

Janne Kolhonen

Vuokrahuoneistojen suunnitelmallinen korjaaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (ylempi AMK)

Korjausrakentaminen

Opinnäytetyö

22.4.2015

Tekijä Otsikko	Janne Kolhonen Vuokrahuoneistojen suunnitelmallinen korjaaminen
Sivumäärä Aika	74 sivua + 4 liitettä 22.4.2015
Tutkinto	Insinööri (ylempi AMK)
Koulutusohjelma	Rakentamisen koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Korjausrakentaminen
Ohjaajat	Metropolia Lehtori Timo Riikonen VVO teknisten tiimiesimies Mikko Kolehmainen Espoon kaupunki palvelujohtaja Reijo Yrjölä
<p>Tarkoituksena oli saada huoneistoremonttien vertailu kiinteistön elinkaareen ja kustannushallintaan suhteutettuna. Elinkaarta tutkittiin eri materiaalien, tarvikkeiden ja huoneistonosien kohdalta. Näiden perusteella voitiin verrata kustannustehokkuutta kiinteistön elinkaareen ja arvoon. Vertailu tehtiin vuokra-asumisen näkökulmasta.</p> <p>Tarve kantaa ottaviin kustannusvertailuihin ja elinkaareen perustuvien kustannustehokkuuksien vertailuun oli suuri. Tutkielmassa on huomioitu, että nyky maailma menee halvin vaihtoehto- tai tarjoustaktiikalla. Halvin vaihtoehtotaktiikka ei aina ole se elinkaareltaan kustannustehokas tai laadukas ratkaisu. Vertailtaessa pidemmällä tähtäimellä ja laskettaessa huolto- ja remonttikustannuksia huomataan yleensä halvimman tulleen kalliimmaksi kuin sen vaihtoehtoinen hiukan laadukkaampi ja kalliimpi vaihtoehto.</p> <p>Kiinteistön kustannushallinta ja elinkaari ovat jokapäiväistä elämäämme. Suunnittelijan, rakennuttajan, rakennusmestarin, rakennustyöntekijän, kiinteistöhoitajan, isännöitsijän, omistajan ja käyttäjän on hyvä tietää lähtökohdat. Huoneistoremonttia jo ajatusvaiheessa suunniteltaessa on hyvä etsiä eri vaihtoehtoja ja miettiä, mitkä vaikuttavat eniten kustannuksiin sekä elinkaareen. Elinkaaren lyhentäminen edullisilla materiaaleilla ei ole aina järkevää. Eri alan asiantuntijoiden pitäisi ottaa enemmän kantaa ja ohjata suunnittelijaa, rakennuttajaa ja käyttäjää miettimään elinkaareltaan kustannustehokkaita ratkaisuja.</p> <p>Kustannustehokkaan ja tämän tutkimuksen tärkeimpänä lähtökohtana oli saada kaikille osapuolille ymmärrys eri ratkaisujen vaikutuksista tulevaisuuteen. Ihmisen elinkaari on lyhyt verrattuna kiinteistöjen elinkaareen, joten tämän pohjalta se helpoin ratkaisu on aina halvin. Tutkimuksen tarkoitus oli tuoda esille eri ratkaisujen kustannukset sekä arvioida niiden elinkaari. Näiden perusteella voitiin verrata kustannustehokkainta ratkaisua kiinteistön elinkaareen. Elinkaaren hyvä ylläpito tuo lisää arvoa kiinteistölle, niin vuokrattavuuden, vuokrauksen kuin myymisen näkökulmasta.</p>	
Avainsanat	huoneisto, remontti, kylpyhuone, keittiö, elinkaari, arvo

Author Title	Janne Kolhonen Planned Renovation of Rental Apartments
Number of Pages Date	74 pages + 4 appendices 22 April 2015
Degree	Master`s Degree in Civil Engineering
Degree Programme	Master`s Degree Programme in Civil Engineering
Specialisation option	Building Renovation
Instructor(s)	Timo Riikonen, Lecturer at Metropolia Mikko Kolehmainen, Technical Team Manager at VVO Reijo Yrjölä, Service Manager at City of Espoo
<p>The aim was to get a comparison of apartment renovations in relation to the life-cycle and cost management of the property. The life-cycle was studied in terms of various materials, supplies and room sections. These made it possible to compare the cost effectiveness of real living space and value of the property. The comparisons were made from a rental business point of view.</p> <p>The need for position taking cost comparisons and life-cycle cost based comparison of cost effectiveness was great. The study takes into account that in today's world it is typical to choose the cheapest alternative or bargain price. The cheapest option tactic is not always the most cost-effective or highest quality solution. When comparing and calculating maintenance and renovation costs in long term, it is often noticed that the cheapest solution ends up being more expensive than the higher quality and slightly more expensive solution.</p> <p>Property management and life-cycle cost are a part of our daily lives. It is good for the designer, constructor, builder, construction worker, property manager, owner and the user to know the basic starting point of design. It is wise to look for different alternatives and consider their impact on the costs and the life-cycle in the early phases of planning a renovation. Reducing the life-cycle by low cost materials is not always sensible. Different experts in the field should take a stand more often and guide designers, constructors and users to consider life cycle cost effective solutions.</p> <p>Cost effective and most important starting point of this study was to give all parties an understanding of the effects of different solutions for the future. The human life cycle is short compared to the life-cycle of real estate, so on this basis, the easiest solution is always the cheapest. The purpose of this study was to examine the costs of different solutions and evaluate their life-cycle. These made it possible to compare the most cost effective solution to the life cycle of a property. Good maintenance of the life-cycle will increase the value of the property, both from the renting and selling point of view.</p>	
Keywords	apartment, renovation, bathroom, kitchen, lifecycle, value

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Huoneistoremontti yleisesti	1
2.1	Huoneistoremonttien historiaa Suomessa	1
2.2	Huoneistoremontit nykypäivänä Suomessa	2
3	Katot	3
3.1	Normaalit välikatot	3
3.1.1	Maalattu katto	3
3.1.2	Ruiskumaalattu katto	4
3.1.3	Tasoitettu ja maalattu katto	4
3.1.4	Alaslaskettu katto	5
3.2	Ylimmän kerroksen katot	5
3.2.1	Katto valetun laatan alla	8
3.2.2	Katto ontelolaatan alla	9
3.2.3	Katto suoraan tuulettuvan tilan alla	9
3.2.4	Katto suoraan vinttikellarin alla	10
3.3	Kattojen suositellut korjaustavat	10
3.4	Kattojen korjausten kustannus- ja elinkaarivertailu	12
4	Seinät	12
4.1	Ulkoseinät	12
4.1.1	Tasoitettu ja maalattu tiiliseinä	18
4.1.2	Tasoitettu ja maalattu betoniseinä	18
4.1.3	Tasoitettu ja maalattu elementtiseinä	19
4.2	Väliseinät	19
4.2.1	Tasoitettu ja maalattu kevytharkkoseinä	20
4.2.2	Tasoitettu ja maalattu tiiliseinä	20
4.2.3	Tasoitettu ja maalattu metallirankainen kipsiseinä	20
4.2.4	Tasoitettu ja maalattu puurunkoinen kipsiseinä	21
4.2.5	Maalattu puurunkoinen puulevyseinä	21
4.3	Seinien suositellut korjaustavat	22
4.4	Seinien korjausten kustannus- ja elinkaarivertailu	23

5	Lattiat	24
5.1	Välikerrosten lattiat	24
5.1.1	Tasoitettu ontelolaatta muovimatolla	29
5.1.2	Tasoitettu ontelolaatta laminaatilla tai parketilla	29
5.1.3	Tasoitettu valettu betonilaatta muovimatolla	30
5.1.4	Tasoitettu valettu betonilaatta laminaatilla tai parketilla	30
5.1.5	Puulattia	30
5.1.6	Puulattia muovipinnoitteella	31
5.1.7	Puulattia laminaatilla tai parketilla	31
5.2	Alimman kerroksen lattiat	32
5.2.1	Muovimatto maanvaraisella laatala	32
5.2.2	Muovimatto valetulla laatala tuulettuvassa alapohjassa	33
5.2.3	Muovimatto ontelolaatalla tuulettuvassa alapohjassa	33
5.2.4	Laminaatti tai parketti maanvaraisella laatala	34
5.2.5	Laminaatti tai parketti valetulla laatala tuulettuvassa alapohjassa	34
5.2.6	Laminaatti tai parketti ontelolaatalla tuulettuvassa alapohjassa	35
5.3	Lattioiden suositellut korjaustavat	35
5.4	Lattioiden korjausten kustannus- ja elinkaarivertailu	37
6	Keittiö	37
6.1	Keittiöiden suositellut korjaustavat	37
6.2	Keittiöiden vedeneristys ja kosteudenhallinta	38
6.3	Keittiöiden korjausten kustannus- ja elinkaarivertailu	39
7	Kylpyhuone	40
7.1	Kylpyhuoneen kattomateriaalit	40
7.1.1	Alaslaskettu maalattu kipsilevykatto	41
7.1.2	Puupaneelikatto	41
7.1.3	Maalattu betonikatto	41
7.2	Kylpyhuoneen lattiamateriaalit	42
7.2.1	Muovimattolattia	42
7.2.2	Massalattia	43
7.2.3	Kaakelilattia	43
7.3	Kylpyhuoneen seinämateriaalit	43
7.3.1	Muovitapettiseinät	44
7.3.2	Luja-menetelmäseinät	44
7.3.3	Laattaseinät	45
7.3.4	Peltiseinät	45

7.4	Kylpyhuoneen varusteet ja kalusteet	46
7.5	Kylpyhuoneen ilmanvaihto	52
7.6	Kylpyhuoneiden kosteusvauriot	53
7.7	Kylpyhuoneiden suositellut korjaustavat	55
7.8	Kylpyhuoneiden korjausten kustannus ja elinkaarivertailu	56
8	Ilmanvaihto	56
8.1	Huoneiston ilmanvaihto	56
8.2	Keittiön ilmanvaihto	60
9	Lämmitys	61
10	Ikkunat	63
11	Ovet	64
12	Kosteus- ja homevaurioiden ennakoiva suunnittelu	66
13	Huoneistoremonttien tulevaisuus	68
14	Johtopäätökset	69
15	Yhteenveto	73
	Lähteet	74
	Liitteet	
	Liite 1. Esimerkkitaloja 1891–1996 materiaaleineen ja tekniikkoineen	
	Liite 2. Huoneistoremonttien huoltovälien elinkaari- ja kustannusvertailu	
	Liite 3. Huoneistoremontin kokonaiskustannus elinkaarikeston	
	Liite 4. Aiheeseen ja tähän insinööriyöhön liittyvää kirjallisuutta	

Lyhenteet

Asbesti	Kuitumainen silikaattimineraali. Asbesti aiheuttaa asbestoosia, keuhkosyöpää ja mesotelioomaa. Asbestilajeja ovat krysotiili, antofylliitti, amosiitti, krokidoliitti ja tremoliitti.
Kastepiste	Lämpötilaa, jossa ilmassa oleva vesihöyry muuttuu vedeksi eli kondensoituu.
LVI	Lämpö vesi ilmastointi. Käytetään yleensä putkiliikkeen lyhenteenä.
PAH	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt mm. Kivihiilipiki ja kivihiiliterva, terva, kreosoottijy ja muut kivihiiliperäiset öljyt, dieselöljyt, käytetyt moottoriöljyt, noki, asfaltti, bitumi ja pakokaasut.
PTS	Pitkän tähtäimen suunnitelma. Taloyhtiöön tulevien korjausten ja niiden kustannusarvio seuraaville 5-10 vuodelle.
SVOC	Orgaaninen puoli haihtuva kaasumainen kemiallinen epäpuhtaus mm. PAH-yhdisteet.
U-arvo	Suomen rakennusmääräyskokoelman osan C3 lämmönläpäisevyyskerroin, millä ilmavirta läpäisee rakennusosan. Kertoo lämpötehon.
VOC	Orgaaninen haihtuva kemiallinen epäpuhtaus. Orgaaniset kaasumaiset aineet mm. styreeni, tolueeni, ksyleeni ja liuottimet. Epäorgaaniset kaasumaiset aineet mm. rikkioksidi ja hiilidioksidi.
VVOC	Orgaaninen erittäin haihtuva kemiallinen epäpuhtaus. Orgaaniset kaasumaiset aineet mm. formaldehydi ja pentaani. Orgaanisia hiukkasmaisia mm. pestisidit. Epäorgaanisia kaasumaisia mm. ammoniakki ja typpioksidi. Epäorgaanisia hiukkasmaisia mm. asbestikuidut, mineraalivillakuidut ja otsoni.
Wedi-levy	Märkätilalevy, joka toimii vedeneristeenä eli on vedenpitävä materiaali.

1 Johdanto

Tässä insinööriyössä on tarkoitus tutkia kerrostalojen vuokrahuoneistojen korjauskentämisen kustannustehokkuutta. Kustannustehokkuutta tarkastellaan rakenteen ja eri rakennustuotteiden yhteensopivuuden näkökulmasta. Samalla vertaillaan kustannustehokkuutta rakennustuotteen elinkaareen. Näistä muodostuu aikaan, rahaan ja käyttötarkoitukseen suhteutettu pistetaulukko. Taulukoista voi vertailla samaan tarkoitukseen käytettävien rakennustuotteiden kestävyyttä, elinkaarta ja miten näiden kahden edellä mainitun suhteessa elinkaarikustannukset muodostuvat. Lisäksi tässä tutkielmassa otetaan kantaa, mitä rakennusmateriaaleja suositellaan käytettäväksi kerrostalojen huoneistoremonttien eri osa-alueilla. Suosituksissa otetaan huomioon rakenne, rakennusmateriaalin ominaisuudet, huoneiston käyttötarkoitus sekä huoneiston (kiinteistön) arvonnousu suhteessa elinkaaren keston. Insinööriyössä keskitytään enemmän eri rakenteiden korjaamiseen eikä oteta kuin arvonnousussa kantaa ulkonäköön.

2 Huoneistoremontti yleisesti

2.1 Huoneistoremontin historiaa Suomessa

Suomeen on rakennettu yli 50000 kerrostaloa vuosina 1880–2000. Laajimmat kerrostaloalueet sijaitsevat Helsingissä, Tampereella, Turussa, Espoossa ja Vantaalla, joissa kussakin on yli 50000 kerrostaloa. Helsingin kerrostalorakenne on mielenkiintoinen, sillä siellä sijaitsee neljännes kaikista sekä 70 prosenttia ennen toista maailmansotaa valmistuneista kerrostaloista. Ennen 1940 valmistuneiden kerrostalojen osuus on alle 10 prosenttia Suomessa. Yli 60 prosenttia asunnoista on rakennettu Suomessa 1970 jälkeen. Suomalaiset kerrostalot ovat yleisesti kivitaloja. [1, s.6-7.]

Vanhat kerrostalot ja asunnot vaativat säännöllistä remontointia. Ennen 1940-lukua asuminen kerrostaloissa oli vähäistä ja rakentaminen oli hidasta useiden sotien vuoksi. Sotien jälkeen aloitettiin vanhojen ennen 1940-luvun kerrostalojen remontoiminen nykyaikaisemmaksi sekä samalla alkoi kerrostalojen rakentaminen yleistyä kaupunkialueilla sekä kasvukeskuksissa. 1940–1960-luvuilla kerrostalot rakennettiin materiaaleista mitä käsiin saatiin, mikä vaikuttaa nykyään suureen korjausmäärään tällä ajanjaksolla rakennettuihin kerrostaloihin. 1970-luvun jälkeen alkoi rakentamisen hurja kasvu, mutta

samalla rakentamisen laatu heikkeni merkittävästi. Vasta 1990-luvun puolen välin jälkeen on aloitettu rakentamaan laadukkaampia kerrostaloja sekä ymmärtämään 1940–1980-luvuilla tehdyistä rakennusvirheistä. Huoneistoremontteja on tehty kautta aikojen Suomessa, mutta vasta nykypäivänä niitä osataan tehdä asukkaan näkökulmasta asumismukavimmiksi sekä rakennuksen elinkaaren jatkamiseen on panostettu.

Liitteessä 1 on esimerkkitaloja 1891–1996 materiaaleineen ja tekniikkoineen.

2.2 Huoneistoremontit nykypäivänä Suomessa

Nykyään huoneistoremontteja tehdään eri kerrostaloyhtiöissä säännöllisin väliajoin. Huoneistoremontit ajoitetaan yleensä n.50 vuoden kohdalle, jolloin myös kiinteistön kaikki LVI-laitteet ja komponentit uusitaan. 1970–1990 välillä rakennettujen kerrostalojen huoneistoremontit saattavat ja ovat yleisesti tehtykin n.30 vuoden päästä kiinteistön valmistumista. Tämä on johtunut siitä, että rakentaminen ei ollut laadukasta sekä rakennusmateriaalit eivät täyttäneet nykyään käytettävien materiaalien elinkaariehtoja.

Suomen mielenkiintoisen rakennuskannan sekä 1970-luvun jälkeen suuren rakentamisen vuoksi huoneistoremontteja tehdään nykyään yhä nopeammalla tahdilla. Nopeampi tahti vaikuttaa siihen, että jälleen jo kertaalleen tehdyt virheet eri vuosikymmeninä tulevat esiin tulevaisuudessa kun ennen remontin aloittamista ei suunnitella kunnolla.

Suunnittelu tehdään yleensä vanhan kaavan mukaan eikä eri rakennustyyppien sekä eri vuosikymmenillä olevien talojen erilaisuutta aina osata ottaa huomioon. Kaikkeen vaikuttaa myös se, että taloyhtiöillä on tietyt budjetit joka vaikuttaa siihen että laadukas korjausrakentaminen on unohtunut. Jos korjauksia ei tehdä kunnolla, niin nämä näkyvät elinkaarikustannuksissa hyvin nopeasti ja suunniteltu remontin elinkaari putoaa n.30 vuodesta 10–15 vuoteen. Tämä ei ole elinkaarikustannuksellista remontoimista.

Hyvällä suunnittelulla sekä erilaisen rakennuskannan ymmärtäminen auttavat rakennusten elinkaaren kestoon sekä kiinteistön arvoon. Suunnittelussa on hyvä jakaa remontit kahteen tai kolmeen jaksoon eli 25 + 25 vuotta, 30 + 30 vuotta tai 20 + 20 + 20 vuotta. Tällä systeemillä voidaan laskea huoneisto- ja putkiremontit huoletta sekä samalla saadaan laskettua elinkaarikustannukset. Taloyhtiöt, jotka ovat tätä noudattaneet, ovat säästäneet huoltokustannuksissa sekä vahinkotapahtumat ovat lähes nolli-

sa. Nykyään siis suunnitellaan kiinteistön valmistumisesta 20–25 vuoden kohdalle suurimmat remontit eli keittiö sekä kylpyhuoneremontit. Kylpyhuoneremontti on hyvä tehdä 20 vuoden välein, mutta hyvillä materiaaleilla päästään 25–30 vuoden elinkaareen. Kun rakennus täyttää 50–60 vuotta, on hyvä tehdä täydellinen putkiremontti keittiöineen ja kylpyhuoneineen. Näin rakennus pysyy kunnossa sekä kiinteistön arvo säilyy ja huoneistot ovat elinkelpoisia.

Nykyään on erilaisia tietokirjoja mitä korjauksia milläkin aikavälillä kannattaa tehdä. Nykyään käytetään PTS-suunnitelmaa jota päivitetään yleensä 5-10 vuoden välein. PTS-suunnitelman tekee ammattitaitoinen asiantuntijayritys, jossa mukana on asiantuntijoita rakennus-, LVI- ja sähköpuolelta. PTS:stä selviää korjausten ajankohta kustannusarvioineen. Tämä auttaa taloyhtiötä budjetoinnissa, jotta huoneistoremontit ja kiinteistön korjaukset tulevat suunniteltua sekä tehtyä kustannustehokkaasti. Uusissa kerrostaloissa PTS tehdään valmiiksi 50–100 vuodelle arvioituneineen kustannuksineen.

3 Katot

3.1 Normaalit välikatot

Välikatot tehtiin 1880–1975-luvulla puupalkeista ensimmäisiin valettuihin betonilaattoihin. 1975 jälkeen välikatot ovat yleisesti olleet ontelolaattoja. 1900-luvun alussa puuyläpohjan alaosassa on aluslaidoitus, johon on naulattu tikutus, joka on sitten rapattu. Vuosisadan alussa tehtiin myös ohutta kannateltua raidoittamatonta betonilaattaa, jonka alapinta on rapattu. 1920–1930-luvun taloissa tehtiin teräsbetonirakenteisia ala- ja yläpohjia. 1950-luvun jälkeen alettiin valmistaa ja tehdä massiivisia teräsbetonilaattoja. 1960–1970-luvuilla tehtiin ensimmäisiä massiivisia välipohjaelementtejä. [1, s.17–23, 56–57, 92–95, 153–157, 218–219.]

3.1.1 Maalattu katto

Maalaus voitiin ja voidaan edelleen tehdä kaikille pinnoille. Maalauksessa pitää ottaa huomioon, onko katon pohjamateriaali millekin maalityypille soveltuva. Yleisimmin käytetty kattomaali on ollut vesiohenteista, mutta joissakin kohteissa on käytetty öljypohjai-

sia maaleja vuosien saatossa. Nykyään käytössä on myös silikaattipohjaisia maaleja, jotka pystyvät pysäyttämään kosteuden mutta antavat pohjamateriaalin hengittää. Katon maalauksessa ei vuosisadan alussa otettu huomioon rakennuksien kosteus- ja lämpövaihteluja. Myöhemmin mukaan tuli myös kerrostalojen lämmityksen muuttuminen, mikä vaikutti huoneiston sisäilmaan.

Nykyään on otettu huomioon, että tietyt materiaalit tarvitsevat hengittävän maalipinnan, jotta rakenne voi toimia normaalien vuoden aikojen vaihtelujen mukaan. Näin maalatuissa katoissa vanhoissa kerrostaloissa yleisesti näkeekin katon maalin lähtevän suurina paloina irti. Aikanaan väärin maalattu kattorakenne esim. rapattu pinta tulee helposti maalipinnan lähdön jälkeen alas nopeasti, sillä sen alle on eri materiaalien väliin päässyt kosteutta. Kosteuden ja lämmön aiheuttama vaihtelu tekeekin nykyään vanhojen kattorakenteiden maalauksen suunnittelusta tarkkaa hommaa. Vanha maali tutkitaan yleensä laboratoriossa.

3.1.2 Ruiskumaalattu katto

Ruiskumaalattuja kattoja on alettu tekemään 1970-luvulla, sillä se oli nopea tapa saada valmista pintaa. Valmiin pinnan tekeminen hieman epätasaiselle ontelolaatan alapinnalle sujui nopeasti ja ruiskutuksen jälkeen katto oli maalauksen jälkeen valmis. Ruiskumaalattu katto on erittäin kustannustehokas ja elinkaareltaan pitkäikäinen.

3.1.3 Tasoitettu ja maalattu katto

Tasoitettu katto on yleensä rapatun katon jatkorakenne. Rapattuja pintoja tehtiin ennen 1970-lukua paljon sekä sitä on käytetty korjausrakentamisessa paljon huoneistoremontteja tehtäessä aina nykypäivään asti. Tasoituksessa on vuosien saatossa jäänyt huomaamatta sekä suunnittelematta rapatun pohjakerroksen kestävyys sekä miten hyvin se on tarttunut kauttaaltaan esim. vuosisadan alussa ohuisiin betonilaattoihin.

Tasoitettu ja maalattu katto on erittäin työläs sekä sen korjaaminen vaatii yleensä tasoituksen sekä rapatun kerroksen poistamista. Vanhoja rapattuja ja tasoitettuja kattoja purettaessa materiaalikerrosten paksuus on vaihdellut useista sentteistä muutamiin millieihin riippuen tekijän käsitaidoista. Korjaussuunnitelmaa tehtäessä on hyvä tutkia

rakennelman pysyvyys katossa, jotta riittävät korjaustoimet tulee tehtyä rakenteen elinkaaren takaamiseksi. Suositeltavaa on harkita muita vaihtoehtokorjauksia.

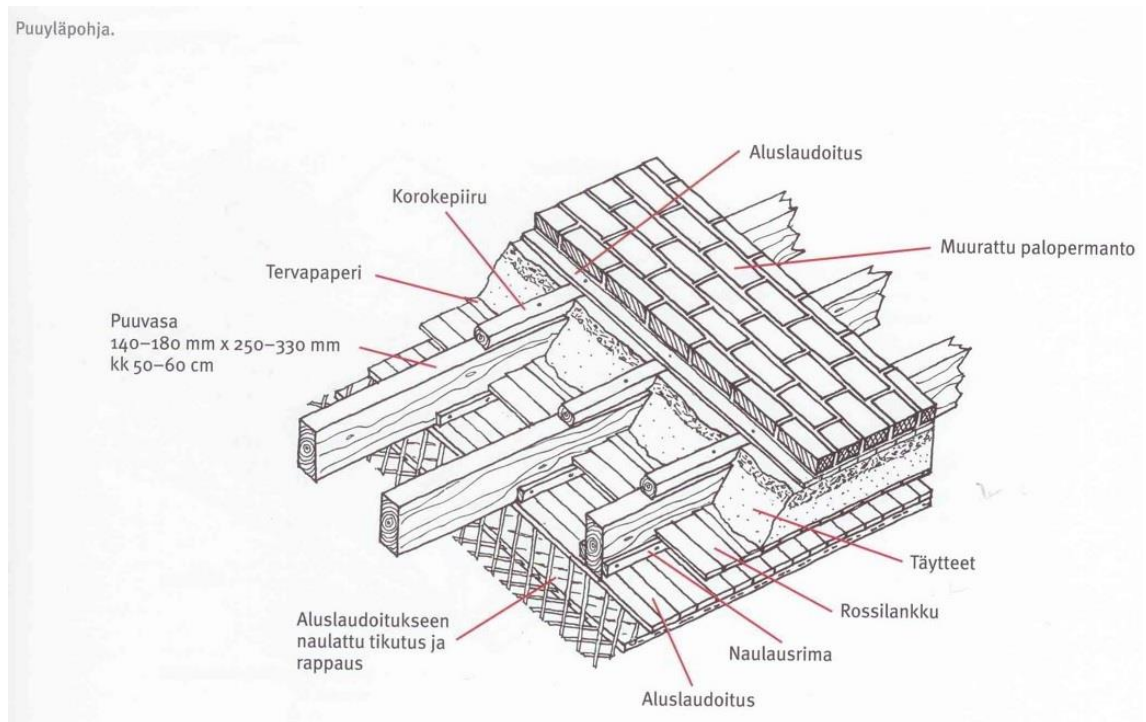
3.1.4 Alaslaskettu katto

Alaslaskettu katto eli yleisesti kipsilevykatto on nykypäivän kustannustehokas korjausrakentamiseen soveltuva korjausvaihtoehto. Alaslaskettu katto voi olla myös tehtynä puusta tai muusta materiaalista esim. lasista tai pellistä. Alaslasketun katon käytännön hyöty tulee siinä, että sen yläpuolelle piiloon saadaan LVI- sekä sähkötekniikka. Alaslaskettua kattoa käytetään korjausrakentamisessa aina kun se on mahdollista. Alaslaskettu katto laskee huonekorkeutta, mikä pitää ottaa suunnittelussa huomioon.

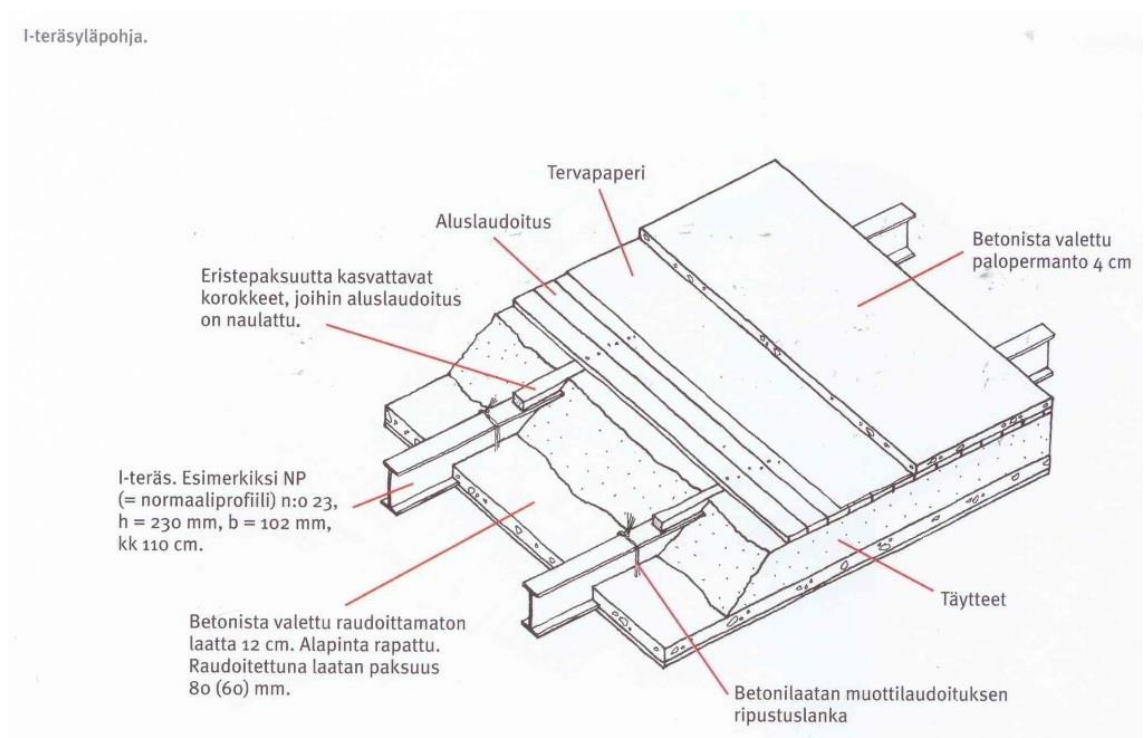
Huonekorkeus tulee yleensä vastaan 1970-luvun jälkeen rakennetuissa kerrostaloissa. Vuosisadan vaihteessa 1895 Helsingin rakennusmääräyksissä asuinhuoneen vähimmäiskorkeus oli 2,7 metriä, mutta 1880-luvulta 1900-luvun alkuvuosina normaali huonekorkeus oli n.3,5 metriä tai enemmän. 1920–1940-luvulla rakennetuissa kerrostaloissa huonekorkeus on yli 3 metriä. 1940–1960-luvulla huonekorkeus putosi 2,8 metriin. 1970-luvun jälkeen betonielementtien kerroskorkeus oli 3 metriä ja asuinhuoneen minimikorkeus 2,5 metriä, joten asuinhuoneiston korkeus pitää aina ottaa huomioon korjaussuunnittelussa. Huonetilan korkeus ei saa laskea alle 2,2 metrin eikä alle 1,6 metriä lasketa enää huonealaan.

3.2 Ylimmän kerroksen katot

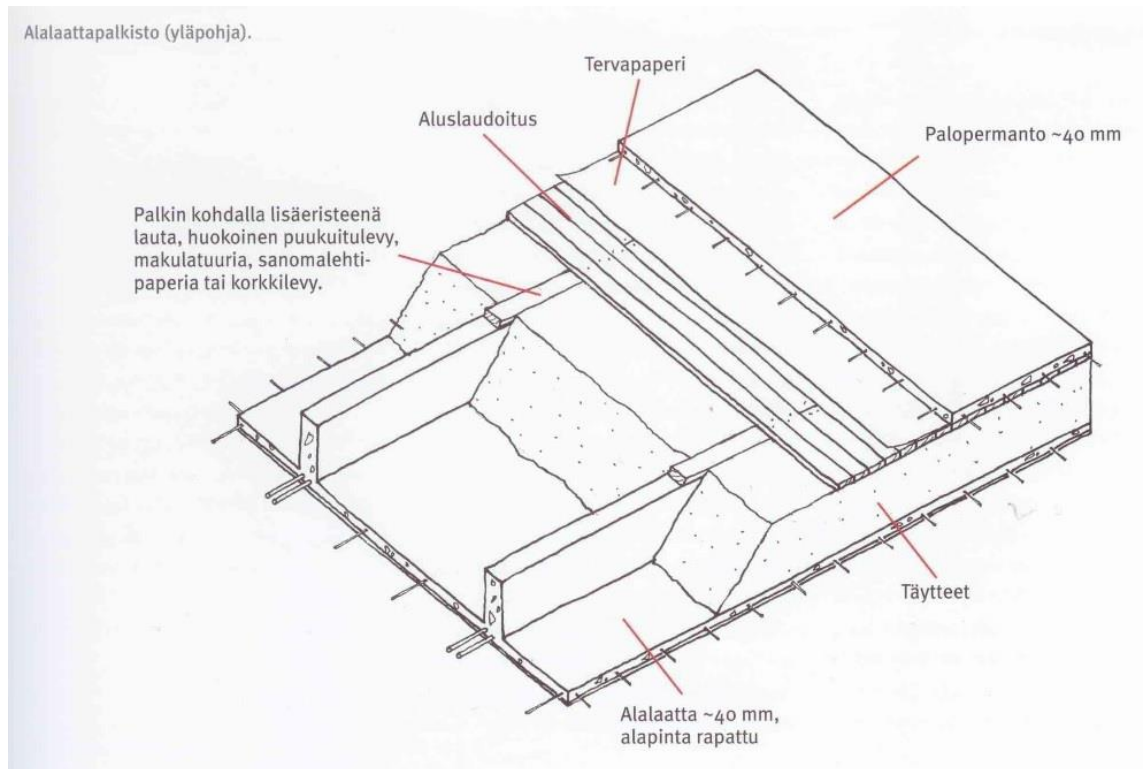
Ylimmän kerroksen katoissa tulee ottaa huomioon kiinteistön ikä sekä rakennustekniikka. Vuosisadan alusta aina 1960-luvulle yläpohjan eristeinä käytettiin kaikkea mahdollista. Yleisimmät materiaalit olivat sahanpuru, rakennusjäte, paperi ja hiekka. Vasta 1960-luvulta alkaen on eristeenä alettu käyttämään nykyaikaista mineraalivillaa. Nämä asiat pitää ottaa huomioon korjaussuunnittelussa. Vanhojen talojen yläpohjat ovat myös yleensä todella ohuita ja jokaisessa kerrostalossa ei aina ole vinttitalaakaan. Ylimmän kerroksen katoissa on yleensä huono U-arvo, joka pitää ottaa huomioon remontin suunnitteluvaiheessa.



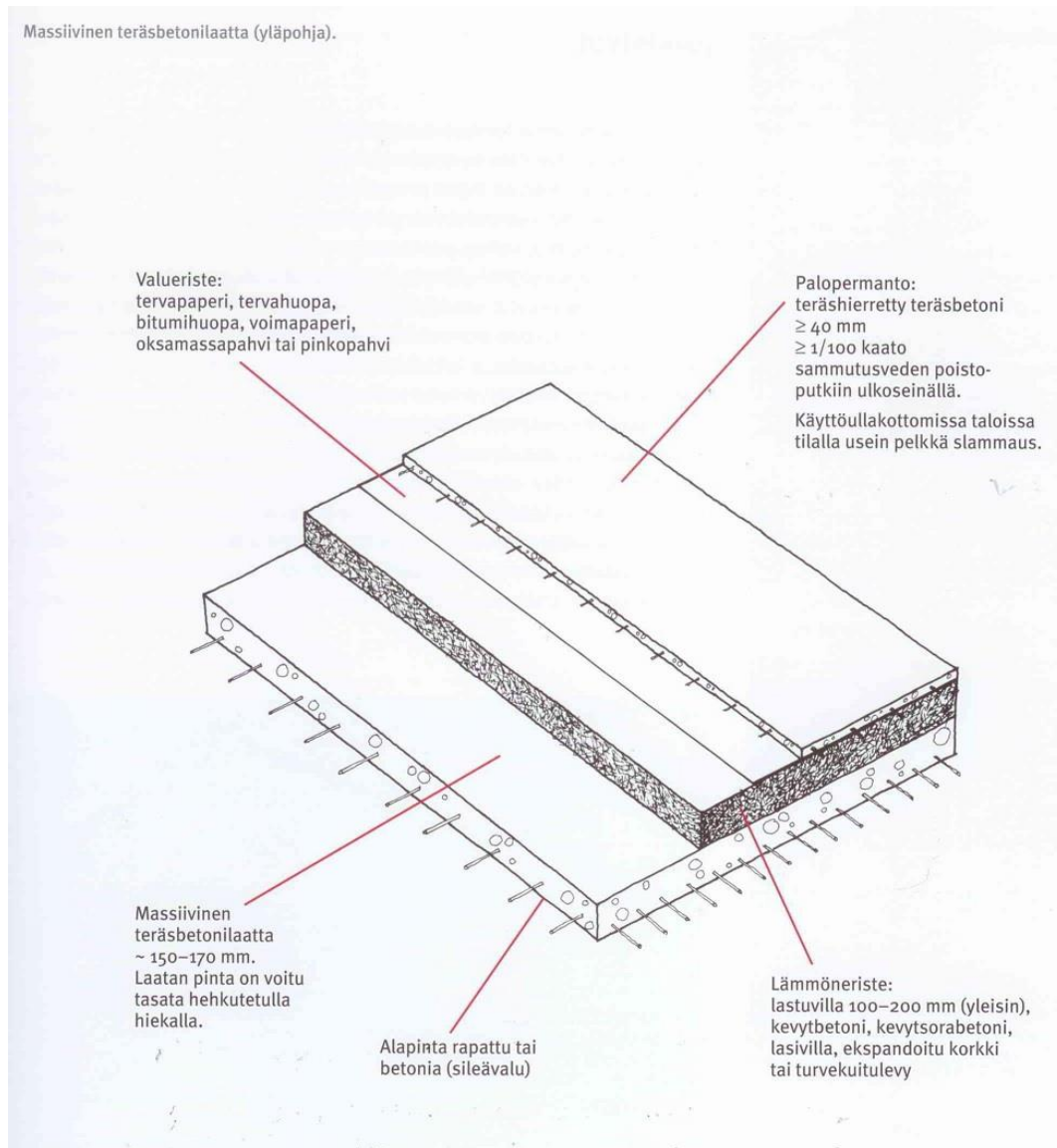
Kuva 1. 1880–1920 puuyläpohja [1, s.19]



Kuva 2. 1880–1920 I-teräsyliäpohja [1, s.20]



Kuva 3. 1880–1920 alalaattapalkkistoyläpohja [1, s.21]



Kuva 4. 1940–1960 massiivinen teräsbetonilaattayläpohja [1, s.95]

3.2.1 Katto valetun laatan alla

Valetun laatan alla olevan katon korjauksessa pitää ottaa huomioon yläpuolella olevan eristyksen kunto ja paksuus. Yleensä nämä eivät kohtaa nykypäivän lämmöneristysvaatimuksia. Yleisenä korjaustapana on poistaa vanhat eristeet, laittaa lämmöneristyskyvyltään loistava uretaanilevy alle ja täyttää päältä mineraalivillalla. Lisäksi jos huonekorkeudessa on varaa, on suositeltavaa tehdä alaslaskettu katto ja laittaa sen päälle mineraalivillaa. Näillä toiminnoilla saadaan asuinhuoneiston ja kiinteistön energiatehokkuutta eli U-arvoa parannettua.

3.2.2 Katto ontelolaatan alla

Ontelolaatat 1970-luvulta lähtien ovat tuottaneet lämpöenergian hukkaa kiinteistöissä. Yleensä huolimaton ontelolaattojen aukinaisten päiden valamatta jättäminen on aiheuttanut sen, että onteloihin pääsee kylmää ilmaa mikä jäähdyttää asunnon. Näissä rakenteissa on laskennallisesti hyvä U-arvo, mikä voi suunnitteluvaiheessa ohjata suunnittelijaa väärään suuntaan. Yleisimmät havainnot ovat asunnossa oleva vedon tunne sekä, että vaikka lämmitystä lisättäisiin, niin huonetilojen lämpötila ei nouse. Tällaisen ongelman korjaaminen vaatii yleensä massiivisen julkisivuremontin yhteydessä onteloiden päiden tiivistämisen kun seinärakenne on osittain auki. Suositeltavaa onkin tutkia lämpökameran avulla rakenteiden tiiveys ja tehdä sen perusteella korjaussuunnitelma. Tässäkin tapauksessa voidaan käyttää 3.2.1 kohdassa mainittua alaslaskettua kattoa.

3.2.3 Katto suoraan tuulettuvan tilan alla

Kerrostaloissa, joissa katto on rakennettu suoraan ylimmän kerroksen päälle ja välitila tuulettuu ulkoilman mukaan, ovat asunnot yleensä viileitä. Tämä johtuu siksi, että eristekerros ei ole riittävän paksu ja rakenteista lämpö pääsee karkaamaan. Tällaisen katon korjaaminen vaatii yleensä sen, että kattorakennetta korotetaan, jolloin sinne saadaan riittävä määrä eristettä. Väliaikaisena korjauksena on käytetty eristeen lisäämistä välitilan korkeuden puitteissa.

Vanhemmissa kerrostaloissa aina 1960-luvulle asti eristeen lisääminen on vaikeaa sillä eristeet ovat yleensä valetun palopermannon alla. Palopermanto tekee kylmäsillan eristeiden väliin. Ne missä palopermannon ja vanhan puisen yläpohjarakenteen välissä on sahanpurua tai muuta orgaanista eristettä tekevät sen, että eristekerros haihtuu ja painuu vuosien saatossa, joka aiheuttaa lämpöenergian hukkaamisen. Korjauksena tällaiseen on purkaa yläkautta rakenne ja rakentaa se kokonaan uudelleen. Korjaustapa on kustannukseltaan yleensä kallis, mutta parantaa huomattavasti U-arvoa. Kustannusten saaminen energiasäästönä takaisin on hyvä laskettaa suunnitteluvaiheessa.

3.2.4 Katto suoraan vinttikellarin alla

Tyypillisin vinttikellari rakenne löytyy 1880–1940-luvun kerrostaloista. Ylimpien asuinhuoneistojen päälle on rakennettu nykykäytössä varastotilana toimivaa tilaa. Aikakaudella vinttitilaa rakennettiin lämmitysjärjestelmän vuoksi sekä ahtaassa kaupunkilähiössä pihatilaa ei yleensä ollut, joten vinttitila toimi yleistilana esim. vaatteiden kuivaukseen.

Nykyisin tämän rakenteen ongelmat ovat se, että vinttitilassa ei ole minkäänlaista lämmitystä ja ohut yläpohjarakenne päästää läpi lämpöenergiaa. Korjaukset on yleensä tehty kun kiinteistössä tehdään putkiremonttia. Putkiremontin aikaan vinttitiloihin on suunniteltu asuinhuoneistoja tai muita lämpimiä tiloja, jolloin samalla lämpöenergian hukkaaminen eli U-arvo saadaan paremmaksi. Vinttitiloihin voidaan myös tehdä esim. verkkokomeroitten uusimisen yhteydessä yläpohjan avaus ja vaihtaa vanhat eristeet uusiin sekä valaa uusi paksumpi palopermanto, jolloin energiatehokkuus paranee.

3.3 Kattojen suositellut korjaustavat

Kattojen korjaustapoihin voidaan laskea mukaan kolme vaihtoehtoa. Alapuolisen rakenteen korjaus vanhoilla menetelmillä on esim. rappauksen uusiminen ja maalaus. Tämä tapa vaatii sen, että yläpohjassa ei ole lämpövuotoja. Toisena tapana on uusien yläpohjan eristeet tai kasvattaa eristekerroksen paksuutta sekä tehdä pintakorjaus ja maalaus katolle. Korjaustapa vaatii, että yläpohjassa eristeet ovat näkyvissä eivätkä yläpohjarakenteen välissä. Kolmantena tapana on avata yläpohjarakenne, poistaa vanhat eristeet käyttetyt materiaalit, uusien eristeet ja valaa uusi palopermanto tarvittaessa. Kolmannen tavan kattoon tarvittavina korjaustoimina on uusien rappaus ja maalaus. Edellä mainittuihin korjaustapoihin voidaan lisätä alaslaskettu katto, jolloin vältetään rappauksen uusimiselta sekä osa lämmöneristeestä saadaan huonetilan puolelle.

Korjaustapa yhden valintaperusteena oli pelkän tasoitteen eli rappauksen uusiminen ja maalaaminen. Valintaan vaikutti se, että oletetaan katon rakenteiden olevan kunnossa eristeineen. Tässä on myös huomioitu se, että kastepiste sijaitsee sellaisessa kohdassa rakennetta, ettei se vaikuta haittaavasti rakenteen elinkaareen. Yleisesti, jos ylimpien huoneistojen katoissa ei ole ollut kosteusvaurioita ja katon rappaus sekä maalaus ovat pysyneet kunnossa, ei suunnitteluvaiheessa välttämättä oteta huomioon rakenteen U-arvoa. U-arvon huomiotta jättäminen antaa taulukossa energiahukkalisää sekä

taulukossa on huomioitu myös energian haittakertoimeen huoltomaalausväli, kosteuden, lämpötilojen ja kastepisteen vaikutus.

Korjaustapa kahden valintaperusteena oli arvioida kustannusvaikutus tapauksessa, jossa yläpohjaan voidaan lisätä lämmöneristeitä ilman suurempia toimenpiteitä. Laskennassa on huomioitu ja arvioitu, että huonetilan rappaus ja maalaus ovat kunnossa eli niissä ei ole vaurioita. Laskennassa on myös valittu tapaus jossa yläpohjassa on näkyvissä eristeet esim. puhallusvilla tai villalevy sekä katon ja villan välissä on tilaa lisätä lämmöneristystä. Suunnittelussa on otettava huomioon se että tuuletus toimii edelleen sekä vanhan ja uuden lämmöneristekerroksen liitoskohta saadaan riittävän tiiviiksi. Vanhan puhallusvillan päälle ei esimerkiksi voi laittaa välttämättä enempää puhallusvillaa tuulettuvassa rakenteessa vaan lisäeristys on tehtävä joko villa- tai uretaanilevyllä.

Korjaustapa kolmessa tehdään perusteellinen remontti ottaen kaikki mahdollinen huomioon energiatehokkuuden ja elinkaaren parantamiseksi. Korjaustapa purkamalla vanhat pintarakenteet sekä vanhat eristeet kuulostaa kalliilta, mutta toisaalta kun rakennetaan nykyaikaisilla materiaaleilla joilla on pidempi elinkaari ja parempi kustannustehokkuus, niin ajan kuluessa korjaustapa tulee edullisemmaksi. Vanhan maalauksen ja rappauksen purun myötä voidaan varmistaa rakenteen kunto alapuolelta sekä tarvittaessa suunnitella mihin väliin kosteussulku laitetaan. Kosteussulun paikan valintaan rakenteessa vaikuttaa laskennallinen kastepiste. Kastepisteen väärin sijoittamisella rakenteeseen tulee kosteusvaurioita ja sitä myöten muita haittavaikutuksia. Joissakin rakenteissa on ennen rappautusta laitettu kosteussulkukerros, mikä vaikuttaa siihen, ettei yläpuolelta tuleva kosteus vaurioita rappautusta tai maalausta. Huomioitavana on myös se, ettei huoneilmassa oleva kosteus pääse vaikuttamaan heikentävästi rakenteeseen ja pudottamaan rappautusta ja maalausta. Huoneiston puolella onkin hyvä käyttää hengittävää maalaus- ja rappauskerrosta, jossa kosteudenvaihtelut eivät vaikuta rakenteeseen. Yläpuolen eristeiden vaihto kokonaan vaikuttaa myös siihen, että saadaan varmistettua ja korjattua rakenteen tiiveys sekä varmistamaan rakenteen kunto. Vanhoissa puurakenteissa voi olla jo pahoja lahovaurioita ja rakenteita joudutaan uusimaan.

Korjaustavan valinta tehdään yleensä kuntotutkimuksen perusteella, jossa rakenteita on avattu. Avatuista rakenteista on voitu päätellä riittävä korjaustapa, jolla rakenne saadaan nykypäivän rakennusmääräyksiä noudattavaksi. Samalla voidaan U-arvolla

laskea ja suunnitella energiatehokkaampi yläpohjarakenne, jolla saadaan kustannussäästöjä ja samalla rakenteesta tulee elinkaarikustannustehokas.

3.4 Kattojen korjausten kustannus ja elinkaarivertailu

Taulukon laskennassa on käytetty painoarvona korjauksen elinkaarta suhteessa kustannukseen, mutta huomioitu samalla energiatehokkuus. Taulukossa on energiatehokkuuskerroin eli mitä pienempi on kerroin, niin sen parempi. Arvosana on asteikolla 1-3, jossa korjaustapa 1 on väliaikainen, korjaustapa 2 on suositeltava ja 3 tarkoittaa kustannustehokasta elinkaarta. Taulukon kustannukset ovat €/m².

Taulukko 1. Kattojen korjauskustannustehokkuus suhteessa elinkaareen. [2].

Korjaustapa	purku	korjaus	elinkaari	energia	kustannusteho 30v	arvosana
1	1,78	5,17	10 vuotta	x5	104,25	1
2	48,5	20,57	30 vuotta	x0,7	48,35	2
3	71,32	62,8	50 vuotta	x0,5	40,24	3

4 Ulkoseinät

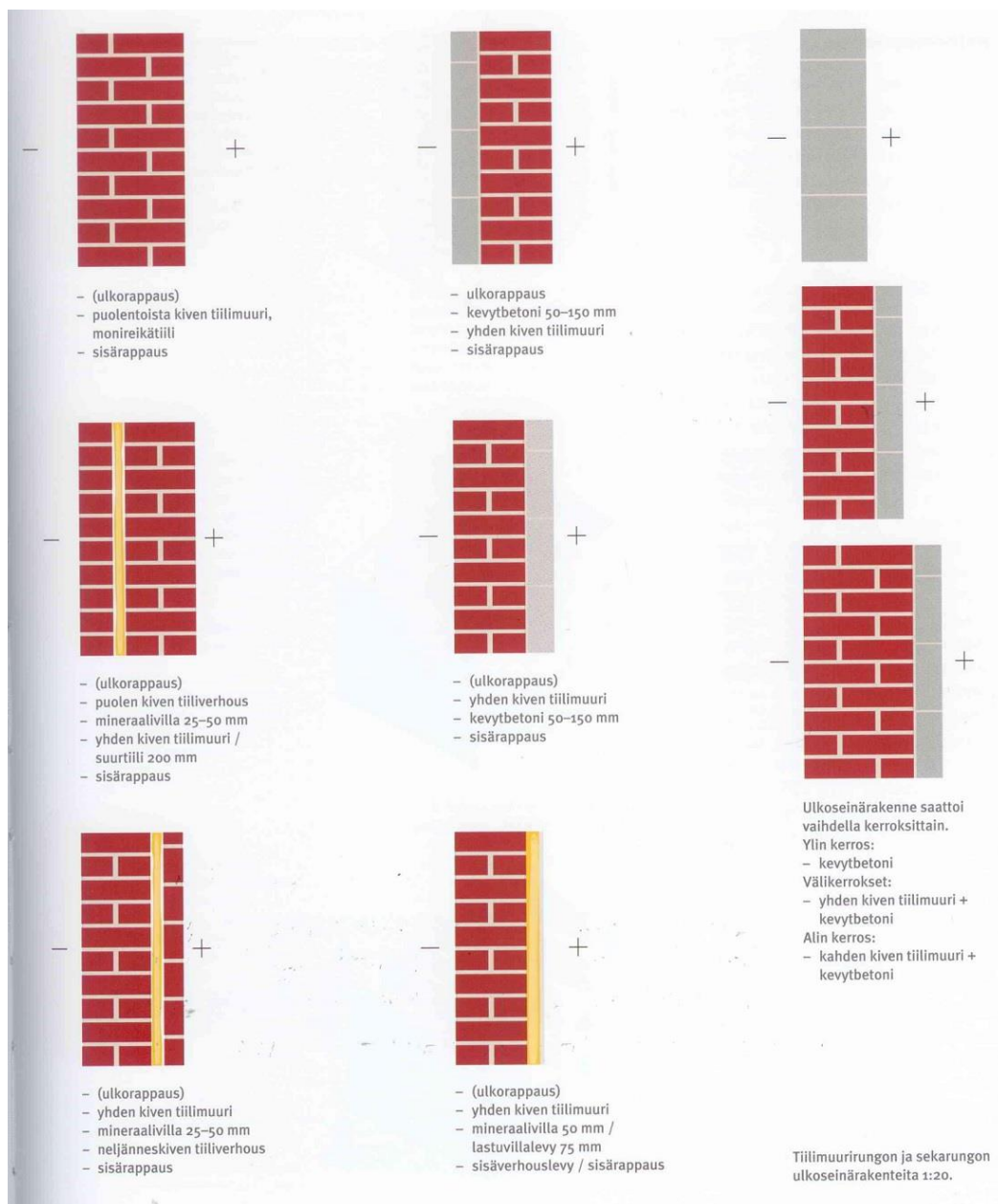
4.1 Ulkoseinät

Ulkoseinärakenteena 1880–1940 vuosina käytettiin kahden kiven täystiilimuuria. Rakenteen paksuus molemmin puolin rapattuna oli n.60 cm. 1940–1965 vuosina rakennettiin puolentoista kiven reikätiilimuureja jonka paksuus oli n.42 cm eli rapattuna molemmin puolin n.50 cm. 1965 jälkeen yleisin rakennettu kerrostalorakenne on ollut betonisandwich-elementti. [1, s.10–11, 16, 152, 215.]

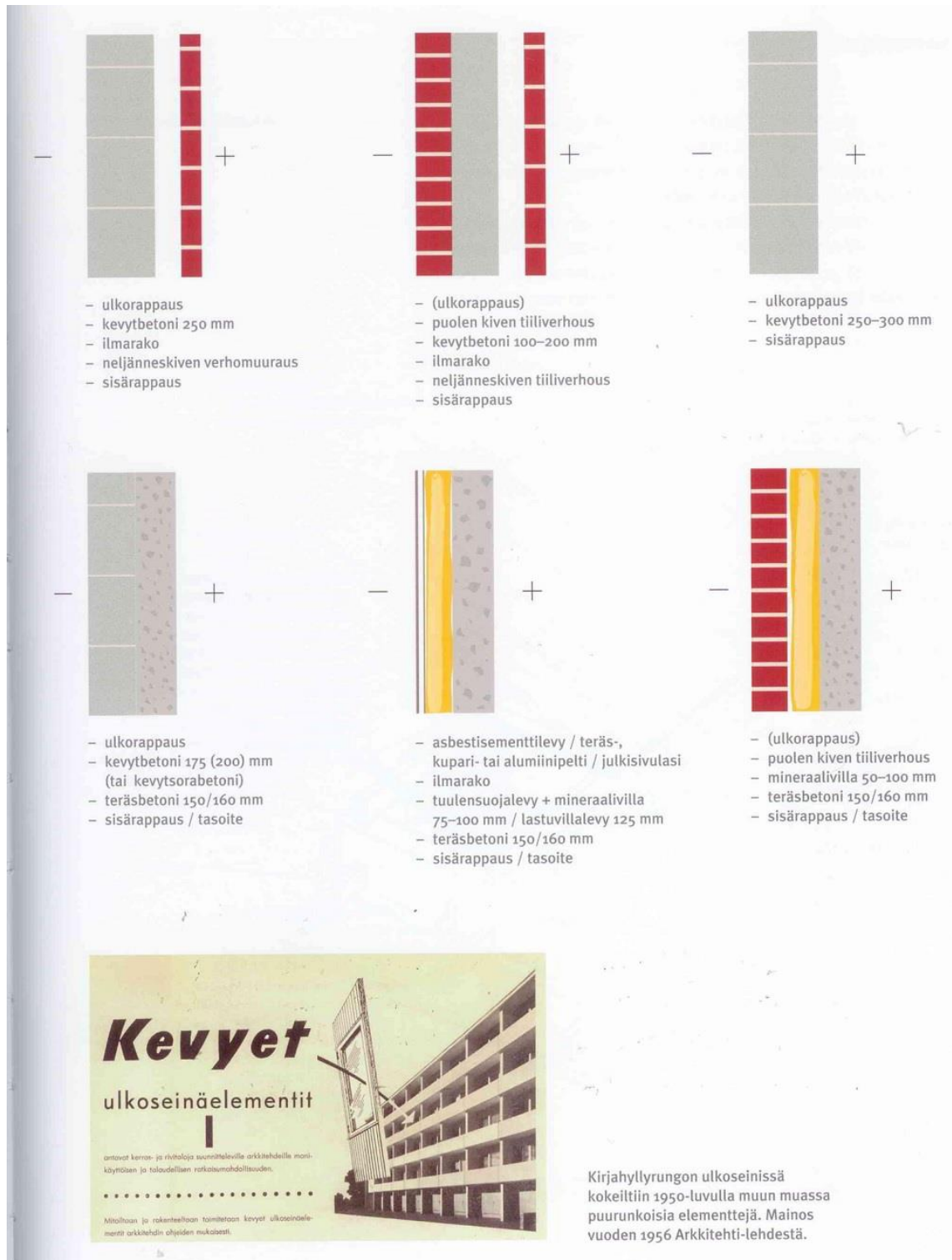
Nykyisten energiansäästösäädösten mukaan korjausrakentamisessa on otettava huomioon energiatehokkuuden parantaminen 1.9.2013 alkaen [3].

Näiden muutosten vuoksi korjausrakentamisessa vanhoissa kerrostaloissa on harkittava korjaussuunnittelun yhteydessä energiatehokkuuden parantamista. Tämä tarkoittaa, että kiinteistön julkisivuun olisi lisättävä lämmöneristeitä. Tämä ei yleensä onnistu var-

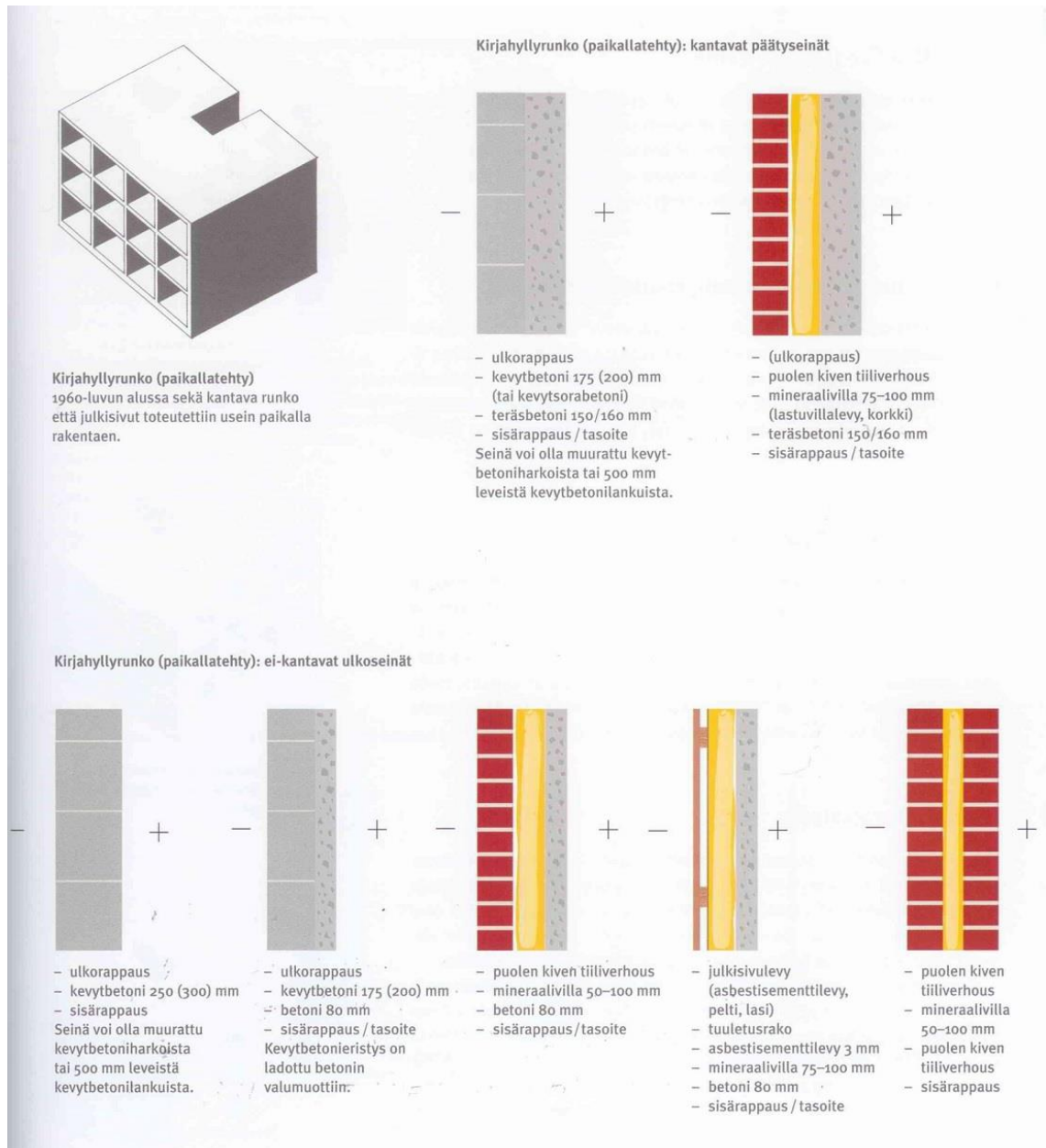
sinkaan vanhoissa keskustojen kerrostaloalueilla, joissa myös pitää ottaa huomioon mahdolliset museoviraston suojelemat kohteet sekä rakennusten erilaiset rakennustekniikat. Näissä joudutaankin mahdollisen energiatehokkuuden ja lämmöneristyskyvyn parantamiseksi tinkimään huoneistojen sisätiloista. Käytännössä tämä tarkoittaa, että lisälämmöneristeet lisätään huoneiston ulkoseinille, mikä vähentää asunnon pinta-alaa jonkin verran. Sisäpuolelle lisättävä ja tehtävä lämmöneristys nopeuttaa korjausaikaa, mutta kuitenkin pitää huomioida, voisiko julkisivun korjauksen yhteydessä olla jokin muu ratkaisu.



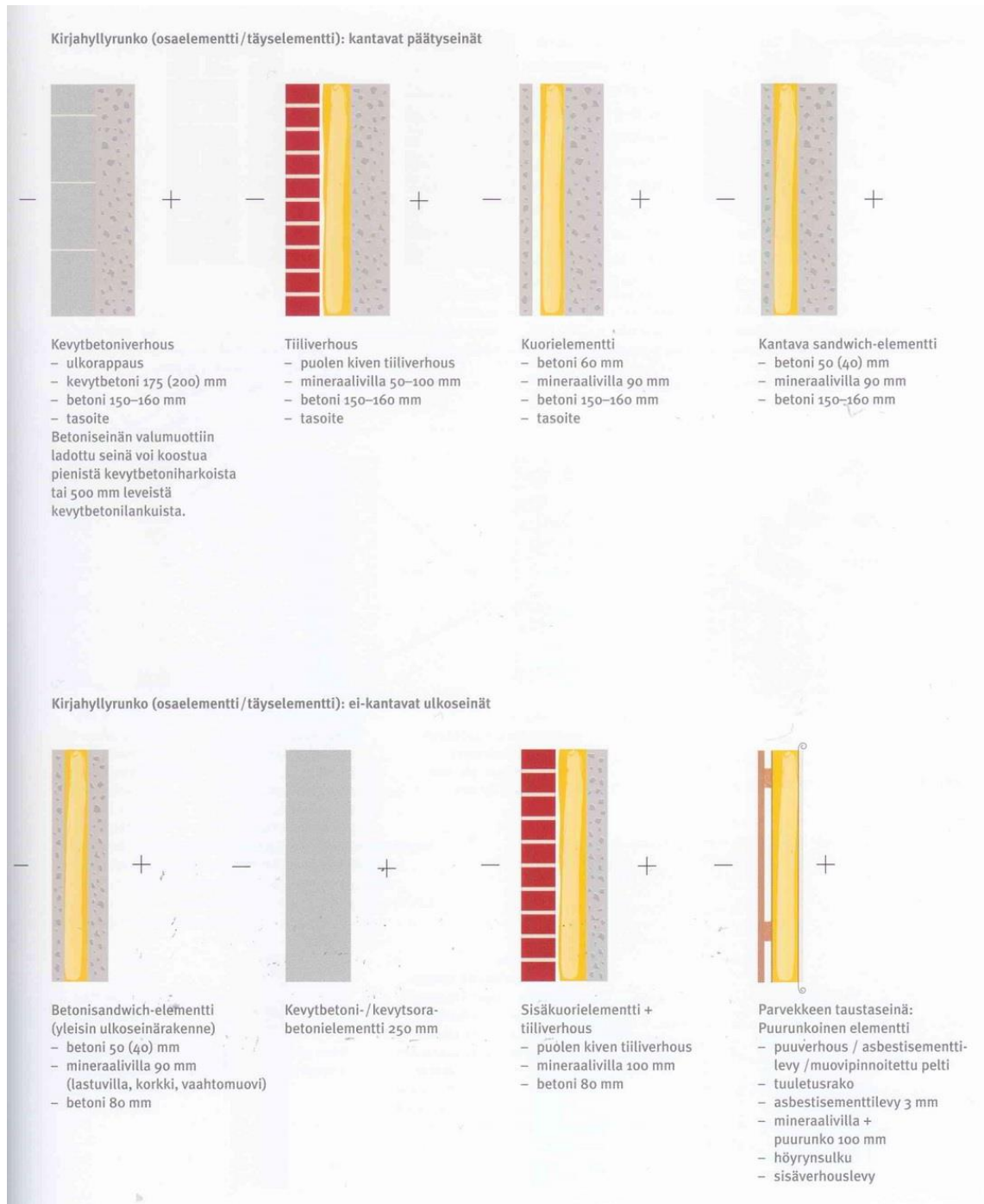
Kuva 5. 1940–1960 ulkoseinärakenteita [1, s.89]



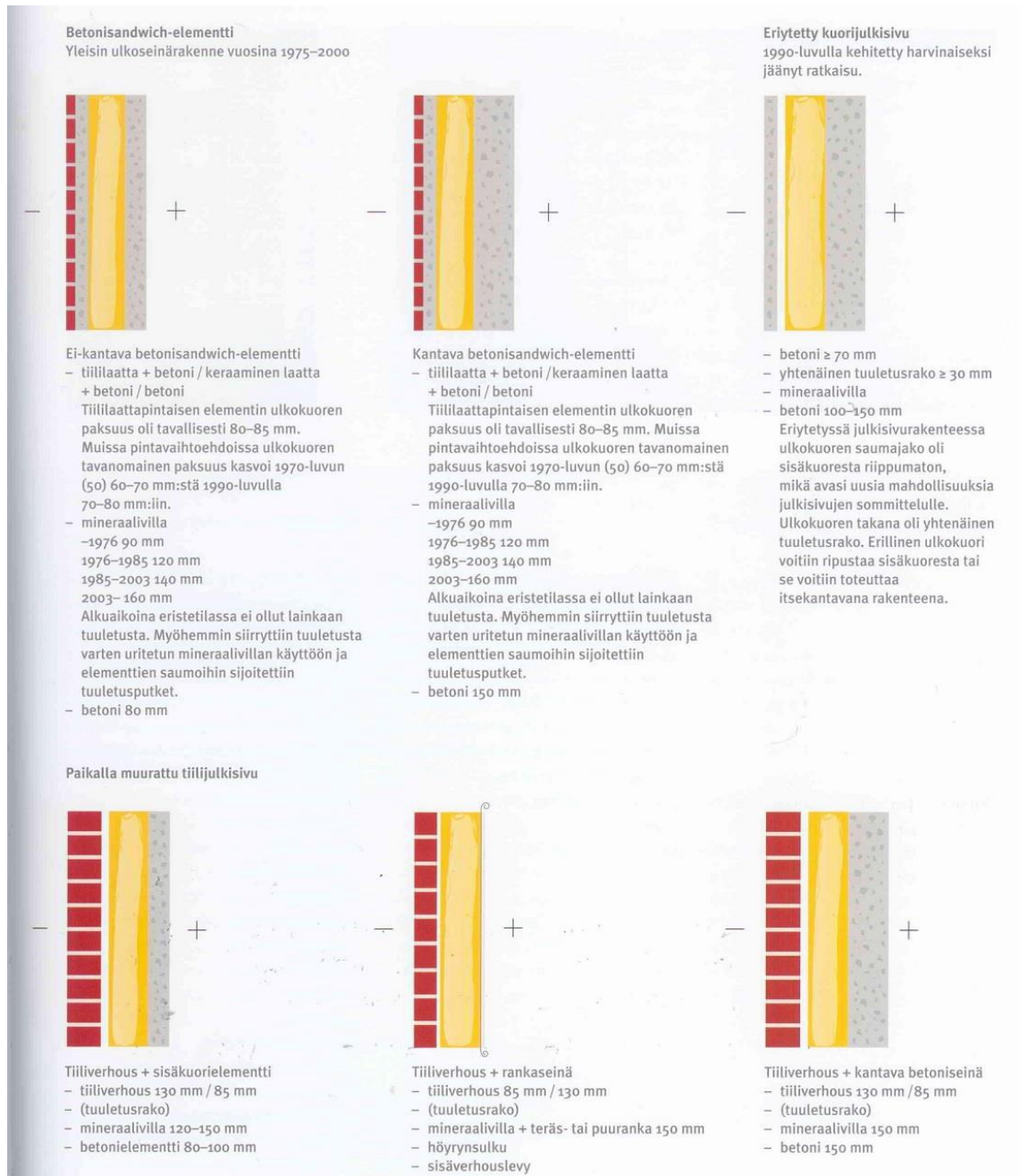
Kuva 6. 1940–1960 ulkoseinäelementtejä [1, s.91]



Kuva 7. 1960–1970 ulkoseinärakenteita [1, s.149]



Kuva 8. 1960–1970 ulkoseinärakenteita [1, s.151]



Kuva 9. 1975–2000 ulkoseinärakenteita [1, s.215]

4.1.1 Tasoitettu ja maalattu tiiliseinä

Rapattu, tasoitettu ja maalattu tiiliseinä on yleisesti käytetty rakenne 1965 vuoteen asti. Rakennelma on ollut tehokas vuosisadan vaihteessa, sillä sisätiloissa käytettiin vielä lämmityslähteenä uunia tai takkaa. Takan tai uunin käytöstä johtuen tiiliseinät säilöivät lämpöä ja luovuttivat sitä silloin kun lämmityslähde oli pois käytöstä. Vuosisadan alun kerrostalojen modernisoinnissa nykypäivän energiatehokkuuteen ja lämmöneristävyys on ollut paljon ongelmia, sillä patterien tulo ja takkojen poistuminen vaikutti siihen, että asuntojen lämmitystä piti tehostaa. Lämmityksen tehostaminen vaikutti energiakustannuksiin, joita pyritään nyt tehostamaan.

Tiiliseinän energiatehokkuuden ratkaisuun suositellaan rappauksen poistamista, minkä johdosta vapautuu tilaa uusien eristeiden asentamiseen. Tämän jälkeen yleensä seinä pitää levyttää. Joissakin tapauksissa tiilipinta on niin suora, että nykyiset maalattavat eristeet voidaan asentaa ilman seinän oikaisua tai rungon tekemistä.

Tiiliseinässä pitää myös huomioida mahdollisen kosteuden siirtyminen ulkopuolelta asunnon ulkoseinän sisäpinnalle. Jokaisessa tiilirunkoisessa talossa korjauksen yhteydessä pitää ottaa huomioon kastepisteen muutos. Kastepisteen muutos sekä kosteuden siirtyminen voidaan estää poistamalla rappauskerros ja tekemällä ulkoseinälle vedeneritys. Vedenerityksen jälkeen seinä pinnoitetaan suunnitelmien mukaan. Tämä tekniikka estää kosteusvaurioiden syntymisen ulkoseinien sisäpinnoissa.

4.1.2 Tasoitettu ja maalattu betoniseinä

Betoniseinät ovat yleensä erittäin ohuita rakennelmia eikä niissä ole lämpöeristeitä. Rakenteena on yleensä ollut kevytbetoni 1960-luvulta lähtien jonka molemmat pinnat ovat rapattuja. Rakenteen ongelmana on huono lämmöneristystehokkuus. Näitä 1950–1965 rakennettuja kevytbetonirakenteita korjataan nykyään lisäämällä lämmöneristeitä ja uusimalla julkisivupinta esim. tiilimuurauksella. Toinen korjaustapana käytetty keino on lisätä lämmöneriste ja lämpörappaus.

Korjaustapaan vaikuttavat kuntotutkimuksissa ja rakenteiden energialaskelmissa saadut tulokset. Positiivisena puolena tässä rakenteessa on se, että siihen voidaan helposti liittää ja kiinnittää uusi runko lisälämmöneristeineen. Sisäpuolen rakenteeseen on myös helppo lisätä uusi lämmöneristekerros runkoineen häviämättä asuinpinta-alassa.

4.1.3 Tasoitettu ja maalattu elementtiseinä

Elementtiseinä on 1970-luvulta alkaen ollut suhteellisen huoltovapaa ja elinkaarikustannukseltaan erittäin tehokas rakenne. Rakenteen ongelmat johtuvat yleensä huonosti tehdyistä elementeistä, joissa eristeet tai raudoitus aiheuttavat korjaustarvetta yllättävänkin aikaisessa vaiheessa. Sisäpuolen erittäin kevyt tasoitus ja maalaus säilyvät pitkään, mutta elementtien saumojen kohdalta sisäpuolelle tulee halkeamia sekä kosteusvaurioita.

Elementtiseinien korjauksessa yleensä korjaustoimenpiteet tehdään ulkopuolelta ja sisäpuolella tarvitsee vain tehdä kevyt kunnostuskorjaus. Elementtiseinä ennen uuden lisälämmönerityksen asentamista saattaa kastepisteen johdosta tuntua erittäin kylmältä. Kastepiste muodostuu yleensä sisäseinälle, mutta korjaantuu hyvällä suunnittelulla sekä höyrynsulun asentamisella oikeaan paikkaan rakenteeseen.

4.2 Väliseinät

Kerrostalojen väliseinärakenteina on käytetty kaikkea mahdollista materiaalia. Materiaaleina on käytetty 1880-luvulta eteenpäin kloissoni-seinää, 1920-luvulta eteenpäin luginomassa-seinää, 1930-luvulta eteenpäin riksilevyseinää, 1950-luvulta eteenpäin neljänneskiven tiiliseinää ja kevytbetoni-väliseinälankkua, 1960-luvulta eteenpäin kevytbetonielementtiä ja puurunkoista lastulevyseinää sekä 1970-luvulta lähtien kipsilevy-pintaista teräsrunkaseinää. [1, s.34–35, 72, 78, 112–113, 130, 181, 198, 230.]

Väliseinissä aina 1950-luvulle asti käytetyistä materiaaleista on käytetty nimikettä ”höttöseinä”. Nimike tulee siitä kun seinään ei voi kiinnittää mitään painavaa sekä sen alkaessa hajota se murenee palasiksi, joten sen korjaaminen onnistuu vain purkamalla. Ennen 1950-luvun rakennettuja taloja korjatessa yleensä asunnon sisätiloista puretaan kaikki väliseinät ja ne tehdään kipsilevyseiniksi.

4.2.1 Tasoitettu ja maalattu kevytharkkoseinä

Kevytharkkoseinä on loistava materiaali väliseinäksi sekä se on erittäin kustannustehokas rakennusmenetelmä. Kevytharkkoseinän pinta on valmiina sellaisenaan maalauksen jälkeen tai sen voi tasoittaa ja maalata. Kevytharkkoseinää käytetään yleensä vain kylpyhuonerakenteissa sen kosteuskestävyyden takia. Vaikka materiaali on kustannustehokas, niin nykypäivänä sitä ei käytetä enää väliseinämateriaalina, koska kipsilevyn työstäminen sekä valmiin pinnan tekeminen on nopeampaa ja näin ollen kustannustehokkaampaa.

Kylpyhuoneiden ja kosteiden tilojen seinämateriaalina kevytharkko kestää siihen kohdistuvat painovaatimukset sekä siihen on helppo kiinnittää tekniikkaa ja kalusteita. Tämän vuoksi sitä käytetään nykyäänkin kylpyhuoneissa, sillä kipsilevyseinään joutuu erikseen tekemään kiinnityksille lisätuet sekä äänieristyksen.

4.2.2 Tasoitettu ja maalattu tiiliseinä

Tiiliseinä on loistava väliseinämateriaali, onhan sitä käytetty jo vuosituhansia talojen rakentamiseen. Tiilen edut tulevat esiin sen paloturvallisuudessa, äänieristävyydessä sekä kerrostalokäytössä sen muokattavuudesta. Tiili voidaan jättää tasoittamatta ja maalaamatta jos siitä haluaa samalla sisustuselementin. Tiileen on myös helppo kiinnittää kalusteita sekä se on helppo korjata esim. jos haluaa tiilen vaihtaa välistä.

Tiiliseinä on hidas ja työläs väliseinämateriaali, joten nykyään sitä käytetään erittäin vähän rakentamiseen. Vanhemmissa kerrostaloissa tiiliväliseinän korjaamisessa joudutaan yleensä rappaus- ja tasoitekerros purkamaan kokonaan, sillä entisajan laasteissa ei ollut niin hyviä liima-aineita kuin nykyaikaisissa laasteissa. Tiiliväliseinän korjauksessa pitää aina tutkia rappauksen pysyvyys sekä miettiä, kannattaako se purkaa kokonaan ja tehdä jollain muulla materiaalilla uusi väliseinä.

4.2.3 Tasoitettu ja maalattu metallirankainen kipsiseinä

Kipsiseinä on yleisin nykyään käytetty materiaali kaikessa rakentamisessa. Kipsilevyistä ja metallirangasta tulee nopeasti ja edullisesti väliseinää sekä sen lopullinen pinnoittaminen vaatii hyvin vähän työaika. Kipsilevyseinän heikkous on siinä, ettei siihen voi kiinnittää raskaita kalusteita ellei niille ole erikseen rakennusvaiheessa tehty lisätukia.

Korjausrakentamisessa kipsilevyseinän korjaus tehdään yleensä, niin että vanhat seinät puretaan kokonaan, sillä materiaalit ovat halpoja ja vanhan kipsiseinän korjaaminen maksaisi enemmän kuin uuden tekeminen. Metallirankaiseen kipsiseinään laitetaan vessoissa ja kylpyhuonetiloissa äänieristykset rungon sisään sekä se irrotetaan rakenteista asennusvaiheissa metallirankaan liimattavin kumipehmustein. Kerrostalokäytössä metalliranka värisee ja vahvistaa ääntä, joten huonosti rakennettu kipsiseinä aiheuttaa häiriötä naapureille. Onkin suositeltavaa varmistaa, että metalliranka ei ole suoraan runkorakenteessa sekä jokaisen huoneen runko suositellaan äänieristettävän.

4.2.4 Tasoitettu ja maalattu puurunkoinen kipsiseinä

Puurunkoinen kipsiseinä eroaa 4.2.3 kohtaan siinä, että äänieristettynä ja rungosta irrotettuna se voittaa metallirangan ääneneristävyydessä. Puurungon etuna on myös, että siihen voidaan suoraan kiinnittää väliovet sekä oikein suunniteltuna siihen voidaan myös kiinnittää kalusteet.

Puurunkoa käytetään nykyaikana vähemmän kuin metallirankaa, sillä puun työstäminen on hitaampaa joka ei ole kustannustehokasta. Puurungossa on myös metallirankaan verrattuna huonompi paloturvallisuus, minkä vuoksi se vaatisi paksun kipsilevykerroksen, jos halutaan päästä samaan paloturvallisuuteen kuin metallirangalla.

4.2.5 Maalattu puurunkoinen puulevyseinä

Puurunkoisia puulevyseinä esiintyy pienkerrostaloissa sekä täysin puurakenteisissa kerrostaloissa. Puulevyseinä on käytettävyydeltään erinomainen, jos itse puulevy on riittävän paksu, jotta siihen voidaan kiinnittää kalusteita. Puulevyseinä on myös äänieristettynä loistava väliseinä. Puulevyn pinta maalattuna luo kauniin pinnoitteen.

Kerrostalokäytössä ja korjausrakentamista ajatellen puulevy on kestävä, mutta jos siihen on asennettu kalusteita, niin sen korjaaminen on lähes mahdotonta ilman uuden levyn asentamista tilalle. Puulevyn työstäminen on myös hidasta sekä sen kustannustehokkuus on erittäin huono. Lisäksi puulevy on herkkä kosteuden vaihtelulle sekä sen paloturvallisuus on heikko.

4.3 Seinien suositellut korjaustavat

Väliseinien osalta on kaksi korjaustapaa tai korjaussuunnittelussa huomioon otettavaa materiaalia jotka ovat kevytharkkoseinä sekä metallirankainen kipsilevyseinä. Kevytharkkoseinää suositellaan käytettäväksi märkätiloissa ja kipsilevyseinää muissa huone-tiloissa tilanjakajana sekä väliseinäinä.

Ulkoseinien osalta korjaustavan valinta riippuu runkorakenteesta, joten vertailuun on otettu mukaan kolme yleisintä tapausta, joiden on ajateltu parantavan korjausrakentamisessa rakenteen elinkaarta sekä parantavan lämmöneristystehokkuutta. Ensimmäinen korjaustapavalinta on vain korjata pinta eli tehdä paikkaus ja maalaukorjaus. Toisena tapana on lähes kaikissa rapatuissa pinnoissa poistaa rappaus, tehdä vedeneristys, uusien rappaus ja lopuksi maalata seinä. Kolmas tapa on valittu energiatehokkuuden kannalta eli poistetaan vanha rappaus, tehdään vedeneristys, lisätään lämmöneristys rungolla tai ilman sekä levytetään seinä, tasoitetaan ja maalataan seinä.

Korjaustapa yhden valintaperusteena oli rakenteen hyvä kunto ja toiminnallisuus. Ulkoseinien osalta tämä kevyt korjaustapa onnistuu yleensä 1970-luvun jälkeen rakennetuissa betonisandwich-kerrostaloissa. Kuntotutkimuksella ja huoneiston sisätiloja tarkkailemalla voidaan päätellä voidaanko tätä vaihtoehtoa toteuttaa.

Korjaustapa kahden valintaperusteena olivat ennen 1970-lukua tehtyjen tiili- ja valurakenteisten kerrostalojen rakenteet. Näissä huoneistojen ulkoseinissä on paksu rappaus sekä vuosien aikana niitä on useaan kertaan maalattu. Vanhat tiilirakenteiset rapatut ulkoseinät ovat erittäin monimuotoisia. Syitä erilaisuuteen ja rappauskerroksen paksuuteen olivat tiilien koon vaihtelu sekä muurarin ja rappajaan ammattitaito. Täytyy muistaa, että vuosisadan alussa ja sotien jälkeen työvälit sekä materiaalien tasalaatuisuus eivät olleet nykypäivän tasolla, joten laatu riippui paljon työntekijästä. Paksun eristekerroksen poistaminen on hyvä asia, jolloin voidaan varmistaa rakenteen kosteus. Kosteus ja rakenteellinen kastepiste voidaan myös varmistaa mittauksilla ja teorialaskelmilla. Yleensä mitä lähemmäs vuosisadan alkua tullaan, niin rappauskerros irtoaa helpommin. Korjaustavan vedeneristyksestä puhutaan lisää seuraavassa kappaleessa.

Korjaustapa kolmessa laajennettiin edellisen kappaleen korjaustapaa lisäämällä lämmöneristystä. Lämmöneristeen lisäämisessä huonetilaan pitää ottaa huomioon kaksi asiaa eli rakenteen kastepiste ja rakenteen paksuuden vaikutus huonetilan kokoon.

Rakenteen kastepiste saadaan yleensä siirrettyä vedenerityskerroksen ulkopuolelle sisätilasta eli tiilirakenteen sisäpuolelle ulkoapäin katsottuna. Tämä toimii vaihtoehtona hyvin sillä ulkoapäin tiilirakenteen ja mahdollisten tiilien välissä olevien vanhojen eristeiden kosteus- tai mahdolliset homevauriot saadaan katkaistua. Tiilirakenne itsessään hengittää, joten rakenne saadaan näin toimivammaksi. Sisäpintaan voidaan tämän jälkeen tehdä runkorakenne johon voidaan lisätä lämmöneristekerros. Lämmöneristekerroksen paksuus riippuu siitä, kuinka paljon lämmitysenergiaa halutaan säästää ja mikä on kustannustehokkuus rakenteen elinkaareen. Pintalevynä voidaan käyttää taasoitettua ja maalattua kipsilevyä joka on helppo edullinen tapa saada kustannustehokas sisäpinta. Kokonaisuudessaan tässä vaihtoehdossa on monta muuttujaa ja monia erilaisia rakenteita kymmenien vuosien kerrostalorakentamisen historiassa joten yksittäistä hyvää ja elinkaarikustannukseltaan tehokasta korjaustapaa pitää aina erikseen suunnitella.

4.4 Seinien korjausten kustannus ja elinkaarivertailu

Taulukon laskennassa on käytetty painoarvona korjauksen elinkaarta suhteessa kustannukseen, mutta huomioitu samalla energiatehokkuus. Taulukossa on energiatehokkuuskerroin eli mitä pienempi on kerroin, niin sen parempi. Arvosana on asteikolla 1-3, jossa korjaustapa 1 on väliaikainen, korjaustapa 2 on suositeltava ja 3 tarkoittaa kustannustehokasta elinkaarta. Taulukon kustannukset ovat €/m².

Taulukko 2. Ulkoseinien korjauskustannustehokkuus kolmella tavalla. [2].

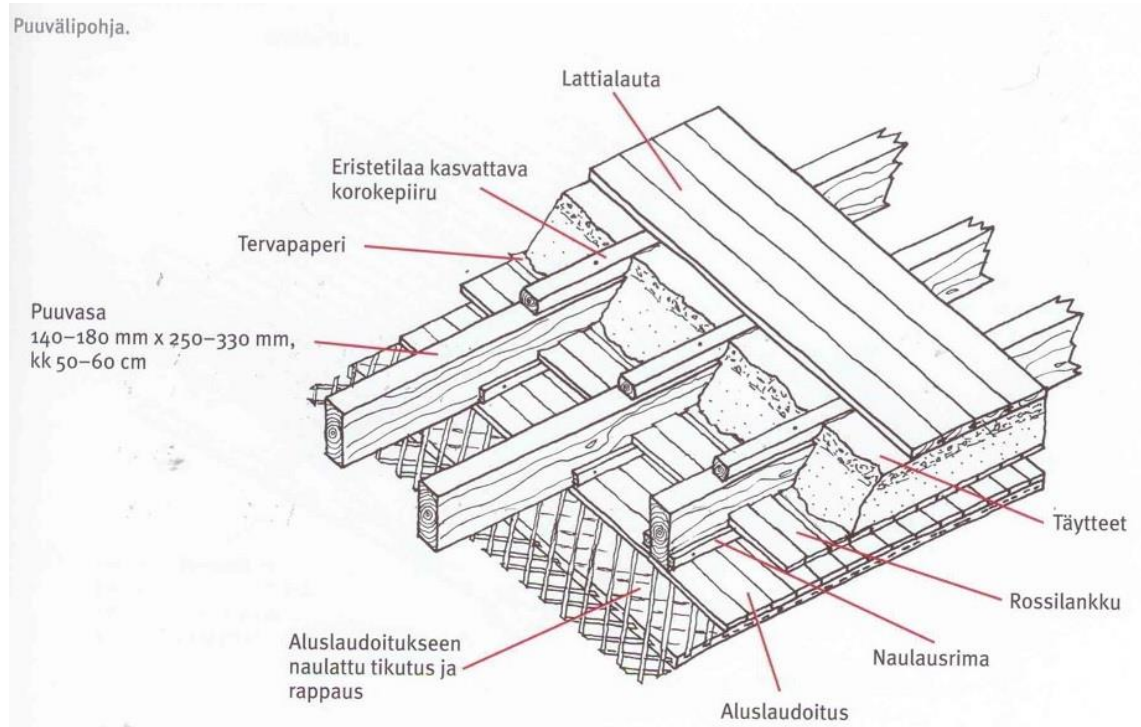
Korjaustapa	purku	korjaus	elinkaari	energia	kustannusteho 30v	arvosana
1	1,78	5,17	10 vuotta	x5	104,25	1
2	1,78	30,62	30 vuotta	x1	32,4	2
3	1,78	49,64	50 vuotta	x0,5	15,43	3

5 Lattiat

5.1 Välikerrosten lattiat

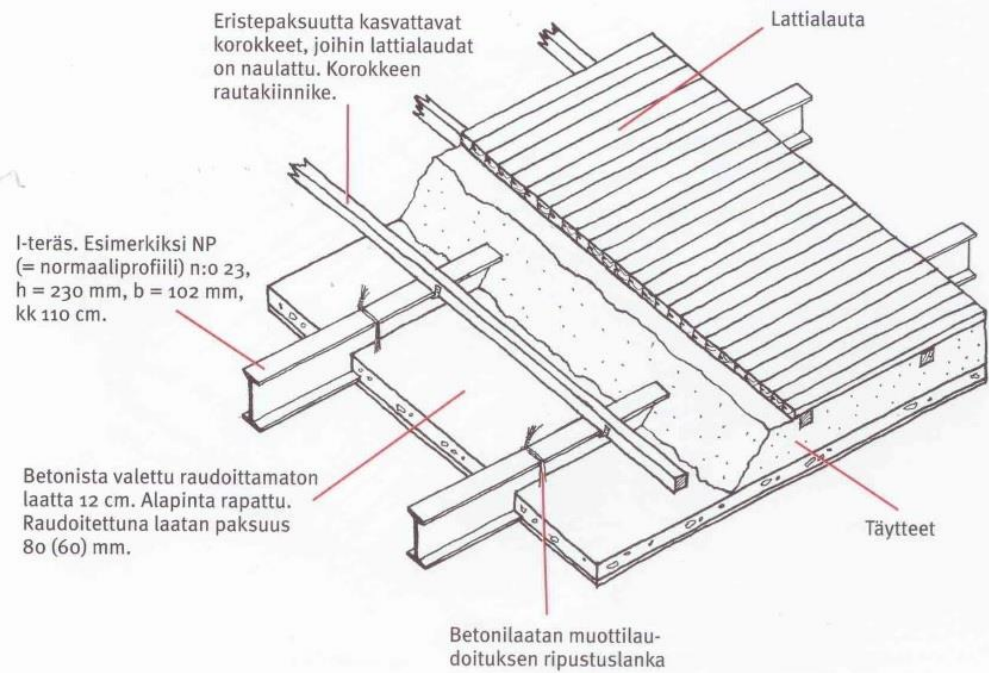
1880-luvulta 1920-luvulle asti oli käytössä täysi puuvälipohja. 1920-luvulta 1950-luvulle asti käytettiin alalaattapalkistoa. Tämän jälkeen käytettiin paikalla valettua massiivilaattaa tai massiivista välipohjaelementtiä 1970-luvulle asti. 1970-luvulta nykypäivään on käytetty yleisimmin ontelolaattaa. [1, s.10–11.]

Välikerrosten lattiat ovat olleet korjausrakentamisessa suhteellisen helppoja suunnittelun sekä modernisoimisen suhteen. Nykyiset ontelolaattapohjien pintamateriaalit on helppo muuttaa mihin materiaaliin tahansa sekä niiden remontoiminen on nopeaa ja kustannustehokasta. Vanhat puuvälipohjat ovat haasteellisia, sillä niiden välissä on kaikenlaista materiaalia sekä ne vaikuttavat myös energiatehokkuuteen. Energiatehokkuus niissä on huomioitava kun vanhat ulkoseinärakenteet saattavat päästää ulkoilmaa välipohjaan.

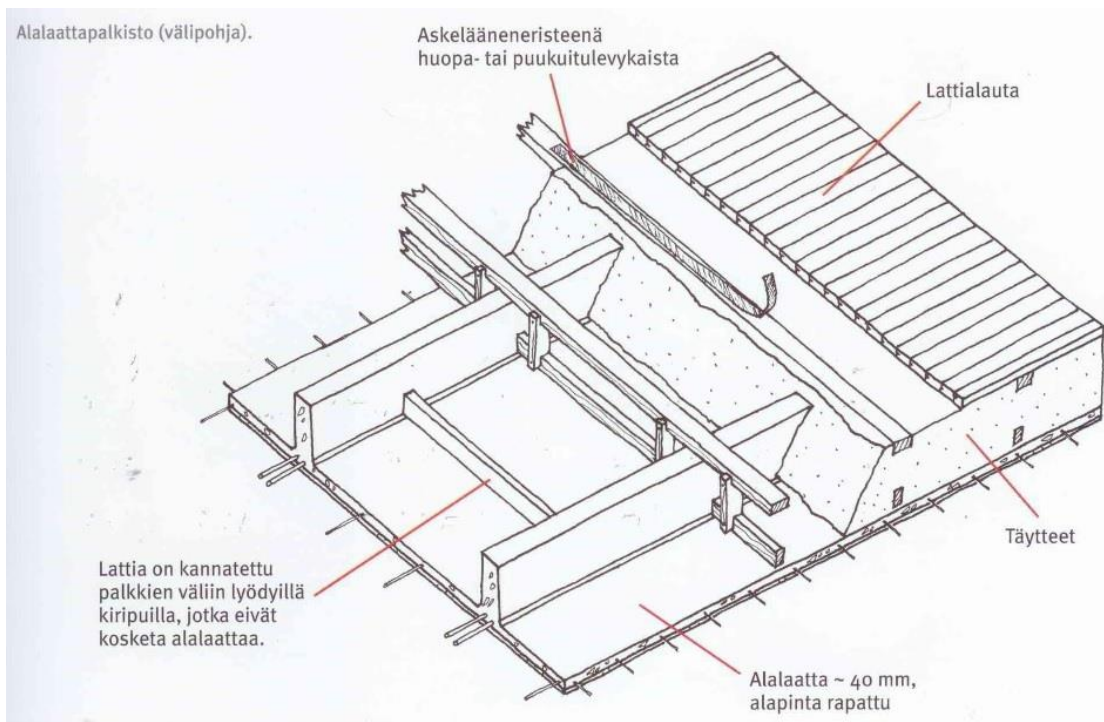


Kuva 10. 1880–1920 puuvälipohja [1, s.19]

I-teräsvälipohja.

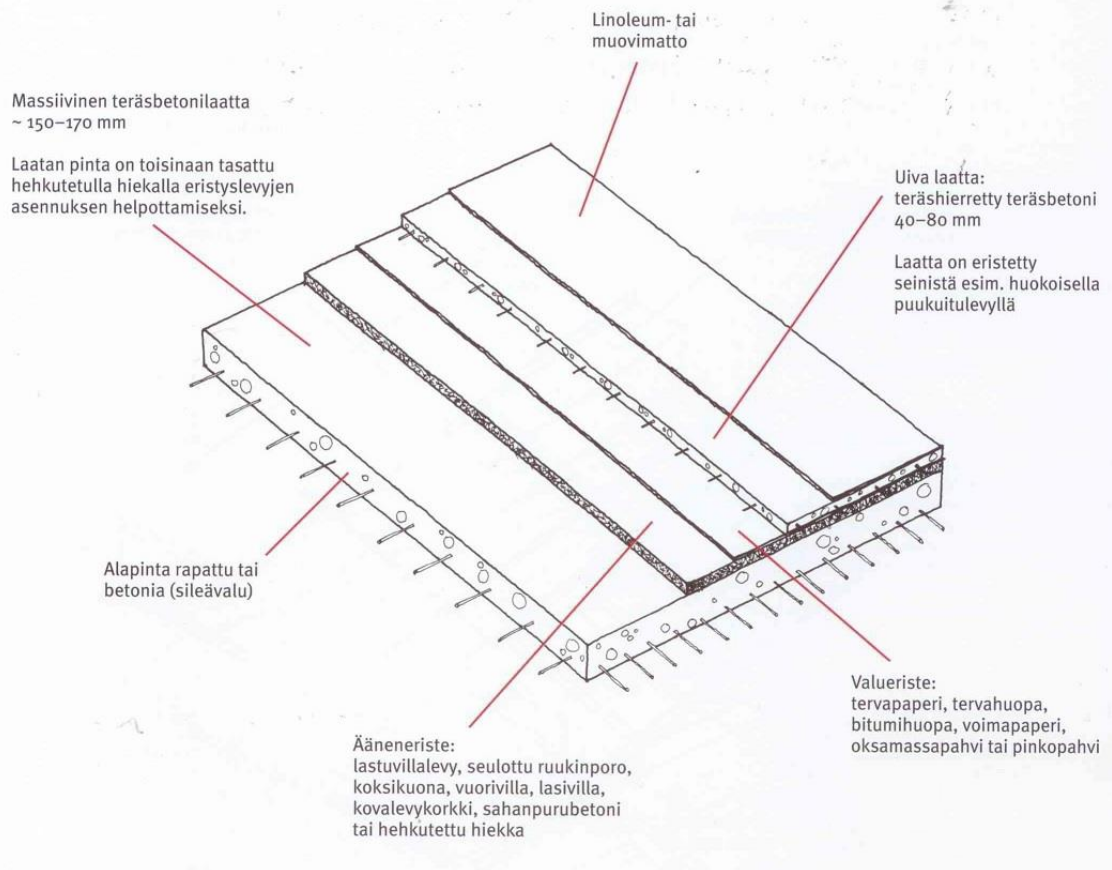


Kuva 11. 1880–1920 I-teräsvälipohja [1, s.20]

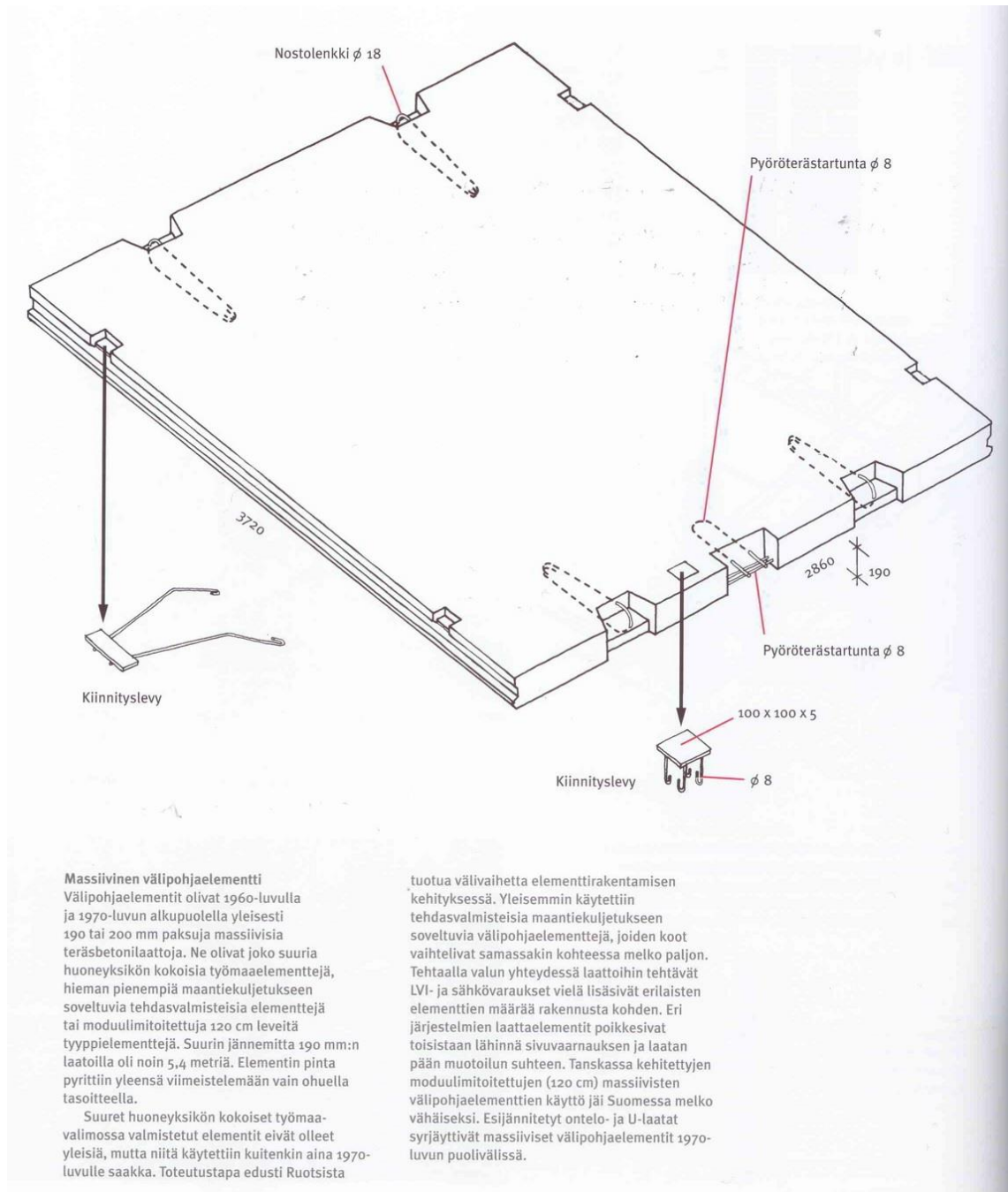


Kuva 12. 1880–1920 alalaattapalkistovälipohja [1, s.21]

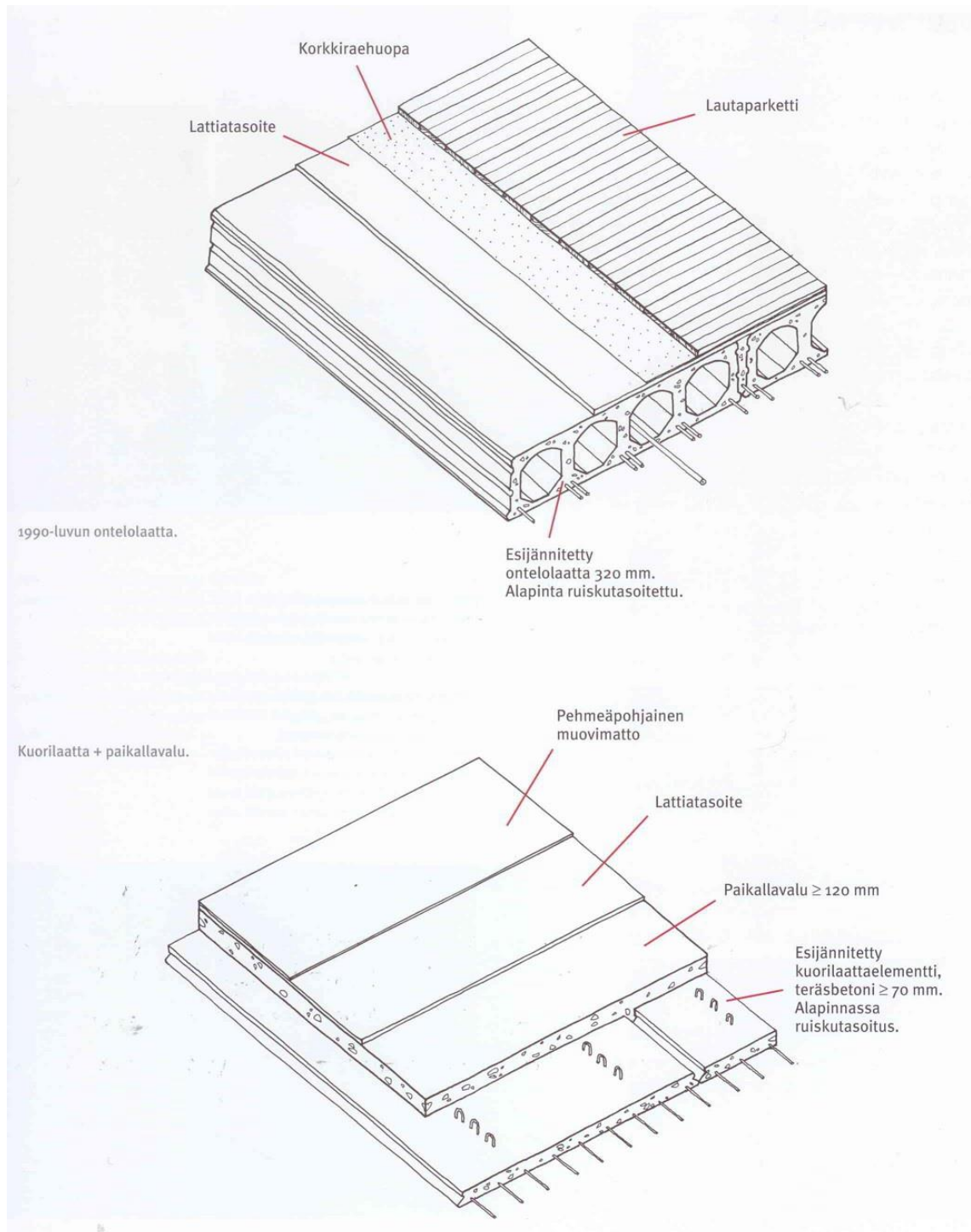
Massiivinen teräsbetoni-laatta (välipohja).



Kuva 13. 1940–1960 massiivinen teräsbetoni-laattavälipohja [1, s.94]



Kuva 14. 1960–1975 massiivinen välipohjajaelementti [1, s.154]



Kuva 15. 1990-luvun ontelolaatta sekä kuorilaatta + paikallavalu välipohjat [1, s.219]

5.1.1 Tasoitettu ontelolaatta muovimatolla

Tasoitettu ontelolaatta, johon on liimattu muovimatto, on yleisin rakennustapa 1970-luvun jälkeen. Muovimatto on elinkaareltaan ja käytettävyydeltään hyvä materiaali sekä se on helppo pitää puhtaana. Nykyäänkin muovimattoa käytetään paljon korjausrakentamisessa ja yleensä vanha muovimatto jätetään alle, jolloin äänieristävyys paranee samalla. Muovimaton käytöstä korjausrakentamisessa on hyvä tutkia vanha pohja.

Muovimattojen vanhoissa asennuksissa on yleensä käytetty liian vähän liimaa, jolloin vanha matto pitää poistaa jyrsimällä. Tämän vuoksi joudutaan yleensä tasoittamaan lattiapinta ja korjaustapa ei ole kustannustehokas. 1970–1980-luvulla on myös muovimattojen alustat alkanut lahoamaan eli orgaaninen liima-aines alkaa tuottaa kaasua asuintilaan. Tämä johtuu siitä, että ontelolaatta ja sen pinnan tasoitus ei ole kuivunut riittävästi asennusvaiheessa. Näistä johtuvia mikrobiongelmia tulee arkipäiväisessä korjausrakentamisessa esiin usein. Mahdollinen mikrobivaurio ja mattoliiman aiheuttamat sisäilmaongelmat johtuvat myös, että ontelolaattojen onteloihin pääsee kylmää ilmaa ulkoseinien rakenteiden välistä ja johtaa siihen, että kylmä ja lämmin ilma kohtaavat ja muodostavat kosteutta ontelolaatan ja muovimaton väliin.

5.1.2 Tasoitettu ontelolaatta laminaatilla tai parketilla

Nykypäivän yleisin ja kustannustehokkain korjausmenetelmä on laittaa laminaatti tai parketti suoraan vanhan muovimaton ja kopinasuojan päälle. Korjaustapa on todella nopea ja voittaa asennuksessa uuden muovimaton asennuksen. Laminaatti on parkettia huomattavasti edullisempi ja sitä käytetäänkin kerrostalojen korjausrakentamisessa eniten. Parkettia asennetaan yleensä arvokiinteistöihin tai liiketiloihin sekä omakotitaloihin, jotta niiden arvo säilyy. Parketti on myös kestävämpää ja sitä voidaan tarvittaessa hioa ja lakata, joten sen eläminen ja kuluminen tekee siitä hyvän luonnollisen sisustusmateriaalin.

Parketti tai laminaatti voidaan asentaa myös suoraan tasoitetun ontelolaatan päällä, mutta väliin tulee aina kopinasuoja, joka toimii samalla kosteussulkuna. Kopinasuoja toimii siis äänieristeenä sekä pitää ontelolaatan päälle asennetun parketin ja laminaatin välisen lämpöeron suotuisana. Parketti ja laminaatti ovat herkkiä kosteuden suhteen, joten korjauksessa tulee huomioida, kannattaako vanha muovimatto jättää ja kuinka paksun tai laadukkaan kopinasuojan alle laittaa.

5.1.3 Tasoitettu valettu betonilaatta muovimatolla

Vanhojen betonilaattojen päälle asennettu muovimatto on yleensä todella hyvässä kunnossa pitkään. Tämä johtuu siitä, että betonilaatta on riittävän paksua ja verrattuna ontelolaattaan sen väliin ei pääse kylmää ilmaa.

Muovimaton vaihto betonilaatalle vaatii lähes aina kovan jyrsimisen sillä tasoitetta ei yleensä ole tarvittu ja mattoliima on pureutunut huokoiseen betoniin. Tämänkin korjauksessa suositellaan muovimatto jättämään uuden materiaalin alle. Ennen uuden asennusta tai suunnittelua on syytä tutkia muovimaton alta onko kosteutta tai viitteitä mikrobivaurioon. Mikrobivaurioita voi olla koska kiireessä rakennettuna on voinut betonilaatta jäädä kosteaksi ja kosteus on päässyt betonilaatan ja muovimaton väliin.

5.1.4 Tasoitettu valettu betonilaatta laminaatilla tai parketilla

Vanhan betonilaatan päälle on helppoa laittaa laminaatti tai parketti, sillä ne ovat yleensä valmiiksi suoria eivätkä vaadi tasoitusta. Jos betonilaatassa on vanha muovimatto, niin se voidaan jättää alle, jollei siinä havaita mikrobivaurioita. Laminaatin ja parketin laittamisessa on syytä ottaa huomioon kohdassa 5.1.2 mainitut asiat.

5.1.5 Puulattia

Puulattiaa on käytetty rakentamisessa aina 1950-luvun alkuun asti. Puulattia on suosiossa vanhojen kerrostalojen korjausrakentamisessa nykypäivänä. Puulattia näyttää todella hienolta sekä se kestää kovaa kulutusta. Puulattian ennallistaminen tai sen kunnostaminen on yleensä hidasta ja kustannustehotonta. Puulattiaan myös tulee helposti halkeamia ja suuria rakoja, minkä vuoksi se yleensä pinnoitetaan tai vaihdetaan kokonaan uuteen. Puulattiassa on myös huonona puolena se, että välipohjassa olevat vanhat materiaalit kuten puru, pöly yms. pääsevät huoneilmaan eikä se ole terveydelle kovin turvallista. [1, s.67.]

Puulattiaa korjattaessa on hyvä huomioida sen kunto sekä tutkia, mitä lattialautojen alla piilee. Jos laudoitus on hyvässä kunnossa eikä siinä ole isoja rakoja tai muita suurta työtä vaativia korjaustoimenpiteitä, niin lattia yleensä hiotaan ja sitten se lakataan, petsataan tai maalataan haluttuun sävyyn. Näin syntyy haluttu tehoste, joka on luonnollisen näköinen. Puulattian ollessa huonossa kunnossa suositellaan sen pinnoittamista

jollain muulla materiaalilla ja tiivistämään sekä tasoittamaan puulattia uudelle materiaalille kuten laminaatille. Puulattian lautoja voidaan vaihtaa ja tiivistää rakoja, mutta tällaiset toimenpiteet näkyvät valmiilla pinnalla todella selkeästi. Onkin siis asukkaan tai korjaustavan suunnittelussa syytä tutkia ja laskea tarkasti mitä kannattaa tehdä.

5.1.6 Puulattia muovipinnoitteella

Puulattioissa on käytetty linoleumimattoa 1950-luvun alkuun asti. Maton paksuus ja sen kestävyys ovat olleet hyvä yhdistelmä sekä se on pitänyt mikrobit ja välipohjassa olevat materiaalit poissa huoneilmasta. Linoleumimaton ongelmana on yleensä korjausrakentamisessa se, että liima-aineessa tai itse matossa on asbestia. Tämän vuoksi pitää aina ottaa koepala sekä tehdä sille asbestitestit, jotta voidaan valita oikea korjaus.

Linoleumipinnoite ja puulattia alla ovat yleensä yhdessä todella epätasainen pohja ja sen päälle ei suoraan asenneta uutta pinnoitetta. Yleisimmin pintaan tehdään tasoitus jonka päälle asennetaan parketti tai laminaatti. Muovipinnoitteen käyttö linoleumin päälle on vähäisemmässä käytössä. Linoleumipintaa ei siis yleensä poisteta, ellei korjaussuunnittelussa ole otettu huomioon rakenteen äänieristävyyttä ja halutaan esim. poistaa välipohjasta vanhat eristeet ja asentaa tilalle esim. puhallusvillaa.

5.1.7 Puulattia laminaatilla tai parketilla

Puulattian päälle voidaan asentaa laminaatti tai parketti. Asennukseen on otettava huomioon lattian tasaisuus. Yleensä joudutaankin tasoittamaan, jotta laminaatti tai parketti saadaan asennettua suoraan eikä se aiheuta ääniongelmia.

Laminaatin tai parketin laittaminen vanhoille puulattiapinnoille on yleinen korjaus nykyään. Välipohjarakenne yleensä avataan ja samalla parannetaan äänieristystä laittamalla villaa vanhojen eristeiden tilalle. Vanhat puulattiat hiotaan tai sitten niille tehdään tasoitus. Joissain korjaustavoissa käytetään tasoitusta ja muovimattoa, jonka päälle tulee kopinasuoja ja laminaatti tai parketti. Tämä on yleinen tapa, jolla saadaan kustannustehokkaasti parannettua samalla äänieristävyyttä.

5.2 Alimman kerroksen lattiat

Alimman kerroksen lattiat ja maanvaraiset alapohjat ovat aina riskialttiita rakenteita ja ne pitää tutkia hyvin. Alapohjissa esiintyy yleisimmin kosteutta seuraavilla alueilla: tiili-, harkko- tai betonirakenteisten kantavien ulko- ja väliseinien vierellä, tilojen välisten porrastusten alemman tason porrastuksen vierellä, rinnetaloissa maanvaraisten seinien vierellä ja kellarin seinien vierellä. Nämä edellä mainitut johtuvat maaperän kautta alapohjaan ja rakenteisiin pääsevistä kosteudesta. Kaikki alimman kerroksen lattiat pitäisivät aina kosteuskartoittaa sekä tehdä tarkemmat riskitutkimukset ennen suunnittelua.

Vauriot yleensä johtuvat maanvaraisen lattian painaumasta sillä alapohjan maantiivisyys on ollut huono, perusmaan painuminen vedenkulkeutumisen vuoksi maarakenteissa, puurunkojen rakennusvirheet ja puurunkoisten lattioiden lahovauriot. [4, s.81.]

5.2.1 Muovimatto maanvaraisella laatala

Muovimatto maanvaraisella laatala on perinteinen rakenne ja lattian tuntuma on myös mukavan lämpöinen. Rakenteen ongelmana on se että jos maanvaraisen laatan alla ei ole lämpöeristeitä, niin maankosteus pääsee nousemaan muovimaton ja laatan väliin. Tämä aiheuttaa yleensä sisäilmaongelmia ja huoneisto on erittäin kostea.

Muovimatto voidaan korjaustilanteessa jättää paikoilleen, jos rakenteiden kosteusmittauksissa ei ole havaittu kosteuksia sekä rakenteista on tutkittu, että maanvaraisen laatan alla on lämpöeristeet tekemässä kapillaarikatkoa. Yleisesti muovimaton alta löydetään kosteutta ja muovimatto joudutaan poistamaan sekä lattiapinta kuivattamaan. Kuivauksen jälkeen suositellaan, että pintaan tehdään kapillaarikatko. Kapillaarikatko voi tehdä esim. Ardex EP 2000 lattianpinnoitus menetelmällä. Menetelmä tekee kosteussulun, jonka vuoksi kapillaarisesti nousevaa vettä ei pääse enää muovimaton ja maanvaraisen laatan väliin. Jos maanvaraisen laatan maaperä on päässyt vajoamaan paljon ja tutkimuksissa havaitaan, että sinne ei ole asennettu lämpöeristeitä, niin on suositeltavaa että ne asennetaan ja alapohjaan tehdään hyvä tuuletus. Näin saadaan aikaiseksi tilanne, missä lämpöeristeet pitävät kosteuden alapohjassa ja tuuletus hoitaa kosteuden pois maanvaraisesta laatasta.

5.2.2 Muovimatto valetulla laatalla tuulettuvassa alapohjassa

Tuulettuva alapohja kuten edellä mainitussa 5.2.1 kohdassa on riskirakenne, jos sinne ei ole asennettu lämpöeristeitä. Tuulettuvaan alapohjaan suositellaan samoja korjaustoimenpiteitä kuin kohdassa 5.2.1. Tuulettuvan alapohjan tuuletus ja lämpöeristeet on syytä tutkia ennen korjaustoimenpiteitä sekä samalla mitata tarkasti kosteudet sekä minne kastepiste muodostuu rakenteessa. Alapohjassa on myös syytä varmistaa, että sinne mahdollisesti tuleva vesi johdetaan pois vesipumppaamalla tai hyvällä salaojituksella.

Tuulettuvan alapohjan yleinen ongelma on, että salaojat puuttuvat ja maaperä on päässyt painumaan, jolloin se kerää vettä talon alle. Maaperä ja käytetty maa-aines on myös yleensä näissä vanhoissa alapohjissa ennen 1970-lukua hiekkaa tai muuta maa-aineita mikä on huonosti vettä läpäisevää. Myös kallion päälle rakennetuissa taloissa on ongelmana, että ei ole otettu huomioon rakennusvaiheessa vesien ohjaamista pois alapohjista. Näissä kalliorakenteissa on louhinta jäänyt vajaaksi tai ajateltu, etteivät kalliokuopat aiheuta ongelmia. Jälkeenpäin on havaittu jopa useita metrejä syviä lamikoita talojen alla, jotka aiheuttavat kellaritiloihin sekä alimpiin kerroksiin kosteus- ja sisäilmaongelmia. Louhinnan suunnitteluun pitääkin nykypäivänä kiinnittää enemmän huomiota ja kallion päälle rakennettuihin taloihin pitää myös rakentaa salaojajärjestelmä.

5.2.3 Muovimatto ontelolaatalla tuulettuvassa alapohjassa

1970-luvun jälkeen alapohjarakenteina on ollut ontelolaatta ja sen alapintaan on suunniteltu lämpöeristeet. Rakennusvirheitä ja lämpöeristeiden puuttumisia on huomattu jopa 1980-luvun taloissa, joten mikään ei ole itsestään selvää ennen tutkimuksia. Se, johtuuko rakennevirhe suunnittelusta vai huonosta rakentamisesta, on yleensä helppo selvittää, jos alkuperäiset piirustukset ovat tallella.

Muovimatto ontelolaatan päällä on edellisten 5.2.1 ja 5.2.2 kohtien kanssa samanlainen riskirakenne. Lisäksi rakenteessa on vielä otettava huomioon onteloihin mahdollisesti pääsevä kylmä ilma talviaikaan mikä aiheuttaa kosteus- ja mikrobiongelmia ontelolaatan ja muovimaton väliin. Ontelolaatan kunto ja rakenne on helppo tutkia timanttiporaamalla pieni reikä ja katsoa minkälainen rakenne tulee vastaan. Tämän perusteella voidaan tehdä korjaussuunnitelma. Yksi hankalimmista rakenteista on ontelolaatta,

jonka alla on lämpöeriste huonosti asennettuna, sen alla hiekkaa täytteenä ja vielä ontelolaatta pohjalla. Näitä rakenteita näkyy yleensä rinnetonteissa, missä on kellari tai autotalli asuinhuoneistojen alla. Näiden rakenteiden väliin pääsee vettä, koska niistä yleensä puuttuvat salaojat sekä vesien ohjaus piharakenteissa ohjaa veden sokkelirakenteen kautta ontelolaattojen väliin. Hiekka ei pääse koskaan kuivumaan ja huonosti asennettujen ja tiivistettyjen lämpöeristeiden välistä pääsee kosteus nousemaan huonetilaan aiheuttaen sisäilmaongelmia sekä kosteusvaurioita.

5.2.4 Laminaatti tai parketti maanvaraisella laattalla

Laminaatin tai parketin asentaminen maanvaraiselle laattalla vaatii kuivan pohjan ja kuten kohdassa 5.2.1 on rakenne tutkittava kunnolla. Jos maanvaraisen laatan päällä on valmiiksi muovimatto, niin se on hyvä jättää paikoilleen, sillä se toimii hyvänä kapillaarikatkona ja estää mahdollisen kosteuden pääsyn laminaatin tai parketin alle.

Maanvaraisen laatan pinta on yleensä epätasainen joten se vaatii lähes aina pinnan tasoittamisen. Tasoittamisen yhteydessä on hyvä varmistaa myös, että lattian ja seinän yhdistymiskohta on tiivis eikä sieltä pääse ilmavirtaa huoneistoon minkään rakojen kautta. Maanvaraisen laatan reunat on aina hyvä tiivistää massalla vaikka mitään näkyvää ei ole, jotta mahdollinen kylmäsilta saadaan tukittua. Kylmäsiltoja esiintyy paljon maanvaraisissa rakenteissa, koska maa vajoaa ja maanvarainen laatta siinä samalla. Laminaatti ja parketti ovat herkkiä kosteuden ja lämpötilan vaihteluille, niin suositeltavaa on myös tehdä mahdollisesta talviaikaan lämpökamerakuvaus. Lämpökamerakuvaus saadaan varmistettua rakenteiden tiiveydet ja ne on sen jälkeen helppo tiivistää.

5.2.5 Laminaatti tai parketti valetulla laattalla tuulettuvassa alapohjassa

Laminaatti ja parketti valetun laatan päällä, missä on tuulettuva alapohja, tulee tehdä ja tutkia kuten kohdassa 5.2.1. Tämä rakenne on kaikista vaikein, sillä valettu laatta on jätetty yleensä lämpöeristämättä ja alapohjasta nouseva kosteus nousee helposti laatan yläpintaan. Korjaustavan valinnassa on hyvä huomioida rakenteen paksuus, joka on vaihdellut vuosien saatossa, sekä ottaa samalla huomioon, voidaanko kosteusongelma hoitaa parantamalla alapohjan tuuletusta.

5.2.6 Laminaatti tai parketti ontelolaatalla tuulettuvassa alapohjassa

Laminaatin tai parketin asentaminen nykyaikaiseen ontelolaattaan, missä on tuulettuva alapohja, on suhteellisen riskitöntä, sillä ontelolaatan pohjassa on yleisesti lämpöeristeet ja tuuletus on suunniteltu ja tehty kunnolla. Jos rakenteessa on aikaisemmin asennettuna muovimatto, on se hyvä jättää laminaatin tai parketin alle kopinasuojan kanssa.

5.3 Lattioiden suositellut korjaustavat

Välikerrosten lattioille suositelluin ja kustannustehokkain korjaustapa kerrostalorakentamisessa on asentaa laminaatit. Omakoti- tai julkisissa rakennuksissa voidaan harkita parkettia vaikka nykyään parketti ei nosta asunnon tai liiketilan arvoa, koska laadukkaat laminaatit ovat halvempia sekä ovat kulutuskestävyydeltään parempia.

Alimman kerrosten lattioiden ja varsinkin maanvaraisten laattojen korjaustapoja on monia ja ensimmäinen tapa on vaihtaa vain vanha pinnoite, joka yleensä on muovimatto. Toisena vaihtoehtona voidaan pitää ja suositellaan rakenteiden tutkimista ja jos ne ovat kuivat, niin suositellaan muovimaton asentamista ja rakenteiden tiivistämistä seinän ja lattian rajoissa. Kolmantena ja suositeltavimpana korjaustapana suositellaan vanhan pinnoitteen poistoa, pohjan tiivistäminen esim. Ardex EP 2000 -menetelmällä, kopinasuojan asentaminen ja laminaattia.

Korjaustapa yhden valintaperusteena oli usean vuosikymmenen aikana suosittu muovimaton vaihtaminen. Vanha muovimatto ja alla oleva liima heikkenee vuosien aikana jolloin matto irtoaa esim. betonipinnasta tai muovimatto murenee. Pelkän muovimaton vaihtaminen on nopeaa ja kustannustehokasta. Muovimattoa vaihdettaessa on huomioitava alla olevan rakenteen kosteus sekä alapohjan eristeiden toimivuus. Harvoin enää muovimattoa asennetaan korjausremonteissa vaan tilalle tai päälle asennetaan laminaatit. Muovimaton hyvyys on sen puhdistettavuudessa sekä kosteudenkestävyydessä tosin altapäin tuleva kosteus taas tekee siitä vuosien aikana haitallisen sisäilmalle.

Korjaustapa kahdessa toistetaan korjaustapa yhden lisäksi rakenteiden tiivistäminen seinän ja lattian rajassa. Vanhoissa elementtitaloissa sekä muissa rakennushistorian aikana rakennetuissa kerrostaloissa lattia- ja seinärakenne liikkuvat. Rakenteiden liikkuminen vaikuttaa siihen, että rakenteiden välistä saattaa päästä huoneilmaan haitta-

aineita. Seinä ja lattiarajan tiivistämisellä varmistetaan rakenteen toiminta. Toimenpide auttaa yleensä lattialla vallitsevaan vedontunteeseen sekä toimii energiatehokkaana ja edullisena korjaustoimenpiteenä. Nykyään on käytössä muutamia hyviä vaihtoehtoja rakenteiden tiivistämiseen ja yksi niistä on Ardex 8+9 -vedeneristämisyjärjestelmä, jota käytetään myös kylpyhuoneiden vedeneristeyjärjestelmänä. Lattian ja seinän yhtymäkohtaan tehdään Ardex 8+9 -vahvikenauhalla ja vedeneristemassalla joustava ja tiivis rakenne. Ardex 8+9 kestää rakenteiden liikkumista, joten tämän vuoksi se soveltuu hyvin myös muiden rakenteiden tiivistämiseen. Tiivistämisen jälkeen uusi rakenne voidaan tasoittaa ja maalata seinän osalta sekä asentaa muovimatto päälle. Toinen tiivistystapa, joka on elinkaareltaan lyhyempi mutta edullisempi vaihtoehto, on tiivistää seinä ja lattialiittymä elastisella massalla ennen jalkalistan laittamista. Korjaustapa kestää vähemmän rakenteiden liikkumista eikä ole elinkaareltaan niin kestävä kuin Ardex 8+9.

Korjaustapa kolmen kohdalla edelliseen kappaleeseen viitaten käytetään seinä ja lattialiittymissä Ardex 8+9 -vedeneristysjärjestelmää. Lisäksi lattialle betonipintaan laitetaan Ardex EP 2000 -menetelmän mukainen höyrynsulku. Höyrynsulku estää kosteuden ja haitta-aineiden pääsemisen huonetilaan. Hyötynä höyrynsulussa on myös se, että sillä voidaan korjata rakenne jossa alapohjan eristykset ovat aikoinaan rakennusvaiheessa jääneet laittamatta. Lattiassa on tämänkin jälkeen edelleen huono U-arvo ja huono energiatehokkuus. Ardex EP 2000 ja Ardex 8+9 -käsittelyn jälkeen päälle voidaan laittaa kopinasuoja sekä laminaatit. Kopinasuojassa valintaan kannattaa huomioida laadukkaampi ja energiatehokkaampi vaihtoehto. Laminaatin valinnassa suositellaan käytettäväksi vähintään 10 mm mielellään 12 mm paksuista laminaattia, sillä edullisten 8mm laminaattien saumat ja paksuus eivät kestä, painorasituksia, kosteuden ja lämpötilojen vaihteluja. 8 mm laminaatin elinkaareksi arvioidaan 5-10 vuotta, 10 mm laminaatissa 10–15 vuotta ja 12 mm laminaatissa päästään elinkaareissa jopa 20–30 vuoteen.

5.4 Lattioiden korjausten kustannus ja elinkaarivertailu

Taulukon laskennassa on käytetty painoarvona korjauksen elinkaarta suhteessa kustannukseen, mutta huomioitu samalla energiatehokkuus. Taulukossa on huomioitu korjaustavan elinkaarikeston riski jossa on myös huomioitu rakennevaurioriski. Arvosana on asteikolla 1-3, jossa korjaustapa 1 on väliaikainen, korjaustapa 2 on suositeltava ja 3 tarkoittaa kustannustehokasta elinkaarta. Taulukon kustannukset ovat €/m².

Taulukko 3. Alapohjalattioiden korjauskustannustehokkuus kolmella tavalla. [2].

Korjaustapa	purku	korjaus	elinkaari	riski	kustannusteho 30v	arvosana
1	6,85	16,58	30 vuotta	x2	46,86	1
2	6,85	18,07	30 vuotta	x1,5	37,38	2
3	6,85	38,84	30 vuotta	x0,7	31,98	3

6 Keittiö

6.1 Keittiöiden suositellut korjaustavat

Keittiöiden elinkaari on 1950-luvulle asti puukaapistojen jälkeen ollut n.20–25 vuotta. Nykyiset lastulevykeittiöt eivät ole elinkaareltaan kestäviä sekä niiden korjaaminen tai maalaaminen on mahdotonta. Vanhat puiset keittiöt voidaan vielä nykyäänkin kunnostaa hiomalla ja maalaamalla, mutta uudet lastulevykeittiöt pitää aina uusia kokonaan. Nykyään saadaan erittäin hyviä laminaattipintaisia keittiökalusteita, jotka kestävät kovempaakin käyttöä ja ovat elinkaarikustannuksiltaan edullisempia vaikka yksittäinen remontti maksaa enemmän kuin lastulevykeittiö. Näitä laminaattikalusteita asennettiin 1990-luvulla paljon, mutta jälleen 1990-luvun jälkeen on tuotanto siirtynyt lastulevyyn tai melamiiniin, joka taas vaikuttaa keittiöiden elinkaaren heikentymiseen ja tiheämpään uusimistarpeeseen.

Keittiöiden koko on kasvanut vuosien varrella, mutta nykyäänkin tehdään vielä keitonurkkauksia vaikka suurin osa kerrostalotuotannosta panostaa avokeittiöön.

Vuosisadan alussa keittiöissä ei ollut paljon laitteita, mutta 1950-luvun jälkeen keittiöön on alkanut tulla enemmän laitteita kuten sähköhella ja jääkaappi. Vanhoissa kiinteis-

töissä näkee vielä seinillä vanhoja kylmäkomeroita, jotka aiheuttavat sisätiloissa lämmitysongelmia, koska niissä on reikä suoraan ulkoilmaan.

6.2 Keittiöiden vedeneristys ja kosteudenhallinta

Keittiöiden vedeneristyksestä on ollut paljon puhetta ja tutkimusta vuosien saatossa, sillä astianpesukoneet ja putkivuodot aiheuttavat vuosittain useiden miljoonien vahingot. Lisäksi kovassa käytössä oleva tiskipöytä ja sen takana olevan seinän kautta pääsee vettä valumaan kalusteiden taakse. Keittiön vedeneristys suositellaan tekemään keittiön yläkaappien alapinnasta alaspäin lattiaan asti ja jatkaa siitä alakaappien sokkelin etureunaan. Huomioitavaa, että vedeneristys pitää tehdä lattiamateriaalin päälle. Keittiön välitilassa kun vedeneristys on tehty, niin se on helppo laatoittaa tai tehdä nykyään suositulla kokomuovipäällysteellä tai esim. maitolasilla joka on helppo pitää puhtaana ja rakenteisiin ei pääse kosteutta. Näin varmistetaan, ettei mahdollisen vuodon aikana kosteutta pääse rakenteisiin ja vuoto tulee näkyviin nopeasti. Vedeneristyksen tekemisen kustannusta ei kannata remontissa säästää, sillä vedeneristeen tekeminen maksaa nykyisillä aineilla töineen sadasta eurosta muutamaan sataan euroon riippuen keittiön koosta.

Mahdollisissa vesivahingoissa vedeneristeellä varmistetun keittiön korjaus on nopeaa, sillä vahingot pysyvät minimissä ja rakenteita ei yleensä tarvitse kuivattaa. Jos vaikka astianpesukone on vuotanut, vesi yleensä valuu myös alakertaan ja vahinkojen laajuus näin suurenee nopeasti. Tietyn mallisissa keittiöissä on myös mahdollista tehdä vedeneristys koko lattian alalle ja tehdä pieni 15–20 mm kynnyksen keittiön ja toisen tilan välille. Tällaisessa rakennemahdollisuudessa jossa pinnassa on esim. laminaattia ja laminaatti voidaan laittaa kynnyksen tasoon, saadaan aikaan vesiallas. Vesivahingossa keittiössä on näin helppo poistaa märät laminaatit, pyyhkiä vedeneristeen pinta kuivaksi ja asentaa uudet laminaatit.

6.3 Keittiöiden korjausten kustannus ja elinkaarivertailu

Korjauskustannusvertailuun ei ole otettu puisia rakenteita vaan keskitytty 1970-luvun jälkeen tehtyihin massavalmistuskaitteisiin. Ensimmäiseksi korjaustavaksi on valittu kaappien ovien ja työtasojen vaihto. Tämä vaihtoehto yleensä antaa 5-10 vuoteen lisää elinkaarta ja uudemman ulkonäön keittiöön. Kun vaihdetaan vain ovet, niin runkojen kunto ja saranoiden kiinnityspaikat pitää olla kunnossa. Toisena vaihtoehtona vaihdetaan keittiökalusteet kokonaan ja materiaalina käytetään lastulevyä tai melamiinia. Kolmannessa vaihtoehdossa panostetaan elinkaarikustannuksiin eniten ja kaappien runkomateriaaliksi valitaan paksumpaa levymateriaalia tai puuta. Lisäksi kaappien ovet ovat 1990-luvulta hyväksi todetut paksut laminaattipinnoitteiset, jotka ovat hidastimilla varustetuilla saranoilla. Lisäksi työtasoiksi valitaan laminaattipinnoitteiset.

Korjaustapa 1:n valintaperusteena on, kuten edellä mainittiin, niin kaapistojen runkojen hyvä kunto. Jos kaappien rungot eivät ole kärsineet kosteutta sekä ovat edelleen uuden veroisia, voidaan ovien ja työtasojen vaihdolla selvitä kustannustehokkaasti. Korjaustapaa voidaan käyttää tilanteissa joissa putkiremontti tai koko kerrostalon keittiöiden remontti on tulossa 10 vuoden sisällä. Keittiön ollessa jo 15–20 vuotta vanha ovat nykyiset lastulevy ja melamiini rungot elinkaarensa lopussa. Kustannuksissa pitääkin ottaa huomioon pitkällä tähtäimellä, millä vaihtoehdoilla päästään haluttuun kustannustehokkuuteen.

Korjaustapa 2:ssa, vaihdettaessa kaikki keittiökalusteet esim. lastulevyrunkoiseksi on suositeltavaa, että ilmavaihto toimii kunnolla. Keittiössä ruokaa laitettaessa tulee paljon vesihöyryjä jotka nopeuttavat keittiön elinkaaren kestävyttä. Hyvällä ilmanvaihdolla ja normaalia paksummilla runko- ja ovivaihtoehdoilla saadaan tämän korjaustavan elinkaari riittämään 20 vuoteen. 20 vuoden korjausvaihtoehtosykli on yksi vaihtoehto suunniteltaessa PTS korjauksia.

Korjaustapa 3:ssa kuten taulukossa 4 näkyy, on elinkaaren kestoksi arvioitu 30 vuotta. Kuten jo kohdassa 6.1 mainittiin, niin 1990-luvulla käytetyt, luotettavat ja elinkaarikeskittään kustannustehokkaat laminaattipinnoitteiset keittiökalusteet ovat jääneet lähes kokonaan pois korjausrakentamisesta. Valintaan on varmasti vaikuttanut remontin kustannusten aleneminen, mutta jälleen on jäänyt se suunnitelmallisempi kustannustehokas korjausvaihtoehto pois. Vanhoja kerrostaloja kiertäneenä ja tehdessäni kuntoarvioi-

ta on taulukossa huomioitu todellinen tilanne, kuinka paljon eri materiaalivaihtoehdot ja korjaustapa vaikuttavat elinkaareen.

Taulukon laskennassa on käytetty painoarvona korjauksen elinkaarta suhteessa kustannukseen. Taulukossa on huomioitu haitta, joka muodostuu huoltokustannusten kasvussa ja vuokrattavuuden alenemisena. Arvosana on asteikolla 1-3, jossa korjaustapa 1 on väliaikainen, korjaustapa 2 on suositeltava ja 3 tarkoittaa kustannustehokasta elinkaarta. Taulukon kustannukset ovat 9 m² keittiön lattiakalustepinnoista laskettuna.

Taulukko 4. Keittiön korjauskustannustehokkuus kolmella tavalla. [2].

Korjaustapa	purku	korjaus	elinkaari	haitta	kustannusteho 30v	arvosana
1	41,37	1000	10 vuotta	x2,5	7810,27	1
2	124,1	4500	20 vuotta	x1,0	6936,15	2
3	124,1	6700	30 vuotta	x0,7	4776,87	3

7 Kylpyhuone

7.1 Kylpyhuoneen kattomateriaalit

Kylpyhuoneissa on monia erilaisia kattomateriaaliratkaisuja. Kattomateriaaleihin ovat myös vaikuttaneet vuosien varrella tehdyt remontit sekä talotekniikan uusiutuminen pääosin ilmanvaihdon tehostuessa. Kerrostalojen kattomateriaalit ovat pääosin peltiä, maalattua betonipintaa tai paneelia. Harvemmin kylpyhuoneissa on käytetty kipsilevykattoa tai muita materiaaliratkaisuja. Kattomateriaalin valintaan yleensä vaikuttaa tilan käyttöikeys ja katon korko suhteessa lattiapintaan. Peltikattoja ei ole otettu tarkempaan tarkasteluun, sillä 25–40 vuoden kohdalla pellin pintamateriaali irtoaa ja korjaustapana käytetään jotain muuta kuin pellin uusimista. Kattopellin maalaamisella saadaan vain pinta hetkelliseksi kuntoon ja tätä suositellaan tehtäväksi vain muutamaa vuotta ennen isompaa remonttia.

7.1.1 Alaslaskettu maalattu kipsilevykatto

Alaslaskettua kattoa käytetään harvoin sillä vaikka käytettäisiin kosteudenkestävää kipsilevyä, niin sen elinkaari ei ole pitkä. Myös katon puhdistaminen ja siihen kertyvän lian poistaminen yleensä tuhoaa katon pinnan jolloin se joudutaan uusimaan. Kipsilevyn pinta maalataan yleensä luja-menetelmän maalilla. Tällaisen katon huoltoväli riippuu käytöstä ja yleisesti se on uudelleen maalattava 2-5 vuoden välein. Alaslaskettua kipsilevykattoa suositellaan käytettävän vain pienvessoissa, joissa ei ole suihkua.

7.1.2 Puupaneeli katto

Puupaneelikatto tekee arvokkaan näköisen kylpyhuoneen, joten se onkin ollut suosittua arvokohteissa ja omakotitaloissa. Puupaneelin hyötynä on sen elinkaaren kestävyys ja huoltovälin pituus. Puupaneelia on yleensä verrattu kipsikattoon ja puupaneeli voittaa kaikista vertailukulmista katsottuna kaiken. Puupaneelia verrattaessa maalattuun betonikattoon vertailu on paljon tasaisempi. Maalattun betonikaton hyöty elinkaarikustannuksissa näkyy vain yli 2,5 m ylittävän huonekorkeuden osalta ja missä on hyvä ilmanvaihto. Puupaneelin elinkaari- ja huoltokustannus on erittäin pieni, sillä joko valmiiksi lakattuna tai asennuksen jälkeen esim. saunasuojalla siveltyinä puupaneelin kunnosta ei tarvitse huolehtia 30–50 vuoteen. 20 vuoden välein on hyvä tehdä kevyt hionta ja suojasively uudestaan. Koko katon uusimiseen kylpyhuonetilassa menee vain yksi työpäivä.

7.1.3 Maalattu betonikatto

Maalattu betonikatto on yleisin ennen 1970-lukua tehdyissä kerrostaloissa. Betonipinta vain maalattiin ja vuosien varrella niihin tehtiin huoltomaalauksia. Vanhoissa rakenteissa maalaus tehtiin öljypohjaisilla maaleilla, minkä vuoksi nykyisen käyttötiheyden ja kosteusvaihtelujen vuoksi katto helposti halkeilee. Lisäksi vanhaan öljymaalipintaan huoltomaalauksena on saattanut tulla eri kerroksiin esim. lateksi-pohjaista maalia, joka on vaikuttanut siihen että mahdollinen rakenteen kosteustasapaino muuttuu ja vanha rapattu kalkkikivilaasti irtoaa. Maalatuissa betonikatoissa on huoltomaalauksia suunniteltaessa katsoa mitä kaikkia maalauspinnoja ja laastirakenteita rakenteessa on. Suositeltavaa on jyrsiä pinta puhtaalle betonipinnalle, tehdä uusi tasoitus märkätalalaastilla ja maalata pinta hengittävällä maalilla. Näin rakenteeseen saadaan kosteussulku ja pinnat kestävät paremmin lämmön kuin kosteudenkin vaihtelun.

7.2 Kylpyhuoneen lattiamateriaalit

Kylpyhuoneen lattiamateriaaleina on aikoinaan käytetty myös valuasfalttilattiaa 1930-luvulle asti, mutta nopeasti on siirrytty nykypäivän käytettyihin materiaaleihin eli muovimattoon, massalattiaan ja kaakeleihin. Näiden kolmen materiaalin vertaileminen kustannuksissa aina yleensä aiheuttaa sen, että valitaan sen hetken halvin vaihtoehto ajattelematta elinkaarta tai esim. vuokrakustannusvaikutuksia ja vuokrattavuutta. Tämä halvin vaihtoehto on yleensä muovimatto, vaikka kaikkia näitä vaihtoehtoja vertailtaessa ovat kustannukset samat. Se, mikä näistä valittavista vaihtoehdoista on se paras, riippuu siitä, kuka tai ketkä ovat olleet tekijöinä. Pahiten työvirheestä kärsii muovimatto joka on vertailtaessa vaihtoehdoista huonoin.

Kylpyhuoneen lattian pohjana on yleisesti ollut valettu lattia, jonka välissä on ollut ennen vesieristeiden tuloa bitumikermi. Bitumikermin haittoja ovat olleet remontoitaessa se, että materiaaleissa voi olla asbestia. Bitumikermin ollessa myös valetun laatan alla on sisäilma ollut huonompaa sillä käytännössä sen päällä olleet laatoitukset ovat päästäneet kosteuden laattaan mistä se ei ole päässyt poistumaan jos kylpyhuone on ollut usein käytössä. Nykyisiä rakenteita tehdessä tulee vedeneriste pintamateriaalin alle. [1, s.264.]

7.2.1 Muovimattolattia

Muovimattolattia on ollut suuressa suosiossa 1970–1990 luvuilla. Se on ollut helpohko ja nopea tapa saada valmis pinta kylpyhuoneeseen ilman vesieristystä. Heikkoutena on ollut, että mattoa kiinnittäessä se pitää saada hyvin liimattua sekä nurkat hyvin seinää vasten. Yleisesti muutamassa vuodessa nurkat ja seinäreunat ovat irronneet. Syynä on muovimaton kovettuminen ja kutistuminen. Ulkomailla Suomeen verrattuna on muovimattoja asentaessa käytettyä 45 asteen viistettä seinä-lattia rajassa tai pyöristettyä nurkkaa. Tämä tapa pitää maton paremmin kiinni ja antaa enemmän elinkaarta. Muovimaton toinen ongelmakohta on lattiakaivon tiiveys. Muovimatto on yleisesti väärin leikattu ja tiivistysrenkas sekä liimaus ovat heikot. Yleinen muovimaton vuotokohta kylpyhuoneessa on lattiakaivon ympärys josta vesi löytää nopeasti reitin rakenteisiin ja irrottaa mattoa nopealla aikataululla myös muualta.

Muovimaton ja peltikasettiseinien liittymäkohta on valmiiksi tehdyissä kylpyhuonepake-teissa ollut ongelma. Liikuteltaessa ja asentaessa rakenteita maton ja peltikasetin raja

on avautunut helposti ja sitä kautta vettä pääsee rakenteisiin. Muovimatton käyttämistä kylpyhuoneissa ei suositella ja varsinkaan niissä missä on sauna.

7.2.2 Massalattia

Massalattia on uudempaan tuotantoon ja korjausrakentamiseen käytetty rakentamista-pa. Massalattian hyötynä on sen kestävyys, elinkaari ja käyttäjän kannalta puhtaana pito. Massalattiassa tulee myös vedeneristys ja pinta saadaan helposti haluttuun muotoon. Massalattian heikkouksia ovat sen työvaiheissa tehdyt virheet ja kaatojen oikaiseminen. Asennuksessa pitää ottaa huomioon kaadot, joista löytyy kahta koulukuntaa. Kaadot tehdään helposti liian pieniksi jolloin vesi ei pääse lattiakaivoon ja vesi leviää kynnykselle asti. Toinen koulukunta tekee kaadot kuten muovimatolla ja kaakelilattiaa tehdessä, mutta tämä vaatii jo ammattitaitoa, sillä massalattian pintaa tehdessä massa valuu helposti lattiakaivoon tehden siihen pienen kynnyksen. Massalattiaa valittaessa korjaustavaksi on hyvä ottaa huomioon lattiakaivon etäisyys kynnykseltä sekä saadaanko riittävä kaato aikaiseksi.

7.2.3 Kaakelilattia

Kaakelilattia on suosituin korjausmuoto nykyään ja onhan kaakeleita käytetty kerrostalojen kylpyhuoneissa jo 1900-luvun alusta lähtien. Käyttö on yleistynyt 1910-30-luvulla (Pukkilan kuusikulmaklinkkeri). Kaakelin käytön helppous on sen muotoiltavuus, kestävyys ja ulkonäkö. Elinkaareltaan verrattuna massalattiaan kaakelilattia häviää hiukan kestävyudessa ja puhdistettavuudessa. Kuitenkin kaakelien monimuotoisuus ja valinnanvara sekä arvonnousu huoneistolle tai taloyhtiölle voittaa massalattian aina vertailussa.

7.3 Kylpyhuoneen seinämateriaalit

Kylpyhuoneissa on seinäpintamateriaaleina käytetty betonin, tiilen, puun, kevytsoraharkon, Gyprocin tai pellin päällä muovitapettia, Lujamenetelmää, laattoja tai pelkkää peltiä. Tiiltä on käytetty pohjamateriaalina kautta aikojen ja käytetään vielä nykypäivänäkin. Betonia ja puuta käytettiin aina 1950-luvulle asti, jolloin kevytsoraharkko valtasi markkinat helpolla työstettävyydellään. Pellin käyttö kylpyhuoneissa tuli valtaosaan kerrostaloja 1970-luvulla. Peltikylpyhuoneet olivat ns. valmispaketteja, jotka rakennus-

vaiheessa nostettiin paikoilleen. Peltikylpyhuoneita tehdään vielä nykypäivänä. Kipsilevyä on käytetty pohjamateriaalina vasta 1990-luvulta lähtien sillä ennen sitä ei ole ollut nykyaikaisia vedeneristeitä. 1900-luvun alusta on vedeneristeinä ollut erilaisia asfaltti-, terva-, ja bitumikoostumuksia. Näiden vanhojen vedeneristeiden koostumuksista ei ole tietoa, mutta suurin osa on sisältänyt terveydelle haitallisia aineita kuten asbestia. [1, s.264–265, 283.]

7.3.1 Muovitapettiseinät

Muovitapetti seinä pintamateriaalina on kustannustehokas. Muovitapettia on helppo työstää sekä pintakuvio- ja väri vaihtoehtoja on useita. Muovitapetin kesto on arvoitus riippuen valmistajasta ja kylpyhuoneen käyttötiheydestä. Muovitapetin tilalla on myös käytetty nykyajan edeltäviä muovimattoja joiden saumat hitsattiin muoviliimalla. Muovitapetin heikkoutena on sen elinkaaren loppuessa murentuminen ja halkeilu. Lisäksi liimatut tai hitsatut saumat avautuvat ajan kuluessa ja vettä pääsee rakenteisiin. Veden päästessä rakenteisiin muovitapetti tai muovimatto irtoaa nopeasti pohjastaan sillä liima-aineen kestävyys on heikentynyt vuosien aikana. Ongelmana on myös se, että elinkaaren lopussa materiaalien heikentymisen johdosta alkaa sisäilmaan päästä erilaisia VOC-, VVOC- ja SVOC-yhdisteitä.

7.3.2 Luja-menetelmäseinät

Luja-menetelmää ei nykyään enää käytetä paljon, sillä sen huoltoväli on lyhyt n.10 vuotta. Lujamenetelmä eli rakenteena betoni- tai levy pinnan päällä kosteussulku, lasikuitutapetti, kosteussulku ja päälle tehdään maalaus kahteen kertaan Lujapintamaalilla. Menetelmän heikkous on sen useat työvaiheet verrattuna esim. vedeneristykseen ja laattoihin. Samalla tai huomattavasti pienemmällä työmäärällä saadaan tai huomattavasti varmempi vedeneristys sekä laadukas ja kestävä pinta. Lujamenetelmässä seinien kestävyys ja elinkaari riippuvat täysin kylpyhuoneen käyttöasteesta. Menetelmällä tehdyissä seinissä suositellaan käytettäväksi suihkukaappia sekä varmistamaan hyvä ilmanvaihto. Menetelmän elinkaarta lyhentäviä ongelmia ovat lasikuidun liikkuminen lämmön ja kosteuden vaikutuksesta, minkä vuoksi se voi irrota pohjamateriaalista. Elinkaarta lyhentää myös yleensä seinäkulmien sekä lattiamateriaalin liittymäkohta. Liittymä kohta rakoilee helposti tai irtoaa, jolloin kosteutta pääsee raken-

teisiin. Luja-menetelmä on hyvä ja halpa vaihtoehto erillisten vessojen seinien materiaalivalintana, mutta kylpyhuoneisiin sitä ei enää suositella. [5.]

7.3.3 Laattaseinät

Laattaseinät ovat nykyajan rakentamisessa eniten käytetty vaihtoehto. Laattojen koko, muoto, pinnanmuoto ja väri vaihtoehdot tekevät siitä monipuolisen sisustusvaihtoehdon. Laatoitus tehdään aina vedeneristeen päälle. Seinäpohjan ja vedeneristeen tasaisuus ratkaisee laatoituksen pinnan ja saumojen laatuksen. Huonolla pohjalla laatoituksesta tulee epätasainen ja lopputulos heikentää kylpyhuoneen arvoa. Laatoituksen saumojen koolla voidaan myös vaikuttaa huomattavasti ulkonäköön. Saumojen koko vaikuttaa myös laattataustan kuivumiseen sekä laatoituksen elinkaaren kestoon. Vaikka laatoitus olisi hyvin kiinnittynyt laastilla vedeneristeeseen, niin suuret saumat läpäisevät vettä enemmän mikä lyhentää laatoituksen seinässä pysyvyyden elinkaarta.

Laatoitusta verrattuna muihin vaihtoehtoihin tulee laatu ja monipuolisuus laatoituksen valitiksi. Myös hyvin tehtynä laatoituksen elinkaari on useita kymmeniä vuosia. Keskimäärin laatoitukselle lasketaan 20 vuoden elinkaari. Elinkaareen vaikuttaa nykypäivänä se, että vedeneristeestä jota on alettu käyttämään 1990-luvun puolen välin jälkeen, ei ole riittävästi tietoa sen elinkaarikestosta. Kestoon vaikuttaa lämmön ja kosteuden vaikutus, sillä vedeneriste on kumimaista materiaalia, joka vuosien saatossa heikkenee ja alkaa halkeilla. Laattaseinällä ja laattalattialla varmistetaan, että vedeneriste on yhtenäinen ja lopputuloksena on tasainen pinta ilman riskialttiita liittymiä. Hyvällä pohjatyöllä, riittävällä vedeneristykseen paksuudella ja hyvällä laatoituksella saadaan kylpyhuoneen kestoksi jopa 25–30 vuotta.

7.3.4 Peltiseinät

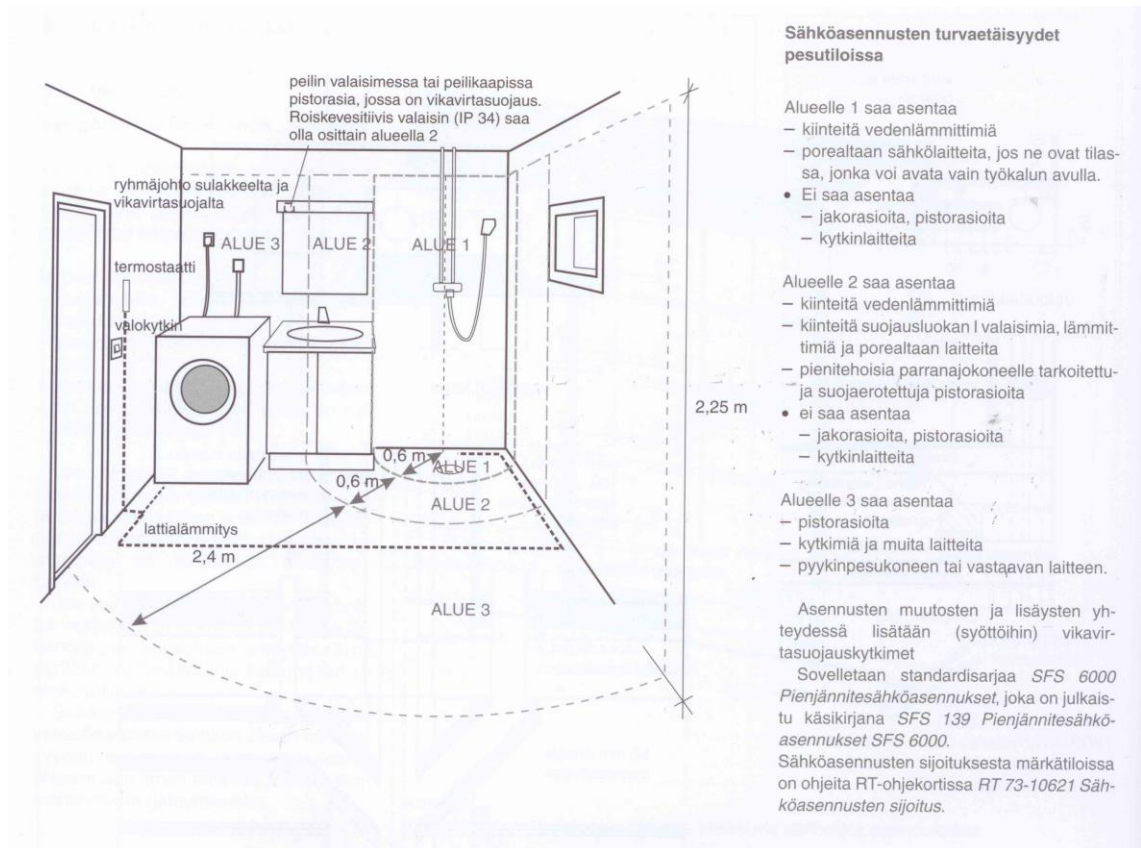
Peltiseinät tulivat yleiseksi kasettirakentamisessa ja massatuotannossa 1970-luvulla. Peltiseinärakenteita käytetään vielä nykyäänkin tehtäessä edullisia asuntoja. Peltiseinän hyvyys on sen pinnan laajuus mahdollisimman vähillä saumoilla. Heikkoutena taasen ovat liittymäkohdat lattiapintamateriaalien kanssa. Peltiseinäkasetteja asennettiin suoraan elementtien nostovaiheessa eli kylpyhuone tuli yleensä valmispakettina. Joissakin peltiseinät asennettiin vasta työmaalla. Molemmilla vaihtoehdoilla oli omat hyvät ja huonot puolensa. Hyviä puolia kasetissa oli sen nopea asennus, mutta heikkoutena

oli sen elinkaaren kestävyys sekä olivatko valmiiksi asennetut talotekniikkamateriaalit kunnossa. Työmaalla asennetuissa peltiseinissä hyvää oli, että talotekniikkamateriaalien kunto ja toiminnallisuus saatiin varmistettua, mutta heikkoutena oli läpivientien tiiveyden varmistaminen sekä saumojen vedenpitävyys, sillä saumoja ei voinut tiivistää ulkoapäin, jos ympärillä oli jo muita seiniä.

Vanhoissa peltiseinien korjausremonteissa valitaan uudeksi pintamateriaaliksi laatoitus. Vanha pelti puhdistetaan, saumat ja läpiviennit tiivistetään, pelti vedeneristetään ja laatoitetaan. Tämä on toimiva ratkaisu, mutta ainoana huonona puolena tässä on pellin joustavuus jolloin laatoitus irtoaa helposti alustastaan. Edellä mainitun ratkaisun vaihtoehtona on laittaa ensin pellin päälle esim. Wedi-levy, joka toimii rakennetta jäykistävänä materiaalina. Wedi-levyn huonona puolena ja ainoana miinuksena on se, että se pienentää hiukan kylpyhuoneen pinta-alaa.

7.4 Kylpyhuoneen varusteet ja kalusteet

Kylpyhuoneen varusteita ja kalusteita on monenlaisia sekä paljon erilaisia materiaali- vaihtoehtoja. Peruskalusteet vessanpönttö, lavuaari, pesukoneen tuloliitin, suihkusetti, bidee, peilikaappi sekä sähkötarvikkeet kannattaa valita laadukkaista materiaaleista ja luotettavilta valmistajilta. Kylpyhuonetta suunniteltaessa on myös huomioitava sähkö- turvallisuus. Allaskaapin, pyykkikaapin ja muiden kaappien sekä pientarvikkeiden valinnalla vaikuttaa käytettävyyteen ja ulkonäköön. Erilaisia kaappivaihtoehtoja ja pientarvikkeita on muovista, puusta ja metallista valmistettuja. Järkevintä on käyttää kosteudenkestävää materiaalia eli muovia ja metallia. Puun käyttäminen kylpyhuonetiloissa tuo näyttävyyttä, mutta kosteudenkestävyys ei ole kaikilla puulajeilla tai kemiallisesti kosteuden kestäväksi tehdyillä puumateriaaleilla kaikkein paras vaihtoehto.

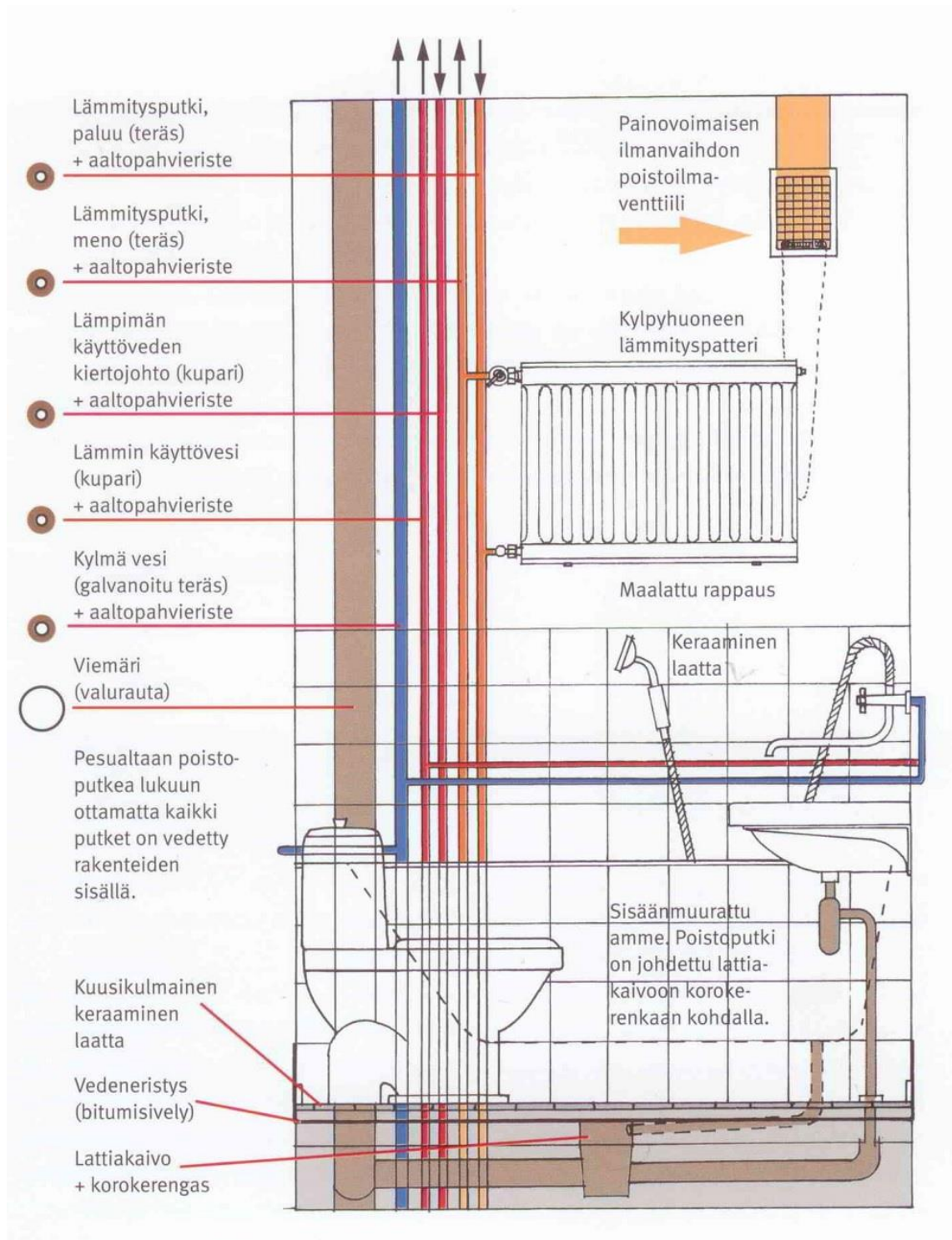


Kuva 16. Sähköturvallisuus [6, s.12]

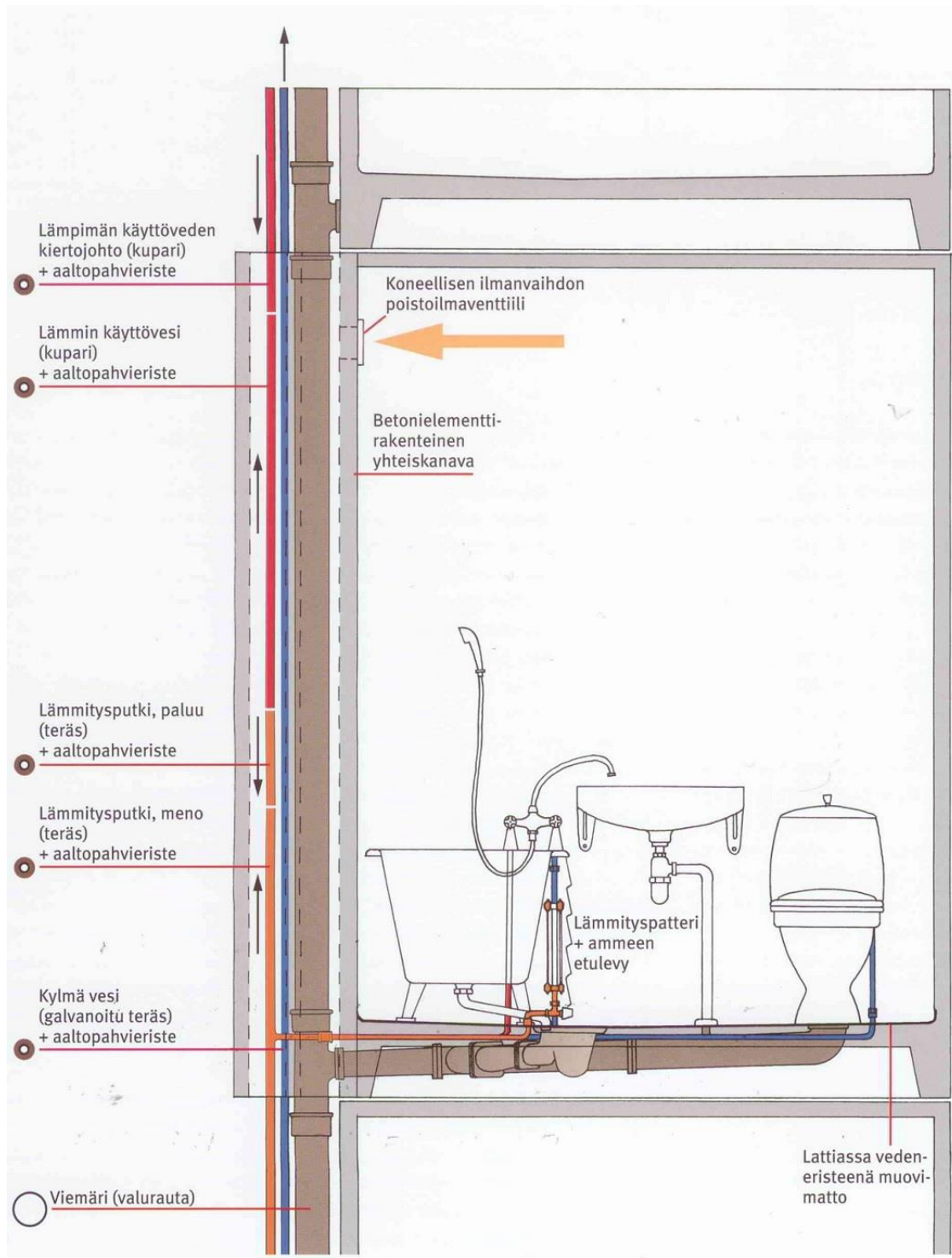
Kylpyhuone kannattaa suunnitella hyvin ja sijoittaa tarvikkeet käytännöllisiin paikkoihin, mutta muistaa pitää esim. kaapit poissa roiskevesialueelta sekä lattiapinnoilta. Oikealla sijoittelulla kylpyhuoneen käytettävyys ja puhtaana pitäminen helpottuu sekä elinkaari pitenee huomattavasti. Huonosti valittujen tai sijoitettujen kylpyhuone kalusteiden elinkaari lyhenee sekä kylpyhuoneen arvo laskee nopeasti. Yleensä ajatellaan, että kylpyhuoneen materiaaleissa kannattaa säästää, mutta todellisuudessa kylpyhuoneen materiaalit ovat hyvin pieni kustannuserä tehdessä kylpyhuoneremonttia. Muutamalla sadalla eurolla saa parempaa laatua sekä elinkaarikestävyyttä.



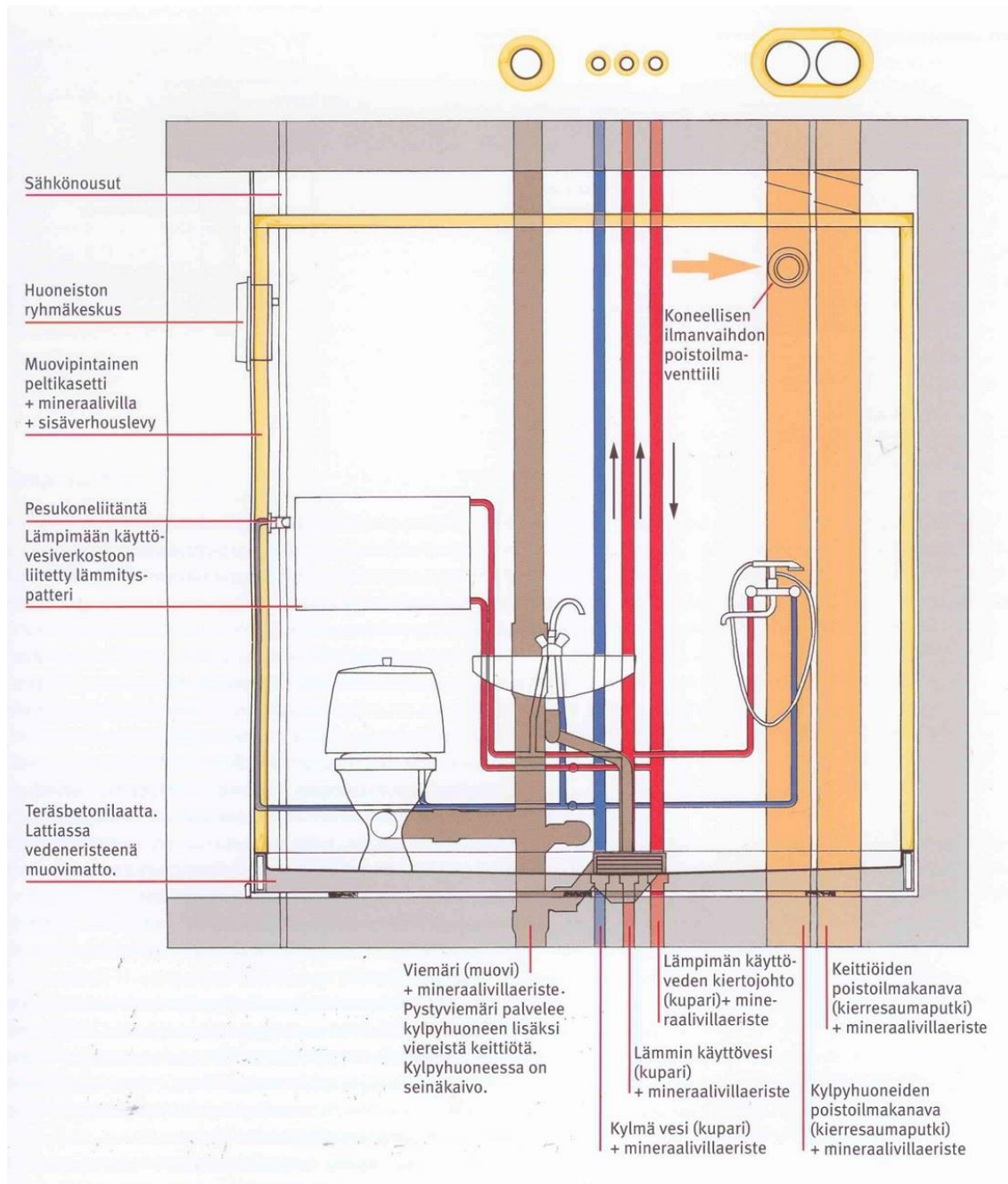
Kuva 17. Kuva 1930-luvun kylpyhuoneesta [1, s.70]



Kuva 18. 1950-luvun kylpyhuone talotekniikkoineen [1, s.115]



Kuva 19. 1960-luvun kylpyhuone talotekniikkoineen [1, s.185]



Kuva 20. 1970-luvun kylpyhuone talotekniikkoineen [1, s.231]

7.5 Kylpyhuoneen ilmanvaihto

Kylpyhuoneiden ilmanvaihdosta on ollut paljon puhetta julkisuudessa ja miten se vaikuttaa huoneilmaan sekä kuuluisan homeen muodostumiseen. Ilmanvaihdon tehostaminen kylpyhuoneremonteissa on tärkeää, jos käyttöaste kasvaa. Ongelma muodostuu yleensä siitä, että vanhoissa taloissa on painovoimainen ilmanvaihto tai koneellinen poisto on aikoinaan mitoitettu liian pieneksi. Kylpyhuoneen ilman pitäisi aina mennä kylpyhuoneen poistoventtiilin kautta eikä koskaan päästä muihin huonetiloihin. Hyvällä suunnittelulla ja ilmavaihdon tehostamisella saadaan aikaan nopeasti kuivuva kylpyhuone sekä estämään kosteuden pääseminen muihin huonetiloihin heikentämään ilmaa tai aiheuttamaan vaurioita rakenteisiin.

Huonolla kylpyhuoneen ilmanvaihdolla kosteuden siirtyminen muihin tiloihin aiheuttaa yleensä huurtuvia ikkunoita tai pintamateriaalien kupruilua. Varsinkin paperiset eli kipsilevy-pinnat kärsivät kosteasta ilmasta. Ikkunoihin kertyvä kosteus näkyy puukehyksellisessä ikkunassa tummentumina. Paljon kosteutta siirtyy myös helposti kun vaatteita kuivatetaan sisätiloissa ja kylpyhuoneessa. Huonolla ilmanvaihdolla ja väärin tehdyillä suunnitelmissa kylpyhuoneen elinkaari lyhenee nopeammin sekä huono ilmanvaihto vaikuttaa myös muiden huonetilojen elinkaareen lyhenemiseen.

Kylpyhuoneen ilmanvaihdon parantaminen ei välttämättä tarvitse talotekniikan muutoksia vaan muutamilla hyväksi havaituilla rakennusteknisillä ratkaisuilla saadaan aikaan parempi ilmavaihto ja vähemmän kosteutta muihin huonetiloihin. Kylpyhuoneen suihkun viereen voidaan asentaa suihkuseinä, -verho tai molemmat yhdessä. Nämä ohjaavat helpommin vesihöyryn ilmavaihtoon joka on yleensä sijoitettu suihkun läheisyyteen seinään tai kattoon. Ilmanvaihtoa voidaan myös tehostaa varmistamalla, että kylpyhuoneen oven alta pääsee raitisilmaa kylpyhuoneeseen. Yleensä kylpyhuoneen ovea leikataan alhaalta 20 mm joka parantaa ilmanvaihtoa ja antaa kylpyhuoneeseen raitisilmaa. Lisäksi oveen tehdään kynnykseltä ylöspäin laskettuna 20 cm korkeuteen n.8 cm korkea x n.28 cm leveä aukko jonka molemmille puolille laitetaan metalliritilät (siirtoilmasäleiköt). Tämä aukko antaa lisäilmaa kylpyhuoneeseen ja kylpyhuone kuivuu nopeammin sekä kylpyhuonetta käytettäessä ilma on raikkaampaa. Siirtoilmasäleiköt on syytä asentaa varsinkin saunallisissa asunnoissa. Nämä edellä mainitut toimenpiteet on hyvä tehdä sen vuoksi, että oven ollessa kiinni ilmanlaatu heikkenee nopeasti kylpyhuoneessa sekä ilmakosteus kasvaa mikä voi aiheuttaa rakenteille ja kalusteille vaurioita ajan kuluessa.

7.6 Kylpyhuoneiden kosteusvauriot

Kylpyhuoneiden kosteusvauriot johtuvat yleensä liian pitkälle venytetyistä elinkaarikorjauksista tai aikoinaan kokonaiskustannuksiin vaikuttaneista halvoista ja huonoista materiaalivalinnoista. Kosteusvaurioihin vaikuttavat myös huono työnlaatu, huonolaatuiset materiaalit ja eri työvaiheiden valvonnan puute. Yleisimmät kosteusvaurioiden aiheuttajat ovat muovimatto, rakenteiden liittymien tiiveys, lattiakaivon tiiveys, putkiston tai viemärin peittäminen ja käyttäjän huolimattomuudesta aiheutuneet kosteusvauriot.

Kylpyhuoneen elinkaaren venyttäminen on riskialtista. Kosteusvaurioiden riski kasvaa sitä nopeammin mitä huonompia materiaaleja tai väärää suunnitteluratkaisuja on aikoinaan tehty. Tietyillä materiaaleilla on vain tietty elinkaari ja nämä tiedostamalla voi remontin tehdä ajallaan sekä säästää useampia tuhansia jopa satoja tuhansia euroja. Elinkaarta venytetään yleensä tietämättömyyden, kustannussäästöjen vuoksi tai luottamalla siihen että vakuutus korvaa vahingot. Näiden vuoksi korjaustarve on suuri kerrostaloissa sekä korjausremonttien tarve kasvaa koko ajan. Näihin ongelmiin on yleensä ratkaisuna tehdä PTS-suunnitelma ajoissa. PTS-suunnitelmassa voidaan valittavien materiaalien ja rakenneratkaisujen perusteella vaikuttaa elinkaareen sekä seuraavan korjausajankohdan kustannusvaikutuksiin. Valittavilla materiaaleilla on myös vaikutusta kiinteistön arvoon sekä vuokrattavuuteen.

Huonoa työnlaatua, huonolaatuisia materiaaleja ja valvontaa on ollut paljon kautta aikojen. Vuosisadan alussa oli materiaalipulaa eikä silloin vielä tiedetty mitä tulevaisuudessa tarvitaan kerrostaloasumisessa. Sotien jälkeen materiaalina on käytetty kaikkea mahdollista. Nämä vuosisadan vaihteen alun aina 1950-luvulle asti on rakennettu lähes ilman valvontaa ja kun rakentajia tarvittiin, niin kaikki kävivät työntekijästä kun asuntoja tarvittiin paljon. 1970–2000 kun on jälleen rakennettu nopealla tahdilla ja massavalmistuksella mahdollisimman halvalla, niin laatu ja elinkaaren kestävyys ovat kärsineet. 1970–2000 myös huono työnlaatu jatkui vaikka valvonta parani. Laatua heikensi rakentajien alkoholisoituminen sekä halvimpien materiaalien väärinasennuksista näkymättömiin jääviin rakenteisiin. 2000 jälkeen on rakennuksilla keskitytty laatuun, laadunvalvontaan sekä otettu enemmän ulkopuolista valvontaa avuksi. Ongelmana nykyään on että luotetaan liikaa tuttuun urakoitsijaan ja valvonta jää olemattomaksi, jolloin mahdolliset työvirheet jäävät huomaamatta. 2000-luvun tarjouspyynnöissä yleensä jätetään materiaalit tarjoajan valittaviksi, mikä heikentää elinkaarta, koska tarjoaja valitsee halvimman vaihtoehdon. Tarjoukset ovatkin vaikeasti tulkittavissa, jos niitä ei ole erikseen

mainittu tarjouspyynnössä. Tarjouskilpailun heikkous näkyikin nopeasti lähitulevaisuudessa ja elinkaaren keston lyhenemisenä. Halvalla ja huonoilla materiaaleilla tehty nykypäivän uudisrakennus tai saneerauskohte on jo 2-vuotis takuutarkastuksessa tai viimeistään 10-vuotistarkastuksessa elinkaarensa lopussa. Tämä ei ole kustannustehokasta korjaamista ja rakentamista. Tärkeintä olisi tulevaisuudessa panostaa enemmän, kuten edellisessä kappaleessa mainittiin, niin PTS-suunnitteluun koko rakennuksen elinkaaren kattavana laskelmana. Näin vältetään huomattavasti vähemmillä kosteusvaurioilla.

Kosteusvaurioiden aiheuttajina ovat yleensä huonolaatuiset materiaalit yhdessä huonon työnlaadun kanssa. Muovimattoma käytetään kylpyhuoneeseen soveltumatonta ja liian ohutta materiaalia. Kylpyhuoneen vedeneriste sekoitetaan väärin, pohja tehdään huonosti tai vedeneriste asennetaan liian märkään pohjaa jolloin sen koostumus muuttuu. Viemäri- ja putkimateriaalit tuodaan maista joissa ei ole laaduntarkkailua. Nämä edellä mainitut huonolaatuiset materiaalit ovat kuitenkin pieni osa kosteusvaurioita ja suurimman osan kosteusvaurioista aiheuttavat käyttäjät. Käyttäjää on erilaisia ja monella on eri tapa käsitellä asioita sekä kylpyhuoneen kalusteita ja varusteita. Myös käyttäjien opastaminen oikeisiin käyttötapoihin sekä mitä saa itse asentaa ja milloin pitää olla ammattiasentaja vaikuttaa monesti siihen miksi kosteusvaurioita syntyy. Kosteusvaurioriskiä nopeuttavat myös materiaalien heikkous ja käyttöasteen suuruus. Yleensä kosteusvaurio syntyykin näiden yhdistelmästä. Käyttäjien opastaminen sekä säännöllinen koko kiinteistön kattava kuntotarkastuskierros helpottavat remonttien suunnittelua ja mahdolliset kosteusvaurioriskilliset paikat nähdään ajoissa. Käyttäjä ei välttämättä itse tiedosta rakenteen rikkoutuessa kosteusvaurioriskiä ja sen mahdollista laajentumista. Myös voi olla, ettei käyttäjä huomaa eikä ilmoita vaurioituneista materiaaleista.

Kosteusvaurioiden estäminen ja ennaltaehkäisy kylpyhuoneissa vaativat suunnitelmallista tarkkailua sekä järjestelmällistä korjausaikatauluttamista. Historiasta sekä vanhoista katselmuksista ja vaurioraporteista voidaan päätellä milloin riski kasvaa eniten. Näiden toimien perusteella voidaan ottaa opiksi, valita korjaustavaksi kustannustehokas ja elinkaareltaan riittävä vaihtoehto.

7.7 Kylpyhuoneiden suositellut korjaustavat

Kylpyhuoneissa on useita vaihtoehtoja valita elinkaareltaan haluttu korjaustapa. Korjaustapaan vaikuttaa yleensä tulevan putkiremontin ajankohta sekä suunniteltu kustannustehokas elinkaari. Korjaustavoiksi on valittu kolme vaihtoehtoa, joita suositellaan käytettäväksi kaikissa korjaussuunniteluissa. Korjaustavoista on poistettu riskialttiit rakenneliittymät sekä rakennusmateriaalit kuten muovimatto. Ensimmäisessä korjaustavassa muovimatto tai vanhat laatat poistetaan sekä seinistä pelti puhdistetaan tai vanhat laatoitukset tai Luja-menetelmä poistetaan. Ensimmäisen korjaustavan lattiamateriaaliksi on valittu massalattia ja seinämateriaaliksi laatoitus. Myös kalusteet uusitaan edullisista materiaaleista. Toisessa vaihtoehdossa tehdään korjaustapa yhden mukaan purkutyöt ja muut työt, mutta lisäksi lattiakaivo uusitaan. Kolmannessa vaihtoehdossa purkutyöt tapahtuvat vaihtoehto kahden mukaan. Kolmannessa korjaustavassa koko kylpyhuone laatoitetaan sekä kalusteiksi valitaan elinkaareltaan pidemmät ja laadukkaammat materiaalit.

Korjaustapa 1:ssä purkuun käytettävä aika ja kustannusteho perustuvat siihen, että lattian kaato sekä seinien suoruus ja rakenne ovat kunnossa. Tämä onnistuu yleensä peltikylpyhuoneissa missä on muovimatto lattialla ja lattiakaivo on muovinen. Purkutyöt ja pohjatyöt ovat nopeita sekä uusien kalusteiden asentamiseen vanhoille paikoille ei tarvita uusia rakenneratkaisuja. Suihkualueelle asennetaan vain suihkuverhoteline. Haittana on kalusteiden elinkaaren lyhyys sekä lattiakaivon tiiveyden ja kunnan varmistaminen. Korjaustapaa suositellaan vain putkiremontin lähestyessä eikä sitä suositella PTS suunnittelun pohjana.

Toisessa korjaustapavaihtoehdossa muutoksena edelliseen puretaan vanha lattiakaivo ja uusitaan pintavesikalusteiden sijainti. Varsinkin vanhat rautakaivot tai kuparirenkailla varustetut kaivot suositellaan aina vaihdettavaksi nykyaikaiseen muovikaivoon. Muovikaivoon vaihtamalla saadaan vedeneristys liitettyä oikein ja kunnolla lattiakaivoon. Pintavesikalusteet tehdään yleensä tuotavaksi katon kautta suihkualueelle ja lavuaarille. Vanhoissa rakenteissa voi vesikalusteet mennä ja olla kiinnitettynä osittain suihkualueella mikä tekee siitä kosteusvaurioriskialueen. Suihkualueelle asennetaan yleensä peilikaapin ja suihkun väliin suihkuseinä joka jatkuu suihkuverhotelineellä.

Korjaustapa 3:ssa puretaan ja uusitaan myös lattiakaivo. Suihkualueelle asennetaan suihkukaappi tai suihkuseinät. Pintavesikalusteet tuodaan katon kautta ja ne jäävät

seinäosaa lukuun ottamatta piiloon paneloituun kattoon. Paneloidussa katossa on se hyöty, että sen elinkaari ja käytännöllisyys on kustannustehokas. Paneloidun katon sisään voidaan piilottaa talotekniikkaa ja se tekee myös arvokkaan kylpyhuoneen. Maalattuun betoniin, peltikattoon tai kipsikattoon verrattuna paneelikatto on kaikkein nopein ja edullisin asentaa. Kylpyhuoneen lattia ja seinät laatoitetaan joten tällä varmistetaan myös vedeneristeen liitoksien vedenpitävyys. Korjaustavassa myös asennetaan laadukkaammat kalusteet ja varusteet esim. muovisten varusteiden tilalla käytetään alumiinisia. Kalusteissa voidaan käyttää metallisia tai muita laadukkaampia paremmin vedenkestäviä tuotteita.

7.8 Kylpyhuoneiden korjausten kustannus ja elinkaarivertailu

Taulukon laskennassa on käytetty painoarvona korjauksen elinkaarta suhteessa kustannukseen. Taulukossa haitta on laskettu elinkaaren, materiaalivalintojen ja kosteusvaurioriskin yhteisvaikutuksesta. Arvosana on asteikolla 1-3, jossa korjaustapa 1 on väliaikainen, korjaustapa 2 on suositeltava ja 3 tarkoittaa kustannustehokasta elinkaarta. Taulukon kustannukset ovat 6 m² kylpyhuoneen lattiapinnoista laskettuna.

Taulukko 5. Kylpyhuoneiden korjauskustannustehokkuus kolmella tavalla. [2].

Korjaustapa	purku	korjaus	elinkaari	haitta	kustannusteho 30v	arvosana
1	1000	3500	15 vuotta	x1,5	13500	1
2	1500	4000	20 vuotta	x1,0	8250	2
3	1500	5500	30 vuotta	x0,8	5600	3

8 Ilmanvaihto

8.1 Huoneiston ilmanvaihto

Huoneiston ilmanvaihtoon vaikuttavat ilmanvaihtotekniikka, ulkolämpötila, tuuli, sade, auringonsäteily, maan lämpötila, rakennuksen ilmanpaine ja ilmavirtaukset, huoneiston ilmanpaine ja kosteus sekä rakenteiden lämmöneristävyys. Ei ole yhtä yksittäistä syytä, millä huoneiston ilmavaihto saadaan toimivaksi kaikissa olosuhteissa. Ilmanvaihdon suunnittelussa pitää ottaa huomioon monta eri asiaa ja tehdä kompromisseja. Huoneis-

ton ilmavaihto on hankalin yhden ilmansuunnan asunnoissa, jotka ovat yksiöitä tai kaksioita. Näissä tulee aina ongelmaksi, ettei ilmavirtaa saada liikkumaan sekä toisella puolella on illalla kuuma ja aamulla kylmä tai toisin päin. Huoneistoremonttia suunniteltaessa on hyvä pohtia ilmanvaihdon vaikutuksia huoneilmaan ja mahdollisesti tehdä useita ratkaisuja, jotta kaikille saadaan tasapuoliset sisäolosuhteet ja raitis sisäilma.

Ulkolämpötila vaikuttaa Suomessa erittäin nopeasti huoneiston sisäilmaan sekä vaikeuttaa sen suunnittelua. Lämpötila voi nousta tai laskea tunnissa jopa kymmenen astetta. Ulkolämpötilan nopeaa vaikutusta ilmanvaihtoon ja sen tehostamiseen on ratkaisuna keksitty koneellinen tulo ja poisto. Koneellinen ilmanvaihto reagoi riittävän nopeasti lämpötilan vaihteluun ja pitää huoneiston ilman hyvänä. Vanhoissa painovoimaisissa ja niissä kiinteistöissä, joissa ei ole koneellista ilmanvaihtoa, joutuu lämpötilan vaihteluihin reagoimaan esim. avaamalla ikkunoita.

Tuulen nopeus vaikuttaa ilmanvaihtoon yhdessä rakenteiden tiiveyden kanssa. Painovoimaisessa ilmanvaihdossa tuulen vaikutus on kaikkein suurin. Tuulettomalla säällä ilma ei liiku ollenkaan ja taas liian tuulisella säällä voi tuuli painaa poistoilmaa takaisin huonetilaan. Jos rakenteet eivät ole tiiviit tai tuloventtiilit toimivat huonosti, pääsee tuuli tekemään vedontunnetta.

Sade tuo ilmaan ja rakenteisiin kosteutta. Väärin suunnitellut tai huonosti tehdyt rakenteet keräävät kosteutta ja päästävät kosteutta huoneilmaan. Ilmanvaihdon toimiessa täydellä teholla kosteusvaurioituneet rakenteet voivat heikentää sisäilman laatua tai tehdä huoneilman tunkkaiseksi.

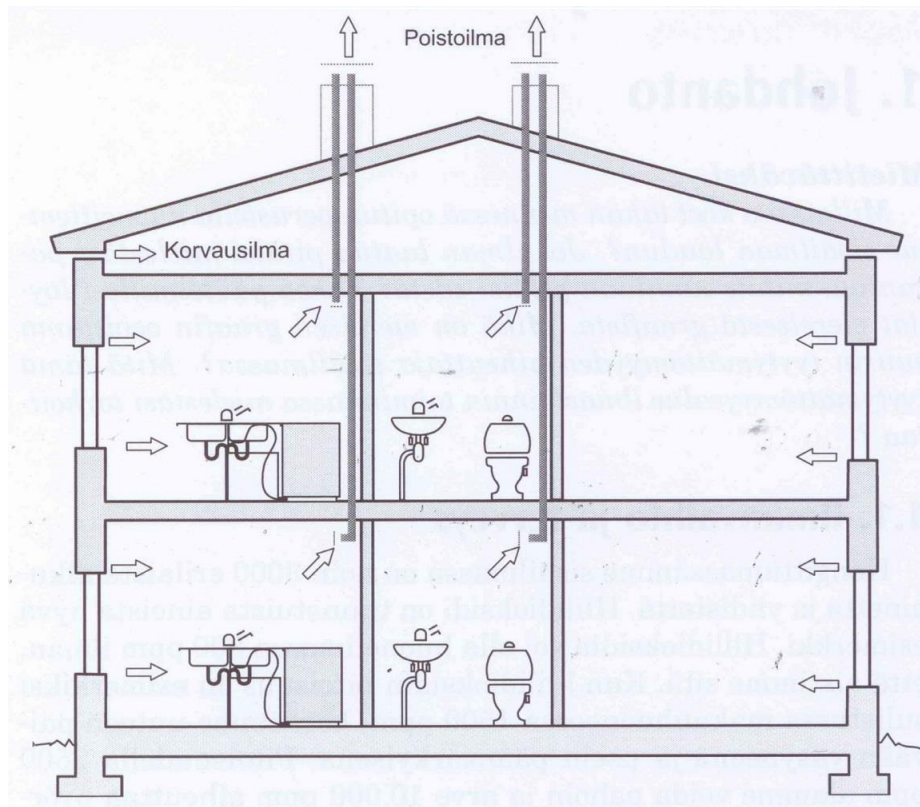
Auringon säteily tuo ulkoseinärakenteisiin eniten lämpöä. Ulkoseinät varaavat lämpöä ja luovuttavat sitä sisäilmaan. Kesäisin, jolloin lämpötilat ovat hellelukemissa ja aurinko pääsee säteilemään rakenteisiin ja ikkunoihin, on ilmanvaihto yleensä liian tehoton. Lämpötila nousee eikä ilmanvaihtojärjestelmä saa riittävästi vaihdettua sisäilmaa. Hellegeleillä myös korvausilmaventtiileistä tulee lämmintä ilmaa, eikä mistään tule riittävän viileätä raitisilmaa. Ongelmaan on ratkaisuna huoneistokohtaisen ilmalämpöpumpun asentaminen, mutta kerrostaloissa tämä tulee energiatehokustannukseltaan liian kalliiksi.

Maan lämpötila vaikuttaa huoneiston ilmanvaihtoon eniten talviaikaan. Huonosti eristetty tai tiiveydeltään huono alapohja viilentää huoneilmaa lattian ja maanvastaisten seini-

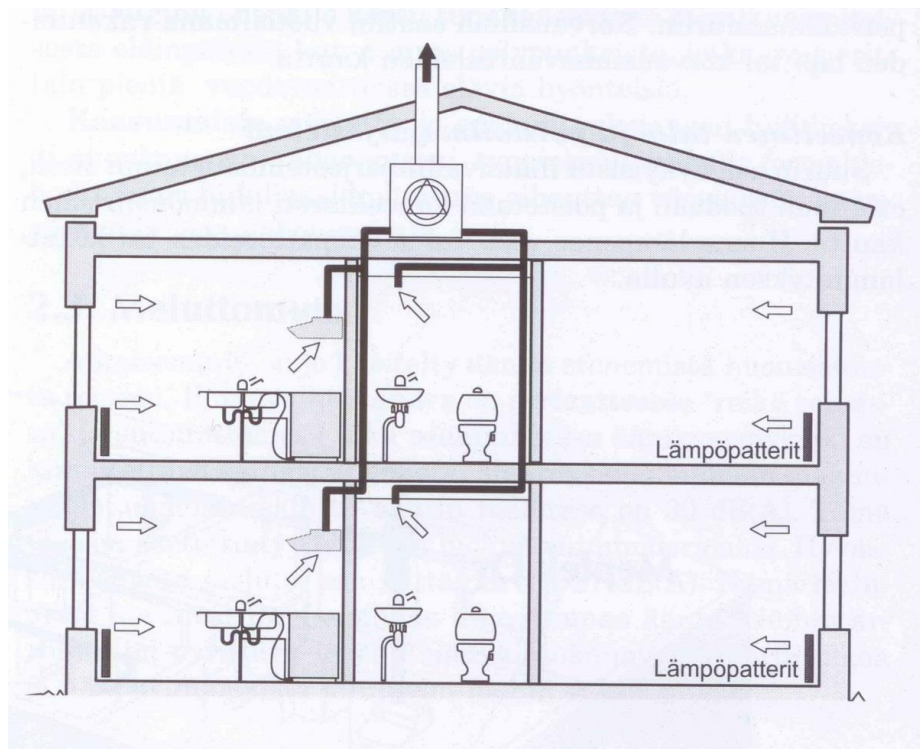
en kautta. Tämä sekoittaa ilmavaihtoa sillä lämmin ilma nousee ylös ja tasoittaa sieltä alaspäin lämmittäen tasaisesti huoneilmaa, mutta alhaaltapäin tuleva viileä ilma pysäyttää ja viilentää lämmön. Huoneistossa tämän vaikutuksesta tuntuvat lattiat viileältä sekä huoneilma kuivalta. Osassa taloissa onkin suunniteltu maantason asuntoihin lattia-lämmitys.

Rakennuksen ilmanpaine ja ilmavirtaukset vaihtelevat ulkopuolen ilmanpaineen, ilmanvaihdon sekä miten ikkunoita tai ovia pidetään auki. Ulkopuolen ilmanpaine sekä miten ja milloin esim. koneellinen ilmanpoisto toimii tekevät huoneiston ilmanpaineen ali- tai ylipaineiseksi. Alipaineisena ulkoilma pyrkii sisäänpäin huoneistoon ja ylipaineisena sisäilma pyrkii ulospäin. Normaalissa huoneiston ilmanpainetilassa on pieni alipaine jolloin korvausilmaa tulee raitisilmaventtiileistä ja ilmanvaihto toimii normaalisti. Koneellisen poiston mennessä päälle tulee huoneistoon isompi alipaine joka vaihtaa sisäilman tehokkaammin ja poistaa samalla esim. ilmaan kertynyttä hiilidioksidia. Huoneiston ikkunan tai parvekkeen oven avaaminen tekee huoneistosta ylipaineisen. Läpi talon olevissa huoneistoissa voidaan aiheuttaa ristiveto joka toimii myös tehokkaana ilmanvaihtona, jos esim. kiinteistössä on painovoimainen ilmanvaihto.

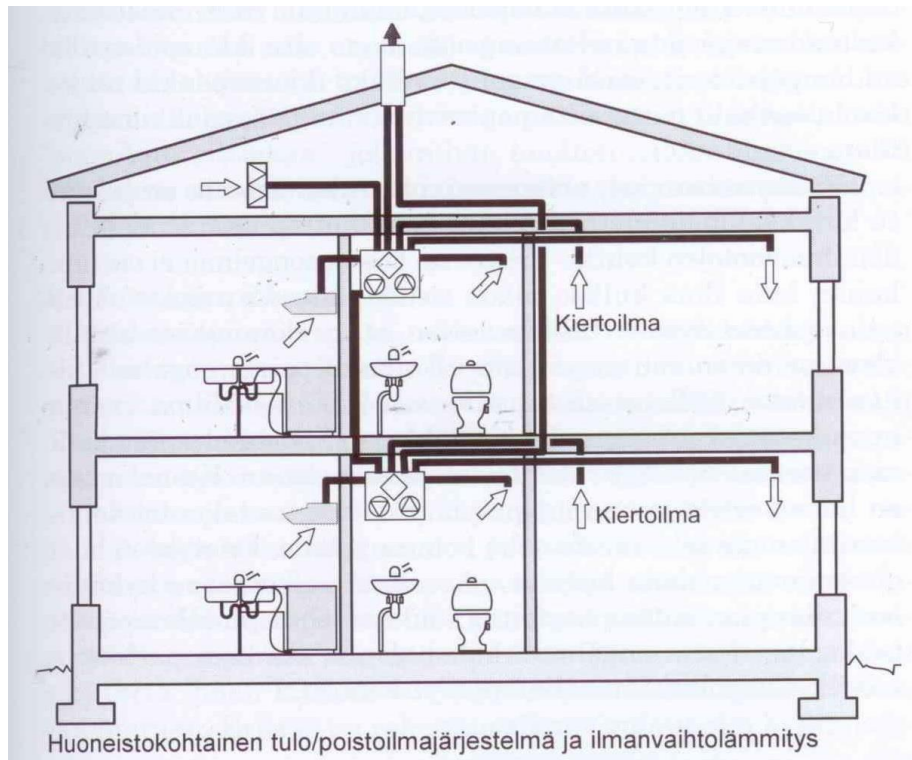
Rakenteiden lämmöneristeiden tarkoitus on pitää lämmin ilma sisällä ja kylmä ilman ulkona talvisin sekä kesäisin pitää lämmin ilma ulkona. Rakenteiden lämmöneristeiden valinnalla vaikutetaan energiatehokkuuteen. Energiatehokkuuteen vaikuttavat rakenteen paksuus sekä materiaalien rakennetiheys ja ilmavirran läpäisevyys. Eri materiaalien yhdistelmillä saadaan aikaan haluttu U-arvo. Rakenteiden lämmöneristeillä on suuri vaikutus ilmanvaihtoon ja sitä kautta sisäilman laatuun. [7, s.7-28, 34–39, 49.]



Kuva 21. Painovoimainen ilmanvaihto [8, s.64]



Kuva 22. Yhteiskanavoitu poistoilmajärjestelmä [8, s.68]



Kuva 23. Huoneistokohtainen tulo/poistoilmajärjestelmä ja ilmanvaihtolämmitys [8, s.69]

8.2 Keittiön ilmanvaihto

Keittiön ilmanvaihto on kerrostaloissa kaikkein vaikein. Ruokaa laitettaessa tarvittaisiin tehostettua ilmanvaihtoa ja yleensä ruoka-aika ei ole määritetyillä automaattiajoilla. Aikoinaan yhteen ilmanvaihtohormiin rakennetut painovoimaiset tai koneelliset poistot ovat hankalimpia kohteita. Näissä ilmanpaineet sääolosuhteiden mukaan painovoimaisissa voivat tuoda ruoan tuoksun takaisin keittiöön tai keittiössä ilma seisoo paikoillaan. Koneellisissa kerrostaloissa tapahtuu sama ilmiö tehostetun ilmanvaihdon loppuessa. Vaikka koneellisessa ilmanvaihtoa tapahtuukin, ei se välttämättä riitä ja sisäilmaan pääsee kosteutta sekä ruoan tuoksua.

Keittiön ilmanvaihdon tehostamisen ratkaisuna olisi keskityttävä tekemään esim. putkiremontin aikana huoneistokohtainen poistoilmanvaihto. Kiinteistöissä, joissa on yhteinen poistokanava, tämä tarkoittaa uusien poistoilmanvaihtoreittien suunnittelua sekä huoneistokohtaista säädettävää liesituuletinta. Vaihtoehto voi olla kustannuksiltaan kallis riippuen siitä, missä talotekniikan hormit menevät sekä onko niihin tilaa lisätä

uusia poistoputkia. Vanhoissa painovoimaisissa kiinteistöissä voidaan keittiön ilmanvaihtoa tehostaa varmistamalla, että keittiöstä lähtevä poistohormi on kunnossa sekä tiivis. Tiiveyden voi tarkistaa kuvaamalla hormi katolta käsin. Jos hormi on tiivis eikä ole minkään muun poiston kanssa yhteydessä, voidaan keittiöön asentaa säädettävä liesituuletin. Hormi voidaan tiivistää jos se on epätiivis eli se päästää ilmaa toiseen huoneistoon tai muuhun tilaan. Painovoimaisissa taloissa onkin muutama vaihtoehto parantaa keittiön ilmanvaihtoa eli laittaa katolle poistoilmankone tai edellä mainittu liesituuletin ratkaisu. Molemmat ratkaisut parantavat myös koko huoneiston ilmanvaihtoa ja ilmanlaatua.

9 Lämmitys

Huoneiston ja kerrostalon lämmittämiseen on runsaasti eri vaihtoehtoja joista suosituimmat ovat kerrostaloissa nykyään kauko- ja sähkölämmitys tai nämä yhdessä. Muita lämmitysmuotoja ovat öljy, kaasu, aurinko, lämpöpumppu, tuuli ja puu. Oikean lämmitysmuodon valinta riippuu lämmityksen kokonaishyötysuhteesta. Jos lämmittämiseen kuluu enemmän energiaa kuin sen hyöty lämmittämisessä, on syytä harkita toista lämmitysmuotoa. Lämmityksen eri yhdistelmillä saadaan usein energiatehokas ratkaisu, mutta ongelmana voi olla huolto- ja ylläpitokustannusten nousu.

Lämmittämisessä lämmönlähteen sijoittamisella vaikutetaan sekä huoneilman laatuun, että asumismukavuuteen. Väärin säädettynä, sijoitettuna tai mitoitettuna lämpö menee hukkaan eikä asunnon käyttäjillä ole mukava olo. Kerrostaloja rakennettaessa ja tehdessä isoja korjaussaneerauksia lämpö säädetään sekä mitoitetaan uudelleen oikeaksi. Yleensä prosessiin menee 1-2 vuotta sekä säätöihin vaikuttavat näin pohjoisessa talven kylmyys tai lauhuus. Uudemmissa lämpöpattereilla ja uusilla piensensoriteknikalla sekä nykyaikaisella seuranta- ja säätöjärjestelmällä voidaan lämpöä säätää tietokoneen avulla. Nykytekniikka mahdollistaa asuntojen lämmönsäätämisen kaikille tasapuoliseksi sekä kustannustehokkaaksi. Lämmöntarkkailulla saadaan aikaan kustannussäästöjä sekä kun ohjelmaan asetetaan automaattiset säätöarvot, säästetään enemmän lämmityskustannuksissa.

Lämmityksen säätäminen on helpompaa koneellisen ilmanvaihdon omaavissa kerrostaloissa kuin painovoimaisessa ilmanvaihtojärjestelmässä. Tämä sen vuoksi, että koneellisella ilmanvaihdolla pystytään säätämään ilmapvirtauksen määrää, mikä vaikuttaa

esim. vedontunteeseen. Lämmitystä ja remonttia suunnitellessa on hyvä ottaa huomioon ulkoseinien tiiveys sekä esim. patterien koko. Vanhoilla yksilevyisillä pattereilla patteri on yleensä tulikuuma, mutta lämmittää vain seinää. Yksilevyinen patteri kannattaa vaihtaa 2-levyiseen patteriin, joka antaa lämpöä tasaisemmin ja on energiatehokkaampi. Korjausremonteissa on myös hyvä huomioida se, että onko pattereita maalattu jo aikaisemmin. Useamman maalikerroksen omaavat patterit menettävät lämmitystehonsa ja tällöin on hyvä harkita patterin uusimista.

Kaukolämmitys on käytössä 85 % asuinkerrostaloja ja koko Suomen rakennuksista miltei puolella. Kaukolämpö tuodaan lämpökeskuksesta maanalaista putkia pitkin kiinteistöön, josta se jaetaan huoneistojen lämmitysjärjestelmiin alajakokeskuksen eli lämmönjakuhuoneen kautta. Kaukolämmön helppoutena on sen vaivattomuus ja kustannustehokkuus. Lämmönjakuhuoneessa olevia taloteknisiä laitteita esim. paisunta- ja säätölaitteita uusitaan keskimäärin 20–25 vuoden välein.

Sähkölämmitys tuotetaan suoraan huoneistoon sekä se on säädettävissä uudemmissa taloissa huonekohtaisesti. Sähkölämmitys reagoi nopeasti lämpötilojen vaihteluun, joten se pitää huoneiston lämpötilan tasaisena. Sähkölämmityksen yleisin tuottomuoto huoneistoon on sähköpatterit. Sähkölämmitystä voidaan tehostaa laittamalla lämmityskaapeleita katto- tai lattiarakenteisiin. Sähkölämmitystä käytetään myös kylpyhuoneiden lattioissa. Kylpyhuoneen lattiassa sähkölämmityksen kanssa tulee yleensä käyttää myös vesilämmitteistä patteria, sillä sähkölämmityksen teho toimii vain asumisviihtyvyyden parantamisena, mutta se ei kuivaa riittävän tehokkaasti kylpyhuonetta. Kylpyhuoneeseen voidaan myös mitoittaa riittävä sähkölämmitysteho, mutta ongelmana on se että se ei tunnu enää mukavaltaan vaan polttaa jalanpohjia.

Öljylämmitystä ei enää käytetä kerrostaloissa. Eniten öljylämmitystä käytetään omakotitaloissa ja niissä missä on aikoinaan ollut öljylämmitys, on siirrytty yleensä kaukolämpöön.

Kaasulämmitys eli maakaasun käyttö on poistunut vanhoista kiinteistöistä putkisaneerauksia tehtäessä. Keltaisia kaasuputkia näkeekin enää vain harvoissa kiinteistöissä. Ne kiinteistöt missä maakaasu on vielä käytössä, on asukkailla kaasuhalloja sekä kiinteistön alakerran liiketiloissa on ravintola.

Aurinkolämmitys on vielä kehitysasteella ja aurinko lämmittääkin enimmäkseen ilman mitään teknologiaa. Koko ajan kehittyvät auringonsäteilyn kerääjät tuottavat hyvin pienen määrän lämmitysenergiaa ja lisälämmityksenä joudutaankin käyttämään esim. puu- tai sähkölämmitystä. Aurinkolämmitystä ei kerrostaloissa käytetä, koska se on kustannustehoton ja kallis lämmitysmuoto.

Kerrostalojen ja kiinteistöjen lämmönlähteeksi suositellaan aina kaukolämpöä. Kaukolämmön lisälämmityslaitteistona voi olla sähkölämmitys tai ilmalämpöpumppu. Erilaisia lämmitysyhdistelmiä on monia, mutta yleensä on hyvä valita vain yksi. Monella eri järjestelmällä toimiva kiinteistö vaatii enemmän huoltoa. Huoltomäärän lisääntyminen tai toisen lämmitysjärjestelmän uusiminen rakennuksen elinkaaren aikana ei ole kustannustehokasta. [8, s.20–30.]

10 Ikkunat

Kerrostalojen ikkunat ovat julkisivun näkyvä osa ja ikkunoiden kunto näkyikin yleensä hyvin ulkoapäin. Erilaisia ikkunoita on puisia, alumiinisia sekä näiden yhdistelmiä. Ikkunoiden koko ja erilaiset osat vaikuttavat huoneiston tuuletukseen, ilmanvaihtoon, lämpötilaan ja asumisviihtyvyyteen. Kiinteät ikkunat ovat huoneiston viihtyvyyden kannalta helpoiten huollettavat ja elinkaareltaan kestävimät. Suurimman osa ikkunoiden ongelmista ja vedontunteesta tulee tuuletusikkunoista ja erilaisista korvausilmaventtiiliratkaisuista.

Vanhat puuikkunat kaipaavat huoltoa ja huoltomaalausta n.10 vuoden välein. Puiset ikkunan karmit ovat erittäin alttiita sääolosuhteille sekä lämmönvaihteluille. Peruskorjauksena puuikkunoissa helat, kahvat ja saranat öljytään ja tarvittaessa vaihdetaan rikkiäiset osat. Ikkunoihin vaihdetaan myös tiivisteet sekä säädetään ikkunan asema, jolla varmistetaan, ettei vedontunnetta ja vuotoilmaa pääsee huoneeseen. Oikein ajoitetulla ja oikeilla toimenpiteillä puuikkunat kestävät hyvinkin yli 50 vuotta sekä säännöllisellä huoltokorjauksella energiaa säästyy lämmittämisessä. Puuikkunat on hyvä vaihtaa putkiremontin yhteydessä jos tehdään perusteellinen korjausremontti koko kiinteistössä.

Nykyaikaiset alumiini-ikkunat ovat luotettavia ja kestävät puuikkunoita paremmin sääolosuhteita ja lämmönvaihteluita. Alumiiniset laadultaan hyvät ikkunankarmit eivät tar-

vitse kuin perushuoltoa n.10 vuoden välein. Perushuolto tehdään samoin kuin puuikkunoissa sekä alumiini-ikkunan etu on se, ettei niitä tarvitse huoltomaalata.

Korvausilmaventtiileistä on ollut paljon puhetta ja eniten niistä aiheutuu harmia talviaikaan. Ikkunoissa tai ulkoseinissä sijaitsevat korvausilmaventtiilit päästävät viileätä ilmaa sisäilmaan. Väärin suunniteltuna ja sijoitettuna ne aiheuttavat vedon tunnetta. Ikkunoissa olevat korvausilmaventtiilit ovat hankalasti säädettävissä eli niissä on asentona kiinni tai auki. Toisissa malleissa korvausilmaventtiiliä ei saa ollenkaan kiinni. Ikkunoihin kiinnitettävät korvausilmaventtiilit olisi hyvä valita ja suunnitella, niin että ne niitä saa säädelyä 10–90 % auki. Tämän avulla voisi säädellä ulkolämpötilan mukaan korvausilman määrää. Vedontunteeseen auttaisi myös se, että korvausilmaventtiilissä olisi suodatin mikä estää esim. tuulisella säällä suoran ilmavirtauksen sisään. Suodatimen hyötynä olisi se myös, että se keräisi ulkopäin tulevat epäpuhtaudet ja se voitaisiin vaihtaa kerran vuodessa.

11 Ovet

Kerrostaloissa on yleensä huoneiston ulko-ovi, jonka yhteydessä on väliovi tai tuulikaapin ovi. Muita ovia ovat huonetilojen väliovet, parvekkeen ovi sekä kylpyhuoneen ovi. Huoneiston ovia vaihdettaessa tai suunnitellessa uusia ovia on syytä ottaa huomioon oven käyttötarkoitus sekä miettiä sen elinkaaren kestävyyttä. Oven tulisi kestää seuraavat 50 vuotta jopa enemmänkin. Huoneiston käyttäjillä on myös suuri vaikutus ovien elinkaareen. Käyttäjän vuoksi valitaankin yleensä elinkaareltaan lyhyempää ja halvempaa ovea koska kokonaiskustannukset ovat 50 vuoden ajanjaksolla samat.

Huoneiston ulko-ovi kestää yleensä koko rakennuksen elinkaaren. Elinkaareksi lasetaan maksimissaan 100 vuotta. Vuosisadan alussa tehtyjen kerrostalojen ulko-ovet onkin jo kertaalleen vaihdettu. Laadukkaat ovet, jotka eivät ole kärsineet kosteudesta tai muista mahdollisista vaurioista voivat olla elinkaareltaan pidempiä. Huonolaatuiset ulko-ovet voidaan joutua vaihtamaan jo ensimmäisen putkiremontin yhteydessä. Huoneiston ulko-ovessa kannattaa panostaa äänieristävyyteen. Hyvälaatuisella riittävällä äänierityksellä oleva ovi parantaa asumisviihtyvyyttä sekä mahdollistaa välioven poistamisen. Huoneiston ulko-ovessa pitää myös huomioida sen tiiveys, sillä sen kautta tulee helposti rappukäytävälle kantautuneet muiden asuntojen tuoksut.

Väliovet ovat nykytuotannossa pahviovia. Pahviovien kesto on käyttäjästä ja huoneiston kosteustasapainosta riippuen 5-50 vuotta. Pahvioven edullisuus ja sen vaihtamisen nopeus tekee siitä kustannustehokkaan. Muita väliovivaihtoehtoja ei välttämättä edes kannata harkita kerrostalotuotantoon. Pahvioven rikkoutuessa tai ollessa rikki esim. käyttäjän vaihtuessa on halvin tapa aina vaihtaa koko väliovi.

Parvekkeen ovi joutuu kovalle kosteuden ja lämmön vaihteluille. Ulkoa sekä sisältä vaikuttava kosteus rasittaa parvekkeen ovea ja lyhentää sen elinkaarta. Lämpötilaerojen ollessa suuria parvekkeen oven sisä- ja ulkopuolella, parvekkeen ovi elää voimakkaasti. Vanhemmat puiset vaativat säännöllistä huoltomaalaamista kun nykyaikaiset alumiiniset kestävät useita vuosikymmeniä ilman huoltoa. Parvekkeen oveen tai oviin vaikuttaa myös sen tiiveys sen karmeihin nähden. Jos parvekkeen ovesa on pieniäkin rakoja ja tiivisteet päästävät ilmavirtausta ja kosteutta sisälle, niin se lyhentää parvekkeen oven elinkaarta nopeasti. Kahden parvekkeen oven rakenteessa sisäpuolinen ovi pitää olla tiivistetty hyvin karmeihin ja kynnykseen. Ulkopuolen oveen pitää muistaa alareunaan sekä yläreunaan jättää pieni tiivistämätön ilmarako, jotta ilma pääsee kiertämään ovien välissä. Ilmaraot myös auttavat siihen, etteivät ovet huurru sekä kosteus pääsee haihtumaan ovien välistä.

Kylpyhuoneen ovea käsiteltiin jo kohdassa 7.5 ilmanvaihdon parantamisen osalta. Kylpyhuoneen ovena käytetään yleisesti normaalia pahviväliovea, joka ei kestä kosteutta. Vanhat täysin puiset ovet kestivät paremmin kosteutta, sillä ne oli vielä yleensä lakattu tai maalattu. Vanhoja puisia ovia pidettiin myös paremmin kunnossa sekä vielä nykyäänkin niitä entisöidään remonteissa. Kylpyhuoneen ovena olisi suositeltavaa käyttää lakattua kokopuuovea. Oven elinkaari olisi huomattavasti pidempi sekä sen huoltotoimenpiteenä olisi kevyt hionta ja lakkaus joka olisi kustannustehokasta. Kylpyhuoneiden oviin on myös asennettu kylpyhuoneen sisäpuolelle alaosaan muovisuoja. Muovisuoja estää roiskeveden pääsyn oven rakenteeseen ja näin pidentää oven elinkaarta. Muovisuoja ei suositella käytettävän kustannussyistä kuin pienissä kylpyhuoneissa missä suihku sijaitsee alle 1,5 metrin päässä ovesta. Tällöinkin oveen eteen vedettävä suihkuverho on kustannustehokkaampi ratkaisu.

12 Kosteus- ja homevaurioiden ennakoiva suunnittelu

Kosteus- ja homevaurioihin vaikuttavat erilaiset kosteuslähteet esim. putkisto, ilman kosteus, vesihöyry ja eri aineiden kosteusominaisuudet. Ennakoivaan suunnitteluun on otettava monta asiaa huomioon sekä arvioitava käyttäjän vaikutukset kosteus- ja homevaurioiden syntymiseen. Kosteusvaurioihin suurin syy on putkiston tai viemärin haajoaminen sen elinkaaren loppupäässä. Homevaurioihin vaikuttavat huono ilmanvaihto, lämpötila sekä ilman suhteellinen kosteus.

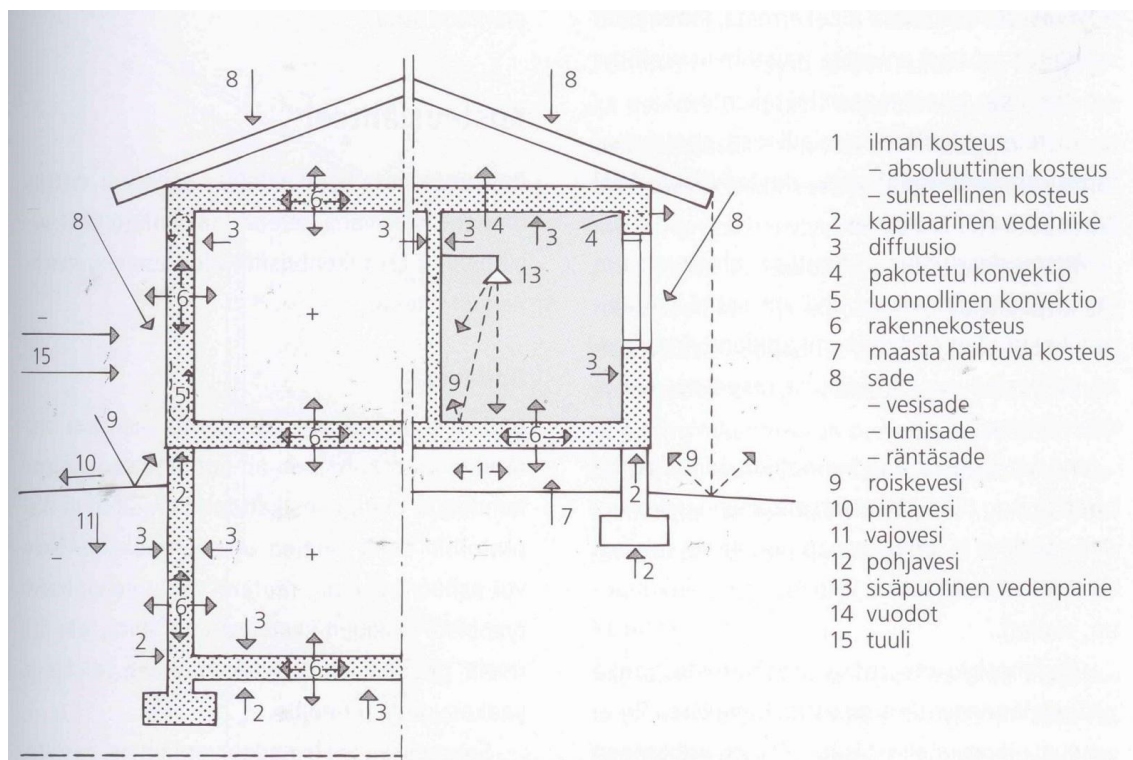
Kosteuslähteitä, jotka vaikuttavat kosteus- ja homevaurioiden syntymiseen joko yksin tai yhdessä jonkin toisen lähteen kanssa, ovat sade, viistosade, roiskevedet, vajovedet, pohjavesi, kapillaarinen kosteus, maakosteus, lumi katolla, kattovuodot, rakennekosteus, keittiö, putkivuodot, kylpyhuone ja ihmiset. Kosteuslähteitä on useita eikä aina yhden ongelman korjaaminen välttämättä riitä kosteusvaurion pysäyttämiseen. Kosteusvaurio saadaan yleensä pysäytetty suunnittelemalla ulko- ja sisäilman vaikutukset yhdessä rakenteiden tiiveyden kanssa. Hyvin suunniteltu korjaus, jossa edellä mainitut asiat on otettu huomioon, poistaa homevaurion syntymisen vaaran. Homevaurioon tarvitaan aina kosteutta, lämpöä, ilmaa ja orgaaninen rakenne, jossa bakteeri, home- ja lahottajasienet voivat kasvaa. Rakenteita tutkimalla sekä mittaamalla ja laskemalla kosteudet voidaan valita riittävä korjaustapa.

Huoneiston ilmankosteuteen ja vesihöyryn muodostumiseen sekä vaikuttamiseen on tunnettava riittävän hyvin erilaisten materiaalien ja rakenteiden fysikaaliset ominaisuudet. Suurimmat vaihtelut ilmankosteuden ja vesihöyryn muodostumiseen huoneistossa ovat ulkoilman lämpötilan ja kosteuden vaihtelu. Huoneiston käyttäjän kylpyhuoneen, keittiön tai muun vesipisteen käyttö lisäävät ilmankosteutta. Myös liika lämmittäminen esim. lisäpatterilla talviaikaan muuttaa kastepistettä ja vesihöyryä voi muodostua rakenteisiin mikä aloittaa homevaurion muodostumisen.

Eri aineiden kosteusominaisuudet vaihtelevat ja parhaiten kosteutta kestävä lasi ja metallit. Rakennusmateriaalien homeherkkyyttä voidaan parantaa homesuoja-aineilla. Mitä huokoisempi tai hyvän imukyvyn omaava materiaali on, niin sitä herkemmin kosteusvaurio ja home alkavat muodostua. Herkempiä materiaaleja ovat esim. karkeasti sahatut puut ja kipsilevyt. Harvemmin hometta muodostuu esim. tiileen tai lasivillaan, sillä niistä kosteus pääsee haihtumaan jos tuuletus toimii rakenteessa.

Putkiston ja viemärin elinikään voidaan vaikuttaa oikeilla materiaalivalinnoilla sekä säännöllisellä seuraamisella. 20 vuotta vanhassa kerrostalossa on syytä tehdä viimeistään ensimmäinen LVI-kuntotutkimus. Tämän jälkeen riippuen putkiston ja ilmanvaihdon kunnosta tutkimus tehdään 5-10 vuoden välein aina LVI-saneeraukseen asti. Näin säästetään vesivahingoissa sekä saadaan mahdolliset kosteusvaurioiden riskipaikat tietoon ajoissa, jotta niille voidaan tehdä tarvittavat korjaustoimenpiteet.

Homevaurioiden muodostuminen johtuu yleensä, ettei ilmavaihto toimi kunnolla ja kosteus pääsee rakenteisiin. Homeen muodostumista nopeuttaa myös liian lämmin ilma sekä huoneiston tai huonetilan suhteellinen kosteusprosentti. Otolliset olosuhteet homeen muodostumiselle ovat 20–40 celsiusasteen lämpötiloissa, jossa suhteellinen kosteusprosentti on yli 75 %. Kylpyhuonetiloissa suhteellinen kosteus nousee nopeasti aktiivisella käytöllä yli 95 % joka nopeuttaa homeen muodostumista. Tämän vuoksi huonetilojen lämpötila pyritään pitämään 20–22 celsiusasteen välillä. Kylpyhuoneissa on lämmitys yleensä 2 °C:ta korkeampi, sillä se kuivattaa ja haihduttaa nopeammin suihkunkäytöstä aiheutuneen kosteuden. Oikein toimivilla talotekniikkaratkaisuilla sekä lämmönsäädöillä ja käyttäjän oikeaoppisella toiminnalla vältetään homevaurioiden muodostumiselta. Homevauriot voivat myös syntyä jo rakennusvaiheessa huonon työn ja valvonnanlaadun puutteesta. Homevauriot uusissa rakennuksissa tulevatkin näkyviin vasta useiden vuosien jopa vuosikymmenien kulutta. Homeelle altistuneet ihmiset reagoivat herkemmin huoneilmassa olevaan homeeseen, mutta osa voi elää normaalisti vuosikymmeniä terveenä vaikka olisikin altistunut homeelle. Homevaurioiden uudelleen muodostumisen välttämiseksi remonteissa ja homevaurion tullessa näkyviin on tehtävä riittävä suunnitelma sekä valittava oikeat rakennusmateriaalit, jottei hometta muodostu uudelleen. [9, s.23–31.]



Kuva 24. Talon kosteusrasitukset [7, s.65]

13 Huoneistoremonttien tulevaisuus

Huoneistoremonttien tulevaisuus vaikuttaa paremmalta vuosikymmeniin, koska uusia parempia materiaaleja sekä luotettavia rakennustekniikoita on jo olemassa. Tärkein vastuu on kuitenkin oikealla suunnittelulla, työn- ja valvonnanlaadulla. Oikotietä onneen ei ole, vaan mitä paremmin pohjatyön tekee oikein, sen parempi tulevaisuus on kaikilla.

Huoneistoremonttien ongelmana ovat jo uusien talojen rakennusvaiheessa tehdyt suunnitteluvirheet. Näitä suunnitteluvirheitä ja kosteusvaurioalttiita rakenteita rakennetaan vaikka ne on todettu huonoiksi. Suunnittelun ohjaaminen ja suunnittelijoille havainnollisin esimerkein kerrotut ongelmakohdat, auttavat ja ohjaavat tulevaisuudessa suunnittelua parempaan suuntaan. Suunnittelun suurimpia ongelmia on yleensä kokemattomuus korjausrakentamisesta käytännössä, jossa nopeasti oppisi laadukkaat materiaalit. Uusissa suunnittelukoulutuksissa on onneksi otettu huomioon käytäntöä enemmän. Vielä pitäisi vain keskittyä enemmän rakenteen toimivuuteen kuin ulkonäköön. Näyttävän rakenteen voi myös tehdä toimivaksi.

Rakennusvaiheessa on virheitä tehty kautta vuosisadan. Jokainen rakentaja ja työnjohtaja ovat erilaisia, mikä vaikuttaa lopputulokseen. Toisen tai molempien tietämättömyys vaikuttavat tulevaisuudessa tapahtuviin korjaustarpeisiin. Rakennusvaiheessa piiloon jätettävien rakenteiden valvomatta jättäminen tai materiaalien vaihtaminen edullisempiin yleensä huonompiin vaikuttavat radikaalisti kiinteistön elinkaareen. Rakennusvaiheessa myös helposti tehdään päätös vaihtaa materiaali tai rakenne toiseksi, joka on halvempi vaihtoehto. Tämä säästää kyllä kustannuksia rakennusvaiheessa, mutta miten paljon se heikentää rakenteiden elinkaarta, ei tarkkaan tiedetä.

Suunnittelijoiden, asiantuntijoiden ja rakennuttajien yhteistyön toimivuus takaa hyvän tulevaisuuden ja kiinteistöjen elinkaari sekä kustannustehokkuus paranevat. Mielenkiintoista nähdä, miten 2000-luvulla rakennetun kiinteistön elinkaari kestää vertailua 1900-luvun alussa rakennettuun ja peruskorjattuun kiinteistöön. Vielä olemme nuorena vaiheessa kerrostalorakentamisessa. Emme edes tarkkaan tiedä kuinka pitkä elinkaari milläkin kiinteistöllä on. Näitä nykyisiä betonielementtitaloja ei voi mitenkään verrata vanhoihin historiallisiin kivirakenteisiin rakennuksiin.

14 Johtopäätökset

Huoneistoremontin peruslähtökohtana on kiinteistön elinkaaren järjestelmällinen hallinta kustannustehokkaasti. Kaikki päätökset, budjetti, rakennuttaja, suunnittelija ja urakoitsija vaikuttavat suorasti tai epäsuorasti kiinteistön elinkaarikustannuksiin. Huoneistoremontti on monen asiantuntijan ja työntekijän yhteissumma. Kaikkien on ajateltava avoimesti ja panostettava tulevaisuus ajatteluun.

Huoneistoremontissa kattojen korjaustapa on yleisesti päälle maalaus. Raskaimmissa kattojen korjauksissa tulee rakenteisiin tutustua hyvin ja tehdä tarvittavat fysikaalisten ominaisuuksien laskelmat. Aina pitää varmistaa voiko rakennetta parantaa kustannustehokkaammaksi ja arvioida tai laskea kunkin mahdollisen korjaustavan elinkaarikustannustehokkuus.

Ulkoseinien korjaustavan valintaan vaikuttavat rakenne ja haluttu energiansäästö. Ulkoseinissä joudutaan yleensä rakenteita purkamaan sekä sen jälkeen kasvattamaan rakenteen paksuutta, jotta kustannusteho saadaan paremmaksi. Korjauksen haittapuolena on yleensä sisätilojen pinta-alojen pieneneminen. Aina voidaan harkita energiasäästön kannalta ja pyrkiä tekemään uusi rakenne kiinteistön ulkovaippaan.

Väliseinät ovat huoneistoremontin edullisin ja helpoin osuus. Nykyään tarvitaan vain peltirankaa ja kipsilevyä ja väliseinä on nopeasti valmis. Väliseinissä pitää tulevaisuudessa enemmän keskittyä rakenteen äänieristävyyteen ja pyrkiä eristämään rakenne kiinteistön rungosta. Lisäksi runko villoitetaan äänieristävyyden parantamiseksi.

Huoneistoremontissa lattian materiaalit ja rakenteet kannattaa tutkia kunnolla. Jos puhutaan vanhoista puu tai muista kuin ontelolaattavälipohjista on rakenteet suositeltavaa avata ja tutkia. Huoneistoremonteissa, missä on vanhat puulattiarakenteet, on syytä purkaa ja poistaa kaikki välipohjan välissä olevat materiaalit. Korjaustapana välipohjan eristeet uusitaan esim. puhallusvillalla jolloin myös äänieristävyys paranee.

Keittiö on kodin sydän ja sen oikealla suunnittelulla ja hyvillä materiaaleilla saadaan pitkä elinkaari. Lastulevyisiä runkoja tai kaapinovia ei suositella käytettäväksi. Runko on syytä valita hiukan paksummasta materiaalista sekä oviksi valita vanhat kunnan 1990-luvulla yleistyneet paksut laminaattiovet. Keittiötasojen pintamateriaaleiksi kannattaa valita laadukas laminaattipintainen levy. Arvokohteissa voidaan käyttää täyspuu- tai kivitasoja. Keittiöremontin yhteydessä on suositeltavaa tehdä keittiön yläkaappien alapinnasta lattialle ja kalusteiden alle levitetty vedeneristys. Vedeneristyksen tekemiseen sekä talotekniikan tiivistämiseen suositellaan käyttää asiantuntijaa joka varmistaa, että työ tehdään oikein.

Kylpyhuoneremontit ovat huoneiston yksi arvokkaimmista korjauskohteista keittiön kanssa. Kylpyhuoneita on sadan vuoden aikana rakennettu monen muotoisia, erilaisilla materiaaleilla ja hyvinkin poikkeavilla talotekniikka ratkaisulla. Monimuotoisuuden vuoksi kylpyhuoneen remontissa pitää suunnitella riittävät purkutoimenpiteet sekä miten mahdollinen vanha talotekniikka saadaan yhteen sovitettua uusien tuotteiden kanssa. Kylpyhuoneissa suositellaan aina uusittavan lattiakaivo jos se ei ole jo muovinen sekä sellainen mihin saa vedeneristeen ja kiristysrenkaan kunnolla liitettyä. Kylpyhuone suositellaan vedeneristettäväksi kauttaaltaan seinien ja lattian osalta. Suositeltavaksi pinnoitteeksi suositellaan laatoitusta sekä kattomateriaaliksi lakattua paneelia.

Huoneiston ilmanvaihto on kiinteistön ja käyttäjän kannalta tärkein sekä sen pitää toimia kunnolla. Ilmanvaihto on hyvä tutkia määräajoin koko kiinteistössä ja tehdä lainmukaiset ilmansäädöt ajallaan. Ilmanvaihdon parantaminen vaatii suunnittelua kohteessa tehtyjen mittaustulosten perusteella. Ilmanvaihto on huoneiston sisäilman kannalta tärkeä sekä se vaikuttaa myös rakenteisiin. Suunnittelussa pitää ottaa huomioon vanha tekniikka ja mahdollisesti hyödyntää sitä ilmanvaihdon saneerauksessa.

Lämmityksellä ja rakenteiden lämmönpitävyydellä on tärkeä osa kiinteistön kustannuksissa. Rakenteiden pitää olla riittävän tiiviit, jottei tule energianhukkaa sekä rakenteiden pitää kestää suuriakin lämpötilojen vaihtelua. Lämmityksen järjestelmällisellä tasapainottamisella sekä rakenteiden tiiveyskorjauksilla kiinteistön energiakustannukset saadaan pidettyä alhaalla. Huoneistoremonttien aikana on mahdollista tehostaa tai lisätä huoneiston lämmitystä. Lämmityksen oikealla suunnittelulla rakenteiden elinkaari pitelee sekä käyttäjille ei aiheudu kylmän- tai vedontunnetta. Lämmitys kannattaa saneerata ja tasapainottaa ilmanvaihdon kanssa.

Huoneiston ikkunat pitää olla kunnossa sekä niitä on huollettava säännöllisesti. Huoneiston puuikkunat vaativat säännöllistä perushuoltoa sekä maalausta. Alumiinisilla ikkunoilla päästään kustannustehokkaampaan ja pidempään elinkaareen. Ikkunoita kun uusitaan, on uuden ikkunatyypin ja rakenteen valinnalla suuri merkitys. Ikkunat ovat pinta-alaltaan suuria ja tämän takia on laskettava mitä saavutetaan uudella ikkunatyypillä. Uuden ikkunarakenteen olisi oltava energiatehokkaampi ja elinkaarikustannukseltaan edullisempi. Uuden ikkunan valinnassa kannattaakin huomioida energiatehokkuus, kustannusteho, huoltoväli ja huoltotoimenpiteet sekä elinkaariarvio.

Huoneiston ovien valintaan vaikuttavat monet asiat. Ulko-oveksi suositellaan äänieristävyydeltään laadukasta ja elinkaareltaan pitkäikäistä. Ulko-oven rakenteiden tiiveys ja tiivistäminen vaikuttavat huoneiston sisäilmaan sekä energiakustannuksiin. Väliovien valinnassa on tällä hetkellä vain yksi pahviovimalli, joka on niin kustannustehokas elinkaareltaan, ettei muuta tarvitse harkita. Kylpyhuoneen ja kosteiden tilojen oveksi suositellaan esim. lakattua puuovea. Kosteiden tilojen oven pitää kestää suurta kosteusrasitusta sekä sen korjaaminen pitää olla helppoa ja edullista.

Edellä mainittujen asioiden yhteisvaikutusta voidaan kuvata erilaisilla elinkaari käyrillä. Kiinteistön elinkaareen vaikuttavat talotekniikan- ja rakenteidenhuoltovälit sekä ennakkoon suunnitellut suuremmat remontit PTS:n mukaan. Ennen tehtiin vain talo ja sitä remontoitiin jossain vaiheessa elinkaarta. Nykyään tehdään paljon suunnitelmallisemmin remontteja. Suurten remonttien kuten keittiö, kylpyhuone ja putkisaneeraus, on PTS-suunnittelu tärkeässä osassa kiinteistön elinkaareen sekä sen arvoon.

PTS-väleiksi kuten liitteessä 2 kuvataan, voidaan valita 20 + 20 + 20 vuotta, 25 + 25 vuotta tai 30 + 30 vuotta. Edellä mainitut suurten remonttien välit tarkoittavat että keittiö ja kylpyhuone remontoidaan esim. 20 vuoden välein ja 60 vuoden kohdalla tehdään putkisaneeraus. Nämä suurten remonttien välit toimitavat PTS:n pohjana ja ohjaavat elinkaaren aikana tulevia suuria kustannuksia. Huoneistoremonttien väliä laskettaessa pitää ottaa huomioon materiaalivalinnat ja eri materiaalien elinkaari. Oikeiden materiaalivalintojen perusteella päästään pidempään huoltoväliin joka säästää jälleen kustannuksia. Kustannusvaikutuksilla on vaikutusta huoneiston vuokrattavuuteen, vuokran hintaan sekä huoneiston myyntihintaan. Kustannusvaikutukset vaikuttavat koko kiinteistön arvoon. Hyvällä ja suunnitelmallisessa kiinteistön ylläpidolla elinkaarikustannukset ovat pienemmät sekä koko elinkaarta katsoessa kustannustehokas.

Liitteessä 2 on huoneistoremonttien huoltovälien elinkaari- ja kustannusvertailu.

Huoneistonremonttien kokonaisarviota laskiessa elinkaaren aikana voidaan verrata myös remonttikustannuksien kannalta suhteessa valittuihin materiaaleihin. Valitut materiaalit vaikuttavat elinkaareen ja siihen, kuinka usein remontteja joudutaan tekemään. Remontteja on verrattu liitteessä 3, jossa on verrattu kolmea vaihtoehtoista korjaustapaa koko huoneistolle. Korjaustapaa verrataan huoneiston elinkaareen ja kustannuksiin elinkaaren aikana. Kustannukset on laskettu 50 m² kaksiolle, jossa on keittiö 9m² lattiakalustepinta-alalla sekä kylpyhuone 6 m² lattiapinta-alalla laskettuna taulukko 4. ja taulukko 5. kustannusten mukaan. Laskelmissa on huomioitu vain keittiön ja kylpyhuoneen kustannukset, sillä pintamateriaalien ero muissa huonetiloissa ei vaikuta kustannusvertailuun.

Liitteessä 3 on huoneistoremontin kokonaiskustannus elinkaarikeston.

15 Yhteenveto

Yhteenvetona voidaan todeta, että suuri vastuu on suunnittelulla, rakennuttajalla sekä urakoitsijan valvonnalla ja työnlaadulla. Monessa asiassa voidaan mennä pieleen, mutta hyväksi havaittuja keinoja, jotka vaikuttavat positiivisesti elinkaaren pitenemiseen, voidaan järkevästi käyttää ja näin säästää kustannuksia rakennuksen elinkaaren aikana.

Kaikki tässä insinööriyössä mainitut vaihtoehdot ovat päteviä sekä aina pitää muistaa, ettei oikotietä ja halvinta kannata aina valita. Kaikki ratkaisut vaikuttavat tulevaisuuteen. Varsinkin vuokraamisen kannalta jokavuotinen vuokrannousu vaikuttaa asiakastytyväisyyteen sekä huonoilla materiaaleilla ja väärin perustein tehdyillä kustannussäästöillä tulee elinkaaren aikana tilanne vastaan, missä vuokra ja vuokrattavuus eivät kohtaa. Myös liian aikaisin korkeaksi nostetut vuokrat vaikuttavat siihen kun isompia remontteja esim. kylpyhuonetta remontoidaan, niin vuokra voidaan nostaa tasonparannuksella. Huonona puolena on se, että jos vuokra on jo kriittisellä tasolla, niin remontin jälkeen tapahtuu muuttoliikettä pois päin. Maltillinen vuokrankorotus ja uuden asunnon vuokrataso sekä ajoissa tehdyt PTS-suunnitelmat kustannuksineen vähintään seuraavaan putkiremonttiin asti tekevät kiinteistön hoidosta helppoa, kustannustehokasta sekä asiakasystävällistä.

Insinööriyön suurena osuutena ja tarkoituksena on saada suunnittelijat ja päättäjät tekemään kustannustehokkaita ratkaisuja pitkällä tähtäimellä. Aina ei pidä mennä raha edellä vaan arvioida, miten sen voi käyttää tehokkaammin tulevaisuudessa. Ongelmana ja isoimpana on aina vastaan tullut kuuluisa budjetti. Budjettihan voidaan myös tehdä pitkällä tähtäimellä ja budjetti tasoittuu kun korjaukset tehdään oikein ajoitettuna ja oikeilla materiaaleilla. Laadun pitää myös olla kunnossa, niin työn kuin kaiken muunkin osalta.

Lähteet

[1] Kerrostalot 1880–2000. Rakennustieto Oy. Tammer-Paino Oy, Tampere 2006.

[2] Korjausrakentamisen kustannuksia 2011 ja Rakennusosien kustannuksia 2011. Rakennustieto Oy. Kolofon Baltic OÜ, Tallinna 2011.

[3] Rakentaja.fi Internet sivusto. Korjausrakentamisen ja remontoinnin energiamääräykset.

http://www.rakentaja.fi/artikkelit/10228/korjausrakentamisen_ja_remontoinnin_energia_maaraykset.htm#.UxPPknlWHak. Luettu 9.4.2015.

[4] Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas. Tapio Kemoff. Rakennustieto Oy. Tammerprint Oy, Tampere 2012.

[5] Kylpyhuone.com Internet sivusto. Kylpyhuoneen maalaus/Tikkurila Paints Oy. <http://www.kylpyhuone.com/maalausohje.htm>. Luettu 9.4.2015.

[6] RT 84–1086. Asuinhuoneistojen märkätilojen korjaus. Rakennustieto Oy, joulukuu 2003.

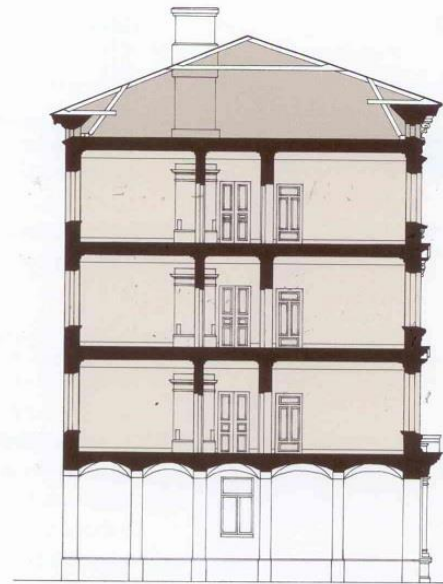
[7] Rakennusfysiikka perusteet ja sovelluksia. Unto Siikanen. Rakennustieto Oy. Tammerprint Oy, Tampere 2014.

[8] LVI-tekniikka korjausrakentaminen. Pentti Harju ja Veijo Matilainen. Opetushallitus ja Suomen LVI-liitto. Juvenes Print – Tampereen Yliopistopaino Oy, 1-3. painos.

[9] Talon ilman hometta. Kari Ojala. Into Kustannus Oy. InPrint, Riika 2013.

Esimerkkitaloja 1891–1996 materiaaleineen ja tekniikkoineen

Esimerkkitalo: 1891



leikkaus 1:250

Runkotyyppi	Tiilimuurirunko
Ulkoseinä	Kahden kiven täystiilimuri
Väli- ja yläpohja	Puuväli- ja yläpohja, tulisijojen alustat ja kellarin katto on holvattu tiilestä ratakiskojen varaan
Kerroskorkeus	4,0 m
Huoneistojen väliset seinät	Yhden tai puolentoista kiven tiilimuri
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Kloissoni-seinä
Lämmitys	Huonekohtainen uunilämmitys
Ilmanvaihto	Painovoimainen ilmanvaihto

Kuva 25. Kerrostalo 1891 rakenteineen. [1, s. 40]

Esimerkkitalo: 1914



leikkaus 1:250

Runkotyyppi	Tiilimuurirunko
Ulkoseinä	Kahden kiven täystiilimuri, pohjakerroksessa on lisäksi luonnonkiviverhous
Väli- ja yläpohja	I-teräsväli- ja yläpohja
Kerroskorkeus	3,4 m
Huoneistojen väliset seinät	Yhden kiven tiilimuri tai kaksinkertainen Luginomassa-seinä, komeroiden, kylpyhuoneiden ja wc-tilojen kohdalla yksinkertainen Luginomassa-seinä
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Luginomassa-seinä
Lämmitys	Talokohtainen vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto	Painovoimainen ilmanvaihto

Kuva 26. Kerrostalo 1914 rakenteineen. [1, s. 46]

Esimerkkitalo: 1928

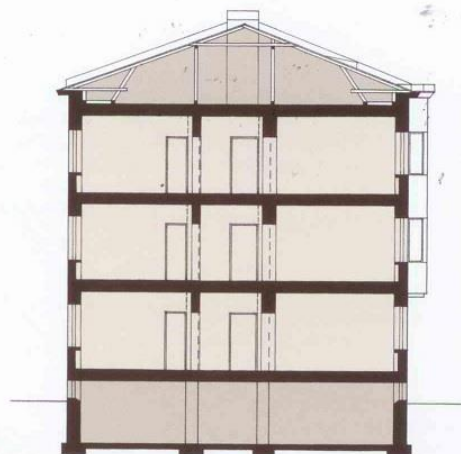


leikkaus 1:250

Runkotyyppi	Tiilimuurirunko, jossa on kaksi pitkittäistä sydänmuuria, pohjakerroksessa on lisäksi teräsbetonipilareita
Ulkoseinä	Kahden kiven täystiilimuri
Väli- ja yläpohja	Alalaattapalkisto
Kerroskorkeus	3,4 m
Huoneistojen väliset seinät	Kaksinkertainen Luginomassa-seinä, komeroiden ja wc-tilojen kohdalla on yksinkertainen Luginomassaseinä
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Luginomassa-seinä
Lämmitys	Talokohtainen vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto	Painovoimainen ilmanvaihto

Kuva 27. Kerrostalo 1928 rakenteineen. [1, s. 72]

Esimerkkitalo: 1939

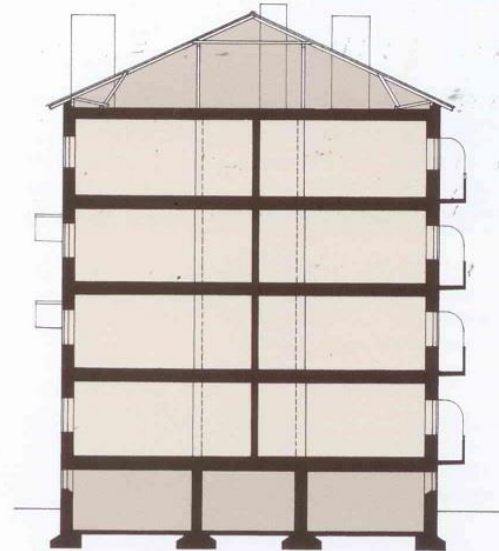


leikkaus 1:250

Runkotyyppi	Sekarunko, teräsbetonipilarit on korvattu ylimmässä kerroksessa tiilipilareilla
Ulkoseinä	Puolentoista kiven reikätilimuuri, erkkerin betoniseinä on eristetty ulkopuolelta kevytbetonilla
Väli- ja yläpohja	Alalaattapalkisto
Kerroskorkeus	3,35 m
Huoneistojen väliset seinät	Kaksinkertainen Riksilevy-seinä
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Riksilevy-seinä
Lämmitys	Talokohtainen vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto	Painovoimainen ilmanvaihto

Kuva 28. Kerrostalo 1939 rakenteineen. [1, s. 78]

Esimerkkitalo: 1946

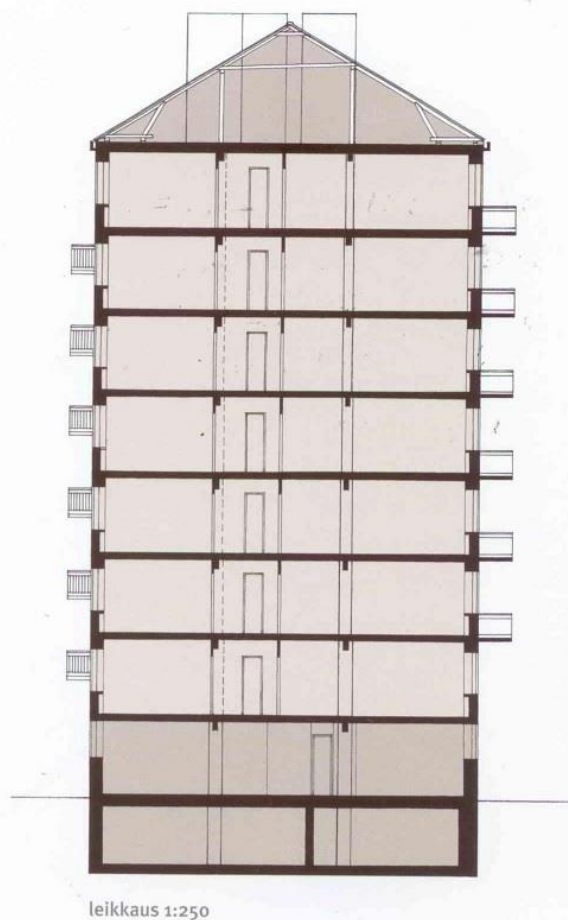


leikkaus 1:250

Runkotyyppi	Sekarunko
Ulkoseinä	Puolentoista kiven reikätiilimuuri, erkkerin ulkoseinä on kevytbetonia
Väli- ja yläpohja	Alalaattapalkisto
Kerroskorkeus	3,15 m
Huoneistojen väliset seinät	Kaksinkertainen Riksilevy-seinä
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Riksilevy-seinä
Lämmitys	Talokohtainen vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto	Painovoimainen ilmanvaihto

Kuva 29. Kerrostalo 1946 rakenteineen. [1, s. 118]

Esimerkkitalo: 1952



Runkotyyppi	Betonipilarirunko
Ulkoseinä	Kevytbetonilla eristetty täytemuuraus
Väli- ja yläpohja	Paikallavalettu massiivilaatta 170 mm + uiva laatta
Kerroskorkeus	2,95 m
Huoneistojen väliset seinät	Kaksinkertainen neljänneskiven tiiliseinä
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Neljänneskiven tiiliseinä
Lämmitys	Taloryhmäkohtainen vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto	Painovoimainen ilmanvaihto

Kuva 30. Kerrostalo 1952 rakenteineen. [1, s. 124]

Esimerkkitalo: 1968

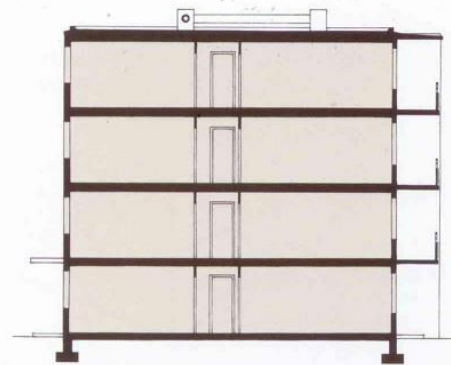


leikkaus 1:250

Runkotyyppi	Kirjahyllyrunko (osaelementti)
Ulkoseinä	Betonisandwich-elementti, parvekkeiden taustaseinät puurunkoisia elementtejä
Väli- ja yläpohja	Paikallavalettu massiivilaatta 160 mm + pintabetoni 40 mm + pintamateriaali
Kerroskorkeus	2,8 m
Huoneistojen väliset seinät	Teräsbetoni 160 mm
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Puurunkoinen lastulevyseinä
Lämmitys	Aluekohtainen vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto	Koneellinen poistoilmanvaihto

Kuva 31. Kerrostalo 1968 rakenteineen. [1, s. 198]

Esimerkkitalo: 1975

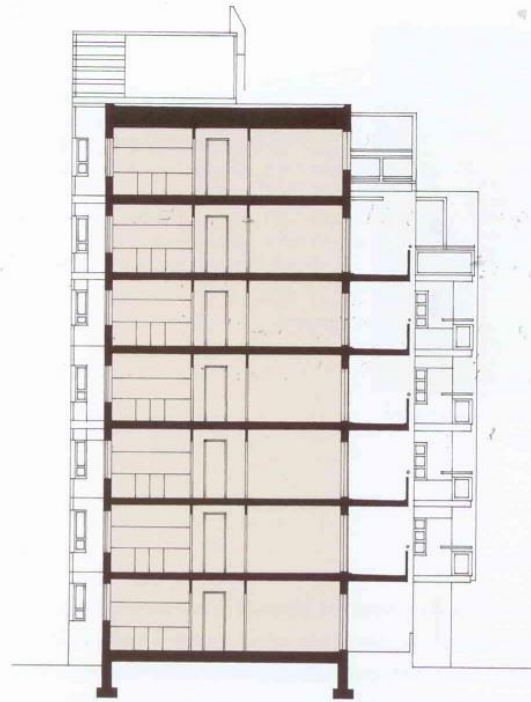


leikkaus 1:250

Runkotyyppi	Kirjahyllyrunko (täyselementti, BES)
Ulkoseinä	Betonisandwich-elementti, parvekkeiden taustaseinät puurunkoisia elementtejä
Väli- ja yläpohja	U-laatta 300 mm + lattiatasoite + pintamateriaali
Kerroskorkeus	2,8 m
Huoneistojen väliset seinät	Teräsbetoni 180 mm
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Puurunkoinen lastulevyseinä, kylpyhuoneet peltirunkoisia elementtejä
Lämmitys	Kaukolämpöön liitetty vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto	Koneellinen poistoilmanvaihto

Kuva 32. Kerrostalo 1975 rakenteineen. [1, s. 204]

Esimerkkitalo: 1986

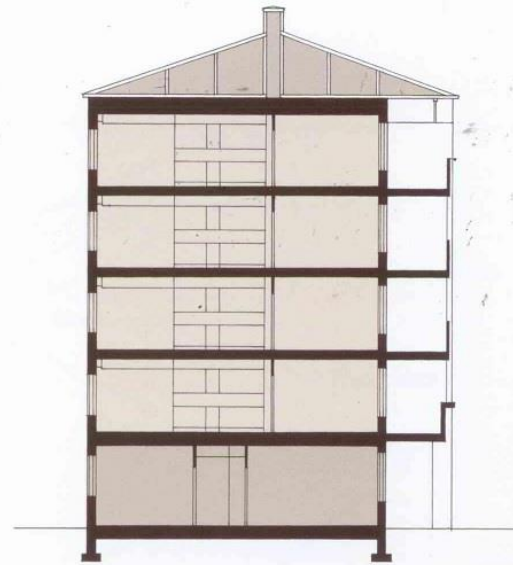


leikkaus 1:250

Runkotyyppi	Kirjahyllyrunko (täyselementti, BES)
Ulkoseinä	Betonisandwich-elementti
Väli- ja yläpohja	Ontelolaatta 265 mm + lattiatasoite + pintamateriaali
Kerroskorkeus	2,8 m
Huoneistojen väliset seinät	Teräsbetoni 180 mm
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Kipsilevy pintainen teräsrunkaseinä
Lämmitys	Kaukolämpöön liitetty vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto	Koneellinen poistoilmanvaihto

Kuva 33. Kerrostalo 1986 rakenteineen. [1, s. 234]

Esimerkkitalo: 1996



leikkaus 1:250

Runkotyyppi	Kirjahyllyrunko (täyselementti, BES)
Ulkoseinä	Betonisandwich-elementti
Väli- ja yläpohja	Ontelolaatta 320 mm + lattiatasoite + pintamateriaali, kylpyhuoneiden kohdalla ontelolaatat 200 mm, yläpohjassa ontelolaatat 265 mm
Kerroskorkeus	3,0 m
Huoneistojen väliset seinät	Teräsbetoni 180 mm
Kevyet väliseinät huoneistoissa	Kipsilevy pintainen teräsrunkoseinä, kalkkihiekkatiiliharkko (kylpyhuoneet)
Lämmitys	Kaukolämpöön liitetty vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto

Kuva 34. Kerrostalo 1996 rakenteineen. [1, s. 240]

Huoneistoremonttien huoltovälien elinkaari- ja kustannusvertailu

Taulukko 6. Taulukossa on laskettu keskimääräisen elinkaaren mukaan kustannukset 25 vuoden välein. Taulukkoon on laskettu mukaan taulukkojen 1-5 kustannukset huomioiden korjaustavat 1-3 yhteen. Lisäksi on laskettu eri vuosikorotus kustannusten vaikutus vuokran nousuun 100 vuoden jaksolla.

	Vuokran lähtötaso	vuokrankorotus vuodessa	uusi vuokra 25v	remonttikustannus	24v kuoletus/kk	uusi vuokra 50v	uusi vuokra 75v	uusi vuokra 100v
Korjaustapa 1	600	2,5	1085,24	17971,36	62,40	2075,76	3867,35	7107,83
Korjaustapa 2	600	2,5	1085,24	12753,57	44,28	2042,99	3775,31	6908,59
Korjaustapa 3	600	2,5	1085,24	8720,42	30,28	2017,66	3704,16	6754,58
	Vuokran lähtötaso	vuokrankorotus vuodessa	uusi vuokra 25v	remonttikustannus	24v kuoletus/kk	uusi vuokra 50v	uusi vuokra 75v	uusi vuokra 100v
Korjaustapa 1	600	3	1219,68	17971,36	62,40	2606,20	5424,71	11154,17
Korjaustapa 2	600	3	1219,68	12753,57	44,28	2569,37	5313,02	10890,29
Korjaustapa 3	600	3	1219,68	8720,42	30,28	2540,90	5226,68	10686,32
	Vuokran lähtötaso	vuokrankorotus vuodessa	uusi vuokra 25v	remonttikustannus	24v kuoletus/kk	uusi vuokra 50v	uusi vuokra 75v	uusi vuokra 100v
Korjaustapa 1	600	4	1537,98	17971,36	62,40	4102,27	10675,31	27524,03
Korjaustapa 2	600	4	1537,98	12753,57	44,28	4055,83	10509,83	27053,41
Korjaustapa 3	600	4	1537,98	8720,42	30,28	4019,93	10381,92	26689,64

Huoneistoremontin kokonaiskustannus elinkaarikeston

Taulukko 7. Taulukossa on laskettu reaalikustannukset 100 vuoteen asti ja lisätty remontin kuukausikustannus kuukausivuokraan jokaisen jaksottaisen PTS-remontin jälkeen.

	Lähtö vuokra / kk	korotus / vuosi	10v keittiö	vuokrataso	15v kph	vuokrataso	20v keittiö	vuokrataso	30v keittiö + kph	vuokrataso
Korjaustapa 1	600	2,5	8,68 / kk	776,73	25 / kk	903,79	8,68 / kk	1031,24	33,68 / kk	1353,76
			40v keittiö		45 kph		50v keittiö		60v keittiö + kph	vuokrataso
			8,68 / kk	1741,61	25 / kk	1995,47	8,68 / kk	2266,37	33,68 / kk	2934,82
			70v keittiö		75v kph		80v keittiö		90v keittiö + kph	vuokrataso
			8,68 / kk	3765,51	25 / kk	4285,32	8,68 / kk	4857,13	33,68 / kk	6251,22
			100v keittiö	loppuvuokra						
			8,68 / kk	8010,77						
Korjaustapa 2	600	2,5	20v keittiö + kph	vuokrataso	40v keittiö + kph	vuokrataso	60v keittiö + kph	vuokrataso	80v keittiö + kph	vuokrataso
			42,25 / kk	1025,41	42,25 / kk	1722,52	42,25 / kk	2864,79	42,25 / kk	4736,56
			100v keittiö + kph	loppuvuokra						
			42,25 / kk	7803,65						
Korjaustapa 3	600	2,5	30v keittiö + kph	vuokrataso	60v keittiö + kph	vuokrataso	90v keittiö + kph	vuokrataso	100v	loppuvuokra
			38,40 / kk	1296,94	38,40 / kk	2758,82	38,40 / kk	5825,21	2,5 % / vuosi	7456,76

Aiheeseen ja tähän Insinööri työhön liittyvää kirjallisuutta

Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas. Tapio Kemoff. Rakennustieto Oy. Tammerprint Oy, Tampere 2012.

D1-2012. Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. Sähköinfo Oy. Painokurki Oy, Helsinki, 22. painos.

Keittiön remontti. Rakennustieto Oy. Tammer-Paino Oy, Tampere 2008.

Kerrostalot 1880–2000. Rakennustieto Oy. Tammer-Paino Oy, Tampere 2006.

Korjausrakentamisen kustannuksia 2011. Rakennustieto Oy. Kolofon Baltic OÜ, Tallinna 2011.

Korjaustöiden Laatu 2007 Ratu. Rakennustieto Oy. Tammer-Paino Oy, Tampere 2006.

Kylpyhuoneen remontti. Rakennustieto Oy. Kolofon Baltic OÜ, Tallinna 2010.

LVI-tekniikka korjausrakentaminen. Pentti Harju ja Veijo Matilainen. Opetushallitus ja Suomen LVI-liitto. Juvenes Print – Tampereen Yliopistopaino Oy, 1-3. painos.

Rakennusaineoppi. Unto Siikanen. Rakennustieto Oy. Kolofon Baltic OÜ, Viro 2009.

Rakennusfysiikka perusteet ja sovelluksia. Unto Siikanen. Rakennustieto Oy. Tammerprint Oy, Tampere 2014.

Rakennusosien kustannuksia 2011. Rakennustieto Oy. Kolofon Baltic OÜ, Tallinna 2011.

Suuri remontoijan käsikirja. Risto Pekkala. Saarijärven Offset Oy, Saarijärvi 2014.

Talo ilman hometta. Kari Ojala. Into Kustannus Oy. InPrint, Riika 2013.

Talotohtori rakentajan pikkujättiläinen. Panu Kaila. WS Bookwell Oy, Porvoo 2010.