

Antti Palosaari

**1970-luvun pientalojen rakentamisen ominaispiirteet, mahdolliset ongelmat ja niiden korjaaminen**

**1970-luvun pientalojen rakentamisen ominaispiirteet, mahdolliset ongelmat ja niiden korjaaminen**

Antti Palosaari  
Opinnäytetyö  
Kevät 2024  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto

---

Tekijä: Antti Palosaari

Opinnäytetyön nimi: 1970-luvun pientalojen rakentamisen ominaispiirteet, mahdolliset ongelmat ja niiden korjaaminen

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Characteristics of Construction of Detached Houses and Terraced Houses in the 1970s. Potential Problems of Structures and Their Correction.

Työn ohjaaja(t): Ari Oikarinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2024

Sivumäärä: 37 sivua

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä 1970-luvun pientalojen rakentamisen ominaispiirteisiin ja riskirakenteisiin, niiden tyypillisiin vaurioihin ja aiheuttajiin sekä rakenteiden tutkimus- ja korjausmenetelmiin.

Työssä käytiin läpi kaikki 1970-luvun pientalojen erilaiset rakenteet ja mitkä niistä ovat riskirakenteita. Rakenteiden vaurioitumiseen vaikuttavat tekijät ja miten rakenteen vaurioituminen voi vaikuttaa sisäilmaan tai muihin rakenteisiin. Rakenteet havainnollistettiin leikkauskuvilla.

Rakenteiden erilaisia tutkimusmenetelmiä käytiin läpi työssä sekä kerrottiin niiden käytöstä erilaisia vaurioita tutkiessa. Työssä kerrottiin riskirakenteiden yleisimpiin vaurioihin perustuvat suositellut korjaustoimenpiteet ja niissä käytettävät materiaalit.

Tietoa työhön haettiin RT-korteista ja artikkeleista. Tässä hyödynnettiin myös kokemusta, kuvia ja havaintoja aiemmasta työskentelystä korjausrakentamisessa ja vahinkokartoittajana.

Työstä muodostui opas 1970-luvun pientaloissa asuville tai ostoa harkitseville, rakennusalan ammattilaisille ja kiinteistöalan toimijoille. Sitä voidaan käyttää riskirakenteiden havaitsemiseen, vaurioiden paikallistamiseen ja niiden korjaamiseen.

---

Asiasanat: Riskirakenne, tutkimus, korjausrakentaminen

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Program in Civil Engineering, Option of House Building Engineering

---

Author: Antti Palosaari

Title of thesis: Characteristics of Construction of Detached Houses and Terraced Houses in the 1970s. Potential Problems of Structures and Their Correction.

Supervisor(s): Ari Oikarinen

Term and year when the thesis was submitted: Fall 2024

Number of pages: 37 pages

---

The 1970s was a boom time in construction, and a large amount of new housing stock was built during this period. Building technology developed rapidly at this time, and new structural solutions were adopted. However, there have been many problems with structures of the houses from this period.

The aim of this thesis was to study the characteristics and risk structures of detached houses in Finland built in the 1970s, their typical damages and causes, as well as the styles and methods of investigating and repairing the structures.

The thesis reviews many different types of structures found in 1970s detached houses and identifying what the risk structures are. The factors that cause damage to structures are reviewed, as well as how damage to a structure can affect indoor air quality or other structures. The risk structures are illustrated with cross-sectional drawings.

The different methods of structural investigation are presented, and their use in investigating different types of damage is described. The thesis also presents recommended measures and materials for the most common damages to risk structures.

Information for the thesis was collected from RT cards and articles about building. The thesis writer also used his experience, pictures, and observations from his previous working in repair construction and damage mapping.

The thesis is a guide for people living in or considering buying a detached house from the 1970s, as well as for construction professionals. It can be used to identify risk structures, locate damage and repair them.

---

Keywords: risk structure, examination, repair

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	1970-LUVUN PIENTALOJEN RAKENTEET .....	8
2.1	Maanrakennus ja perustukset .....	8
2.2	Alapohja .....	9
2.3	Ulkoseinät.....	12
2.4	Väliseinät.....	12
2.5	Yläpohja ja vesikatto.....	13
2.6	Märkätilat.....	16
2.7	Kylmiö.....	16
3	1970-LUVUN PIENTALOJEN LVIS-TEKNIikka .....	17
3.1	Lämmitysputkistot .....	17
3.2	Käyttövesiputkistot.....	18
3.3	Ilmanvaihto.....	18
3.4	Viemärit .....	18
4	RAKENTEIDEN KUNNON SELVITYS .....	19
4.1	Rakenneavaukset .....	19
4.2	Rakenteiden kosteusmittaukset .....	20
5	KORJAUSTOIMENPITEIDEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS .....	24
5.1	Korjaustarpeen arviointi ja toimenpiteiden suunnittelu .....	24
5.2	Korjaustoimenpiteiden toteutus.....	24
5.2.1	Maanrakennus ja perustukset .....	24
5.2.2	Alapohja .....	26
5.2.3	Ulko- ja väliseinät.....	27
5.2.4	Yläpohja ja vesikatto.....	29
5.2.5	Märkätilat.....	29
5.2.6	Kylmiö.....	33
6	YHTEENVETO .....	34
	LÄHTEET.....	36



# 1 JOHDANTO

1970-luku oli rakentamisessa nousukauden aikaa ja tuolloin rakennettiin paljon uutta asuntokantaa. Tällöin rakennustekniikka kehittyi nopeasti, ja uusia rakenneratkaisuja otettiin käyttöön. Tämän aikakauden talon tunnistaa yleensä tiilivuorauksesta ja isoista ikkunoista. Useimmiten tämän aikakauden taloissa on myös matala harjakatto tai tasakatto, mutta myös jyrkkäkattoisia, 1,5-kerroksisia, ”käkikellotaloja” on tuolloin tehty. (1.)

Rivi- ja omakotitalojen perustuksissa käytettiin yleensä 1960-luvulla keksittyä rakenneratkaisua, jota kutsutaan valesokkeliksi. Alapohjaan useimmiten myös valettiin maanvarainen, eristämätön, betonilaatta, jonka päälle sitten tehtiin puurunkoiset lattiarakenteet tai valettiin toinen betonilaatta. Talojen käyttövesi- ja lämmitysputkistot kulkevat pääsääntöisesti alapohjassa kahden betonilaatan välissä tai puurunkoisien lattiarakenteiden sisällä. (1.)

1970-luvun omakotitalot ovat olleet suomalaisen rakennuskulttuurin merkittävä osa jo yli 50 vuoden ajan. Kuitenkin niiden rakenteissa esiintyy tyypillisiä riskejä ja vaurioita, jotka vaativat korjaamista. Nämä vauriot voivat aiheuttaa merkittäviä haittoja asukkaiden terveydelle ja viihtyvyydelle sekä heikentää talon arvoa.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan 1970-luvun omakotitalojen tyypillisimpiä riskirakenteita ja vaurioita sekä niihin liittyviä suositeltuja korjaustoimenpiteitä. Tavoitteena on tarjota kattava ja käytännönläheinen tietopaketti, joka auttaa asukkaita ja kiinteistönomistajia tekemään tietoon perustuvia päätöksiä korjausten suunnittelussa ja toteutuksessa.

## 2 1970-LUVUN PIENTALOJEN RAKENTEET

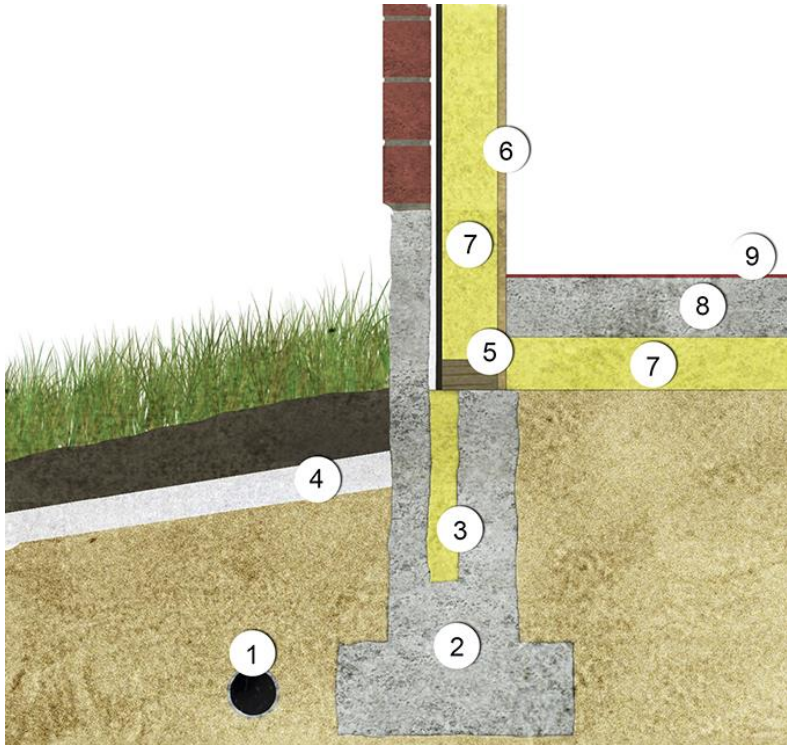
1970-luvulla rakennettujen rakennusten määrä on merkittävä osa Suomen rakennuskantaa. Tilastokeskuksen tilastojen mukaan Suomessa valmistui 1970-luvulla yhteensä 196 064 rakennusta, joista 148 370 oli omakoti- tai paritaloja, 14 177 rivitaloa ja 12 520 kerrostaloa. (2.) Pientalot rakennettiin vielä 1970-luvulla usein routiville ja huonoille perusmaille. Pientaloissa otettiin käyttöön 1970-luvulla useita uusia rakenneratkaisuja ja materiaaleja, mutta niissä käytettiin myös useita jo aiemmin 1960-luvulla käyttöön otettuja rakenneratkaisuja. Useat näistä rakenneratkaisusta ovat niin sanotusti ”riskirakenteita”, eli näissä rakenteissa on suuri vaurioitumisen riski ja yleensä nämä vauriot johtuvat kosteudesta. Tutkimusten perusteella puolet tämän aikakauden rakennuksista on osoittautunut vaurioituneeksi ja kolmasosa on moniongelmaisia. (1.) Luvuissa 2.1–2.7 käydään läpi 1970-luvun pientalojen yleisimmät rakenteet ja mitä riskejä näissä rakenteissa on. Nämä mainitut riskit ja riskirakenteet ovat oikeissa olosuhteissa ja oikein rakennettuna yleensä toimivia rakenteita, eikä niissä ole useinkaan minkäänlaisia vaurioita vielä tänäkään päivänä.

### 2.1 Maanrakennus ja perustukset

Maanrakennustyöt tehtiin usein huonosti tämän aikakauden taloissa. Perustusten alle ei vaihdettu maita, vaan perustukset rakennettiin suoraan perusmaan varaan. Perustuksia ei myöskään ole aina routaeristetty, koska EPS-lämmöneriste yleistyi vasta 1970-luvun aikana. Salaojat jätettiin myös usein tekemättä tai ne asennettiin virheellisesti perustusrakenteisiin nähden väärään kokoon. Myöskään pintamaita ei usein ole muotoiltu kaatamaan pois päin talosta, vaan ne saattavat pahimmassa tapauksessa kaataa sokkeliin päin, jolloin pintavedet saattavat päästä kastelemaan rakenteita. Sokkelin rakenne tämän aikakauden talossa on lähes aina valesokkelirakenteinen. Valesokkeli olikin yleisin pientaloissa käytetty rakenneratkaisu 70- ja 80-luvuilla. Ensimmäinen RT-kortti valesokkelista on vuodelta 1957 ja se oli hyväksytty rakenne ennen kuin RT-kortti poistettiin vuonna 1993. (3.) Valesokkelissa sokkeli on noin 50 mm paksu ja sen sisäpinnassa on useimmiten pikisively. Sokkelin yläreuna on ulkoseinän kantavaa puurunkorakennetta ja eristeitä ylempänä. Sokkeli tehtiin tällaiseksi, koska taloista haluttiin mahdollisimman matalia, joten ulkoseinän kantavan puurungon ja sen eristetilan piti mennä lattiapinnan ja useimmiten myös maapinnan alapuolelle. Sokkelin alaosa on myös eristetty keskeltä, kylmäsilan estämiseksi, ja tätä eristystä kutsutaan



sokkelihalkaisuksi. Sokkelihalkaisussa käytettiin lämmöneristeenä mineraalivillaa ja EPS-eristettä. (1.) Sokkelin rakenne havaittavissa kuvasta 1, jossa on leikkauskuva yleisestä valesokkelirakenteesta. Kuvaan 1 on merkitty myös olennaisten rakenteiden ja materiaalien sijainnit.

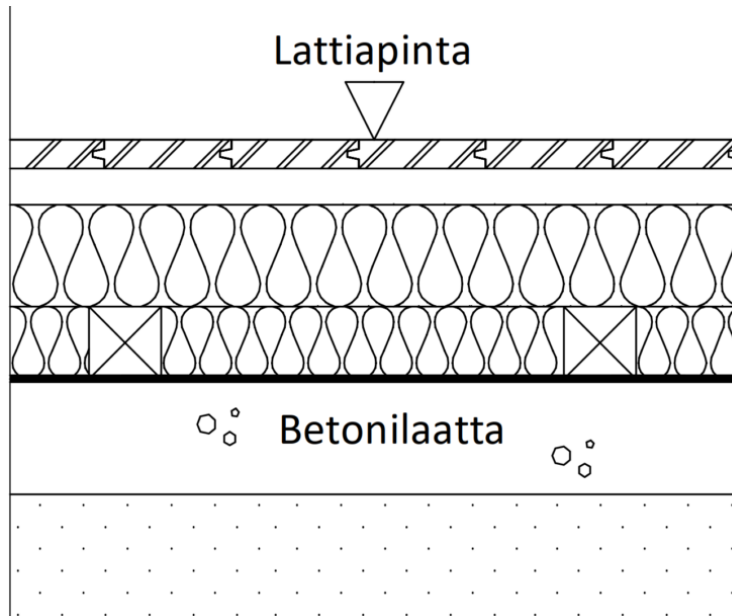


KUVA 1. Valesokkelin rakenne: 1. Mahdollinen salaoja 2. Sokkeli 3. Sokkelihalkaisu, mineraalivilla/EPS-eriste 4. Routaeriste 5. Alajuoksu 6. Höyrynsulku ja rakennuslevy 7. Mineraalivilla/EPS-eriste 8. Betonilaatta 9. Lattiamateriaali (4)

## 2.2 Alapohja

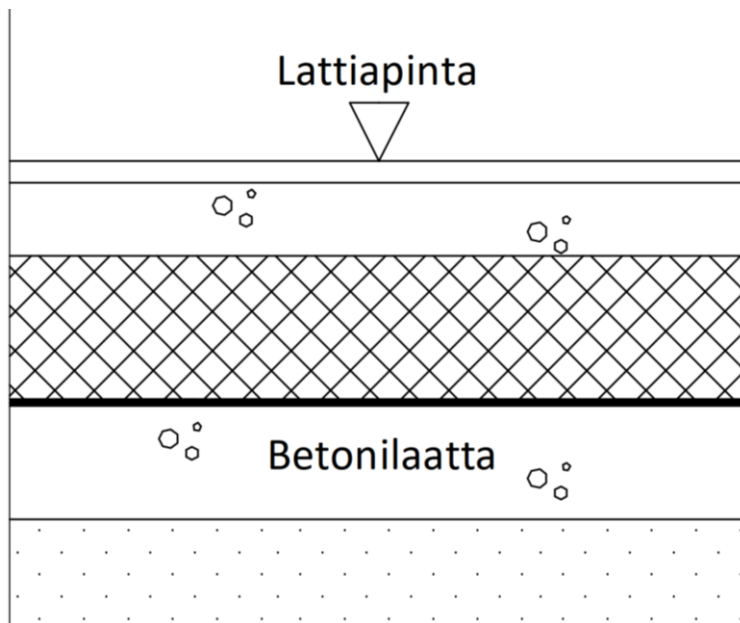
Alapohjassa käytettiin 1970-luvulla useampaa erilaista rakennetta. Ensimmäinen rakenne näistä on maanvarainen betonilaatta, jota alettiin käyttämään vasta 1970-luvulla. Tämä rakenne havainnollistettu aiemmassa kuvassa 1. Maanvaraisessa betonilaatassa alapohjan täyttöhiekan päälle on asennettu eristeet (EPS-eriste tai kova mineraalivilla), joskus eristeiden päällä on muovi katkaisemassa kosteuden kapillaarista nousua. Eristeiden päälle on tämän jälkeen valettu betonilaatta ja betonilaatan päälle on asennettu lattian pintamateriaali. Toinen rakenne näistä on jo 60-luvulla käytetty työvalumenetelmä puurunkoisella rakenteella. Tämä rakenne on havainnollistettu kuvassa 2, jossa on rakenneleikkauskuva alapohjan rakenteesta. Työvalumenetelmässä alapohjan täyttöhiekan päälle on valettu karkea työvalu, jonka päällä päästään työskentelemään. Työvalun pintaan

on saatettu sivellä piki tai asentaa muovi kapillaarikatkoksi. Työvalun päälle on tehty lattiarungot puusta ja runkojen välit on eristetty mineraalivillalla. Puisten lattiarunkojen päälle on usein asennettu lastulevy ja pintamateriaali tai lattialaudat. (1.)



*KUVA 2 Rakenneleikkaus alapohjan työvalurakenteesta puurunkoisella rakenteella (5)*

Kolmas rakenteista on työvalun puolesta samanlainen, kuin edellinen rakenne, mutta siinä työvalun päälle asennetaan EPS-eriste tai kova mineraalivilla ja eristeiden päälle valetaan pintabetonilaatta. Tätä rakennetta kutsutaan kaksoislaattarakenteeksi. (6.) Tämä rakenne on havainnollistettu kuvassa 3, jossa on rakenneleikkauskuvat alapohjan rakenteesta.



KUVA 3 Rakenneleikkaus alapohjan kaksoislaattarakenteesta (6)

Näissä kaikissa alapohjarakenteissa on omat riskinsä, varsinkin, jos kapillaarikatko on jätetty alapohjasta pois. Lattiapinta on valesokkelitaloissa yleensä vain vähän maanpinnan yläpuolella, mikä tarkoittaa sitä, että alapohjan eristetila ja mahdollinen työvalu ovat ainakin osittain maanpinnan alapuolella. 1970-luvulla maanrakennustöiden täytöissä käytetty hiekka on usein ollut hienojakoista, joten se voi nostaa kapillaarisesti vesihöyrymuodossa (diffuusio) kosteuksia alapohjan rakenteisiin ilman kapillaarikatkoa. (1.)

Ensimmäisessä rakenteessa näistä, eli maanvaraisessa betonilaatassa on pienimmät riskit aiheutua ongelmia, mutta jos lattiavalun päällä on tiivis muovimatto ja kosteutta nousee rakenteisiin, saattaa tästä aiheutua sisäilmaongelmia. (1.)

Toisessa vaihtoehdossa eli työvalumenetelmässä puurunkoisella rakenteella työlaatan päälle on tehty puurunkoinen lattiarakenne. Jos tässä rakenteessa puurunkojen ja betonin väliin ei ole asennettu asianmukaista kosteuden nousua estävää kapillaarikatkoa, puurungot saattavat ajan myötä alkaa haisemaan ja pahimmillaan lahota kosteuden vaikutuksesta. Alapohjan eristeet saattavat tässä tilanteessa homeaurioitua alapinnastaan. Työvalun yläpintaan saattaa tiivistyä myös sisäilman kosteutta, varsinkin rakenteen reunoilla. Alapohjaan nousevat kosteudet saattavat myös ai-

heuttaa alapohjan rakenteissa mikrobivaurioita. Mikrobivaurioituneista rakenteista tai PAH-yhdisteitä sisältävistä materiaaleista on usein yhteys sisäilmaan, joten nämä heikentävät sisäilman laatua ja saattavat aiheuttaa sisäilmaongelmia. (5.)

Kolmannen vaihtoehdon kaksoislaattarakenteessa on myös samoja ongelmia työvalun osalla, kuin työlaattarakenteessa. Eli ongelmana voi olla työvalun kastuminen kapillaarisesti tai vesihöyrymuodossa maaperästä nousevien kosteuksien takia. Tämän takia myös tällä rakenteella eristeet saattavat kastua, mutta pintalaattana oleva betoni on kuitenkin huomattavasti tiiviimpi rakenne, kuin puurunko. Jos tämän rakenteen eristeenä on käytetty EPS-eristettä, se ei ole riskirakenne. (6.)

### **2.3 Ulkoseinät**

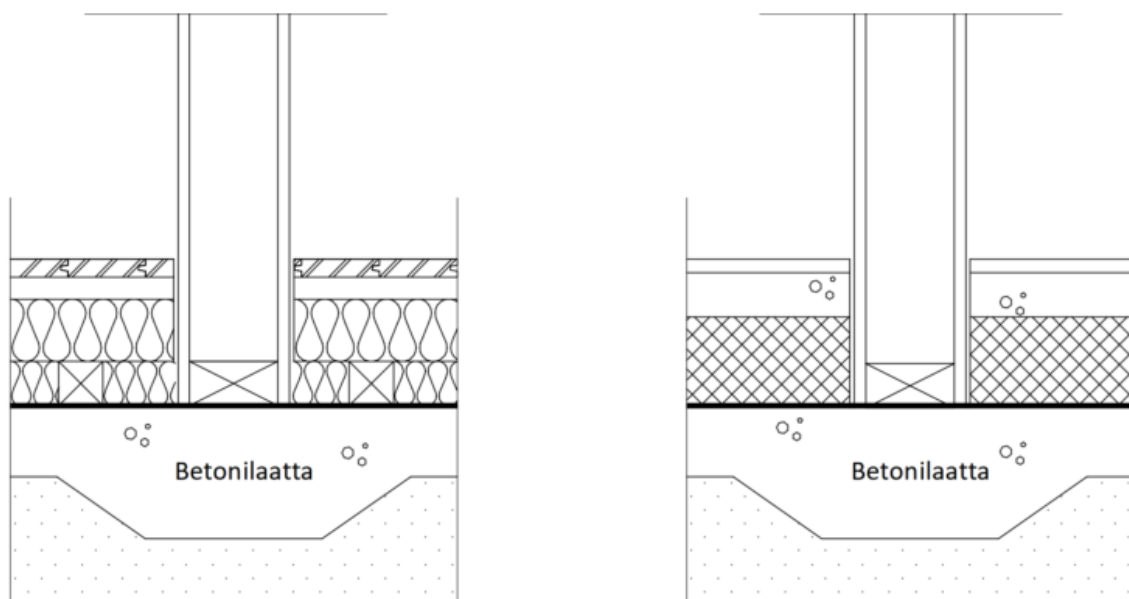
Ulkoseinien julkisivut ovat 1970-luvun pientaloissa usein tiilimuurattuja tai julkisivupaneelia. Tiilimuurauksen taakse ei tehty vielä tuolloin tuuletusrakoa, myöskään julkisivun paneloinnin taakse ei tehty tuuletusrakoa vaan senkin tausta tehtiin tuulettumattomana tai pystykoolauksella. Runkorakenne ulkoseinissä oli yleensä tiili-villa-tiili tai Puurunko, jonka julkisivuna on tiiliverhous (1.)

Puurunkoisten ulkoseinien alaohjauspuut menevät pientaloissa lähelle maanpintaa tai jopa sen alapuolelle. Tämä saattaa aiheuttaa alaohjauspuun ja runkopuiden alaosien ja eristeiden mikrobivaurioitumista. Alaohjauspuu ja runkopuiden alaosat saattavat myös lahota pitkäaikaisen kosteusrasituksen takia, varsinkin, jos alaohjauspuun alla ei ole kapillaarikatkoa tai maasta nousee poikkeuksellisen paljon kosteuksia kapillaarisesti. Tiili-villa-tiili -rakenteisissa ulkoseinissä on mahdollista, että eristeet mikrobivaurioituvat kapillaarisen kosteuden nousun vaikutuksesta. (1.)

### **2.4 Väliseinät**

1970-luvun pientaloissa väliseinät ovat usein puurakenteisia, pois lukien märkätilojen seinät, jotka ovat usein tiilirakenteisia muurattuja seiiniä. Rivitalojen huoneistojen väliset seinät ovat usein betonirakenteisia.

Pientaloissa, joiden alapohja on työlaattarakenteinen, väliseinät menevät usein lattiapinnan alapuolelle, työlaatan päälle. Tämä havainnollistettu kuvassa 4, jossa on rakenneleikkauskuva väliseinien alaosa. Väliseinien alaosat ovat alttiita betonista kapillaarisesti maasta nousevalle kosteudelle. Puurunkoisten seinien alaosat saattavat mikrobivaurioitua tai jopa lahota. Kivirakenteisia siniä pitkin kosteuksia voi nousta lattiapinnan yläpuolelle, jolloin seinistä irtoavat tasoitteet ja maalit tai mattopinnoitteet ja liimat. Pientaloissa, joissa alapohjan rakenteena on maanvarainen betoni-laatta, kantavat väliseinät menevät lattiapinnan alapuolelle kantavan anturan päälle ja näidenkin seinien runkorakenteiden alaosat ovat alttiita kosteudelle. (7.)



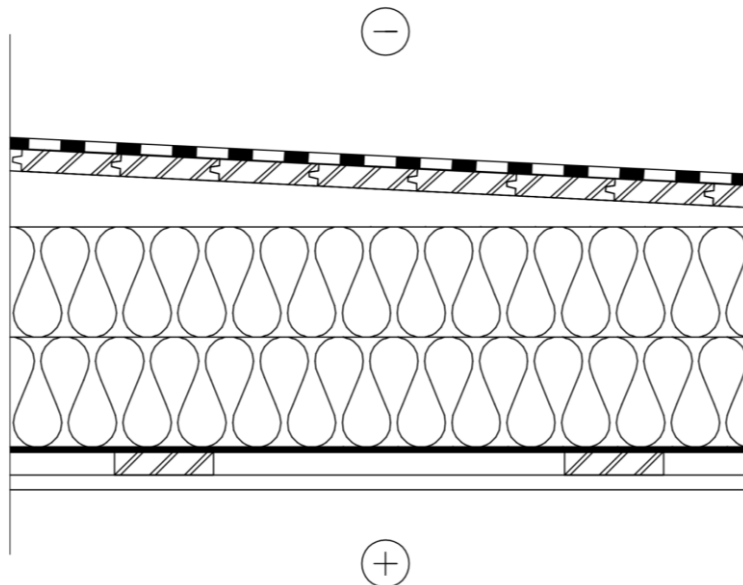
KUVA 4 Rakenneleikkaus Väliseinästä, joka menee alapohjan työvalun päälle (7)

## 2.5 Yläpohja ja vesikatto

Kattorakenteena 1970-luvun taloissa käytettiin usein erittäin loivaa harja- tai pulpettikattoa. Kolmas normaali rakenne oli tasakatto. Kaikki näistä kattotyypeistä ovat riskirakenteita. Iso osa näistä kattotyypeistä on muutettu nykyaikana jo toimivammiksi jyrkemmiksi harjakatoiksi. Neljäs käytetty rakenne on 1970-luvun puolessa välissä yleistyneissä käkikellotaloissa, joissa on 1,5 kerrosta ja jyrkkä katto. (1.)

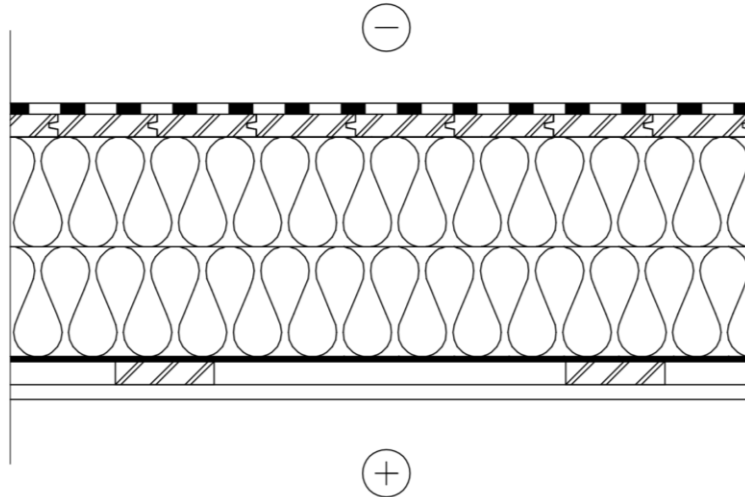
Loivat harja- ja pulpettikatot rakennettiin yleensä tehdasvalmisteisista kattoristikoista ja pääosin niissä käytettiin vesikatteena huopaa. Näiden rakenne on havainnollistettu kuvassa 5, jossa on

leikkauskuva rakenteesta. Näissä kattotyypeissä on ollut ongelmana yläpohjan heikko tuuletus, mikä johtuu katon matalasta rakenteesta sekä tuuletusventtiileiden puuttumisesta. Kattorakenteen loivan kaadon takia vettä saattaa lammikoitua siihen, jolloin se saattaa jäätyessään vaurioittaa huopakatetta. Loivassa kattorakenteessa käytettiin myös kattorakenteen sisään koteloituja piilorännejä katon sadevesien poistoon. Piilorännit saattavat kuitenkin vuotaessaan kastella kattorakenteita. (8.)



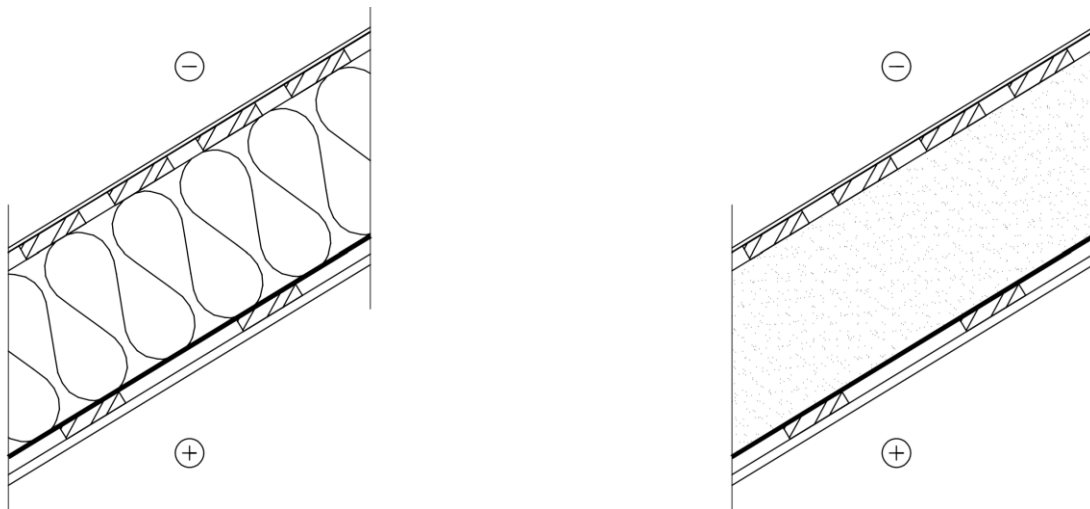
*KUVA 5 Rakenneleikkaus erittäin loivasta harja- tai pulpettikatosta (8)*

Tasakattoa käytettiin lähinnä vain 1970-luvulla. Nykyään ne ovat harvinaisia, koska useimmiten pian talon valmistumisen jälkeen todettiin, että rakenne ei toiminut. Tasakatton rakenne havainnollistettu kuvassa 6, jossa on leikkauskuva rakenteesta. Ensimmäiset tasakatot tehtiin ilman minikäänlaista hallittua sadeveden poistumista ja sadevesi saattoi jäädä ja lammikoitua katolle, joka lisäsi kattovuodon riskiä. Tasakatossa ei myöskään ollut useimmiten juurikaan tuuletusta vesikatteen ja lämmöneristeen välillä, joten mahdolliset yläpohjan eristeisiin päässeet kosteudet eivät päässeet kuivumaan pois (9.).



*KUVA 6 Rakenneleikkaus tasakatosta (9)*

Käkikellotalojen katto on jyrkkä, mutta siinäkin on ongelmana liian pieni tai usein olematon lämmöneristeen ja vesikaton välinen tuuletusrako, tällöin rakenne ei pääse tuulettumaan ja vaurioitumisriski on korkea. (10.) Käkikellotalon katon rakenne on havainnollistettu kuvassa 6, jossa on leikkauskuva rakenteesta.



*KUVA 7 Rakenneleikkaus käkikellotalon jyrkästä katosta (10)*

## 2.6 Märkätilat

1970-luvulla pientalojen märkätilojen lattian pinnoitteena käytettiin pääasiassa laattaa ja muovimattoa. Lattian pinnoitteiden alla oli lähestulkoon aina betonilaatta. Seinissä käytettiin näitä samoja pintamateriaaleja ja niiden alla oli usein kosteudenkestävä lastulevy sekä puurunko tai tasoitettu tiilimuuraus. (11.)

Märkätilojen kosteusvauriot ovat olleet yleisiä. Kosteusvaurioiden syynä ovat olleet ajan mukaan tehdyt rakenteet ja rakennusvirheet. Vedeneristystä ei kylpyhuoneisiin juurikaan tehty 1970-luvulla. Kunnolliset vedeneristeet alkoivat yleistyä vasta 1999 vuoden tammikuun jälkeen, jolloin astui voimaan rakentamismääräyskokoelma C2. Edellinen määräys vuodelta 1976 oli varsin tulkinnanvarainen ja väljä, joten 1970-luvulla vedeneristystä tai kosteussulkua ei yleensä rakenteissa käytetty. Vedeneristeen puuttumisen takia laatoitetuissa märkätiloissa kosteuksia saattoi päästä rakenteisiin laattojen saumauksista. Muovimatolla pinnoitetuissa rakenteissa muovimatto itsessään toimi vedeneristeenä. Muovimatot kuitenkin ajan kuluessa kutistuvat sekä kovettuvat ja tämä aiheuttaa muovimaton saumoihin rakoja ja muovimattoon halkeamia, jolloin rakenteisiin pääsee kosteuksia. Kivirakenteisiin kosteusrasitus ei juurikaan vaikuta tai aiheuta mikrobikasvustoa, mutta kosteus voi päästä niitä pitkin puurakenteisiin. Lastulevyihin ja muihin puurakenteisiin kosteudet aiheuttavat vaurioita. (11.)

## 2.7 Kylmiö

1970-luvulla omakotitaloihin rakennettiin usein kylmiö, jossa säilytettiin ruoka-aineita. Kylmiö on ympäri vuoden kylmä huone, joten ulkoseiniin ja sisäkattoon rajautuva kylmähuoneen höyrynsulun sijainti on virheellinen aina osan aikaan vuodesta. Tämä johtuu siitä, että talvisin vesihöyry pyrkii siirtymään sisältä ulospäin ja jää höyrynsulkumuovin sisäpuolelle kuten pitääkin. Kesällä kosteus pyrkii siirtymään ulkoa sisäänpäin, jolloin vesihöyry tiivistyy rakenteiden sisään höyrynsulkumuovin väärälle puolelle. (12.)



### 3 1970-LUVUN PIENTALOJEN LVIS-TEKNIikka

1970-luvun pientaloissa on yleensä lämmitysmuotona öljy- tai sähkölämmitys, mutta joskus myös puulämmitys. Lämmönjako on toteutettu yleensä vesikiertoisilla pattereilla, mutta joskus märkätiloissa on vesikiertoinen lattialämmitys. Käyttövesiputket ovat yleensä kuparia ja viemärit on valmistettu PVC-muovista. Ilmanvaihto on tyypillisesti painovoimainen. Sähköt on tehty tuohon aikaan MMJ-kaapelilla ja pistorasiat ovat yleensä maadoittamattomia, muualla paitsi keittiössä sekä WC- ja märkätiloissa. Pistorasioissa ei ole vikavirtasuojaa. LVIS-järjestelmien käyttöikä on enintään 30–50 vuotta, joten remontoimattomissa taloissa se on jo teknisen käyttöikänsä päässä tai ainakin hyvin lähellä sitä. (1.)

#### 3.1 Lämmitysputkistot

Talon keskuslämmityskattila sijaitsee pannuhuoneessa, mistä lämmitysputket menevät yleensä sokkelin vieressä lattian alapuolella, alapohjan eristetilassa, muiden tilojen pattereille tai lattialämmitykselle. Lämmitysputkien materiaalina käytettiin yleisesti mustaa rautaa, mutta joskus myös kupariputkea tai 70-luvun loppupuolella käyttöön otettua muoviputkea. Lattialämmityksissä käytettiin kupariputkea

Lämmitysputkistoissa riskinä on putkien rikkoutuminen. Jos putket rikkoutuvat alapohjan eristetilassa on vuodon sijaintia usein haastavaa paikantaa pintapuolisesti ja ne saattavat aiheuttaa vesivahingon eristetilaan. Suurin riski alapohjan eristetilassa oleville putkille on ulkopuoliset vedet, jotka aiheuttavat korroosiota putkille. Lämmitysputket myös lämmittävät rakenteita sekä kuivattavat alapohjan eristetilaa ja sokkeliä ympäriltään. Jos alapohjan eristetilaan nousee ulkopuolisia kosteuksia maasta ja lämmitysputkistot otetaan pois käytöstä putkiremontin yhteydessä, jolloin ne eivät enää lämmitä ja kuivata rakenteita. Näiden muuttuneiden olosuhteiden takia sokkeliin ja alapohjan rakenteisiin saattaa alkaa kerääntymään kosteutta, joka aiheuttaa rakenteiden vaurioitumista ja hahuhaittaa.

### **3.2 Käyttövesiputkistot**

Käyttövesiputkistot lähtevät yleensä pannuhuoneesta, johon talon päävesiputki tulee. Nämä putkistot kulkevat lämmitysputkiston tavoin yleensä alapohjan eristetilassa ja ne ovat yleensä kuparia, mutta ne saattavat olla myös muovia, joka otettiin käyttöön putkien materiaalina 70-luvun lopulla. Joskus kylmän käyttöveden putkena on käytetty myös kuumasinkittyä teräsputkea, mutta sen käyttö on pääosin loppunut jo ennen 1970-lukua. 1970-luvulla käyttövesiputkia ei asennettu vielä suojaputken sisään, joten jos putki rikkoutuu alapohjan eristetilassa, saattaa se aiheuttaa laajankin vesivahingon alapohjaan, varsinkin, jos alapohjassa on työlaattarakenne.

### **3.3 Ilmanvaihto**

1970-luvulla ilmanvaihto tehtiin painovoimaiseksi, jossa sisätilojen poistoilma menee putkistoja pitkin katolle ja korvausilma tulee ulkoa suodattamattomana tiloihin. Usein tämän aikakauden taloissa ilmanvaihto ei kuitenkaan ole riittävä, varsinkaan märkätiloissa, koska usein korvausilmareitit ovat kokonaan tekemättä, jolloin ilmanvaihtoa ei ollut ollenkaan ja ilman vaihtuminen vaati ikkunoiden avaamista, jotta tilat tuulettuvat. (1.) Painovoimaisessa ilmanvaihdossa on myös se ongelma, että talvella ilmanvaihto toimii liiankin hyvin ja kesällä huonosti. Huono ilmanvaihto lisää yleisesti kosteusrasitusta rakenteisiin ja saattaa aiheuttaa mikrobivaurioita, varsinkin tiloissa, joissa vettä paljon käytetään, kuten pesuhuoneissa ja saunoissa.

### **3.4 Viemärit**

1970-luvulla pientalojen viemäroinnit tehtiin pääsääntöisesti PVC tai PVC-HT muovista viemäriputkilla. Viemäriputket menevät yleensä alapohjan maanvaraisen betonilaatan tai työlaattarakenteen alle ja kulkevat siellä. Muoviviemärit haurastuvat ajan kuluessa, jolloin niiden kestävyys heikentyy. Viemäriputkien vuotojen yleisimmät syyt ovat irronneet liitokset, tiivistevauriot ja putken halkeamat. (18.)

## 4 RAKENTEIDEN KUNNON SELVITYS

Pientalojen rakenteiden kunnon selvitykseen on useita tapoja, joita käydään läpi luvuissa 4.1–4.2. Varmin näistä keinoista on rakenneavaukset. Jos haluaa välttää rakenteiden avaamista ja kartoittaa lähinnä rakenteiden kosteutta, eristetiloihin voi tehdä pienen reiän, josta saa mitattua eristetilan kosteuden. Ainoa rakenteita rikkomaton tapa mitata kosteuksia on pintakosteusmittaukset, mutta näillä näkee vain lähinnä rakenteen pintamateriaalin kosteuden. Myös aistinvaraiset tutkimukset ovat tärkeässä roolissa mahdollisten vauriopaikkojen selvittämisessä.

### 4.1 Rakenneavaukset

Rakenteen avaaminen on luotettavin tapa tarkastella rakenteen kuntoa. Kuva 8 havainnollistaa rivitaloasunnon ulkoseinän alaosaan eri puolille asuntoa tehtyjä rakenteen avauksia. Rakenneavaukset mahdollistavat rakenteen kunnon silmämääräisen tarkastamisen, rakenteen kosteuden mittaamisen sekä materiaalinäytteiden ottamisen.

Avaukset tehtiin rivitaloasunnon ulkoseinän alaosaan. Näissä kohdissa riski kosteusvaurioille on tyypillisesti suurimmillaan. Tämä johtuu kosteuden kapillaarisesta nousemisesta ja diffuusiosta työssä, varsinkin lähellä ulkoseiniä. Ulkoseinään on myös huomattavasti helpompi tehdä rakenneavauksia, kuin esimerkiksi lattian betonilaattaan. Näillä toimenpiteillä saatiin kattava kuva rakenteiden kunnosta ja mahdollisten vaurioiden laajuudesta.



*KUVA 8 Rivitaloasunnon ulkoseinän alaosan levytystä avattu.*

#### **4.2 Rakenteiden kosteusmittaukset**

Rakenteiden kosteusmittauksia voi tehdä monellakin tavalla. alla on esimerkkejä näistä ja mukana on myös käytännön kuvia. Ensimmäinen keino on mitata materiaalin kosteuspitoisuutta eli veden painon suhdetta absoluuttiseen kuivapainoon (paino-%). Kosteuksia voidaan mitata eristetilasta mittarin piikeillä tai siihen kiinnitetyillä eristetilatikuilla. Tämä on havainnollistettu kuvassa 9, jossa tehtiin kahdet reiät pintamateriaaliin olohuoneen lattiaan ja saunan ulkoseinän alaosaan. Näistä rei'istä saatiin mitattua eristetilan puurakenteiden kosteus paino-%:na ja havaittiin, että ulkoseinän alaosan eristetilan puurakenteet ovat kastuneet, mutta alapohjan eristetilassa ei ole kosteutta. (13.)

Rakennemittausten kosteuksien raja-arvot ei ole useimmiten absoluuttisia arvoja, vaan ne vaihtelevat paljon lämpötilan ja rakennetta ympäröivän tasapainokosteuden mukaan. Esimerkiksi lattabetonin suhteellisen kosteuden pinnoituskuivan raja-arvo määrittyy paljolti pintamateriaalin/pinnoitteen mukaan.



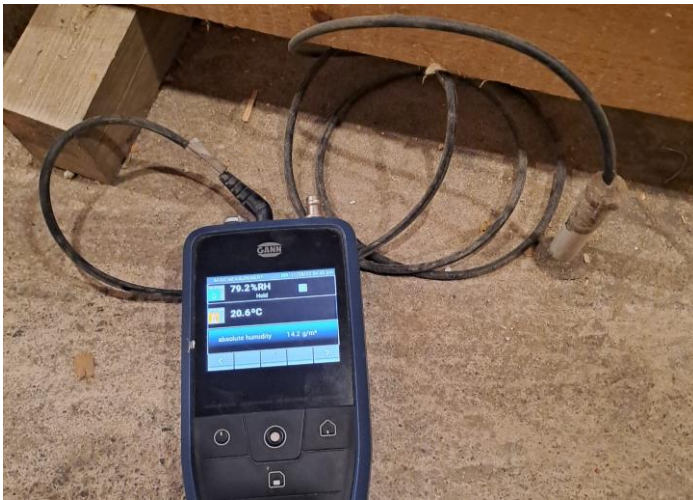
*KUVA 9 Tässä havainnollistettu alapohjan- ja seinän eristetilän kosteuden mittaaminen eristetilati-kuilla.*

Toinen tapa mitata rakenteiden kosteuksia on eristetilän suhteellisen kosteuden mittaus, joka on havainnollistettu kuvassa 10. Keittiön lattiaan on kuvassa tehty reikä ja sinne on laitettu mittausanturi. Anturi näyttää eristetilän ilman kosteuden ja sitä verrataan sen hetkiseen sisäilman kosteuteen. Jos eristetilän kosteus on poikkeava verrattuna sisäilman kosteuteen, se viittaa ulkopuolisiin kosteuksiin rakenteessa. Kuvassa olevassa kohteessa eristetilassa ei havaittu kosteutta. (13.)



*KUVA 10 Lattiaan tehty reikä, josta mitataan alapohjan eristetilän suhteellista kosteutta.*

Suhteellisen kosteuden mittauksella voi mitata myös betonin kosteutta porareikä- tai näytepalamittauksella. Porareikämittaus on havainnollistettu kuvassa 11. Kuvassa puurunkoisen lattian alla olevaan työvaluun tehtiin kiviporalla reikä 40 % syvyyteen betonin paksuudesta, se imuroitiin puhtaaksi ja reikään asetettiin mittaputki. Tämän jälkeen mittaputken ja betonin pinnan välinen rako tiivistettiin. Mittaputken sisään laitettiin anturi, joka tiivistettiin putkeen. kolmen vuorokauden taasaantumisen jälkeen putkessa olevasta anturista pystyi mittaamaan luotettavasti betonin kosteuden. (13.)



*KUVA 11 Puurunkoisen lattian alla olevan työvalun suhteellisen kosteuden mittaus.*

Betonin kosteuden voi mitata myös näytepalamittauksella. Näytepalamittauksessa betoniin tehdään halkaisijaltaan suurempi ympyrä, jonka keskellä oleva betoni kopautetaan irti. Reiän pohjalta saadaan otettua näytepaloja purkkiin, jonne laitetaan anturi ja tiivistetään se purkin kanteen. (13.)

Esimerkiksi pesutiloihin, jossa on muovimatto, voi tehdä viiltomittauksen, joka on havainnollistettu kuvassa 12. Tässä kohteessa tarkastettiin kylpyhuoneen lattialaatan alla olevan muovimaton ja betonin välissä olevia kosteuksia. Kylpyhuoneen lattiasta purettiin jo aiemmin irronneita lattialaattoja pois. Laattojen alla olevaan muovimattoon tehtiin viilto, josta mittausanturi työnnettiin maton alle. Mittausanturin tueksi laitettiin naula sekä anturin tiivistettiin muovimattoon viillon kohdalta. Tällä keinolla saadaan selville, onko pesuvesiä päässyt muovimaton alle. Muovimaton viilto on myös tarvittaessa helppo korjata hitsaamalla se takaisin kiinni. (13.)



*KUVA 12 Viiltomittaus kylpyhuoneen laatoituksen alapuolisen muovimaton alta.*

## **5 KORJAUSTOIMENPITEIDEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS**

Luvussa 5.1 käydään läpi korjaustoimenpiteiden suunnittelun ja mitä siinä pitää ottaa huomioon. Luvussa 5.2.1–5.2.6 käydään läpi korjaustoimenpiteiden toteutuksen 1970-luvun pientalojen tyypillisille riskirakenteille sekä niiden aiheuttamille vaurioille. On tärkeää kuitenkin muistaa, että jokainen talo on yksilöllinen ja korjaustarpeet vaihtelevat tapauskohtaisesti. Tämän takia korjaustoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa on tärkeää hyödyntää asiantuntija-apua.

### **5.1 Korjaustarpeen arviointi ja toimenpiteiden suunnittelu**

Ensimmäinen askel korjaustoimenpiteiden suunnittelussa on korjaustarpeen arviointi ja priorisointi. Suunnittelussa täytyy huomioida useita asioita. Ensin selvitetään vaurioiden laajuus ja vakavuus. Mitä laajemmat ja vakavammat vauriot ovat, sitä nopeammin ne on korjattava. Seuraavaksi käydään läpi vaurioiden aiheuttamat riskit, eli vauriot, jotka voivat aiheuttaa terveysriskejä tai vakavia rakenneongelmia, on korjattava ensisijaisesti. Korjaustarpeen arvioinnissa hyödynnetään edellisessä luvussa läpikäytyjä menetelmiä eli kosteusmittauksia ja rakenteiden avauksia.

Korjaustoimenpiteiden suunnittelussa on tärkeää valita oikea korjausmenetelmä. Korjausmenetelmän valintaan vaikuttaa vaurioiden laajuus ja vakavuus, rakenteiden tyyppi sekä korjaustöiden budjetti.

### **5.2 Korjaustoimenpiteiden toteutus**

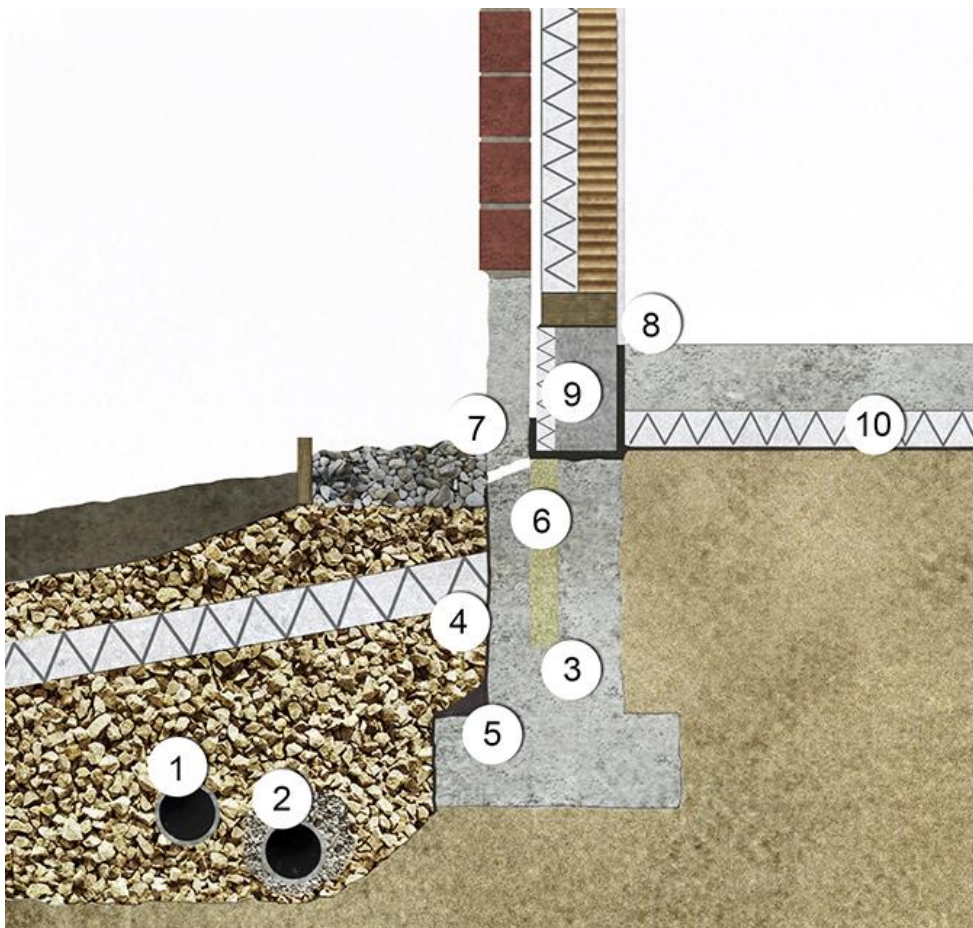
Tässä osassa käydään läpi mitä korjaustoimenpiteitä suositellaan tyypillisille 1970-luvun pientalojen vaurioille.

#### **5.2.1 Maanrakennus ja perustukset**

Kosteuden nousu sokkelirakenteissa ehkäistään seuraavilla toimenpiteillä: Ulkoseinien viereltä poistetaan maata jokin verran sokkelin alapinnan alapuolelle asti, jonka jälkeen kaivannon pohjalle



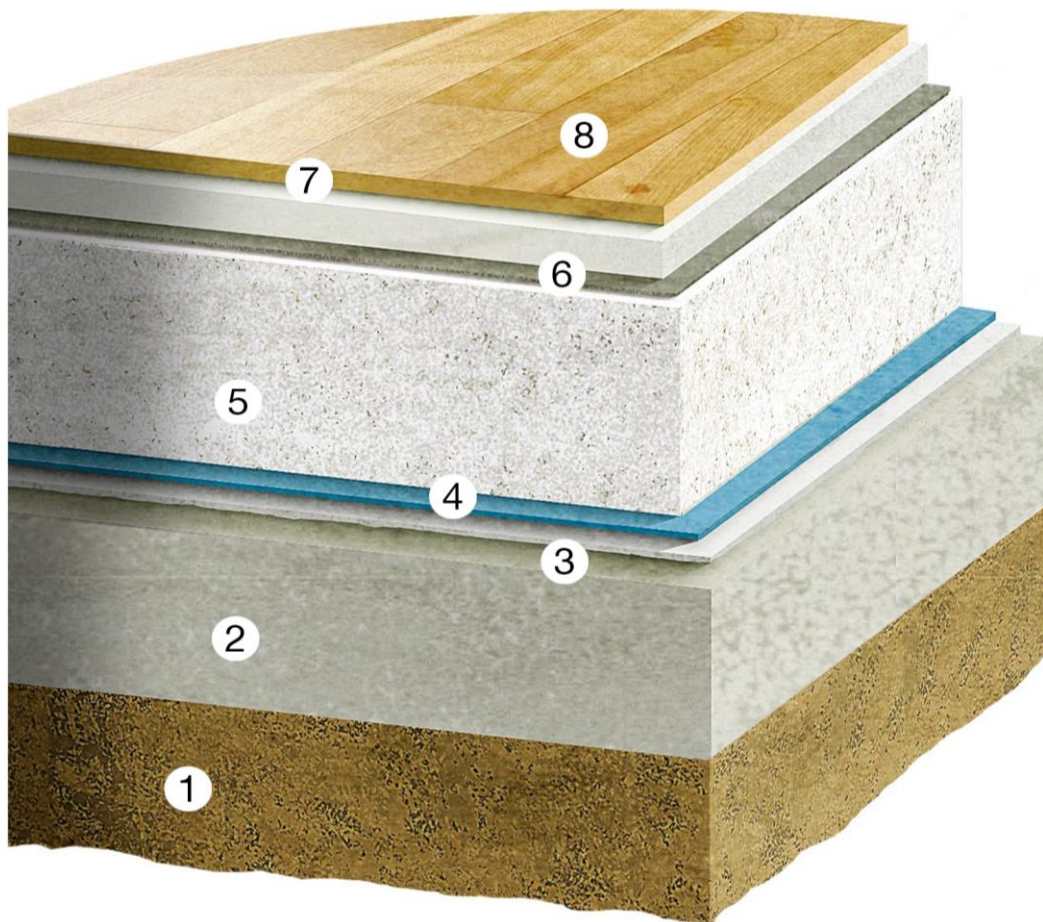
asennetaan suodatinkangas. Suodatinkankaan päälle laitetaan vähän salaojasoraa ja siihen asennetaan salaojaputket. Salaojaputkiin asennetaan tarkastuskaivoja, jotta niiden toimintaa voidaan tarkastaa sekä tarvittaessa puhdistaa putket huuhtelemalla aika ajoin. Salaojaputket ohjataan purkamaan vedet perusvesikaivoon. Salojien yhteydessä asennetaan myös sadevesijärjestelmä. Talon joka kulmalle, jossa on syöksytorvi, asennetaan sadevesikaivot. Kaivoihin asennetaan sadevesiputket kaadolle purkamaan vedet perusvesikaivoon tai avo-ojaan. Tässä vaiheessa sokkelin ulkopintaan, maanpinnan alapuoliselle osalle asennetaan patolevy. Patolevy kiinnitetään sokkeliin proppaamalla. Myös anturan ulkopinta käsitellään ja sen yläpintaan tehdään viistevalu. Tämän jälkeen kaivantoon laitetaan salaojasoraa, asennetaan routaeriste ja lisätään senkin päälle vielä salaojasoraa. Maan pinnalle laitetaan sokkelin viereen soraa kapillaarikatkoksi ja muuten ruokamul-taa. Näiden toimenpiteiden yhteydessä muotoillaan myös pihan kaadot laskemaan pois-päin ta-losta. (16.) Sokkelin korjaustöiden jälkeinen leikkauskuva havainnollistettu kuvassa 13.



KUVA 13 1. Sadevesiputki 2. Salaoja 3. Sokkeli 4. Patolevy 5. Viistevalu 6. Sokkelihalkaisu, PU-vahto 7. Vedenpoistoreikä 8. Uretaanivaahto tai vedeneriste 9. Leca-harkko 10. EPS-eriste (4)

## 5.2.2 Alapohja

Alapohjan eristetilan työvalun kosteuden nousu ja siitä aiheutuneet vauriot voidaan korjata seuraavilla toimenpiteillä, joiden lopputuloksen leikkauskuva on kuvassa 14. Alapohjan pintamateriaalit, runkoverhous ja eristeet poistetaan kauttaaltaan. Alapohjan rakenteen mukaan alapohjan puurungot tai pintabetonilaatta puretaan, jonka jälkeen hiotaan ja desinfioidaan työlaatta. Tämän jälkeen työvalu tasoitetaan ja se pintaan asennetaan tuulettuva lattialevy (esim. Kerabit Platon multi). Tuulettuvan lattialevyn alapuoli on mahdollista yhdistää talon ilmastoinnin poistupuolelle, joka tuulettaa tätä osaa ja ehkäisee kosteuden kertymistä levyn alapintaan. Lattialevyn päälle asennetaan kova eristemateriaali, esimerkiksi EPS- tai XPS-eriste. Eristeen päälle asennetaan raudoitukset ja valetaan uusi betonilaatta tai tehdään lattia tasoitteella. Tämän jälkeen lattiaan asennetaan pintamateriaali. Näillä toimenpiteillä saadaan ehkäistyä kosteuden nousu alapohjan rakenteisiin. (15.)



KUVA 14 1. sora 2. alkuperäinen betonilaatta 3. tasoite 4. tuulettuva lattialevy 5. kova eristemateriaali (esim. EPS) 6. suodatinkangas 7. tasoite ja raudoitus 8. pintamateriaali (15)

### 5.2.3 Ulko- ja väliseinät

Tässä esimerkissä käydään läpi kosteuden nousun sekä siitä aiheutuneiden vaurioiden purku ja korjaus valesokkelikengillä, jos ulko- ja väliseinien alaosat menevät, lattiapinnan alapuolelle, työvalun päälle. Ensin puretaan seinien levytykset, ainakin ikkunoiden alapintaan asti, jonka jälkeen poistetaan höyrynsulkumuovi ja eristeet samalta alueelta. Kuvassa 15 kengitettävästä kohteesta poistettu seinän lastulevyt, höyrynsulkumuovi ja eristeet.



*KUVA 15 Ulkoseinän levytys, höyrynsulkumuovi ja eristeet poistettu*

Seinien runkotolpat katkaistaan lattiapinnan tasalta ja niitä voi katkaista enintään kaksi kerrallaan. Runkotolppia voi katkaista myös enemmän kerrallaan, jos kohteessa on erillinen väliaikaistuenta seinälle tai seinä ei ole kantava. Katkaistujen runkotolppien kohdilta ja väleistä poistetaan alajuoksu. Kuvassa 16 kengityskohteessa ulkoseinän runkotolppa katkaistu lattiapinnan tasalta ja alajuoksu poistettu.



*KUVA 16 Ulkoseinän runkotolppa katkaistu ja alajuoksu poistettu.*

Alajuoksun alapuolelta hiotaan tarvittaessa työvalun pinta tasaiseksi ja desinfioidaan se. Työvalun päälle asennetaan sokkelikaista, jonka jälkeen valesokkelikenkä asennetaan sekä kiristetään runkotolpan ja työvalun väliin. Valesokkelikenkä kiinnitetään työvaluun ja runkotolppaan, kuten kuvassa 17 on havainnollistettu. Tämän jälkeen seinän alaosat eristetään kovalla eristeellä lattiapintaan asti. Lattiapinnan yläpuolelle voi jo laittaa mineraalivillan runkotolppien väliin ja asentaa uudet seinälevyt ja pinnoitteet. (16.)



*KUVA 17. Valesokkelikenkä kiinnitetty paikalleen ja rungon välit eristetty lattiapinnan alapuolelta*

Seiniä voi myös kengittää harkoilla tai betonivalulla. Näissä tyyleissä toimenpiteet ovat muuten samat, mutta runkotolppien katkaisun ja sokkelikaistan asennuksen jälkeen muurataan harkko tai valetaan betonista antura lattiapintaan asti, jonka jälkeen asennetaan sen päälle alajuoksu ja kiilataan tai jatketaan runkotolpat alajuoksuun tiukasti kiinni. Harkkojen tai betonivalun käyttäminen vie enemmän aikaa ja ei ole yhtä energiatehokas kuin valesokkelikengällä tehty korjaus. (16.)

#### **5.2.4 Yläpohja ja vesikatto**

Tässä osiossa korjaustapana on yläpohjan rakenteiden ja muuttaminen tasakatosta harjakatoksi. Aluksi puretaan vanha huopakatto pois, jotta yläpohjan eristeet saadaan esille ja tarkistettua. Yläpohjan eristeet vaihdetaan tarvittaessa kokonaan uusiin eristeisiin. Yläpohjaan kannattaa joka tapauksessa ainakin lisätä eristeitä, jotta sen lämmöneristävyys saadaan nykyajan vaatimusten mukaiseksi. Uuden harjakaton runkorakenteet rakennetaan vanhan tasakaton runkojen päälle ja taioon tehdään räystäät suojaamaan seinien yläosia. Yläpohjan eristetilän tuuletus on oltava riittävä, jotta yläpohjan lämpötila pysyisi mahdollisimman lähellä kuin ulkoilman lämpötilaa. Viemärin tuuletusputki ja ilmastoinnin poistoputki jatketaan uuden vesikaton korkoon sopivaksi sekä eristetään. Muuratut hormistot myös jatketaan uuden katon yläpuolelle. Katon runkorakenteiden päälle asennetaan uusi kate esim. OSB-levy, aluskermi ja pintakermi tai vaihtoehtoisesti aluskate, tuulirimat, ruoteet ja peltikate. (18.)

#### **5.2.5 Märkätilat**

Tässä esimerkkinä on pientalo, jossa on muuten rakenteet kunnossa, mutta kuten kuvassa 18 näkyy, pesutilojen lattian ja seinien alkuperäiset pintamateriaalit eivät ole enää tiiviitä, jolloin niiden läpi on päässyt roiskevesiä rakenteisiin. Nämä kosteudet havaittiin pintakosteusmittauksella, jossa saunan ja kylpyhuoneen väliseinän molemmilla puolilla, suihkun kohdalla, oli havaittavissa selkeästi kohonneita arvoja. Suihkua ei ollut käytetty useaan viikkoon, joten nämä mittaukset viittasivat roiskevesien päässeeseen laatoituksen läpi rakenteisiin. Tässä kerron suositellut toimenpiteet tällaisen vahingon korjaukselle.



*KUVA 18. Suihkun roiskevedet päässeet laatoituksen läpi rakenteisiin ja kasteleet lattiabetonia.*

Suosittelaa kylpyhuoneen ja saunan remontoimista nykyajan vaatimuksien mukaiseksi vähintäänkin lattian ja seinien osalta. Tämä tarkoittaa, että pinnat puretaan runkopinnalle ja tarvittaessa uusitaan lattiakaivot sekä kuivataan rakenteet. Kuvassa 19 kastuneen kylpyhuoneen pinnat on purettu ja lattian sekä saunan vastaisen väliseinän alaosan kastuneet rakenteet kuivattu.



*KUVA 19. Kylpyhuoneen pinnat purettu ja rakenteet kuivattu*

Tämän jälkeen lattia tasoitetaan siten, että lattian kaadot ovat nykyajan vaatimusten mukaiset. Seinien osalta puurunkoiset seinät levytetään kipsilevyllä ja kiviseinät tasoitetaan. Kuvassa 20 sei- niä ollaan levyttämässä kipsilevyllä.



*KUVA 20. Seinien levytys käynnissä.*

Seuraavaksi pintoihin sivellään vedeneriste niin monta kertaa, että sen kerrospaksuus on riittävä. Tämän jälkeen pinnat voi laatoittaa. Jos märkätiloihin asentaa muovimaton, seiiniin ja lattiaan ei tarvitse laittaa vedeneristystä, vaan muovimatto toimii itsessään vedeneristeenä. Kuvassa 21 sei- nät vesieristetty ja kuvassa 22 korjaustyöt valmiit, eli seinät on laatoitettu sekä lattiaan on asennettu märkätilan muovimatto.



*KUVA 21. Kylpyhuoneen seinät vesieristetty*



*KUVA 22. Kylpyhuoneen korjaustyöt valmiit.*



## 5.2.6 Kylmiö

Kylmiön riskirakenteen takia suositellaan avaamaan ja tarkistamaan sen seinien ja sisäkaton rakenteet. Näillä toimenpiteillä nähdään, onko pitkäaikainen kosteusrasitus aiheuttanut vaurioita rakenteille. Kuvassa 23 kylmiön pinnat on purettu ja sen katon laudoitukset, seinien runkojen yläosat sekä seinän toisen puolen levytykset tummuneet. Rakenteet olivat kuitenkin kuivat kartoitushetkellä. Vanhan kylmiön rakenteet voidaan muuttaa tavallisiksi rakenteiksi ja se voidaan korvata nykyaikaisella jääkaappimallin kylmiöllä, joka ei tosin ole yhtä suuri, kuin 70-luvulla rakennetut kylmiöt.



*KUVA 23 Kylmiön pinnat purettu, jolloin runkorakenteista löydettiin vaurioita.*

## 6 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä käytiin läpi 1970-luvun talojen rakentamisen ominaispiirteitä. Tässä käytiin myös läpi pientalojen riskirakenteet ja niiden yleisimmät ongelmat sekä sen, kuinka ne pystytään toteamaan luotettavasti. Lopuksi käytiin yleisluontoisesti läpi niille suositellut toimenpiteet. 1970-luku oli rakentamisessa nousuaikaa, jolloin rakentaminen on muuttunut nopeasti. Tämän aikakauden rakentamisessa pientaloihin on nykytiedon valossa tehty paljon rakenteita, joissa on riski vaurioitua. Syynä näihin ongelmiin on useimmiten uusien rakenneratkaisujen käyttöönotto, joiden toimivuudesta ei ole ollut vielä kokemusta. Tällöin markkinoille tuli myös paljon uusia materiaaleja, joiden toimivuutta ja kestävyyttä ei oltu kunnolla testattu pitkässä juoksussa. Riskirakenteetkin ovat kuitenkin tutkitun tiedon valossa usein myös toimivia, jos vain niitä ympäröivät olosuhteet ovat kunnossa. Riskirakenteiden korjaaminen ainakaan ennaltaehkäisevästi ei ole välttämättä järkevää, jos rakenteet ovat pysyneet kunnossa näihin päiviin asti. Nimensä mukaisesti riskirakenteilla on kuitenkin suurempi riski vaurioitua.

Pientalojen rakenteiden vaurioiden tarkka toteaminen voi olla hyvinkin haastavaa. Rakenteiden kunnan selvittäminen vaatii tarkkaa riskirakennekartoitusta sekä kartoittajalta hyvää ammattitaitoa ja tietämystä riskeistä sekä rakenteista. Rakenteiden kosteutta tai vaurioita ei useinkaan pysty toteamaan pintakosteusmittausten tuloksista, koska mittari näyttää vaan lähinnä pintojen kosteuden. Myöskään pienistä rei'istä eristetilan tai runkojen kosteutta mittaamalla ei itsessään näe rakenteen kuntoa. Mittaushetkellä kuiva riskirakenne on kuitenkin toisena vuodenaikana saattanut kostua ja vaurioitua. Joten vaikka kosteusmittaus näyttäisi kuivaa, saattaa rakenteissa olla kuitenkin vanhoja vaurioita, kuten kuivalahoa ja mikrobikasvustoa. Tarkimmin vaurioiden laajuuden näkee rakenneavauksilla, joita kannattaa tehdä joka tutkimuksessa laajastikin. Rakenneavausten yhteydessä rakenteiden kosteusmittausten lisäksi tarkasteltava silmämääräisesti. Vaikka rakenteet näyttäisivätkin silmämääräisesti olevan kunnossa, pitäisi niistä aina kuitenkin ottaa materiaalinäytteet. Näillä toimenpiteillä vauriot ja niiden laajuus selviää huomattavasti tarkemmin, jolloin voidaan suunnitella kohteeseen oikeanlaiset toimenpiteet jo ennen kaikkien pintojen purkua. Oman kokemukseni perusteella vahinkokartoittajana rakenteiden vauriot on hyvin haastava arvioida työlaattarakenteisille ja puurunkoisille alapohjarakenteille sekä työlaatan päälle meneville seinien alaosille. Näiden rakenteiden tarkat vauriot selviävätkin usein vasta rakenteiden avaamisen jälkeen.

Varsinkin tämän aikakauden taloissa ihmiset saattavat oireilla ja tämä useimmiten johtuu rakenteista tulevista epäpuhtauksista ja mikrobeista. Useimmiten nämä ongelmat on kuitenkin mahdollista korjata, jos huolellisesti selvitetään rakenteiden vauriot sekä terveysoireita aiheuttavien mikrobien ja epäpuhtauksien lähteet. Ennen vaurioituneen rakennuksen korjaussuunnitelman tekemistä tai korjaustöiden aloittamista on kuitenkin selvitettävä, saadaanko rakennuksen kaikki vauriot korjattua siten, että talossa asuville ei tule enää terveyshaittoja, eivätkä rakenteet vaurioidu enää uudestaan. Rakennuksen vaurioiden korjaamisen järkevyys taloudellisesti on myös selvitettävä, jos korjauskustannukset nousevat jo liian korkeaksi, ei korjauksia ole todennäköisesti järkevää tehdä, vaan talo on järkevämpi purkaa ja rakentaa tilalle uusi.

Korjaustoimenpiteet aloitetaan aina vaurion aiheuttajasta. Suurin ongelma tämän aikakauden taloissa on useimmiten huonosti tehdyt pohjatyöt, vesikaton vuodot tai yläpohjan eristetilän ja ulkoseinien rakenteiden heikko tuulettuvuus. Pientalojen alapohjan ja seinien alaosien ongelmat johtuvat maasta kapillaarisesti nousevasta kosteudesta tai sisäilman kosteuksien tiivistymisestä rakenteisiin (diffuusio). Näiden ongelmien aiheuttajat ovat useimmiten kuitenkin ratkaistavissa. Salaoja- ja sadevesijärjestelmän uusimisella sekä maiden vaihdolla saadaan vedet ohjattua hallitusti pois rakennuksen ympäriltä. Vesikaton ja sen tuulettuvuuden osalta paras ratkaisu on useimmiten katon korotus. Nämä molemmat toimenpiteet onkin usein tehty tämän aikakauden taloille. Korjaustoimenpiteiden suunnitelmia on tärkeää seurata tarkasti ja suunnittelijan kannattaa käydä suunnitelma paikan päällä remontin toteuttajan kanssa läpi. Tällöin remontin toteuttajalle voidaan kertoa, miksi nämä toimenpiteet tehdään. Korjaustöiden yhteydessä pitää myös ottaa kuvia toimenpiteistä, jotta kaikki toimenpiteet ja niiden toteutus saadaan dokumentoitua. Näitä ohjeita noudattamalla korjaustyöt onnistuvat todennäköisemmin.

1970-luvun pientalojen rakenteiden korjaustapoja on useita ja niitä tulee koko ajan uusia. Aiemmin on ollut myös korjaustapoja, jotka eivät ole toimineet. Nykyajan korjaustapojen lopullista toimivuutta ja kestävyyttä voidaan kunnolla arvioida vasta pitkän ajan kuluttua.

## LÄHTEET

1. Käyhkö, Kasper 2024. 1970-luvun omakotitalot. Asuinrakennukset. Hakupäivä 12.01.2024. <https://www.asuinrakennukset.fi/rakennukset/1970-luvun-omakotitalo/>.
2. Tilastokeskus 2022. Rakennukset käyttötarkoituksen ja valmistumisvuoden mukaan. Tilastokeskuksen maksuttomat tilastotietokannat. Hakupäivä: 15.01.2024 [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_rakke/statfin\\_rakke\\_pxt\\_116g.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_rakke/statfin_rakke_pxt_116g.px/).
3. Mölsä, Seppo 2016. Näin Suomi homehtui – hyvä rakentamistapa sai aikaan pahaa jälkeä. Rakennuslehti. Hakupäivä 15.01.2024. <https://www.rakennuslehti.fi/2016/06/nain-suomi-homehtui-hyva-rakentamistapa-sai-aikaan-pahaa-jalkea>.
4. Pääsky, Timo 2016. Valesokkelin korjaus ei ole mahdoton tehtävä – näin riskirakenne korjataan. Meidän Talo. Hakupäivä: 15.01.2024. <https://www.meillakotona.fi/artikkelit/riskirakenne-kuntoon-valesokkelin-korjaus>.
5. Käyhkö, Kasper 2024. Maanvastainen puukoolattu lattia. Asuinrakennukset. Hakupäivä 17.01.2024. <https://www.asuinrakennukset.fi/rakenteet/maanvastainen-puukoolattu-lattia/>.
6. Käyhkö, Kasper 2024. Kaksoisbetonilaatta-alapohja. Asuinrakennukset. Hakupäivä 17.01.2024 <https://www.asuinrakennukset.fi/rakenteet/kaksoisbetonilaatta-alapohja/>.
7. Käyhkö, Kasper 2024. Lattiapinnan alapuolinen puurunkoseinä. Asuinrakennukset. Hakupäivä 21.01.2024 <https://www.asuinrakennukset.fi/rakenteet/lattiapinnan-alapuolinen-puurunkoseina/>.
8. Käyhkö, Kasper 2024. Loiva vesikatto ilman tuuletusta. Asuinrakennukset. Hakupäivä 23.01.2024 <https://www.asuinrakennukset.fi/rakenteet/loiva-vesikatto-ilman-tuuletusta/>.
9. Käyhkö, Kasper 2024. Tasakatto ilman kallistuksia. Asuinrakennukset. Hakupäivä 23.01.2024 <https://www.asuinrakennukset.fi/rakenteet/tasakatto-ilman-kallistuksia/>.

10. Käyhkö, Kasper 2024. Vino yläpohja ilman tuuletusta. Asuinrakennukset. Hakupäivä 23.01.2024 <https://www.asuinrakennukset.fi/rakenteet/vino-ylapohja-ilman-tuuletusta/>.
11. RakentajaPRO 2022. Tiesitkö tämän takavuosien vedeneristyksistä? Vanhoissa taloissa amme pelasti paljon. Hakupäivä 26.01.2024 <https://rakentaja.pro/artikkelit/tiesitko-c3b6-t-c3a4m-c3a4n-takavuosien-vedeneristyksista-c3a4-vanhoissa-taloissa-amme-pelasti-paljon-asiantuntija-mainitsee-merkitt-c3a4v-c3a4n-syyn-nykyajan-eristysvirheille/>.
12. Jouni Pöllänen. 1970-LUVUN PIENTALON KUNTOARVIO JA KORJAUSMALLI. Hakupäivä 20.01.2024. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201605086551>.
13. RT 103333. Hakupäivä 03.03.2024
14. Salaojalinja. Salaojaremontoija pikaopas. Hakupäivä 11.03.2024. <https://salaojalinja.fi/salaojaremontoijan-pikaopas/>
15. Pääsky, Timo 2017. Meidän Talo. Hakupäivä 12.03. Riskirakenne kuntoon: koolatun lattian korjaus <https://www.meillakotona.fi/artikkelit/riskirakenne-kuntoon-koolatun-lattian-korjaus>
16. RT 103631. Hakupäivä 13.03.2024
17. Rakentaja.fi 2023. 10 yleisintä kysymystä viemärien kunnosta ja viemärikuvauksesta. Hakupäivä 16.03.2024 <https://rakentaja.fi/artikkelit/10-yleisinta-kysymysta-viemarien-kunnosta-ja-viemarikuvauksesta/>
18. Meidän Mökki 2020. Tasakatto on riskirakenne – tällaisia ongelmia rakenteissa voi piillä ja nämä asiat pitää ottaa huomioon, kun tasakattoa remontoit. Hakupäivä 14.03.2024 <https://www.meillakotona.fi/artikkelit/tasakatto>