

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma / Rakennesuunnittelu

Antti Vesilahti

1970-luvun pientalojen korjauskonseptit

Opinnäytetyö 2013

## TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

VESILAHTI, ANTTI

1970-luvun pientalojen korjauskonseptit

Opinnäytetyö

45 sivua + 8 liitesivua

Työn ohjaaja

lehtori Anu Kuusela

lehtori Jani Pitkänen

Toimeksiantaja

Innoisa Oy

Toukokuu 2013

Avainsanat

korjausrakentaminen, energiatehokkuus, kustannukset

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda korjauskonsepteja 1970-luvulla rakennetuille pientaloille. Työssä vertailtiin eri hintatasoisia ratkaisuja pientalon korjausrakentamisen hankeselvitystä ja budjetointia varten. Kiristyvien energiamääräysten ja lämmitysenergian kustannusten nousun takia työssä käytiin läpi erilaisia ratkaisuja energiatehokkuuden parantamiseksi. Hyvin huolletulla ja korjatulla rakennuksella on vielä pitkä elinkaari edessään.

Työn toimeksiantajana toimi kiinteistönhuoltoalan yritys Innoisa Oy Vantaalta. Tavoitteena oli antaa apuvälineitä korjaustoimenpiteiden tarveselvitykseen, hankesuunnitteluun ja esittää vaihtoehtoisia toteutusmalleja. Opinnäytetyön lähteinä on käytetty rakennusalan kirjallisuutta, lakeja ja määräyksiä.

Aluksi työssä käydään läpi aikakaudelle tyypillisiä rakennevirheitä, niiden aiheuttamia ongelmia sekä rakennuksen iästä johtuvia korjaustarpeita. Tämän jälkeen arvioidaan korjausten tarpeellisuutta ja korjaustoimenpiteiden toteuttamisjärjestystä sekä priorisointiperusteita. Tuloksena on teknisesti erilaisia ja eritasoisia ratkaisuja rakennneosille. Näitä korjaustoimenpiteitä toteutetaan suunnitelmallisesti rakennuksen tarpeiden mukaan.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Construction engineering

Vesilahti, Antti

Renovation concepts for detached houses constructed in the 1970's

Bachelor's Thesis

45 pages + 8 pages of appendices

Supervisor

Anu Kuusela, Senior Lecturer

Jani Pitkänen, Senior lecturer

Commissioned by

Innoisa Oy

May 2013

Keywords

Renovation, Energy Efficiency, Cost

The purpose of this bachelor's thesis was to create repair concepts for detached houses which have been constructed in seventies. The objective is to create various repair solutions at different price levels to help evaluation of repair needs and budgeted. Due to tightening of energy efficiency regulations and increase of heating energy costs, this thesis discusses different ways to increase energy efficiency of detached houses from seventies. Well maintained and repaired building has a long life-cycle ahead.

In more concrete terms, the thesis aimed to create tools to aid evaluation of renovation needs, project planning, and create various renovation solutions. Information of this thesis was gathered from construction literature, construction law and construction regulations.

At first, this thesis reviews typical construction defects from detached houses which were built in seventies and problems that they cause. It also discusses renovation demands caused by age. Then renovation of these defects and problems and reasonable schedule to execute these projects is covered.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
2	70- LUVUN PIENTALON YLEISIMMÄT KORJAUS- JA PARANNUSKOHTEET	8
	2.1 Vesikatto	8
	2.2 Perustukset ja ulkoseinät	11
	2.3 Kylpyhuone	13
	2.4 Keittiö	15
	2.5 Ovet ja ikkunat	15
	2.6 Ilmanvaihto	16
	2.7 Lämmityslaitteet	17
3	KORJAUSTÖIDEN TARPEELLISUUS JA KIIREELLISYYS	18
	3.1 Korjaus	19
	3.2 Energiansäästö	20
	3.3 Asumisviihtyvyys	20
	3.4 Ennaltaehkäisy	21
	3.5 Rakennuksen korjaushankkeiden rytmitys KP- jaksoin	21
4	KORJAUSKONSEPTIT	22
	4.1 Vesikatto	22
	4.1.1 Tasakaton korjaus	23
	4.1.1.1 Katemateriaalin vaihto ja läpivientien vesieristyksen korjaus	24
	4.1.1.2 Katemateriaalin uusiminen ja yläpohjan lisäeristys	25
	4.1.2 Tasakaton korotus harjakatoksi	26
	4.1.2.1 Tasakaton korotus	26
	4.1.2.2 Tasakaton korotus harjakatoksi jossa asuintilaa	27

4.2	Perustukset ja ulkoseinät	28
4.2.1	Salaojat, routasuojaus ja pihan kuivatus	28
4.2.2	Valesokkelin korjaus valesokkelikengillä	29
4.2.3	Lisäeristyksen asennus sisäpintaan SPU – Anselmi- valmispintalevyillä	31
4.2.4	Julkisivun uusiminen	32
4.3	Pesutilat	33
4.3.1	Kylpyhuoneen laajennus	34
4.3.2	Kylpyhuoneen uusiminen	34
4.4	Keittiö	34
4.4.1	Vanhojen pintojen uusiminen	35
4.4.2	Vanha keittiö korvataan kokonaan uudella	35
4.5	Ovet ja ikkunat	35
4.5.1	Vanhojen ikkunoiden ja ovien korjaaminen	36
4.5.2	Kokonaisvaltainen ikkunoiden ja ovien uusiminen	36
4.6	Ilmanvaihto	37
4.7	Lämmityslaitteet	37
4.7.1	Ilma-vesilämpöpumppu	37
4.7.2	Maalämpöpumppu	38
4.7.3	Vesikiertoinen lattialämmitys	39
5	KUSTANNUSTARKASTELU KP- JAKSOIN	39
6	JOHTOPÄÄTELMÄT	42
	LÄHTEET	44

## LIITEET

Liite 1. Periaatepiirros tasakaton korjauksesta

Liite 2. Periaatepiirros tasakaton korjauksesta + lisäeristys

Liite 3. Periaatepiirros tasakaton korotuksesta

Liite 4. Periaatepiirros tasakaton korotuksesta, jossa asuintilaa

Liite 5. Kunnossapitajakso taulukko

Liite 6. Korjausurakoiden aikataulu KP- jaksoin

## 1 JOHDANTO

Sotien jälkeen, kun sotakorvaukset saatiin maksettua, alkoi Suomen ja suomalaisten nopea vaurastuminen suuren vientiteollisuuden myötä. Vaurauden kasvaessa sotien aikana maalaistaloihin syntyneet lukuisat lapset muuttivat kaupunkeihin ja rakentamisen volyymi oli valtaisa. Uusien rakennustyylien ja valtavan rakennustuotannon paineen takia useita ratkaisuja ei ehditty ajatella loppuun saakka, ja seurauksena on lukuisia ongelmallisia rakenteita. Aiheesta löytyy useita tutkimuksia ja kokeellisia pilot-tihankkeita. Pelkkien rakennusvirheiden korjaamisesta löytyy suuri määrä kirjallisuutta sekä Hometalkoot-sivustolta löytyy eri aikakausien rakennuksille ohjeet, kuinka rakennuksia huolletaan ja tarkastetaan. 70-luvun rakennuksissa on useita rakenteellisia virheitä ja ammattilaisten keskuudessa ongelmat tiedostetaan ja tunnistetaan. Valtavan rakennusvolyymin takia taitavista rakennusmiehistä oli pulaa. Toisena ongelman loivat uudet rakennusmateriaalit ja menetelmät, joiden ominaisuuksia ja vaikutuksia ei tutkittu riittävästi. Ilmastonmuutoksen myötä ihmisten huoli luonnosta on lisääntynyt, ja tämä vaikuttaa ekologisiin valintoihin. Valtio ohjaa tuilla, laeilla, säännöksillä, verotuksella ja normeilla rakentamista energiatehokkaaseen suuntaan. 70-luvun korkeasuhdanteen aikana öljy oli halpaa eikä ympäristöasioita vielä tiedostettu, varsinkaan kasvihuoneilmiötä. Ennen suurta öljykriisiä rakennetut rakennukset ovat heikosti eristettyjä. Kyseisellä aikakaudella lämmitysenergian hinta oli edullista sekä ympäristön suojelua ei otettu huomioon. Rakennuksen kokonaisenergian tarvetta ja hiilidioksidi päästöjä ei tutkittu, koska niille ei ollut perusteita sen ajan tietämyksen mukaan. Osaltaan asiaan vaikuttaa rakennusfysiikan puutteellinen tietämys. Nykyisiin perusarvoihin verrattuna on 70-luvun rakennuksen lämmitysenergian tarve yli kaksinkertainen. Esimerkiksi Sitra on tehnyt tutkimuksen 70-rakennuksen energiatehokkuus parannuksien kustannuksista ja tuloksista. Tutkimuksessa on mukana tyypillisiä 70-luvun kohteita, joihin on tehty erilaisia korjausratkaisuja sekä lämmitysmuodon vaihto.(1, 17.)

Tämän insinööriyön tavoitteena on luoda eritasoisia korjausratkaisuja pientaloalueelle, joka koostuu 70-luvulla rakennetuista rakennuksista. Suurin osa rakennuksista on ollut tasakattoisia, joista osa on jo korotettu harjakattoisiksi viime vuosina. Rakennuksien julkisivumateriaalina on puu tai puun ja tiilen yhdistelmä, perustuskorkeus on matala. Rakennukset sijaitsevat pitkässä loivassa rinteessä. Suunnitelluille ratkaisuille on laadittu alustavia hinta-arvioita korjausehdotusten keskinäisen taloudellisen vertailun tekemiseksi.

Työn pohjatietojen hankinnassa on käytetty rakennusalan kirjallisuutta ja internetlähteitä. Rakenteiden kosteusteknisen toiminnan tarkasteluissa käytettiin rakennusfysikaalisia laskentaohjelmia.

## 2 70- LUVUN PIENTALON YLEISIMMÄT KORJAUS- JA PARANNUSKOHTEET

Tyypillinen 70-luvulla alkupuolella rakennettu omakotitalo on silloisten arkkitehtonisten ihanteiden mukaisesti erittäin matala, laatikkomainen tai L- muotoinen rakennus. Aikakaudelle tyypillisiä ratkaisuja ovat matala perustussyvyys, matalat ja loivat kato sekä maanvarainen betonilaatta, joka on lähes maan tasossa. Joissain tapauksissa betonilaatan päällä voi olla puurakenteinen lattiarakenne, jossa on mineraalivillaeriste. Näiden ihanteiden ja asuntotuotannon suuren volyymin vuoksi kehitettiin lukuisia epäonnistuneita ratkaisuja halutun ulkonäön saavuttamiseksi. Näistä tyypillisiä esimerkkejä ovat valesokkeli ja tasakatot. Rakennevirheet yhdistettynä puutteellisiin materiaaleihin sekä puutteelliseen rakennusfysikaaliseen tietämykseen ja Suomen haastaviin erityisolosuhteisiin ovat aiheuttaneet hyvin hankalan ja kalliin rakennuskannan korjata. (1, 17.)

Riskialttiista rakenneratkaisuista huolimatta kaikissa rakennuksissa ei ole riskirakenteita. Vaikka omasta omakotitalosta tiedettävästi löytyykin riskirakenne, ei se välttämättä aiheuta ongelmia. Jokainen rakennus on yksilö, ja korjaustarvetta tulee arvioida tapauskohtaisesti. Jos rakennuksen käyttäjät eivät oireile eikä rakennevaurioita ole syntynyt 40 vuodessa, on hyvin epätodennäköistä, että niitä syntyisi, elleivät vallitsevat olosuhteet muutu. Riskirakenteita on kuitenkin tarkkailtava, jotta vaurioilta voidaan välttyä.

### 2.1 Vesikatto

1970- luvun pientalon kattorakenne on lähestulkoon aina tasakattoinen. Katemateriaalina toimii 1 tai 2 kerrosta bitumihuopaa, jonka alla on ponttilaudoitus. Laudoituksen ja eristekerroksen välissä on noin 50 – 400 mm:n tuuletusväli, joka on usein suljettu tai josta ulos johtavat raot ovat riittämättömät. Sivulla yhdeksän on esitetty huonosti toimivan yläpohjan tuuletuksen ongelmat. Lämmöneriste kerroksen vahvuus on yleensä enimmillään 200 mm ja ylin kerros on tuulensuojavilla ja joissain tapauksissa eristeen alapuolella on höyrynsulkumuovi. Vesikaton kantavat rakenteet on tehty paikalla



rakentaen sahatavarasta. Vesikaton kaadot ovat hyvin loivia joka, voi aiheuttaa veden seisomista katolla. (1)

Katemateriaalina käytetyn huovan oletettu elinikä on noin 15 - 40 vuotta riippuen sen huollon tasosta ja mekaanisen ja sään aiheuttaman rasituksen määrästä. Rakennuksissa on havaittu tapauksia, joissa 70-luvulla asennettu huopa ei ole kestänyt kuin 10 vuotta ehjänä. Vanhat bitumikermit haurastuvat vanhetessaan UV-säteilyn ja lämmön vaikutuksesta joskus jopa hyvinkin nopeasti eivätkä enää kestä rakenteiden liikkeistä aiheutuvaa rasitusta. Puurakenteissa tapahtuu aina pieniä muodonmuutoksia kosteusvaihteluiden ja kuormien muutoksien takia, mikä johtaa usein huovan vaurioitumiseen sauman kohdalta tai kermikaistassa itsessään. Tasakaton loivan muodon vuoksi vesi saattaa lammikoitua katolle syksyisin, syynä voi olla tukkeutuneet kattokaivot tai katolle muodostuneet painaumat, mitkä johtuvat rakenteiden painumisesta. Myöhemmin syksyllä lammikot jäätyvät ja jäätyessään laajeneva vesi rikkoo huovan pintaa.



Kuva 1. Rakenteiden painumisesta johtuva lammikoituminen katolla (2)

Monesti myös varomaton huoltaminen aiheuttaa vaurioita, esimerkiksi lumien pudotus talvella. Lunta ja jäätä poistettaessa katemateriaalin pinta rikotaan petkeleellä tai muulla lumenpoistossa käytettävällä välineellä. Katemateriaalin vaurioituttua syntyy vesivuoto yläpohjan rakenteisiin, jolloin syntyvät otolliset olosuhteet home- ja lahovaurioille. Lahovauriolla tarkoitetaan rakenteiden lahoamista, jonka aiheuttavat lahot-

tavat home- ja sädesienet. Lahoava puurakenne menettää lujuusominaisuutensa ja rakenne hajoaa. Lahoaminen kantavissa rakenteissa on erittäin vaarallista, koska lahoamisen vuoksi lujuusominaisuutensa menettänyt rakenne on altis sortumalle aiheuttaen rakennuksen käyttäjille merkittävän vahingon vaaran. Home- ja sädesienien itiöt ja toksiinit heikentävät huoneilman laatua ja aiheuttavat herkistyneillä ja allergisilla ihmisillä erilaisia oireita. Tasakattojen ylivoimaisesti yleisin vuotokohta on läpiviennit. Tämä on ongelmana muissakin kattotyypeissä, mutta tasakatoilla ongelma on yleisempi. Nykyään läpivienneissä vaaditaan täydellistä vesieristystä vuotojen estämiseksi.



Kuva 2. Huonosti toteutettu läpiviennin vedeneristys (2)

Vanhan tasakaton ongelmaksi on todettu huonosti toteutettu tuuletusväli. Heikon tuuletuvuuden takia rakenteisiin voi kerääntyä kosteutta, joka voi aiheuttaa home- ja lahovaurioita sekä synnyttää kasvualustan bakteereille. Katot jaetaan tuuletuvuuden mukaan kahteen ryhmään, heikosti tuuletuviin ja hyvin tuuletuviin. Harjakattoiset rakennukset ovat usein hyvin tuulettuvia ja tasakatot heikosti tuulettuvia. Kattorakenteet, joissa veden eristyksen alla on vaurioitumiselle alttiita rakenteita, tulee rakentaa hyvin tuulettuviksi. Jos tuuletusta ei voida toteuttaa hyvin painovoimaisesti tuulettavana ilma-avulla, on tuuletus toteutettava koneellisesti, kosteuden kertymisen estämiseksi. (3, 12)

1970- luvulla olivat kupumalliset kattoikkuna muodissaan. Nämä kattoikkunat aiheuttavat suuria lämpöhäviöitä sekä ovat kosteusteknisesti hyvin usein ongelmallisia. Talviaikaan sisäilman kosteus pääsee kondensoitumaan kuvun sisäpintaan ja valuu alas-päin valokuiluun aiheuttaen valumajälkiä seinämän pintaan. Vesikatolla ongelmia aiheuttaa kattoikkunan läpiviennin vedeneristys joka on toteutettu 70-luvulla tyypillisesti epäonnistuneesti. Jos valokuilu ja ikkuna halutaan säilyttää, tulee sen vedeneristys ja pellitykset tarkastaa ja näissä ilmenevät puutteet on korjattava. Paras ratkaisu on kuitenkin poistaa koko ikkunarakenne ja paikata aukko umpeen. Näin päästään eroon kattoikkunoiden ongelmista ja yläpohjan eristävyys sekä energiatehokkuus paranevat.

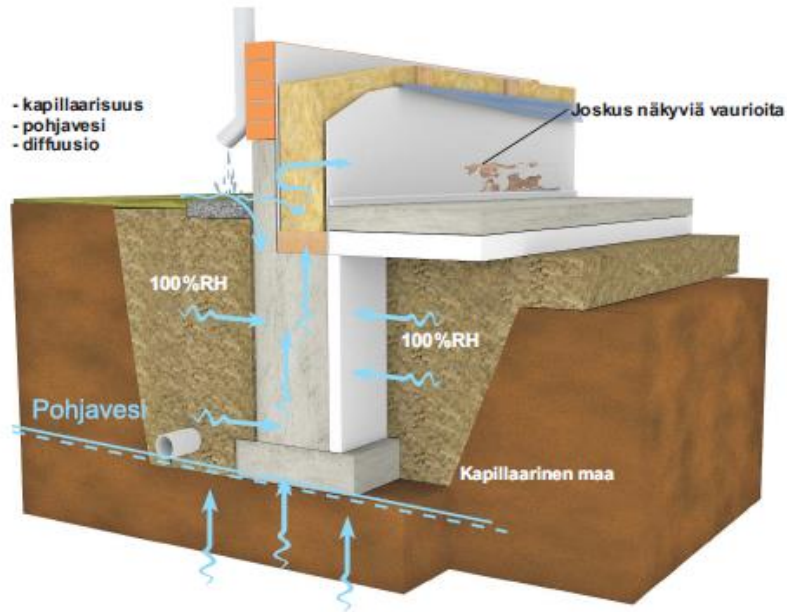


Kuva 3. Tiivistyneen kosteuden aiheuttamia valumajälkiä valokuilussa (4)

## 2.2 Perustukset ja ulkoseinät

Matalien ja laatikkomaisten rakennusten ihannoinnin innoittamana arkkitehdit ja insinöörit kehittivät ratkaisuja, joilla saatiin aikaan järkevä huonekorkeus, mutta kuitenkin matala ulkomuoto. Esimerkkeinä voidaan pitää valesokkeliä ja lattianpinnan koron valamista lähes maan tasoon. Käytetyissä materiaaleissa ja työtekniikoissa oli suuria puutteita. Perusmuurissa käytetty betoni sekoitettiin yleensä työmaalla ilman tarvittavia lisäaineita ja tärytysvälineitä. Työmaaoloissa sekoitettu betoni oli yleensä liian huokoista. Betonin huokosia pitkin kosteus pääsee kapillaarisesti nousemaan rakentaita ylöspäin aiheuttaen kosteusvaurioita. Huokosiin pääsevä vesi aiheuttaa myös pak-

kasrapautumista. Huokosiin päässyt vesi jäätyessään laajenee talvella, laajentuessaan vesi rikkoo betonia ja betoni lohkeilee. Alasidepuun ja sokkelin välistä puuttuu lähes aina vedeneriste, joka estää veden kapillaarisen nousun alasidepuuhun. Nykyään kapillaariveden eristeenä käytetään bitumihuopaa.



Kuva 4. Valesokkelirakenne ja sen kosteuden liikehdintä (5)

Valesokkelissa kantavan rungon alasidepuu on sijoitettu lattian pinnan alapuolelle ja sokkelin ulkokuori on taas nostettu selvästi alasidepuun yläpuolelle. Tässä rakenteessa alasidepuun ja alapohjan maatäytön välille syntyy reitti jota pitkin kosteus pääsee kulkemaan rakenteisiin. Alapohjan täyttömaa on kapillaarisesti toimivaa hiekkamoreenia tai vastaavaa ja pahimmassa tapauksessa erillistä täyttömaata ei ole edes käytetty. Toinen yleinen perustustapa 70-luvulla oli reunavahvistettu laatta, jonka päällä on puurunkoinen lattiarakenne. Alapohjan eristäminen toteutettiin pehmeällä villalla puurungossa. Rakenteen ongelmana on betonilaatan pinnalle tiivistyvä kosteus sekä rakenteen sisään sijoitettu alasidepuu. Valesokkeli on hyvin yleinen tiilivuoratuissa rakenteissa. Valesokkelin tunnistaa ulko-oven kohdalta perusmuurin noustessa lattian yläpuolelle. Puujulkisivuisissa rakennuksissa ei välttämättä ole valesokkelirakennetta, mutta alasidepuu on erittäin matala, mikä altistaa sen kosteusrasitukselle. Rakennuksen puinen julkisivu on lähes maan tasossa, josta kosteus ja roiskevedet pääsevät julkisivulaudoituksen alareunaan aiheuttaen julkisivun lahoamista, sammaloitumista ja levien kasvua. Useassa tapauksessa puujulkisivun ja tuulensuojan välistä puuttuu tuu-

letusrako, jossa kulkeva ilmavirta kuivattaa mahdollisen rakenteeseen tiivistyvän kosteuden. Julkisivussa kasvavat sammaleet ja levät sekä perusmuurin viereen istutetut kasvit nopeuttavat julkisivun tuhoutumista. Kasvit keräävät kosteutta julkisivun alapintaan. Kasvien juuret tuhoavat perusmuurin betonia ja routasuojausta tunkeutessaan rakenteiden läpi.

1970-luvun rakennuksien ulkoseinästä puuttuu usein tuuletusrako tai se on puutteellinen. Varsinkin tiilimuuratuissa rakenteissa ovat kynsisaumamat valuneet ilmarakoon (kuva 9), mikä estää tehokkaasti ilman virtauksen ilmaraossa ja johtaa kapillaarisesti vettä sisärakenteeseen. Tiili ei ole veden pitävä materiaali vaan siirtää tehokkaasti kosteutta lävitseen. Tästä syystä joissakin tiilimuuratuissa seinissä kosteus pääsee kulkemaan tuulensuoja levyyn. Tiilimuurauksien alapäästä on oltava raot, joita pitkin tuuletusilma pääsee kuivattamaan rakenteet. Alimmaisesta tiilivarvista tulee jättää muuraamatta joka kolmas pystysauma. Näin taataan ilmaraon hyvä kuivattava tuuletus. Tiilimuuratuissa julkisivuissa ilmaraon tulee olla vähintään 30 millimetriä ja puujulkisivussa 20 millimetriä(6, 10).

### 2.3 Kylpyhuone

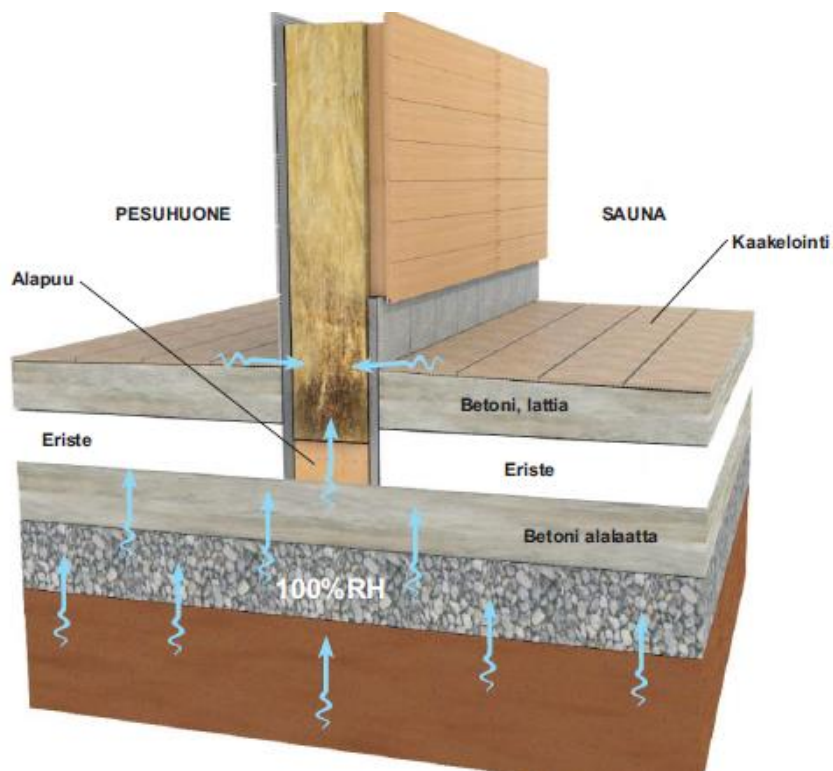
1970-luvun rakennuksissa kylpyhuoneen uusimispaineita aiheuttavat ulkonäölliset ja toiminnalliset syyt. Lisäksi aikakaudelle tyypilliset rakennusvirheet ja rakennusmateriaalit ovat jo voineet aiheuttaa tuhoja rakenteille. Tyypillisiä virheitä ovat seinien alasidepuun upottaminen lattiavaluun sekä puutteellinen vedeneristys.

Pintamateriaalina toimi muovimatto tai laatoitus. Vedeneristys toteutettiin muovimattolla, joka toisessa tapauksessa toimii myös pintamateriaalina. Muovimaton hitsausaumamat ja liimaukset ovat usein revenneet ja vapauttavat vedelle reitin seinärakenteen sisälle aiheuttaen kosteusvahinkoja. Märkätila vesissä on saippuaa, mikä on emäksistä, minkä vuoksi ravinnemäärä on runsas. Kasvusto on jatkuvan kosteuden, lämmön ja tuoreiden ravinteiden vuoksi runsasta. Kylpyhuone on saatettu korjata elinkaarensa aikana, mutta uudehkonkin kylpyhuoneen alta saattaa löytyä vaurioita. Vaikka remontoitu kylpyhuone näyttäisi ulkoisesti hyvältä, on saatettu rakennevirheiden korjaaminen jättää tekemättä tai jopa rakennevaurio huomioimatta. Märkätiloissa olevien seinien alasidepuu ei saa koskaan olla lattian pinnan tasolla tai sen alapuolella. Märkätilojen seinien alasidepuut tulee aina asentaa harkkomuurauksen tai vastavain päälle.



Kuva 5. Saunan ja pesuhuoneen välinen seinä (7, 29)

Kuvassa 5 on päällisin puolin hyvässä kunnossa oleva kylpyhuoneen ja saunan välinen seinä. Rakenteen avauksessa paljastuu, että rungon alasidepuu on lattian tasossa ja siinä kosteusvaurio. Pelkkä laatoitus ei toimi vedeneristeenä, koska laatoituksen saumat eivät ole vedenpitäviä. (7, 29)



Kuva 6. Kosteuden kulkeutuminen kylpyhuoneen rakenteisiin. (8)

## 2.4 Keittiö

Keittiön remontointitarpeen aiheuttavat toiminnalliset ja esteettiset tarpeet sekä ikään-  
tyneiden kiintokalusteiden puutteellinen kunto. Varsinkin alkuperäiset jo noin 40  
vuotta vanhat kalusteet eivät vastaa nykyajan ihanteita toiminnallisuudellaan sekä ul-  
konäöllään. Lisäksi vanhenevat ja hajoilevat kodinkoneet vaativat päivitystä, eivätkä  
uudet laitteet usein sovi vanhaan keittiöön. On tilanteita, joissa on pakottava tarve  
keittiön remontoinnille. Näitä ovat vesivahingot jotka ovat voineet aiheutua vuotavista  
vesiputkista, kodinkoneista tai pesuainepitoisista siivousvesistä. Lisäksi kosteusvauri-  
oita on voinut aiheuttaa esimerkiksi toimimaton vesikatto, ulkoseinä tai märkätila.

## 2.5 Ovet ja ikkunat

Ulko-ovien ja ikkunoiden vaihto voi tulla kyseeseen, jos toimenpiteellä halutaan saa-  
vuttaa säästöjä energian kulutuksessa. Rakennuksissa joissa on suora sähkölämmitys,  
voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä vuositasolla pienillä eristystasoa lisäävillä  
toimenpiteillä. Rakennuksen vaipasta ikkunat ja ovet voivat aiheuttaa noin 10 – 15  
%:n lämpöhäviön. On kuitenkin huomioitava, että ikkunoiden vaihto on huomattava  
kustannuserä, jonka hankintahinta ja lämmityskuluista aiheutunut säästö saattavat lei-  
kata vasta useiden vuosien päästä. Kustannuksia tarkastellessa pitää myös huomioida  
tehtävillä toimenpiteillä mahdollistettava rakennuksen arvonnousu.

70- luvun rakennuksessa ikkunapellityksissä ei välttämättä ole tarpeeksi kaatoa ikku-  
noista pois päin. Kaadon tulisi olla vähintään 30 astetta. Puutteellisista kaadoista johtu-  
en vesi saattaa päästä valumaan ikkunarakenteisiin. Liian lyhyet räystäät, alle 600  
mm leveät, altistavat julkisivut sateelle edesauttaen vaurion syntymistä ja etenemistä.  
Ikkunapellitykset joissa ei ole kunnollisia kaatoja tulisi korjata viipymättä ja samalla  
tarkastaa karmien ja rungon kunto.

Ikkunoita vaihtaessa on myös huomioitava rakennuksen ilmanvaihdon korvausilman  
tulo, koska joissakin rakennuksissa korvausilma otetaan ikkunoiden kautta tuuletusra-  
oista. Jos ikkunoista tehdään erittäin tiiviitä eikä korvausilmalle tehdä uusia reittejä,  
rakennus ottaa korvausilman rakenteiden läpi joka, heikentää rakennuksen huoneil-  
man laatua merkittävästi. Se tarkoittaa myös sitä, että rakennuksen kosteuden kul-  
kusuunta kääntyy päinvastoin, ulkoa sisälle ja aiheuttaa kosteusvaurioita seinäraken-  
teissa.

## 2.6 Ilmanvaihto

Toimiva, ehjä ja oikein mitoitettu ilmanvaihto pitää huoneilman raikkaana poistaen sisäilman epäpuhtaudet. Ilmanvaihto voi toimia painovoimaisesti tai koneellisesti. Riippumatta ilmanvaihdon toimintatavasta tulee huolehtia että rakennuksesta löytyy riittävä määrä korvaus- ja poistoilman venttiilejä. Korvausilmaventtiili tulee löytyä olohuoneesta, makuuhuoneista, takkahuoneesta sekä työhuoneista. Lisäksi poistoilmaventtiilit tulee löytyä keittiöstä, pesuhuoneesta, saunasta, wc-tiloista sekä vaatehuoneesta ja varastosta. Jos tuloilma- tai poistoilmaventtiileiden määrä on puutteellinen, tulisi puuttuvat venttiilit asentaa järjestelmään mahdollisimman pian.

Joissakin ilmanvaihtokoneissa on käytetty ääneneristysmateriaalina mineraalivillaa. Tällaisen ilmanvaihtokoneen eristys on tarkastettava, ettei villasta pääse irtoamaan villakuituja sisäilmaan. Villakuidut eivät sinänsä ole terveydelle vaarallisia, lukuun ottamatta astmaatikkoja sekä muita henkilöitä, joilla on hengityselinongelmia, mutta ne voivat aiheuttaa ikävän tuntuista oireita. Villakuidun jouduttua keuhkoihin keho kotoi kuidun ja hajottaa sen, näin villapöly ei aiheuta samanlaisia ongelmia kuin asbesti, joka ei poistu ihmiskehosta ja aiheuttaa solumuutoksia.

70-luvun rakennuksissa ilmanvaihtoputket saattavat olla eristämättömiä tai huonosti eristettyjä. Metallinen putki, jonka sisällä kulkee lämmintä ilmaa kylmässä yläpohjatilassa, aiheuttaa kondenssikosteuden tiivistymisvaaran. Aikanaan kosteus valuu eristeisiin ja rakenteisiin aiheuttaen kosteusvaurioita. Huonosti eristetyn ilmanvaihtoputken voi tunnistaa rakennuksesta sisältä käsin putken läpiviennin kohdalta. Jos läpiviennin reunoille kerääntyy härmettä, pääsee kosteus hyvin todennäköisesti tiivistymään putken pintaan. Toinen vaihtoehto on katteen vuotava vaurio.

70-luvun pientalojen ilmanvaihtokoneista puuttuu lämmön talteenotto tai sen hyötysuhde on heikko. Lämmön talteenotto tarkoittaa, että ulkoa tulevaa kylmää korvausilmaa lämmitetään lämpimällä poistoilmalla lämmönvaihtimen avulla. Lämmön talteenotolla saadaan merkittävästi vähennettyä ilmanvaihdosta aiheutuva lämpöenergian hukka verrattuna esimerkiksi pelkkään huippumuriin. Ilmanvaihtokonetta hankittaessa rakennukseen jossa sellaista ei aikaisemmin ole ollut, on huomioitava, että laite vaatii ilmanvaihtoputkiston. Rakennuksessa jossa on yläpohjassa runsaasti tilaa, ei putkistojen asennus ole ongelmallista. Tasakattorakenteeseen ilmanvaihtoputkien asennus on mahdotonta ilman katteen ja alusrakenteen purkamista.



## 2.7 Lämmityslaitteet

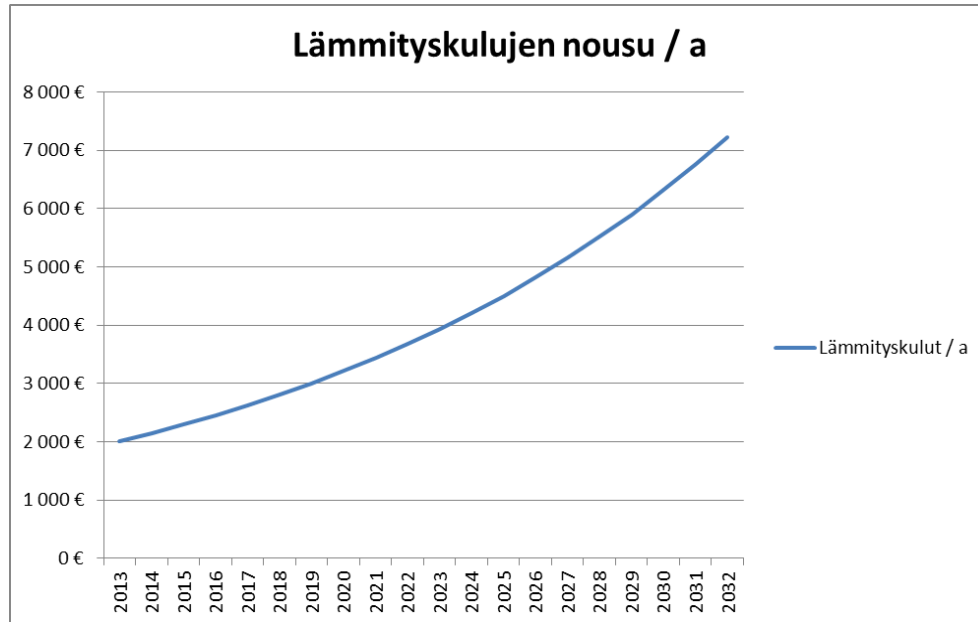
Kiristyvien energiamääräysten ja energian hinnan noustessa tulee ajankohtaiseksi ajatella lämmityslaitteiston nykyaikaistaminen. Vanhat lämmityslaitteet ovat jo elinkaarensa loppupäässä ja vaativat uusimista. Vanhaa lämmityslaitetta uusiessa kannattaa pohtia lämmitysmuodon vaihtamista. Jos rakennus lämmitetään vesikiertoisella lämmitysjärjestelmällä, on lämmitysmuodon muuttaminen suhteellisen helppoa. Kiristyvien energiatehokkuusvaatimusten ja kasvihuonepäästöjen vähennystarpeiden täyttämiseksi kannattaa harkita siirtymistä kaukolämpöön, maalämpöön, lämpöpumppuun tai erilaisten lämmitysmuotojen yhdistelmään. Nykyään ei ole rangaistusluontoista verotusta tietyille energiamuodoille, mutta ne ovat mahdollisia tulevaisuudessa, jotta tavoitteet energiatehokkaasta asumisesta saavutetaan. Näiden lämmitysmuotojen etu ympäristöystävällisyyden lisäksi on helppokäyttöisyys, ei tarvitse tilata polttoainetta tai lisätä puita.

70-luvun rakennuksen tyypillinen lämmitysenergian lähde on öljy. Hupenevien öljyvarojen myötä öljyn hinta nousee jatkuvasti. Lisäksi öljyn hinta on sidoksissa talouden suhdanteisiin ja dollarin arvon heittelyyn ja konflikteihin. Öljylämmityksessä tarvittava öljysäiliö tulee uusiksi aina kun säiliön kunto on heikkenemässä, mikä aiheuttaa lisäkustannuksia. Lisäksi heikkokuntoinen öljysäiliö on ympäristöriski maaperälle.

70-luvulla asennettiin myös sähkölämmityslaitteita, tai vanha öljylämmitys on muutettu sähkölämmitteiseksi. Sähkölämmityksessä on etuna laitteiston pieni koko, joka vie pienen tilan. Sähkölämmityksestä luopumista puoltavat seikkoja ovat korkeat lämmityskustannukset ja epävarma tilanne sähkön hinnan kehityksestä. Sähkön hinta on tiukasti kytköksissä talouden nousuun ja laskuun. Talouden kasvukaudella vuosien 2000 - 2009 aikana sähkön hinta nousi noin 7 prosenttia vuodessa (9). Jos kyseinen hintakehitys jatkuisi, olisivat lämmityskustannukset kestäättömät 20 vuoden kuluttua. Taantumana aikana, vuosina 2010 – 2013 sähkön hinta on laskenut, mutta vuonna 2013 hallituksen päätöksellä energian verotusta nostettiin, mikä on nostanut sähkön hintaa hieman. Suomen pienenevä raskasteollisuus tulee käyttämään tulevaisuudessa yhä vähemmän energiaa, ja tämä laskee sähkön hinnan nousun painetta.

Energian hinnan laskuun on myös vaikuttanut oleellisesti Yhdysvalloissa tapahtunut liuskekaasu vallankumous. Yhdysvalloista on tullut omavaraisempi energian suhteen, mikä on laskenut esimerkiksi kivihiilen ja muiden uusiutumattomien polttoaineiden

hintaa. Eurooppa elää täysin Venäjän tuontikaasun varassa, jolloin Venäjällä on lähes monopoliasema maakaasun hinnan suhteen. Lisäksi Venäjä käyttää kaasua välineenä politiikassaan ja on usein katkaissut kaasutoimitukset muihin valtioihin. Näin epävarman energialähteen käyttäminen ei ole viisasta, vaikka kaasu on öljyä ympäristöystävällisempi polttoaine.



Kuva 7. Sähkölämmitteisen rakennuksen lämmityskustannusten hypotettinen nousu 7%:n vuotuisella hinnan kasvulla

### 3 KORJAUSTÖIDEN TARPEELLISUUS JA KIIREELLISYYS

Neljä yleisintä korjaus- tai muutoshankkeen käynnistävää syytä ovat riskirakenteen ennaltaehkäisevä korjaus, rakennusvirheen ja sen aiheuttamien varioiden korjaus sekä asumismukavuutta parantavat toimenpiteet. Neljäntenä motiivina on säästöjen hakeminen energiankulutuksessa. Ennen korjaushankkeiden aloittamista on hyvä tehdä kuntoarvio tai kuntotarkastus ammattilaisen toimesta.

Kuntoarvio on katselmus tyyppinen toimenpide, jossa arvioidaan rakennuksen kuntoa ja toimivuutta silmämääräisesti. Kuntoarviossa harvoin toteutetaan minkään tyyppisiä kokeita ja tulokset ovat otaksumien varassa. Ammattitaitoinen kuntoarvioija pystyy kuitenkin tekemään suhteellisen tarkkoja päätelmiä. Kuntoarviota käytetään usein oman kodin myynnin ja oston yhteydessä. Kuntoarvioijaa käytettäessä kannattaa käyttää luotettaviksi todettuja arvioijia, koska joidenkin kuntoarvioijien pätevyys on kyseenalainen.

Kuntotarkastus on kuntoarviota laajempi toimenpide, jonka tuloksilla voidaan jo suunnitella rakennuksen eri osien korjaustarvetta ja korjaustoimenpiteiden ajoittamista. Kuntotarkastajalta voidaan tilata korjaussuunnitelma, joka auttaa rakennuksen huoltamista ja korjaamista. Asuinalueella, jossa sijaitsee useampi saman aikakauden rakennus, joiden kunto on yhtenevä, kannattaa tilata yhteinen kuntotarkastus ja korjaussuunnitelma. Tästä on hyötyä korjaushankkeiden yhtenevästä ajoittamisesta ja kerralluontoisten kustannusten mahdollinen jakaminen. Esimerkiksi yhteiset tavarantoimitukset, nostureiden käyttö ja määrä alennukset voivat tuoda merkittäviä säästöjä. Rakennukset ovat kuitenkin yksilöitä ja eri rakennuksilla voi olla erilaiset korjaustarpeet.

Pitkänaikavälin kunnossapito- ja korjaussuunnitelman laatiminen

- 1. Selvitetään rakennuksen kunto.**
- 2. Selvitetään rakennuksen tai rakennuksien korjaustarpeet.**
- 3. Tehdään korjaus- ja huoltosuunnitelma, jossa budjetoidaan korjaustoimenpiteet ja ajoitetaan korjaustoimenpiteiden ajankohta.**
- 4. Toteutetaan suunnitelmaa.**

### 3.1 Korjaus

Vaurioituneiden rakenteiden korjaus on korjaushankkeita suunniteltaessa etusijalla. Kosteusvaurioituneet rakenteet aiheuttavat ihmisille lukuisia terveyshaittoja aiheutuen huonosta ilmanlaadusta allergisoiviin homeisiin. Tietyt homeet ovat lahottajasieniä, jotka tuhoavat rakenteita mikä lopuksi johtaa rakenteiden romahtamiseen. Ihmisen terveydelle vaaralliset vaurioituneet rakenteet tulee korjata viipymättä. Korjaustoimet tulee toteuttaa hyvää rakennustapaa noudattaen ja määräyksien mukaisesti. Ei riitä, että pelkkä rakennevaurio korjataan, vaan rakenneaurion aiheuttaja tulee myös korjata. Ei ole järkevää korjata vuotavan vesikatkon alapuolisia rakenteita jos itse vaurion aiheuttajaa ei korjata, koska tällöin vaurio uusiutuu. Tämä pätee myös toisinpäin, ei tule ainoastaan korjata vaurion aiheuttanutta vuotokohtaa ja jättää kosteusvaurioituneet rakenteet korjaamatta vaan vaurion syy ja seuraus tulee aina korjata yhdessä.

### 3.2 Energiansäästö

70- luvun rakennuksessa lämmityskustannusten pienentäminen on suhteellisen helppoa. Useimmat rakennukset ovat sähkö tai öljylämmitteisiä, jotka ovat kalleimmat lämmitysmuodot. Vaihtamalla uudempaan ympäristöystävälliseen lämmitysmuotoon voidaan lämmityskustannukset laskea vuositasolla jopa 75 prosenttiin. Maalämpöpumppu, jonka COP-luku on 4, tuottaa nelinkertaisesti lämmitysenergiaa käyttämäänsä sähköenergiaan nähden. Uuden laitteistoon sijoitettava panos saattaa olla hyvin korkea ja takaisinmaksuaika voi olla pitkä 10 – 20 vuotta, jos energian hintataso pysyy vakiona. Täytyy kuitenkin huomioida, että fossiilisen polttoaineen hinta tulee nousemaan kyseisenä aikana huomattavasti. Sähkön hintakehitystä on vaikeampi arvioida, koska rakenteilla olevat ydinreaktorit tulevat kasvattamaan sähköenergian tuotanto kapasiteettia ja teollisuuden sähkön tarve pienenee kokoajan. Energiat ehokkaampien rakennuksien myötä sähkön kysyntä laskee ja tarjonta kasvaa ylisuureksi. Jos ylijäämä sähköenergiaa ei pystytä myymään ulkomaille tai kuluttajille, joutuvat sähköyhtiöt laskemaan hintoja. Tämä on vain yksi tulevaisuuden skenaario, mutta hyvin mahdollinen.

Toinen tapa pienentää rakennuksen lämmitys energiantarvetta on parantaa rakennuksen vaipan eristyskykyä. 70- luvun rakennuksen seinien, alapohjan ja yläpohjan eristyskyky on heikko verrattuna uusiin rakennuksiin. Ei ole kuitenkaan kannattavaa suoraan ryhtyä parantamaan näiden rakenteiden eristyskykyä, koska hankkeesta voi tulla hyvin kallis, ja saavutettu hyöty jää olemattomaksi. Eristystason lisäys tulee tehdä samalla kun muutenkin uusitaan rakenteita, esimerkiksi silloin kun vesikattorakenne muutetaan harjakatoksi tai ulkoseinärakenteet joudutaan muutenkin avaamaan korjaustöiden takia. Helpompi, nopeampi ja edullisin vaihtoehto on ikkunoiden ja ovien uusiminen. Vanhojen MS-ikkunoiden vaihto nykyaikaisiin MSE- tai MS2K-ikkunoihin voi parantaa ikkunoiden eristyskykyä yli 200 - 300 prosenttia, vanhan ikkunan u-arvon ollessa 2,7 ja uuden ikkunan u- arvon  $< 1,0$ .

### 3.3 Asumisviihtyvyys

Asumisviihtyvyys on tärkeä ihmisen hyvinvoinnille. Asumisviihtyvyyttä voidaan parantaa ehjillä toimivilla tiloilla sekä miellyttävällä ulkonäöllä. Esimerkkinä saunan tummuneet ja huojuvat lauteet, jotka ovat vaarassa hajota, eivät ole miellyttäviä käyttää. Jos kylpyhuoneen ulkonäkö tai toiminnot eivät vastaa asukkaan mieltymyksiä,

vähentää se tilan käytön mielekkyyttä. Hajoavat kiintokalusteet ja epäkäytännölliset kiintokalusteet laskevat tilan käytön tehokkuutta. Uusi hyvin toimiva tai muuten hyvännäköinen keittiö tai uusittu kylpyosasto lisäävät viihtyisyyttä ja nostavat rakennuksen myyntiarvoa.

### 3.4 Ennaltaehkäisy

Rakennuksessa jossa on riskirakenne, joka ei ole aiheuttanut ongelmia, tulee tilaa tarkkailla. Epäiltäessä mahdollista ongelmaa on rakenne tutkittava. Rakenteen korjaus viimeistään ennen kuin vahinko pääsee leviämään pienentää johdannaiskustannuksia ja seuraamuksia. Esimerkiksi tasakatolla oleva painauma, johon kertyy vettä, on merkki alusrakenteen rikkoutumisesta kuormien vaikutuksesta tai kosteus on lahottanut rakennetta. Korjauksen pitkittyessä voi jäätyvä vesi rikkoa katteen pinnan aiheuttaen vesivuodon. Suuri lumikuorma voi hajottaa rakenteen ja tehdä reiän kattoon. Molemmissa tapauksissa voi aiheutua merkittäviä vaurioita yläpohjan eristeille ja rakenteille joidenka uusiminen on turha kustannuserä, jos vaurion syntyminen voidaan huoltotoimenpitein välttää.

### 3.5 Rakennuksen korjaushankkeiden rytmitys KP- jaksoin

Omakotitalon suunniteltu tekninen ikä on 50 - 100 vuotta. Teknisellä iällä tarkoitetaan, kuinka kauan rakennuksen rakenteet tulevat oletetusti teknisesti kestäväksi. Tekninen ikä ei kuitenkaan tarkoita rakennuksen toteutuvaa ikää. Tekninen ikä ei siis tarkoita että rakennus on purkukunnossa esimerkiksi 50 vuoden kuluttua. Tekninen ikä tarkoittaa sitä, että silloin rakenteet tarvitsevat peruskorjausta. Rakennuksen osat ja laitteet omaavat kuitenkin itsessään omat tekniset iät ja huoltovälit, jotka on määritelty kunnossapitajaksoin. Kunnossapitajaksoja voidaan pitää apuna rakennuksen korjaushankkeiden rytmityksessä. Samalla rakennuksen osille määräytyy huoltovälit. 70-luvun rakennuksessa, jota ei ole korjattu kertaakaan, alkavat suurin osa rakenteista ja laitteista olla korjauksen tai huollon tarpeessa. Kunnossapitajaksoja apuna käytettäessä suoritetaan ensimmäisenä ne toimenpiteet, jotka olisi pitänyt jo suorittaa. Tästä eteenpäin huollot ja korjaukset aikataulutetaan kunnossapitajaksojen mukaan. (Liite 1.)

Kunnossapitajaksoja käytettäessä on hyvä tehdä rakennuksen kunnan arviointi ja rakenteiden ja laitteiden riskianalyysit, ja korjata ne rakenteet ensin, jotka ovat eniten

sen tarpeessa. Esimerkiksi 70-luvun omakotitalon huoltamaton vesikatto on riskien kärjessä ja rakennuksen kunnostus on hyvä aloittaa siitä. Vettä läpäisemätön katto on rakennuksen tärkein osa, joka suojelee rakennusta vedeltä.

#### 4 KORJAUSKONSEPTIT

Rakennusta remontoidessa on rakennushankkeeseen ryhtyvän aina hankittava tarvittavat rakennus- ja toimenpideluvat. Rakennuslupa käytännöt saattavat vaihdella merkittävästi eri kuntien välillä, mutta kaikki toimenpiteet, jotka kohdistuvat kantaviin rakenteisiin, vaativat aina rakennesuunnittelua ja samalla myös rakennusluvan. Näitä ovat esimerkiksi kattotyypin vaihto, laajennus, julkisivu remontti tai kylpyhuoneen laajennus. Paikalliselta rakennusvalvonnalta saa lisätietoa tarvittavista asiakirjoista, luvista ja suunnitelmista, joita hankkeen toteuttamiseen tarvitaan.

Uudet energiamääräykset koskevat myös korjausrakentamista 1.9.2013 alkaen. Tämä tarkoittaa, että rakenteita korjattaessa, rakenteen tulee täyttää uudisrakennuksille määrätyt U-arvot sekä vaaditut hyötysuhteet uusille lämmitys ja ilmanvaihtolaitteille. Tämä koskee uudisrakentamista vastaavaa korjausrakentamista esimerkiksi yläpohja- ja julkisivukorjauksia. Määräys ei koske niitä tapauksia, joissa energiamääräysten toteuttaminen nostaa rakennuskuluja liian paljon suhteessa korjattavaan kohteeseen tai uudistukset eivät ole rakenneteknisesti mahdollisia.

##### 4.1 Vesikatto

Työn alkupuolella on esitelty tasakaton mahdollisia ongelmakohtia ja niistä aiheutuvia rakenneaurioita. Seuraavaksi esitän 4 mahdollista ennalta ehkäisevää tai korjaavaa toimenpidettä, joita ovat tasakaton korjaustoimenpiteet, tasakaton muutos harjakatoksi tai tasakaton muutos harjakatoksi, jonka ullakko otetaan käyttöön asuintilaksi. Kattomallia miettiessä on huomioitava kaavan mahdolliset rajoitukset kerrosluvun ja katon tyylin suhteen. Vesikaton tyyppin muutosta ajateltaessa on huomioitava sen vaikutukset koko asuinalueelle. Jääkö oma rakennus alueen ainoaksi tasakatoksi vai onko oma talo ainoa harjakattoinen rakennus koko alueella? Korjattu, hyvin toimiva katto lisää rakennuksen arvoa sekä lisää rakennuksen haluttavuutta markkinoilla.

Vesikaton rakennustöissä on huolehdittava sääsuojauksesta. Noin 80 prosenttia uudisrakennusten homeongelmista johtuu työnaikaisista kosteusvaurioista, mitkä on aiheut-

tanut puutteellinen suojaus vedeltä. Sääsuojaus tulee toteuttaa huolella, ja siitä on hyvä tehdä erillinen sääsuojaus suunnitelma. Purkutöitä aloittaessa on seurattava säätiedotteita. Jos on oletettavissa pidempiä sadejaksoja, tulee rakennustöitä lykätä, koska kattotöitä, jossa rakennus ei ole vesitiivis, ei voida tehdä sateen aikana. Sateen aikana työskentely vaatii kiinteää sääsuojan, jonka alapuolella on tilaa työskennellä. Kiinteää sääsuojaa kannattaa harkita silloin kun jatkuva sadejakso kestää pitkään eikä töitä voida toteuttaa järkevästi. Kiinteä sääsuoja on huomattava kustannuserä, mutta maksaa itsensä takaisin terveen yläpohjan muodossa.

Kattotöissä tulee noudattaa työturvallisuusmääräyksiä. Työntekijöiden tulee käyttää työssä tarvittavia henkilösuojaimia ja katolta putoaminen tulee estää. Putoamissuojaus tulee toteuttaa joko väliaikaisin kaitein tai putoamisvaljailla. Telineet pystyttää henkilö jolla on siihen tarvittava pätevyys. Nostotöistä tulee tehdä suunnitelma etukäteen ja nosturin pystytyksestä pöytäkirja. Nosturin tulee olla katsastettu ja käyttäjällä tulee olla perehdytys kyseisen nostimen käyttöön.

Koska useimmat asuinalueen tasakattorakennuksista on jo muutettu harjakattoisiksi, suosittelen tasakatoille korotusta harjakatoksi.

#### 4.1.1 Tasakaton korjaus

Tasakaton korjaaminen toimivammaksi on kustannustehokkain ratkaisu, jopa viidesosa harjakatoksi muuton kustannuksista. Tässä ratkaisussa uusitaan vanha huopa nykyaikaisilla tuotteilla ja räystäsrakenteet korjataan hyvin tuulettuviksi. Tarvittaessa joudutaan turvautumaan ilmavälin toiminnan takaaviin alipainetuulettimiin. Kaikkien läpivientien kunto tarkastetaan ja mahdolliset vauriot korjataan, läpivientien vedeneristäminen toteutetaan nykyisillä menetelmillä ja määräyksillä. Suunnitellun käyttöiän saavuttamiseksi on huomioitava, että tasakatto vaatii uudistettunakin säännöllistä huoltamista ja lumien poistamista talviaikaan. Henkilöt jotka eivät pysty itse suorittamaan huoltamisesta joutuvat usein turvautumaan ostopalveluihin tai läheisiin. Ostopalvelut lisäävät ylläpitokustannuksia katon elinkaaren aikana. Rakennus kustannuksiin vaikuttavia hintaa lisääviä seikkoja ovat läpivientien määrä ja mahdollisten vaurioiden korjaus.

Tilanteessa jossa halutaan lisätä eristekerrosta lämmöneristävyyden parantamiseksi tai joudutaan vaihtamaan kastuneita eristeitä, täytyy huovan alla oleva alusrakenne pur-

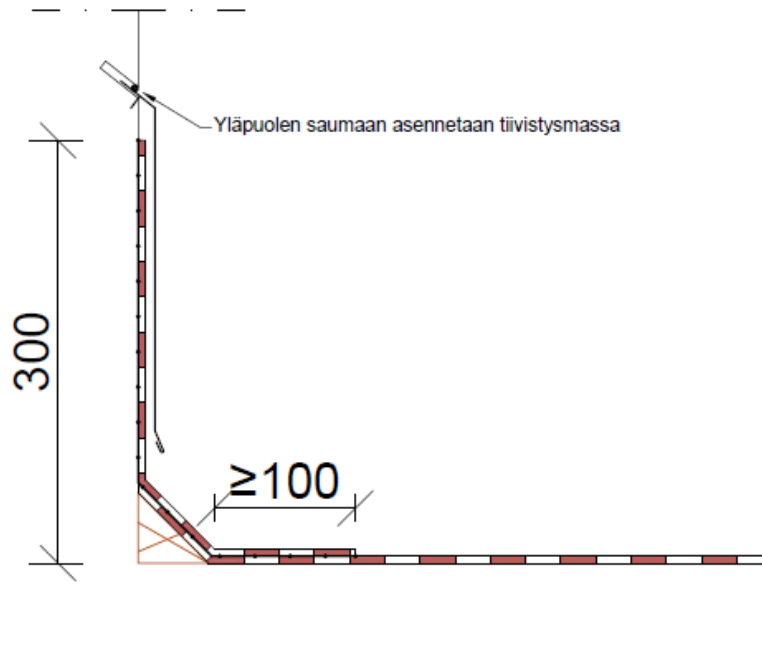
kaa kokonaan tai osittain mikä lisää kustannuksia. Tästä syystä on hyvä selvittää etukäteen tarvittavat toimenpiteet esimerkiksi lämpökamerankuvauksin sekä kosteusmittauksin. Kosteusmittauksilla voidaan selvittää eristekerroksen kosteus ja arvioida tarvitaanko eristeiden uusimista. Lämpökamera tutkimuksilla taas selvitetään, onko eriste jäänyt, mikä on merkki kastuneesta eristeestä, lämpökameralla löydetään myös il-mavuodot höyrinsulkumuovissa.

#### 4.1.1.1 Katemateriaalin vaihto ja läpivientien vesieristysten korjaus

Ensimmäisenä poistetaan vanha huopakate kokonaan pois. Samalla avataan räystääsra-kenne ja varmistetaan tuuletuksen taso, tarvittaessa tehdään reitit tuuletusilmalle.

Räystäällä tulee olla vähintään 50 millimetriä yhteenlaskettua tuuletusrakoa, esimer-kiksi räystäään aluslaudoituksen väliset raot ovat 5 x 10 millimetriä. Eristekerroksen ja ponttilaudoituksen välissä tulee tasakatoilla olla vähimmillään 200 millimetrin tuule-tusväli (10). Jos vaadittava tuuletusväli ei täyty, on katolle asennettava alipainetuulet-timet huolehtimaan yläpohjan kuivatuksesta. Seuraavaksi asennetaan kaksi tai kolmi-kerroshupa ja suoritetaan läpivientien vedeneristys. Lopuksi tehdään pellityksien uu-siminen, jos vanhat pellit eivät ole riittävän hyvin toteutettuja.





Kuva 8. Läpiviennin vedeneristysnoston oikeaoppinen toteutus

#### 4.1.1.2 Katemateriaalin uusiminen ja yläpohjan lisäeristys

Toimenpide aloitetaan kuten ilman lisäeristystä toteutettava ratkaisu, eli kaikki vanha katemateriaali poistetaan. Tämän jälkeen poistetaan alta löytyvä ponttilaudoitus tai kattolevy. Vanhojen kattokannattimien päälle asennetaan korotuspalkit, esimerkiksi 51x300 kertopuupalkit. Tässä vaiheessa on hyvä viimeistään tutkia vanhojen kannattimien kunto, jos kannattimissa löytyy vähäisiä kosteusvaurioita, tulee kannattimet putsata mekaanisesti hiomalla sekä käsitellä booriliuoksella. Lahonneet puuosat on korvattava uusilla. Palkkien koko määräytyy lisättävän eristeen määrästä sekä vanhojen kannattimien koon mukaan. Tärkeää on, että vähintään 200 millimetrin tuuletusväli saadaan aikaiseksi. Uudet kattokannattimet liitetään vanhoihin esimerkiksi naulauslevyillä ja ankkurinauloin. Uudet kattokannattimet mitoitetetaan niin, että ne tulevat selkeästi vanhojen kannattimien yli, jolloin saadaan levitettyä räystäsrakennetta. Lisääntyneet viistosateet aiheuttavat julkisivujen ennenaikaista kulumista ja lyhentävät sen käyttöikä, minkä vuoksi on huolehdittava riittävästä räystäspituuksista. Suositeltava räystäspituus on 600 millimetriä julkisivusta, mutta näin pitkä räystääs luo haasteita tasakatton kestävyydelle. Vanhalle tasakatolle sopiva räystään pituus on 400 - 500 millimetriä, mikä verraten 200 millimetriin on jo hyvä. Uuden villaeristeen voi asentaa vanhan päälle, edellyttäen, että vanhassa eristeessä ei ole kosteusvaurioita. Uusilla

eristeillä on huomattavasti parempi lämmönvastus ominaisuudet ja on syytä ajatella vaihtoehtoa, jossa uusitaan kaikki eristeet, jolloin koko eristekerros toimii yhtä tehokkaasti ja on ominaisuuksiltaan homogeeninen. Tällöin voidaan käyttää helposti levitettävää puhallusvillaa, joka on kustannustehokkaampaa suurilla kattopinta-aloilla. Puhallusvillaa käytettäessä on käytettävä tuulenohjaimia jotta tuuli ei liikutele kevyttä puhallusvillaa sisäänpäin yläpohjan reuna-alueilla, heikentäen reuna-alueiden lämmöneristekerroksen vahvuutta. Uusien kattokannattimien päälle asennetaan pontattu kattovanerilevy. Tämän päälle asennetaan uusi kaksi tai kolmikerros bitumi. Läpiviennit toteutetaan määräysten mukaisesti tarvittavin vesieristysnostoin joko tehdaste-koisilla tuotteilla tai tuotteilla joita voidaan kyseiseen työhön käyttää. Lopuksi viimeistellään räystään otsalauoituukset ja alapuolen laudoitus ja pellitykset. Räystäälle tulee jättää vähintään 2,5 promillea tuuletusrakoa katon pinta-alaan nähden(10).

#### 4.1.2 Tasakaton korotus harjakatoksi

Tasakaton muutos harjakatoksi on varmin ratkaisu saada yläpohja hyvin tuulettuvaksi sekä eristyksen lisääminen on helpompaa. Tasakattoon siirtymistä puoltavat myös harjakaton helppohoitoisuus, lumien pudottamistarpeen merkittävä vähentyminen sekä luotettavampi sadevesien poistuminen. Tasakaton muuttaminen harjakatoksi vaatii aina rakennusluvan sekä suunnittelijan tekemään tarvittavat kantavuuslaskelmat ja piirustukset sekä arkkitehdin suunnittelemat julkisivukuvat. Työ vaatii vastaavaa työnohjaajaa, joka varmistaa rakentamisen laadun. Harjakatto olisi matalassa 70- luvun rakennuksessa suunnitella suhteellisen loivaksi esimerkiksi 1:6 – 1:4. Liian jyrkkä kattoaltevuus kasvattaa rakennuksen korkeutta suhteettoman näköisesti, eikä se ole so-piva mataliin rakennuksiin.

##### 4.1.2.1 Tasakaton korotus

Ennen purku-urakan alkamista muurataan savupiiput ja muut muuratut rakenteet tavoite korkeuteen uutta kattoa varten. Seuraavana poistetaan **kaikki** vanha huopa, tämä on tärkeää jotta vanhat rakenteet tuulettuvat hyvin, samalla tulee poistetuksi ylimääräinen palokuorma yläpohjasta. Osa ponttilaudoista tulee poistaa tai laudoitusrakenteeseen tulee sahata tuuletusaukkoja eristeiden tuuletuksen takaamiseksi. Seuraavaksi puretaan räystäsrakenteet pois, tämän jälkeen asennetaan NR- ristikot. Kattoristikot jäykistetään levyksi jäykistysuunnitelman mukaan. Loput työvaiheet ovat aluskat-

teen, ruoteiden, tuulenojaimien, katteen ja läpivientien asennus. Lopuksi viimeistellään julkisivu arkkitehdin suunnitelmien mukaan.

#### 4.1.2.2 Tasakaton korotus harjakatoksi jossa asuintilaa

Jos kaavoitus sallii sekä rakennusoikeutta on jäljellä, kannattaa harjakattoa suunniteltaessa pohtia, voisiko käyttämättömät neliöt ottaa hyötykäyttöön. Asuintiloille on asetettu vaateita, jotka on hyvä ottaa huomioon. Asuinhuoneen on oltava vähintään 7 neliömetrin kokoinen sekä asuinhuoneen ikkunapinta-alan tulee olla vähintään 10 prosenttia huonealasta (11, 5). Rakennuksen keskiosissa olevissa huoneissa ikkunat toteutetaan kattoikkunoin. Paloturvallisuuden varmistamiseksi yläkertaan tulee rakentaa varauloskäynti. Tämä toteutetaan usein avattavalla ikkunalla, jonka välittömään läheisyyteen on asennettu tikapuut, joita pitkin pääsee kulkemaan ulos. Asuintiloilta vaaditaan myös rakenteellista kestävyyttä, joka saattaa luoda haasteita 70-luvun rakennukselle, jonka suunnittelukuormat olivat reilusti nykyäikää pienempiä. Rakennusluvan saamiseksi toimenpide vaatii laajempia arkkitehtisuunnitelmia sekä rakennesuunnitelmia. Rakennesuunnittelija joutuu tarvittaessa suunnittelemaan vahvistuksia rakenteille kuormien kantamiseksi.

Työt suoritetaan seuraavasti. Vanhaan katon katemateriaalit poistetaan ja räystäsrakenteet puretaan. Kuten muutoksessa tavalliseksi harjakatoksi, läpiviennit korotetaan uudelle kattokorkeudelle sopivaksi. Raakaponttilaudoitusta sahataan rakennuksen päädystä noin 800 millimetriä auki, jotta päätyyn syntyvä kylmäsilta voidaan eristää. Tämän jälkeen NR-ristikot asennetaan vanhan raakaponttilaudoituksen päälle. Lisäksi tulevan sisäseinän kohdalta poistetaan laudoitus, jotta seinän eristys voidaan jatkaa yläpohjan eristeeseen saakka. Toinen tapa on asentaa eristys ponttilaudoituksen päälle kattotuolien alapaarteiden väliin. Näin tehtäessä on sahattava tuuletusaukkoja ponttilaudoitukseen, jotta vanha eriste tuulettuu hyvin. Kattotuolien asennuksen jälkeen rakennetaan rakenne säältä suojaan eli asennetaan katemateriaalit ikkunat ja julkisivu arkkitehti suunnitelmien mukaan. Eristeiden asennus tapahtuu sisältä päin tehokkailla eristemateriaaleilla, koska eristeille ja tuuletukselle on hyvin vähän tilaa. Tähän tarkoitukseen sopii parhaiten SPU-eristeet, jotka ovat vettymättömiä ja toimivat samalla kosteussulkuna. SPU:lta löytyy myös valmiita ratkaisuja tämän tyyppisiin eristystöihin ja valmiit työskentelyohjeet ([www.SPU.fi](http://www.SPU.fi)). Viimeisenä suoritetaan sisäpintojen

viimeistelyt eli lattiat, tasoitustyöt, maalaus ja tapetointi huonekohtaisten suunnitelmi-  
en mukaan.

## 4.2 Perustukset ja ulkoseinät

Taloudellisesti ei ole järkevää ryhtyä korjaamaan valesokkeliä, jossa ei ole rakenteel-  
lista vauriota, ainoastaan muutoshalukkuudesta. Valesokkelin, jossa on mikrobikas-  
vustoa, voi tunnistaa tunkkaisesta hajusta, joka tulee seinänä ja lattian rajasta. Koste-  
usvaurion tunnistaa viimeistään silloin, kun kosteus imeytyy sisäverhouslevyn läpi  
huonetilan puolelle. Varmimmin kosteusvauriot saadaan selville joko rakenteen ava-  
uksella tai seinän sisältä otettujen kosteusmittaustulosten ja sisäilmamittausten avulla.  
Kosteusmittaukset tulee tehdä alasidepuun korkeudelta, noin puolen metrin korkeudel-  
ta ja puolentoista metrin korkeudelta seinän sisään työnnettävällä anturilla. Näin selvi-  
tetään, onko kosteuden aiheuttava kohta seinässä vai sokkelissa. Samalla selviää vau-  
rioiden laajuus. Kosteusmittaukset tulee ottaa useammasta kohdasta seinää, koska  
vaurio voi olla hyvinkin kapealla tai laajalla alueella.

### 4.2.1 Salaojat, routasuojaus ja pihan kuivatus

70-luvun pientalosta puuttuvat usein salaoja rakenne on toteutettu siten, että se ei toi-  
mi oikein kaatovirheiden tai tukkeuduttuaan huollon laiminlyönnin vuoksi. Koska 70-  
luvulla perustuksissa käytetty betoni on kapillaarista, pääsee huonosti kuivatetuissa  
perustuksissa vesi nousemaan rakenteita ylöspäin. Hyvä perustusten kuivatus laskee  
alapohjan kosteutta, mikä vaikuttaa lattian kosteuskäyttämiseen. Eri lämpötiloilla  
on suhteellinen kosteusprosentti eli kapasiteetti kuinka paljon ilma pystyy sitomaan it-  
seensä vesihöyryä tietyssä lämpötilassa ennen kuin se tiivistyy vedeksi eli syntyy kas-  
tepiste. Kylmemmällä ilmalla on pienempi vesihöyryn sitomiskyky kuin lämpimällä.  
Eri lämpötilat pyrkivät tasaamaan kosteuden rakenteiden läpi Alapohjan alla olevan  
maan kosteusprosentti voi olla 100 prosenttia mikä pyrkii tasoittumaan lattian läpi  
huoneilmaan, joka on lämpimämpää ja kuivempaa sekä kykenee vastaanottamaan ve-  
sihöyryä. Vesihöyry kulkeutuu usein huoneilmaan betonilaattojen saumakohdista. Oi-  
kein toteutetut salaojat pitävät perustukset kuivina ja vähentävät kosteutta perustuksis-  
sa ja alapohjassa. Koska lämmin ilma kykenee sitomaan itseensä enemmän vesi-  
höyryä, on perustusten oltava lämpimät.

Perusmuurin vierusta kaivetaan auki anturan alapuolelle saakka. Vanha salaoja poistetaan, jos sellainen on, ja tilalle asennetaan uusi salaojaputki. Salaoja putken tulee sijaita anturan alapinnan tasossa noin 200 millimetrin etäisyydellä anturasta. Salaojan ympärillä tulee olla vähintään 100 millimetrin kerros kapilaarisesti toimimatonta salaojasoraa. Salaojasorasta eli kapillaarikatko sorasta on seulottu ja pesty pois kaikki hieno kiviaines, joka toimii kapilaarisesti. Salaoja sora tulee erottaa muista maaineksista suodatinkankaalla, ettei salaojasora pääse sekoittumaan muuhun maainekseen. Rakennuksen nurkkiin asennetaan salaojakaivot. Salaoja järjestelmästä salaojavedet johdetaan avo-ojaan, perusvesikaivoon tai sadevesikaivoon. Kaivossa tulee olla venttiili, jotta sadevesi ei tulvatilanteessa pääse salaojajärjestelmään. Perusmuurin vierusta täytetään siten, että perusmaan ja perusmuurin välissä on 200 millimetrin kerros salaojasoraa. Noin 200 – 300 millimetrin syvyyteen valmiista maanpinnasta asennetaan routasuojauslevyt. Routasuojauksen ulottuvuus perusmuurista poispäin ja eristyskerroksen paksuus määräytyy paikkakunnan mukaan. Etelä – Suomessa riittää 100 millimetrin paksuinen kerros eps - eristettä, joka ulottuu metrin etäisyydelle perusmuurista.

Mäkisessä maastossa saattavat valuvat vedet aiheuttavat ongelmia rakennuksen ja pihan kuivatukselle. Jos pintavedet ovat ongelmana, voidaan harkita rinteeseen avo-oja. Avo-ojan vedet tulee johtaa tontilta pois, siten etteivät ne valu toiselle tontille. Toinen vaihtoehto on asentaa ylimääräinen salaoja esimerkiksi kahden metrin etäisyydelle rakennuksesta kuivattamaan maanalaiset valumavedet. Tätä salaojaputkea ei saa kaivaa savikerroksen alle vaan sen tulee olla savikerroksen päällä pienessä vesipesässä. Salaojaputki asennetaan salaojasora kerroksen sisään.

#### 4.2.2 Valesokkelin korjaus valesokkelikengillä

Valesokkelit korjataan lähes aina nostamalla rungon alasidepuun paikka lattiapinnan yläpuolelle harkkomuurauksen avulla. Harkkomuurauksella toteutettu korjaus on hitaasti etenevä työ. Rakennusta ei voi työn aikana käyttää asumiseen ja on tämän takia ikävää asukkaille. Korjaustavassa runkotopat katkaistaan sopivaan korkoon ja huonokuntoiset runkotolat vaihdetaan. Pilaantuneet eristeet poistetaan sokkelirakenteesta ja vaihdetaan uusiin tai eristerako valetaan umpeen. Kanaali, jossa alasidepuu sijaitsi aikaisemmin, muurataan umpeen sopivan kokoisilla kevytsoraharkoilla joiden pintaan on liimattu esimerkiksi EPS eristelevy. Uusi alasidepuu laitetaan harkon päälle, jonka

pintaan on asennettu bitumikaista estämään kapilaarisen veden nousu alasidepuuhun. Lopuksi suoritetaan eristysten asennus ja seinien levytys.

Uusi nopeampi tapa on käyttää valesokkelikenkiä, jotka ovat ruostumattomasta teräksestä valmistettuja säädettäviä tolppakenkiä mitkä asennetaan suoraan runkotolpan ja sokkelin väliin. Tämän tekniikan ansiosta voidaan edetä tolppa kerrallaan ilman työkatkoksia eteenpäin. Kun sokkelikengät ja sokkelin välinen eriste on asennettu, vataan sokkelin ja lattian välinen rako betonilla. Valesokkelikenkien käyttöä puoltaa korjaustöiden nopeus, joka laskee työkustannuksia, ja korjattava tila saadaan nopeammin käyttöön.

Valesokkelikenkiä asentavan yrityksen tekemän vertailun mukaan harkkomuurauskorjaustyön suoritus aika on noin 26 päivää ja sokkelikenkämenetelmällä työaika on 4 päivää 150 neliömetrin asunnossa. (12)



Kuva 9. Valesokkelikengät asennettuna ennen valua. (13)



Kuva 10. Rakenne valun jälkeen (13)

#### 4.2.3 Lisäeristuksen asennus sisäpintaan SPU – Anselmi-valmispintalevyillä

Helpoin ja nopein tapa lisätä seinäpinnan lisäeristystä on laittaa seinänä sisäpinnalle eristelevy, johon on valmiiksi integroitu kipsilevy. Ratkaisu ei vaadi seinäpintojen purkamista, vaan levy voidaan asentaa terveeseen rakenteen pintaan. On erityisen tärkeää, että levyjä ei asenneta seinään, jossa on kosteusvaurio. Kosteusvaurio heikentää seinässä olevan eristeen eristyskykyä sekä tuhoaa rakenteita, lopuksi tullaan tilanteeseen, jossa uusi seinäpinta joudutaan purkamaan, jotta voidaan korjata ulkoseinän vauriot. Anselmi-levy voidaan asentaa seinään, josta on poistettu sisäpuolen levytys, varsinkin 70 – luvun rakennuksessa tämä on viisasta, koska samalla voidaan tarkastaa ul-

koseinän kunto. Anselmi-eriste asennetaan yleensä seinä ja kattopintaan, mutta voidaan asentaa myös pelkästään seiniin jos yläpohja on jo lisäeristetty. Mutta toimiakseen tehokkaasti on yläpohjan höyrynsulun oltava kunnollinen. On myös huomioitava, että 40 tai 70 millimetriä paksu eristelevy pienentää rakennuksen sisäpinta-alaa, mutta tämä tuskin on ongelma 70-luvun tilavissa huoneratkaisuissa.

SPU Anselmi AL toimii oikein asennettuna tehokkaana höyrynsulkuna, ja tuotteella saadaan rakennuksen ilmavuodot pienennetyksi. Pelkästään ilmavuodot poistamalla voidaan rakennuksen sisälämpötilaa laskea, koska lämmin ilma ei enää vuoda vuoroitteja pitkin ulkoilmaan. 70-luvun rakennuksissa on jo usein höyrynsulkumuovi, mutta niiden saumojen limitys on puutteellinen ja saumat on usein jätetty teippaamatta, eikä aina ole käytetty tähän tarkoitukseen tarkoitettuja tuotteita. On tapauksia, joissa höyrynsulkuna on käytetty villaeriste pakkauksien muoveja tai muita pakkausmateriaaleja. Näin asennettuna höyrynsulku ei toimi tehokkaasti.

Sama tiivistämisperiaate pätee myös vanhoihin ikkunoihin ja oviin uusilla, ja tiiviimillä ikkunoilla voidaan rakennuksen lämpötilaa laskea, koska näin estetään suoraan ulkoilmaan vuotavat ilmavirtaukset. On huomioitava, että vanhan ikkunan u-arvo pysyy kuitenkin samana, eli ikkunan eristyskyky itsessään ei parane tiivistämisellä.

#### 4.2.4 Julkisivun uusiminen

Julkisivu tulee huoltomaalata 10 vuoden välein tai maalin valmistajan ohjeiden mukaan. Jossain vaiheessa tullaan siihen pisteeseen, että pelkkä julkisivun maalaus ei riitä julkisivun huonon kunnon takia, vaan julkisivulle on tehtävä rakenteellisia korjaustoimenpiteitä. Julkisivua uusittaessa voidaan korjata tuuletusrako, vaihtaa tuulensuojalevy paremmin eristävään, kuten Isover rkl-31 tai tehdä lisäeristys. Lisäeristys voidaan toteuttaa paikalla rakentaen tai julkisivuelementeillä. Paikalla rakentaen vanha julkisivu ja tuulensuoja poistetaan. Runkoon tehdään 58 mm:n paksuinen koolaus villaeristeelle. Koolauksen välit villoitetaan ja tämän jälkeen asennetaan tuulensuojalevyt, joiden pintaan asennetaan koolaus julkisivua varten. Vaakalaudoitetussa julkisivussa riittää yksi vertikaalinen koolaus. Pystyaukkoituksessa tulee koolaus tehdä ristiin siten, että vertikaalinen koolaus on tuulensuojaa vasten. Julkisivun koolauksessa käytetään 22 x 48 mm:n listaa. Näin taataan julkisivun 20 mm:n tuuletusrako. Lisäeristyksen jälkeen sokkelin ja julkisivun välissä saattaa olla 70 mm:n tasoero. Tämä poistetaan sokkeliin asennettavilla sokkelilevyillä. Lopuksi asennetaan julkisivulaudoitus.



Julkisivu elementtien runko tehdään 48 x 48 mm:n mitallistetusta puutavarasta. Ulkopintaan asennetaan tuulensuojalevy, tarvittavat koolaukset ja julkisivulaudoitus. Ennen purkutöitä valetaan perusmuurin levitysosa, jonka päälle julkisivuelementit asennetaan. Valun jälkeen julkisivu puretaan ja tilalle asennetaan elementit, jotka ankkuroidaan rakennuksen runkoon. Perusmuurin levitys kantaa julkisivuelementin painon ja rakennuksen runko ottaa vastaan vaakasuorat kuormat. Lopuksi elementtien saumakohdat viimeistellään huomaamattomiksi.

### 4.3 Pesutilat

Vanhaa kylpytilaa korjattaessa on varauduttava mahdollisiin rakenteiden korjauksiin ja vesipisteiden siirtoihin. Vedeneristys tulee aina tehdä sertifioituilla vedeneristysjärjestelmillä ja työn suorittajalla tulee olla työn tekemiseen VTT:n myöntämä pätevyys. Näin varmistetaan rakentamisen laatu ja ehkäistään ongelmat tulevaisuudessa. Vedeneristys töissä tulee olla vastaava työnjohtaja ja vedeneristyksestä tulee ottaa koepalat. Ratkaisujen seinärakenteiden ollessa sama muodostuu kustannusten kokonaisuus eritasoisista pintamateriaaleista ja asennettavista kalusteista ja mahdollisista uusista putkituksista. Kustannuksia lisääviä tekijöitä ovat mahdolliset laajennukset tai huonejärjestyksen muutokset. Kylpyhuoneen laajennus vaatii aina rakennusluvan ja rakennepiirustukset

Jos kylpyhuoneremontin yhteydessä huomataan rakennusvirhe tai vaurio, on se korjattava. Alasidepuu, joka on upotettu lattian sisään, poistetaan ja syntynyt rako eristetään ja täytetään. Kosteusvaurion kärsineet puurakenteet putsataan ja käsitellään booriliuoksella tai vaihdetaan. Kostuneet eristeet uusitaan.

1. Perustason kylpytila koostuu edullisista materiaaleista.
2. Keskitason kylpytila koostuu keskihintaisista materiaaleista.

### 4.3.1 Kylpyhuoneen laajennus

Ratkaisussa jossa tehdään laajennus, vanhat kylpyhuoneen pintamateriaalit poistetaan. Uusille viemäreille piikataan kanaalit, joihin uudet viemärit asennetaan. Viemäreiden kaadot on tehtävä oikein. Vanhojen seinien ympärille muurataan yksi harkkovarvi siten, että vanhojen ja uuden seinän ympärille jää tuuletusväli, joka on yhteydessä kylpytilojen sisäkaton alaslaskun ilmatilaan. Harkkomuurauksen päälle asennetaan metallinen alaside ja metalliset runkotolpat. Teräs on paras väliseinämateriaali koska se ei elä puun tavoin. Saunan ja suihkun välisessä seinässä tulee kuitenkin käyttää puuta tai harkkoa runkomateriaalina. Teräs on herkkä materiaalia lämpötiloille ja laajenee lämmetessään herkästi, laajeneminen aiheuttaa vedeneristeessä vetorasitusta ja vedeneriste repeää. Vesijohdot kuljetetaan sisäkaton alaslaskun sisäpuolella tarvittaville paikoille. Runkotolpat levytetään siihen sopivalla materiaalilla, esimerkiksi *aquarock*-tai *gyprock kylppäri* -levyillä. Tämän jälkeen tehdään tasoitus ja vedeneristys. Runkovaiheessa toteutetaan sisäkaton laskettu rakenne, josta on koneellinen ilmanpoisto. Vedeneristystä asennettaessa on huolehdittava riittävästä kuivumisajoista ja pinnan riittävän alhaisesta kosteuspitoisuudesta, jotta eristystyöt voidaan aloittaa. Saunan seinään asennetaan lämpöeriste sekä alumiinipaperi, lopuksi asennetaan koolaus ja paneelointi. Kun vedeneristys on toteutettu, seinä ja lattiapinnat laatoitetaan ja kattopinnat paneloidaan.

### 4.3.2 Kylpyhuoneen uusiminen

Kylpyhuoneessa, jossa ei tulla toteuteta laajennusta, riittää vedeneristyksen ja pintamateriaalien uusiminen. On huomioitava, että rakenteita ei saa koteloida, eli kahden kosteussulun väliin ei saa jäädä materiaaleja, jotka eivät pääse tuulettumaan. Esimerkiksi jos ulkoseinää vasten vedeneristystä asennettaessa, on höyrynsulku poistettava niiltä osin johon vedeneristys asennetaan. yläpohjan sekä ulkoseinän höyrynsulku, liitetään vedeneristykseen siten, että saavutetaan jatkuva kosteudensulku.

## 4.4 Keittiö

Keittiön uusiminen toteutetaan kalusteilla ja laitteilla asiakkaan taloudellisten resurssien, tarpeiden ja toiveiden mukaisesti. Keittiössä, jonka kalusteet ovat hyväkuntoiset ja tilaratkaisut ovat toimivat, voidaan keittiön viihtyvyyttä parantaa uusimalla kulu-

neet pintamateriaalit. Hyväkuntoinen ja käytännöllinen keittiö nostaa rakennuksen myyntiarvoa ja lyhentää myyntiaikaa huomattavasti.

#### 4.4.1 Vanhojen pintojen uusiminen

Keittiössä jonka tekniset uusimistarpeet ovat vähäiset, uusitaan halutut pinnat. Hyvin toimivaa tilaa on turha uusia kokonaisuudessaan. Ratkaisussa uusitaan keittiön kaapistojen ovet ja vetimet. Välitilan laatoitus uusitaan sekä keittiötasot ja vesikalusteet. Tarvittaessa uusitaan laitteet. Remontin kustannukset määräytyvät haluttujen materiaalien hintatasosta. Tarvittaessa tai haluttaessa seinä- ja lattiapinnat uusitaan.

#### 4.4.2 Vanha keittiö korvataan kokonaan uudella

Jos keittiö on heikkokuntoinen tai se ei vastaa asiakkaan tarpeita, kannattaa koko keittiö kalustaa uudelleen. Tässä ratkaisussa kaikki keittiön kiintokalusteet vaihdetaan uusiin. Jos vesialtaan paikkaa muutetaan, tulee viemärointi tehdä uudelleen betonilaatan sisään. Uudet viemäriputket asennetaan niille piikattuihin kanaaleihin ja kanaalit valetaan betonilaatan pinnan tasoon. Tarvittaessa seinä- ja lattiapinnat uusitaan. Keittiökaluusteet voidaan tilata suoraan keittiökaluusteita tekevältä yritykseltä asennuspalvelun kanssa. Kalusteet voidaan tilata myös ilman asennuspalvelua, jos halutaan asentaa kalusteet itse tai käyttää jo olevaa urakoitsijaa asennuksessa.

#### 4.5 Ovet ja ikkunat

70- Luvun rakennusten ikkunan ovat yleisesti kaksilasisia, kun nykyiset ikkunat ovat kolme- tai neljälasisia. Vanhojen kaksilasisien MS- ikkunoiden U-arvo on noin 2.7 ja vanhojen kolmilasisien MSE- ikkunoiden U-arvo on noin 1.8, rakentamismääräyskoelman määrittämä U- arvon vähimmäisvaatimus uusille ikkunoille ja oville on 1,0.

Oville ja ikkunoille tehtäviä toimenpiteitä ovat vanhojen ikkunoiden korjaaminen ja eristyksen parantaminen tai ikkunoiden ja ovien vaihtaminen uusiin. Virheelliset pellytykset on vaihdettava uusiin, vaikka ikkunoiden vaihtoa ei suoriteta. Ikkunoiden ja ovien tiivisteet on vaihdettava viidenvuoden välein uusiin, koska vanhat eristeet kovettuvat eivätkä enää tiivistä tarpeeksi. Sopivan kokoinen tiiviste ei estä ikkunan sulkemista, mutta antaa kuitenkin hieman vastusta ikkunaa tai ovea suljettaessa.

#### 4.5.1 Vanhojen ikkunoiden ja ovien korjaaminen

Pienillä toimenpiteillä voidaan poistaa esimerkiksi vedon tuntua, estää kosteusliikettä ja parantaa rakennuksen tiiveyttä. Ikkunoiden pielet irrotetaan ulkopuolelta ja poistetaan vanha eristemateriaali. Tilalle asennetaan kuitukankaalla päällystetty villaeristekaista, esimerkiksi Isover SKC, karmin ulkopuolelle laitetaan elastinen saumamassa tai eristenauha. Tätä ratkaisua tulee käyttää myös uusien ikkunoiden asennuksessa. Uretaanivaahdon käyttöä karmivälien eristeenä tulee välttää. Jos ikkunoiden eristämiseen käytetään uretaanivaahtoa, on varmistettava, että käytettävä vaahto on elastista. Puurakenne muuttuu muotoaan kosteus- ja lämpötilamuutosten ja kuormituksen vaikutuksesta, kovaksi kovettunut uretaani ei pysty muuttamaan muotoaan rungon liikkeiden mukana ja repeää. Tästä seuraa rako ulkoilmaan mikä aiheuttaa vedon tuntua, lasipinnan huurtumista ja lämpöhäviöitä.

Jos karmien maalipinta hilseilee tai maalipinta on muuten huonossa kunnossa, pitää karmit maalata uudestaan. Ikkunoiden puu-osien tulee olla säältä suojattuja, jotta ne eivät lahoaisi. Lahonnut puuosa ei eristä hyvin sekä vaarana on ikkunalasiin putoaminen paikaltaan. Kokonaisvaltainen ikkunoiden korjaaminen on erittäin kallista ja kustannustehokkaampi vaihtoehto olisi uusia tällaiset ikkunat.

#### 4.5.2 Kokonaisvaltainen ikkunoiden ja ovien uusiminen

Toinen vaihtoehto on uusia kaikki ikkunat. Uudet ikkunat ovat huomattavasti energiatehokkaampia kuin vanhat MS- ikkunat. Lämmityskustannukset voivat vähentyä jopa 10 prosenttia vuodessa, joka 2500 euron lämmityskustannuksilla tarkoittaa 250 euron vuotuisia säästöjä. Kokonaisvaltainen ikkunoiden ja ovien vaihto nostaa ikkunoiden ikää ja rakennuksen arvoa sekä pidentää ikkunoiden huoltojen väliä.

Vaihtoehtoisena ratkaisuna on uusia ne ikkunat, joihin auringon valo osuu harvoin. Auringon puolella olevat ikkunat tiivistetään uudelleen. Tässä tapauksessa kylmä puoli eristetään hyvin ja auringonpuoleisella seinällä käytetään eristämässä hyödyksi auringon lämpöenergiaa. Ikkunoista tulevaa auringon lämpöenergiaa käytetään laajalti hyödyksi passiivitaloissa. Passiivitalo on erittäin hyvin lämmöneristetty ja pienen lämmitysenergian tarpeen omaava rakennus. Passiivitalon ikkunat on mitoit-

tu siten, että niillä saadaan aikaiseksi suurin hyöty auringon tuottamasta ilmaisenergiasta rakennuksen lämmittämisessä. 70-luvun omakotitalo on kuitenkin hyvin heikosti eristetty, joten auringon hyötykäyttö ikkunoilla tuo vain marginaalisia hyötyjä. Varsinkin talvella, jolloin lämmityksen tarve on suurimmillaan ja auringonvalo vähimmillään ovat hyödyt olemattomat.

#### 4.6 Ilmanvaihto

Ilmanvaihtokone voidaan vaihtaa nykyaikaiseksi hyvän hyötysuhteen omaavaksi laitteeksi. Rakennukseen joissa ei ole ilmanvaihtokoneetta, sellainen voidaan asentaa. On kuitenkin huomioitava tasakaton aiheuttamat rajoitukset ilmanvaihtoputkistojen asennuksille. Lisäksi on huomioitava, että suurimman hyödyn aikaansaamiseksi tulee rakennuksen vaipan olla tiivis. Eli höyrynsulun tulee olla tiiviisti teipattu ja oikein limitetty.

Ilmanvaihtokonetta valittaessa on huomioitava lämmitys- ja ilmavaihtolaitteistojen yhteensopivuus. Esimerkiksi maalämmölle on omanlaisensa ilmanvaihtokoneet ja sähkölämmitykselle omansa. Tämä on huomioitava, jos ilmanvaihtokone uusitaan ja tulevaisuudessa on tarkoituksena muuttaa lämmitysmuotoa.

#### 4.7 Lämmityslaitteet

Asumiskustannuksia voidaan pienentää siirtymällä edullisempaan lämmitysenergiamuotoon. Edullisia lämmitysmuotoja ovat maalämpö, ilma-vesilämpöpumppu, kaukolämpö. Työn aikana tarkastellulla asuinalueella alueella ei ole mahdollisuutta liittyä kaukolämpöön, joten sitä ei tässä työssä käsitellä.

Lämmityslaitteen hankintaan vaikuttavat rakennuksen lämmitettävän veden tarve, varajan koko ja mahdolliset apulämmitysmuodot.

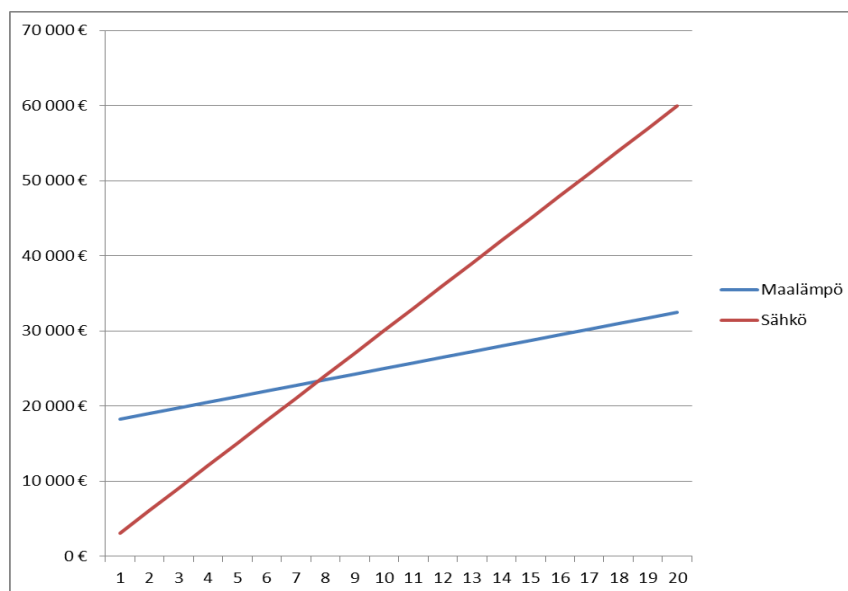
##### 4.7.1 Ilma-vesilämpöpumppu

Ilma-vesilämpöpumppu toimii ilmalämpöpumpun tavoin ja ottaa käyttöenergiansa ilmasta. Lämmönvaihtimin avuin lämpö siirretään lämmitysveteen. Ilma-vesilämpöpumpun huonona puolena on laitteiston toiminta pakkasella. Pohjoisiin ilmasto-olosuhteisiin tarkoitettut laitteet toimivat aina -20 celsiusasteeseen saakka. Tä-

män jälkeen lämmitysteho laskee huomattavasti. Laitteiston voi kuitenkin asentaa vaaravan sähkölämmityksen yhteyteen, jolloin sähkölämmitin ja lämpöpumppu toimivat yhdessä. Sähkölämmitys tulee mukaan vain silloin kun lämpöpumpun teho ei riitä koko vesimäärän lämmittämiseen. Lämpöpumpun yhteyteen voidaan asentaa myös auringon lämmönkerääjiä lisäämään lämpöpumpun tehoa. Ilma-vesilämpöpumppujen lämmitysteho on yleensä noin 5-10 kilowattia, joten vanhoissa rakennuksissa voidaan tarvita apulämmön lähteitä. Ilma-vesilämpöpumpun etuna verrattuna maalämpöpumppuun on se, että ilma-vesilämpöpumppu ei tarvitse kalliita lämmönkerääjiä maahan vaan rakennuksen kylkeen asennetaan pieni lämmönkeräys yksikkö.

#### 4.7.2 Maalämpöpumppu

Maalämpöpumpun etuna ilma-vesilämpöpumppuun on lämmitysteho ja varmempi energian saanti ympäri vuoden. Maalämpöpumppujen tehot vaihtelevat 5-20 kilowatin välillä, joten laitteisto sopii hyvin ainoaksi lämmöntuottajaksi. Huonona puolena voidaan pitää lämpökaivon tekemistä, joka on noin puolet koko laitteiston avaimet käteen -kustannuksista. Lämpökaivoa ei myöskään pystytä tekemään kaikkiin kohteisiin, joihin sille sopimattomasta maaperästä.



Kuva 11. Maalämpöpumpun ja sähkölämmitys kulujen leikkautuminen

kuvassa 11 kuvataan maalämpöpumpun panostuskustannusten leikkautumista.

Laskentaperusteena on alkuperäinen sähkölämmitys, jonka vuotuiset

lämmityskustannukset ovat 3000 €. Maalämpöpumpun oletettu hinta asennettuna on

17000 € ja COP -uku on 4. Maalämpöpumpun ja vanhan sähkölämmityksen kustannukset leikkautuvat noin kahdeksan vuoden kuluessa.

#### 4.7.3 Vesikiertoinen lattialämmitys

Lattialämmityksellä saadaan paras hyöty lämpöpumppuja käytettäessä. Lattialämmityksen etuna on huoneiden tasainen lämmitys. Lisäksi 70- luvun rakennuksen lämmitysradiaattoreiden vesikiertoputken kulkevat lattian betonilaatan alapuolella eristeen sisässä. Vanhentuvat putket aiheuttavat vesivuotovaaran rakenteen sisällä, josta se on erittäin vaikea huomata. Putkien vaihto vaatii työlään remontin, jossa lattiabetoni piii-kataan auki ja putket vaihdetaan. Jos ei haluta avata rakenteita, voidaan putket kuljettaa pinta-asennettuna. Pinta-asennukset saatetaan kokea esteettisenä epäkohtana, mutta vesiputkien kunnan tarkastaminen ja vuotojen löytö on helppoa.

Lattialämmitys voidaan asentaa myös lattian pinnalle ilman betonointia. Esimerkiksi *Uponor Wirsbo* -ratkaisu, jossa lattialämmitys putket asennetaan 30 - 70 mm:n paksuiseen uritettuun solumuovilevyyn. Solumuovilevy asennetaan alapohjan betonilaatan päälle ja lattiapinta asennetaan solumuovilevyn päälle.

## 5 KUSTANNUSTARKASTELU KP- JAKSOIN

70- luvun rakennuksen korjauskustannukset voivat kerralla nousta erittäin suuriksi. Siksi korjaushankkeet kannattaa ajoittaa siten, että kustannuksia voidaan jakaa useammalle vuodelle. Energian säästöön tähtäävät korjaukset kannattaa myös ajoittaa rakennushankkeiden alkupäähän. Jatkuva energian hinnan nousu nostaa asumiskuluja koko ajan ja nämä varat ovat pois korjausbudjetista.

Taulukossa 1 on esitetty noin 150 m<sup>2</sup>:n omakotitalon korjauskustannukset. Hinnat eivät sisällä rakennusvalvonnan ja suunnittelun kuluja sekä ovat suuntaa antavia. Lopullisiksi rakennuskuluiksi saadaan noin 71 690 €, joka on kertaluontoisena kustannuseränä merkittävän suuri summa.

Taulukko 1. Korjaustoimenpiteiden kustannukset.

korjaustoimenpide	määrä	yks	Hinta € / yks	kokonaishinta/ rakenne
salaojitus	60	jm	65	3900 €
valesokkeli	0	jm	75	0 €
Tasakatto korjattu	0	m <sup>2</sup>	43	0 €
Tasakatto lis.er	0	m <sup>2</sup>	88	0 €
Tasakaton korotus	150	m <sup>2</sup>	112	16800 €
Tasakaton korotus asuintilaa	0	m <sup>2</sup>	156	0 €
Julkisivun korjaus	150	m <sup>2</sup>	39	5850 €
Lisäeristys sisälle	100	m <sup>2</sup>	26,4	2640 €
Kylpyhuone (edullinen)	1	tila	7300	7300 €
Kylpyhuone (hintava)	0	tila	9400	0 €
Keittiö huokea	0	tila	7700	0 €
keittiö normaali	1	tila	9900	9900 €
Keittiö edustava	0	tila	19800	0 €
IV – kone Lto	1	erä	2800	2800 €
Ikkunoiden vaihto	1	erä	6000	6000 €
Lämmitys laite				
Maalämpö	1	asennettuna	16000	16000 €
Ilma- vesilämpöpumppu	0	asennettuna	8000	0 €
ilmalämpöpumppu	0	asennettuna	1500	0 €
Öljykattila uusiminen	0	asennettuna	3000	0 €
Sähkö uusiminen	0	asennettuna	4000	0 €
Kaukolämpö laitteet ja liittyminen	0	asennettuna	4700	0 €
<b>Yhteensä</b>				<b>71690 €</b>



Taulukko 2. Kustannusten jakautuminen KP- jaksoin 40 vuoden aikana

Vuosi	Korjaus panostus	lämmityskustannukset	Kokonaiskulut
2013	26 400,00 €	3 000,00 €	29 400,00 €
2014		3 000,00 €	32 400,00 €
2015	17 200,00 €	3 000,00 €	52 600,00 €
2016		750,00 €	53 350,00 €
2017	18 800,00 €	750,00 €	72 900,00 €
2018		750,00 €	73 650,00 €
2019		675,00 €	74 325,00 €
2020		675,00 €	75 000,00 €
2021		675,00 €	75 675,00 €
2022	5 850,00 €	675,00 €	82 200,00 €
2023		675,00 €	82 875,00 €
2024		675,00 €	83 550,00 €
2025		675,00 €	84 225,00 €
2026		675,00 €	84 900,00 €
2027	50,00 €	675,00 €	85 625,00 €
2028		675,00 €	86 300,00 €
2029		675,00 €	86 975,00 €
2030		675,00 €	87 650,00 €
2031		675,00 €	88 325,00 €
2032	50,00 €	675,00 €	89 050,00 €
2033		675,00 €	89 725,00 €
2034		675,00 €	90 400,00 €
2035		675,00 €	91 075,00 €
2036		675,00 €	91 750,00 €
2037	50,00 €	675,00 €	92 475,00 €
2038		675,00 €	93 150,00 €
2039		675,00 €	93 825,00 €
2040		675,00 €	94 500,00 €
2041		675,00 €	95 175,00 €
2042	500,00 €	675,00 €	96 350,00 €
2043		675,00 €	97 025,00 €
2044		675,00 €	97 700,00 €
2045	17 200,00 €	675,00 €	115 575,00 €
2046		675,00 €	116 250,00 €
2047	6 000,00 €	675,00 €	122 925,00 €
2048		675,00 €	123 600,00 €
2049		675,00 €	124 275,00 €
2050		675,00 €	124 950,00 €
2051		675,00 €	125 625,00 €
2052	2 700,00 €	675,00 €	129 000,00 €

Taulukossa 2 on esitetty liiteen 6 KP- jaksotetun aikataulun kustannuksien jakautuminen eri vuosille. Mukana vertailussa ovat rakennuksen lämmityskulut sekä kokonaiskustannukset rakennuksen ylläpitämisestä. KP- jaksotetuissa kustannuksissa ei ole otettu huomioon hintatason nousua, koska oletuksena on, että tulotaso nousee kustannuksien kanssa samaan tahtiin, vaikka näin ei ole tällä hetkellä. Rakennuksen arvon nousua ei ole tarkasteltu, koska rakennuksen arvon määräävät markkinat eikä korjattujen 70-luvun tyyppitalojen myyntiarvon noususta ei ole luotettavia tilastoja. Oletuksena rakennuksen arvo tulee nousemaan.

## 6 JOHTOPÄÄTELMÄT

Rakennevauriot aiheutuvat lähes poikkeuksetta kosteudesta ja sen aiheuttamista johdannaisvaikutuksista. Nämä johdannaisvaikutukset ovat home- ja sädesienet sekä rakenteiden lahoaminen. Sienikasvustot saadaan poistettua uusimalla rakennusmateriaalilla ja puhdistamalla ja suojaamalla rakenteeseen jäävät pinnat. Suojaamiseen käytetään usein booriliuosta, joka on itsessään karsinogeeni eli omaa syöpää aiheuttavia ominaisuuksia. Koska sienien ei todistetusti tiedetä aiheuttavan syöpää, ei niiden poistamiseen ja estämiseen ole järkevää käyttää sellaisia suoja-ainetta, joka sitä aiheuttaa. Sienet pystyvät myös kasvattamaan resistenssiä myrkkijä vastaan, ja tulevaisuudessa saattaa syntyä sienilajikkeita, joita ei voida perinteisin keinoin poistaa. Tämän takia olisi hyvä kehittää muunlaisia tapoja ja ratkaisuja poistaa ja estää homekasvustot. Tärkeimpänä keinona on käyttää sellaisia rakenneratkaisuja, joka eivät luo elinkelpoisia olosuhteita mikrobikasvustoille.

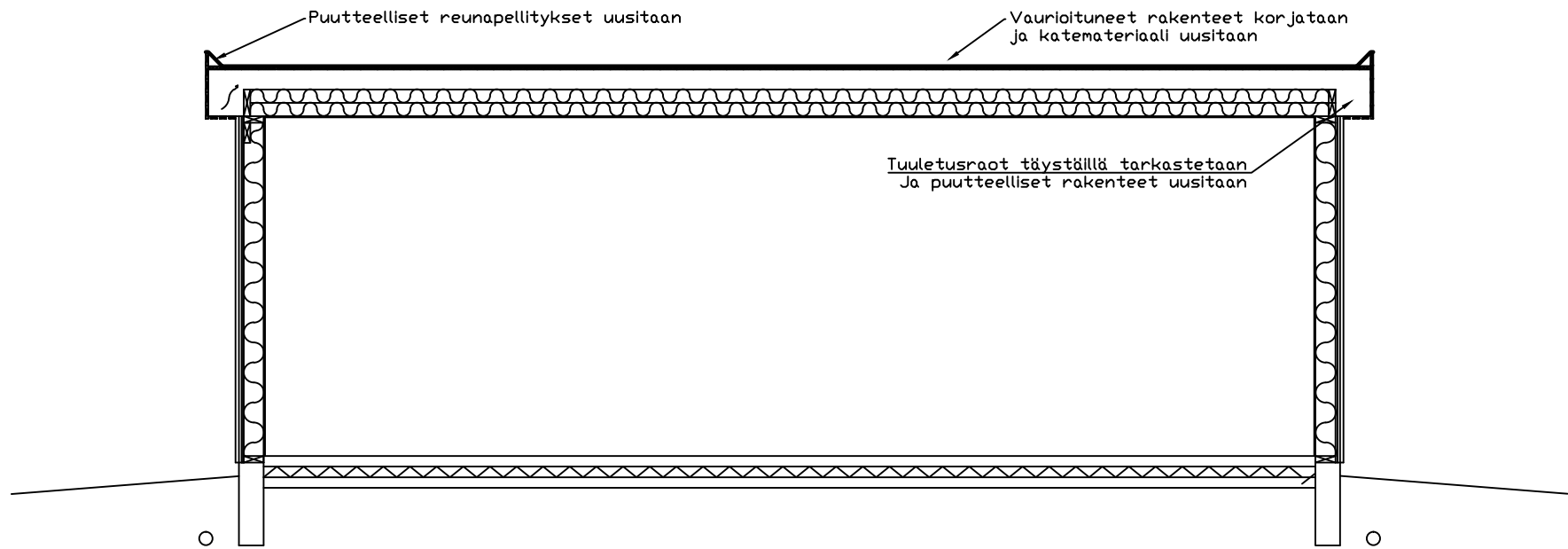
1970-luvun pientaloa korjattaessa kannattaa tehdä korjaustoimenpiteet harkitusti ja laadukkaasti. Riskirakenteita saattaa olla samassa rakennuksessa useita, jos kaikki rakenteet korjataan vain varmuuden vuoksi saattavat kustannukset kohota mittaviksi. Tästä syystä korjaustoimenpiteet kannattaa toteuttaa harkiten vain tarvittaessa tai korjausvälien mukaan. Koska rakennevauriot aiheuttavat terveysuhkia rakennuksen käyttäjille, tulee korjaustyöt suorittaa laadukkaasti ja työn laatu varmistaa. Rakennevaurio tulee poistaa kokonaisuudessaan ja vauriomekanismi poistaa, jotta uusilta vaurioilta välttyttäisiin. Laadukkaasti tehty työ ehkäisee myös uusien vauriomekanismien synty-

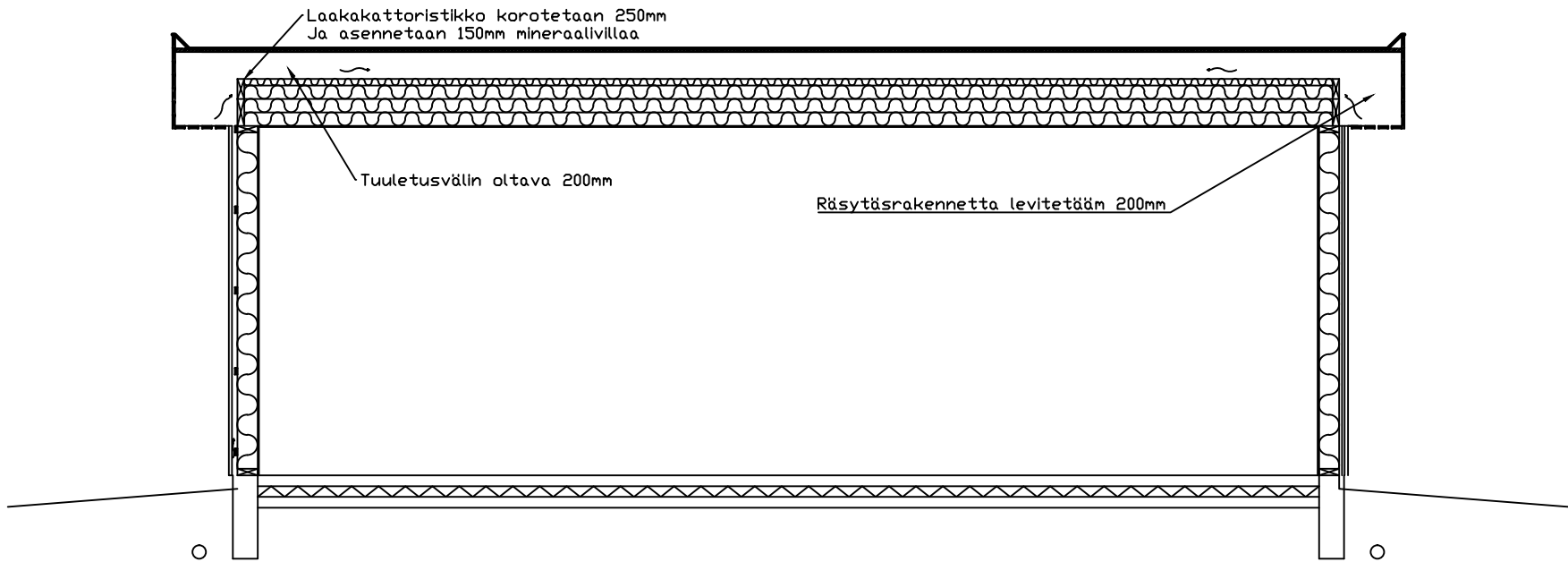
misen uusiin rakenteisiin, esimerkkinä tällaisesta laadultaan kriittisestä työstä on märkätilojen vedeneristys. Korjaustöissä käytettävät materiaalien tulee olla laadukkaita ja määräykset täyttäviä. CE-merkityn, sertifioidun tuotteen ominaisuudet ja laatu on kuvattu CE-tositteessa ja valmistaja on sitoutunut valmistamaan tuotteen standardin mukaisesti, jolloin laadun valvonta on yksinkertaisempaa. Kaikkien harmonisoitujen rakennustuotteiden tulee olla CE-merkittyjä 1.7.2013 lähtien. Suunnittelussa on käytettävä CE-merkittyjä tuotteita kesäkuusta 2013 lähtien. Korjausrakentamisessa tulee aina varautua yllättäviin kustannuksiin ja lisätöihin. Vaikka rakennus on kuntotarkastettu ja vaurioituneet rakenteet todettu, varmistuu korjaustöiden todellinen laajuus vasta työn aikana rakenteita purettaessa. Suunniteltua korjausratkaisua ei välttämättä voida todellisuudessa toteuttaa suunnitellusti rakenteellisista syistä johtuen, minkä seurauksena suunnitelmia joudutaan päivittämään. Tästä syntyy lisäkustannus, johon tulee varautua. Yllättäviin kustannuksiin ja mahdollisiin lisätöihin kannattaa varautua noin 20 %:lla hankkeen kokonaishinnasta. Koska kaikki rakennukset vaativat huoltoa ja korjauksista elinkaarensa aikana, eivät 70-luvun ongelmatalojen korjauskustannukset nouse merkittävästi korkeammiksi kuin muidenkaan eri aikakaudella rakennettujen rakennusten, eikä tämän aikakauden rakennuksen omistamista tule pelätä.

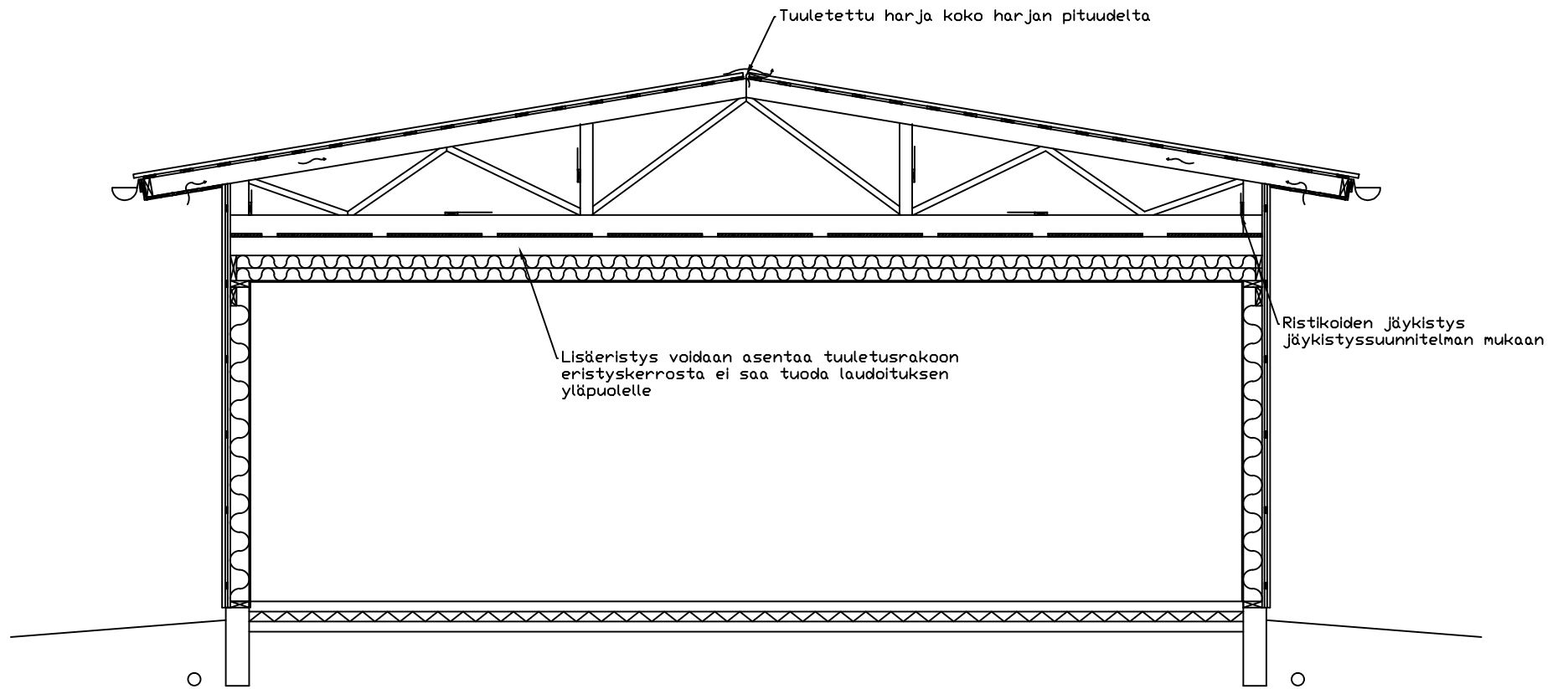
## LÄHTEET

1. Moilanen, T. 2011. 70-luvun pientalon korjausopas. Kuopio: Aducate.
2. Kuvasarja. 2013. Sisäilmayhdistys Ry. Saatavissa:  
[http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset\\_tilat/kuvasarjat/vesikatto\\_ja\\_yla\\_pohja/](http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kuvasarjat/vesikatto_ja_yla_pohja/) [viitattu 08.5.2013]
3. Toimivat katot. 2013. Kattoliitto Ry. Saatavissa:  
[http://www.kattoliitto.fi/files/504/Toimivat\\_Katot\\_2013\\_reduced\\_size\\_.pdf](http://www.kattoliitto.fi/files/504/Toimivat_Katot_2013_reduced_size_.pdf) [Viitattu 11.5.2013]
4. 70- luvun talot. 2013. Hometalkoot.fi. Saatavissa:  
<http://www.hometalkoot.fi/#!70luvuntalot/39/> [Viitattu 12.5.2013]
5. 70- luvun talot. 2013. Hometalkoot.fi. Saatavissa:  
<http://www.hometalkoot.fi/#!70luvuntalot/41/> [Viitattu 12.5.2013]
6. Rakentamismääräyskokoelma C2. 2007. Ympäristöministeriö. Saatavissa:  
[http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma) [Viitattu 12.5.2013]
7. 1960 ja 1970 – lukujen pientalot. Spu Oy. Saatavissa:  
[http://www.spu.fi/files/spu/oppaat/58989\\_60-\\_ja\\_70\\_luvun\\_talot\\_LOW\\_nettiin.pdf](http://www.spu.fi/files/spu/oppaat/58989_60-_ja_70_luvun_talot_LOW_nettiin.pdf) [Viitattu 10.5.2013]
8. 70- luvun talot. 2013. Hometalkoot.fi. Saatavissa:  
<http://www.hometalkoot.fi/#!70luvuntalot/47/> [Viitattu 12.5.2013]
9. Sähkön kuluttajahintojen nousu. 2013. Tilastokeskus. Saatavissa:  
[http://www.stat.fi/til/ehi/2012/04/ehi\\_2012\\_04\\_2013-03-20\\_kuv\\_005\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/ehi/2012/04/ehi_2012_04_2013-03-20_kuv_005_fi.html) [viitattu 15.5.2013]

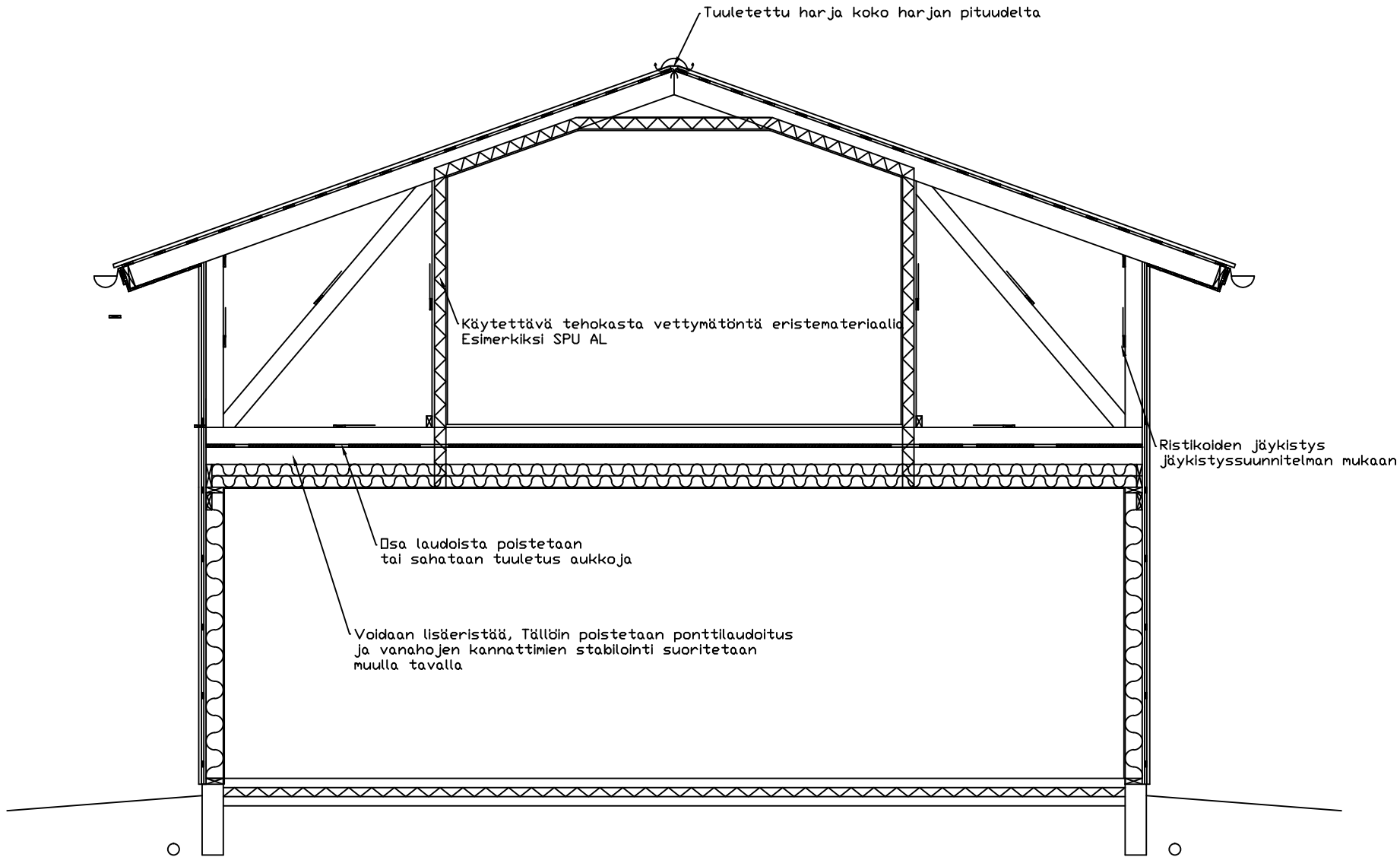
10. Rakentamismääräyskokoelma C4. 2003. Ympäristöministeriö. Saatavissa:  
[http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma) [Viitattu 14.5.2013]
  
11. Rakentamismääräyskokoelma G1. 2005. Ympäristöministeriö. Saatavissa:  
[http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma) [viitattu 12.5.2013]
  
12. Valesokkelikorjauksen aikavertailu. 2013. Valesokkeli.fi. Saatavissa:  
<http://www.valesokkeli.fi/aikavertailu/> [viitattu 13.05.2013]
  
13. Valesokkelikorjauksen kuvia. 2013. Valesokkeli.fi. Saatavissa:  
<http://www.valesokkeli.fi/kuvia---referenssit/> [viitattu 13.05.2013]
  
14. Liite 5, Keskimääräiset käyttöiät ja KP-jaksot. 2008. Ympäristöministeriö. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=287898&lan=FI> [viitattu 10.05.2013]











## 12 Keskimääräiset käyttöiät ja kunnossapitajaksot

Keskimääräiset käyttöiät ovat ohjekortista KH 90-00403 / LVI 01-10424 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot (Rakennustieto, 2008). Rakennuksen on oletettu olevan normaalissa rasitusluokassa.

Laite tai järjestelmä	Keskim. tekninen käyttöikä	Tarkastusväli	Huoltoväli/ kp-jakso, v, (kk)	Asennusvuosi	Käyttöikä jäljellä, v
<b>PIHA</b>					
Salaojakaivot ja putket	40...50	2	5		
Bitumiset päällysteet, kuten asfaltti	20	2	5...12		
Sora- ja kivituhkapäällysteet	R	1	tasaus vuosittain		
Betoniset pihakiveykset	25	4...10	2		
Lipputanko, kuivatus. ja pölytystelineet	40	1	10		
Leikkivarusteet	15	1	5		
Aidat ja tukimuurit	30...50	2...5	10		
<b>JULKISIVU</b>					
Lautaverhous	50	5	5...20		
Hirsipinta	R	5	5...20		
Tiiliverhous	R	5	25		
Rappaus	50	5	10...20		
Pinnoittamaton betoni	40	5	15		
Pinnoitettu betoni	50	5	10...20		
Kuitusementtilevy	50	5	20		
Elementtien saumat	20	5			
Puuikkunat	50	2	5...15		
Puu-ulko-ovet	40	2	5...15		
Metalliulko-ovet, teräs	60	5	10...20		
<b>VESIKATOT</b>					
Kumibitumikermikate, 1-kerroskate	25	3			
Kumibitumikermikate, 2-kerroskate	30	3	10		
Sinkitty ja maalattu rivipeltikate	60	5	10...15		
Profiilipeltikate	40	5	10...15		
Tiilikate	45	5			
Kuitusementtikate	30	5			
Räystäskourut ja syöksytorvet	25...40	1			
Kattokuvut	30	3	5...7		
<b>KUIVAT SISÄTILAT</b>					
Muovimatto	30				
Vinyylilaatta	30				
Lautaparketti	25		5...15		
Alustaansa liimattu parketti	40		5...15		
Korkki	20				
Maalatut sisäkatot	30				
Maalatut ja tapetoidut seinät	20				
<b>MÄRKÄTILAT</b>					
Muovimatto	20	3	tarvittaessa		
Laattalattia ja kosteussulkusively	15	3	tarvittaessa		
Laattalattia ja bitumivedeneriste	30	3	tarvittaessa		
Laattalattia ja massamainen vedeneriste	30	3			
Maalatut sisäkatot	20				
Laattaseinä ja kosteussulkusively (levyrakenne)	15	3			
Laattaseinä, kosteussulkusively (kiviainesrakenne)	18	3			
Laattaseinä ja massamainen vedeneriste	30	3			

Muovitapetti	12	3			
Pesuhuoneen panelointi	12	3			
Saunan panelointi	20	3			
<b>TALOTEKNIikka</b>					
<b>Lämmitysjärjestelmät</b>					
Levylämmönsiirtimet, HST, kovajuotoksin	20	riippuu siirtimen iästä			
Kupariputkilämmönsiirtimet	20	riippuu siirtimen iästä			
Kumitiiviilliset lämmönsiirtimet	10	riippuu siirtimen iästä			
Öljysäiliöt, muovia, sisätiloissa	50	12 kk, kun ikä <10 a 4 kk, kun ikä 10...20 a 1 kk, kun ikä >20 a			
Öljysäiliöt, muovia, sisätiloissa	40	12 kk, kun ikä <10 a 4 kk, kun ikä 10...20 a 1 kk, kun ikä >20 a			
Öljysäiliöt, terästä, maassa	20	12 kk, kun ikä <10 a 4 kk, kun ikä 10...20 a 1 kk, kun ikä >20 a	15 (puhdistus ja tarkastus)		
Öljypolttimet, kevytöljy	15	1	1		
Öljylämmityskattilat, teräslevy	30...40	1 kk	Kattilan puhdistus ja polttimen säätö tarvittaessa, savukaasun lämpötilan ja nokisuuden perusteella		
Kiinteän polttoaineen kattilat (hake, pelletit jne.)	30	1 kk	Kattilan puhdistus ja polttimen säätö tarvittaessa, savukaasun lämpötilan ja nokisuuden perusteella		
Sähkökattilat	30	1	10...15 (vastukset)		
Sähkökäyttöiset lämminvesivaraajat	30	1	10...15 vastukset vesitilassa; 20...30 vastukset vaipassa		
Maalämpöpumput	25...30; maapiiri R	1 kk			
Savupiiput, teräs	30...50	1	1 Nuohous		
Savupiiput, tiili	50	1	1 Nuohous		
Teräsputket sisätiloissa	J/R				
Kupariputket sisätiloissa (ei kosketuksessa betoniin)	50	1			
Kupariputket sisätiloissa (kosketuksessa betoniin)	40	1			
Muoviputket		1			
Komposiittiputket	50	1			
Linjasäätöventtiilit	30	1			
Linjasulkuventtiilit	30	1			
Patteriventtiilit	15...20	1			
Moottoriventtiilin runko	20	1			
Moottoriventtiilin toimilaite	10...15	1			

Putkistovarusteet (lämpömittarit, lianerottimet jne.)		1			
Radiaattorit (lämpöpatterit)	J/R				
Ilmalämmityskoneet	20...25	1			
<b>Vesi- ja viemärijärjestelmät</b>					
Pumput	20...25	1			
Linjasäätöventtiilit	30	1			
Sulkuventtiilit	30	1			
Moottoriventtiilit, runko	15...20	1			
Moottoriventtiilit, toimilaite	5...10	1			
Putkistovarusteet (lämpömittarit, painemittarit jne.)		1			
Vesimittarit	20	3...5			
Kupariputket	40...50				
Galvanoidut teräsputket	50	1			
Muoviputket	50	1			
Pienpuhdistamot	50	1	1		
Sadevesikaivot, muoviset	50	1			
Jätevesiviemärit, betoniputket	25	1			
Jätevesiviemärit, valurauta	50	1			
Jätevesiviemärit, valurauta, pantaliitokset	50	1			
Jätevesiviemärit, muovi	40	1			
Sekoittajat, kaksioite	20...25	1			
Sekoittajat, yksioite	15...25	1			
Sekoittajat, termostaatti	10...15	1			
Lattiakaivot	50	1	1		
WC-laitteet	50	1		vuotojen jatkuva tarkkailu	
<b>Ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmät</b>					
Puhaltimet (huippuimurit, aksiaalipuhaltimet)	20...25	1		riippuu käyntiajoista	
Ilmastoinnin lämmityspatterit	20...25	1			
Lämmöntalteenottolaitteet	20...25	1			
Ilmanvaihdon päätelaitteet, poistoilma	J	1			
Ilmanvaihdon päätelaitteet, tuloilma)	J	1			
<b>Muut järjestelmät ja laitteet</b>					
Kylmäkompressorit	20				
Palovaroittimet		1 kk summerin kokeilu; 6 kk pyyhkiminen ja imurointi; mahd. pariston vaihto valmistajan ohjeiden mukaisesti		tarvittaessa	
Sammutuspeitteet	kertakäyttöisiä				
Käsiammuttimet	käsiammutinhuoltoliike määrittelee käyttöiän				
Uima-altaat	25...30	1		1 (laatat, saumat)	
Uima-altaiden karkeasuodattimet		1 kk		1kk	

**Liite 6**

Vuosi	salaojitus	valesokkeli	julkisivu	vesikatto	lv-koneet	Lämmitys	ikkunat	Keittiö	kylpyhuone
2013	uusitaan 3600€	Korjataan	Huoltomaalaus 600€	Uusitaan 16800€			uusitaan 6000€		
2014		tarvittaessa							
2015	tarkastus							Uusitaan 9900€	Uusitaan 7300e
2016									
2017	huolto			tarkastus	uusitaan 2800 €	Uusitaan 16 000 €	Tiivisteiden vaihto		
2018					tarkastusväli 1v	tarkistusväli 1kk		tarkastus	tarkastus
2019	tarkastus				jolloin suoritetaan				
2020					suodattimien puhdistus				
2021	tarkastus							tarkastus	tarkastus
2022	huolto		julkisivun korjaus 5850€	tarkastus			Tiivisteiden vaihto		
2023	tarkastus		oletettu						
2024			ikä					tarkastus	tarkastus
2025	tarkastus		50v						
2026									
2027	huolto		tarkastus	Huolto			Tiivisteiden vaihto	tarkastus	tarkastus
2028									
2029	tarkastus								
2030								tarkastus	tarkastus
2031	tarkastus			tarkastus					
2032	huolto		tarkastus				Tiivisteiden vaihto		
2033	tarkastus							tarkastus	tarkastus
2034									
2035	tarkastus								
2036								tarkastus	tarkastus
2037	huolto		Huoltomaalaus	tarkastus			Tiivisteiden vaihto		
2038									
2039	tarkastus							tarkastus	tarkastus
2040									
2041	tarkastus								
2042	huolto		tarkastus	huolto	Lämmönvaihtimet ja		Tiivisteiden vaihto	tarkastus	tarkastus
2043	tarkastus				tuulettimet vaihdetaan				
2044									
2045	tarkastus							Uusitaan 9900€	Uusitaan 7300€
2046									
2047	huolto		tarkastus	tarkastus		uusitaan	Tiivisteiden vaihto		
2048									
2049	tarkastus								
2050									
2051	tarkastus								
2052	uusitaan jos tarve		Huoltomaalaus	katemateriaalin uusiminen			Tiivisteiden vaihto		