

Marika Hakala

# JULKISIVUKORJAUKSEN TOTEUTUSSUUNNITTELUN PROSESSIKUVAUS JA -KAAVIO

Opinnäytetyö  
Rakennustekniikka

2020



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Marika Hakala	Insinööri (AMK)	Toukokuu 2020
<b>Opinnäytetyön nimi</b>  Julkisivukorjauksen toteutussuunnittelun prosessikuvaus ja -kaavio		68 sivua
<b>Toimeksiantaja</b>  Granlund Oy		
<b>Ohjaaja</b>  Valtteri Perälähti, Pitkänen Jani, Markus Heinonen		
<b>Tiivistelmä</b>  Opinnäytetyö tutkii julkisivukorjauksen toteutussuunnittelua. Opinnäytetyötä aloitettaessa asetin kysymyksen: Mitä tapahtuu missäkin vaiheessa toteutussuunnittelua?  Suunnitteluprosessin voi jakaa aloitukseen, luonnossuunnitteluun, toteutussuunnitteluun ja lopetukseen. Aloitusvaiheessa on itse aloituksen tehtävät, lähtötietojen keruu, aloitusko- kous ja kiinteistökierron. Luonnossuunnitteluvaihe sisältää esisuunnittelun ja suunnittelupe- rusteet sekä hyväksyttämiskokouksen tilaajan kanssa. Toteutussuunnitteluvaiheessa teh- dään toteutus- ja urakkalaskentasuunnitelmat sekä viranomaishyväksyntäasiakirjat. Lisäksi vaiheessa pidetään sisäinen tarkastus ja kokous tilaajan kanssa. Lopetusvaiheessa pide- tään sisäinen päätöspalaveri.  Julkisivukorjauksen suunnitteluprosessiin osallistuu projektipäällikkö, pääsuunnittelija, ark- kitehti, rakennesuunnittelija, assistentti, sähkö- ja lvi-suunnittelija. Projektipäällikön tehtävä on vetää projektia. Hän toimii suunnittelijoiden ja tilaajan rajapinnassa. Pääsuunnittelija huolehtii rakennushankkeen suunnitelmien riittävästä laadusta ja laajuudesta niin, että suunnitelmilla voidaan osoittaa rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttymisen. Arkki- tehdin tehtävä on selvittää alkuperäinen julkisivumalli ja värit sekä suunnitella ulkonäköön liittyvät muutokset. Rakennesuunnittelijan tehtävä on suunnitella rakenteiden muutokset. Rakennesuunnittelijan apuna toimii assistentti. Sähkösuunnittelijan tehtävä on suunnitella sähköihin tulevat muutokset. Lvi-suunnittelija suunnittelee muun muassa ilmanvaihdon. Viestintävastaava ei yleensä ole erillinen henkilö vaan henkilö, joka hoitaa viestintää mui- den tehtäviensä ohella. Viestinnän tehtäviä on laatia tiedotteet.  Tutkimuksesta syntyi julkisivukorjauksen toteutussuunnittelusta prosessikuvaus / -kaavio. Työ toteutettiin Excel-ohjelmalla. Toimeksiantajan pyynnöstä sitä ei julkaista. Prosessikaa- vion tekemisessä hyödynsin tehtäväluetteloita, olemassa olevaa kaaviota ja haastattelin arkkitehtiä. Raportissa käytin apuna kirjallisuutta ja Granlundilta löytynyttä materiaalia.  Julkisivukorjaukset ovat aihealueena laaja. Tämä työ antaa pohjatietoa aiheeseen. Suun- nittelussa on hyödyllistä tietää, miten ennen rakennettiin, miten koko korjausprosessi ete- nee, millaisia korjaustapoja on ja mitkä asiat vaikuttavat kustannuksiin.		
<b>Asiasanat</b>  julkisivukorjaus, toteutussuunnittelu, korjausrakentaminen		

Author (authors)	Degree	Time
Marika Hakala	Bachelor of Engineering	May 2020
<b>Thesis title</b>		68 pages
Process description/ diagram of the implementation planning of facade repair		
<b>Commissioned by</b>		
Granlund Oy		
<b>Supervisor</b>		
Valtteri Perälähti, Pitkänen Jani, Markus Heinonen		
<b>Abstract</b>		
<p>The objective of the thesis was to produce the process description/ diagram of the facade repair. When I started my thesis, I asked the question: What happens at what stage of implementation planning?</p>		
<p>The design process can be divided into start-up, sketch planning, implementation planning and closing. The initial stage consists of the tasks of the start itself, the collection of initial data, the establishing meeting and the real estate tour. The sketch planning stage includes preplanning and planning bases, as well as an approval meeting with the customer. In the implementation planning phase, the implementation and work calculation plans are made, as well as approval documents from the authorities. In addition an internal audit and a meeting with the customer are held at this stage. At the closing stage will be held an internal final meeting.</p>		
<p>The planning process of facade repair is attended by the project manager, chief planner, architect, structural designer, assistant, electrical and HVAC designer. The task of the project manager is to lead the project. He works at the interface between the planners and the customer. The chief planner will ensure the adequate quality and scope of the plans of the construction project, so that the plans can be used to demonstrate the fulfilment of the construction requirements. The task of the architect is to find out the original facade design and colors, as well as to plan the changes associated with the appearance. The job of the structural designer is to plan the changes in structures. The structural designer is assisted by an assistant. The task of the electrical designer is to plan the electrical changes. The HVAC designer is planned for example ventilation. The tasks of communication are amongst other things made the announcements.</p>		
<p>The study generated a process description/ diagram of the implementation planning of facade repair. The work was carried out using the Excel program. At the request of the principal, it will not be published. In the making of the flowchart, I used task lists and an existing chart, and I interviewed an architect, among other things. In the report, I used the literature and the material we found on Granlund. Facade repairs are a wide topic. When designing, it is useful to know how the building was built before, how the entire repair process proceeds, how to repair and what issues affect the cost.</p>		
<b>Keywords</b>		
facade repair, implementation planning, renovation construction		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Tausta ja tavoite .....	6
1.2	Granlund Oy .....	6
2	YLEISTÄ JULKISIVURAKENTAMISESTA .....	7
2.1	Yleistä.....	7
2.2	Korjaaminen.....	7
2.3	Tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot.....	8
3	JULKISIVURAKENTAMISEN HISTORIAA 1900-LUVUN ALUSTA TÄHÄN PÄIVÄÄN	9
3.1	1880–1920.....	9
3.2	1920–1940.....	11
3.3	1940–1960.....	13
3.4	1960–1975.....	15
3.5	1975–2000.....	17
4	KORJAUSHANKE .....	19
5	KORJAUSTAVAT .....	21
5.1	Yleistä.....	21
5.2	Betonelementtiulkoseinät.....	22
5.3	Kivirakenteiset rapatut ulkoseinät .....	31
5.4	Tiilipintaiset muuratut ulkoseinät.....	33
5.5	Levyulkoseinät.....	37
5.6	Ikkunat .....	38
5.7	Betoniparvekkeet .....	40
5.8	Liittyvien rakenteiden korjaukset ja talotekniikan järjestelyt .....	47
6	KUSTANNUKSET.....	48
6.1	Yleistä.....	48
6.2	Kustannuserot.....	48
6.3	Elinkaarikustannukset.....	49

6.4	Energiatehokkuuden parantaminen .....	49
7	TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT .....	50
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	50
8.1	Tutkimus .....	50
8.2	Tulokset .....	50
8.3	Toteutus .....	51
8.4	Päätelmät .....	55
8.5	Kehittäminen .....	56
	LÄHTEET .....	57

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tausta ja tavoite

Suomessa uudisrakentaminen kasvoi vuosien 1940–1975 välillä. 1960–70-luvulla talot rakennettiin kestäväksi ainoastaan 30 vuotta. Julkisivumateriaaleista lautaverhouksen ja tiilen käyttöikä on noin 50 vuotta, rappauksen 30–70 vuotta, pinnoittamattoman betonin 30–50 vuotta, pinnoitetun betonin 40–60 vuotta, huoltomaalauksen ja saumakorjausten 10–20 vuotta. Korjauksia on siirretty eteenpäin ja korjausvelkaa on ehtinyt kertyä. Kiinteistöliiton teettämän tutkimuksen mukaan korjaus- ja ylläpitotarpeita on julkisivuissa vuosina 2019–2023 kerrostaloissa 24,4 %:ssa ja rivitaloissa 22,5 %:ssa. (Jaakkonen ym. 2005, 35; Korjausrakentamisbarometri... 2019; Norokorpi 2011.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia julkisivukorjauksen toteutussuunnittelua. Opinnäytetyö vastaa kysymykseen: Mitä tapahtuu missäkin vaiheessa toteutussuunnittelua? Opinnäytetyö antaa myös tietoa julkisivukorjauksista. Suunnittelussa on hyödyllistä tietää, miten ennen rakennettiin, miten koko korjausprosessi etenee, millaisia korjaustapoja on ja mitkä asiat vaikuttavat kustannuksiin.

## 1.2 Granlund Oy

Granlund Oy on rakennus- ja kiinteistöalan asiantuntijakonserni. Yritys on perustettu vuonna 1960, ja sen pääkonttori sijaitsee Helsingissä. Yrityksessä on noin tuhat työntekijää. Sillä on 22 toimistoa Suomessa. Suomen lisäksi sillä on liiketoimintaa muun muassa Aasiassa ja Lähi-idässä. Yrityksen toimialoina on talotekninen suunnittelu, kiinteistöalan ohjelmistokehitys (Granlund Manager), konsultointi ja korjausrakentaminen. TempPELLIAUKION kirkko, Helsingin Musiikkitalo ja Kiasma ovat sen tunnetuimpia suunnittelukohteita. Yrityksen asiakkaita on suuret toimijat kuten julkinen sektori ja muut suuret toimijat. Granlund tarjoaa palveluitaan pienemmillekin toimijoille kuten taloyhtiöille. Taloyhtiöille tarjottavia palveluita on esimerkiksi julkisivuremontit, linjasaneeraukset, kuntoarviot ja kuntotutkimukset. (Granlund (yritys).)

## 2 YLEISTÄ JULKISIVURAKENTAMISESTA

### 2.1 Yleistä

Julkisivu on tärkeä osa rakennusta. Se kertoo rakennuksen käyttötarkoituksesta, iästä ja rakennustavasta. Julkisivu on osa ympäristöään. Siitä syystä julkisivujen suunnittelu ja niiden muuttaminen on tehty luvanvaraisiksi. Julkisivut muodostuvat seinäpinnoista, ikkuna ja oviaukoista sekä katoksista, räystäistä ja parvekkeista. Julkisivun tehtävä on tehdä rakennukseen terveelliset ja turvalliset käyttöolosuhteet. Julkisivun rakenteiden pitää olla sateenpitäviä, tuulenpitäviä, paloturvallisia, lämmöneristävydeltään ja ääneneristävydeltään rakentamismääräykset täyttäviä. (Hekkanen 2005a, 7; Jukkola 1997, 7–8.)

### 2.2 Korjaaminen

Julkisivukorjauksissa korjataan teknisiä vaurioita tai estetään niitä. Yleisempiä syitä julkisivukorjauksiin on elementtien betonilaatuun ja raudoitukseen liittyvät ongelmat, haalistuneet tai hilseilleet maalipinnat, kosteusvauriot tai heikko eristävyys. (Jukkola 1997, 14.)

Kuntoarvioiden ja kuntotutkimusten perusteella määritellään korjaustarve. Korjauksen siirtäminen voi aiheuttaa vakavia vaikutuksia. Rikkoutuneiden saumojen kautta voi rakenteisiin päästä kosteutta, joka aiheuttaa rakenteiden vaurioitumisen. Korjausten lykkääminen voi myös lisätä korjauksen määrää ja kasvattaa kustannuksia. Ajoissa tehdyissä korjauksissa voidaan tehdä työ kevyemmillä korjausmenetelmillä kuin pitkälle edenneissä vaurioissa. Oikein tehtynä julkisivukorjaus nostaa rakennuksen arvoa. (Hekkanen 2005a, 8–10; Jukkola 1997, 14–15.)

Jukkolan (1997, 7–8) mukaan korjausmenetelmien tuntemus, vanhojen ja uusien julkisivurakenteiden ja materiaalien käyttö korjausrakentamisessa ovat tulla entistä tärkeämmiksi. Julkisivujen korjauksissa uusia menetelmiä ja rakenteita käytetään sitä enemmän, mitä nuorempia arkkitehtuuriajanjaksoja korjataan. Modernia arkkitehtuuria voi korjata uusilla menetelmillä, vaikka vanhempaa rakennuskantaa korjataan yhä perinteisin menetelmin. Aitouteen pyrkiminen on hyvä perustavoite. Rakennustaiteen historia kuitenkin osoittaa,

että varsinkin julkisivujen toteutuksessa on usein haluttu muutoksia vanhaan ja haluttu näyttää ulospäin jotain muuta kuin mitä rakennus todellisuudessa sisältää.

### 2.3 Tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot

**Käyttöikä** tarkoittaa käyttöönoton jälkeistä aikaa, jona rakenteen tai rakennusosa pitäisi korvata uuteen. **Kunnossapitojaksolla** tarkoitetaan aikaväliä, jonka kuluttua rakenteelle tai rakennusosalle tehdään huoltosuunnitelman mukaiset tarvittavat tarkastus- ja huoltotoimenpiteet. Tietoja voidaan käyttää kuntoarvioissa, kuntotarkastuksissa, energiakatselmuksissa, kuntotutkimuksissa ja kunnossapidon suunnitteluun sekä hankesuunnitteluun ja elinkaaren määrittelyyn. Niistä on apua myös rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeiden sekä huoltokirjan laadinnassa. Tietoja käytettäessä otetaan huomioon

- rakennustyyppit ja niiden käyttötilanteet
- ikä
- huollon merkitys
- olosuhteet
- rasitusluokat
- käyttötarkoituksimuutokset. (RT 18-10922: 2008, 1–2.)

Rakennusosa	Tavoitteellinen käyttöikä (v)	Kunnossapitojakso (v)
Ulkoseinä, elastiset saumat	20	20
Ulkoseinä, kiviainessaumat	20	20
Betonielementtiseinä	R	20
Pesubetoniseinä	R	20
Tiiliseinä	R	50
Rapattu ulkoseinä	50	20
Pellitetty ulkoseinä	50	20
Puuseinä	50	10
Levytetty ulkoseinä	30	
Laatoitettu ulkoseinä	>50	30
Puuikkunat	30	10
Alumiini-ikkunat	50	20
Puu-alumiini-ikkunat	50	10
Teräsikkunat	50	10
Muovi-ikkunat	50	20
Puu-ulko-ovet	40	10
Alumiiniovet	50	20
Teräsotvet	50	10
Parvekkeen vedeneristys	30	30
Parvekkeet, muut osat	R	20
Ulkoseinän tikkaat	50	10
Ulkoseinän katokset	50	10
Ulkoseinän teräsosot	50	10

Taulukko 1. Julkisivun tavoitteelliset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. (Hekkanen 2005c)



Yllä olevassa taulukossa (taulukko 1) on esitetty tavoitteelliset käyttöiät ja kunnossapitojaksot normaaleissa rasisuoloissa olevalle julkisivulle. Tarkemmat käyttöiät ja kunnossapitojaksot löytyvät RT-kortista 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. Merkintä R tarkoittaa rakennuksen käyttöikä.

### **3 JULKISIVURAKENTAMISEN HISTORIAA 1900-LUVUN ALUSTA TÄHÄN PÄIVÄÄN**

#### **3.1 1880–1920**

Hannulan ja Salosen (2007) mukaan kertaustyyliit vallitsivat Euroopassa 1800-luvun puolivälistä alkaen. Piirteitä ja ideoita ammennettiin menneisyydestä.

Rakennuksen tuli ilmentää käyttötarkoitusta: harras uusgotiikka sopi parhaiten kirkkoihin, näyttävä uusbarokki teattereihin ja uusrenessanssi liikepalatseihin sekä kerrostaloihin. Klassismin arkkitehtuurin sääntöjä rikottiin, mutta tietynlainen sopivuus otettiin huomioon, esimerkiksi oppikoulu suunniteltiin monumentalisemmaksi kuin kansakoulu.

1800-luvun viime vuosikymmenien kerrostalojen arkkitehtuuria on luonnehdittu muun muassa nimellä uusrenessanssi. Rakennusten koristeellinen pääjulkisivu suuntautui kadulle. Pihajulkisivut olivat sileitä, eikä niitä tarvinnut esittää rakennuspiirustuksissa. Julkisivuissa tavoiteltiin kolmikerroksisuuden vaikutelmaa. Pääjulkisivun tyypillisiä piirteitä olivat kolme päällekkäistä antiikin pylväsjärjestelmää, rustikointi alimmissa kerroksissa, pääsisäänkäynnin ja ylempien kerrosten ikkunoiden ympärillä olevat pilasterit, kolmiopäädyt ja listat, suuret koristeelliset räystäät, kulmien viisteet ja kulmatornit. Yksinkertaiset listat, pilasterit ja rustikointi muotoiltiin tiilestä ja rappauksesta. Julkisivun pienipiirteisemmät osat kuten erilaiset konsolit olivat yleensä kipsiä. (Neuvonen 2006, 23.)

1900-luvun alun rakennusten tyylinä vallitsi jugend. Koristeaiheita ammennettiin Suomen luonnosta ja historiasta. Rakennukset olivat muodoiltaan vaihtelevia, erilaiset ulkonemat ja sisäänvedot, poikkipäädyt, frontonit, tornit ja vesikaton muodot loivat vaihtelevuutta. Suosittiin yhtenäisiä vaaleasävyisiä roiskerappauspintoja. Koristeet toteutettiin rappauksesta tai luonnonkivestä, jolla

verhoiltiin usein myös pohjakerroksen julkisivu. Useat julkiset rakennukset verhoiltiin kokonaan luonnonkivellä. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 25.)

1910-luvulla rakennusten muotokieli alkoi pelkistyä ja koristeaiheet muuttua ilmeeltään klassisemmiksi ja symmetrisemmiksi (kuva 1). 1910-luvun taloissa listat olivat usein seinäpintoja vaaleampia. Julkisivuissa oli puolipyöreitä tai monikulmaisia erkkereitä. Rapatut julkisivut maalattiin tavallisesti kalkkimaalilla ja kipsikoristeet öljymaalilla. Puhtaaksimuuratut tiilijulkisivut alkoivat yleistyä 1910-luvulta lähtien. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 25.)



Kuva 1. Kerrostalon julkisivu vuodelta 1914. (Neuvonen 2006)

Hannulan ja Salosen (2007) sekä Neuvosen (2006, 16–28) mukaan ennen vuotta 1920 valmistuneissa kerrostaloissa runkotyyppinä oli tiilimuurirunko, jossa kantavat ulkoseinät ja talon keskellä olevat pituussuuntaiset sydänmuurit muurattiin tiilestä. Vesikattoa kannattivat puiset kattotuolit. Ullakko oli varustettu ikkunoilla ja paloluukuilla. Vierekkäiset eri tonteilla sijaitsevat rakennukset erotettiin toisistaan palomureilla. Palomuurin vesikaton yläpuolelle nouseva osa pellitettiin. Teräspelti oli yleisin katemateriaali. Peltikatto maalattiin kivihiilitervalla tai öljymaalilla. Muita katemateriaaleja olivat kupari- ja sinkkilaatat sekä tiili.

1880–90-lukujen yleisin ikkunatyyppi oli kolmiruutuinen T-karmi-ikkuna ilman välipuitteita. 1900-luvun alussa ikkunan yläosa jaettiin usein ohuilla välipuitteilla pieniin ruutuihin. Asuinkerrosten ikkunamateriaali oli mänty ja liiketilojen tammi. Huoneistoparvekkeet olivat harvinaisia. 1910-luvulla erkkereiden päällä saattoi olla parveke. Pihan puolella portaikon yhteydessä oli tuuletusparvekkeita. 1880–90-luvuilla parvekkeissa oli usein balusterikaide. Jugendtaloissa tyypillinen kaidemateriaali oli mustaksi maalattu takorautatanko tai rautaputki rautapelistä tehdyin koristein. (Neuvonen 2006, 28.)

### 3.2 1920–1940

1920-luvun klassismin kaudella julkisivupinnat olivat aiempaa sileämpiä ja askeettisempia (kuva 2). Ikkunat sijoitettiin usein aivan julkisivun pintaan ja mahdollinen koristelu rajoittui muutamiin yksinkertaisiin antiikin muotomaailmasta periytyviin koristeaiheisiin, jotka toteutettiin rappauksesta, betonista tai luonnonkivistä. Tavallisesti ne keskitettiin sisäänkäynnin yhteyteen tai kehystämään ikkunoita. Kattojen koristeena esiintyi toisinaan spiiroja. Julkisivuissa käytettiin erilaisia rappaustekniikoita. Tiilijulkisivuissa käytettiin erilaisia limityskuvioita ja ikkunoiden sekä ovien yhteyteen liitettyjä rappauskenttiä. Pohjakerros tai pääoven ympäristö saatettiin päällystää terastirappauksella. Räystäään alapinta maalattiin usein tehostevärillä. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 58.)



Kuva 2. Talon julkisivu vuodelta 1928. (Neuvonen 2006)

1930-luvun julkisivujen tyyli oli funktionalismi (kuva 3). Julkisivut olivat yksinkertaisia ja tyypillisin väri oli maalattu valkoinen rappaus eri tavoin sävytettynä. Kerrostalojen julkisivuissa olivat huoneistoparvekkeet, suorakaiteen muotoiset erkkerit ja kulmaikkunat. Kulmatalojen nurkkia saatettiin pyöristää. Rakennuksissa oli suuret lasipinnat, nauhaikkunat, avoimet terassit ja rohkeasti ulkonevat parvekkeet. Ulko-ovien ja näyteikkunoiden detaljoihin kiinnitettiin erityistä huomiota. Suuret lasipinnat ja kromatut, näyttävät vetimet olivat funkkikselle tyypillisiä. Historistisen arkkitehtuurin piirteitä ja koristeaiheita esiintyi kerrostaloissa myös 1930-luvulla. 1920- ja 30-lukujen vaiheessa kerrostaloarkkitehtuurissa kukoisti lyhyt art deco -kausi. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 59.)



Kuva 3. Asunto-Osakeyhtiö Kulmalinna rakennusvuosi 1937. (Hannula & Salonen 2007)

Hannulan ja Salosen (2007) sekä Neuvosen (2006, 54–62) mukaan runkotyppinä käytettiin tiilimuurirunkoa. Alimman kerroksen liikehuoneistoissa saatettiin tiilimuurit kuitenkin korvata betonipilareilla muunneltavuuden ja aukotusmahdollisuuksien parantamiseksi sekä tilan säästämiseksi. Yleisimmät katto muodot olivat harja- tai aumakatto. 1930-luvulla rakennettiin myös tasakattoja. Vesikatto oli useimmiten oma yläpohjasta erillinen rakenteensa. Helsingissä rakennettiin etenkin 1920-luvun alussa asuinhuoneita myös ullakolle. Näissä

tapauksissa kattomuotona oli usein jyrkkä mansardi- eli taitekatto. Vesikattoa kannattivat vankat puiset kattotuolit. Ullakko oli varustettu ikkunoilla ja paloluukuilla. Palomuurin vesikaton yläpuolelle nouseva osa pellitettiin. Teräspellin lisäksi katemateriaalina käytettiin savikattotiiliä.

Hannulan ja Salosen (2007) sekä Neuvosen (2006, 61–62) mukaan 1920-luvulla ikkuna jaettiin keskenään samankokoisiin ruutuihin, joita oli neljä, kuusi, kahdeksan tai yhdeksän. Ullakkojen ikkunat saattoivat toisinaan olla pieniä puolikaarenmuotoisia lunetti-ikkunoita. 1930-luvulla oli yhdellä pystysuuntaisella välikarmilla kahteen lasiruutuun jaettuja ikkunoita, josta toinen ruuduista oli kapeampi tuuletusikkuna. 1930-luvulla suorakaide-erkkereissä saattoi olla kulmaikkuna. Arvokkaimmissa kohteissa ikkunat olivat lakattua tammea. Porashuoneiden lepotasojen yhteyteen rakennettiin useimmiten tuuletusparveke. Asuntojen oleskeluparvekkeet tehtiin ulokkeina, kaiteet olivat sileiksi rapattuja, puurimoitettuja tai putkirakenteisia. Funkkisparvekkeet olivat pieniä ja niiden muotoilun erikoispiirteenä oli puolipyöreät päädyt. Myös ranskalaiset parvekkeet, joissa parvekeoven edessä oli pelkkä kaide tai kukkalaatikkotasanne ja kaide, olivat yleisiä. Tavallisemmat kaidemateriaalit olivat teräsputket ja teräspelti.

### **3.3 1940–1960**

1940-luvulla kerrostaloarkkitehtuurissa julkisivut olivat koristeellisia ja suosittiin pehmeitä muotoja. 1940-luvun lopun ja 1950-luvun alun kerrostaloissa oli yleensä aukkojulkisivu (kuva 4). Ikkunat olivat pieniä ja ulkoseinä oli useimmiten rapattu. Luonnonmateriaaleja erityisesti liuskekiveä käytettiin runsaasti. Punatiiliä käytettiin erityisesti julkisten rakennusten julkisivussa 1950-luvulla. Uutena talotyypinä tuli rivitalot. Rappauspinnoissa suosittiin roiskerappausa. Väreinä käytettiin maaväripigmenttejä. Ajan julkisivuille oli tyypillistä puhtaaksimuuratun tiilen ja rappauspinnan vaihtelu. Julkisivuissa oli leveä betoni- tai puurakenteinen räystäs. Koristeina oli parvekkeiden koristeelliset pyöröteräskaitteet, liuskeviverhous sokkelissa ja sisäänkäyntien ympärillä sekä salaojaputkista muuratut tuuletusaukot. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 96.)

1950-luvulla tyyli suuntautui modernismiin. Vuosikymmenen lopulla julkisivujen vaakasuuntainen ilme vahvistui. Aikakaudella oli nauhajulkisivuja, joihin kuuluivat seinästä seinään ulottuvat ikkunanauhat. 1950-luvulla julkisivut oli rappattu tai tiilijulkisivuja. Uutena julkisivutyypinä tuli levyverhottu julkisivu. Levy-materiaaleina olivat asbestisementti, teräs, kupari ja alumiini. Ajalle oli myös tyypillistä useiden materiaalien ja rakennusratkaisujen käyttö samassa rakennuksessa. (Neuvonen 2006, 96–97.)



Kuva 4. Vasen julkisivu vuodelta 1952, keskellä 1950-luvun parveke ja oikealla 50-luvun asuintaloille on luonteenomaista luonnonläheinen värimaailma ja luonnonkiven tai tiilen käyttö yksityiskohdissa. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006)

1950-luvulla haikailtiin elementtirakentamisen perään. Talojen rappauksessa saattoi olla ruutuelementtijakoa jäljittelevä ruudutus. 1940–1950-luvuilla rakennusmateriaalit, rakenteet ja työmenetelmät olivat voimakkaan kehitystyön ja murroksen alaisina. Talojen kantavan pystyrungon toteutuksessa esiintyi viisi erilaista päätyyppiä: tiilimuurirunko, sekarunko, betonipilarirunko, betoniseinärunko ja kirjahyllyrunko. Asuinkerrosten ikkunat olivat kaksilasisia puuikkunoita. Ikkunoiden pinnat käsiteltiin öljymaalilla. Puite ja karmi saatettiin maalata eri väreillä. Ikkuna oli yleensä kaksijakoinen, jolloin pienempi ruutu toimi tuuletusikkunana. (Neuvonen 2006, 88–100.)

1940-luvulla tuli yleiseksi huoneistokohtaiset parvekkeet. Aluksi ne olivat ulokeparvekkeita, mutta myöhemmin myös suojaisempia sisäänvedettyjä parvekkeita. Yleisin parvekerakenne oli rataaksoilla kannatettu teräsbetoninen uloke-laatta, jonka päälle tehtiin erillinen vedeneristyskerros ja pintalaatta. Kaiteet olivat pyörö- tai lattaterästä, betonia tai poimupellillä, asbestisementtilevyllä tai

laudoilla verhoiltuja. Teräskateet verhoiltiin värikkäillä markiisikankailla. 1950-luvulla rakennettiin ranskalaisia parvekkeita. (Neuvonen 2006, 103.)

1940–1950-luvuilla kattomuotoina oli erilaisia harja- ja aumakattoja. 1950-luvulla harjakaton muotoon saatiin vaihtelua muutoksilla, taitteilla ja pulpettiosilla. Talossa oli käyttöullakko. Yleisimpinä katemateriaaleina oli savikattotiili ja betonikattotiili. Muita katemateriaaleja olivat asbestisementistä valmistettu poimulevy ja kattohuopa. Pelti palasi aikakauden lopussa yleisimmäksi katemateriaaliksi. (Neuvonen 2006, 103.)

### 3.4 1960–1975

1960-luvun alkuvuosina julkisivuissa käytettiin puhtaaksimuurattua tiiliä, rapausta ja julkisivulevyjä. Rakentamisessa oltiin siirtymässä betonielementtitekniikkaan. Julkisivuissa käytettiin nauhaikkunoita ja sisäänvedettyjä parvekkeita (kuva 5). Sandwich-elementtejä käytettiin rakennuksen pitkillä sivuilla. Kantavat betoniset päätyseinät verhoiltiin esimerkiksi kevytbetonilla tai tiilellä. Rakennuksen pitkillä sivuilla julkisivuelementit olivat yhden huoneen levyisiä ja ne ripustettiin kantavien väliseinien päihin. Elementtien ulkokuoren betoni käsiteltiin maalaamalla, harjaamalla tai muuten kuvioimalla. 1960-luvun jälkipuoliskolla yleistyivät ruutuelementtijulkisivut. Betonisandwich-elementtejä käytettiin myös kantavissa päätyseinissä. Elementit olivat usein kapeita. Rakennuksen pitkillä sivuilla julkisivuelementit olivat yhden huoneen levyisiä. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 158.)



Kuva 5. 1960-luvun julkisivuja. (Neuvonen 2006)

1970-luvun BES-talojen julkisivuissa jatkui ruutuelementtilinja. Rakennuksen pitkien sivujen julkisivuelementit olivat usein itsensä kantavia eli ne seisoivat toinen toistensa päällä omilla perustuksillaan. Etenkin 1960-luvun lopulla ja 1970-luvulla elementtirakentaminen tuotti ankeita lopputuloksia. Virasto-, liike- ja asuintalojen jäsentely ja yksityiskohdat alkoivat lähestyä toisiaan. Kerrostalo koostui keskenään samanlaisista ruutuelementeistä ja julkisivua hallitsevat parveketornit sijoitettiin rungon ulkopuolelle. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 158.)

Nauha- ja ruutuelementtejä valmistettiin vähäisessä määrin myös kevytsora- betonista, kevytbetonista (1964-) ja tiilestä (1968-). Lisäksi rakennettiin jonkin verran puhtaaksimuurattuja tiilijulkisivuja, joissa rakenteen sisäkuorena oli betonielementti. Julkisivuja verhottiin myös asbestisementtilevyillä. Parvekkeen taustaseinissä suosittiin kevytrakenteisia puuelementtejä. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 158.)

Neuvosen (2006, 148–171) mukaan 1960-luvulla runkotyyppinä oli kirjahyllyrunko, jonka kantavana pystyrakenteena olivat betoniseinät. Ikkunatyyppien määrää pyrittiin rajoittamaan. Jokainen asuinhuone, paitsi huoneet, joissa oli parvekeovi, oli varustettava avattavalla tuuletusikkunalla tai -luukulla. 1960-luvulla käytettiin paljon leveitä nauhaikkunoita. 1960-luvun loppupuolelta lähtien ikkunat olivat suorakulmaisia yksiruutuisia ikkunoita, joihin liittyi 20–30 cm leveä tuuletusritilä.

Neuvosen (2006, 173) mukaan 1960-luvun alkupuolella parvekkeet rakennettiin rataaksojen varaan ulokeparvekkeina. Parvekkeissa oli betonikaide tai asbestisementtilevyillä, peltilevyillä tai rautalankalasilla verhottu metallikaide. 1960-luvun lopulla yleisimmäksi parveketyypiksi tuli kantaviin pieliseiniin perustuva betonielementtirakenteinen parveketorni.

1960-luvun alkupuoliskolla talojen kattojen muodot vaihtelivat. Yleisimpiä muotoja olivat loivat harjakatot sekä erilaiset porrastetut harja- ja pulpettikatot. Vesikaton alla oli tuuletettu yläpohjaontelo. Yleisin lämmöneriste oli lastuvilla-levy ja katemateriaali pelti. 1970-luvun alussa tasakatto oli yleisin kattomuoto. Tasakattoja tehtiin suoraan lämmöneristeen (kevytsora, mineraalivilla, solumuovi) varaan tai jonkin verran myös erillisen puisen alusrakenteen varaan.



Katemateriaalina oli kattohuopa, joka suojattiin singelillä. (Neuvonen 2006, 176.)

### 3.5 1975–2000

1970-luvun lopulla elementtitalot päällystettiin tiililaatoilla, keraamisilla laatoilla tai 1980-luvulta lähtien myös väribetonilla. 1980-luvun lopun näkyvin ilmiö kerrostaloarkkitehtuurissa oli postmoderni muoto- ja värileikkittely (kuva 6). Kaakelilaattoja käytettiin paljon. Eri kokoisia ikkunoita käytettiin samassa rakennuksessa. Parvekkeiden kannatusratkaisut monipuolistuivat. Kantavia pieliseiniä yhdisteltiin nyt pilareihin tai pieliseinistä luovuttiin kokonaan. Koristeiden käyttö palasi. Postmodernistinen tyyli liittyi edelleen kiinteästi kauppakeskusten, liikerakennusten, pikaruokalojen ja huoltoasemien arkkitehtuuriin. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 220.)



Kuva 6. Asuinkerrostalojen pihanäkymiä Pikku Huopalahdessa. (Hannula & Salonen 2007)

1990-luvun julkisivut olivat vähäeleisempiä (kuva 7). Betonielementtitekniikka oli kehittynyt ja elementtien aukotusmahdollisuudet olivat aiempaa paremmat.

Myös väri- ja pintakäsittelyvaihtoehdot olivat monipuolistuneet. Elementtitaloihin yhdistettiin nyt myös rapattuja ja puhtaaksimuurattuja julkisivuja. Erityisesti toimistorakennuksissa on yleistynyt teräksestä ja lasista konstruoitu niin sanottu kaksoiskuorijulkisivu. Puu on kokenut uuden tulemisen paitsi perinteiseen tapaan pientalojen rakennusmateriaalina, myös erilaisina kokeiluina kerrostaloissa ja julkisissa rakennuksissa. (Hannula & Salonen 2007; Neuvonen 2006, 220.)

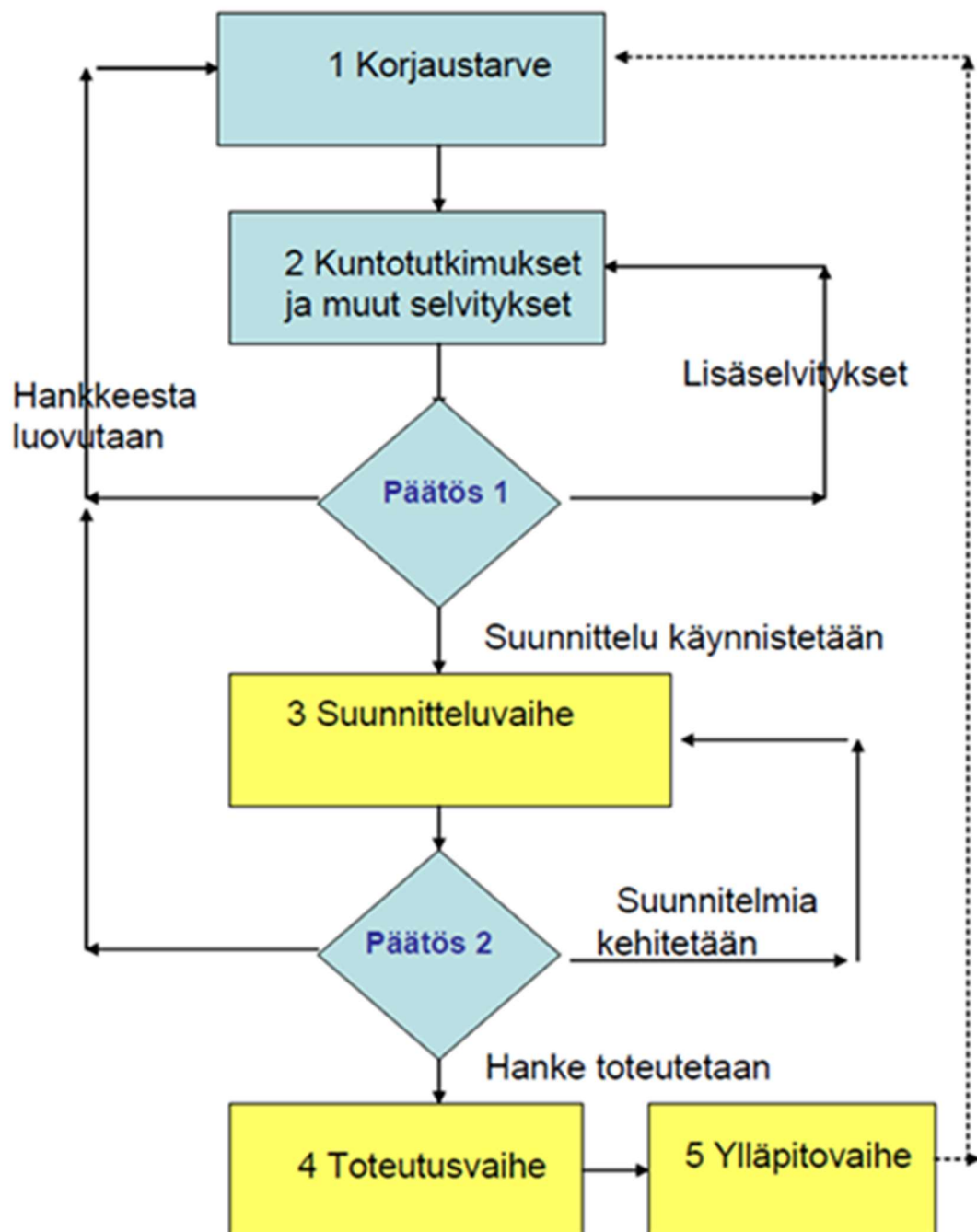


Kuva 7. As Oy Lauttasaaren Meritähti rakennusvuosi 1997. (Hannula & Salonen 2007)

1970-luvulla ikkunoissa siirryttiin energiansäästösyistä kaksilasisista ikkunoista kolmilasisiin ja ikkunapinta-alaa pyrittiin rajaamaan. Ikkunat olivat joko kolmipuitteisia (MSK) tai yhdistelmäikkunoita (MSE), joissa sisemmät lasit korvattiin eristyslaselementillä eli umpiolaseilla. 1980-luvun jälkipuoliskolla karmien yläosaan alettiin asentamaan ulkoilmaventtiilejä. Ikkunat kehittyivät paremmin lämpöä eristäviksi ja pinta-alarajoitukset poistuivat. 1990-luvun aikana siirryttiin puualumiini-ikkunoihin, joissa karmien ulko-osat ja puite olivat alumiinia. Parvekkeiden koko kasvoi ja lasitus yleistyi. Parvekkeiden kannatukseen

ja sijoitukseen kehitettiin aiempaa vaihtelevampia ratkaisuja. 1990-luvulla yleisempiä kattomuotoja olivat loivat pulpetti- ja harjakatot. Tavanomaisin katemateriaali oli pelti. (Neuvonen 2006, 220–224.)

#### 4 KORJAUSHANKE



Kuva 8. Korjaushankkeen yleinen kulkukaavio. (Hekkanen 2005b)

### *Korjaustarve*

Korjaushanke alkaa tarveselvityksellä. Tarveselvityksessä arvioidaan hankkeen tarpeellisuus, toteutusmahdollisuudet, tehdään päätökset, aletaanko korjaamaan olemassa olevaa rakennusta vai päädytäänkö hankkeessa johonkin muuhun ratkaisuun. (Kivimäki ym. 2018, 13.)

### *Kuntotutkimus*

Tilaaaja teettää kuntotutkimukset. Kuntotutkimukset tulee tehdä tarkoituksenmukaisessa laajuudessa ja oikean sisältöisesti. Kuntotutkijan ammattitaidolla on suuri merkitys. Kuntotutkimuksen kustannusosuus hankkeen kokonaiskustannuksista on vain 1–3 prosenttia. Kuntotutkimusraportti kertoo kohteen vaurioiden laajuudesta ja syistä sekä antaa ehdotuksen vaihtoehtoisista korjaustavoista. (Hekkanen 2005b, 7.)

Tilaaaja päättää kuntotutkimuksen perusteella jatkotoimenpiteistä. Hankkeesta voidaan luopua, siirtää, päätyä lisäselvitysten tekemiseen, käynnistää neuvottelut mahdollisesta aluekohtaisesta tilaajayhteistyöstä (ketjutuksesta) tai voidaan tehdä päätös rakennuttajan kiinnittämisestä hankkeeseen ja suunnittelun käynnistämisestä. (Hekkanen 2005b, 7.)

### *Hankesuunnittelu*

Hankesuunnitteluvaiheessa määritellään korjaustarve, laatutaso ja toteutustavat. Nämä päätökset määrittelevät hankkeen kustannustason ja aikataulun. Korjaustoimenpiteissä täytyy huomioida rakennuksen kunto ja jäljellä oleva elinkaari. Korjaustoimissa tulee välttää ylikorjaamista. (Kivimäki ym. 2018, 13.)

Julkisivukorjaushanke on sen verran laaja, että hankkeeseen kannattaa ottaa mukaan rakennuttaja. Isoista hankkeista tehdään hankeohjelma tai -selvitys. Projektisuunnitelma tehdään myös, jos kuntotutkimuksessa havaitaan haitallisia aineita. Hankeohjelma sisältää tiedot toteuttajasta, kohteesta, hankkeen sisällöstä, suunnitelluista toimenpiteistä ja kuntotutkimusten tuloksista sekä kustannusarvion ja alustavan aikataulun. (Hekkanen 2005b, 8–9.)

### *Suunnittelu*

Suunnitteluvaiheessa rakennuttaja täydentää alkuperäistä hankeohjelmaa, kilpailuttaa kohteen suunnittelijat, laatii julkisen tuen hakemista varten tarvittavat asiakirjat ja kokoaa tarjouspyyntöasiakirjat. Yhtiön hallitus valitsee suunnittelijat rakennuttajan ehdotuksista. Laadittujen vaihtoehtoisten suunnitelmien ja kustannusarvioiden perusteella tilaajan edustajat, rakentamistoimikunta tai yhtiön hallitus tekevät päätöksen. Tämän päätöksen perusteella tehdään lopulliset rakennusluvan edellyttämät piirustukset sekä arkkitehti- ja rakennesuunnitelmat. (Hekkanen 2005b, 9.)

### *Toteutus*

Toteutusvaiheessa urakoitsija valitaan tarjouskilpailun kautta ja toteutetaan itse korjaus. Rakennuttaja ilmoittaa hankkeen valmistumisesta rakennusvalvontaviranomaisille, jonka jälkeen tehdään lopputarkastus. (Hekkanen 2005b, 9–10.)

### *Ylläpitovaihe*

Takuutarkastuksen jälkeen vastuu rakenteista siirtyy tilaajan kannettavaksi. Korjattua rakennetta on säännöllisesti tarkastettava ja tarvittaessa kunnostettava. (Hekkanen 2005b, 10.)

## **5 KORJAUSTAVAT**

### **5.1 Yleistä**

Julkisivun korjaustavat voidaan jaotella:

- säilyttävään korjaukseen
- muuttavaan korjaukseen
- rakenne- tai rakennusosien purkamiseen ja uusimiseen (Haukijärvi 2005f, 4; KorjausRYL).

Korjaustavan soveltuvuus kohteeseen arvioidaan aina tapauskohtaisesti. Samassa kohteessa voidaan yhdistää eri korjaustapoja. (Haukijärvi 2005f, 4; KorjausRYL.)

**Säilyttävässä korjauksessa** vanhan rakenteen rakenne pysyy ennallaan. Rakenne suojataan pinnoituksilla ja kosteusteknistä toimivuutta parantamalla. Pinnoitus- ja paikkaustyyppiset korjaukset soveltuvat vähän vaurioituneissa rakenteissa. Korjausten käyttöikä lyhyt. Investointikustannukset ovat muita korjaustapoja alhaisempia. (Haukijärvi 2005f, 4–5.)

**Muuttavissa korjauksissa** vaurioitunut rakenne peitetään uudella rakenteella. Uusi pintarakenne suojaa vanhaa vaurioitunutta rakennetta. Muuttavat korjaukset soveltuvat pitkälle vaurioituneisiin rakenteisiin. (Haukijärvi 2005c, 4; Haukijärvi 2005f, 5.)

**Purkamisella ja uudelleen verhouksella** tarkoitetaan korjaustapaa, jossa vanha rakenne puretaan kokonaan pois ja asennetaan uudet rakenteet. Purkaminen ja uusiminen voidaan tehdä koko rakenteelle tai vain osalle rakennetta. Se soveltuu käytettäväksi pitkälle vaurioituneissa rakenteissa ja silloin, kun muut korjaustavat eivät sovellu. Purkamisella saavutetaan korjaustavoista pisin käyttöikä. (Haukijärvi 2005b, 4; Haukijärvi 2005f, 5.)

## 5.2 Betonielementtiulkoseinät

### Säilyttävät korjaukset

#### *Julkisivusaumausten uusiminen*

Saumauskorjauksissa julkisivuelementtien väliset saumat uusitaan. Tyypillisesti saumat on tiivistetty elastisella saumausmassalla. Muita vaihtoehtoja ovat paisuvat saumanauhat ja profiilinauhat. (Haukijärvi 2005a, 5.)

### *Huoltomaalaus*

Huoltomaalauksessa vanha rakenne maalataan uudelleen. Vanhaa maalia ei poisteta. Korjauksen yhteydessä voidaan uusia saumat ja korjata näkyvät korroosioauriot laastipaikkaamalla. Huoltomaalaus soveltuu käytettäväksi hyväkuntoisten julkisivujen korjaamiseen. Huoltomaalaus lisää julkisivun käyttöikää ja sillä saadaan maalipinta paremman näköiseksi. Ennen maalausta on selvitettävä vanhan julkisivupinnoitteen tyyppi, kunto ja vanhan pinnoitteen tiiviys. On huomioitava, että vanhoissa maaleissa saattaa olla asbestia, mikä on selvitettävä ennen korjaustoimeen ryhtymistä. (Haukijärvi 2005a, 9.)

### *Suojaava pinnoitus*

Pinnoitettaessa suojaavalla pinnoitteella vanha maali ensin poistetaan hiekkapuhaltamalla tai muulla menetelmällä. Sen jälkeen rakenne pinnoitetaan kosteusteknistä toimivuutta parantavalla pinnoitteella. Pinnoittamiseen voidaan yhdistää näkyvien korroosioaurioiden laastipaikkaaminen sekä saumojen uusiminen. Pinnoittaminen suojaavalla pinnoitteella soveltuu käytettäväksi hyväkuntoisissa julkisivuissa, joissa vaurioita ei ole kuin satunnaisesti. (Haukijärvi 2005a, 12.)

### *Perusteellinen pinnoitus- ja paikkauskorjaus*

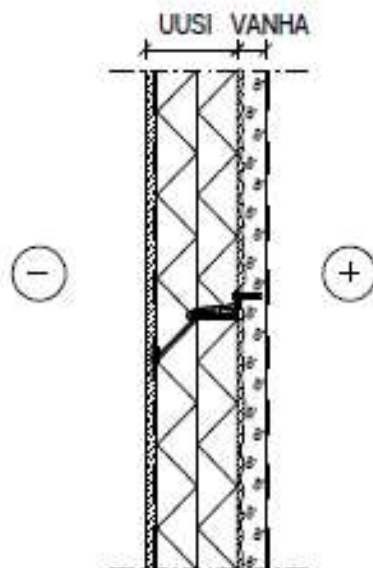
Perusteellisessa pinnoitus- ja paikkauskorjauksessa rakenteen vauriokodot korjataan laastipaikkaustekniikoilla. Paikkaamisen jälkeen rakenne pinnoitetaan. Korroosioaurioita korjataan myös sellaisista paikoista, joissa vauriota ei vielä näy silmämääräisesti. Korroosioauriokohdissa paikattavat teräkset piikataan esiin, puhdistetaan ruosteesta ja suojataan korroosiosuojalaastilla. Lopuksi paikattu kohta täytetään täyttölaastilla. Perusteellista pinnoitus- ja paikkauskorjausta käytetään julkisivuissa, joissa ei ole paljon korroosioaurioita tai siinä on alkavia, pienialaisia pakkasrapautumavaurioita. Perusteellisilla pinnoitus- ja paikkauskorjauksilla on säilyttävistä korjauksista pisin käyttöikä. Korjauksella saadaan kohtalainen varmuus ja samalla rakennuksen ulkonäkö pysyy entisenlaisena. (Haukijärvi 2005a, 17–18.)

## **Muuttavien korjausten ja osittain tai kokonaan purkavien korjausten ver- housrakenteet**

### *Eristerappaus*

Haukijärven (2005b, 7 ja 2005c, 7) mukaan muuttavissa korjauksissa eristerappauksessa vanhan ulkokuoren päälle asennetaan uusi lämmöneristekerros, joka toimii rappausalustana. Osittain tai kokonaan purkavissa korjauksissa ja uusimisessa puretaan ensin vanha rakenne sisäkuoreen saakka pois, jonka jälkeen laitetaan uudet rakenteet (kuva 9). Eristerappauksena käytetään joko kolmikerrosrappausta tai ohutrappausta.





- |            |   |
|------------|---|
| 25...30 mm | 1 WEBER, MonoRoc 3-kerros eristerappausjärjestelmä, Väri ARKK mukaan, uusi  |
| 200 mm     | 2 Rappauseriste, PAROC FAS1 (esim. 100+100mm), limitetyt saumat<br>+ Eristekiinnikkeet A2, weber MERK-järjestelmän mukaan, uusi<br>+ Termoranka LPT-C150*2X2780, erillisen sijaintikaavion mukaan. Rangat kiinnitetään kuumasinkityillä AE116-kulmilla tasojen kohdalla sekä AE76-kulmilla keskeillä k1000 (ks. D-09 ja D-10) |
| 10..40 mm  | 3 Rappausoikaisu, uusi  |
| 70..150 mm | 4 Sisäkuori, betoni, vanha  |

#### TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Kuorielementti +muut rakenteet puretaan eristeineen sisäkuoren pintaan asti.
- Sisäkuori putsataan vanhasta eristeestä siten, että tasokerros voidaan asentaa tuotetoimittajan kirjallisen ohjeen mukaisesti
- Eristekiinnikkeet, niiden määrä ja asennus tuotetoimittajan kirjallisen ohjeen mukaisesti. 6 kpl/m<sup>2</sup>, kiinnikeväli enintään 400 mm
- Kiinnikkeiden asennustapa ja määrä varmistetaan irtivetokokeella. Irtivedon minimiarvo 1,0 kN
- Rappaus tuotetoimittajan kirjallisen ohjeen mukaan

PALONKESTOLUOKKA: EI60

U-ARVO 0.17 W/m<sup>2</sup>K

Kuva 9. Eristerappaus osittain tai kokonaan purkavissa korjauksissa. (Granlund Oy)

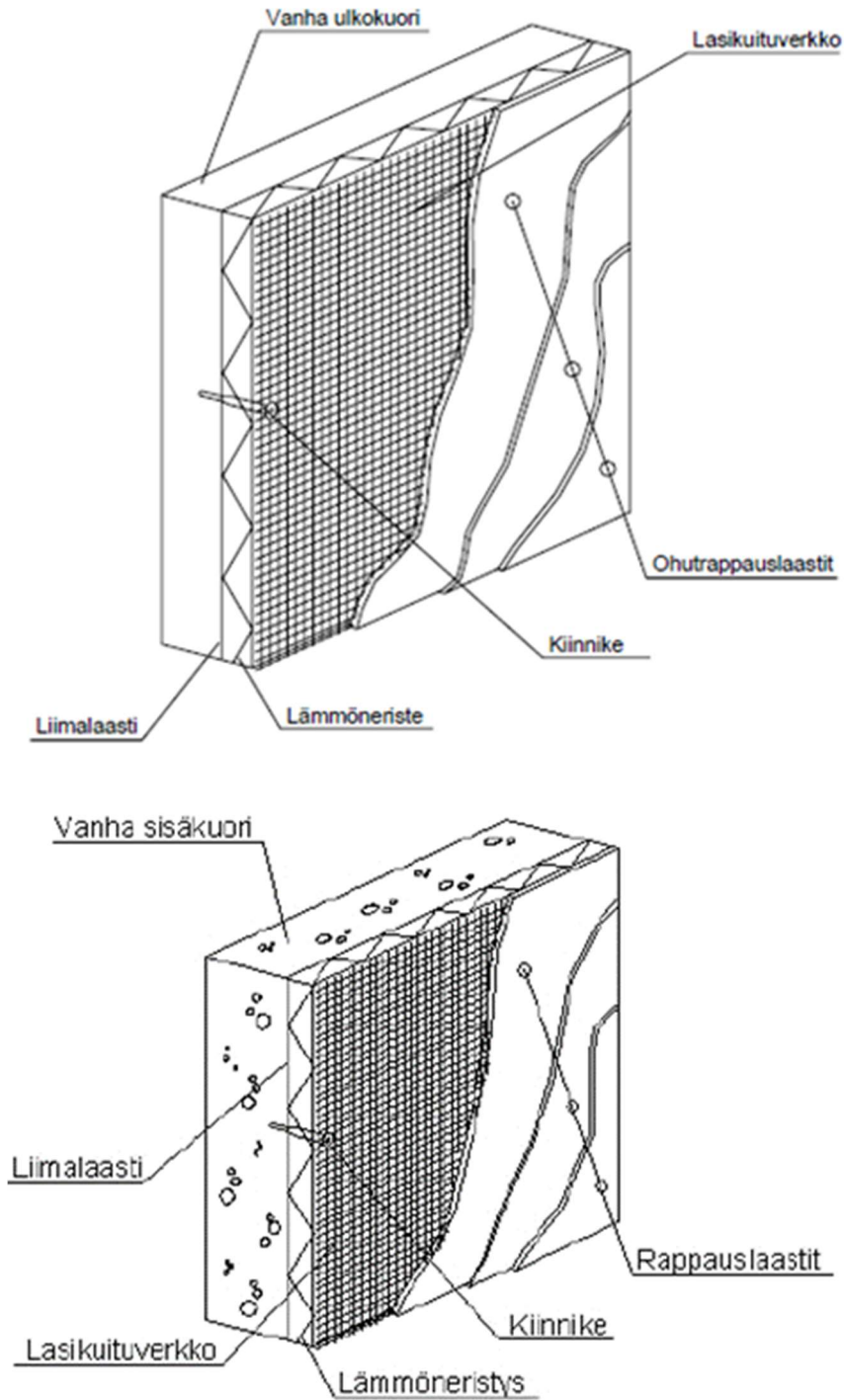
### *Kolmikerrosrappaus*

Haukijärven (2005b, 8 ja 2005c, 8) mukaan kolmikerrosrappauksessa on kolme eri rappauserosta: pohjarappaus, täyttörappaus ja pintarappaus. Alimmassa kerroksessa lämmöneristeen ulkopinnassa on metalliverkko. Metalliverkko on kiinnitetty vanhaan ulkokuoreen lisälämmöneristeen läpi mene-

vin kiinnikkein. Pintarappaus voi sisältää väripigmenttejä tai se voidaan pinnoittaa. Kolmikerrosrappaus soveltuu käytettäväksi pitkälle vaurioituneissa julkisivuissa. Muuttavissa korjauksissa kolmikerrosrappaus lisää rakenteen painoa. Vanhan ulkokuoren lujuuden on kestettävä siihen tuleva kiinnitys. Purkavissa korjauksissa sisäkuoren ohuus voi joissain tapauksissa tuottaa ongelmia. Kolmikerrosrappaus ei suositella ankarasti rasiitettuihin julkisivuihin.

### *Ohutrappaus*

Ohutrappauksessa on kaksi rappauskerrosta (kuva 10). Alimpana on lasikuituverkko. Lasikuituverkko voi olla teräsvahvistettu. Ennen ensimmäistä rappauskerrosta kiinnitetään lämmöneristeet alustaan liimalaastilla ja mekaanisin kiinnikkein. Alustan tulee olla riittävän luja kiinnitysalustaksi. Rappausverkko painetaan kiinni tuoreeseen pohjarappauslaastiin. Rapattu pinta voidaan pinnoittaa tai pintarappauksessa voi olla väripigmenttejä. Ohutrappaus sopii käytettäväksi pitkälle vaurioituneissa julkisivuissa. Purkavissa korjauksissa ulkopinta tasoitetaan sementtipohjaisilla laasteilla, jonka jälkeen asennetaan lämmöneristeet. Ohutrappauksessa pitää huomioida, että se lisää rakenteen painoa. Sitä ei suositella voimakkaasti tai mekaanisesti rasiitettuihin julkisivuihin. (Haukijärvi 2005b, 8–10; Haukijärvi 2005c, 8–10.)

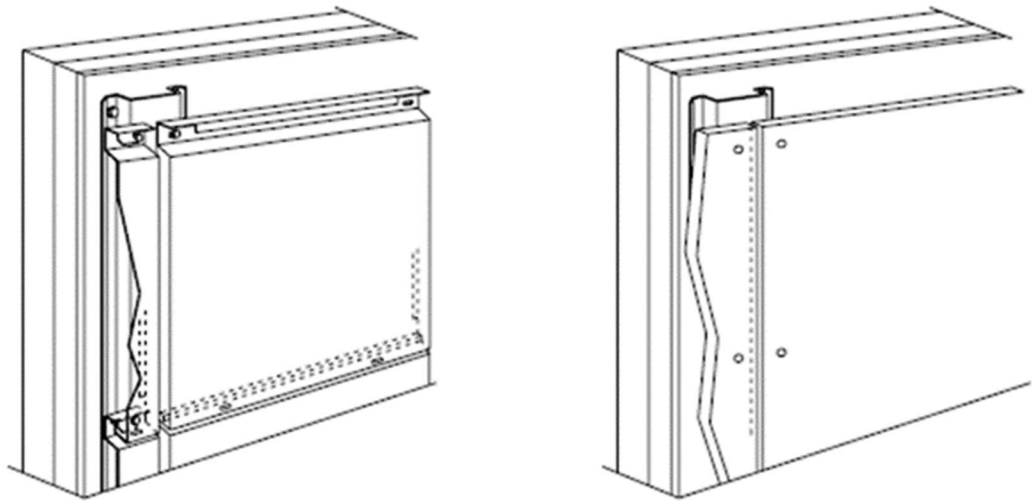


Kuva 10. Ohutrappaus muuttavassa (ylhäällä) ja purkavissa (alhaalla) korjauksissa. (Haukijärvi 2005b; Haukijärvi 2005c)

### *Levyverhous*

Haukijärven (2005b, 16–20 ja 2005c, 17–21) mukaan levyverhouskorjauksessa tehdään uusi ulkopinta julkisivulevyillä tai -kaseteilla (kuva 11), jotka

kiinnitetään rankarakenteella vanhan ulkokuoren pintaan muuttavassa korjauksessa ja sisäkuoren pintaan purkavassa korjauksessa. Rankarakenne on tuotekohtainen. Rankarakenteen yhteyteen asennetaan mineraalivillalisälämmöneristys. Levyjen kiinnitystapoja on useita. Levyjen saumat tehdään tiivistämällä saumanauhoilla tai saumausmassalla tai avosaumoina. Levyverhoukset soveltuvat käytettäväksi myös pitkälle vaurioituneissa julkisivuissa. Levyverhous lisää rakenteen painoa. Vanhan ulkokuoren lujuuden on kestettävä siihen tuleva kiinnitys. Levytysvaihtoehtoja on lukuisia. Niiden ominaisuudet ja ulkonäkö poikkeavat toisistaan merkittävästi. Levyvaihtoehtoja on esimerkiksi metallilevyt ja -kasetit, kuitusementtilevyt ja luonnonkivilevyt.



Kuva 11. Erilaisia levyverhousvaihtoehtoja, kuvassa metallikasetti sekä perinteisellä ruuvikiinnityksellä kiinnitetty verhouslevy. (Haukijärvi 2005b; Haukijärvi 2005c)

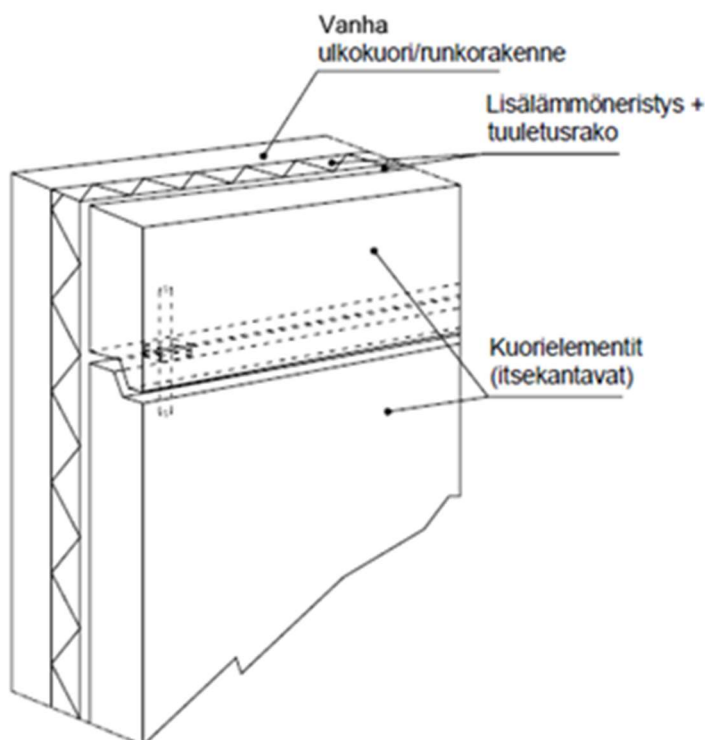
### *Verhouskorjaus muurauksella*

Haukijärven (2005b, 28 ja 2005c, 29) mukaan muuttavissa korjauksissa verhouskorjaus muuraamalla tehdään asentamalla vanhaan ulkoseinäpintaan lisälämmöneristyslevyt, jotka kiinnitetään muuraussiteiden avulla kiinni alustaan. Uusi tiilimuuri sidotaan muuraussiteillä vanhaan runkoon. Purkavassa korjauksessa vanhaan sisäkuoreen kiinnitetään uudet lämmöneristeet ja kuorimuuri. Tuulensuoja laitetaan lämmöneristeiden ulkopintaan. Eristeen ja muurauksen väliin on jätettävä riittävä tuuletusväli. Tiilimuuri muurataan puhtaaksi muuraamalla.

Haukijärven (2005b, 29 ja 2005c, 30) mukaan muuttava korjaus muuraamalla soveltuu käytettäväksi varsin pitkälle vaurioituneissa julkisivuissa. Kuorimuuri-rakenne kasvattaa ulkoseinän paksuutta ja vaatii yleensä erillisen perustuksen. Vaihtoehtoisesti tiilimuuri voidaan tukea vanhaan rakenteeseen tehtävillä konsoleilla. Maaperän heikko kantavuus voi rajoittaa muurauksen soveltuvuutta. Verhouskorjaus muuraamalla soveltuu erityisesti ikkunattomien päätyseinien verhokseen tai sellaisiin korjauksiin, joissa myös ikkunat uusitaan tai niihin tehdään lisäpuitekorjaus, jolloin ikkunoiden ulkopintaa saadaan siirrettyä ulommas. Muuraus sopii käytettäväksi erinomaisesti purkavan korjauksen yhteydessä. Ohuet kuorimuurit ovat ominaisuuksiltaan täysin erilaisia kuin niin sanotut massiivitiiliseinät.

#### *Verhouskorjaus kuorielementeillä*

Haukijärven (2005b, 33 ja 2005c, 34–34) mukaan kuorielementit ovat betonilevyelementtejä, jotka kiinnitetään vanhaan ulkokuoreen muuttavissa korjauksissa ja sisäkuoreen purkavissa korjauksissa (kuva 12). Kuorielementin taakse jätetään riittävä tuuletusväli. Lisälämmöneriste on kuorielementin ja kiinnityspintana toimivan kuoren välissä. Kuorielementit voidaan tukea perustuksista tai kannattaa vanhoista rakenteista. Tuettaessa perustuksista tarvitaan vaakatuenta rakennuksen runkoon. Muuttavissa korjauksissa kiinnitys on tehtävä yleensä vanhaan sisäkuoreen.



Kuva 12. Periaatekuva kuorielementtirakenteesta purkavassa korjauksessa. (Haukijärvi 2005b)

Haukijärven (2005b, 34 ja 2005c, 35) mukaan muuttavissa korjauksissa kuorielementtejä käytetään erikoiskohteissa, joissa on asetettu erityisiä vaatimuksia esimerkiksi ulkonäön säilyttämiselle. Verhouskorjaus kuorielementeillä kasvattaa ulkoseinän paksuutta. Verhouskorjaus kuorielementeillä soveltuu erityisesti ikkunattomien päätyseinien verhouskseen tai sellaisiin korjauksiin, joissa myös ikkunat uusitaan tai niihin tehdään lisäpuitekorjaus, jolloin ikkunoiden ulkopintaa saadaan siirrettyä ulommas. Uudet kuorielementit soveltuvat käytettäväksi erinomaisesti purkavan korjauksessa. Kuorielementeillä saadaan säilytettyä ulkoseinän alkuperäinen ulkonäkö. Purkamisen yhteydessä myös lämmöneristyskerroksen paksuuden kasvattaminen on yksinkertaista.

Haukijärven (2005b, 34 ja 2005c, 35) mukaan kuorielementit ovat painavia. Rakenteista on löydyttävä tarpeeksi luja alusta kiinnikkeiden kiinnittämiseen. Itsekantavat kuorielementit vaativat yleensä erillisen perustuksen. Purkavissa korjauksissa ne voidaan joissain tapauksissa tukea vanhojen rakenteiden varaan. Maaperän heikko kantavuus voi estää itsekantavien kuorielementtien käytön. Itsekantavat kuorielementit eivät kuormita vanhaa ulkoseinää merkittävästi.

### 5.3 Kivirakenteiset rapatut ulkoseinät

#### Pinnoituskorjaukset

Pinnoitekorjauksissa vanha rakenne säilyy ennallaan. Rakenne pinnoitetaan erilaisilla pinnoitteilla. Suojaavilla pinnoituksilla vähennetään ulkonäköhaittoja ja rappaukseen imeytyvän sadeveden määrää. Erilaisten pinnoitteiden ominaisuudet vaihtelevat paljon. Pinnoitekorjaukset voidaan jakaa

- kevyeen pinnoitekorjaukseen ja
- suojaavaan pinnoitukseen. (Lahdensivu 2005a, 4–6.)

#### *Kevyt pinnoitekorjaus*

Kevyessä pinnoitekorjauksessa vanha rappaus pinnoitetaan poistamatta vanhaa pinnoitetta. Kevyt pinnoitekorjaus soveltuu käytettäväksi hyväkuntoisten julkisivujen huoltotyyppiseen korjaamiseen. Korjaus on lähinnä ulkonäköä parantava toimenpide. On kuitenkin muistettava, että kaikkia vaurioita ei nähdä silmämääräisesti. Ennen julkisivun uudelleenpinnoittamista on selvitettävä vanhan julkisivupinnoitteen tyyppi ja kunto. Julkisivun uudelleenpinnoitus voidaan tehdä läpäiseviin kauttaaltaan epäorgaanisiin rappauspintoihin. (Lahdensivu 2005a, 6–7.)

#### *Pinnoittaminen suojaavalla pinnoitteella*

Suojaavat julkisivun pinnoitteet suojaavat likaantumiselta, graffiteilta ja kastumiselta. Pinnoitteet ja impregnointiaineet soveltuvat käytettäväksi hyväkuntoisissa, lujissa ja pakkasenkestävissä julkisivuissa. Likaantumista ja graffitien tarttumista vähentävien pinnoitteiden toiminta perustuu siihen, että niitä on helppo puhdistaa tai poistaa ja uusia. Maalaus käsittelyillä voidaan vähentää kastumista. Rappauksen impregnointikäsittelyssä huokosverkostoon imeytetty impregnointiaine vähentää sadeveden imeytymistä rappaukseen. Julkisivupinnalla oleva orgaaninen maalipinta on poistettava ennen suojaavien pinnoitteiden käyttöä. (Lahdensivu 2005a, 7–8.)

### **Paikkaus- ja pinnoituskorjaus**

Paikkaus- ja pinnoituskorjauksessa rappaus uusitaan vaurioituneilta alueilta kokonaisuudessaan. Paikkausalue on hyvä rajata huomaamattomaan rajaan tai maalata koko julkisivu uudelleen. Pieniä, alle 1 m<sup>2</sup> paikkauksia ei yleensä ole tarpeen rajata. Tärkeää on estää vanhan ja uusitun rappauksen rajapintojen halkeilu. Vanha rappaus poistetaan alustaan asti ja alusta puhdistetaan tarkasti. Korjauksen yhteydessä on tärkeää korjata rakennuksen kosteustekniset toimivuuspuutteet. Paikkauskorjausta käytetään paikallisesti pitkälle edenneissä vaurioituneissa julkisivuissa tai julkisivunosissa. Menetelmä sopii erityisesti koristeellisille vanhoille julkisivuille. Tällöin saadaan säilytettyä vanhaa rappausta mahdollisimman paljon. (Lahdensivu 2005a, 11.)

### **Peittäminen uudella pintarakenteella**

Muuttavassa korjauksessa vanha vaurioitunut rappaus peitetään uudella pintarakenteella. Verhousrakenteessa on yleensä lisälämmöneristys, joka sijoitetaan vanhan rakenteen ulkopuolelle. Alustassaan kiinni olevia vaurioituneita alueita ei tarvitse poistaa. Peittävänä korjauksena käytetään yleensä eristerappausta. Arkkitehtuurin salliessa julkisivu voidaan peittää muullakin materiaalilla. Rapatun julkisivun eristerappausta käytetään huonosti lämmöneristetyissä julkisivuissa, joissa on sileä julkisivupinta. (Lahdensivu 2005a, 4–19.)

### **Rappauksen purkaminen ja uusiminen**

Rappauksen purkamisessa ja uusimisessa vanha rappaus puretaan, alustan vauriot korjataan ja tehdään uusi rappaus. Menetelmää käytetään julkisivuissa, joissa rappauksen paikkaaminen ja ylitasoitus ei kannata laajojen vaurioiden takia. (Lahdensivu 2005a, 4–15.)

### **Rappausalustasta aiheutuvien vaurioiden korjaus**

Rappausalustasta aiheutuvien vaurioiden korjaus tarkoittaa rappausalustan vaurioiden korjaamista ja alustan liikkeiden poistamista. Alusta korjataan,



jonka jälkeen rappauspinnat uusitaan tarvittavilta osin tai verhotaan. Rappausalustan liikkeet johtuvat lämpö- ja kosteusliikkeistä sekä rakenteen painumista ja taipumista. Rakennusmateriaalien lämpö- ja kosteusliikkeistä syntyy rakenteellisia halkeamia, mikäli rakenteessa ei ole tarpeeksi liikuntasauvoja tai ne on sijoitettu väärin. Rakenteelliset halkeamat johtuvat rungon ja rappausalustan liikkeistä. Liikkeitä syntyy perustusten epätasaisesta painumisesta, palkkien taipumisesta ja vähäisistä liikuntasaumoista. Korjauksessa vaurioitumisen syyt tulee poistaa. (Lahdensivu 2005a, 20.)

#### **5.4 Tiilipintaiset muuratut ulkoseinät**

##### **Laastisaumojen uusiminen**

Laastisaumojen korjauksessa tiilimuurin vaurioituneiden laastisaumojen pintaosat uusitaan. Laastisaumat uusitaan vaurioituneilta alueilta kokonaisuudessaan noin 20–40 mm syvyyteen. Saumojen vaurioitumisen syynä on yleensä joko laastin puutteellinen pakkasenkestävyys tai puutteelliset pellitykset ja vedenpoisto. (Lahdensivu 2005b, 4–6.)

##### **Muuttava korjaus verhoamalla rakenne uudella pintarakenteella**

Muuttavassa korjauksessa vanha vaurioitunut tiilijulkisivu peitetään vanhaan tiilimuriin kiinnitettävällä pintarakenteella. Verhousrakenteeseen asennetaan yleensä myös lisälämmöneristys, joka laitetaan vanhan rakenteen ulkopuolelle. Lisälämmöneristystä ei käytetä tuuletusraollisen kuorimuurin kanssa. Korjauksen jälkeen on varmistettava tuuletusraon toiminta. Peittävä korjaus lisää vanhan rakenteen painoa. Vanhan tiilimuurin on kestettävä siihen tuleva kiinnitys. Uusi verhousrakenne rakennetaan siten, ettei sadevesi pääse vanhan rakenteen pinnalle. Lisälämmöneristeen tarkoitus on vanhan rakenteen suojaaminen lisävaurioilta. Samalla se parantaa rakennuksen energiataloutta. (Lahdensivu 2005b, 4–17.)

### *Tiilimuurin rappaaminen ja pinnoittaminen*

Tiilijulkisivun pakkasen kestävyyttä voi parantaa tiilimuurin rappaamisella ja pinnoittamisella. Toimenpiteellä alennetaan kosteusrasitustasoa. Vanhaa tiilimuuria ei muuteta. Sen pintaan tehdään paksu yhtenäinen kolmikerrosrappaus, joka pinnoitetaan suojaavalla pinnoitteella. Tiilimuurin rapautuneet tiilenpinnat ja saumalaastit poistetaan ja paikataan. Tiilimuuuri puhdistetaan tarkasti. Tiilimuurin rappaaminen ja pinnoittaminen soveltuu käytettäväksi julkisivuilla, joissa rakenteessa ei ole vielä pitkälle edennyttä laaja-alaista rapautumaa. Sen käyttöikään vaikuttaa rasitustaso, rappauserroksen paksuus ja pinnoitteen ominaisuudet. (Lahdensivu 2005b, 4–7.)

### *Muuttava korjaus eristerappauksella*

Eristerappauksessa vanhan tiilimuurin päälle asennettava lämmöneristekerros toimii rappausalustana. Eristerappauksena käytetään ohutrappausta tai kolmikerrosrappausta. Rappauserrosten pitää päästää rakenteessa olevan kosteuden kuivumaan. Pintakerros ei myöskään saa päästää vettä imeytymään rakenteeseen. Kolmikerros-eristerappauksessa rappauspintaan tarvitaan rakenteellisten liikuntasaumojen lisäksi liikuntasauvoja 10–15 metrin välein. Ohutrappauksessa tarvitaan liikuntasauvoja vain rakenteellisten liikuntasaumojen yhteydessä. Rappaus ja lämmöneristys lisäävät rakenteen painoa. Vanhan tiilimuurin on kestävä siihen tuleva kiinnitys. Eristerappausta käytetään huonosti lämmöneristetyissä julkisivuissa, joissa on sileä julkisivupinta. Sitä käytetään pitkälle vaurioituneissa julkisivuissa. Kolmikerrosrappausta tai ohutrappausta ei suositella ankarasti rasitettuihin julkisivuihin. Lisäksi ohutrappausta ei suositella ulkoseinän osiin, jotka altistuvat voimakkaalle mekaaniselle rasitukselle. (Lahdensivu 2005b, 18–19.)

### *Peittävä korjaus levyverhouksella*

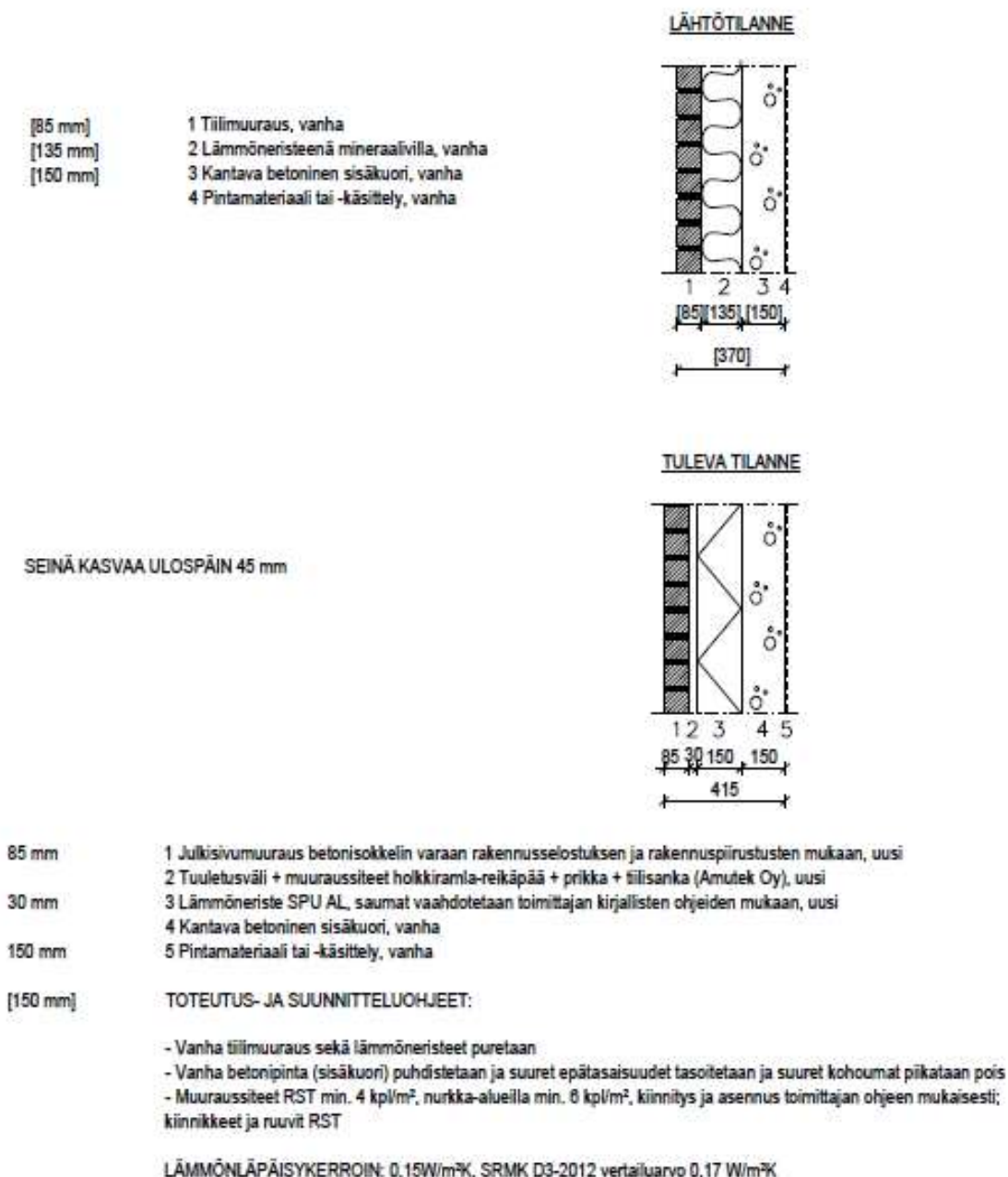
Levyverhoukorkorjauksessa tehdään uusi ulkopinta kiinnittämällä julkisivulevyt tai -kasetit vanhan tiilimuurin pintaan rakennettavaan rankarakenteeseen. Luokusten levytysvaihtoehtojen ominaisuudet ja ulkonäkö poikkeavat toisistaan huomattavasti. Rankarakenne kiinnitetään joko ulkokuoreen tai ulkokuoren

läpi menevin kiinnikkein sisäkuoreen. Tuuletusraottomissa tiiliseinissä rankarakenteen yhteyteen laitetaan mineraalivillalämmöneristys. Alimpana villana käytetään pehmeää villaa ja jäykkää tuulensuojapintaista villaa rakenteen pinnassa. Lisälämmöneristyskerroksen ja levyverhoilun väliin pitää jättää yhtenäinen tuuletusväli. Levyverhoukset soveltuvat käytettäväksi pitkälle vaurioituneissa julkisivuissa. Levyverhous lisää rakenteen painoa. Vanhan tiilimuurin on kestävä siihen tuleva kiinnitys. (Lahdensivu 2005b, 20.)

### **Kuorimuurin purkaminen ja uusiminen**

Kuorimuurin uusimiskorjauksessa vanha tiilimuri ja laastit puretaan rapautuneilta ja uusittavilta alueilta kokonaan. Tiilimuri tehdään kokonaan uudelleen. Purkamisen jälkeen tarkistetaan rakenteiden kunto ja tarvittaessa korjataan vauriot. Tässä yhteydessä voidaan lisätä myös eristeitä. Uusi kuorimuri muurataan (kuva 13). Julkisivumuurausten uusiminen kokonaan soveltuu käytettäväksi sellaisilla julkisivuilla, joissa

- rakenteiden vaurioituminen on edennyt pitkälle
- kuorimuurin paikallisten vaurioiden korjaamiseen ei ole saatavilla oikeanlaisia tiiliä
- ulkonäkösysteistä ei ole mahdollista käyttää peittävästä korjausta. (Lahdensivu 2005b, 4–12.)



Kuva 13. Kuorimuurin purkamisen ja uusiminen. Kuvassa vanha tiilimuuraus ja lämmöneristeet puretaan. Vanha betonipinta puhdistetaan ja suuret epätasaisuudet tasoitetaan. Rakenteessa energiataloutta parannetaan vaihtamalla lämmöneriste energiätehokkaampaan. Uusi korimuri muurataan. (Granlund Oy)

## Halkeamien ja painumavaurioiden korjaus

Halkeamien ja painumavaurioiden korjauksessa poistetaan halkeilun ja painumisen syyt. Halkeamat korjataan sopivilla injektointi- ja saumaustekniikoilla. Kuorimuriin voidaan tehdä tarvittaessa liikuntasauvoja. Pahoin painuneet tiilimuurit joudutaan purkamaan ja rakentamaan uudelleen. Tiilimuurin hal-

keamat syntyvät lämpö- ja kosteusliikkeistä sekä rakenteen taipumista ja painumista. Rakennusmateriaalien lämpö- ja kosteusliikkeistä syntyy kapeita pystyhalkeamia. Pystyhalkeamat voidaan estää tekemällä oikeisiin kohtiin liikuntasaumoja. Halkeamat syntyvät muuraussaumojen kohdille. Rakenteelliset halkeamat ovat tyypillisesti seurausta rakennuksen rungon liikkeistä. Liikkeitä syntyy perustusten epätasaisesta painumisesta, palkkien taipumisesta ja liikuntasaumojen vähäisyydestä. Korjauksessa vaurioitumisen syyt tulee poistaa. Rakenteellisten vaurioiden korjaaminen on aina tapauskohtaista. (Lahdensivu 2005b, 5–28.)

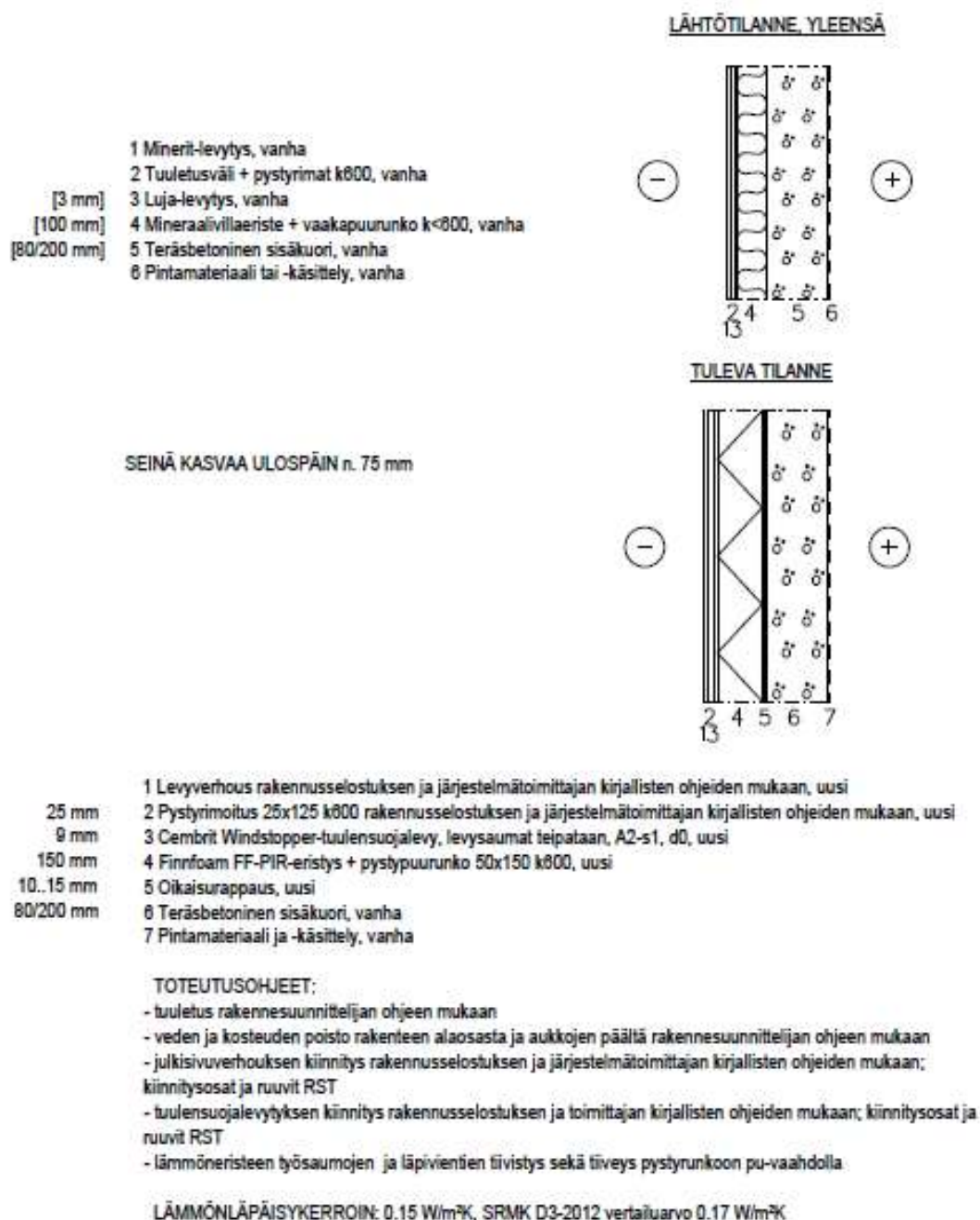
## **5.5 Levyulkoseinät**

### **Pinnoituskorjaus**

Pinnoituskorjauksessa vanhaa rakennetta ei muuteta. Vaurioituneet julkisivulevyt vaihdetaan uusiin ja koko julkisivu pinnoitetaan. Asbestia sisältävät levyt on pintakäsiteltävä paikoillaan. Pinnoituskorjausta käytetään kohteissa, joissa julkisivulevyt ovat suurimmaksi osaksi ehjiä. Menetelmä soveltuu myös julkisivun ulkonäön parantamiseen. Vanhojen julkisivupintojen puhdistus, uuden pinnoitteen soveltuvuus ja työn huolellisuus vaikuttavat pinnoituskorjauksen käyttöikänsä. (Lahdensivu 2005c, 5.)

### **Levyjulkisivun purkaminen ja uusiminen**

Levyjulkisivun purkamisessa ja uusimisessa vanhat julkisivulevyt ja niiden rakenteet puretaan kokonaan. Purkamisen jälkeen tarkistetaan rakenteiden kunto. Tarvittaessa korjataan vauriot ja lisätään lämmöneristeitä. Lisälämmöneristyskerroksen ja levyverhoilun välissä on aina oltava yhtenäinen tuuletusväli. Rankarakenteeseen kiinnitetään julkisivulevyillä tai -kaseteilla tehty julkisivupinta (kuva 14). Lukuisten levytysvaihtoehtojen ulkonäkö ja ominaisuudet poikkeavat toisistaan huomattavasti. Lopuksi koko julkisivu pintakäsitellään. Levyjulkisivun purkamista ja uusimista käytetään julkisivulevyjen tai sen alusrakenteen vaurioituessa pitkälle laajoilta alueilta, sopivia julkisivulevyjä ei ole saatavilla tai rakenteissa on ongelmia. (Lahdensivu 2005c, 3–10.)



Kuva 14. Levyjulkisivun purkaminen ja uusiminen. (Granlund Oy)

## 5.6 Ikkunat

### Kunnossapitokorjaukset

Haukijärven (2005d, 3–4) mukaan kunnossapitokorjauksissa vaurioituminen pyritään pysäyttämään uusimalla tai korjaamalla kittauksia, pinnoitteita, saumauksia, heloja sekä tiivisteitä. Tarvittaessa uusitaan yksittäisiä puuosia tai lasia. Kunnossapitokorjaukset lisäävät ikkunarakenteen käyttöikä.

## Ikkunoiden uusiminen osittain

Ikkunoiden uusiminen osittain voidaan tehdä asentamalla lisäpuite, korvaamalla lasi eristyslasilla ja asentamalla vaihtopuite. Osittain uusimisessa ikkunan karmirakenne säilyy ennallaan. **Lisäpuitteen** asentamisessa kaksilasiiseen ikkunaan asennetaan uusi alumiininen ulko-, väli- tai sisäpuite. Vanhan ikkunan ulkopuitetta ei poisteta. Lisäpuite parantaa ikkunan lämmön- ja ääneristävyyttä. Se soveltuu erityisesti vanhojen kaksilasisten MS-ikkunoiden uudistamiseen. Vanhan puuikkunan on oltava kunnossa. Vaihtopuitteen korjausmenetelmässä vaurioitunut ulkopuite vaihdetaan uuteen. Ulkopuite on yleensä puinen ja se korvataan alumiinisella vaihtopuitteella. Karmin ulkopinta suojataan alumiiniprofiililla. Alumiiniprofiili voidaan myös korvata joissakin tapauksissa puurakenteisella ulkopuitteella. Vaihtopuiteratkaisu soveltuu melko pitkälle vaurioituneisiin ikkunarakenteisiin. Ikkunan rungon on oltava ehjä. Vaihtopuitteen asentaminen soveltuu erityisesti kolmilasisten MSK-ikkunoiden korjaamiseen. Lisä- ja vaihtopuitekorjaukset soveltuvat korjauksiin, joissa ulkoseinän paksuus kasvaa. Lisäpuitteella ja vaihtopuitteilla on mahdollista jäljitellä vanhaa ikkunajakoa tai sitä voidaan muuttaa erilaisilla jakopuitteilla tai listoilla. Saranoidussa ulkopuitteessa voi olla sekä lisä- että vaihtopuitteissa tavallinen tai eristyslasi. Lasit voivat olla pinnoitettuja. Lasivalinnoilla voidaan vaikuttaa merkittävästi ikkunan ominaisuuksiin. Lisä- ja vaihtopuiteratkaisussa voidaan ikkunarakenne muuttaa tuloilmaikkunaksi. Sisä- ja välipuite korjausvaihtoehtoja käytetään lähinnä suojelupäätösten yhteydessä, jolloin vanhan ikkunan ulkonäköä ei saa muuttaa. Ikkunoiden osittaiseen uusimiseen liittyy yleensä aina myös vanhan rakenteen kunnostamista. (Haukijärvi 2005d, 3–13.)

## Ikkunoiden uusiminen kokonaan

Kokonaan uusimisessa vanha ikkunarakenne poistetaan karmeineen ja sen tilalle asennetaan uusi ikkuna. Lasivalinnalla voidaan vaikuttaa merkittävästi ikkunan ominaisuuksiin. Ikkunan ulkonäköä on mahdollista muunnella jakokarmien tai -puitteiden avulla. Ikkunakorjauksien yhteydessä voidaan myös asentaa erilaisia lisävarusteita. Tyypillisiä lisävarusteita on ulkoilmaventtiilit, sälekaihtimet ja hyönteisverkot. (Haukijärvi 2005d, 3–18.)

## 5.7 Betoniparvekkeet

Betoniparvekkeet koostuvat eri rakenneosista. Rakenneosien rasitusolosuhteet vaihtelevat ja niissä käytettyjen materiaalien ominaisuudet ovat erilaisia. Jokaiselle parvekkeen rakenneosalle on määritettävä sovelias korjaustapa kuntotutkimuksen avulla. Parvekkeiden lasitus kannattaa yhdistää korjauksiin, koska se vähentää parvekkeiden rasitusolosuhteita. (Haukijärvi 2005e, 5.)

### Parvekkeen säilyttävä korjaaminen

Parvekkeen säilyttävissä korjauksissa parvekkeen ominaisuuksia ja ulkonäköä ei muuteta oleellisesti. Suojaustehokkuus perustuu kosteusrasitustason alentamiseen parantamalla parvekkeen kosteusteknistä toimivuutta vedenpoistoa parantamalla, parantamalla liitos- ja saumakohtien kosteusteknistä toimivuutta ja pinnoittamalla rakenne pinnoitteilla. (Haukijärvi 2005e, 7.)

#### *Pinnoitus- ja paikkauskorjaus*

Pinnoitus- ja paikkaustyyppisissä korjauksissa vanha parveke ainoastaan pinnoitetaan suojaavalla pinnoitteella. Korjaukset voidaan jakaa pinnoitus- ja paikkaustyyppisiin korjauksiin sekä valukorjauksiin. Pinnoitus- ja paikkaustyyppisiä korjauksia on huoltomaalaus, suojaava pinnoitus sekä perusteellinen pinnoitus- ja paikkauskorjaus. (Haukijärvi 2005e, 7.)

#### *Huoltomaalaus*

Huoltomaalauksessa parvekkeen rakenteet pinnoitetaan uudelleen. Irti olevat pinnoitteet poistetaan. Huoltomaalaus soveltuu käytettäväksi lähinnä hyväkuntoisten parvekkeiden huoltotyyppiseen korjaamiseen. Korjauksessa tulisi samalla parantaa kosteusteknistä toimivuutta. (Haukijärvi 2005e, 8.)

#### *Suojaava pinnoitus*

Pinnoitettaessa suojaavalla pinnoitteella vanha maali poistetaan hiekkapuhaltamalla, näkyvät korroosioauriot laastipaikataan ja rakenne pinnoitetaan. Kosteusteknistä toimivuutta parannetaan laatan vedeneristämällä, erilaisten



pellitysten ja liitosten uusimisella sekä piilien laastisaumojen tiivistämisellä elastisilla saumausmassoilla. Pinnoittamista suojaavalla pinnoitteella käytetään hyväkuntoisissa parvekkeissa, jossa vauriot ovat vielä vähäisiä. Tyypillisesti korjausmenetelmää käytetään tilanteissa, joissa betonin pakkasrapautuminen on vasta aivan alkavaa ja korroosiovaurioita on satunnaisesti. (Haukijärvi 2005e, 9.)

### *Perusteellinen pinnoitus- ja paikkauskorjaus*

Perusteellisessa pinnoitus- ja paikkauskorjauksessa vauriokohtia uusitaan laastipaikkaustekniikoin ja sen jälkeen pinnoitetaan. Korroosiovaurioita korjataan myös sellaisista kohdista, joissa vaurio ei ole vielä näkyvissä. Korroosiovauriokohdissa paikattavat teräkset piikataan esiin, puhdistetaan ruosteesta, suojataan korroosiosuojalaastilla ja täytetään paikkauslaasteilla. Laastipaikkojen ulkonäkö viimeistellään pintatyyppin mukaan. Laastipaikkaamalla voidaan uusita myös pieniä pakkasrapautuneita alueita. Laajemmat pakkasvaurioituneet alueet voidaan korjata valukorjauksilla. Perusteellista pinnoitus- ja paikkauskorjausta käytetään haluttaessa korjaukselta kohtalaista varmuutta muuttamatta parvekkeen ulkonäköä. Perusteellinen paikkaus- ja pinnoituskorjaus soveltuu käytettäväksi parvekkeessa, joissa on vähän korroosiovaurioita tai vasta alkavia, pienialaisia pakkasrapautumavaurioita. Vanhan rakenteen on oltava pääosin ehjä ja riittävän luja. (Haukijärvi 2005e, 12–13.)

### *Valukorjaukset*

Valukorjauksissa parvekkeiden betoniosia korjataan tai uusitaan erilaisin valutekniikoin. Valukorjausten jälkeen rakenne pinnoitetaan. Valukorjaukset voidaan jaotella parvekkeen muodon tai koon muuttamiseen valamalla, vauriokohtien uusimiseen valamalla ja ruiskubetonointiin. (Haukijärvi 2005e, 5–15.)

**Valukorjauksilla voidaan uusita laajoja yhtenäisiä alueita**, kun vaurioituneiden kohtien paikkaus ei enää onnistu perinteisillä laastipaikkausmenetelmillä. Vaurioitunut betoni poistetaan, korroosiovauriokohdat paikataan laastipaikkaustekniikoin, poistetut kohdat uusitaan valamalla ja valukorjaukset tasoitetaan sekä pinnoitetaan. Varsinaiset valukorjaukset soveltuvat isojen selkeästi

rajattujen pakkasrapautuneiden kohtien korjaamiseen. (Haukijärvi 2005e, 15–16.)

**Valukorjauksilla voidaan muuttaa parvekkeen ulkomuotoa tai toimint ominaisuuksia.** Yleisin korjaus on kaatokorjauksilla tehtävä parvekkeen vedenpoiston parantaminen. Valukorjausten avulla voidaan muuttaa parvekkeen ulkonäköä, kuten laajentamalla parvekkeen kokoa. Kaatokorjaukset ja ruiskubetonointi kasvattavat rakenteen painoa huomattavasti. Korjaustapaa voidaan käyttää vain rakenteen kantavuuden ollessa riittävä. Suurissa valuissa on rakenteen lisäraudoitustarve tarkasteltava erikseen. (Haukijärvi 2005e, 15–16.)

**Ruiskubetonoinnissa** betonipinnalle ruiskutetaan betonimassaa paineella, jolloin ruiskutettavasta pinnasta muodostuu tiivis ja luja kerros. Ruiskubetonointi soveltuu käytettäväksi parvekelaattojen alapinnoissa. Sitä käytetään laatan alapinnoissa ollessa laaja-alaisia korroosiovaurioita, jotka eivät ole edenneet vielä pitkälle. (Haukijärvi 2005e, 16.)

### **Verhouskorjaus**

Verhouskorjauksia käytetään parvekepielissä ja kaiteissa. Parvekkeen verhouskorjauksessa vanha rakenne suojataan uusilla rankarakenteeseen kiinnitetyillä julkisivulevyillä. Verhouskorjauksissa vaurioituneita kohtia ei poisteta. Rankarakenne on tuotekohtainen. Levyjen kiinnitystapoja on useita. Levyverhoilun ja vanhan rakenteen väliin tehdään kosteuden poistava yhtenäinen tuuletusväli. Verhouskorjauksia käytetään pitkälle vaurioituneissa rakenteissa. Ne soveltuvat runsaasti pakkasrapautuneisiin parvekkeisiin, joiden kantavuus tai kiinnitysvarmuus on vielä riittävä. Erittäin pitkälle edennyt pakkasrapautuminen voi estää menetelmän käyttämisen. Verhoususta voidaan käyttää korroosiovaurioiden peittämiseen, koska verhous hidastaa korroosion etenemistä. (Haukijärvi 2005e, 5–26.)

### **Parvekkeen osittain purkavat korjaukset**

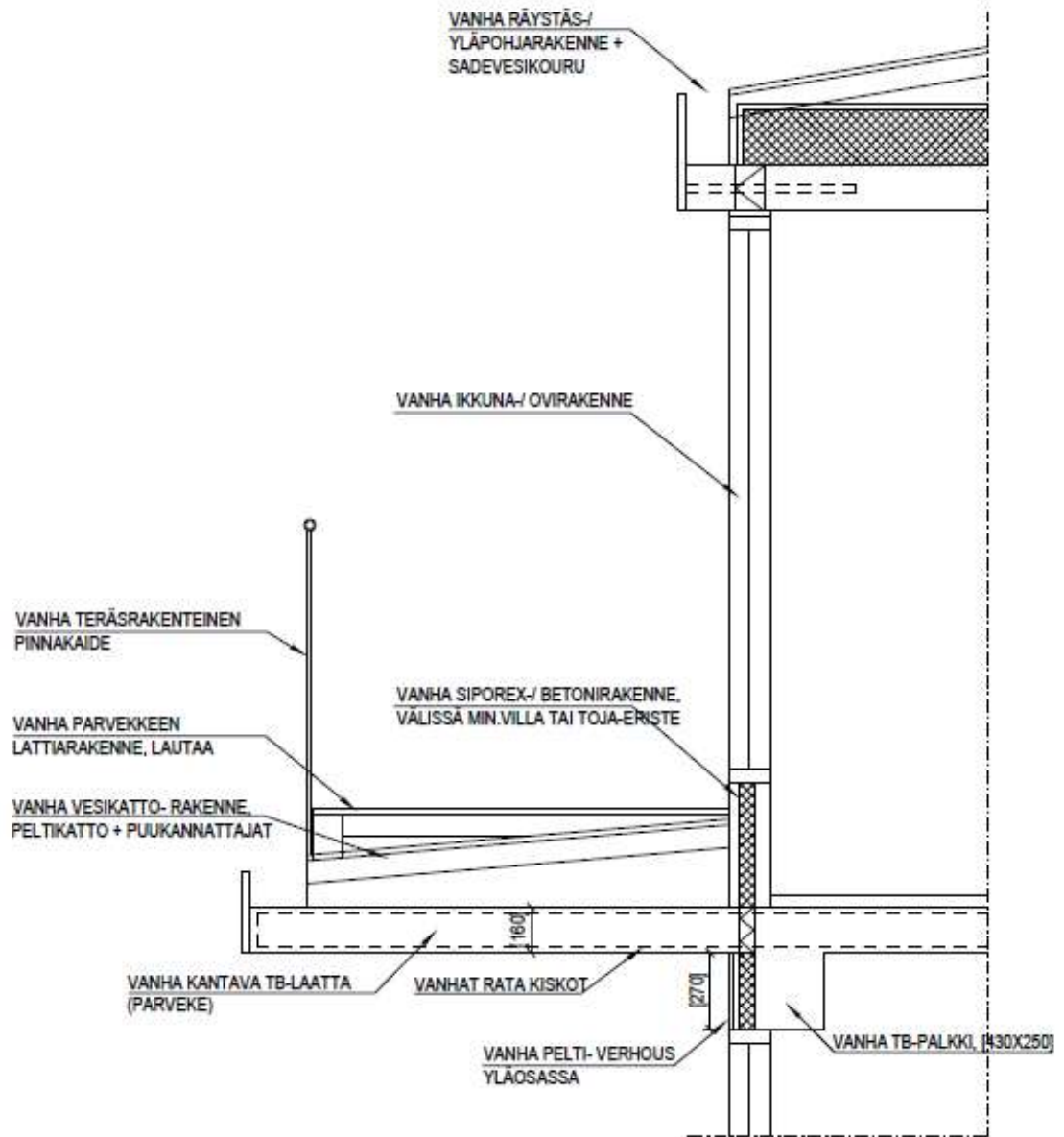
Osittain purkavissa korjauksissa vaurioitunut rakenneosa kokonaan tai osia siitä uusitaan. Muille parvekkeen osille tehdään kevyempiä korjaustoimia.

Osittain uusittavia rakenneosia ovat esimerkiksi parvekekaiteet ja kantavien rakenteiden (lähinnä pilareiden) uusiminen. Kaiteita uusittaessa uusille kaiteille tulee löytyä riittävän luja kiinnitysalusta ja parvekkeen kantavuutta sekä jäykkyyttä on tarkasteltava erikseen. Kantavien rakenteiden uusimistyössä on otettava huomioon kuormien siirtäminen uusille rakenteille. Liitoskohtien lujuuteen on kiinnitettävä erityisesti huomiota, jos rakenteiden dimensiot muuttuvat oleellisesti. (Haukijärvi 2005e, 5–33.)

### **Parvekkeiden uusiminen**

Parvekkeen uusimisessa vanhat parvekkeet puretaan kokonaan ja rakennetaan uudet parvekkeet (kuva 15). Uudet parvekkeet voidaan suunnitella vapaasti. Parvekkeiden uusimista käytetään, kun muut korjaustavat ole enää mahdollisia vaurioiden edetessä pitkälle. (Haukijärvi 2005e, 5–38.)

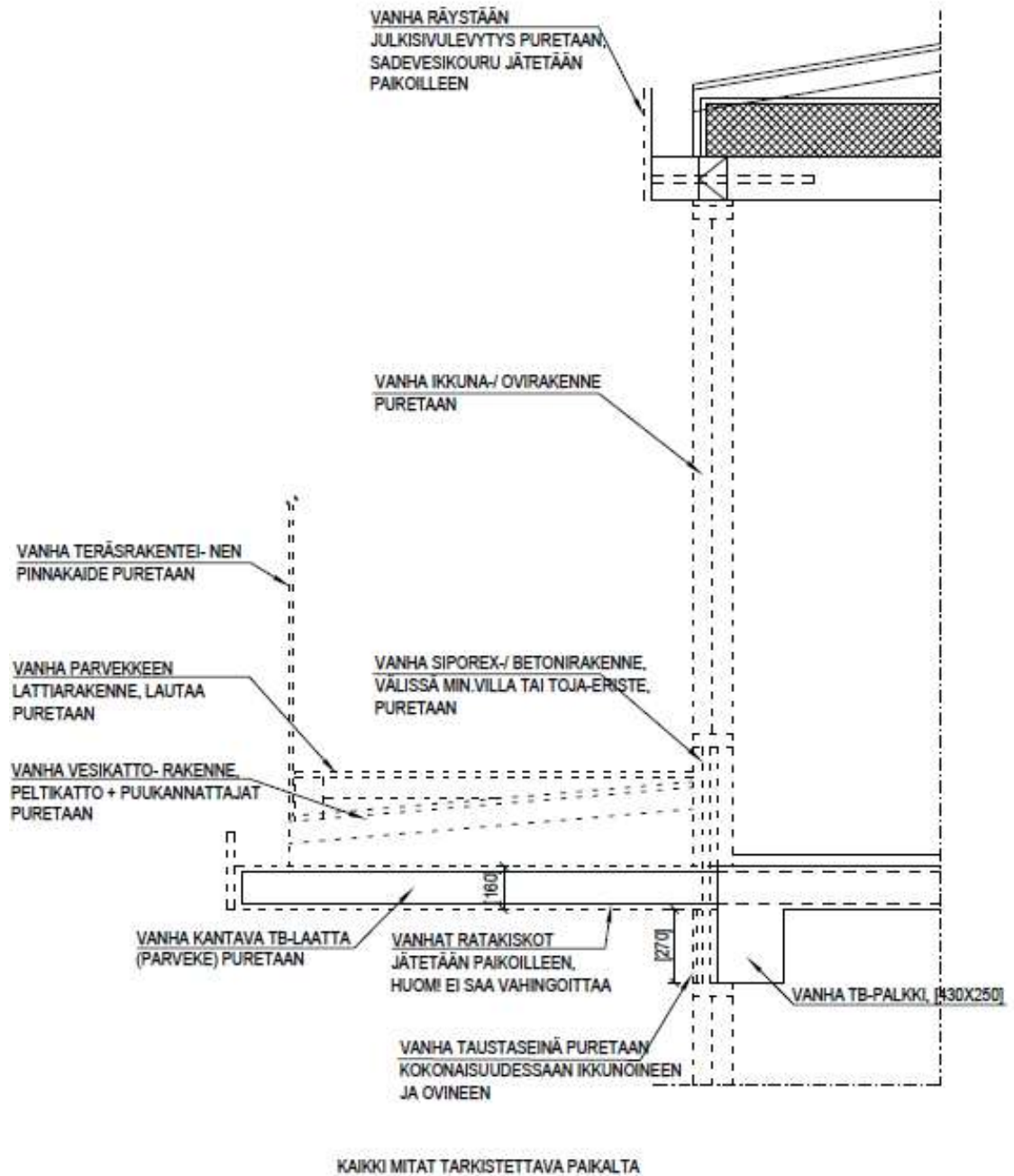
A-A  
TERASSIKERROS 1:20  
LÄHTÖTILANNE PARVEKKEEN KOHDALLA



KAIKKI MITAT TARKISTETTAVA PAIKALTA

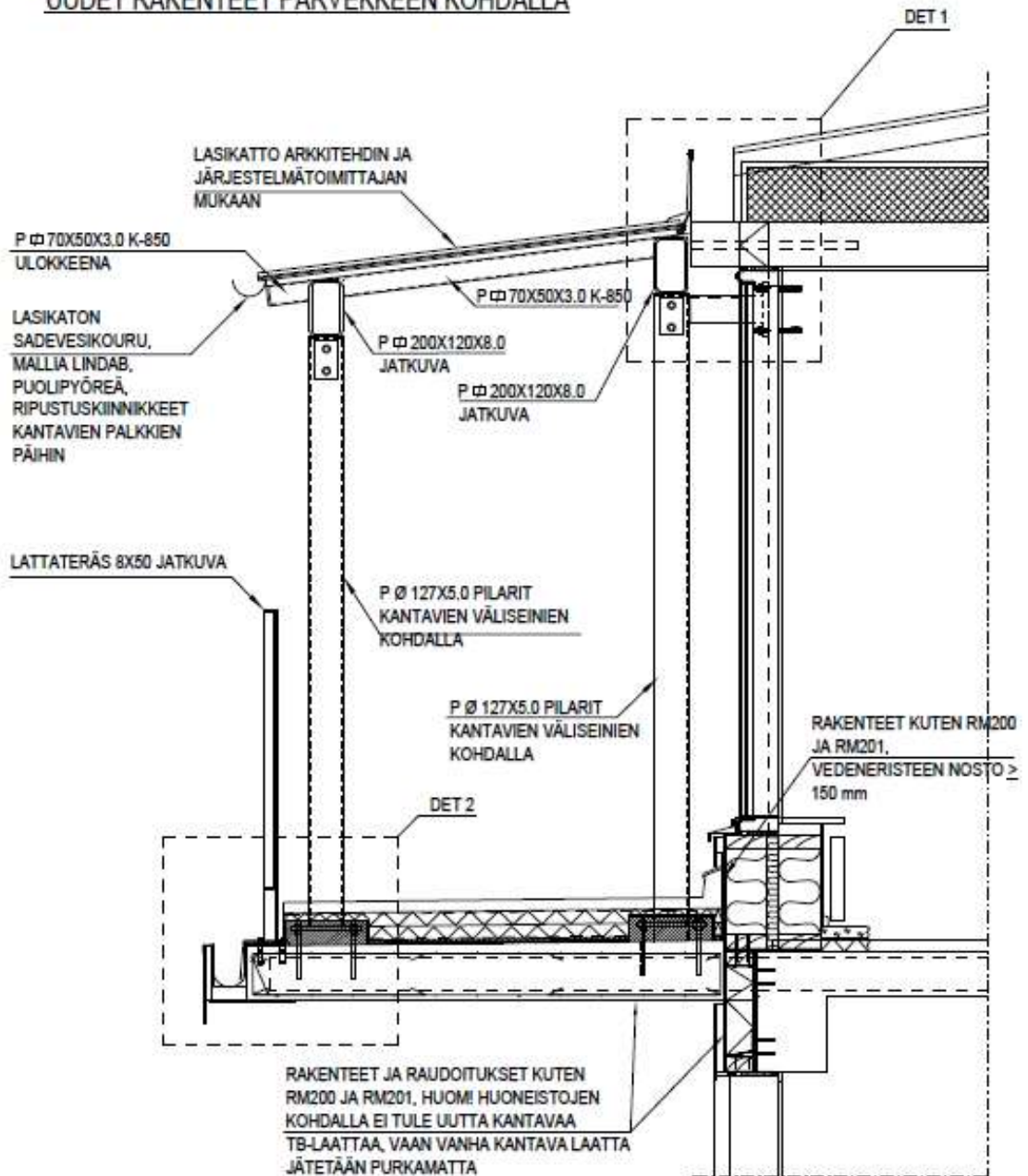
Kuva 15. Parvekkeen uusiminen. Lähtötilanne. (Granlund Oy)

A-A  
TERASSIKERROS 1:20  
PURETTAVAT RAKENTEET PARVEKKEEN  
KOHDALLA



Kuva 16. Parvekkeen uusiminen. Purettavat rakenteet. (Granlund Oy)

A-A  
TERASSIKERROS 1:20  
UUDET RAKENTEET PARVEKKEEN KOHDALLA



PARVEKELASITUS ARKKITEHDIN MUKAAN

KAIKKI MITAT TARKISTETTAVA PAIKALTA

Kuva 17. Parvekkeen uusiminen. Uudet rakenteet. (Granlund Oy)

### *Rakennesysteemin valinta*

Suunniteltaessa uusia parvekkeita on otettava huomioon vanhojen parvekkeiden rakennesysteemi. Ulokeparveke soveltuu käytettäväksi rakennuksissa, joissa on valmiiksi ulokerakenteita tai niitä voi rakentaa. Kantavuuden ollessa

riittävä, voidaan käyttää hyödyksi vanhoja kannatusrakenteita. Ulokeparvekkeiksi käyvät paikallavalettu betonirakenne ja teräsparvekkeet. Itsekantavissa parvekkeissa rakenteen kannatus tapahtuu omilta perustuksilta. Parveke tarvitsee alapuolelle tilaa kannatusrakenteille. Itsekantaviksi parvekkeiksi soveltuvat sekä betonielementti- että teräsrunkoiset parvekkeet. Ripustetuiksi parvekkeiksi soveltuvat parhaiten metallirunkoiset parvekkeet. Parvekerakenteen valinnassa on otettava huomioon palonkestovaatimukset. (Haukijärvi 2005e, 38.)

### *Betoniset ja metallirunkoiset parvekkeet*

Haukijärven (2005e, 38–40) mukaan betoniparvekkeet voidaan tehdä joko paikan päällä valamalla tai betonielementteinä. Elementtirakenteiset betoniparvekkeet ovat tavallisesti maasta omilla perustuksillaan tuettuja, pieliementtien tai pilareiden varaan rakennettuja parvekkeita. Paikallavaluparvekkeet soveltuvat erityisesti vanhojen ulokeparvekkeiden uudistamiseen. Betoniparvekkeiden pintavaihtoehtoja on lukuisia. Uusien parvekkeiden laatat on vedeneristettävä. Metallirunkoiset parvekkeet ovat teräspilareilla tuettuja parvekkeita. Parvekkeiden laatat voivat olla teräs-, betoni-, alumiini- tai liittorakenteisia. Kaiteina käytetään metalli, puu tai lasikaidelevyisiä metallikaiteita. Metallirunkoiset parvekkeet voidaan ripustaa rakennuksen rungosta tai käyttää ulokeparvekeratkaisuja. Parvekkeet ovat kevyempiä kuin betoniparvekkeet.

### **Parvekelasitukset**

Haukijärven (2005e, 5–45) mukaan parvekelasituksessa parvekkeen aukot lasitetaan erilaisilla avautumismekanismilla varustetuilla parvekelaseilla. Parvekkeiden lasitus alentaa parvekkeen kosteusrasitustasoja ja hidastaa vaurioiden etenemistä. Suunnittelussa on otettava huomioon parvekkeissa olevat rakenteet, raot ja aukot.

## **5.8 Liittyvien rakenteiden korjaukset ja talotekniikan järjestelyt**

Julkisivukorjausten yhteydessä tehdään usein liittyvien rakenteiden ja talotekniikan korjauksia. Tavallisimpia liittyvien rakenteiden korjauksia ovat ulkosei-

nän ja parvekerakenteiden liittymät, erilaisten julkisivumateriaalien liitoskohdat, katto- ja räystäsrakenteet, ulkoseinän ja ikkunoiden liittymät sekä vedenpoisto. Talotekniikkaan liittyviä korjauksia on korvausilmareittien lisääminen sekä lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien säätö. (KorjausRYL.)

## **6 KUSTANNUKSET**

### **6.1 Yleistä**

Kivimäki ym. (2018, 13–14) mukaan suunnitteluvaiheessa tehdyt ratkaisut määrittävät, mitä resursseja tarvitaan ja missä määrin. Hankesuunnitteluvaiheessa määritetään rakennuksen korjaustarve, korjauksen laatutaso, arvioidaan vaihtoehtoiset toteutustavat. Tässä vaiheessa tehdyt päätökset määrittelevät hankkeen kustannustason. Suunniteltujen korjaustoimenpiteiden tulee vastata rakennuksen todellista kuntoa ja ottaa huomioon rakennuksen korjauksen jälkeisen käytön ja jäljellä olevan elinkaaren. Asetettu laatutaso vaikuttaa hankkeen korjauskustannuksiin ja valittaviin korjausmenetelmiin. Vertailemalla vaihtoehtoja voidaan saavuttaa tavoitteita vastaava toimiva, taloudellinen ja käytännöllinen ratkaisu. Korjauskohteissa tulee huomioida, että vanhat suunnitelmat ovat usein puutteellisia ja rakenteiden mitat on tarkistettava paikan päällä.

### **6.2 Kustannuserot**

Kivimäki ym. (2018, 7–14) mukaan korjaus-, uusimis- ja purkukustannuksiin vaikuttavat korjauskohteen laajuus, rakenteiden määrä, kohteen olosuhteiden vaikeus ja kohteen sijaintipaikkakunta. Korjaushankkeen väliset kustannuserot ovat usein suuria. Ne johtuvat

- hankeohjelmien välisistä eroista
- rakennusten ja olosuhteiden välisistä eroista
- erilaisista suunnitteluratkaisuista
- rakennuttamiseen liittyvistä valinnoista
- erilaisista tuotantoratkaisuista sekä
- hintatekijöistä.



### 6.3 Elinkaarikustannukset

Kivimäki ym. (2018, 11) mukaan rakennuksen ja rakenteiden elinkaari käsittää suunnittelun, rakentamisen, käytön, korjaamisen ja purkamisen. Elinkaaren kokonaiskustannukset määräytyvät rakentamisen ja korjaamisen pääomakustannusten sekä rakenteiden laskennallisen käyttöiän ja huoltotarpeen perusteella. Rakennuksen suunnitteluvaiheessa on huomioitava investointikustannukset, rakenteiden ja rakennusmateriaalien käyttöikä ja huoltotarve. Lisäksi tulee huomioida rakennusosien valmistuksen, käytön ja käytöstä poistamisen vaikutus kustannuksiin ja ympäristöön.

### 6.4 Energiatehokkuuden parantaminen

Kivimäki ym. (2018, 16–18) mukaan korjausrakentamisen yhteydessä tehtävä energiatehokkuuden parantaminen säästää rahaa ja ympäristöä. Rakenteet eivät enää täysin täytä energiatehokkuusvaatimuksia. Ympäristöministeriö on antanut asetuksen rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. Asetuksen mukaan kiinteistön omistaja saa itse päättää rakennuksen korjaustarpeen, korjausajankohdan ja korjauslaajuuden. Kun korjausrakentamishankkeeseen ryhdytään, energiatehokkuus on huomioitava korjauksen suunnittelussa asetuksen määräämällä tavalla. Kustannukset voidaan jaksottaa pidemmälle aikavälille. Energiatehokkuuden parantamisvaihtoehdot:

- 1) Rakennuksen rakennusosat korjataan vastaamaan nykyrakenteilta vaadittavaa lämmönpitävyyttä.
- 2) Energiatehokkuuden parantaminen mitataan vertaamalla energiakulutusta pinta-alaan suhteutettuun standardikäyttöön.
- 3) Rakennukselle lasketaan rakennukselle ominainen E-luku (kWh/m<sup>2</sup>), jota pienennetään vaadittuun tasoon.

Helpoin energiakustannusten mittaustapa on verrata kustannuksia lämmöneristämällä saavutettaviin vuosittaisiin kustannussäästöihin. Energiakulujen ja -kustannusten säästö riippuvat korjattavan rakennuksen kunnosta.

Energiatehokkaan rakentamisen peruseriaatteet

- Hyvä kokonaissuunnittelu ja huolellinen toteutus
- Hyvä ulkovaipan lämmöneristys
- Tiiviit ja hyvin eristävät ikkunat ja ovet
- Koneellinen ilmanvaihto, jossa lämmöntalteenotto
- Kylmäsiltojen välttäminen (selkeä muotokieli ja luotettavat rakenneratkaisut)

- Ekotehokkaat ja paikalliset olosuhteet huomioivat lämmitysratkaisut
- Selkeät ja helppokäyttöistä kokonaistoiminnallisuutta palvelevat auto-maattioratkaisut (Kivimäki ym. 2018, 19).

## **7 TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT**

Julkisivukorjauksissa 3D-mallinnus on tulossa kovaa vauhtia ja on jo osittain arkipäivää. Erilaisilla laserkeilausmenetelmillä ja fotogrammetriaan perustuvilla drone-kuvauksilla saadaan hankittua lähtötietoja kohteesta. Tällä hetkellä näillä kuvausmenetelmillä on ongelmana tarkkuus. Menetelmillä päästään parin sentin tarkkuuteen, kun taas esimerkiksi seinän halkeamien havaitsemiseen tarvittaisiin millimetrien tarkkuus. Laitteet ja ohjelmistot kehittyvät kovaa vauhtia. On ajan kysymys, koska tarvittavaan tarkkuuteen päästään.

## **8 JOHTOPÄÄTÖKSET**

### **8.1 Tutkimus**

Tutkimuksessa tutkittiin toteutussuunnittelun suunnitteluprosessia. Työssä pyrittiin selvittämään, mitä tapahtuu missäkin vaiheessa toteutussuunnitteluprosessia. Samalla pyrittiin lisäämään eri alojen tietoisuutta toistensa tekemisestä. Tämä parantaa eri alojen yhteistyötä. Tutkimus toteutettiin perehtymällä kirjallisuuteen ja haastatteluilla.

### **8.2 Tulokset**

Tutkimuksessa selvisi, että suunnitteluprosessissa on neljä eri vaihetta: aloitus, luonnossuunnittelu, toteutussuunnittelu ja lopetus. Aloitusvaiheessa on itse aloituksen tehtävät, lähtötietojen keruu, aloituskokous ja kiinteistökierrös. Luonnossuunnitteluvaihe sisältää esisuunnittelun ja suunnitteluperusteet sekä hyväksyttämiskokouksen tilaajan kanssa. Toteutussuunnitteluvaiheessa tehdään toteutus- ja urakkalaskentasuunnitelmat sekä viranomaishyväksyntäasiakirjat. Lisäksi vaiheessa pidetään sisäinen tarkastus ja kokous tilaajan kanssa. Lopetusvaiheessa pidetään sisäinen päätöspalaveri.

Julkisivukorjauksen toteutussuunnitteluprosessiin osallistuu eri suunnittelualojen ihmisiä. Prosessiin osallistuu projektipäällikkö, pääsuunnittelija, arkkitehti, rakennesuunnittelija, assistentti, sähkö- ja lvi-suunnittelija. Lisäksi yksi henkilö hoitaa viestintää. Projektin henkilömäärään vaikuttaa projektin koko. Suuremmissa projekteissa tarvitaan enemmän tekijöitä kuin pienemmissä. Eri projekteissa työnjako voi vaihdella. Arkkitehti ja pääsuunnittelija ovat usein sama henkilö. Tavallisesti rakennesuunnittelija hoitaa assistentin tehtävät. Assistentti voi olla myös esimerkiksi yrityksessä oleva harjoittelija.

**Projektipäällikön** tehtävä on vetää projektia. Projektipäällikkö pitää yhteyttä tilaajaan. Hän toimii suunnittelijoiden ja tilaajan rajapinnassa. Projektipäällikkö laatii kokouksista pöytäkirjat ja hoitaa viestintää yhdessä viestintävastaavan kanssa. **Pää- ja arkkitehtisuunnittelua** hoitaa usein sama henkilö. Arkkitehdin osuus julkisivukorjauksissa on merkittävä. Vuosien saatossa julkisivua on voitu muuttaa useaan otteeseen. Arkkitehdin tehtävä on selvittää alkuperäinen julkisivumalli ja värit. Julkisivua saatetaan haluta muuttaa nykyvaatimuksia vastaavaksi ja silloin arkkitehdin tehtävä on suunnitella ulkonäköön vaikuttavat muutokset. Erityisesti lisäeristettäessä seinärakennetta julkisivun mittasuhteet muuttuvat, jolloin esimerkiksi räystäisiin ja ikkunanpeiliin on tehtävä muutoksia. **Rakennesuunnittelijan** osuus on merkittävä. Hänen tehtävänsä on suunnitella korjauksen rakenteet. Rakennesuunnittelijaa avustaa tarvittaessa **assistentti**. **Sähkö- ja lvi-suunnittelijoiden** osuus julkisivukorjauksissa on pieni. Julkisivuja korjattaessa vaihdetaan esimerkiksi valaisimia ja katkaisimia sekä muutetaan johtojen reittejä. Sähkösuunnittelijaa tarvitaan suunnittelemaan nämä muutokset. Lvi-suunnittelija suunnittelee esimerkiksi ilmanvaihdon muutokset. **Viestintävastaava** ei yleensä ole erillinen henkilö vaan henkilö, joka hoitaa viestintää muiden tehtäviensä ohella.

### 8.3 Toteutus

Tutkimuksesta syntyi prosessikuvaus julkisivusaneerauksen toteutussuunnittelusta. Työ toteutettiin Excel-ohjelmalla ja hyödynnettiin sen välilehtiä. Työssä syntyi kaksi kaaviota yleiskuvaus ja tehtäväkuvaus. Yleiskuvauksessa esitettiin jokaisen vaiheen tehtävät pääpiirteistään.

Tehtäväkuvaus keskittyi yksittäisiin tehtäviin. Jokaisesta vaiheesta tein jokaiselle tehtävälle oman tulostettavan sivun. Tulostettavassa sivussa käyn läpi tehtävät tarkemmin. Tulostettavan sivun tarkoituksena on, että sen voi tulostaa muistilistaksi. Lisäksi siihen voi lisätä tekstiä ja tarvittaessa poistaa sitä. Välilehtinä on yleiskuvaus, tehtäväkuvaus, aloitus, luonnossuunnittelu, toteutussuunnittelu ja projektin päättäminen. Viimeiseksi lisäsin koko projektin, johon kokosin koko projektin sivut. Toimeksiantaja ei halua, että työtä julkaistaan julkisesti.

Työssä käytettiin tehtäväluetteloita RT 10-11108 pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS12 (2013), RT 10-11109 arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo ARK12 (2013), RT10-11128 rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK18 (2019), RT 10-11284 hankkeen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR18 (2017), RT 10-11290 taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18 (2017). Lisäksi haastattelin mm. arkkitehtiä. Yrityksessä oli valmiiksi aiheesta kaavio, joka ei toiminut käytännössä. Tässä luvussa esitetyt asiat perustuvat näihin lähteisiin.

### *Projektipäällikkö*

**Aloitusvaiheessa** projektipäällikkö huolehtii, että käytössä on tarvittavat lähtötiedot. Hän perustaa projektin yrityksen järjestelmiin. Laatii projektisuunnitelman ja suunnitteluprosessin aikataulun sekä määrittelee suunnittelualojen käytävissä olevat tuntimäärät. Projektipäällikkö selvittää tarvitaanko alihankintaa. Projektipäällikkö tutustuu tarjoukseen tarjouksen antajan kanssa ja laatii tilausvahvistuksen tilaajalle. Hän hoitaa viestintää yhdessä viestintävastaavan kanssa. Pitää aloituskokouksen tilaajan kanssa, jossa hän sopii ja selvittää tarvittavat asiat kuten aikataulun ja tarvittavat tutkimukset sekä kartoitukset. Ennen kiinteistökierrosta projektipäällikkö sopii ajankohdan ja ilmoittaa tästä muille suunnittelijoille ja viestintävastaavalle. Hän huolehtii ovien avaamisesta ja ilmoituksesta, että huoneistossa on käyty.

**Luonnossuunnitteluvaiheessa** projektipäällikön tehtäviä on tarkastella kiinteistökierroksella ja tutkimuksissa havaittuja korjaustarpeita suhteessa tarjouspyyntöön ja sopimukseen. Tarvittaessa määrittelee lisäsuunnittelun ja -tutki-

musten tarpeen ja kertoo siitä tilaajalle. Projektipäällikkö esittelee hyväksyttämiskokouksessa tilaajalle suunnitelmat ja valinnat sekä lisäsuunnittelun tarpeen.

**Toteutussuunnitteluvaiheessa** projektipäällikkö seuraa suunnittelutyön etenemistä ja tekee aikatauluun tarvittaessa päivityksiä. Tarvittaessa tekee tilaajalle lisätöistä tarjouksia. Laatii tai tarkistaa olemassa olevat tarjouspyyntöasiakirjat ja hyväksyttää ne tilaajalla.

Lopetusvaiheessa käy lopetustiedotteen läpi viestinnän kanssa.

### *Pää- ja arkkitehtisuunnittelu*

**Aloitusvaiheessa** pääsuunnittelija ja arkkitehti varmistavat lähtötietojen riittävyyden ja tutustuvat niihin. Pääsuunnittelija huolehtii sovitulla tavalla siitä, että käytettävissä on lähtötiedot kuten kaavan ja rakennusjärjestyksen asettamat vaatimukset. Selvittää erityissuunnittelijoiden kanssa tarvittavat mittaukset ja tutkimukset. Esittää tarvittavia tutkimuksia tai mittauksia, jos lähtötiedot eivät ole ajan tasalla. Kiinteistökierroksella arkkitehti miettii alustavaa suunnitelmaa rakennusten korjaustavan sopimisesta miljööseen, eri vaihtoehtoja ja kartoittaa värejä.

**Luonnossuunnitteluvaiheessa** pääsuunnittelija selvittää tarvittavat viranomaisneuvottelut ja tiedottaa niistä tilaajalle. Hän tarkastelee kiinteistökierroksella ja tutkimuksissa havaittuja korjaustarpeita suhteessa tarjouspyyntöön ja sopimukseen sekä viranomaisten vaatimuksiin. Pääsuunnittelija määrittelee koko suunnitteluprosessin menettelyt ja työnjaon. Huolehtii eri alojen suunnittelijoiden yhteistyön järjestämisestä.

Arkkitehti käy tarvittaessa ennakoneuvottelut rakennusvalvonnan, pelastuslaitoksen ja muiden viranomaisten kanssa. Laatii ehdotukset rakennuksen julkisivuista ja niiden materiaaleista. Osallistuu korjaustyöselostuksen laatimiseen. Arkkitehti informoi projektipäällikköä mahdollisista lisäsuunnitteluvaatimuksista.

**Toteutussuunnitteluvaiheessa** pääsuunnittelija huolehtii

- rakennushankkeen suunnitelmien riittävästä laadusta ja laajuudesta niin, että suunnitelmilla voidaan osoittaa rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttymisen.
- siitä, että jokainen suunnittelija on laatinut oman suunnittelualansa vaadittavat asiakirjat, ja että nämä asiakirjat ovat yhteensopivia ja ristiriidattomia keskenään.
- muutossuunnittelun yhteensovittamisesta.

Pääsuunnittelija hoitaa mahdollisen toisen ennakkoneuvottelun rakennusvalvonnan kanssa. Tarkastaa ja hyväksyy toimeksiannon suunnitelmat yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti. Pääsuunnittelija hakee rakennusluvan.

Arkkitehti suunnittelee julkisivutyypit, julkisivun rakenteet ja pinnat. Toimittaa tarvittavat tiedot ja asiakirjat muille suunnittelijoille. Lataa oman suunnittelu-alan asiakirjat lupapisteeseen tai käy leimaamassa ne rakennusvalvonnassa.

### *Rakennesuunnittelu*

**Aloituvaiheessa** rakennesuunnittelija tutustuu lähtötietoihin ja varmistaa niiden riittävyyden. Kiinteistökierroksella hän taltioi tarvittavat tiedot kuten kynnyshkorkeudet ja ottaa kohteesta valokuvia. Assistentti avustaa häntä. Samalla hän miettii esimerkiksi ulkoseinä- ja vesikattoavauksia, mahdollisia tekniikan läpivientejä ja talovarusteita.

**Luonnossuunnitteluvaiheessa** rakennesuunnittelija määrittää rakenteiden korjauksen/parannuksen tarpeen kuntotutkimuksen mukaan. Hän määrittää tarvittavat lisätutkimukset ja selvittää vanhojen rakenteiden toteumatiedot verrattuna suunnitelmiin. Rakennesuunnittelija osallistuu korjaustyöselostuksen laatimiseen yhteistyössä arkkitehdin kanssa.

**Toteutussuunnitteluvaiheessa** rakennesuunnittelija laatii julkisivu- ja vesikattorakenteiden suunnitelmat ja asiakirjat kuten rakennetyypit, leikkauspiirustukset ja julkisivukaaviot. Täyttää oman suunnittelu-alan tiedot korjaustyöselostukseen. Rakennesuunnittelija lataa asiakirjat lupapisteeseen tai käy leimaamassa ne rakennusvalvonnassa.

## *Sähkö- ja lvi-suunnittelu*

**Aloitusvaiheessa** sähkö- ja lvi-suunnittelijat tutustuvat lähtötietoihin ja varmistavat niiden riittävyyden.

**Luonnossuunnitteluvaiheessa** kirjataan ja visualisoidaan sähkö-, tele- ja lvi-järjestelmien vaihtoehdot. Dokumentoidaan valitut ehdotussuunnitelmavaihtoehdot. Määritellään rakenteiden varaustarpeet ja toimitetaan ne rakennesuunnittelijalle tarkistusta ja alustaviin varauspiirustuksiin siirtoa varten. Suunnittelijat laativat LVIS-työselostuksen.

**Toteutussuunnitteluvaiheessa** sähkösuunnittelija kartoittaa liittymien teknisten järjestelmien nykytilanteen. Määrittää käytettävät valaisimet ja muut sähkökalusteet sijainteineen arkkitehdin kanssa. Sähkösuunnittelija sopii yhteistyössä pääsuunnittelijan kanssa kanava-, putki- ja johtotiereitit sekä niiden yhteensovittamisen. Hän laatii tarvittavat suunnitelmat ja asiakirjat.

Lvi-suunnittelija määrittelee ilmanvaihtolaitteet ja pumpput. Suunnittelee tarvittavat järjestelmät kuten ilmanvaihdon. Laatii tarvittavat suunnitelmat ja asiakirjat. Lvi-suunnittelija sopii yhteistyössä pääsuunnittelijan kanssa kanava-, putki- ja johtotiereitit sekä niiden yhteensovittamisen. Hän lataa asiakirjat lupapisteeseen.

### *Viestintävastaava*

Viestinnän tehtäviä aloitusvaiheessa on laatia tiedotteet hankeen aloituksesta, kiinteistökierrroksesta ja tutkimuksista. Lähettää kiinteistökierrrostiedote.

Toteutussuunnitteluvaiheessa viestintävastaava laatii kutsun osakasinfotilaisuuteen ja suunnitelmien esittelytilaisuuteen.

## **8.4 Päätelmät**

Jokainen julkisivukorjauksen suunnitteluprosessi on hieman erilainen. Ennen toteutussuunnittelua kohteesta on tehty kuntoarvio, jossa käy ilmi tarvittavat korjaukset ja korjausvaihtoehdot. Erilaisia rakenteita korjataan eri tavoin ja laajuuteen vaikuttaa kohteen kunto. Joissakin kohteissa toteutussuunnitteluun tarvitaan kuntoarvion jälkeen ainoastaan arkkitehti ja rakennesuunnittelija, kun

taas toiseen tarvitaan koko suunnitteluryhmä. Julkisivujen korjauksen toteutussuunnittelussa merkittävimmissä rooleissa ovat arkkitehti ja rakennesuunnittelija. Arkkitehti suunnittelee rakennuksen ulkonäön ja rakennesuunnittelija siihen rakenteet ja korjausmenetelmät.

## **8.5 Kehittäminen**

Tekemääni kaaviota on tarkoitus toimeksiantajalla edelleen kehittää. Tätä työtä tehdessä ei ollut kuin yksi julkisivuremontti suunnittelussa. Kokeneemat suunnittelijat pääsevät kertomaan mielipiteensä. Tämän työn ohessa päivitettiin julkisivukorjauskustannukset rakennetyypeittäin yrityksen käyttöön. Kustannuksia ei julkaista tässä yhteydessä. Ohjelma antaa tietoa eri vaihtoehtojen vaikutuksista. Kustannuksia voisi käsitellä laajemminkin kuin mitä tässä työssä on käsitelty. Mielestäni kustannuksista olisi riittänyt aihetta omaan opinnäytetyöhön, joten rajasin sen käsittelyä.



## LÄHTEET

Granlund. Yrityksen internetsivut. Granlund Oy. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.granlund.fi/> [viitattu 29.1.2020]

Granlund (yritys). 2019. Wikipedia. WWW-dokumentti. Päivitetty 29.10.2019. Saatavissa: [https://fi.wikipedia.org/wiki/Granlund\\_\(yritys\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Granlund_(yritys)) [viitattu 29.1.2020]

Hannula, P. & Salonen, M. 2007. Rakennukset kertovat - perustietoa asukkailla. Helsingin Kaupunginosayhdistysten Liitto ry. PDF-dokumentti. Saatavissa:

[https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi-RyNWU6qLIAhVHysQBHQ5DqkQFjAAegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.hel.fi%2Fstatic%2Frakvv%2Fjulkaisut%2FRakennukset\\_kertovat.pdf&usq=AOvVaw3257hdYQzrJj6OgCP1xC3a](https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi-RyNWU6qLIAhVHysQBHQ5DqkQFjAAegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.hel.fi%2Fstatic%2Frakvv%2Fjulkaisut%2FRakennukset_kertovat.pdf&usq=AOvVaw3257hdYQzrJj6OgCP1xC3a) [viitattu 26.9.2019]

Haukijärvi, M. 2005a. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaustapakuvaukset. Betonijulkisivut Pinnoitus- ja paikkauskorjaukset – yleiskuvaus. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa:

<https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/F1-Betonijulkisivut-Korjaustavat-Pinnoitus-ja-paikkaus.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Haukijärvi, M. 2005b. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaustapakuvaukset. Betonijulkisivut Purkaminen ja uudelleenverhous – yleiskuvaus. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa:

<https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/F2-Betonijulkisivut-Korjaustavat-Uusiminen.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Haukijärvi, M. 2005c. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaustapakuvaukset. Betonijulkisivut Verhouskorjaukset – yleiskuvaus. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/F2-Betonijulkisivut-Korjaustavat-Uusiminen.pdf>

[viitattu 21.10.2019]

Haukijärvi, M. 2005d. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaustapakuvaukset. Ikkunarakenteet – yleiskuvaus. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/L1-Ikkunat-Korjaustavat.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Haukijärvi, M. 2005e. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaustapakuvaukset. Betoniparvekkeet – yleiskuvaus. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/K1-Parvekkeet-Korjaustavat.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Haukijärvi, M. 2005f. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Hankesuunnittelu. Rakenteet ja korjausmahdollisuudet. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/B2-Rakenteet-ja-korjausmahdollisuudet.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Haukijärvi, M. & Lod, T. 2005a. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaussuunnittelu. Suunnittelun ohjaus. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/C2-Suunnittelun-ohjaus.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Haukijärvi, M. & Lod, T. 2005b. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaussuunnittelu. Suunnittelun valmistelu. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/C1-Suunnittelun-valmistelu.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Hekkanen, M. 2005a. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Rakennuksen ylläpito. Kiinteistönpitostrategiat. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/A1-Kiinteistonpitostrategiat.pdf> [viitattu 22.9.2019]

Hekkanen, M. 2005b. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Rakennuksen ylläpito. Korjaushanke asunto-osakeyhtiössä. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/A2-Korjaushanke-asunto-osakeyhtiossa.pdf> [viitattu 22.9.2019]

Hekkanen, M. 2005c. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Rakennuksen ylläpito. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/A3-Rakennuksen-kaytto-ja-huolto-ohje.pdf> [viitattu 22.9.2019]

Jaakkonen, L., Lehtinen, E., Nippala, E. & Nuuttila, H. 2005. Asuinrakennukset vuoteen 2025. Uudistuotannon ja perusparantamisen tarve. VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjUIZLzsfbkAhUP2aYKHaP5DhM-QFjAAeqQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.vtt.fi%2Finf%2Fjulkaisut%2Fmuut%2F2005%2Fasuinrakennukset\\_vuoteen\\_2025.pdf&usg=AOvVaw1u0g8mUMdV8h5mISALkyJa](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjUIZLzsfbkAhUP2aYKHaP5DhM-QFjAAeqQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.vtt.fi%2Finf%2Fjulkaisut%2Fmuut%2F2005%2Fasuinrakennukset_vuoteen_2025.pdf&usg=AOvVaw1u0g8mUMdV8h5mISALkyJa) [viitattu 22.9.2019]

Jukkola, E. (toim.) 1997. Julkisivujen korjausopas. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjSodncn\\_bkA-hUZwMQBHVI8BjcQFjAAeqQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ymparisto.fi%2Fdownload%2Fnoname%2F%257B17BCA6FA-3C49-44DA-898C-D86056A99223%257D%2F119808&usg=AOvVaw3fYrR9tAolKq2VfO7UKciD](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjSodncn_bkA-hUZwMQBHVI8BjcQFjAAeqQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ymparisto.fi%2Fdownload%2Fnoname%2F%257B17BCA6FA-3C49-44DA-898C-D86056A99223%257D%2F119808&usg=AOvVaw3fYrR9tAolKq2VfO7UKciD) [viitattu 22.9.2019]

Kivimäki, C., Lahtinen, M. & Lindberg, R. 2018. Korjausrakentamisen kustannuksia 2018. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Korjausrakentamisbarometri / Syksy 2019. 2019. Kiinteistöliitto. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.kiinteistoliitto.fi/media/4639/korjausrakentamisbarometri\\_syksy\\_2019.pdf](https://www.kiinteistoliitto.fi/media/4639/korjausrakentamisbarometri_syksy_2019.pdf) [viitattu 29.1.2020]

KorjausRYL: Julkisivut. 2017. Korjaustavan valinta ja korjaustöiden laatu. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiL2sjXofbkAhXp->

[ioKHb GDy8QFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.rakennustieto.fi%2Fmaterial%2Fattachments%2F5f1PeDhrH%2FtKy5rO-Hel%2FRTS\\_17\\_36\\_Korjausta-van\\_valinta\\_Lausunto-versio\\_19102017.pdf&usg=AOvVaw3bi2HI97Ft\\_RK36RWp-PCa](https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5f1PeDhrH%2FtKy5rO-Hel%2FRTS_17_36_Korjausta-van_valinta_Lausunto-versio_19102017.pdf&usg=AOvVaw3bi2HI97Ft_RK36RWp-PCa) [viitattu 22.9.2019]

Lahdensivu, J. 2005a. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaustapakuvaukset. Rapatut julkisivut korjaustavat – yleiskuvaus. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/H1-Rapatut-Korjaustavat.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Lahdensivu, J. 2005b. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaustapakuvaukset. Muuratut julkisivut korjaustavat – yleiskuvaus. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/I1-MuuratutKorjaustavat.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Lahdensivu, J. 2005c. JUKO-ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Korjaustapakuvaukset. Levyjulkisivut korjaustavat – yleiskuvaus. Julkisivuyhdistys ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/J1-LevyjulkisivujenKorjaustavat.pdf> [viitattu 21.10.2019]

Neuvonen, P. (toim.) 2006. Kerrostalot 1880-2000. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Norokorpi, K. 2011. Jättilasku – nämä talot hajoavat ennen aikojaan. WWW-dokumentti. Päivitetty: 31.10.2011. Saatavissa: <https://www.is.fi/taloussanommat/art-2000001730123.html> [viitattu 22.9.2019]

Projektipäälikkö. 2016. Wikipedia. WWW-dokumentti. Päivitetty: 22.12.2016. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Projektipäälikkö> [viitattu 21.10.2019]

Rakennuskustannukset nousivat joulukuussa 0,2 prosenttia vuodentakaisesta. 2020. Tilastokeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa:

[https://www.stat.fi/til/rki/2019/12/rki\\_2019\\_12\\_2020-01-15\\_tie\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/rki/2019/12/rki_2019_12_2020-01-15_tie_001_fi.html) [viitattu 19.1.2020].

RT 18-10922. 2008. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset.

RT 10-11108. 2013. Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS12.

RT 10-11109. 2013. Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo ARK12.

RT10-11128. 2019. Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK18.

RT 10-11284. 2017. Hankkeen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR18.

RT 10-11290. 2017. Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18.