiaalia ja myös asennusvirheet aluskatteen kiinnityksessä läpivientien kohdalla tai aluskate ei ulotu ulkoseinän yli aiheuttavat kosteusvaurioita. (RT 85-10738 2000, 11.)

Jyrkillä katoilla lumikuormat ovat usein pieniä ja katon taipumat eivät ole niin helposti nähtävissä ja jos vaurioita havaitaan, ne ovat yleensä ehtineet kehittyä vakaviksi. Tiilet ja katelevyt saattavat rikkoontua katolla liikkumisen aiheuttamasta rasituksesta tai puutteellisesta kiinnityksestä. (RT 85-10738 2000, 11.)

Pakkasvauriot syntyvät alustan liikkeistä ja katteeseen imeytyneestä kosteudesta, joka jäätyessään ja sulaessaan toistuvasti saattaa rikkoa katetta. Alustan liikkeitä aiheuttaa alusrakenteen kostuminen ja siitä johtuva alusrakenteen turpoaminen, jota voi aiheuttaa myös kondenssikosteus. Sadevesi ja tuiskulumi voi myös kulkeutua katteen alle tuulen vaikutuksesta katteen saumoista. Kosteusliikkeitä voi lisätä myös katteen alle kerääntyneet roskat tai rakennusaikainen sahanpuru, joka tukkii aluskatteen ja katteen välistä tuuletusväliä. Katon vauriot voivat johtua myös huolimattomasta huollosta. (RT 85-10738 2000, 11.)

Muita yleisiä syitä:

- vesikaton liian pienet kaltevuudet
- mekaaniset rasitukset, lämpö ja UV-säteily
- katteen asennusvirheet
- katteen vanheneminen ja rikkoutuminen
- katteen soveltumattomuus rakennukseen
- räystäättömyys tai liian lyhyet räystäät
- liian lyhyet räystäspellitykset
- iv-kanaviin tiivistyvä kosteus kostuttaa yläpohjaa, jolloin vettä voi valua sisätiloihin.
- vastapellin (myrskypellin) puuttuminen, jolloin vettä ja lunta pääsee tunkeutumaan yläpohjaan ja ulkoseinään
- loivan katon padotuskorkeuteen nähden liian matalat räystäät. (RT 85-10738 2000, 11.)

3.5 Piha-alueet

Pintavesien poisjohtamisesta ei ole huolehdittu maanpinnan muotoilulla ja kallistuksilla, jolloin vettä kerääntyy rakennusten vierustoille ja piha-alueilla voi esiintyä kosteudesta johtuvia routavaurioita (RT 80-10712 1999, 10).

3.6 Sisätilat

Sisätilojen vauriot voivat johtua rakennevirheistä, puutteellisesta ilmanvaihdosta, vesiputkien rikkoontumisesta tai kodinkoneiden vesivuodoista. Ilmansulun asennuksessa tehdyt työvirheet aiheuttavat ilmapuotoja ja kosteuden tiivistymistä ulkoseiniin ja yläpohjaan. Kosteuden tiivistyminen pintoihin ja ikkunoihin, jonka syynä voivat olla puutteet ulkoseinän ja yläpohjan lämmöneristyksessä ja kylmäsilat väli- ja yläpohjien, ikkunoiden ja ovien liittymissä ja nurkissa, esimerkiksi puurakenteisten elementtien liitoksissa. Kosteuden tiivistyminen rakennusosien sisään asennettujen vesi- ja viemäriputkien ulkopinnoille myös kostuttaa rakennusosia. (RT 80-10712 1999, 11.)

3.7 Märkätilat

Märkätilan kosteusvauriot johtuvat yleensä vedeneristyksen puuttumisesta tai se on huonosti asennettu. Tai jos on käytetty muovimattoa niin sen saumojen aukeaminen, joka johtuu asennuksen yhteydessä tapahtuneista työvirheistä ja mattojen kurtistumisesta. Laatoitusta tehdessä saumaus on epäonnistunut tai saumat ovat rappeutuneet ja päästävät kosteutta rakenteisiin. Vedeneristys voi rikkoutua myös alustan liikkeiden vuoksi. (RT 80-10712 1999, 13.)

Lattiakaivon ja lattian vedeneristyksen liitos on auennut, väärin tehty tai lattiakaivon liitetyn pesukoneen viemäriputken ja lattiakaivon liitos vuotaa. Kosteuden pääsy märkätilojen seiniin läpivientien tai altaiden kiinnitysten kohdilta on myös mahdollista. (RT 80-10712 1999, 13.)

3.8 Lämpö, vesi ja ilmastointi

Ilmanvaihdon puutteellinen toiminta ja ylipaine vaikuttavat sisäilman kosteuden kulkeutumisesta ulkoseiniin ja yläpohjaan ainakin höyryn- ja ilmansulun vuotokohdista. Liiallinen alipaine taas vaikuttaa sisäilmaan tuoden epäpuhtauksia rakennusosista rakojen ja ilmansulun vuotokohtien kautta huoneilmaan. (RT 80-10712 1999, 14.)

Vaurioita syntyy, kun märkätilan ilmanvaihto on puutteellinen ja ilma on liian kauan kosteata. Pitkäaikaisesta kosteudesta johtuen seinien ja katon pinnat saattavat hometua ja poistoilmaventtiilikin voi olla liian lähellä ovea, jolloin tuloilma virtaa oviraosta suoraan poistoilmaventtiiliin. Korvausilman saanti voi olla myös riittämätön tai puuttua kokonaan. (RT 80-10712 1999, 14.)

Putkien, ilmanvaihtokanavien ja sähköjohtojen huonojen asennusten aiheuttamat avonaiset läpiviennit ilmansulussa ja vedeneristyksissä sekä seinä- ja vaipparakenteissa aiheuttavat kosteusriskejä (RT 80-10712 1999, 14).

Rakenteisiin asennettujen lämpö-, vesi- ja viemäriputkien sisä- tai ulkopuolinen korrosio aiheuttavat vesivuotoja (esimerkiksi. eroosio-, piste- ja selektiivinen korrosio, sekä grafiitinkato). Putkien materiaali- ja valmistusvirheet sekä putkien puhtaus asennettaessa, veden laatu, aineen virtausnopeus ja lämpötila sekä asentajan ammattitaito vaikuttavat putkien käyttöikäen. Yleisimpien metalliputkien käyttöikä on kuntotutkimusten mukaan 20-60 vuotta. (RT 80-10712 1999, 14.)

Eristämättömien raitisilmakanavien ja kylmävesijohtojen pinnalle kondensoituneen veden pääsy rakennusosiin vaurioittaa myös rakenteita (RT 80-10712 1999, 14).

4 YLEISIÄ KORJAUSOHJEITA

4.1 Maarakenteet

Maanpinnan kallistuksia korjataan niin, että ne ovat vähintään 3 metrin matkalla rakennuksesta poispäin viettäen vähintään 1:20. Sadevedet johdetaan sadevesiviemäriin tai avo-ojiin kouruilla. Roudaneristys korjataan riittäväksi perustussyvyyden ja maa-ainesten ominaisuuksien mukaan. Salaojaan voidaan asentaa tarpeen vaatiessa sähkölämmityskaapeli. Kuviossa 4 on esitetty korjaustapoja. (RT 80-10712 1999, 6.)

Istutuksia poistetaan tai ainakin siirretään pois seinän viereltä. Seinänvierustan pintakerros on suositeltavaa tehdä mukulakivistä tai sepelistä noin 300 mm leveydeltä. (RT 80-10712 1999, 6.)

4.2 Salaojat

Salaojat korjataan, mikäli niiden toimimattomuudesta on aiheutunut rakennukselle kosteusvaurioita. Salaojatäytöt vaihdetaan tarvittaessa ja siihen suositellaan pestyä salaojasepeliä, jonka raekoko on 6-30 mm ja kapillaarisuus alle 100 mm. Tarvittaessa salaojitustasoa syvennetään ja varmistetaan, että salaoja tyhjenee. Salaojat on suojattava jäätymiseltä. Jos salaojituksesta johtuen pohjaveden pinta laskee, sen vaikutus ympäristöön ja rakennuksiin pitää selvittää. Joissakin tapauksissa kellaritilaan tai rakennuksen ulkopuolelle tehdään pumppukaivo ja tällä tavalla maaperään kertyvä vesi saadaan pumpattua pois esimerkiksi perusvesikaivoon, laskuojaan tai rakennuksen ulkopuolelle imeytettäväksi maahan. (RT 80-10712 1999, 6.)

4.3 Perustukset ja alapohja

Alapohjassa voi olla huonokuntoisia lämmitysputkia ja vesijohtoja, ne olisi hyvä jättää pois käytöstä, tyhjennettävä ja tulpattava. Uudet putket asennetaan pinta-asennuksena ja haluttaessa ne koteloidaan. Kastuneet ja homehtuneet rakenteet puretaan, kuivataan, puhdistetaan ja desinfioidaan. Kylmävesijohdot asennetaan joko suoja-putkeen tai eristetään diffuusiotiiviisti pinnoitetulla lämmöneristeellä. (RT 80-10712 1999, 7.)

4.4 Maanvarainen alapohja

Vaurioituneet lattia- ja seinärakenteet uusitaan. Jos betonilaatta puretaan, täyte- maan kapillaarisuus ja orgaanisen aineksen osuus selvitetään ja tarvittaessa täyte- maan vaihdetaan. Maanvaraisen laatan alle tehdään noin 200 mm:n vahvuinen sala- ojasorakerros ja suodatinkeros tai asennetaan suodatinkangas. Jos lämmöneristä- mättömään betonilattiaan kertyy kosteutta ja sen päällä mahdollisesti olevan muo- vimaton alla on hometta, lattia voidaan joutua purkamaan. Tällöin uuden betonilaa- tan alle tehdään riittävä ja kosteutta kestävä lämmöneristys. Haju- ja radonhaittojen poistamiseksi alapohjan saumakohtat, läpiviennit sekä betonilaatan liittymä sei- nään tiivistetään joko tiivistyskaistoilla tai elastisella tiivistysmassalla. (RT 80-10712 1999, 7.)

Kapillaarikatko kerroksen puuttuessa voidaan alapohjarakenteeseen asentaa tuu- lettuva kerros betonilaatan päälle. Tarvittavaan tuuletusväliin vaikuttavat useat teki- jät, kuten kosteusrasituksen määrä, huonekoko sekä tuuletusvälin ilmavirta. Raken- teen toimivuuden kannalta on tärkeää, että liikkuvan ilman kosteus ei saavuta kriit- tistä kosteuspitoisuutta, jossa mikrobikasvu on mahdollista. (Palviainen, [viitattu 2.2.2017].)

Tuulettuva lattia voi olla painovoimaisesti tuulettuva, mutta varmin ratkaisu on ilma- välin koneellinen tuuletus. Menetelmässä huolehditaan reuna-alueiden ja liitoskoh- tien huolellisesta tiivistämisestä, jotta tuuletus tapahtuu suunnitellusti. Käytön ai- kana huolehditaan korvausilmarakojen auki pitämisestä. Rakenteeseen ohjattava korvausilma tulee suodattaa ja ne puhdistetaan vähintään kerran vuodessa, jotta

vältytään epäpuhtauksien kulkeutumiselta tuuletusväliin. (Palviainen, [viitattu 2.2.2017].)

Tuuletusväli voidaan rakentaa valmiiden muovi- tai kumimattojen, profiilipellin, puukoolauksen, teräskoolauksen tai geokomposiittien avulla. Valmiiden muovi- tai kumimattojen huono puoli on niiden pieni ilmaväli, joka ei välttämättä ole riittävä. Koolauksilla tehtävien tuuletusvälien huono puoli on lattiarakenteen paksuuden kasvamisen. Myös olemassa olevat väliseinät tulisi huomioida rakennetta korjattaessa. Hyvä puoli tuulettuvissa rakenteissa on se, että alapohjan pintamateriaali voidaan valita vapaasti. Tuulettuvan rakenteen tarkastaminen ei ole mahdollista, ellei rakenteeseen tehdä jo asennusvaiheessa tarkastuksen mahdollistavia tiiviitä luokkuja. Tuulettuvaan rakenteeseen voidaan asentaa kosteusmittausanturit, jolloin rakenteen seuraaminen on mahdollista käytön aikana. Antureita asennetaan useita, jotta voidaan varmistua rakenteen toiminnasta koko tuuletetulla alueella. (Palviainen, [viitattu 2.2.2017].)

Tietyissä tapauksissa kostea betonilaatta tai sen reuna-alue pinnoitetaan huonosti vesihöyryä läpäisevillä pinnoitteilla. Yleisimmin käytetään epoksi- tai akryylikäsittelyä, joista osa soveltuu kulutuspinnaksi. Käsittelyn avulla kostealle alueelle voidaan valita pintamateriaaliksi parketti, laatoitus tai muovimatto. Tiivistävä käsittely voidaan asentaa seinän alaosaan jalkalistan korkeudelle, jolloin on mahdollista valita jalkalistoiksi puiset listat, joiden käyttäminen kosteilla alustoilla ei ole muutoin suositeltavaa laho- ja homevaurioriskin vuoksi. Puisia jalkalistoja käytettäessä niiden taustapinnat käsitellään puunsuoja-aineella. Tiivistämällä lattia- ja seinärakenteen rajapinnassa oleva rako vedeneristeellä voidaan myös estää maasta sisäilmaan siirtyvät epäpuhtaudet. (Palviainen, [viitattu 2.2.2017].)

4.5 Ulkoseinät

Ulkoseinän verhouksen takana pitää olla yhtenäinen tuuletusväli. Tuuletusvälin ylä- ja alareunan tulee olla myös auki. Tuuletusväliin päässyt vesi johdetaan ulos ikkunoiden ja ovien yläpuolella ja seinän alaosassa joko kermillä tai pellityksellä. Tiili-

muurin alimman tiilikerroksen joka kolmas pystysauma avataan tarvittaessa. Ulkoseinän liian tiivis pintakerros poistetaan ja korvataan rakenteeseen sopivalla materiaalilla. (RT 80-10712 1999, 8.)

Pellitykset ja niiden liitokset viereisiin rakennusosiin korjataan tai uusitaan vedenpitäviksi ja niiden kaltevuus tulee olla riittävä, ettei vesi jää makaamaan. Ikkuna- ja kynnyspelttien suositeltava kaltevuus on noin 30°, mutta sen tulee olla vähintään 15°. Sadevesijärjestelmän toiminta tulee korjata sellaiseksi, että sadevedet johdetaan pois rakennuksen sivuilta. (RT 80-10712 1999, 8.)

4.6 Ikkunat

Vanhan ikkunan purku aloitetaan poistamalla vanhat ikkunalistat. Sen jälkeen poistetaan ikkunakarmit. Kun karmit on irrotettu, on hyvä tarkastaa rakenteiden kunto ja korjata mahdollisesti vaurioituneet rakenteet. Jos asennusväli on suurempi kuin 30 mm, tehdään asennuskarmi, joka eristetään ja kiinnitetään rakenteisiin. Karmikehikko nostetaan asennuspalojen päälle ja kiilataan. Karmi ruuvataan kiinni käyttäen välissä väliaikaista puukiilaa. Tarkistetaan ristimitta ja ikkunan suoruudet vatupasilla. Sen jälkeen asennetaan ikkunaruudut paikoilleen ja tarkistetaan, että ikkuna aukeaa ja menee hyvin kiinni. Tarvittaessa saranoita säädetään ja karmin asentoa korjataan. Lopuksi asennuskiilat poistetaan, ruuvit tulpataan, asennetaan heloitukset ja puhdistetaan välitila. (Jeld-wen Oy 2013.)

Karmin ja rungon väli eristetään joko villalla tai käyttämällä eristykseen polyuretaanivaahtoa. Polyuretaania käytettäessä on kuitenkin varottava vaahdon liiallista paisumista ja karmin pullistumista. Ennen sisäpuolen listoitusta ikkuna liitetään höyrynsulkuun teippaamalla. Myös ulkopuolisen kosteuden pääsy eristetilaan estetään. Sisäpuoliset listat asennetaan sekä runkoon, että karmiin kiinni, mutta ulkopuoliset listat ainoastaan runkorakenteeseen. Luetaan ja noudatetaan myös ikkunavalmistajan ohjeita asennustöissä. Ohjeisiin on hyvä tutustua jo hankinnan yhteydessä. (Jeld-wen Oy 2013.)

4.7 Ovet

Asennetaan vesilista oviaukkoon ja asetetaan karmi vesipellin päälle. Tiivistetään saumaussmassalla. Varmistetaan, ettei karmin ja kynnyksen väliin jää rakoa ja tarkistetaan myös, ettei karmin ja yläpuun väliin jää rakoa. Rakojen tiivistämisellä varmistetaan vesitiiviys ja estetään veto. Asetetaan karmi paikoilleen ja kiilataan se kiinnityskohdan yläpuolelta oviaukkoon. Varmistetaan, että saranasivu on kohtisuorassa sekä syvyys- että sivusuunnassa. Tarkistetaan vatupassilla, että karmi on suorassa ja mitataan että ristimita täsmää. Karmin ympärillä on oltava riittävästi tilaa eristeelle. Ruuvataan karmi kiinni ja tarkistetaan suoruus vielä kerran. Ripustetaan ovi paikalleen saranoille. Tarvittaessa tehdään karmin lopullinen hienosäätö, jotta karmin ja ovilevyn välinen käyntiväli on tasainen. Säädetään, karmin vastarautasivu kohtisuoraan sekä syvyys- että sivusuunnassa ja ovea voidaan myös säätää korkeus- ja sivuttaissuunnassa saranoiden säätöruuveista kuusiokoloavaimella. Kaikkia saranoita tulee säätää yhtä paljon. Tarkistetaan, että ovi avautuu ja sulkeutuu helposti. Jos ovi ei sulkeudu tiiviisti, säädetään vastarautaa. Kun säädöt on tehty, kiinnitysreiät peitetään oven mukana tulleilla karmitulvilla. Tiivistetään ovi polyuretaanivaahdolla, mutta varmistettava ettei se turvotessaan pullista karmia. Asennetaan painikkeet ja lukkopesät pian oven asennuksen jälkeen, koska kosteus voi päästä avoimesta lukonreistä oven sisälle. (Jeld-wen Oy 2013.)

4.8 Vesikatto

Ennen katteen vaihtamista tarkistetaan katon kunto, sillä alusrakenteen kantavuuden ja katon kaltevuuden tulee olla uudelle katteelle soveltuva, jos ei alusrakenteita myös uusita (RT 85-10738 2000, 11).

Mikäli katto on painunut ajan kuluessa, se oikaistaan. Vaihdettaessa kuitusementtilevykate tiilikatteeksi tai päinvastoin vanha kate puretaan ja samoin menetellään myös vaihdettaessa tiili- tai kuitusementtilevykate kermi- tai metallikatteeksi. (RT 85-10738 2000, 11.)

Aluskatteella tulee olla riittävä lämmön- ja UV-säteilyn kestävyys ja siihen tulee olla saatavissa läpivientien tiivistystarvikkeita. Aluskate nostetaan ylös rintataitteita, savupiippuja ja kattoluukkujen pystypintoja vasten niin, ettei se vuoda. Antennien, putkien ja muissa läpivienneissä käytetään aluskatteen läpivientitiivisteitä. (RT 85-10738 2000, 11.)

Jos ei uusita alusrakenteita kokonaan niin harjakatollisen rakennuksen yläpohja lisäeristetään. Lisäeristämisen yhteydessä on pyrittävä varmistamaan yläpohjan ilmantiiviys sekä höyrynsulun tiiviys ja myös riittävä tuuletus yläpohjassa varmistetaan. Katteen ja aluskatteen väli tulee olla tuulettuva myös. Tuuletusrimojen tulee olla vähintään 22 mm korkeita, jotta tuuletus toimii. (RT 85-10738 2000, 10.)

Metallikatteita käytetään yleensä niin sanotuilla kylmillä katoilla, joiden alustila on tuulettuva. Tuuletuksen merkitys korostuu metallikatteilla, sillä sen alapintaan kondensoituu enemmän vettä kuin muihin vesikatteisiin. Tuuletusvälin korkeuden tulee olla vähintään 100 mm metallikatetta käytettäessä. Tuuletuksen täytyy olla toimiva myös lumisena aikana. Tuuletus voidaan varmistaa katon harjalla olevalla, rakennuksen päädyistä tuulettuvalla tuuletuskanavalla. (RT 85-10738 2000, 12.)

Luvan tarve rakennuksen ulkonäköä muuttavaan korjaukseen, kattomuodon, kateen tai sen värityksen muuttamiseen selvitetään kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta (RT 85-10738 2000, 2).

4.9 Märkätilat

Märkätilan seinäpinnoitteen on toimittava vedeneristyksenä tai pinnoitteen takana on oltava erillinen vedeneristys (RT 80-10712 1999, 13).

Levyrakenteiset seinät olisi suositeltavaa muuttaa kiviaineisiksi, jos se on korjauksen ja rakenteiden kantavuuden huomioon ottaen mahdollista. Levyrakenteisen seinän levyjen kiinnitys tulee olla riittävän luja, jotta levytys on liikkumaton. Märkätilan seinäpinnoite tai muovimatto toimii vedeneristyksenä, tai jos seinä laatoitetaan, sen taakse tehdään vedeneristys. Seinien nurkkasauman, seinien ja lattian välisen sauman, sekä seinän ja kalusteiden välisen sauman saumausaineena tulee käyttää

elastista homesuojattua saumausmassaa. Märkätilan seinässä suositellaan käytettäväksi samaa vedeneristettä kuin lattiassa laadun ja pitävyyden varmistamiseksi. Jos lattian ja seinän vedeneristykseen tehdään sauma, lattian vedeneristys nostetaan seinälle vähintään 100 mm lattiasta, jolloin seinän vedeneristys liitetään vedeneristävasti limittään lattialta seinälle nostetun vedeneristyksen päälle. Pesukoneen ja pesualtaan viemäriputkien ja lattiakaivojen liitokset tiivistetään huolellisesti. (RT 80-10712 1999, 13.)

Märkätilan lattiaan suositellaan lattialämmitystä, koska se kuivattaa lattian nopeammin. Ilmanvaihdon tulee olla tehokas, jotta kosteus poistuu tilasta riittävän nopeasti. Puurakenteisen märkätilan suunnittelussa huomioon otettavia seikkoja:

- rakenteissa ei tule olla vettä kerääviä vaakasuoria pintoja. Yläpinta muotoillaan kaltevaksi, jotta vesi valuu nopeasti pois. Vettä imeviä rakoja ja koloja tulee myös välttää
- seinäverhouksen takana tulee olla tuuletusväli ja verhouksen alareunan tulee olla riittävän korkealla lattiasta (150-200 mm). Puuverhouksen alareunaan viistetään tippanokka. (RT 80-10712 1999, 13.)

4.10 LVIAS-tekniikka

Ilmanvaihdon tulee olla sellainen, että sisätiloissa on ulkoilman paineeseen verrattuna pieni alipaine, joka estää kosteuden tunkeutumista rakenteisiin. Ja sen on oltava myös riittävän tehokas (RT 80-10712 1999, 14).

Laaditaan putkien ja johtojen läpivienneistä piirustukset, joissa esitetään putkien ja johtojen läpiviennit rakenteen, vedeneristyksen ja höyryn- ja ilmansulun kohdalla. Valvotaan, että vesijohtoja asennettaessa, piirustuksia noudatetaan, mitoitetaan ja putket asennetaan määräysten mukaan. Putket asennetaan näkyviin tai niihin helposti käsiksi päästäviin ja tarkkailtaviin paikkoihin esimerkiksi alakaton yläpuoliseen tilaan tai koteloihin. Rakenteisiin putkia asennettaessa käytetään suojaputkea tai putkea ympäröivää suojakuorta. Kiinnitetään huomiota putkien materiaaleihin ja myös puhtauteen ennen asennusta. Eristetään kaikki ilmanvaihtokanavat ja putket,

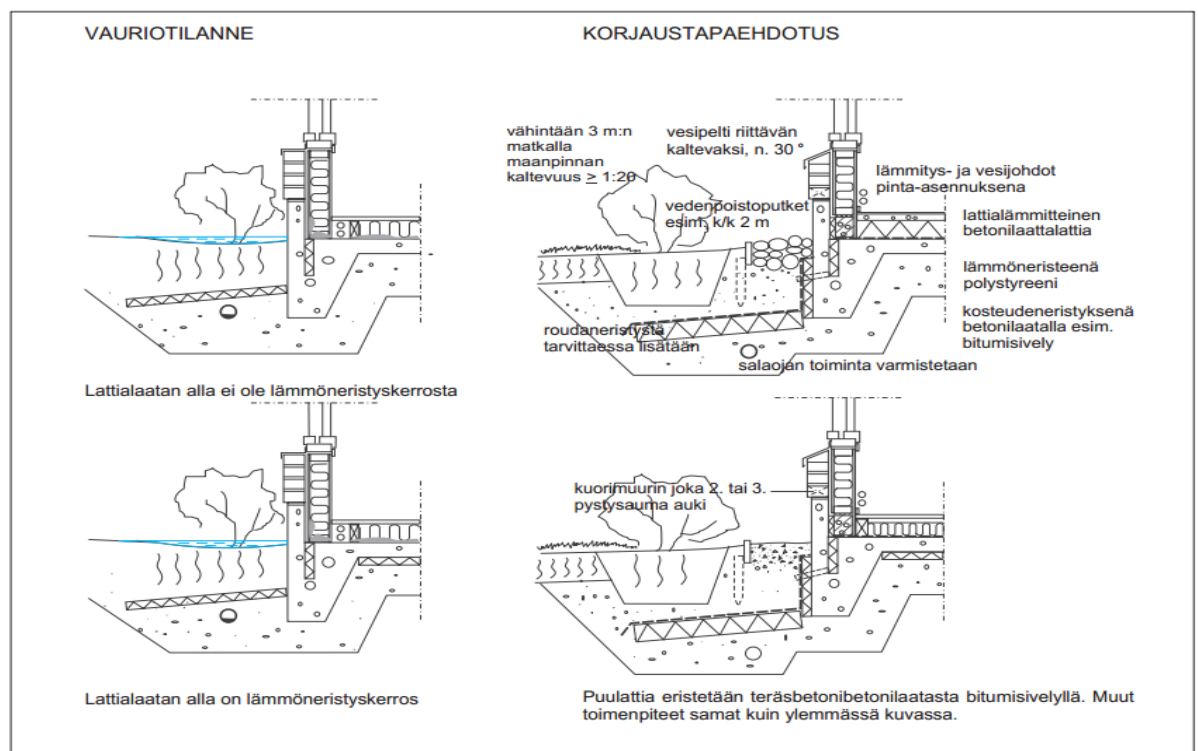
joihin ilman kosteus voi tiivistyä. Lopuksi ilmanvaihto tasapainotetaan ja säädetään sopivaksi. (RT 80-10712 1999, 14.)

4.11 Vesivahinkojen korjaaminen

Kun sattuu vesivahinko, putkivuoto tai vuoto vettä käyttävästä laitteesta, arvioidaan kastuneen rakennusosan alttius kosteusvaurioille ja jos vuoto on jatkuva, se estetään tarvittavin toimenpitein mahdollisimman nopeasti. (RT 80-10712 1999, 15.)

Kastuneiden rakennusosien annetaan kuivua tai puretaan kuivumisen edistämiseksi ja tehdään tarvittavat vaurioituneiden rakennusosien purku- ja korjaustyöt. Riskikohteet pyritään aina kunnostamaan ennakkoon, jotta vaurioita ei syntyisi. Jos putkia on rakennusosien sisässä, suunnitellaan järjestelmä sellaiseksi, että vuotoja ei enää myöhemmin tulisi. (RT 80-10712 1999, 15.)

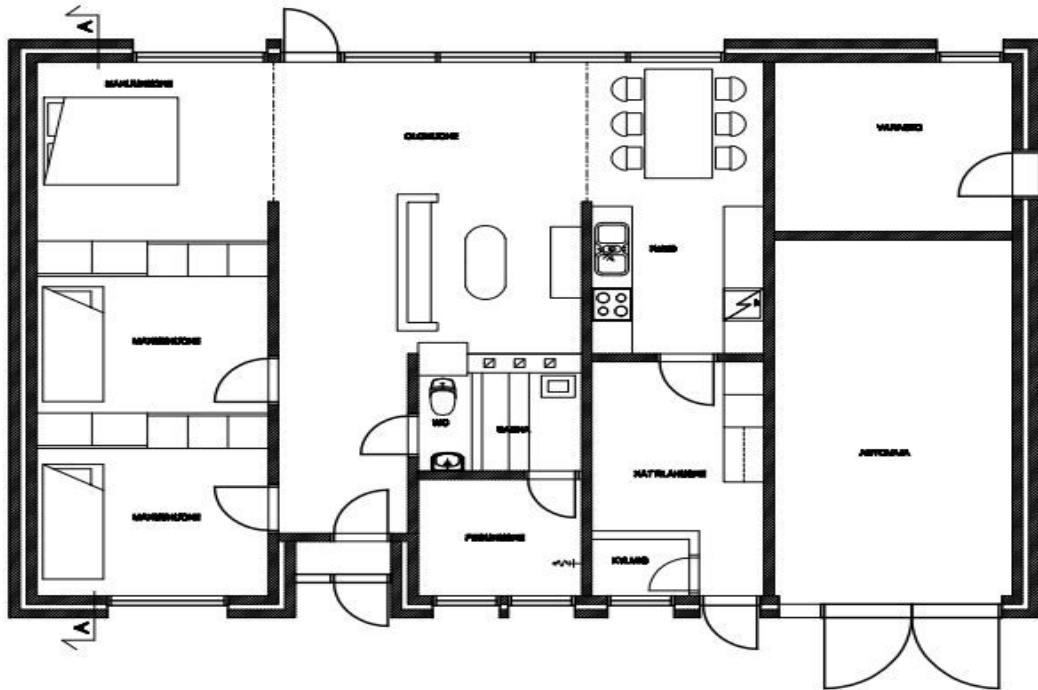
Home- ja mikrobivaurioita ei saa korjata koteloimalla vauriota muovilla, levyillä, muuraamalla, maalaamalla tai kittaamalla vauriokohdan päälle. Ei saa myöskään korjata homevaurioitunutta materiaalia pelkällä kuivatuksella eikä myrkyttämällä pintoja tai rakenteita. Purettuja materiaaleja ei käytetä uudelleen. (Ratu 82-0239 2000, 6.)



Kuvio 4. Korjaustapaehdotus RT-kortista. (RT 80-10712 1999, 7.)

5 KOHDETALO

Rakennus sijaitsee Isojoella. Kohde on tiilitalo, joka on rakennettu 1960-luvun lopulla. Tuohon aikaan tehtiin paljon tiilitaloja ja niitä sai paketteina. Tämä rakennus on Tiilikeskus Osakeyhtiön Juhani-mallinen pakettitalo. Kuviossa 5 on talon pohjapiirustus. Liitteenä on myös muut rakennuspiirustukset.



Kuvio 5. Talon pohjapiirustus.

5.1 Kohdetalon rakenteet

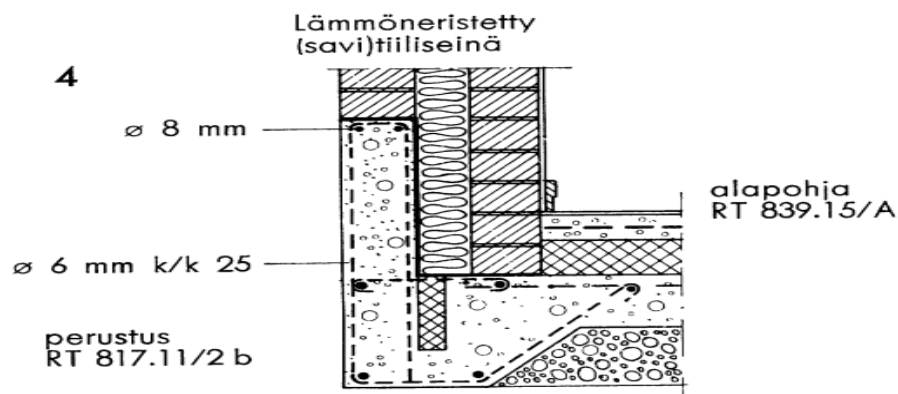
5.1.1 Maarakenteet

Taloon on laitettu uudet salaojat. Sadevesijärjestelmä tehtiin samalla, kun laitettiin uudet salaojaputket. Ennen vesi tuli rännistä suoraan maahan. Talon seinustalle laitettiin routaeristykset, mutta maanvaraisen laatan alla ei ollut ollenkaan eristystä. Patolevyä laitettiin myös seinustalle. Täyttö tehtiin viistäen talosta pois päin ohjeiden mukaisesti. Samalla poistettiin pensaita talon seinustalta ja kaivettiin ojat auki talon läheisyydestä.

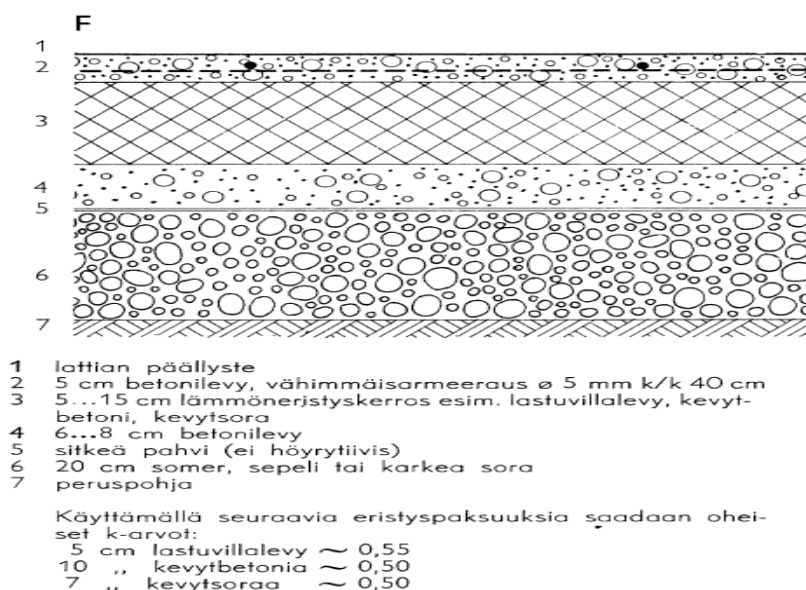
5.1.2 Perustukset ja alapohja

Antura/valesokkeli on tehty betonista, johon on laitettu säästöystistä isoja kiviäkin joukkoon eli niin sanottua säästöbetonia.

Alapohjassa maanvaraisen laatan päällä on kevytsora, jonka päällä on 100 mm mineraalivillaa ja muovi ja sen päällä pintalaatta. Eristeet on laitettu kahden betonilaatan väliin. Maanvaraisen laatan alla ei ole routaeristeitä eikä muovia. Laatan alle on laitettu liian hienoa soraa, jolloin vesi pääsee nousemaan aina laatan päälle asti. Liitteenä olevista kuvista näkee perustuksen paremmin ja kuvioissa 6 ja 7 on leikkauskuvat alapohjasta ja perustuksesta.



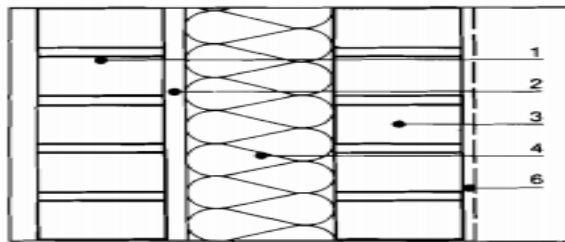
Kuvio 6. Alapohja/perustus malli vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 820-1, 1957.)



Kuvio 7. Alapohjamalli vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 839.11, 1955.)

5.1.3 Ulkoseinä

Julkisivu on tehty puhtaaksimuuratusta tiilestä. Kantavat seinät on tehty myös tiilestä eli rakennus on täystiilitalo. Eristykset on tehty mineraalivillalla, jonka paksuus on 100-200mm. Kuviossa 8 on leikkauskuva ulkoseinästä, jota on käytetty myös kohteessa.



US 41

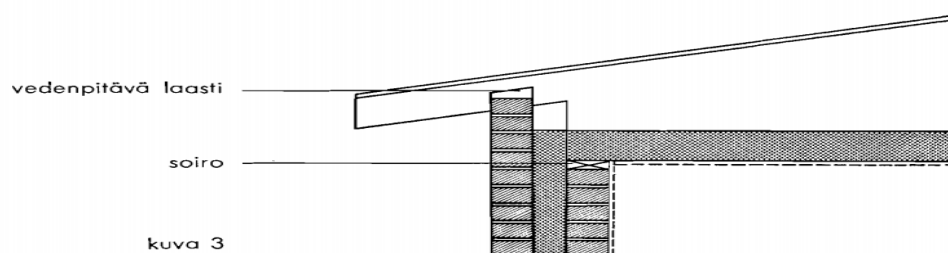
mittakaava 1:10

- 1 Ulkoverhous
 1. Normaalikokoinen muurauskivi
270 x 130 x 75 mm
 2. Hormikokoinen muurauskivi
257 x 123 x 57 mm
- 2 Työvara 20 mm
- 3 Muuri
 1. Normaalikokoinen muurauskivi
270 x 130 x 75 mm
 2. Hormikokoinen muurauskivi
257 x 123 x 57 mm
- 4 Lämmöneriste 150...200 mm
- 6 Mahdollinen pintakerros

Kuvio 8. Ulkoseinämalli vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 80-10250, 1984.)

5.1.4 Vesikatto

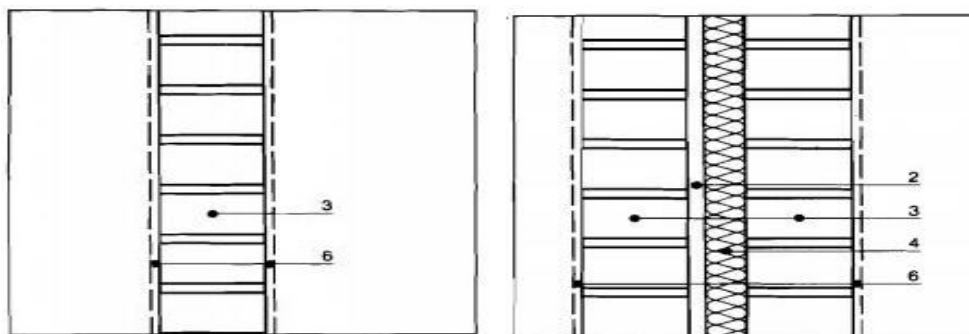
Yläpohja on eristetty mineraalivillalla 150–200 mm. Vesikatto on loivalla harjaka-tolla. Kattoristikot ovat saksiristikoita, joko tehtaalla tehty, tai sitten itse tehty saha-tavarasta. Aluskatetta ei ole. Räystäät ovat hyvin lyhyet ja päädyillä ei ole ollenkaan räystäitä. Vesikatteena on asbestisementtilevy. Rännit ja vesikourut ovat paikoil-laan, mutta ne ovat vanhat ja huonosti tehty. Kuviossa 9 on yläpohjamalli.



Kuvio 9. Yläpohjamalli vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 823.162, 1965.)

5.1.5 Tilaosat ja pinnat

Väliseinät ovat tehty tiilestä. Väliovet ovat standardin mittaisia tehdasovia. Lattiaan on laitettu muovimatto, jonka alla on betonilaatta. Sisäkatto on tehty ohuesta puukuitulevystä. Pinnat ovat normaalia maalia tai tapettia. Saunassa seinät ja katto ovat paneelia ja lattia on laatoitettu. Pesuhuoneen katto on paneloitu ja muuten seinät ja lattia on laatoitettu. Kuviossa 10 on väliseinämalleja, jota on myös käytetty tuohon aikaan.



VS 41

mittakaava 1:10

- 3 Muuri
Normaalikokoinen muurauskivi
270 × 130 × 75 mm
a) muurin paksuus 130 mm
b) muurin paksuus 270 mm
6 Mahdollinen pintakerros
- Ilmaääneneristävyyssindeksi:
a) I_a 44 dB
b) I_a 55 dB
- Palonkesto:
a) osastoiva, ei kantava A 180
osastoiva, kantava A 90
osaston sisäinen, kantava A 60
b) osastoiva, ei kantava A 240
osastoiva, kantava A 240
osaston sisäinen, kantava A 180

VS 48

mittakaava 1:10

- 2 Työvara 20 mm
3 Muuri
Normaalikokoinen muurauskivi
270 × 130 × 75 mm
Hormikokoinen muurauskivi
257 × 123 × 57 mm
4 Mineraalivilla 50 mm
6 Mahdollinen pintakerros
- Ilmaääneneristävyyssindeksi:
 I_a 55 dB
- Palonkesto:
— molemmat muurit kantavat erikseen A 240
osastoiva, ei kantava A 240
osastoiva, kantava A 90/A 60
osaston sisäinen, kantava A 60/A 30

Kuvio 10. Väliseinämalleja vanhasta RT-kortista. (RT-arkisto, RT 80-10250, 1984.)

5.1.6 LVIAS-tekniikka

Vesijohdot on vedetty kupariputkillä. Viemäröinti on tehty valurautaputkista ja lika-kaivo sijaitsee talosta noin 5m päässä. Lämmitys on hoidettu öljykattilalla, joka ei ole ollut käytössä moneen vuoteen. Ilmastointi on painovoimaisesti toteutettu, mutta korvausilmaa ei ole laitettu ollenkaan. Talossa on myös avotakka, joka ei ole vaarava vaan enemmänkin tunnelman luoja.

Vesi tulee omaan kaivoon lähteestä noin kilometrin päästä.

6 KOHDE TALON KUNTO

Rakennuksessa on ollut vesivahinko, jonka takia lattiat on purettu. Purkamisen jälkeen on huomattu veden nousevan vähäisesti alemman betonilaatan lävitse aiheuttaen myös ongelmia. Vesivahinko aiheutti mittavat vahingot alapohjassa, kun sitä ei huomattu heti. Kupariputki oli syöpynyt puhki laatan sisällä valuttaen veden hiljalleen eristeisiin. Lattiat on piikattu auki olohuoneesta, pesuhuoneesta ja keittiöstä, kuten kuvioista 11 huomaa. Purkujätteet kuljetettiin Isojoen hyötykäyttöasemalle.



Kuvio 11. Lattia purettuna.

Talon katto on sammaleen peitossa melkein kokonaan ja vesikatteena oleva mineriittilevy on halkeillut monesta paikkaa. Mineriittilevy on luultavasti päästänyt vettä läpi ja myös piipun juuresta on saattanut päästä vettä rakenteisiin. Kuvioista 12 näkee, kuinka kate on halkeillut ja kuviossa 13 on talon julkisivu. Liitteenä on myös lisää kuvia.



Kuvio 12. Talon vesikatto.

Yläpohjaa ei ole tarkastettu, mutta vesikatteen kunnosta voi päätellä, että vakavia vahinkoja on tiedossa myös siellä. Ulkoseinät ovat ulkoapäin hyvännäköiset, vaikka sammalta kasvaa hieman saumoissa. Sisäseinissä on hieman alareunassa maalin hilseilyä, mikä johtuu seinissä olleesta kosteudesta. Eristeen kunnosta seinien välissä ei ole tietoa. Väliseinät ovat hyvässä kunnossa. Pientä pintaremonttia nekin kyllä kaipaavat. Ikkunat ja ovet ovat tulleet jo tiensä päähän.

LVIAS-tekniikka on myös hyvä uudistaa. Veden loppuminen ja putkiin jäätyminen on ollut myös yksi ongelma.



Kuvio 13. Talon julkisivu.

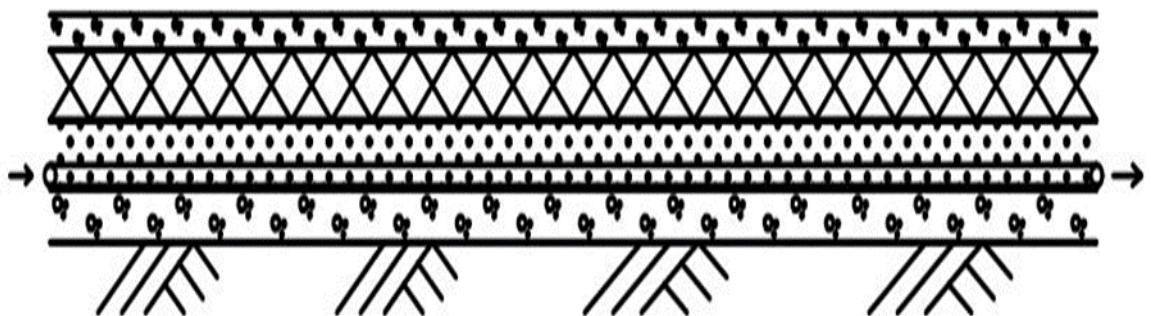
7 KORJAUSTA VAATIVAT KOHTEET

7.1 Maarakenteet

Maarakenteet on korjattu jo viime kesänä ohjeiden mukaisesti. Jos haluaisi ottaa varman päälle vielä, niin vetäisi alitustekniikalla talon maanvaraisen laatan alle salaojaputket. Tämä toimenpide tietysti maksaa, ja veden nouseminen rakenteisiin ollaan saatu jo estettyä.

7.2 Perustukset ja alapohja

Anturaan ja sokkeliin ei tarvitse tehdä toimenpiteitä. Veden pääseminen seinärakenteisiin ulkoapäin estettiin patolevyllä ja routaeristeet laitettiin seinän viereen. Sisältä sokkelin voisi vielä eristää tiiviiksi epoksilla tai bitumisivelyllä. Alapohja tulisi korjata joko tuulettuvana, tiivistettynä tai tehdä kapilaarikatko niin, ettei vähäinen veden kapilaarinen nousu haittaa. Maanvaraista laattaa ei voi purkaa, koska se on kantava. Noudatetaan korjauksia tehdessä yleisiä korjausohjeita. Kuviossa 14 oma pohdinta alapohjan korjaamisesta. Alimpana maanpinta, sitten maanvarainen betonilaatta, bitumisively, salaojaputki, kevytsora 200 mm, suodatinkangas, kovaeriste 200 mm ja viimeisenä pintabetonilaatta.



Kuvio 14. Oma pohdinta alapohjan korjaamisesta.

7.3 Runko

Tiiliseinät voisi pestä homeenpoistoaineella. Tiilien saumojen tiiveys on hyvä tarkistaa ja tehtävä tuuletusraot alimpiin tiilen pystysaumoihin, joka kolmanteen. Ikkunat ovat jo huonossa kunnossa. Ne pitää vaihtaa kaikki ja samalla voisi vähentää pari ikkunaa tai ainakin pienentää niitä. Ulko-ovetkin alkavat olla jo huonossa kunnossa. Ne pitää vaihtaa uusiin. Ikkunoita ja ovia vaihtaessa noudatetaan yleisiä korjausohjeita ja valmistajan käyttöohjeita.

7.4 Vesikatto

Taloon on suunniteltu vesikattorakenteiden uusimista ja omistaja haluaisi käyttöullakon. Vanhat ristikkorakenteet puretaan ja laitetaan uudet, mutta pelkällä katto kaltevuuden korottamisellakin saadaan katto korjattua, jos vakavampia vaurioita ei ole ja käyttöullakkoa ei välttämättä haluta. Jako riippuu ristikon rakenteesta, kuormista ja jännevälistä. Yleisimpiä jakoja ovat 450mm, 600mm ja 900mm. Talon tasakertaa joudutaan ehkä hieman korottamaan, jos lattiaa joudutaan nostamaan niin paljon, ettei huonekorkeus riitä ja ikkunat joudutaan nostaman ylemmäs. Aluskate asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti ja päälle tulevat tuuletusrimat. Tuuletusrimojen päälle tulevat ruoteet. Vesikatteen valinta määrää käytettävän puutavaran ja jaon. Valitaan taloon sopiva räystäsrakenne ja räystäät pidennetään. Vesikatteeksi omistaja haluaa joko peltikatteen tai huopakatteen. Vesikattovarusteita asennetaan: kulkusillat, tikkaat, lumiesteet ja uudet vesikourut. Sijainnit on mietittävä ruoteita asennettaessa. Noudatetaan yleisiä korjausohjeita ja katteen valmistajalta saatuja ohjeita.

7.5 Tilaosat ja pinnat

Väliseinät vaativat pientä pintaremonttia. Väliovet ovat jo aikansa nähneet ja ne voisi vaihtaa tai vähintään maalata uudelleen. Lattianpinnaksi sopisi parketti, laminaatti, muovimatto tai jokin muu vastaava. Sisäkatto tehdään paneelista tai kipsilevystä ja tasoitetaan ja maalataan. Seinät vaativat hieman pintakäsittelyä. Saunaan tulee pa-

neelikatto, paneeliseinät ja kaakelilattia. Pesuhuoneeseen tulee paneelikatto, kaakeliseinät ja lattia. Hormi on aukaistava, jos takka otetaan vielä käyttöön. Levyttäessä, tasoittaessa, maalatessa ja muissa pintatöissä noudatetaan yleisiä korjausohjeita ja valmistajan antamia käyttöohjeita.

7.6 LVIAS-tekniikka

Lämmitysjärjestelmä uusitaan joko maalämmöksi tai ilma-vesilämpöpumpuksi. Vesijohdot uusitaan ja uusi porakaivo olisi hyvä teettää. Porakaivoa poratessa olisi helppoa myös teettää maalämmölle vaativat poraukset samalla. Ilmastointi uusitan riittäväksi, joko painovoimaisena tai koneellisena. Sähköjohdot ja vanhat sähkökaapit uusitaan. Lattiaan laitetaan lattialämmitys ainakin pesuhuoneeseen. Viemärointi olisi hyvä tehdä uudestaan. Vanhat teräsputket saattavat olla ruostuneita. Viemärointiä tehdessä pitää ajatella myös likakaivo-järjestelmän uusimista. Vanhojen teräsputkien sukittaminen ei ole viisasta, koska se maksaa enemmän, viemäriputkea ei mene paljon ja lattiat on jo piikattu auki. LVIAS-tekniikan työt saa tehdä vain niihin erikoistunut ammattilainen, mutta vahditaan, että asiat tehdään suunnitelmien mukaan ja noudatetaan yleisiä korjausohjeita ja valmistajan antamia käyttöohjeita.

7.7 Työturvallisuus

Ennen töiden aloittamista varmistetaan, että tarvittavat johdot ja putket ovat poistettu käytöstä ja suljettu. Jätteet siirretään säkeissä hyötykäyttöasemalle, kaatopaikalle tai ongelmajätelaitokselle. Työtä tehdessä varmistetaan, ettei rakenne menetä purkuaikana vakavuuttaan.

Aina päällä oltavia suojavaarusteita ovat turvajalkineet, silmäsuojaimet, suojakypärä, suojavaatetus ja hanskat. Pölyisessä työympäristössä purkualueen tuulettuvuudesta on huolehdittava. Käytettävä esimerkiksi osastointia ja alipaineistusta ja riittäviä suojaustoimenpiteitä kuten hengityssuojaimet ja kertakäyttöinen suojavaatetus. Vanhat villat ovat mineraalivillaa, joka aiheuttaa ikävää kutinaa, jos suojavaatetus ei ole kunnossa. Vanhoissa villoissa voi olla myös hometta ja muita epäpuhtauksia, jolloin voi sairastua myös myyräkuumeeseen.

Käytettäessä kovaäänisiä työkoneita käytetään kuulosuojaimia. Moottorisahalla työskenneltäessä olisi suotavaa käyttää metsurin housuja ja takkia. Halkaisusirkke-
liä käytettäessä täytyy siinä olla tarvittavat suojaukset kuten teräsuojus, halkaisu-
veitsi, ohjain ja työntökapula. Myös muita työkoneita käytettäessä käytettävä tarvit-
tavia suojaruustuksia. Epoksien ja muiden vahvojen aineiden kanssa käytettävä
hyviä suojakäsineitä mieluiten kertakäyttöisiä ja hyviä hengityssuojaimia.

Kohteen katossa on asbestisementtilevy, jota luultavasti ei saa ehjänä purettua olisi
suositeltavaa tilata asbestipurkuun koulutautunut ammattilainen. Kattotöitä teh-
dessä käytettävä valjaita tai muuta putoamissuojausta. Katolle tehdään asianmu-
kainen kulkutie tai teline. Nostotyöt tehtävä varoen ja varmistettava, että nostotyön
suorittaja osaa työnsä. Nostovälineet täytyy olla hyväksytyjä ja tarkastettuja.

Seuraavasta taulukosta näkee suojaustoimenpiteet erilaisissa kohteissa.

Taulukko 1. Taulukko RT-kortista. (RT 80-10712, 1999.)

Purettava materiaali	Hengitys- suojain	Suoja- käsineet ja suoja-puku	Osastointi + tiivistä- minen	Osastointi ja osaston alipaineistus	Kohde- poisto	Sulkutila
Ei näkyvää kosteus- tai homevaurioita. rakennuksen käyttäjillä ei ole mikrobial- tistuksesta johtuvia oireita	P2					
Silmin havaittava kosteusvaurio tai ra- kennuksen on aiemmin tapahtunut kos- teusvaurio	P2	x	x			
Ei näkyviä vaurioita. Rakennuksen käyt- täjillä on homealtistuksesta johtuvia oirei- ta	P2	x	x			
Pieni paikallinen kosteusvaurio (< 0,5 m ²)	P2	x			x	
Näkyvää homekasvua laajalla alalla (> 0,5 m ²)	P2	x + suoja- puku		x	x	
Rakenteissa tai ilmanäytteistä on todettu toksiineja tuottavia homesienilajeja, mus- taa homekasvua, rakenteet ovat märkiä tai vaurion syynä on pitkäaikainen putki- vuoto tai veden pääsy rakenteisiin	P3	x + suoja- puku		x	x	x

8 KUSTANNUKSET

Työn lopussa liitteenä on kustannusarvio sekä liite ikkunoiden ja ulko-ovien tarjouspyynnöstä. Kustannusarviossa laskettiin kohteen korjaukseen meneviä materiaaleja ja työkustannuksia. Kohteen omistaja on ammatiltaan sähkötekniikko ja osaa rakennushommiakin tehdä, joten hän tekee itse suurimman osan töistä, vaikka kyllä hie-man jossakin asioissa varmasti apuakin tarvitsee. Joten työkustannuksia ei ole niin tarkasti laskettu. Kustannusarvio on tehty antamaan suuntaa ja näyttämään korjauksen kannattavuutta. Kustannuslaskennassa eniten maksavat porakaivo, ilma-vesi-lämpöpumppu, kattoristikot, ikkunat ja ovet. Töinä eniten maksaa LVIAS-työt.

Maarakenteissa porakaivo maksaa eniten. Porakaivon hinta on vaikeampi arvioida kummempia pohjatutkimuksia tietämättä. Porakaivon hintaan vaikuttavat kaivon syvyys, maaperä ja käytettävä pumppu. Jos vesilähdettä ei löydy kohtuullisesta syvyydestä, tehdään painehalkaisu, joka nostaa tietysti hintaa. Kallioon poratessa hinta on puolet halvempi. Porakaivon hinnaksi laskettiin 9000 €.

Ikkunat maksavat noin 1000€ kappale jos siinä on tuuletusikkuna. Ikkunoiden hinnat nousevat mitä enemmän niissä on kulmia ja jos muoto on erikoinen. Tavallisen ikkunan ilman tuuletusikkunaa saattaa saada 600 €. Hintoihin vaikuttaa myös ikkunoiden mitat, karmin syvyys, raitisilmaventtiilit, hyttysverkot ja sälekaihtimet. Standardi mittainen ikkuna on yleensä halvempi. Ikkunoiden kokonaishinnaksi tuli 12 000 €.

Ovien hintaan vaikuttavat sen leveys, väri, karmisyvyys, painikkeet, lukot, kuviot ja potkupellit. Ulko-ovessa ei kannata säästellä. Ovien hinnat pyörivät 1200-1400 eurossa lukkoineen. Väliovien hintaan vaikuttavat tuleeko kynnys, lasi tai peili, myös pariovet tuovat hintaan lisää. Väliovien hinnat ovat 100-500 €. Kohteeseen ovien yhteishinnaksi tuli 9000 € ja siihen lisänä vielä autotallinovi, jonka hinnaksi saatiin 1500 €.

Kattoristikot ovat myös kalliita, hinnaksi niille tuli 900 mm jaolla 5000 € ja kyse on tavallisista ristikoista eikä käyttöullakkoristikoista. Käyttöullakkoristikoita käytettäessä jako on tiheämpi ja ristikon hinta saattaa olla kaksinkertainen.

Julkisivun korjaaminen laskettiin myös, vaikkei sitä tällä hetkellä ole tarkoitus korjata, mutta kun kohteeseen tehdään laajempi kuntotutkimus, on tarkastettava myös ulkoseinien eristeiden kunto. Julkisivu remontissa eniten maksoi ulkoverhouspaneeli. Hinnaksi saatiin 3300 €.

Alapohjan korjaamisessa eniten maksoi Finnfoam-eriste. Finnfoam-eristeitä saa sekä täysponttina, puoliponttina ja pontittomana, josta pontiton maksaa vähiten. Arviossa laskettiin puoliponttina 200 mm eristettä. Vähempikin eristeen määrä saattaa riittää, mutta se riippuu alapohjatyypistä. Hinnaksi tuli 4800 €.

Sisäpinnoissa eniten maksavat laatat. Laatoille tuli hintaa 2600 €. Laattojakin on monenlaisia ja luultavasti rumempia laattoja saisi halvemmallakin.

Lämmitysjärjestelmän muuttaminen maksaisi 10 000 € ilma-vesilämpöpumpulla. Kohteeseen LVIAS-työt maksavat eniten koska koko talon sähköt, putket ja ilmastoinnit joudutaan laittamaan uudestaan ja niitä ei kuka tahansa voi asentaa.

Työt ja materiaalikustannukset ovat

- maarakenteet 14 000 €
- ikkunat ja ovet 24 000 €
- yläpohja 16 000 €
- julkisivu 13 000 €
- alapohja 14 000 €
- sisäpinta 9000 €
- LVIAS 18 000 €
- yhteensä noin 110 000 €

Uuden 120 neliöisen pakettitalon saa noin 160 000 €, jossa on kaikki muut paitsi tontti ja maatyöt laskettuna.

9 POHDINTA

Erittäin vaikeaa on löytää maanvastaisten rakenteiden kosteudenhallintaan sisäpuolisia korjaustoimenpiteitä. Toimivin ratkaisu omasta mielestäni taitaa olla tuuletettava alapohja. Pohdin, että käytettäisiin kevytsoraa ja laitettaisiin tuuletusputket sokkelista läpi. Tuuletusputkia pitäisi olla tarpeeksi ja ne voisi asentaa esimerkiksi salaojaputkena kevytsoran seassa toisesta päästä toiseen päähän. Maanvaraisen laatan voisi varmuuden vuoksi eristää bitumisivelyllä. Sen jälkeen laitettaisiin kevytsora ja tuuletusputket. Tällä tavalla alapohja olisi varmistettu tiivistettynä, tuulettavana ja kevytsora muodostaisi vielä 200 mm kapilaarikatkon. Tuuletusputket kuivattavat ja myös jäähdyttävät maaperää, joka estää maaperästä nousevaa kosteutta. On huolehdittava kuitenkin tuulettavuuden toimivuudesta ja riittävydestä. Tarvittaessa voisi asentaa imurin tuuletustilaa tuulettamaan. Tällä voitaisiin poistaa myös radonkaasun pääseminen sisätiloihin, jos semmoista ongelmaa on. Kuviossa 14 on kuva omasta pohdinnasta.

Ongelma omassa rakenteessa olisi valesokkelista läpäisy. Kuinka sokkelihalkaisun eriste käyttäytyisi, kun siitä menee putki läpi? Ongelmaksi voisi muodostua myös liialliset reiät sokkelissa ja se voisi haljeta ja timantilla reikien tekeminen ei ole mitään halpaa lystiä. Toinen ongelma on myös rakenteen vahvuus, jolloin lattianpinta nousee ylemmäs kuin ennen. Eristettä joudutaan laittamaan kuitenkin vähintään 200 mm tuuletusputkien takia. Tasakertaa ja ikkunoita nostamalla tämä ongelma kyllä ratkeaisi, mutta se nostaisi kustannuksia.

Luultavasti vaihtoehtoista yksikin riittäisi. Joko kapilaarikatko kevytsorasta, bitumisivelyllä tiivistäen tai sitten normaalina, puurunkoisella, tuulettavana alapohjana. Eristeenä käytettäisiin huonosti kosteutta imevää eristettä esim. Finnfoam. Bitumilla tiivistäen saataisiin alapohjarakenne mahdollisimman ohueksi, jolloin lattianpinta ei nousisi kovin paljoa.

Kustannuksia pohdiskellessa ja korjausmenetelmiä ajatellen kohteen korjaaminen saattaa maksaa enemmän ja kestää kauemmin kuin vanhan purkaminen ja uuden rakentaminen. Kustannuksista tuleva erotus on niin pieni, että kannattavuutta pitäisi ajatella ja vanha rakennus ei olisi kuitenkaan uusi, vaikka maksaisi saman verran. Uuden talon rakentamisessa on myös se hyvä puoli, että pystyy rakentamaan juuri

sellaisen kuin haluaa ja huonejärjestelyihin voi itse vaikuttaa paremmin tai ainakin kustannustehokkaammin kuin vanhan korjaamisessa.

Kaikkien korjaustöiden jälkeen vanhaa rakennusta jäisi jäljelle vain maanvarainen alapohja, perustukset, kantavat seinät, piippu ja valesokkeli, joten suosittelisin enemmän uuden rakentamista.

LÄHTEET

- Hometohtori. 19.2.2015. Hometohtorin klinikka: Valesokkelin kosteus kuriin. [Verkkosivu]. [Viitattu 3.2.2017]. Saatavana: <http://rakennustaito.fi/rakentaminen/hometohtorin-klinikka/>
- Jeld-wen Oy. 2013a. Ikkunoiden asennus vaatii huolellisuutta. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 2.2.2017]. Saatavana: <http://www.suomirakentaa.fi/tyoohjeet/ulko-ovet-ja-ikkunat/ikkunoiden-asennus>
- Jeld-wen Oy. 2013b. Ulko-oven asentaminen. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 2.2.2017]. Saatavana: <http://www.suomirakentaa.fi/tyoohjeet/ulko-ovet-ja-ikkunat/yrittysten-artikkeleita-aiheesta/ulko-oven-asentaminen>
- Lukander, M. 18.11.2010. Pientalojen rakenteet 1940-1970. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 3.2.2017]. Saatavana: [http://www.rakennusperinto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Artikkelit/Rakennusperinnon_hoito/Viisaita_korjausperiaatteita/Pientalojen_rakenteet_19401970\(37826\)](http://www.rakennusperinto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Artikkelit/Rakennusperinnon_hoito/Viisaita_korjausperiaatteita/Pientalojen_rakenteet_19401970(37826))
- Palviainen, T. Ei päiväystä. Maanvastaisten rakenteiden kosteudenhallinta sisäpuolisilla korjaustoimenpiteillä. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 2.2.2017]. Saatavana: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK080602.pdf>
- RakMK-620005. 1999. C2, Kosteus, määräykset ja ohjeet, säännöstiedosto. Helsinki: Suomen Rakennustieto ry.
- RATU 82-0383. 2011. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Helsinki: Suomen Rakennustieto ry.
- Rautia. Korjausrakentamisen opas. Ei päiväystä. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 3.2.2017]. Saatavana: https://www.rautia.fi/ohjeet-ja-vinkit/Korjausrakentamisen_opas/1960-luku/?_ga=1.236870017.1838642830.1474375885
- Riskirakenteet rakennuksessa. Hometalkoot. Hengitysliitto. Ei päiväystä. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 2.2.2017]. <http://omakotitalot.hometalkoot.fi/launch>
- RT 80-10712. 1999. Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot, korjausrakentaminen, ohjetiedosto. Helsinki: Suomen Rakennustieto ry.
- RT 85-10738. 2000. Vesikaton korjaus, korjausrakentaminen, ohjetiedosto. Helsinki: Suomen Rakennustieto ry.
- RT 18-11246. 2016. Asbesti rakentamisessa. Helsinki: Suomen Rakennustieto ry.

LIITTEET

Liite 1. Talon pääty

Liite 2. Talon katto

Liite 3. Katteen kiinnike

Liite 4. Talon nurkka

Liite 5. Talon toinen pääty

Liite 6. Talon perustus

Liite 7. Talon perustus

Liite 8. Talon pohjapiirustus

Liite 9. Talon leikkauskuva

Liite 10. Talon julkisivukuva

Liite 11. Talon julkisivukuva

Liite 12. Talon julkisivukuva

Liite 13. Talon leikkauskuva

Liite 14. Kustannusarvio

Liite 15. Kustannusarvio

Liite 16. Kustannusarvio

Liite 17. Kustannusarvio

Liite 18. Tarjous ikkunoista ja ulko-ovista

LIITE 1. Talon pääty

LIITE 2. Talon katto



LIITE 3. Katteen kiinnike



LIITE 4. Talon nurkka



LIITE 5. Talon toinen pääty

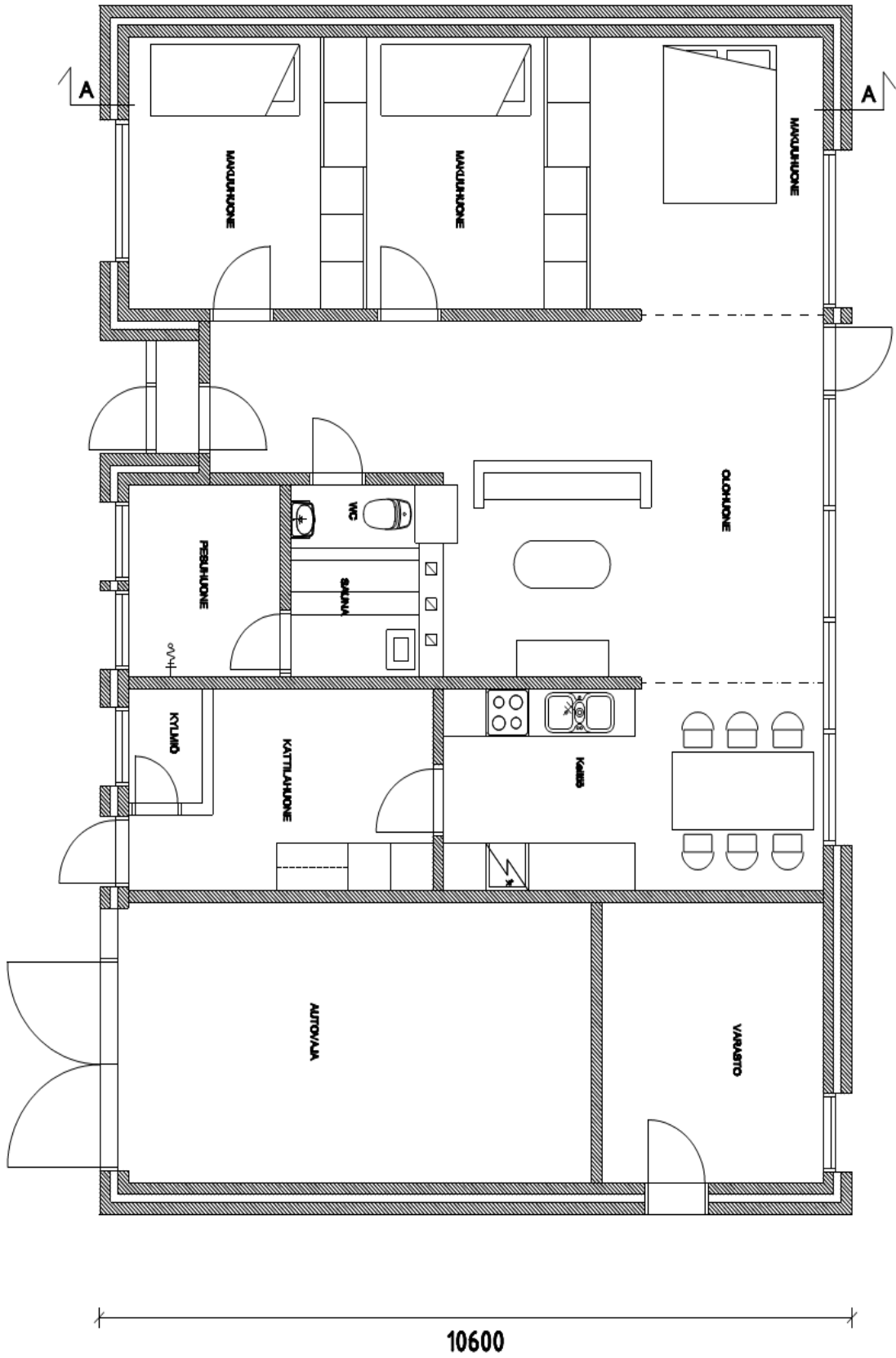
LIITE 6. Talon perustus



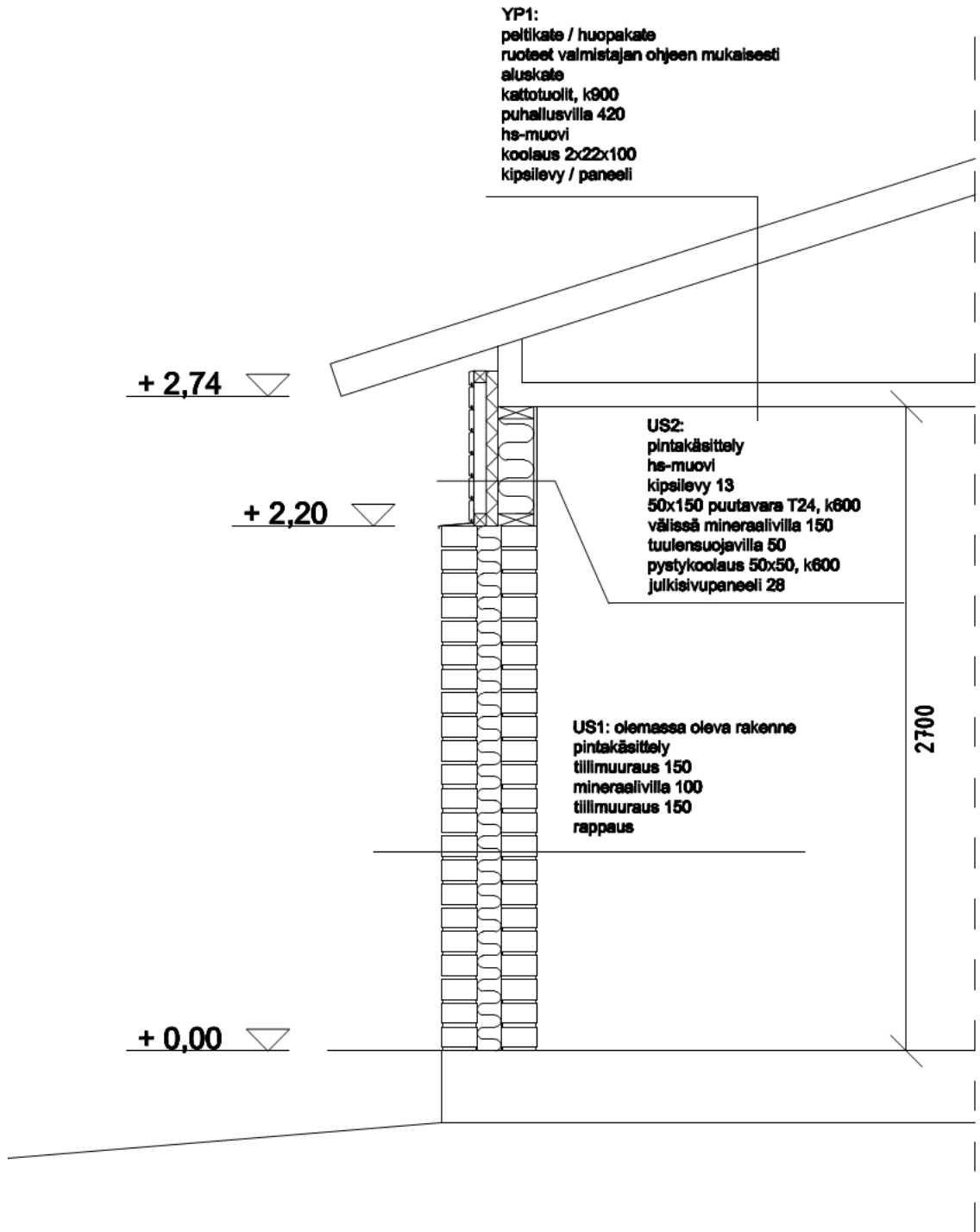
LIITE 7. Talon perustus



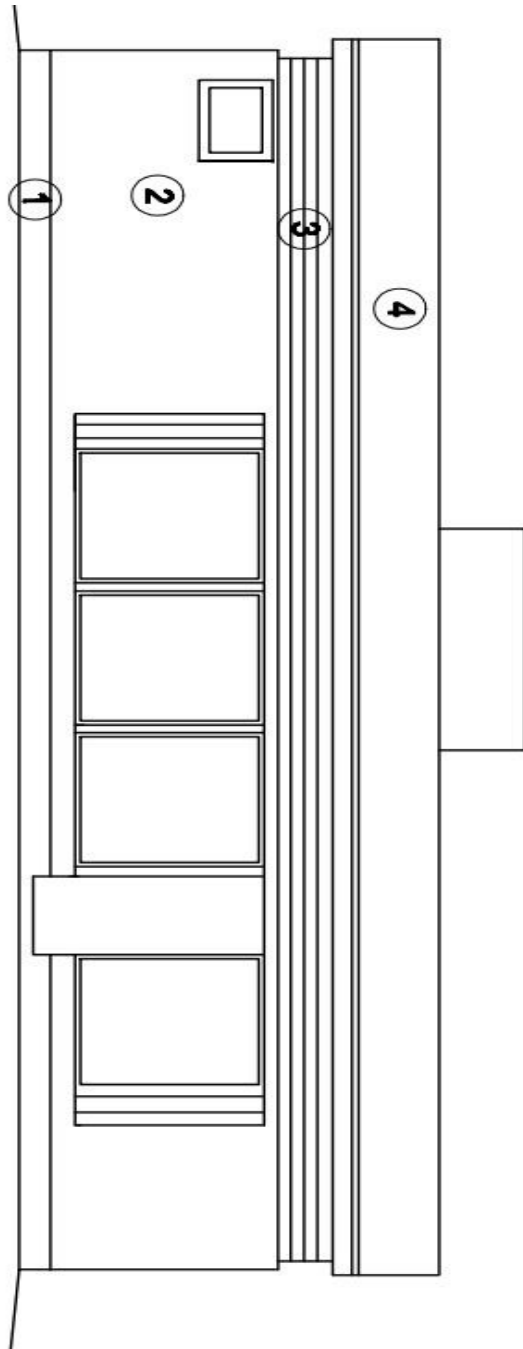
LIITE 8. Talon pohjapiirustus



LIITE 9. Talon leikkauskuva

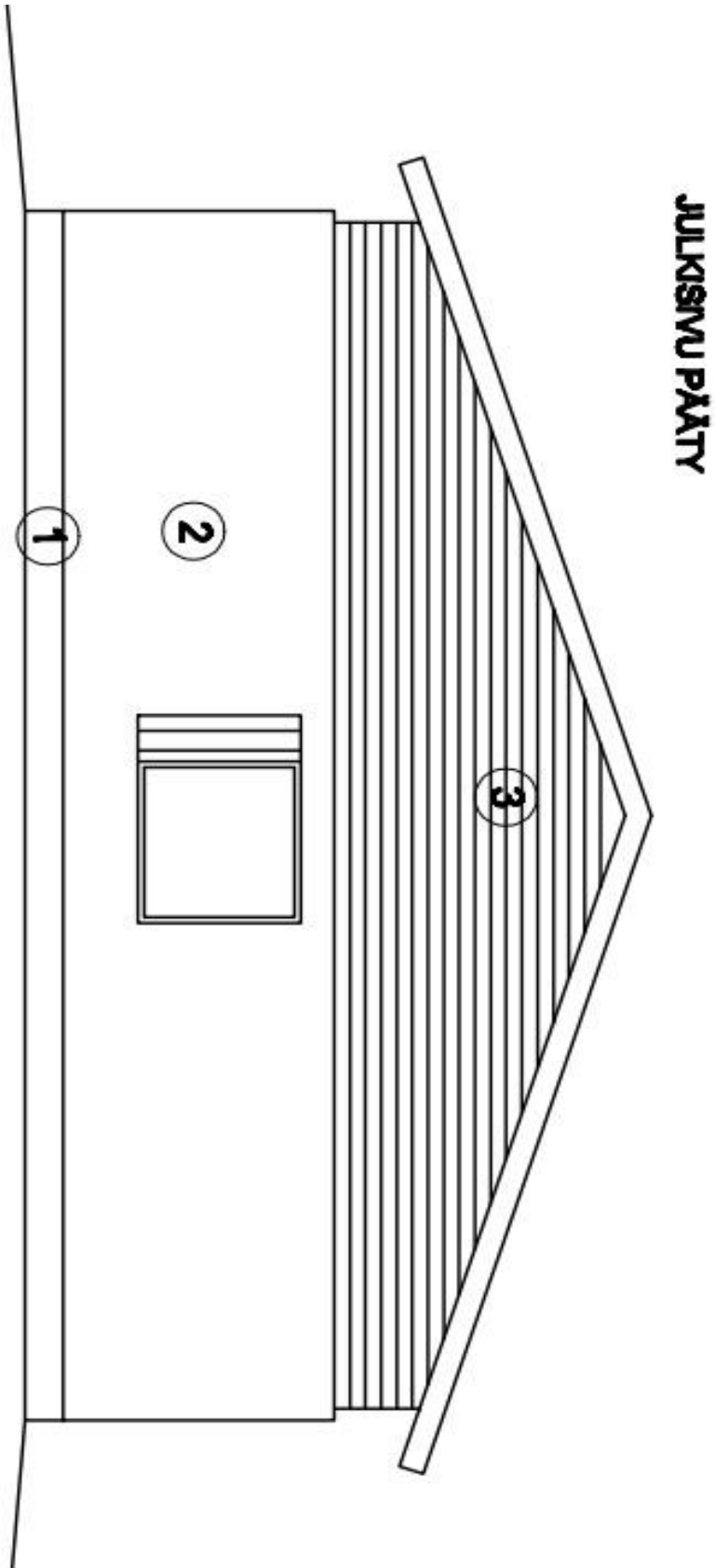


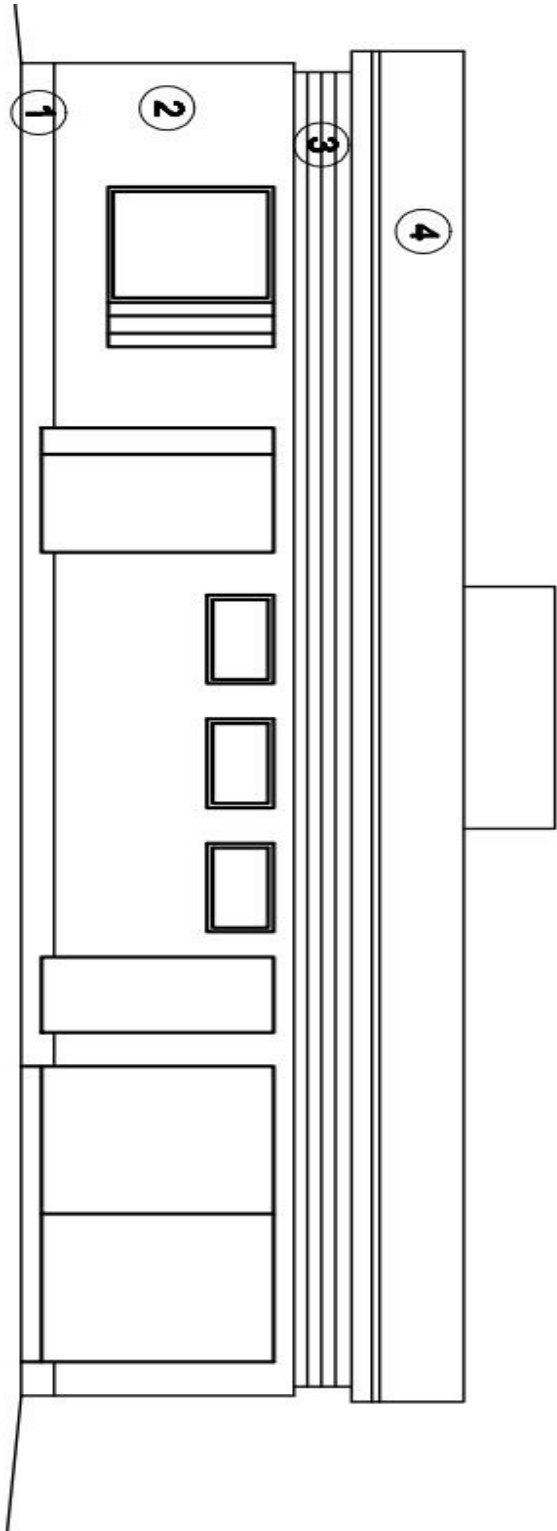
LIITE 10. Talon julkisivu



JULKISIVU

LIITE 11. Talon julkisivu

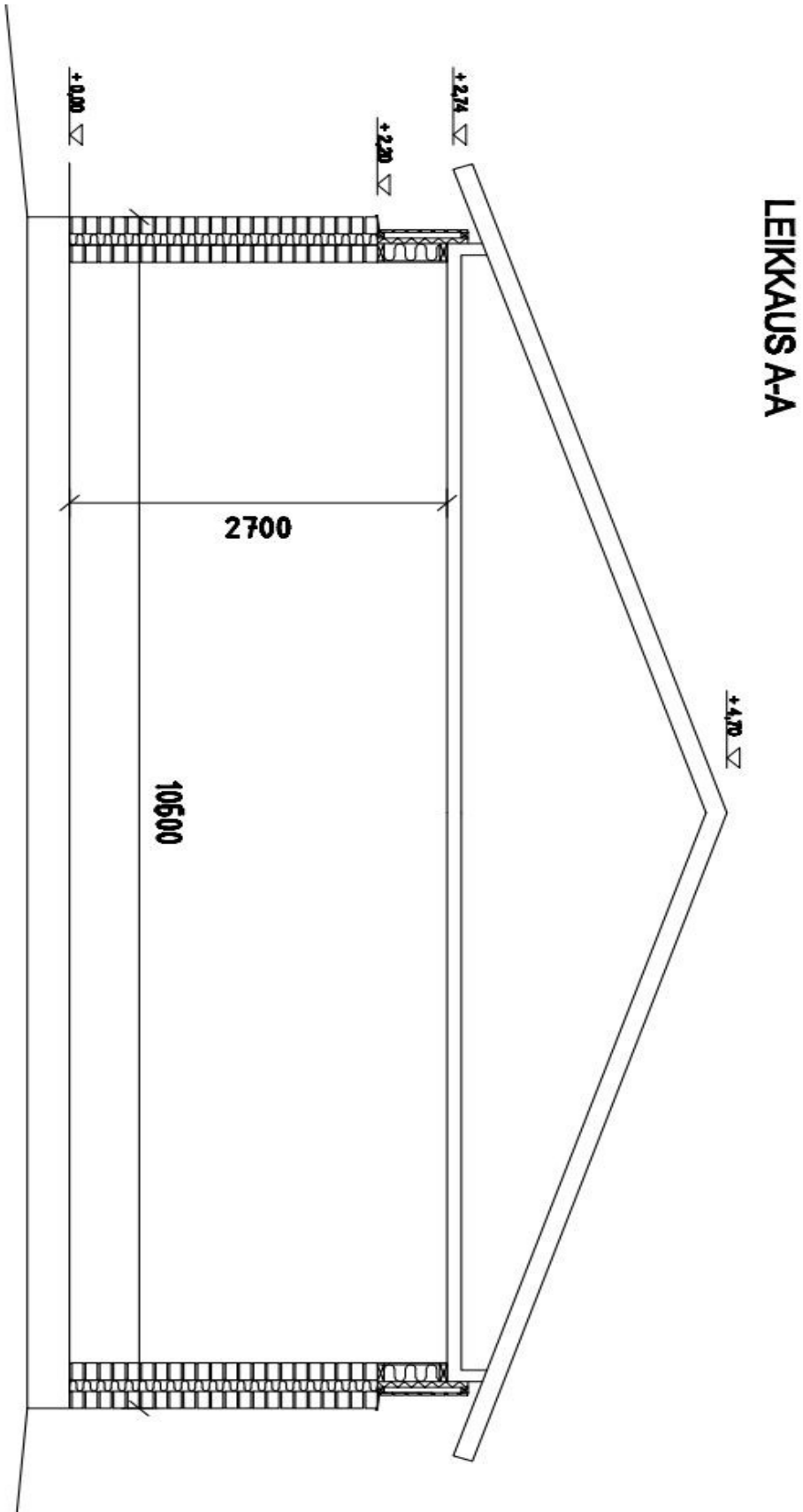


JULKISIVU

1. **Betoni, harmaa**
2. **Puhtaaksi-murettu tiili, punainen**
3. **Puupaneeli**
4. **Huopa / Pelti**

LIITE 12. Talon julkisivu

LIITE 13. Talon leikkauskuva



LIITE 14. Kustannusarvio

Kustannusarvio		Kohde: Petri ylikoski (omakotitalo/tiilitalo Juhani)		
		MATERIAALIT(korjausrakentaminen)		
Materiaali	mää	yks	€/yks	Hinta yht. (sis alv)
MAATYÖ				
Salaojaputket	70 m		2,00 €	140,00 €
Sadevesiputket	20 kpl		15,70 €	314,00 €
Sadevesikaivot	4 kpl		25,60 €	102,40 €
Viemäriputket	30 m		14,90 €	447,00 €
Vesiputket	40 m		2,00 €	80,00 €
Porakaivo (50-70m)	60 m		150,00 €	9 000,00 €
Patolevy	4 rullaa		68,90 €	275,60 €
Routaeriste	6 pkt		48,60 €	291,60 €
IKKUNAT JA OVET				
Ikkunat tuuletusikkunalla	4 kpl		1 000,00 €	4 000,00 €
Ikkunat tavallinen	9 kpl		750,00 €	6 750,00 €
Ovet	4 kpl		1 400,00 €	5 600,00 €
Autotallin ovi	1 kpl		1 500,00 €	1 500,00 €
Sisäövet(sauna.ym)	7 kpl		350,00 €	2 450,00 €
YLÄPOHJA				
Kattoristikot tavallinen	18 kpl		285,40 €	5 137,20 €
Yläpohjan Eristys	164 m/2		10,63 €	1 743,32 €
Aluskate	220 m/2		0,95 €	209,00 €
Ruoteet 32x100mm	650 m		0,92 €	598,00 €
Räystäslauta 22x100mm	300 m		0,78 €	234,00 €
Kattopelti	220 m/2		9,39 €	2 065,80 €
Lumiesteet	5 kpl		68,50 €	342,50 €
Hormipellit	1 kpl		185,00 €	185,00 €
Ilmastointipellit	9 kpl		43,00 €	387,00 €
Ruuvit	6 pkt		22,50 €	135,00 €
JULKISIVU (huom. Laskettu jos ulkoverhous vaihdettaisiin kokonaan)				
Pintakäsittely	40 L		7,70 €	308,00 €
Ulkoverhous 28x195mm	110 m/2		29,90 €	3 289,00 €
Koolaus/tuuletusväli 25mm	110 m/2		6,90 €	759,00 €
Tuulensuojalevy	110 m/2		4,01 €	441,10 €
Puukoolaus 50x200mm k600	300 m		2,97 €	891,00 €
Lämmöneriste 200mm	110 m/2		12,08 €	1 328,80 €

LIITE 15. Kustannusarvio

ALAPOHJA				
Betoni	15	m/3	100,00 €	1 500,00 €
Finnfoam eriste 100mm x2	328	m/2	14,45 €	4 739,60 €
Raudoitusverkko	164	m/2	4,25 €	697,00 €
Bitumi sively	164	m/2	2,33 €	382,12 €
Salaojaputket	350	m	2,00 €	700,00 €
Kevyt sora	33	m/3	84,96 €	2 803,68 €
Raudoituskoroke	2	pkt	44,50 €	89,00 €
SISÄPINTA				
Väliseinien runko 50x100mm	350	m	1,62 €	567,00 €
Väliseinien levytys	62	m/2	3,83 €	237,46 €
Väliseinien eristys	62	m/2	3,63 €	225,06 €
Seinien maalaus	40	L	5,61 €	224,40 €
Laminaatti	164	m/2	7,90 €	1 295,60 €
Katon koolaus	250	m	0,78 €	195,00 €
Katon levytys	164	m/2	3,83 €	628,12 €
Katon paklaus	20	L	3,42 €	68,40 €
Katon maalaus	40	L	5,61 €	224,40 €
Laatta pesuhuone ja keittiö	70	m/2	36,90 €	2 583,00 €
Sauna paneeli	25	m/2	2,12 €	53,00 €
LVIAS				
Ilmastointiputket	20	kpl	31,00 €	620,00 €
Sähköputket	40	m	2,62 €	104,80 €
Vesiputket	40	m	2,00 €	80,00 €
Ilma-vesilämpöpumppu				10 000,00 €

LIITE 16. Kustannusarvio

Kustannusarvio		Kohde: Petri ylikoski (omakotitalo/tiilitalo Juhani)	
		Työkustannusarvio	
Materiaali		Hinta yht.	
MAATYÖ			
Maatyöt			3 000,00 €
IKKUNAT JA OVET			
Asennustyö			3 000,00 €
YLÄPOHJA			
Kattotyö			3 000,00 €
Eristystyö			2 000,00 €
JULKISIVU			
Julkisivutyö			6 000,00 €
ALAPOHJA			
Alapohjatyö			3 000,00 €
SISÄPINTA			
Pintatyö			3 000,00 €
LVIAS			
LVIAS-työ			7 000,00 €
yht.			30 000,00 €

LIITE 17. Kustannusarvio

Materiaalit yhteensä				77 021,96 €
Plus työt yhteensä				107 021,96 €

LIITE 18. Tarjous ikkunoista ja ulko-ovista

SKAALA [®]	Vastuullisen rakentamisen edelläkävijä.		
	IKKUNAT OVET TERASSIT PARVEKKEET		
Tarjous	Numero	559577	Sivu 1
	Tulostuspvm	14.02.2017	
Asiakas (0099) Tilapäinen asiakas	Tehtaan toimitusosoite:		

Merkki ALANKO JANNE

Viitteenne

Tilausnumeronne

Toimitusaika Vko /2017

Koodi 00FFJFHH84

Maksuehto 14 pv netto

Myyjä Tomi Paavola

Laskutus 0099 Tilapäinen asiakas

Kiitämme tarjouspyynnöstänne ja tarjoamme oheisen erittelyn mukaiset Skaala-tuotteet, pyydämme teitä varmistamaan tarjoukseen liittyvät tiedot.

HINTA	Skaala tuotteet	17 Kpl	8316.95 EUR
	Asennustyö		3578.80 EUR
	Asennustarvikkeet		894.70 EUR
	Kuljetus		250.00 EUR
	Veroton hinta		13040.45 EUR
	ALV 24.00 %		3129.71 EUR
	Verollinen hinta		16170.16 EUR

Toimitusehto Rakennuspuusepäntuotteiden kuluttajakaupan yleisten sopimusehtojen 2002 mukaan/Vapaasti työmaalla.