

Mikko Soukka

**1970-LUVUN PIENTALOJEN RAKENTEET JA VESIVAHINGOT**

# **1970-LUVUN PIENTALOJEN RAKENTEET JA VESIVAHINGOT**

Mikko Soukka  
Opinnäytetyö  
Syksy 2014  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, talonrakennus

---

Tekijä: Mikko Soukka  
Opinnäytetyön nimi: 1970-luvun pientalon rakenteet ja vesivahingot  
Työn ohjaaja: Seppo Perälä  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2014 Sivumäärä: 22 + 1 liitettä

---

Opinnäytetyön aiheena olivat 1970-luvun pientalojen maanvaraiset rakenteet ja lämpö- ja käyttövesiputkistot. Tavoitteena oli tutkia lämpö- ja käyttövesiputkistojen vuotovahinkoja sekä maanvaraisiin rakenteisiin kertyvän kosteuden vaikutuksia rakenteisiin ja sisäilmaan. Lisäksi tarkoituksena oli tutkia esimerkkitalon putkisaneerauksen tarvetta.

Tämä työ tehtiin aiemmin tehtyjä tutkimuksia tarkastelemalla ja niistä olennaisia tuloksia yhdistäen, 1970-luvun pientalon asukkaan ja omistajan näkökulmasta. Oma kokemusperäistä tietoa rakennusosalta käytettiin myös paljon.

Työssä selvitettiin perustietoutta rakenteista, putkistoista sekä niiden ongelmista. Työssä tuli esille, että putkistojen suurin riski oli kylmän käyttöveden kupariputki. Esimerkkitalon putkisaneerauksen tarvetta selvittäessä päädyttiin suosittelemaan käyttövesiputkiston uusimista ja lämpöputkiston kuntotarkastusta.

---

Asiasanat: pientalot, putkistot, kosteusvauriot, sisäilma

## **ALKULAUSE**

Haluan esittää kiitokset kaikille jotka ovat tukeneet opiskelujani. Kiitos opinnäytetyön ammattitaitoisesta ja kärsivällisestä ohjauksesta lehtori Seppo Perälälle.

Mikko Soukka 31.10.2014.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO	6
2 1970-LUVUN PIENTALOJEN RAKENTEET	8
2.1 Pintavedet	8
2.2 Perustukset	8
2.3 Maanvarainen alapohja	9
2.4 Väliseinät	12
3 1970-LUVUN PIENTALOJEN LÄMPÖ-JA KÄYTTÖVESIPUTKISTOT	13
3.1 Putkistojen materiaalit	13
3.2 Putkistojen sijainti rakenteissa	13
4 VUOTOVAHINGOT 1970-LUVUN PIENTALOISSA	14
4.1 Käyttövesiputkien vuotovahingot	14
4.2 Lämpöputkistojen vuotovahingot	16
4.3 Vuotovahinkojen sisäilmavaikutukset	16
4.4 Vuotovahinkojen vaikutukset rakenteissa	17
5 ESIMERKKIKOHTTEEN PUTKISANEERAUKSEN KARTOITUS	18
5.1 Alustava lämpöputkistojen saneeraussuunnitelma	18
5.2 Alustava käyttövesiputkistojen saneeraussuunnitelma	20
6 POHDINTA	21
LÄHTEET	

Liite 1. Esimerkkitalon alkuperäinen käyttövesi- ja viemärisuunnitelma.

# 1 JOHDANTO

1970-luvulla rakennettiin suuret määrät pientaloja. Tällä aikakaudella otettiin käyttöön uusia rakenteita ja rakennusmateriaaleja. Näiden rakenteiden ja materiaalien toimivuudesta ei ollut kokemuksia ja valinnoissa tehtiin useita virheitä. Pientaloihin rakennettiin vesikiertokeskuslämmitysjärjestelmiä. Lämpöputkisto sijoitettiin rakennusten alapohjarakenteisiin, jonne sijoitettiin myös käyttövesiputkisto.

Suurimpana ongelmana 1970-luvun pientaloissa on rakenteisiin kertyvä kosteus. Tämä kosteusrasitus aiheuttaa ongelmia rakenteille ja rakennuksen sisäilmalle. Kosteus rakenteissa altistaa mikrobikasvustoille ja huono sisäilman laatu on iso riskitekijä rakennuksen käyttäjien terveydelle. Tänä päivänä nämä 1970-luvulla rakennetut rakennukset ovat 35 - 45 vuoden iässä ja putkistojen osalta teknisen käyttöikänsä päässä. Rakenteiden kosteusrasitusta saattavat lisätä myös putkistojen vuotovahingot.

Tavoitteena tässä työssä on tutkia 1970-luvun pientalon perustusten ja alapohjan rakenteita ja niistä aiheutuvia riskejä. Rakenteita tutkitaan maaperästä kapillaarisesti nousevan kosteuden vaikutusalueisiin eli alapohjan, ulko- ja väliseini- en alaosien rakenteisiin. Toisena tavoitteena on tutkia putkistojen vuotovahinkoja. Työ rajataan putkistojen osalta alapohjassa oleviin lämpö- ja käyttövesiputkiin.

Työssä pohditaan 1970-luvun esimerkkitalon putkisaneerauksen tarvetta. Tämän pientalon kautta tutkitaan, miten voidaan toteuttaa yhden tämän aikakauden pientalon putkisaneeraus ja märkätilojen korjaaminen.

Valtioneuvosto on käynnistänyt vuonna 2009 valtakunnallisen viisivuotisen toimintaohjelman, Kosteus- ja hometalkoot, jonka tavoitteena on parantaa rakennuskantaa kosteus- ja homeongelmista. Rakennusten kosteusongelmista on tehty paljon yksittäisiä tutkimuksia. Vuosittain putkistojen vuotovahingot aiheuttavat mittavia taloudellisia kustannuksia yksityisille ihmisille ja vakuutusyhtiöille. Korjaamattomina ja piilevinä nämä kaikki kosteusvahingot aiheuttavat myös

rakennuksien käyttäjille todellisia terveysongelmia ja sairastumisia, joiden on arvioitu maksavan yhteiskunnalle yli 200 miljoonaa euroa vuosittain.

## **2 1970-LUVUN PIENTALOJEN RAKENTEET**

1970-luvulla pientalojen rakentaminen oli voimakasta. Vuonna 1995 oli Suomessa noin 150 000 1970-luvulla rakennettua taloa (1). 1970-luvulla otettiin käyttöön uusia materiaaleja ja rakenneratkaisuja. Näiden rakenteiden toimivuutta ja käytön seurauksia ei silloin tiedetty. Monissa tapauksissa näissä rakenteissa on tänä päivänä ongelmana niihin muodostuva kosteus. 1970-luvulla putkitot sijoitettiin näihin rakenteisiin ja nyt ne ovat ulkoisen kosteusrasituksen ja käyttöikänsä päättymisen vuoksi iso riski asunnoissa. Vähätellä ei voi myöskään kosteuden haitallisia vaikutuksia sisäilman terveellisyyteen. Nämä ongelmat ovat rakennusten nykyisten asukkaiden harmina ja ne olisi hyvä tiedostaa. Luvuissa 2.1–2.4 käydään läpi 1970-luvun pientaloissa yleisiä rakenteita, jotka ovat alttiita maaperästä kapillaarisesti nousevalle kosteudelle, sekä käsitellään kosteuden aiheuttamia ongelmia.

### **2.1 Pintavedet**

Maanpinnan muodot ovat usein virheellisesti ohjaamassa pintavedet rakennuksen perustuksia vasten. Rakennusten seinän vierille on saatettu istuttaa kasveja tai tehdä rakennelmia, jotka estävät pintavesien valumisen rakennuksesta pois päin. Kosteus saattaa siirtyä perustusten kautta rakenteisiin ja sisäilmaan. (2.)

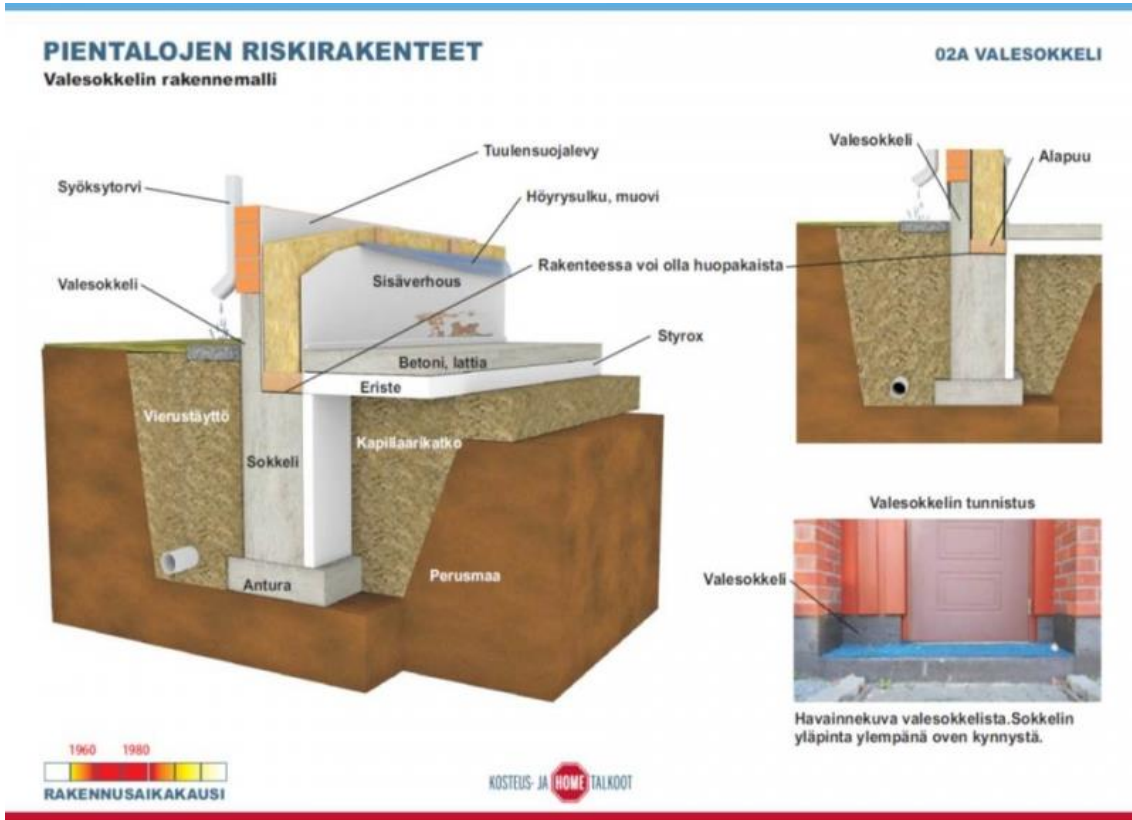
### **2.2 Perustukset**

1970-luvun rakennuksien perustusten ja alapohjien ongelmana on kosteus, koska silloin ei käytetty kapillaarikatkoja estämään maaperästä nousevan kosteuden siirtymistä näihin rakenteisiin. Myös salaojien puuttuminen tai niiden liian ylös rakentaminen lisää kosteuden siirtymistä rakenteisiin. Salaojien huolto on voitu laiminlyödä vuosikymmenten aikana tai tarkistuskaivojen puutteen takia huoltoa ei ole voitu tehdä. Salaojitus voidaan tehdä rakennuksen ympärille jälkeenpäin, avaamalla seinän vierustat perustustason alapuolelle. (3.)

1970-luvulla rakennuksista pyrittiin tekemään matalia ja lattiapinnan korkeus haluttiin lähelle maanpintaa. 1970-luvulla otettiin käyttöön niin sanottu valesokkelirakenne, joka on erittäin altis maaperän kosteusrasituksille. Puisen ulkosei-



närungon alaosat sijoittuvat valesokkelirakenteessa lattiapinnan alapuolelle. Kun lattiapinnan korkeus haluttiin lähelle maanpintaa, seuraa se, että puurungon alaosat voivat sijaita maanpinnan alapuolella, kosteassa rakenteessa (kuva 1). Kosteuden vaikutuksesta valesokkelirakenteen puurungon alaosissa voi olla mikrobikasvustoa. (4.)



KUVA 1. Valesokkelin rakennemalli (4)

Nykyisten määräysten mukaan uusissa rakennuksissa ulkoilmaa vasten olevan rungon alapinnan tulee olla vähintään 0,3 metriä ylempänä kuin maanpinta. (2.)

### 2.3 Maanvarainen alapohja

1970-luvulla otettiin käyttöön alapohjarakenteena maanvaraiset betonilaatat. Käytettiin kolmea eri variaatiota. Ensimmäisessä asennettiin rakennuksen hiekkatäytön päälle alapohjan lämpöeriste, jonka päälle valettiin betonilaatta. Toinen tapa oli valaa betonista hiekan päälle työlaatta, jonka päälle koolattiin puurun-

koinen levy- tai lautalattia (kuva 2).

## PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Kosteuden siirtymät

Vauriot ja niiden aiheuttajat

06B PUULATTIA ERISTÄMÄTTÖMÄN  
BETONILAATAN PÄÄLLÄ



### VAURIOT

Organisen aineksen homehtuminen betonilaatan päällä.  
Lattian eristeiden homehtuminen.

### VAURIOIDEN AIHEUTTAJA

Maaperästä siirtyvä kosteus, joka tasaantuu lattian eristekerrokseen.



*KUVA 2. Puulattia työlaatan päällä (4)*

Kolmantena tehtiin betonista suoraan hiekkapatjan päälle niin sanottu työlaatta, jota käytettiin työskentely alustana tehtäessä sisäpuolen töitä. Työlaatan päälle tehtiin lämpöeritys ja betonista pintalaatta (kuva 3).

## PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Kosteuden Siirtyminen  
Diffuusiolla / Kapillaarisesti

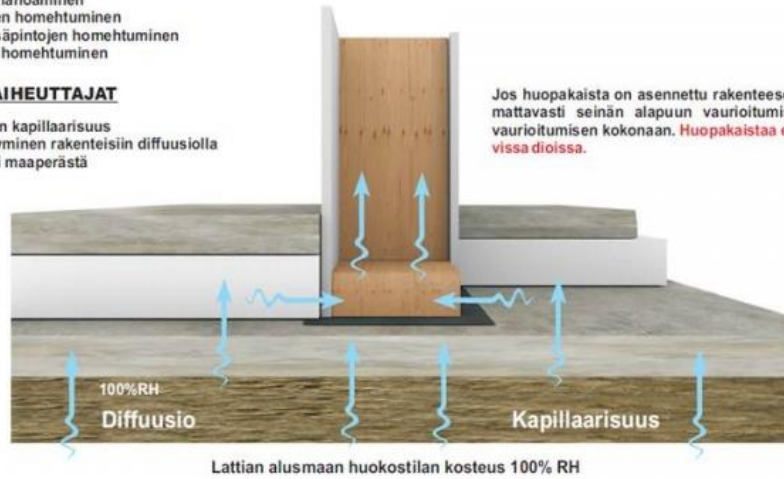
01B PUURAKENTEINEN VÄLISEINÄ  
ERISTÄMÄTTÖMÄN ALALAAATAN PÄÄLLÄ

### VAURIOT

1. Seinän alapuun lahoaminen
2. Seinärakenteiden homehtuminen
3. Seinälevyjien sisäpintojen homehtuminen
4. Seinän alapuun homehtuminen

### VAURIOIDEN AIHEUTTAJAT

1. Lattian alusmaan kapillaarisuus
2. Kosteuden siirtyminen rakenteisiin diffuusiolla ja kapillaarisesti maaperästä



KUVA 3. Väliseinärungon liittyminen työlaattaan kaksoisalapohjarakenteessa (4)

Tästä rakenteesta käytetään nimitystä kaksoisalapohja. (4.)

Kaikki nämä kolme erilaista lattiatyyppiä rakennettiin hiekan päälle ilman kapillaarikatkoa. Tästä johtuen maaperän kosteus pääsee nousemaan kapillaarisesti näihin rakenteisiin. (4.)

Työlaatan yläpinnassa on voitu käyttää bitumisivelyä kosteuseristeenä, jolloin kosteasta betonista ja bitumista voi kehittyä sisäilmaan haitallisia kemikaaleja. Kostean alapohjarakenteen lämmöneristeissä on mahdollisuus mikrobikasvutolle. Kaksoisalapohja rakenteen pintamateriaalina muovimatto pitää lattiarakenteen kosteana ja hidastaa kosteuden haihtumista sisäilmaan. (3.)

Muovimatolla peitetyissä kosteissa lattiarakenteissa ovat olosuhteet otolliset mikrobien kasvulle. Myös näistä muovimatoista on todettu haihtuvan haitallisia kemikaaleja sisäilmaan maaperästä nousevan kosteuden vaikutuksesta. (5.)

## 2.4 Väliseinät

Väliseinät rakennettiin kaksoisalapohjarakenteisissa taloissa työlaatan korkeudelta (kuva 3, sivu 10). Maaperästä nouseva kosteus on voinut aiheuttaa puurakenteisten väliseinien alaosiin mikrobikasvustoa. (3.)

Kaikkia näitä edellä mainittuja kosteusongelmia on usein vaikea havaita pintarakenteista. Kosteus jää usein työlaattaan, lämpöeristeisiin sekä ulko- ja väliseinien alaosiin pintarakenteiden ollessa kuivempia. Rakenteiden kosteuksista voi saada varmuuden vain niitä avaamalla. Aistinvaraiset havainnot sisäilmasta voivat kertoa kyseisten rakenteiden kosteusongelmista. (1.)

### **3 1970-LUVUN PIENTALOJEN LÄMPÖ-JA KÄYTTÖVESIPUTKISTOT**

1970-luvulla rakennettiin pientaloihin yleisesti vesikiertokeskuslämmitys, johon johdettiin lämpö putkistoja myöten pannuhuoneesta. Tällä aikakaudella öljy oli edullista ja siksi pääsääntöinen energialähde. Pannuhuoneesta johdettiin rakennukseen myös käyttövesi, joka lämmitettiin keskuslämmityskattilassa. Putkistojen osalta suurimman riskin aiheuttaa alapohjarakenteeseen sijoitettu kylmän käyttöveden kupariputkisto (6). 1970-luvulla asennettu käyttöveden kupariputkisto, jonka liitokset on tehty juottamalla, on syytä poistaa käytöstä ja vaihtaa muovisiin pinta-asennettuihin putkiin (7).

#### **3.1 Putkistojen materiaalit**

Lämpöputkistojen ja liitososien materiaalina käytettiin terästä, josta ammattikielessä käytetään nimitystä musta rauta. Putket ja liitososat kiinnitettiin toisiinsa kiertämällä, tiivisteinä kierteissä käytettiin hamppua ja putkikittiä.

Käyttövesiputkiston ja liitososien materiaalina käytettiin pääasiassa kuparia, jotka juotettiin toisiin fosforijuotteen avulla. Myös kuumasinkittyä teräsputkea on käytetty kylmän käyttövesiputkiston materiaalina, mutta sen käyttö on loppunut jo 1970-luvulla. (7.)

#### **3.2 Putkistojen sijainti rakenteissa**

1970-luvulla pientalojen putkistot asennettiin yleisesti alapohjaan. Lämpöputkistot sijoitettiin rakennuksen ulkoseinien viereen sisäpuolelle, alapohjan lämmöneristeisiin. Käyttövesiputkistot asennettiin myös alapohjarakenteen lämmöneristeeseen, käyttöpisteiden ja pannuhuoneen välille. Rakenteiden sisään tehtiin paljon liitoksia sekä lämpö- että käyttövesiputkistoon.

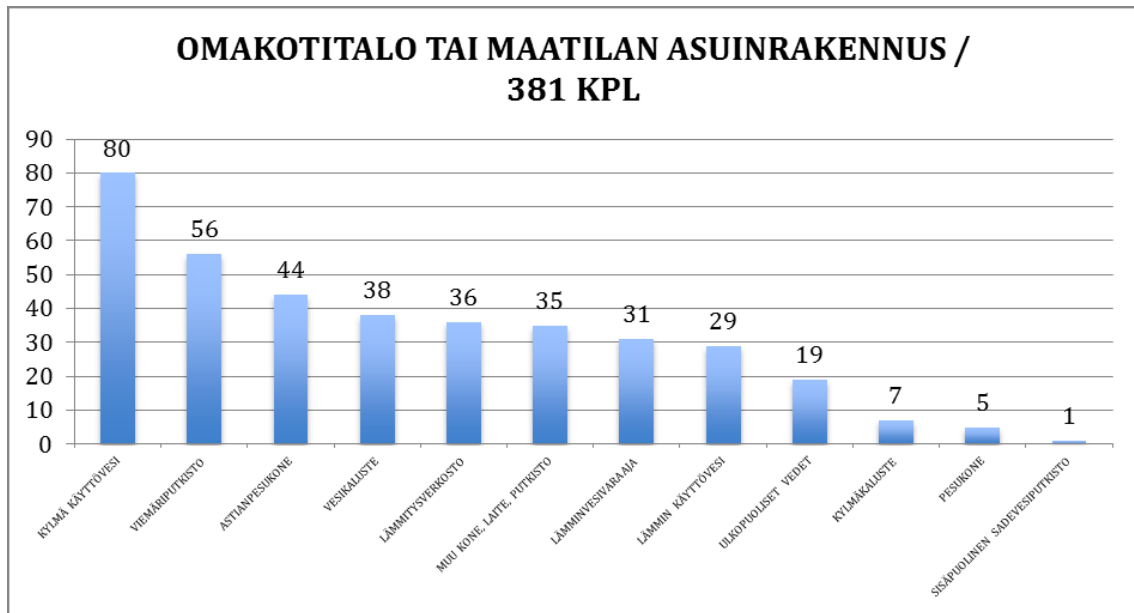
## **4 VUOTOVAHINGOT 1970-LUVUN PIENTALOISSA**

Suomen rakennuskanta oli vuoden 2012 lopussa 1,5 miljoona rakennusta, joista 85 % oli asuinrakennuksia. Erillisiä pientaloja oli 1 122 315 (8). Vuonna 2012 vakuutusyhtiöt korvasivat noin 157 miljoonaa euroa noin 36 000 vesivahingosta. Päivittäin vakuutusyhtiöt siis korvaavat 430 000 euroa noin sadasta vesivahingosta. Vuotovahinkojen korvausten määrä on noussut koko vuosituhannen alun ajan. Mediassa nostetaan usein näyttävästi esiin uutisia asuntomurroista, mutta vesivahingoista harvoin, vaikka niiden korvaussummat ovat 80 % suuremmat kuin murtovahinkojen. (6.)

Finanssialan Keskusliiton julkaiseman tutkimuksen mukaan vuosina 2012 - 2013 kaikista vuotovahingoista 30 % tapahtui omakotitaloissa tai maatalan asuinrakennuksissa. Kun katsotaan näiden pientalojen vuotovahinkojen jakautumista rakennusten iän mukaan, 1970 - 1979 rakennetuissa rakennuksissa tapahtui 2012 - 2013 13 % vahingoista. Rikkoontuneista putkistoista on ollut 55 % alkuperäisiä, keskimäärin ikä on ollut 28 vuotta. Vuotaneen putken sijainti on ollut useimmissa tapauksissa seinässä, nousuhormissa tai kaapistossa. Toisena tilastoissa on pinta-asennukset ja kolmantena alapohjat. Eniten vuotoja on aiheutunut mekaaninen rikkoutuminen. (6.)

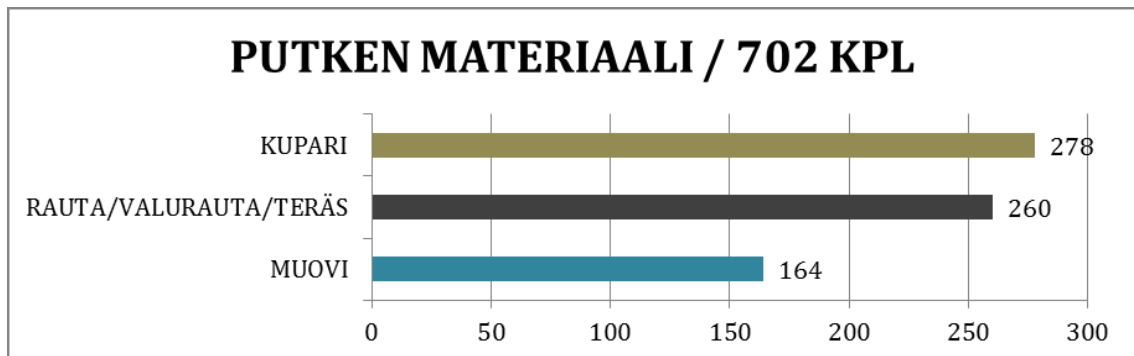
### **4.1 Käyttövesiputkien vuotovahingot**

Kuvassa 4 esitetään omakotitaloissa eniten vuotovahinkoja aiheuttaneet putkitot, koneet ja laitteet.



*KUVA 4. Omakotitalojen vuotovahinkojen aiheuttajat (6)*

Eniten vuotoja sattui kylmän käyttöveden putkistossa. Materiaaleista kuparille vuotoja sattui eniten, materiaalit esitetään kuvassa 5. (6.)



*KUVA 5. Vuotaneen putken materiaali (6)*

VTT:n tiedotteessa on tutkittu syitä pientalojen käyttövesiputkiston vuotovahinkoihin. Siitä ilmenee, että kun käyttövesiputkiston materiaali on kupari ja liitoksen valmistuksessa on käytetty fosforikuparijuotetta, syntyy korroosioriski putkistoon. Kuparia jalompi juoteaine voi aiheuttaa tietyissä olosuhteissa juotoksen viereen metalliparikorroosiota. Käytännössä tämä tarkoittaa, että jalompana aineena runsaasti käytetty juoteaine syövyttää kupariputkistoa. Syöpymät ilmenevät pistemäisinä pituussuuntaisina jonoina ja ne voivat sijaita kaukanakin liitoksesta. Tämä ongelma on suurempi kylmän käyttöveden putkissa, koska lämmin vesi liuottaa paremmin vahingollisia aineita putkien pinnoilta. (7.)

## 4.2 Lämpöputkistojen vuotovahingot

Lämmitysverkostojen vuotovahingot eivät ole merkittävässä osassa tutkimuksissa. Finanssialan Keskusliiton Vuotovahinkoselvitys 2012 - 2013 lämmitysverkostojen vuotovahingot jäävät pientaloissa alle puoleen kylmän käyttöveden vuotovahingoista. Lämmitysverkostojen vuotojen suurin aiheuttaja on korroosio, jota ilmenee eniten pattereissa ja hieman vähemmän putkistoissa. (6.)

## 4.3 Vuotovahinkojen sisäilmavaikutukset

Kosteusongelmat rakenteissa aiheuttavat merkittävän riskin sisäilman laatuun. Kosteus rakenteisiin voi tulla maaperästä tai vuotona putkistosta. Kosteus rakenteissa aiheuttaa helposti mikrobikasvustoa, koska sille on siellä erittäin otolliset olosuhteet. Kosteuden vaikutuksesta rakenteissa syntyy rakennusmateriaaleista kemiallisia epäpuhtauksia, jotka siirtyvät sisäilmaan. Nämä sisäilman kemialliset epäpuhtaudet aiheuttavat rakennuksen käyttäjille terveydellisiä haittoja, ja yhteiskunnalle mittavia taloudellisia kuluja. 1970-luvun pientaloihin rakennettiin painovoimainen ilmanvaihto, jossa ei ole koneellisia toimintoja. Jos tällaiseen rakennukseen tehdään koneellinen ilmanvaihto, täytyy sen suunnittelussa käyttää asiantuntijaa. Mikäli ilmanvaihto ei ole hallittua, rakenteista saattaa siirtyä sisäilmaan epäpuhtauksia aiempaa enemmän. (1.)

Suomen rakennuskannasta on arvioitu 50 - 80 % olevan kosteusvaurioisia ja 5 - 20 % homevaurioisia. Suomalaisista kolmannes joutuu tekemisiin jonkin asteisen kosteus- ja homevaurion pilaaman sisäilman kanssa. Todelliseksi terveysriskiksi sisäilman epäpuhtaudet tulevat teollisuusmaiden ihmisille, jotka viettävät sisäilmassa 90 % ajastaan. (5.)

Rakennusten sisäilma on monenlaisten kuolleiden ja elävien mikro-organismien, toksiinien, allergeenien ja kemikaalien sekoitus. Mikrobit joita on kaikkialla, lisääntyvät nopeasti kosteissa olosuhteissa, jossa niille on ravintoa. Pöly ja lika riittävät mikrobeille ravinnoksi. Toiset materiaalit ovat herkempiä homeen kehittymiselle, mutta hometta voi kasvaa kaikkien materiaalien pinnoilla. Vanhat rakennusmateriaalit kostuessaan muodostavat sisäilmaan päästöjä, jotka sisältävät kemikaaleja. Esimerkiksi kostea lattiarakenne voi irrottaa muo-



vimatosta pehmitinaineita sisäilmaan. Kemikaaleja haihtuu muun muassa myös saumausaineista, lastulevystä, kipsilevystä, liimoista ja tasoitteista. (5.)

Ympäristöministeriö on antanut määräyksiä ja ohjeita 30. maaliskuuta 2011 Suomen rakentamismääräyskokoelma D2:ssa uusien rakennusten sisäilmasta. Siinä todetaan, että rakennukset on suunniteltava ja rakennettava niin, että kaikissa tilanteissa turvallinen ja terveellinen sisäilma on varmistettu. Rakennus- ja sisustusmateriaalien päästöt on huomioitava rakennuksen suunnittelussa ja rakentamisessa, niin että terveellinen, turvallinen ja viihtyisä sisäilmasto saavutetaan. (9.)

Terveydensuojelulain (763/94) 26 §:n mukaan asunnon ja muun sisätilan sisäilman tulee olla puhdasta. Lämpötila, kosteus, melu, ilmanvaihto, valo säteily mikrobit ja muut vastaavat tekijät eivät saa aiheuttaa vaaraa asunnossa tai sisätilassa oleskelevan terveydelle. (10.)

#### **4.4 Vuotovahinkojen vaikutukset rakenteissa**

1970-luvun pientalojen alapohjat, kaksoisalapohja ja puukoolaus betonilaatan päällä, ovat rakenteellisesti ongelmallisia maaperästä kapillaarisesti nousevan kosteuden kertymiselle. Tämä kapillaarinen kosteuden nousu johtuu rakennuksen alta puuttuvasta kapillaarikatkosta ja huonosti toimivien tai puuttuvien salaoja putkistojen takia. Myös rakennusta ympäröivä maanpinnan kallistus voi olla puutteellinen tai jopa pintavesiä rakennusta vasten ohjaava, jolloin kosteusrasitus rakennuksen alapohjassa kasvaa. Kun tähän rakenteeseen vielä sattuu putkiston tihkuvuoto, on kosteus rakenteessa todellinen terveysriski rakennuksen asukkaille.

1970-luvulla otettiin käyttöön paljon uusia rakennusmateriaaleja, joiden terveellisyydestä ei ollut kokemuksia. Esimerkiksi materiaaleista lastulevy ja muovimatot joista on syntynyt sisäilmaan ongelmallisia päästöjä. Kosteassa alapohjarakenteessa on kaikki edellytykset mikrobien kasvamiselle, erilaisten kemiallisten päästöjen syntymiselle ja siirtymiselle rakennuksen sisäilmaan. Lattiapinnoitteena muovimatto oli yleisesti käytetty tuona aikana. (1.)

## 5 ESIMERKKIKOHTTEEN PUTKISANEERAUKSEN KARTOITUS

Tämän työn esimerkkikohteena on Oulunsaloon 1973 rakennettu puurunkoinen tiiliverhottu omakotitalo, jonka putkisaneeraus on tarkoitettu kolmen vuoden sisällä.

Esimerkkikohdetta rakennettaessa on käytetty 1970-luvun tyypillisiä rakenteita ja materiaaleja. Rakennukseen on tehty vesikattomuutos 1980-luvulla ja laajennus 1990-luvulla.

Rakennuksen perustus on betoninen valesokkelirakenne. Alapohja on maanvarainen kaksoisalapohjarakenne jossa työlaatan päällä on sekä puukoolauksia että betonisia pintalaattoja. Betonipintalaattaa on käytetty saunaosastossa, wc- ja kodinhoitotiloissa sekä keittiössä. Puukoolauslattioita on makuuhuoneissa ja olohuoneessa. 1970-luvun rakennustavan mukaan perustusten ja alapohjan alla ei ole oletettavasti käytetty kapillaarikatkoa.

Rakennuksessa on puurakenteisia väliseiniä, jotka on perustettu työlaatan korkeuteen. Pesuhuoneen seinät ovat muurattuja tiiliseiniä, joista yksi on ulkoseinällä kuorimuurauksena, jolloin kantava puurunko jää julkisivumuurauksen ja sisäpuolen muurauksen väliin.

Rakennuksessa on vesikiertokeskuslämmitys, jonka energianlähde 1970-luvulla oli öljy mutta on vaihdettu puupelletille 2000-luvulla. Lämpöputkiston materiaali on niin sanottua mustaa rautaa, liitokset on tehty kierteittämällä. Käyttövesiputkiston materiaali on kuparia, liitokset on tehty juottamalla. Lämpö- ja käyttövesiputkistojen sijainti on alapohjan lämpöeristeissä työlaatan päällä.

### 5.1 Alustava lämpöputkistojen saneeraussuunnitelma

Esimerkkikohteessa havaittiin, että lämpöputkiston saneeraukseen ei ole välitöntä tarvetta. Tutkimuksen mukaan lämmitysputkiston vuotovahinkoja sattuu noin puolet vähemmän kuin kylmän käyttöveden putkistojen vahinkoja (6). Kun lämmitysverkosto on paineistettu järjestelmä, voidaan sen painetta seuraamalla

varmistaa, että putkisto ei vuoda rakenteisiin. Kohteessa ei ole todettu paineen alenemaa.

Saunaosaston lattialämmitys on toteutettu liittämällä se lämpöputkistoon. Lattialämmitysputken materiaalina on käytetty teräsputkea, niin sanottua mustaa rautaa, joka on altis korroosiolle. Vaikka lämmitysjärjestelmä on vesikiertoinen, ei putkisto altistu korroosiolle sisältäpäin, koska paineistetusta vedestä happi erottuu ja on poistettu järjestelmästä niin sanotun ilmauksen yhteydessä.

Teräksisille lämpöputkistoille kannattaa teettää kuntotutkimus ja, mikäli siinä ei ilmene mitään hälyttävää, voi putkiston jättää seurantaan. 1970-luvulla ei lämpöputkistoja eristetty. Alapohjarakenteeseen ulkoseinien vierelle asennetut eristämättömät lämpöputkistot ovat kuivattaneet rakennetta ja estäneet maaperän routimista perustusten alla. Mikäli lämpöputkisto uusitaan ja poistetaan alapohjarakenteesta, tulisi rakennuksen ulkopuolista routaeristystä parantaa ja salaojitaa rakennus. (3.)

Kylpyhuoneessa ja saunassa ei ole käytetty vesieristeitä seinissä eikä lattiassa. Vesieristeen puuttuminen lisää betonilaatan kosteusrasitusta. Lattialämmitysputkisto sijaitsee saunaosaston pintalaatassa, jossa on mahdollisesti lisääntyneitä kosteusrasitusta. Lattialämmitysputkiston ulkoisen korroosioriskin takia on syytä uusida lattialämmitys muoviputkella. Myös tutkimusten mukaan kosteusvauriot ovat yleisiä 1970-luvun pientalojen kylpyhuoneiden alapohjissa (1).

Kun saunaosaston pintalaatta poistetaan lattialämmityksen uusimisen yhteydessä, tutkitaan samalla, onko työlaattaan noussut kappilaarisesti kosteutta maaperästä. Samassa yhteydessä avataan ulkoseinän puurunkoa ja tarkistetaan sen kunto ja arvioidaan, onko syytä kengittää runko. Valesokkelirakenteen puurunkoa voidaan korjata lyhentämällä puurunkoa ja nostamalla puurungon alapuolista sokkelirakennetta muuraamalla tai valamalla (3). Tätä korjausta kutsutaan kengittämiseksi. Alapohjarakennetta kunnostetaan poistamalla vanhat rakenteet työlaatan yläpintaan saakka, työlaatasta tehdään kosteusmittaus. Mikäli työlaatan kosteus ylittää ohjearvon, poistetaan työlaatta ja sen alla olevaa maa-ainesta niin, että saadaan 200 mm:n kapillaarikatko rakenteeseen. Tässä tapauksessa rakenteesta ei enää tehdä kaksoisalapohja rakennetta vaan ala-

pohja toteutetaan yhdellä maanvaraisella betonilaatalla. Jos taas työlaatan kosteus on ohjearvossa, uusitaan lämpöeristeet ja valetaan uusi pintalaatta. Kummassakin tapauksessa pintalaatta vesieristetään nykymääräysten tasolle. Koska pesuhuoneen seinärakenteessa ei ole vesieristystä seinälaatoitukset puretaan ja seinät vesieristetään yhtenäisiksi lattian vesieristykseen kanssa.

## **5.2 Alustava käyttövesiputkistojen saneeraussuunnitelma**

Tutkimusten mukaan 1970-luvun rakennusten suurin vuotoriski on kylmä käyttövesiputkisto ja materiaaleista kupari on suurin riski (6). Putkiston sijoituksessa ala- tai välipohjaan, ovat omakotitalojen vuotovahinkojen kokonaisvahingot suurimmat (6). Esimerkkikohteen käyttövesiputket, jotka ovat kuparia ja sijoitettu alapohjarakenteisiin, on syytä uusita muoviputkilla ja asentaa suojaputkiin pinta-asennuksena (liite 1). Pinta-asennuksessa käytetään hyväksi kalusteiden ala- ja ylätäyttöjä, jolloin näkyville tulevia koteloiteja tulee mahdollisimman vähän. Saunaosastossa uusitaan kattopaneelaukset, jolloin pesuhuoneen käyttövesiputkisto asennetaan alakattorakenteisiin.

## 6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia 1970-luvulla rakennettujen pientalojen maanvaraisten rakenteiden kosteusongelmia, lämmitys- ja käyttövesiputkistojen vuotovahinkoja ja sisäilmaongelmia. Lisäksi selvitettiin 1970-luvulla rakennetun esimerkkikohteen putkisaneerauksen tarve.

Rakennusta, jonka valesokkeli perustusten ja maanvaraisen alapohjan alta puuttuu kapillaarikatko, on syytä tarkastella huolellisesti. Maanpinnan rakennuksen ympärillä on ohjattava pintavedet rakennuksesta pois päin. Mikäli salaojien tarkistuskaivoja ei ole rakennuksen läheisyydessä, on syytä olettaa, että salaojat eivät toimi tai ne puuttuvat kokonaan. Monet pientalojen omistajat miettivät asuntonsa putkistojen saneerauksen tarvetta sekä kosteus- ja homeongelmia. Toisaalta on asukkaita, jotka eivät tiedosta asuntonsa ongelmarakenteita ja niistä johtuvia seurauksia.

Esimerkkikohteen putkistojen vuotoriskejä verrattiin usean tutkimuksen tuloksiin. Johtopäätöksenä oli käyttövesiputkistojen uusimisen suunnittelun käynnistäminen ja lämpöputkistojen osalta kuntotarkastus.

Ongelmana tässä työssä oli olennaisen asian löytäminen runsaasta materiaalista. Pientalojen vesivahingoista, kosteus- ja homeongelmista on paljon yksittäisiä tutkimuksia ja raportteja, mutta tässä työssä niitä on tarkasteltu 1970-luvun pientalon omistajan näkökulmasta. Opinnäytetyössä käsitellään tavoitteeksi asetetut asiat yksinkertaisesti ja ohjataan etsimään lisätietoa. Esimerkkitalon putkisaneeraukseen tämän työn tekeminen antoi hyvin tietoa ja lisäsi motivaatiota suunnittelun aloittamiselle.

Mielenkiinnon tähän aiheeseen antoi useampikin seikka. Olen toiminut kirvesmiehen ammatissa 1980-luvulta vuoteen 2009 ja olen ollut kunnostamassa myös 1970-luvun rakennuksia. Olin myös 1970-luvulla isäni apupoikana, kun hän urakoi putkimiehenä pientalojen käyttövesi- ja lämmitysjärjestelmiä. Tässä työssä käytetty esimerkkikohte 1970-luvun rakennuksesta on 1975 valmistunut kotitaloni, jonka olemme ostaneet vanhemmiltilani 1985 perheeni asunnoksi. Talon rakentamisen aikana olin 10-vuotias ja seurasin rakentamista kiinnostuneesti.

na. Näistä ammatissani hankkimista tiedoista ja lapsuuden muistoista on ollut paljon hyötyä tätä työtä tehdessä.

## LÄHTEET

1. Pirinen, Juhani 2006 . Pientalojen mikrobivauriot. Hengityслиitto Heli ry, Hengityслиiton julkaisuja 19/2006.
2. C2. 1998. Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/1918-c2.pdf>. Hakupäivä 11.10.2014.
3. Kärki, Jukka-Pekka – Öhman, Heikki 2007. Homevaurioiden korjausopas. Sisäilmatalo. Saatavissa: [http://www.sisailmatalo.fi/files/2213/9629/6058/Homevaurioiden\\_korjausopas.pdf](http://www.sisailmatalo.fi/files/2213/9629/6058/Homevaurioiden_korjausopas.pdf). Hakupäivä 29.9.2014.
4. Kosteus- ja hometalkoot 2010. Ympäristöministeriö, ohjeita kosteusvaurioiden kartoitukseen. Saatavissa: <http://www.hometalkoot.fi/#!70luvuntalot>. Hakupäivä 10.10.2014.
5. Mansukoski, Milja Maria Johanna 2013. Epämääräisestä oireilusta ympäristösairauteen. Sisäilmasta sairastuminen lääketieteellisenä kiistana. Pro gradu – tutkielma. Helsinki: Helsingin yliopisto, valtiotieteellinen tiedekunta. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39893/gradumansukoski.pdf?sequence=2>. Hakupäivä 25.9.2014.
6. Haapaniemi, Minna 2014. Vuotovahinkoselvitys 2012- 2013. Finanssialan Keskusliitto ry. Saatavissa: [http://www.fkl.fi/teemasivut/vahingontorjunta/Dokumentit/VUOTOVAHINKOSELVITYS\\_2013.pdf](http://www.fkl.fi/teemasivut/vahingontorjunta/Dokumentit/VUOTOVAHINKOSELVITYS_2013.pdf) . Hakupäivä 10.7.2014.
7. Määttä, Jukka – Kaunisto, Tuija 1997. Pientalojentalousvesiverkostojen vuotovahingot. Tiedotteita. Espoo, Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

8. Rakennuskanta 2012, Rakennukset ja kesämökit. Suomen virallinen tilasto (SVT). Helsinki: Tilastokeskus. Saatavissa: :  
[http://www.stat.fi/til/rakke/2012/rakke\\_2012\\_2013-05-24\\_kat\\_002\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/rakke/2012/rakke_2012_2013-05-24_kat_002_fi.html).  
Hakupäivä 8.10.2014.
9. D2 (2012). 2011. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2012. D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. 2003. Saatavissa:  
[http://www.finlex.fi/data/normit/37187-D2-2012\\_Suomi.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/37187-D2-2012_Suomi.pdf). Hakupäivä 27.9.2014.
10. Asumisterveysopas 2009. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas. Pori: Ympäristö ja terveyslehti.



# LIITTEET

Liite 1. Esimerkkitalon alkuperäinen käyttövesi- ja viemäriputkiston suunnitelma.

