



**TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
ÅBO YRKESHÖGSKOLA**

Opinnäytetyö

As Oy Raskintornit: julkisivusaneeeraus

Sari Mellin

Rakennustekniikka

2009

**TURUN
AMMATTIKORKEAKOULU**

TIIVISTELMÄ

| | |
|---|--------------------------|
| Koulutusohjelma: | |
| Rakennustekniikka | |
| Tekijä: Sari Mellin | |
| Työn nimi: As Oy Raskintornit: julkisivusaneeraus | |
| Suuntautumisvaihtoehto: Kiinteistöjohtaminen | Ohjaaja: Esa Leinonen |
| Opinnäytetyön valmistumisajankohta: Toukokuu 2009 | Sivumäärä: 40+1 |
| <p>Tämä opinnäytetyö käsittelee As Oy Raskintornien julkisivusaneerausta. Tavoitteena oli tuottaa Runosmäen Lämpö Oy:lle kirjallinen analyysi heidän isännöimiensä talojen julkisivukorjauksesta.</p> <p>Työssä käsitellään yleisesti korjausrakentamisen tilannetta Suomessa. Tarkoituksena on havainnollistaa lukijalle tyypillinen 1970-luvun kerrostalo, sen rakenteet ja käytetyt materiaalit. Ennen varsinaisen hankkeen läpikäymistä kerrotaan pääpiirteittäin julkisivun eri osien korjaus- ja perusparannusmenetelmistä.</p> <p>Kohteen lähtötiedot käsittelevät hankkeeseen ryhtymisen kannalta oleelliset tiedot. Eristevillassa havaitut mikrobit olivat ratkaiseva tekijä koko julkisivun uusimiseen. Työssä käydään läpi myös muut esimerkkikohteessa tehdyt kuntotutkimustoimenpiteet.</p> <p>Varsinaisessa toteutuksessa esitellään urakoitsijat ja pohditaan hankkeen riskitekijöitä sekä suunnitelmien toteutuskelpoisuutta.</p> <p>Julkisivusaneeraus käsitellään vaiheittain varsinaisesta julkisivupinnan uusimisesta, ikkunoiden ja vesikaton kunnostamisesta aina parvekelasien uusimiseen. Toteutuksen aikana ilmeni suuria yllätyksiä, joista koitui haittaa myös asukkaille.</p> <p>Lopuksi mietitään lähtötietojen merkitystä sekä suunnittelijoiden asemaa tällaisessa projektissa.</p> | |
| Hakusanat: Julkisivu, Saneeraus | |
| Säilytyspaikka: Turun ammattikorkeakoulun kirjasto | |

**TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES**

ABSTRACT

| | |
|---|--|
| Degree Programme: | |
| Civil Engineering | |
| Author: Sari Mellin | |
| Title: Façade restoration of an apartment building | |
| Specialization line: Real Estate Management | Instructor: Esa Leinonen, Principal Lecturer |
| Date: May 2009 | Total number of pages: 40+1 |
| <p>This thesis concerns the restructuring of a façade. The commissioner of this project was Runosmäen Lämpö Ltd. The aim was to produce a written analysis of the restoration of facades for the company.</p> <p>Building renovation in Finland is a general theme of this thesis. The purpose was to describe a typical 1970s apartment building. The thesis also explains the structures and the materials used in a typical apartment building of that time. It briefly introduces the different methods repairing the front side of a building.</p> <p>The starting point for the project is dealt with. The main reason why the whole façade needed to be renovated was that microbes were found in the insulating material. Other condition survey measures are also discussed.</p> <p>In this thesis report, the contractors are introduced the risks of the project are discussed, and the implementation of the plans is dealt with. The methods applied renovate different parts of the building are also described. Major surprises were also encountered which disturbed the residents.</p> | |
| Keywords: facade, renovation | |
| Deposited at: Library, Turku University of Applied Sciences | |

| | |
|--|-----------|
| 1 JOHDANTO | 6 |
| 2 RUNOSMÄEN LÄMPÖ OY..... | 7 |
| 2.1 Kiinteistöyhtiön esittely | 7 |
| 2.2 As Oy Raskintornit..... | 7 |
| 3 1970-LUVUN KERROSTALO..... | 8 |
| 3.1 Korjausrakentaminen Suomessa | 9 |
| 3.2 Sandwich-elementti..... | 10 |
| 3.3 Julkisivujen yleisimmät vaurionaiheuttajat..... | 11 |
| 3.4 Korjausmenetelmiä | 14 |
| 3.4.1 Sandwich-elementti julkisivun korjausvaihtoehdot | 14 |
| 3.4.2 Parvekkeet | 15 |
| 3.4.3 Vesikatto | 16 |
| 3.4.4 Ikkunat | 17 |
| 4 JULKISIVUREMONTIN LÄHTÖKOHDAT | 17 |
| 4.1 Turun ammattikorkeakoulun kuntotutkimus..... | 17 |
| 4.1.1 Silmämääräisen tutkimuksen tulokset..... | 18 |
| 4.1.2 Paikan päällä tehdyt mittaukset..... | 18 |
| 4.1.3 Laboratorioanalyysien tulokset | 19 |
| 4.1.4 Ohuthietutkimus..... | 20 |
| 4.1.5 Lämpökuvaus | 21 |
| 4.2 Mikrobit | 21 |
| 5 HANKKEEN TOTEUTUS..... | 22 |
| 5.1 Tarjouskilpailu ja urakoitsijan valinta..... | 22 |
| 5.2 Pääurakoitsija ja aliurakoitsijat | 23 |
| 5.3 Suunnitelman toteutus | 23 |
| 5.4 Kohteessa suoritettut toimenpiteet | 24 |
| 5.4.1 Julkisivut | 24 |
| 5.4.2 Parvekkeiden kunnostus..... | 27 |
| 5.4.3 Vesikatto | 29 |
| 5.4.4 Parvekeikkunoiden ja -ovien uusimistyöt | 30 |
| 5.5 Työnaikaiset yllätykset..... | 31 |

| | |
|--|-----------|
| 6 JULKISIVUSANEERAUKSEN ONGELMAKOHDAT | 32 |
| 6.1 Lähtötietojen kokoaminen..... | 32 |
| 6.2 Suunnittelun merkitys | 34 |
| 6.3 Suojausten merkitys | 35 |
| 6.4 Riskitekijät | 36 |
| 7 YHTEENVETO..... | 37 |
| LÄHTEET | 39 |
| LIITTEET | |
| Liite 1. Haastattelulomake | |
| KUVAT | |
| Kuva 1. Talo B ennen julkisivun purkua..... | 8 |
| Kuva 2. Ulkovaipankorjausten yleisyys..... | 10 |
| Kuva 3. Purkuvaihe B-talo..... | 25 |
| Kuva 4. Rakennuslevyn kiinnitys ja uusittu lämmöneriste..... | 26 |
| Kuva 5. Julkisivu lähes valmiina..... | 27 |
| Kuva 6. Katon liittymän purku..... | 29 |
| Kuva 7. Uusi leca-harkoista muurattu reuna..... | 30 |

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö esittelee turkulaisen As Oy Raskintornien julkisivusaneerauksen pääpiirteittäin. Tarkoituksena oli tehdä Runosmäen Lämpö Oy:lle kirjallinen kuvaus korjaustyön lähtökohdista, toteutuksesta sekä ilmenneistä yllätyksistä, jota hyödynnetään yrityksen tulevissa korjauskohteissa. Lopuksi mietittiin lähtötietojen keräämisen ja suunnittelun merkitystä tämän kaltaisen urakan toteuttamisen kannalta.

Suomessa korjausrakentaminen tulee yleistymään lähivuosien aikana. Vaikka rakennuskantamme on varsin nuori, teknisesti ja laadullisesti vanhentuneita kohteita tulee olemaan suhteellisen paljon. Tyypillinen korjauskohde tulevina vuosina on 1970-luvulla rakennettu elementtikerrostalo, josta uusitaan ulkokuori tai parannetaan sen toimintaa.

Betonijulkisivujen yleisimpiä vaurionaiheuttajia ovat raudoitteiden korroosio, pakkasrapautuminen sekä veden puutteellisesta poistamisesta aiheutuvat vauriot. Työssä syvennyttiin vauriotekijöihin sekä vaurioiden yleisimpien ongelmakohtien korjaamisvaihtoehtoihin.

As Oy Raskintornien julkisivusaneeraukseen sisältyi koko ulkokuori, sisältäen elementit, vesikaton ja ikkunoiden perusparannuksen. Eristevillassa havaitut mikrobit olivat ratkaiseva tekijä korjauksen aloittamisessa. Muitakin normaaleja betonielementtitalon vaurioita oli havaittavissa.

Urakoitsija ja aliurakoitsijat valittiin tarjouskilpailun perusteella. Urakan toteutusosiossa käydään läpi eri rakennusosissa tehdyt toimenpiteet. Korjauskohteissa ongelmat tulevat usein esiin vasta töitä tehdessä, niin kuin tässäkin työkohteessa kävi.

Tietoja työhöni sain kirjallisuudesta, internetistä sekä yritykseltä haastattelemalla isännöitsijä, Ari Vuorelaa, ISA.

2 RUNOSMÄEN LÄMPÖ OY

2.1 Kiinteistöyhtiön esittely

Runosmäen Lämpö Oy:n toiminnan tarkoituksena on tuottaa asukkailleen kiinteistöpalveluita kuten huolto-, siivous- ja isännöintipalveluita sekä lämpöä omakustannushintaan. Runosmäki sijaitsee noin kuuden kilometrin päässä Turun keskustasta. Asuinlähiön kerrostalot ovat rakennettu 1970- ja 1980-luvun välisenä aikana. Jokaisella asunto osakeyhtiöllä on mahdollisuus vaikuttaa omaan huoltosopimukseen, jotta se vastaisi mahdollisimman hyvin yhtiön omia tarpeita. (Runosmäen Lämpö Oy 2007, 6-7.)

Kiinteistöala on jatkuvan muutoksen kohteena, jolloin isännöitsijältä vaaditaan ammattitaitoa ylläpitämään viihtyisää ja toimivaa asuinympäristöä. Isännöitsijöiden Auktorisointiyhdistys on myöntänyt yritykselle ISA-tunnustuksen vuonna 2006. Auktorisoitu isännöitsijä on sitoutunut noudattamaan ISA ry:n laatimaa hyvää isännöintitapaa, jota valvotaan säännöllisesti erilaisin käytännön menetelmin. Lisäksi yrityksen tulee täyttää muut yhdistyksen asettamat laatuvaatimukset. (Runosmäen Lämpö Oy 2007, 14.)

2.2 As Oy Raskintornit

Saneerauskohde As Oy Raskintornit sijaitsee Turussa, Runosmäessä, Raskinpolku 3:ssa. Osakeyhtiöön kuuluu kaksi vuonna 1975 valmistunutta kerrostaloa. Isännöinnistä vastaa auktorisoitu Runosmäen Lämpö Oy. (Isännöitsijäntodistus, 26.1.2009.)

Kiinteistön lämmitysenergiana käytetään kaukolämpöä. Huoneistoihin lämpö jaetaan vesikiertoisien patteriverkoston avulla. Kiinteistössä on koneellinen poistoilmanvaihto. Vuoden 2007 energiankulutustietojen mukaan kyseisen asuinkerrostalon energialuku on 167. Energiatodistuksen mukaan kyseinen kohde kuuluu keskitasoon. (Energiatodistus, 26.1.2009.)

Taloyhtiön kahden talon julkisivut ovat rakennettu pääosin betonielementeistä ja kattoratkaisuna on tasakatto huopakatteella (kuva 1). Kohteessa on uusittu ikkunat vuonna 1994 sekä peruskorjattu vesikatto. Lämmitysjärjestelmä tasapainoitettiin ja termostaatit vaihdettiin vuonna 1996. Julkisivuelementit ovat uudelleen saumattu vuonna 2000. Keväällä 2007 yhtiökokous päätti ryhtyä valmistelemaan molempien rakennusten laajempaa julkisivujen peruskorjausta. (Isännöitsijäntodistus, 26.1.2009.)



Kuva 1. Talo B ennen julkisivun purkua.

3 1970-LUVUN KERROSTALO

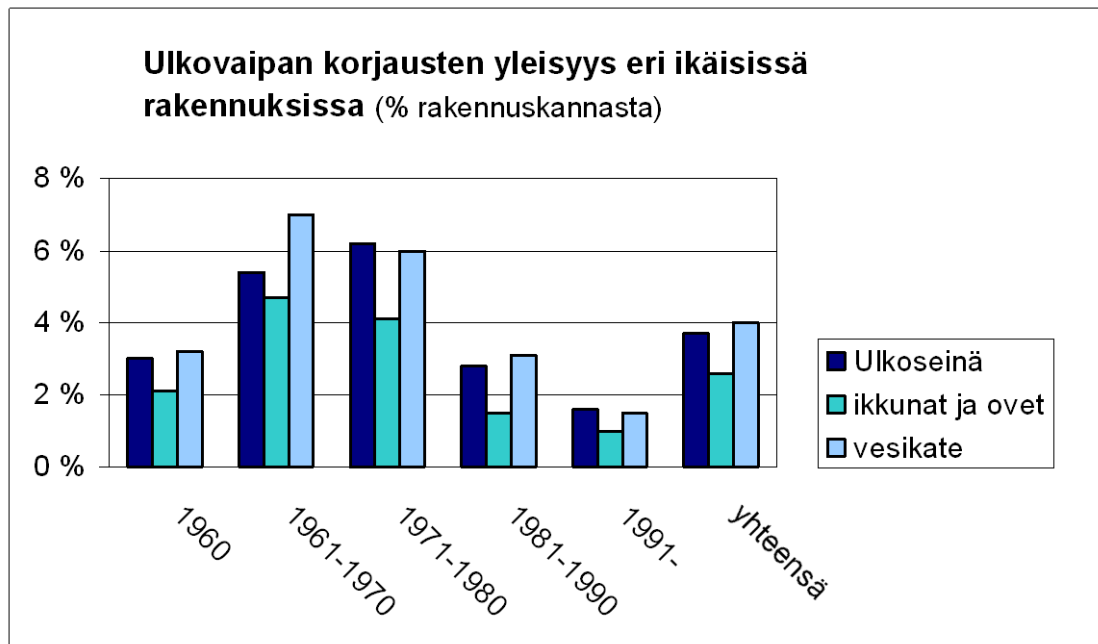
1960- ja 1970-luvulla muuttoliike maalta kaupunkiin lisäsi voimakkaasti asuntojen kysyntää keskusta-alueilla. Asuntotuotannon ollessa erityisen vilkasta 1970-luvun alkupuolella, saavutettiin kerrostalorakentamisen ennätys vuonna 1974, jolloin valmistui kaikkiaan 46 200 kerrostaloasuntoa. Painopisteenä oli mahdollisimman pitkälle viety teollinen sarjatuotanto, jotta saavutettaisiin sen tuomat säästöt ja edut.

Kohdekohtaisen suunnittelun ja käsityönä toteutettujen yksityiskohtien katsottiin jäävän historiaan. (Neuvonen 2006, 142-143.)

3.1 Korjausrakentaminen Suomessa

Suomen rakennuskanta on melko nuorta ja yli puolet rakennuksista on rakennettu 1970-luvun puolivälin jälkeisenä aikana. Korjausrakentamisen osuus kaikkiaan oli noin 40 prosenttia talonrakennuksesta vuonna 2003. Korjausrakentamisella on kolme osaluetta: kunnossapito, perusparannus ja restaurointi. Tarkoituksena on muuttaa rakennuksen tilat vastaamaan paremmin käyttäjien tarpeita. Korjausrakentamisen aloittamiseen voi olla useita eri syitä, kuten laatu- ja varustetason parantaminen, kuluneiden osien korjaaminen tai energiatehokkuuden parantaminen. Lähtökohtana voivat olla myös erilaiset tapaturmat, kuten vesivahinkojen ja tulipalojen aiheuttamat vahingot. (Lauttalammi, Lehtonen & Laine 2005, 6.)

Ulkovaipan korjausten osuus koko kiinteistöjen korjaustoiminnasta on noin 30 prosenttiyksikköä. Ulkovaipan korjaukset ovat keskittyneet 1960- ja 1970-luvuilla rakennettuihin kiinteistöihin (kuva 2). Käytetyt materiaalit vaikuttavat niiden kestävyys- ja siten korjaustarpeeseen. (Vainio, Jaakkonen & Nippala 2002, 32 [viitattu 23.1.2009].)



Kuva 2. Ulkovaipan korjausten yleisyys (Vainio, Jaakkonen & Nippala 2002, 34 [viitattu 23.1.2009]).

Parhailaan uudisrakentaminen on seisautunut lähes kokonaan laskusuhdanteen vaikutuksesta. Korjausrakentaminen yleistyy varsinkin, jos valtio myöntää avustuksia uusille korjaushankkeille. Monet asunto-osakeyhtiöt ympäri Suomea ovat todenneet tarpeen ajankohtaiseksi tuleville kiinteistöjen korjauksille. Samoin kuin uudisrakentaminen myös korjausrakentaminen työllistää monen eri osa-alueen työntekijöitä.

3.2 Sandwich-elementti

Betonisandwich-elementti koostuu kahdesta teräsverkolla ja reunateräksillä raudoitetusta betonilevystä, joiden välissä on lämmöneriste. Betonilevyjen ulkokuori ja sisäkuori kiinnittyy toisiinsa teräsansaila, jotka kulkevat lämmöneristekerroksen lävitse. Yleisimmin käytetty sandwich-elementin ulkokuoren pintamateriaali oli betoni, joka voi olla maalattu, kuvioitu tai harjattu. Käytössä olivat myös pesubetoni-, tiililaatta- sekä klinkkerilaattapinnat, joista osa jäi yleisesti käyttöön. Suomessa sandwich-elementtirakennetta julkisivurakenteena kokeiltiin tiettävästi ensimmäisen kerran vuonna 1957. (Mäkiö ym. 1994, 78-79.)

Ruutuelementit voivat olla sekä kantavia että ei-kantavia. Kantavia elementtejä käytettiin päädyissä ja ei-kantavia rakennusten pitkällä sivuilla. Elementin teräsbetonisen ulkokuoren paksuus oli 40-60 millimetriä. Ei-kantavien teräsbetonisisäkuorien paksuus vaihteli 70 ja 100 millimetrin välillä, kun taas kantavissa päätyelementeissä paksuus oli 150-160 millimetriä. 1970-luvun alkupuolella lämmöneristeenä käytettiin pääasiassa 90 mm:n vahvuista mineraalivillaa. Yleisesti elementtien ulko- ja sisäkuori sidottiin toisiinsa ansarakenteilla, jotka saattoivat olla, joko tikapuutyyppejä tai sik-sak-ansaita. (Mäkiö ym. 1994, 78-79.)

3.3 Julkisivujen yleisimmät vaurionaiheuttajat

Rakennuksen ulkokuorta rasittavat monet tekijät, kuten auringon säteily, lämpötilan vaihtelu, vesisade, maaperän kosteus, sisä- ja ulkoilman vesihöyry, ilman kaasut ja epäpuhtaudet sekä biologiset tekijät. Nämä aiheuttavat erilaatuisia ja -asteisia vaurioita rakennuksen ulkokuoreen. (Lauttalammi, Lehtonen & Laine 2005, 40-42.) Suurimmat korjaustarpeet syntyvät raudoitteiden korroosiosta, karbonatisoitumisesta, pakkasrapautumasta sekä erilaisten yksityiskohtien huonosta toimivuudesta. Ulkokuoren kiinnityksiin ja saumauksiin tulee kiinnittää huomiota. Erityisesti kiinnitykset voivat olla suuri turvallisuusriski. (Julkisivuyhdistys r.y. 1997, 21.)

Raudoitteiden korrosio

Teräksen ruostuminen kosteissa olosuhteissa on sille ominainen ilmiö. Vesi ja happi ovat korroosiolle välttämättömiä ja sitä nopeuttavat muun muassa kloridit. Betonin emäksisyyden ansiosta teräs muodostaa pinnalleen suojaavan oksidikalvon. Teräksen käyttökelpoisuus teräsbetonirakenteissa perustuu siihen, että normaalitilassa betoni antaa kemiallisen ja fysikaalisen suojan, joka estää terästä ruostumasta. Ruostuessaan rauta pyrkii muuntautumaan takaisin luonnossa esiintyvään muotoonsa, kuten oksideiksi ja hydroksideiksi. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 97.)

Betonin tiiviys vaikuttaa olennaisesti sen kykyyn suojata raudoitteita korroosiolta. Betonipeitteen tulee olla riittävän suuri paksuudeltaan, jotta se suojaa raudoitusta.

Ympäristön olosuhteet sekä betonin laatu vaikuttavat vaadittavaan betonipeitteen paksuuteen. Peitteessä olevat halkeamat voivat pienentää oleellisesti betonin tiiviyyttä ja olla syynä raudoitteiden ruostumiseen. Korroosion esiintyminen voi alkaa vain, jos ympäröivässä betonissa tapahtuu muutoksia, jotka poistavat raudoitukselta betonin antaman fysikaalisen tai kemiallisen suojan. Fysikaalisia ilmiöitä ovat esimerkiksi betonin rapautuminen tai halkeilu. Kemiallinen suoja taas katoaa, kun betoni hiilidioksidin ansiosta karbonatisoituu. Betonin pH-arvon laskiessa raudoitusta suojaava oksidikalvo voi tuhoutua. Sama ilmiö on mahdollinen kloridien tunkeutuessa betoniin. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 97-98.)

Korroosiotuotteet vaativat lähes nelinkertaisen tilavuuden verrattuna alkuperäiseen raudoituksen tilantarpeeseen. Suurempi tilantarve aiheuttaa betoniin halkaisevan voiman. Edetessään korroosio synnyttää betoniin halkeamia, sisäisiä säröjä ja usein betonipeite voi lohjeta kokonaan pois. Betonin pinnassa voi esiintyä värjäytymiä korroosiotuotteiden ansiosta. Kun näkyviä vaurioita on ilmaantunut, on korroosio edennyt jo suhteellisen pitkälle, jolloin korjaustoimenpiteet ovat tarpeellisia. Vähähappisessa tilassa tapahtuvan korroosion tilantarve sekä etenemisnopeus ovat pienempiä, jolloin korroosiota on vaikea havaita. Näin korroosio voi edetä niin pitkälle, että rakennuksen kantokyky alenee huomattavasti ja on syynä korjaustarpeeseen. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 102-103.)

Betonin karbonatisoituminen

Karbonatisoituminen alkaa betonin pinnalta ja etenee melko tasaisena rintamana sitä hitaammin, mitä tiiviimpää betoni on. Ilman suhteellisen kosteuden ollessa 50-60 % karbonatisoituminen on nopeampaa. Karbonatisoitumisnopeus riippuu sekä tiiviydestä että sideaineen kalkkipitoisuudesta. Runsaasti sementtiä sisältävässä betonissa on enemmän kalsiumyhdisteitä, jotka voivat sitoa suuremman määrän hiilidioksidia itseensä. Karbonatisoitumisen edetessä teräksiin asti se aiheuttaa ruostumista. Ruosteen tilavuuden ollessa suurempi teräkseen verrattuna, se aiheuttaa halkemia ja lohkeilua betonipeitteessä, nopeuttaen ruostumisreaktiota. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 98-99.)

Pakkasrapautuminen

Pakkasrasitus syntyy, kun betonin huokosiin pääsee vettä ja sen jäätymislaajeneman ansiosta huokosverkostoon syntyy painetta. Ulkoisen kosteusrasituksen ohella pakkasrasituksen ankaruuteen ja sen synnyttämien vaurioiden määrään vaikuttaa betonin huokosrakenne. Erilaisten huokoistavien lisäaineiden avulla voidaan betoniin luoda tiheä ilmakuplasysteemi, joka pysyy ilmatäytteisenä myös kosteassa rakenteessa. Näihin ilmakupliin jäätymislaajeneman aiheuttama paine voi purkautua. Tiivis betoni imee hitaammin ja vähemmän vettä, jolloin se parantaa pakkasenkestävyyttä. Pakkasrapautumaan vaikuttavat myös rasitusolosuhteet. Rannikolla viistosateet ovat voimakkaammat ja jäätymis-sulamisrasitus toistuu useammin aiheuttaen nopeampaa rapautumista kuin sisämaan tasaisemmat olosuhteet. Betonin rasitustasoon vaikuttavat erityisesti elementtisaumojen vesitiiviys, räystäiden ja muiden pellitysten toimivuus ja kunto sekä parvekkeissa vedeneristys ja vedenpoiston toimivuus. (Julkisivuyhdistys r.y. 1997, 22-23.)

Pakkasrapautuminen pienentää terästen suojabetonipeitettä, jolloin mahdollisuus terästen korroosioon kasvaa (Lauttalammi, Lehtonen & Laine 2005, 6). Alkuvaiheessa oleva rapautuminen voidaan usein pysäyttää rasitusta alentavilla korjauksilla, kun taas pitkälle edennyt ja näkyvä rapautuminen aiheuttaa betonin lujuuden alenemista ja johtaa yleensä raskaisiin korjauksiin. Pakkaskestävyyttä arvioidaan vedenimeytymiskokeiden ja laboratoriossa tehtävien mikrorakennetutkimusten avulla. (Julkisivuyhdistys r.y. 1997, 22-23.)

Muita vauriotekijöitä

Sandwich-elementin ulkokuoren kiinnitys voi vaarantua ulkokuoren pakkasrapautumisen, kiinniketerästen korroosion tai asennusvirheiden seurauksena. Julkisivujen tyypillisiä ongelmia ovat räystääspellitysten, parveke- ja ikkunaliitosten, perusmuuriliitosten sekä saumarakenteiden heikko sadevedenpitävyys ja toisaalta puutteellinen vedenpoisto ja tuuletus. Muita teknisiä ongelmia saattavat eri kohteissa

olla klinkkerilaattojen irtoilu, kaareutuminen, halkeilu, puutteellinen lämmöneristyskyky, homekasvusto eristetilassa sekä maalipintojen vauriot. (Julkisivuyhdistys r.y. 1997, 23-24.)

3.4 Korjausmenetelmiä

Julkisivujen korjaustavat vaihtelevat kallisarvoisen rakennustaiteen säilyttävästä korjauksesta aina julkisivujen täydelliseen uudelleenmuokkaukseen. Elementtitalojen kohdalla ei tulisi tyytyä vain välttämättömimpien teknisten ratkaisujen korjauksiin. Niiden tavoitteena tulisi olla myös asukkaiden elinympäristön laadun parantaminen sekä kiinteistön taloudellisen arvon nostaminen. (Neuvonen 2006, 169.)

3.4.1 Sandwich-elementti julkisivun korjausvaihtoehdot

Sandwich-elementtien korjausvaihtoehdot jaetaan kolmeen pääryhmään: vanhan ulkokuoren paikkaus ja pinnoitus, verhous uudella rakenteella sekä purkaminen kokonaisuudessaan ja uusiminen. Eri vaihtoehtoja yhdistellään kohteen vaurioiden laajuuden sekä tarpeiden mukaan. (Neuvonen 2006, 169.)

Vanhan ulkokuoren paikkaus ja pinnoitus eivät sovellu pitkälle vaurioituneisiin rakenteisiin. Se luetaan kevyeksi korjaustavaksi, jolla saadaan säilytettyä julkisivun ominaispiirteet alhaisilla kustannuksilla. Käyttöikä kyseistä menetelmää käyttäen on usein huomattavasti lyhyempi verrattuna muihin käytettävissä oleviin vaihtoehtoihin. (Neuvonen 2006, 169.)

Vanhan ulkokuoren verhous kokonaan uudella rakenteella sopii pitkälle vaurioituneisiin rakenteisiin. Vaurioitunut rakenne jää uuden pintarakenteen alle, jolloin sen vaurioituminen hidastuu tai jopa pysähtyy. Verhoilun yhteydessä korjattavan kohteen energiataloutta pyritään parantamaan asentamalla samalla kertaa lisälämmöneristys. Julkisivun verhous uudella rakenteella on keskiraskas korjausmenetelmä ja investointikustannukset voivat nousta melko korkealle. (Neuvonen 2006, 169.)

Vanhan ulkokuoren purkaminen ja uusiminen on korjaustapana raskas ja kustannuksiltaan suuri investointi. Tällöin vanha rakenne lämmöneristeineen puretaan ja korvataan uudella. Tämä on harvoin käytetty korjaustapa, mutta käytettäessä antaa hyvin laajat mahdollisuudet rakenneratkaisuihin. (Neuvonen 2006, 169-170.)

3.4.2 Parvekkeet

Parveke-elementit kuuluvat olennaisena osana rakennuksen julkisivuun. Parveke muodostuu laatta-, pieli-, seinä-, pilari- ja kaideosista. Olennaista parvekkeiden suunnittelussa on vedenpoisto, raudoituksen suojaetäisyys betonin pinnasta, parvekkeiden sidonta rakennuksen runkoon sekä kaiteiden asennus. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 469.)

Tyypillisiä ulokeparvekkeiden vaurioita ovat muun muassa uloketerästen sekä pellitysten ja teräsosien korroosio. Parveke- sekä pintalaatassa esiintyy usein pakkasrapautumista, kun laatan vedeneristys on puutteellinen tai vaurioitunut. Laattojen reunassa ja pohjassa esiintyy usein karbonatisoitumista sekä raudoitteiden korroosiota. (Julkisivuyhdistys r.y. 1997, 25.)

Elementtiparvekkeissa on usein puutteellinen vedenpoisto ja kallistukset ovat kehnot. Usein peitepaksuudet ovat liian pienet, jolloin raudoitteiden korroosion mahdollisuus kasvaa. Elementtiliitosten rapautumisen syynä on monesti juotosbetonin heikko laatu. Jossain rakennuksissa parvekkeiden sidonta rakennuksen runkoon on puutteellinen, jolloin seurauksena voi olla niin kutsuttu jatkuva sortuma esimerkiksi törmäystilanteessa. Sekä ulokeparvekkeissa että elementtiparvekkeissa pinnoitteiden hilseily ja irtoilu ovat yleinen ongelma. (Julkisivuyhdistys r.y. 1997, 26.)

Parvekelaatan terästen ollessa ruostuneet korjaus tehdään samoin kuin vastaavien julkisivujen vaurioissa. Pakkasen vaurioittamat osiot poistetaan ja paikataan pakkasenkestävällä paikkauslaastilla. Veden pääsy betoniin tulee estää siihen tarkoitettulla pinnoitteella. Pahoin vaurioitunut parveke tulee halvemaksi uusita kokonaan. Alumiini- ja teräsrakenteisia parveke-elementtejä on käytetty myös

Suomessa. Uusi alumiini- tai teräsparveke-elementti voidaan sijoittaa vanhan tilalle tai vanha parveke voidaan osin tai kokonaan jättää uuden parvekkeen sisälle. Uusi parveke asennetaan kantaviin rakenteisiin tai se voi tukeutua pilareihin. (Lauttalammi, Lehtonen & Laine 2005, 63-64.)

3.4.3 Vesikatto

Katemateriaaleja on monia, raaka-aineina voidaan käyttää muun muassa eri metalleja, bitumia, muoveja, kumia, tiiltä ja betonia. Vesikatteen yleisimpiä rasiustekijöitä ovat vaativat sääolosuhteet, mekaniset rasitukset kuten lumi ja katolla liikkuminen, biologiset rasitukset sekä materiaalien yhteensopimattomuus. (Lauttalammi, Lehtonen & Laine 2005, 71.)

Tasakattojen vuodot ryhmitellään todellisiin vuotoihin, ylivuotoihin ja kondenssivuotoihin. Todellisiin vuotoihin lasketaan selkeät reiät ja repeämät. Ylivuodosta on kyse silloin, kun vesi valuu räystäään yli rakenteen sisään tai sen valuessa kattoikkunan kauluksen yli. Kondenssivuodot ovat yleisiä keväisin, kun rakenteisiin tiivistynyt ja jäänyt kosteus alkaa sulaa ja valuu alaspäin. Kondenssivuodot voivat aiheutua yläpohjan huonosta ilmatiiviyydestä tai ilmanvaihtolaitteissa tapahtuvasta kondenssista. Tasakattojen vuotokohtia on hankala paikantaa, sillä varsinainen vuotokohta voi sijaita kaukana siitä kohdasta, mistä vesi ajautuu sisätiloihin. (Lauttalammi, Lehtonen & Laine 2005, 76.)

Tasakattojen yleisiä ongelmia ovat puutteellinen vedenpoisto ja ilmapuodot, joiden seurauksena kosteus tiivistyy rakenteiden kylmille pinnoille kostuttaen niitä. Muita ongelmatekijöitä ovat puutteellinen lämmöneristys, alustan liikkeet, heikko kate, ylivuodot sekä liikuntasauvojen puute. Paikallisia pieniä vaurioita, kuten repeämiä ja vuotoja voidaan korjata paikkaamalla. Bitumikermikatetta voidaan vahvistaa sekä uusia poistamalla kokonaan vanha kate. Yläpohjan ilmatiiviyttä voidaan parantaa saumaussmassan, polyuretaanivaahdon tai teipin avulla. Ilmatiiviyys on yhteydessä energiansäästöön. Yläpohjan tuuletusta voidaan parantaa tuuletusrakojen suurentamalla tai alipainetuulettimia asentamalla. Vesikatteen kallistuksia voidaan parantaa

kiilamaisilla polystyreenilevyillä, kiilamaisilla tai porrastetuilla kovam mineraalivillalevyillä sekä kevtbetonirouheen tai kevytsoran avulla. (Lauttalammi, Lehtonen & Laine 2005, 76-79.)

3.4.4 Ikkunat

Ikkuna on yksi julkisivun tärkein osatekijä ulkonäöllisesti. Ikkunan tehtävänä on pysäyttää melu, veto ja kosteus sekä päästää valoa asuinhuoneeseen. Ikkunoiden uusimisessa ja korjaamisessa tulee huomioida toiminnallisten ominaisuuksien lisäksi ympäristön vaatimukset sen visuaalisuudelle.

Vanhojen ikkunoiden toimivuutta voidaan parantaa tiivistämällä tai asentamalla lisälaseja. Kaksi lasisen ikkunan muuttaminen kolmilasiseksi parantaa ikkunan U-arvoa huomattavasti. Mahdollisuutena on myös ikkunoiden uusiminen kokonaan. Uusimiseen voi olla syynä myönnetty energia-avustus, huono tai vaara-aiheuttava pestävyys ja lapsiturvallisuus. (Lauttalammi, Lehtonen & Laine 2005, 66-69.)

4 JULKISIVUREMONTIN LÄHTÖKOHDAT

As Oy Raskintorneissa on suoritettu erinäisiä kuntotutkimustoimenpiteitä. Turun kaupungin entinen korjausneuvoja, Reijo Niska, on jo vuonna 2002 todennut julkisivusaneerauksen tarpeelliseksi kyseisessä kohteessa. Asunto-osakeyhtiössä päätösvalta on osakkailla, minkä takia julkisivukorjaukseen ryhtyminen on vaatinut aikaa. Turun ammattikorkeakoulun rakennetutkimuslaboratorio on suorittanut täydentäviä julkisivujen kuntotutkimuksia lokakuussa 2005. Lisäksi Varsinais-Suomen Lämpökuvaus on suorittanut kohteessa lämpökuvauksen helmikuussa 2007.

4.1 Turun ammattikorkeakoulun kuntotutkimus

Turun ammattikorkeakoulun suorittaman kuntotutkimuksen kohteena oli As Oy Raskintornien kaksi asuinkerrostaloa. Tarve ulkovaipan toiminnan tutkimiseen syntyi

asunnoissa havaituista sisäisistä vesivuodoista. Työn suunnittelun ja tutkimusten koordinoinnin vastuuhenkilönä toimi DI Heikki Saarenpää. Projekti-insinööri Jani Sintonen puolestaan opasti Turun ammattikorkeakoulun opiskelijoita käytännön kenttätutkimuksissa sekä näytteiden otossa. Laboratoriotutkimukset suoritettiin Turun ammattikorkeakoulun rakennuslaboratoriossa. Ainoastaan ohuthieanalyysi suoritettiin Kiratek Oy:n tutkimustiloissa. (Turun ammattikorkeakoulu, rakennetutkimuslaboratorio 2006, 3.)

4.1.1 Silmämääräisen tutkimuksen tulokset

Silmämääräisen tarkastelun kohteena olivat julkisivuelementit sekä niiden saumat ja ikkunoiden liittymäkohdat julkisivuun. Julkisivuelementeissä havaittiin pakkasrasituksen aiheuttamaa pinnoitteiden halkeilua sekä pysyviä muodonmuutoksia. Kaareutumista havaittiin erityisesti molempien rakennusten eteläpuoleisilla sivuilla. Rapautuman laajuutta tutkittiin koputtelukokeella, jotta havaittaisiin pahiten vaurioituneet alueet. Näytteet otettiin kriittisimmistä kohdista. Betonielementtien osittain vaurioituneet saumat altistavat rakenteen niiden kautta tapahtuville kosteusrasituksille. Saumausmassan tartunta oli paikoin heikentynyt sekä siinä esiintyi massan läpikulkeutuvia halkeamia. Sauma ei ole kokonaan tiivis, koska saumausmassaa oli paikoitellen pesubetonipinnan kiviaineksen päällä. Oletettavasti pesubetonimassa on toteutettu hidastimella sekä suurella vesisementtisuhteella, mikä on ainakin osin vettä läpäisevää olematta pakkasenkestävää. Tämä aikaansaa halkeamien kautta veden kulkeutumisen rakenteeseen. Ikkunoiden listoitukset ja pellitykset olivat pääasiallisesti hyvässä kunnossa. (Turun ammattikorkeakoulu, rakennetutkimuslaboratorio 2006, 5-8.)

4.1.2 Paikan päällä tehdyt mittaukset

Betonin peitepaksuusmittausten avulla selvitettiin raudoitteita suojaavan betonin peitepaksuuksia heikoksi arvioiduilta alueilta. Tutkittujen alueiden peitepaksuudet vaihtelivat nollasta, jolloin raudoite on näkyvässä, aina 30 mm:iin saakka. Päätylementtien kohdalla havaittiin järjestelmällisiä suojabetonikerrosten puutteita. (Turun ammattikorkeakoulu, rakennetutkimuslaboratorio 2006, 14.)

Elementtien aaltoisuusmittauksia suoritettiin hajanaisesti vaurioituneimmilta osin. Mittauksissa havaitut keskimääräisesti noin 10-15 mm:n hammastukset metriä kohden, elementtien sauma- ja reuna-alueilla aiheuttavat lähinnä esteettistä haittaa. Taipuminen on toinen esteettinen haitta lähinnä voimakkaasti taipuneilla parvekkeen kaide-elementtien reuna-alueilla. (Turun ammattikorkeakoulu, rakennetutkimuslaboratorio 2006, 15.)

4.1.3 Laboratorioanalyysien tulokset

Betonin karbonatisoitumista tutkittiin fenoliftaleiinipenslauksella. Kyseisessä kokeessa poralieriönäyte sekä näytteenottoreikä käsitellään ph-indikaattorina toimivalla 1 %:n vahvuisella fenoliftaleiini-liuoksella. Indikaattori-väriaineen aiheuttamat värin muutokset käsitellyssä pinnassa kertovat betonin karbonatisoitumisasteen. Havaintojen perusteella karbonatisoituminen ei ole riski alueilla, joissa pinta on ehjä. (Turun ammattikorkeakoulu, rakennetutkimuslaboratorio 2006, 9.)

Betonin kloridipitoisuus määritettiin julkisivuelementin ulkokuoresta otetuista porajauhenäytteistä. Näytteet otettiin elementin ulkopinnasta kahdesta eri syvyydestä 0-20 mm:iin sekä 20-40 mm:iin. Pitoisuuden määrittämisessä käytettiin Sherwood MK II Chloride analyzer 926- kloridianalysointilaitetta. Kloridipitoisuuden kriittinen raja on yleisesti 0,03 painoprosenttia kloridipitoisuutta näytteen painosta. Tutkimuksien mukaan raja-arvo ei ylittynyt, joten kloridipitoisuutta ei ole syytä pitää riskinä raudotteiden korroosiolle. (Turun ammattikorkeakoulu, rakennetutkimuslaboratorio 2006, 10-11.)

Betonin vetolujuus määritettiin kohteesta timanttisahalla otetusta koekappaleesta. Betonin vetolujuuden arvot antavat viitettä sille, että rakenteessa esiintyy jonkin asteista pakkasrapautumaa. Tätä tietoa vahvistavat ohuthieanalyysin tulokset. (Turun ammattikorkeakoulu, rakennetutkimuslaboratorio 2006, 12.)

Betonin puristuslujuus mitattiin puristamalla koekappaleita MHK 2000B PRESS-koekappalepuristimella. Pesubetonikerroksen puristuslujuus osoittautui olevan noin 25-30 Mpa:n luokkaa. Tulosta pidetään tyypillisenä tämän aikakauden puristuslujuuden suunnitteluarvona. Kohteessa suoritettiin myös satunnaisia kimmovasarakokeita, silmämääräisesti havaittujen heikkojen kohtien paikallistamiseksi. Pesubetonipinnan karkeus ei luo mittausstandardien mukaisia olosuhteita mittaukselle, joten tuloksiin ei voi täysin luottaa. (Turun ammattikorkeakoulu, rakennetutkimuslaboratorio 2006, 13.)

4.1.4 Ohuthietutkimus

Ohuthietutkimuksella saadaan varmuus rakenteen kunnosta ja vaurioiden asteesta. Tutkimus auttaa esimerkiksi oikeanlaatuisten ja laajuisten korjaustoimenpiteiden valinnassa sekä varmistaa rakenteen riittävän käyttöiän. Ohuthieanalyysillä pystytään havaitsemaan alkuvaiheessa olevat vauriot, jotka eivät vielä näy ulospäin. Mikroskooppianalyysissä näytteestä valmistettu ohuthie paljastaa muun muassa teräskorroosioriskin, pakkasenkestävyyden, halkeamatyypit ja niiden syyt. (Contesta [viitattu 13.3.2009].)

As Oy Raskintornien julkisivuista toimitettiin kaksi näytettä Kiratek Oy:lle, joista tehtiin ohuthieet. Näytteiden pesubetoni oli tyydyttävä ja toisessa näytteessä lähes tyydyttävä, arvioitaessa asteikolla hyvä, tyydyttävä ja heikko. Runkobetoni oli lähes hyvä molemmissa näytteissä. Sideaine oli karbonatisoitunut jonkin verran. Pesubetonipinnassa oli havaittavissa ulkopinnansuuntaisia mikrorakoja eri syvyyksissä. Lisäksi pesubetonissa runkoainekappaleiden väleissä oli yksittäisiä suuntautumattomia 2,0-7,0 mm pitkiä mikrorakoja. Pesubetoni ei ole lisähuokoistettu, eikä mikrorakenteen ja huokosjaon perusteella pakkasenkestävää. Runkobetoni ei myöskään ole lisähuokoistettu, mutta siinä havaittavien epämääräisen muotoisten huokosten perusteella, se on osittain pakkasenkestävää kosteissa olosuhteissa. (Suoperä, 12.1.2006.)

4.1.5 Lämpökuvaus

Lämpökuvaus suoritettiin kohteessa helmikuun 2007 loppupuolella. Ulkoseinät kuvattiin rakennuksen sisäpuolelta, rakennuksen ollessa alipaineistettu. Kuvauspäivänä ilma oli pilvinen, tuulen nopeus 9 m/s ja ulkoilman lämpötila oli -10°C .

Kohteen ikkunat oli uusittu muutama vuosi sitten, mutta lämpövuotoja karmien kohdalla oli havaittavissa runsaasti. Parvekkeiden ovet sekä kynnykset olivat pahimpia vuotokohtia. Huoneiden ulkokulmien ja ikkunoiden yläpuitteiden täytteissä lämpöjakauma oli epätasainen, mikä viittaa eristepuutteisiin ja vaurioihin. (Varsinais-Suomen Lämpökuvaus 2007.)

4.2 Mikrobit

Turun yliopiston aerobiologinen yksikkö otti As Oy Raskintornien A-talosta 11 kappaletta materiaalinäytteitä ja B-talosta 18 materiaalinäytettä. Näytteet otettiin satunnaisesti talon eri puolilta eristevillasta. Tutkimusmenetelmänä on käytetty suoraviljelyä.

A-talon näytteet otettiin 8.5.2008. Kyseisen talon näytteissä ei havaittu aktiivista mikrobikasvustoa. Muutamassa näytteessä havaittiin erittäin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa mutta aktinomykettejä ei havaittu lainkaan.

B-talon näytteet otettiin 28.3.2008. Tehtyjen tutkimusten mukaan useassa näytteessä esiintyi runsasta aktinomykettien kasvua, mikä viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa. Kosteusvaurioon viittaavat aktinomyketit voivat tuottaa toksisia yhdisteitä rakennusmateriaaleille. Muutamassa näytteessä esiintyi kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä aktinomykettejä. Aerobiologisen yksikön tekemän raportin mukaan rakennuksessa on mikrobikasvusto, josta voi kulkeutua sisäilmaan ilmavirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, jolle sisätiloissa olijat voivat altistua. Lausunnossa todetaan, että kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Mikrobeille altistuminen saattaa aiheuttaa silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytysoireita, yöyskää tai erilaisia yleisoireita, kuten lämpöilyä. Seurauksena voi olla toistuvia hengitystieinfektioita tai pitkäaikaissairaus, esimerkiksi astma. Tällaiselle altistumisen on havaittu lisäävän poskiontelo- ja keuhkoputkentulehduksen riskiä. (Saaranen 2008.)

5 HANKKEEN TOTEUTUS

Hankkeen lähtökohtana tulisi aina olla elinkaariajattelu sekä laadullisesti onnistunut projekti. Tärkeitä asioita koko hankkeen läpiviemisen kannalta ovat urakkamuodon ja urakoitsijan valinta. Vastuu- ja takuuasiat tulee selvittää ennen työn aloittamista. Julkisivusaneerauksessa on tärkeää huolehtia työn valvonnasta, työturvallisuusasioista ja ajallaan tapahtuvasta tiedottamisesta asukkaille.

5.1 Tarjouskilpailu ja urakoitsijan valinta

Korjaustyön rakennuttajakonsulttina ja suunnittelijana toimi Julkisivukonsultointi JK Oy. As Oy Raskintornien julkisivujen kunnostustyö suoritettiin kokonaisurakkana. Parvekeikkunoiden ja -ovien uusiminen alistettiin pääurakkaan. Yhtiössä kunnostettiin vesikatot sekä lasitettiin parvekkeet erillisinä aliurakoina. Tällaiseen toimintatapaan päädyttiin, koska kyse on asunto-osakeyhtiöstä, jossa rahoitus hoidetaan pääomavastikkeella. Joskus erillisinä urakoina toteutetut hankkeet antavat alkuun edullisen hinnan mutta kustannukset nousevat helposti lisätöiden ansiosta.

Tarjouspyyntöasiakirjassa pyydettiin jättämään tarjous As Oy Raskintornien julkisivujen ja parvekkeiden kunnostamisesta urakkaohjelman ja työselostuksen mukaisesti määritellyin materiaalein. Tarjouksesta tuli ilmetä kokonaisurakkahinta sekä pyydetyt yksikköhinnat. Yksikköhintoja pyydettiin ulkokuoren piikkauksesta ja korvauksesta villalla, pyöreän teräksen piikkauksesta ja paikkauksesta, saumojen leventämisestä timanttilaikkaamalla, parvekekaiteen kannatinkiskon kohdan paikkauksesta sekä yleisestä tuntiveloitushinnasta. Tarjoukset pyydettiin jättämään

28.1.2008 mennessä, ja sen tuli olla voimassa viisi viikkoa tarjouksen jättöpäivästä eteenpäin. Tarjouskilpailu tuotti viisi tarjousta, joista kolme valittiin urakkaneuvotteluihin. (Vuorela, ISA 26.1.2009.)

5.2 Pääurakoitsija ja aliurakoitsijat

Tarjouskilpailuun päätyneiden hinnat olivat lähellä toisiaan. Urakoitsijan valintaan vaikutti edullinen hinta, jota tarkennettiin urakkaneuvotteluissa. Kohteeseen valittiin pääurakoitsija sekä aliurakoitsijat rakennuksen eri osille.

Kohteen pääurakoitsijana toimi Turun Pinnoite-Team/OKA oy. Yritys on perustettu vuonna 1987. Lemminkäinen-konserni on toiminut yrityksen pääomistajana vuodesta 1995. Lemminkäinen Talo Oy vastaa yhtiön talonrakennustoiminnasta, Oka on yksi kyseisen yhtiön 12 tytäryhtiöstä. Saneerauskohteen pääurakoitsijan tehtävistä vastasi yllä mainittu yritys valvoen omaa sekä aliurakoitsijoiden toimintaa.

Katon peruskorjauksesta oli vastuussa Lemminkäinen, joka toimi erillisenä aliurakoitsijana. Mitta-Lasi Ky teki parvekelasitustyöt sekä kohteen uusien ikkunoiden ja parvekeovien asenuksesta ja valmistamisesta vastasi Pihla-Ikkunat Ky. (Vuorela, ISA 26.1.2009.)

5.3 Suunnitelman toteutus

Suunnittelija- ja konsulttifirman valinta suoritettiin tehtyjen tarjousten perusteella. Runosmäen Lämpö Oy:llä oli kokemusta kaikista tarjouksen jättäneistä yrityksessä. Valinta perusteena oli hinta-laatusuhde sekä valmius panostaa juuri kyseiseen kohteeseen.

Työn suunnittelusta ja konsultoinnista vastasi Julkisivukonsultointi JK Oy. Yritys laati suunnitelmat, työselostukset ja suoritti tarjouspyyntöasiakirjojen lähettämisen. Suunnitelmat olivat laadultaan hyviä ja käyttökelpoisia. Toteutus tapahtui suunnitelmien mukaisesti ilman erityisiä muutoksia. (Vuorela, ISA 26.1.2009.)

5.4 Kohteessa suoritettut toimenpiteet

Kohteen saneeraustyössä noudatettiin YSE 98 eli rakennusalan yleisiä sopimusehtoja sekä RT 16-10660. Kustakin työvaiheesta tehtiin mallityö, jonka rakennuttaja hyväksyi ennen varsinaista työn aloittamista. Töiden aikana kulkutiet pidettiin auki, jotta töiden aikana asukkaille aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa korjaustöistä. Sisäänkäyntien eteen rakennettiin tarvittavin osin suojakatokset, kun töitä suoritettiin niiden yläpuolella. Töiden ajaksi parvekkeille pääsy tuli estää, kuitenkin niin, että hätätapauksessa asunnon parvekkeesta pystyisi poistumaan. Töiden aikana noudatettiin tiukasti työturvallisuusmääräyksiä. (Salminen & Kourula 2008, A.)

5.4.1 Julkisivut

Tehtyjen kuntotutkimusten ja mikrobivaurioiden johdosta, taloyhtiön yhtiökokous päätyi keväällä 2008 toteuttamaan laajahkon julkisivujen peruskorjauksen. Saastuneen lämmöneristeen vuoksi saneerauksessa vanhat julkisivuelementit purettiin (kuva 3) kokonaan. Näin lämmöneriste voitiin uusita kokonaisuudessaan. Pintamateriaalivaihtoehtoja oli kaksi, laatoitus 200 x 600 mm tai LTM Structure –rakennuslevy. Kohteessa päädyttiin käyttämään rakennuslevyä, vaikka naapuritalossa käytettiin vuonna 2007 klinkkerilaattaa. Rakennuslevy on sileäpintainen sekä kustannuksiltaan edullisempi.



Kuva 3. Purkuvaihe B-talo.

Vanhan julkisivun purkamisen jälkeen asennettiin pintaan tukikehikko, johon uusi levy saatiin kiinnitettyä. Levyn kiinnitys ja eristys on esitetty kuvassa 4. Julkisivun uusimistöiden yhteydessä oli tarkoitus parantaa molempien rakennusten energiataloutta. Tämä toteutettiin asentamalla saastuneen eristevillan tilalle uusi eriste. Eristeen ja julkisivulevyn väliin jätettiin noin 30 mm:n tuuletusväli. LTM Structure-levyt asennettiin valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti, levyn värisillä ruuveilla. Jokaisen levyn yläreunassa käytettiin myrskypeltiä ja vaakasaumoissa vaakalistoja.



Kuva 4. Rakennuslevyn kiinnitys ja uusittu lämmöneriste.

Sokkeleihin asennetut valaisimet, kaapelit, roska-astiat, tuhkakupit sekä muut irtaimet osat irroitettiin urakan ajaksi. Urakan päätyttyä kaikki osat asennettiin paikalleen ruostumattomin kiinnikkein. Sokkelien vierestä kaivettiin maata sen verran, että eristys-, tasoitus- ja hiertotyöt saatiin vietyä alas saakka. Sokkelin betonipaikkaukset tehtiin samoin kuin parvekkeiden betonipintojen paikkaukset. Vanha rapautunutta pintaa poistettiin hiekkapuhaltamalla ja lopuksi puhdistettiin huolellisesti. Teräkset suojattiin korroosionsuoja-aineella. Lopuksi tehtiin paikkaustyöt ja pinnoitus. Sokkelien elementtisaumoista poistettiin vanhat saumaussmassat sekä alusnauhat, jotka uusittiin.

Sisäänkäyntien taustaseinät ja niiden ovien viereinen pesubetoniseinä laatoitettiin. Laatoitustyöt suoritettiin valmistajan ohjeiden mukaisesti ja suoritetaan saumaus. Sisäänkäyntien alakattopellit ja eristeet poistettiin. Betonikattoon kiinnitettiin 50 x 50 puut poikittain. Alakattoon asennettiin uusi eriste sekä tuulensuojavilla. Koolauksiin kiinnitettiin paneelit ja pintakäsiteltiin ohjeiden mukaan.

Puupinnoista osa käsiteltiin uudelleen ja osa uusittiin kokonaisuudessaan ja pinnoitettiin työselostuksen mukaisesti. Ulko-ovien vetimet uusittiin vanhan mallin mukaisiksi. Metall- ja peltipinnat pestiin huolellisesti. B-talossa olevat lasitiilet uusittiin kokonaan mahdollisimman hyvin alkuperäistä vastaavaksi. Porrashuoneiden metalliset ovet ja niiden vieressä olevat lasiseinät uusittiin karmeineen. Uusi ovi ja seinärunko ovat polttonaalattua alumiinia ja ovesta on käytetty selektiivilasia. Lopputulos lähes valmiina näkyy kuvasta 5. (Salminen & Kourula 2008, A.)



Kuva 5. Julkisivu lähes valmiina.

5.4.2 Parvekkeiden kunnostus

Urakka-alueeseen kuului kahden rakennuksen asuinparvekkeet. Urakoitsijan velvollisuutena oli tehdä malli jokaisesta työvaiheesta, kuten hiekkapuhalluksesta, vesipiikkauksesta, lattiapinnoituksesta ja kaideasennuksista. Rakennuttaja tarkisti mallityöt ja hyväksyi ne kirjallisesti. Yhteen sovittuun parvekkeeseen tehtiin mallityö.

Urakoitsija poisti parvekkeiden kaiteet, jonka jälkeen parvekkeiden ympärille rakennettiin telinemuovein suojatut kiinteät rakennustelineet. Kaikki työpisteitä lähellä sijaitsevat ikkunapinnat oli suojattava huolellisesti ennen työn aloitusta ja sen aikana.

Parvekkeissa olevista betonipinnoista poistettiin vanhat pinnoiteaineet ja rapautunut betoni hiekkapuhaltamalla, kirjallisen hyväksynnän jälkeen. Betonikorjaustöissä noudatettiin betonikorjausohjeita BY 41. Urakkaan kuuluivat myös ruostuneiden terästen aiheuttamien halkeamien ja rapautuneiden kulmien piikkaus sekä kyseisten kohtien paikkaus. Pinnoissa olevat halkeamat avattiin käsin piikkaamalla piikkien ja moskan avulla. Betoniraudotteet piikattiin esiin siten, että raudoitusta tulisi näkyviin pituussuunnassa vähintään viisi senttimetriä.

Hiekkapuhalluksen ja piikkauksen jälkeen pinnat puhdistettiin korkeapainepesulla lämpimällä vedellä, jottei pintoihin jäisi pölyä eikä likaa. Terästen puhdistuksen jälkeen ne käsiteltiin korroosionsuoja-aineella. Paikkauslaastia tulisi olla terästen päällä ainakin kymmenen millimetriä. Paikkaustöiden jälkeen parvekkeiden lattiat, katot ja pesubetoniseinät tasoitettiin polymeerimodifioiduilla laasteilla valmistajan antamien ohjeiden mukaan. Tasoitekerroksen kuivuttua kattopinnat maalattiin kahteen otteeseen. Lattiat pinnoitettiin polyuretaanipinnoitteella. Huolella tasoitetut ja hierretyt seinät pinnoitettiin, jonka jälkeen pinta hierrettiin annettuun sävyyn. Seiniin ei saanut jäädä jälkiä rajoista.

Seinät, joista ulkokuorielementti oli purettu, oikaistiin ja päälle asennettiin 145 mm paksu kova eriste. Levyasennus tehtiin niin, että levyt asettuivat kiinni toisiinsa. Raot tiivistettiin uretaanilla. Lopulliseksi seinäpinnaksi jäi rapattu pinta. Parvekkeiden betoniseiniin asennettiin uudet tuuletustelineet. Parvekkeiden kaiteet uusittiin. (Salminen & Kourula 2008, A.)

Molempien asuinkerrostalojen parvekkeet lasitettiin asennusliikkeen toimesta. Parvekelasitukseen varattiin yhtämittäisesti kuusi viikkoa. Runko tullaan kiinnitettiin ankkuroimalla betoniin. Kaikkien kiinnikkeiden tuli olla ruostumattomia ja kiinnitykset

tehtiin valmistajan ohjeiden mukaisesti. Lasitusurakkaan kuuluivat myös kaikki rakennuksen pellitystyöt. (Salminen & Kourula 2008, B.)

5.4.3 Vesikatto

Kattojen kunnostuksen urakka-alueeseen kuului molempien rakennusten katot sekä hissikonehuoneiden katot. Työn suorittamiseen varattiin kolme kuukautta. Urakoitsija oli vastuussa suojaustoimenpiteistä ja erityistä huomiota tuli kiinnittää ennallaan säilytettäviin pintoihin.



Kuva 6. Katon liittymän purku.

Julkisivu-urakoitsijan vastuualueeseen kuului purkaa julkisivuelementit (kuva 6.) ja muurata leca-harkoista uusi nykyisen korkuinen seinä katolle (kuva 7.). Molemmista taloista purettiin räystäspellit sekä poistoilmapuhaltimien, valokupujen, viemäriputkien ja hissikonehuoneiden räystäspellit, jotka uusittiin urakan päätteeksi. Vanha singeli poistettiin vesikatolta.



Kuva 7. Uusi leca-harkoista muurattu reuna.

Uuden kevytsoran avulla kattojen kallistuksia korjattiin sadevesikaivoihin ja hissikonehuoneiden ulosheittäjiä kohti paremmin vettä johtaviksi. Koko katon alueelle asennettiin 20 mm paksuudeltaan oleva laakerointilevy, joka kiinnitettiin kantavaan rakenteeseen. Eristeen päälle asennettiin kaksinkertainen modifoitu kumibitumikermi tuoteluokkavaatimusten mukaisesti. Vesikaton pintaan kiinnitettiin siroteellinen kermi. Kattokaivot korjattiin niin sanotuilla korjauskaivoilla, jotka oli varustettu lehtisihdein. Vanhan ja uuden kermin väliin asennettiin neljä kappaletta rakennusta kohden, 100 mm:n alipainetuulettimia tasaisella jaolla. Kaikki pellitykset asennettiin kermien asentamisen jälkeen entisille paikoilleen ja kiinnitystyöt tehtiin ruostumattomilla kattoruuveilla. Myös vanhat kattoluukut uusittiin kokonaan. Niiden pellitykset uusittiin sekä luukut oli varustettu sulkimin. Valokattokupujen tiivistet vaihdettiin ja niiden pellitykset uusittiin. (Salminen & Kourula 2008, C.)

5.4.4 Parvekeikkunoiden ja -ovien uusimistyöt

Urakkaan laskettiin kuuluvaksi kahden rakennuksen huoneistoparvekkeiden ikkunat ja ovet. Koko työn tekemiseen oli varattu yhtäjaksoisesti suoritettuna kuusi viikkoa. Urakoitsija toteutti mallityön pellityksineen ennen varsinaiseen työhön ryhtymistä.

Urakoitsija irroitti vanhat ikkunat ja ovet karmeineen hänelle kuuluvana. Uudet ikkunat asennettiin paikalleen karmeineen RT-korttien mukaisesti ruuvaten. Uudet asennetut ikkunat ovat puualumiini-ikkunat, joissa on selektiivilasi ja niiden U-arvo on alle 1,4 W/m². Entisten ovien paikalle asennettiin ulospäin aukeavat yksilehtiset puualumiiniovet. Uusien ikkunoiden ulkopinta ja karmi jäljittelevät vanhaa ja ovat ulkopuolelta punaiset tai siniset. Sisäpuolelle asennettiin vaadittavat listoitukset. Sisäpuoliset lohkeamiset sisältyivät urakkaan ja suoritettiin niin, että koko vaurioitunut ikkuna- tai ovenpieli käsiteltiin uudelleen. Reunat pellitettiin. Ikkunoiden vesipeltien tippanokan tuli ulottua 15 mm ulos seinäpinnasta. Oviaukkoihin asennettiin kynnyspellit.

Julkisivutasossa sijaitsevien ikkunoiden ulkopinnassa olevat alumiinipinnat maalattiin. Työtapana käytettiin peittävää maalausta. Urakoitsijan vastuulla oli, että ikkunat avautuivat vielä työn jälkeenkin. (Salminen & Kourula 2008, D.)

5.5 Työnaikaiset yllätykset

Jokaisella työmaalla ilmaantuu pieniä sekä joskus isojakin yllätyksiä työnaikana. Tämä on yleistä varsinkin korjausrakennustyömailla, kun aiemmin rakennettujen suunnitelmien toteutuksesta ei voi olla täysin varma.

Kohteen purkuvaiheessa ilmeni suuria puutteita alkuperäisiin suunnitelmiin. Betonielementin ulkokuoren purkamisen jälkeen esiin tuli sisäkuorielementti. Kaikkien tutkimusten ja kuntoarvioiden jälkeen todellinen sisäkuoren kunto selvisi vasta tässä vaiheessa. Sisäkuorielementtiä ei ole tehty alkuperäisten suunnitelmien mukaan. Näin alkuperäiset rakennusvirheet tulivat näkyviin. Kohteen elementti oli paikoin vaivaiset 25 mm, kun oikein suunnitellun ja toteutetun sisäkuorielementin paksuuden tulisi olla paksuudeltaan vähintään 60 mm. Myös elementtien asennukset oli tehty heikkolaatuisesti sekä saumauksissa oli puutteita.

Lähinnä sisäkuorielementin yllättävän pienen paksuuden ansiosta, hyvin suunniteltu suojausohje osoittautui riittämättömäksi kyseisessä kohteessa. Purkuvaihe toteutettiin syksyllä, sääolosuhteiden ollessa hyvin vaihtelevat. Ylivoimaiset sääolosuhteet, kuten kova myrskyisä tuuli ja sen ansiosta voimalla pintoihin osuva sade aiheutti suurta vahinkoa yläkerrosten asuntoihin. Kovan tuulen takia sade aiheutti huoneistoihin vesivahinkoja. Vettä pääsi sisään katon ja seinän liitoskohdista, ikkunaseinien kohdilta sekä puutteellisten elementtisaumojen kautta.

Kun ulkokuori saadaan kuntoon, pohditaan kenellä on vastuu aiheutuneesta vahingosta ja sen korjauksesta. Kuitenkin vahingot tullaan korjaamaan niin nopeasti kuin mahdollista. (Vuorela, ISA 26.1.2009.)

6 JULKISIVUSANEERAUKSEN ONGELMAKOHDAT

Hankkeen onnistumisen kannalta olennaisiksi asioiksi on koottu lähtötiedot, suunnittelu sekä suojaukset. Riskitekijät ovat aina osana hanketta. Työssä ei ole käsitelty rakennuttamisprosessia, aikataulua, kustannuksia ja lopputuloksen teknistä laatua, koska tilaaja ei nähnyt sitä tarpeelliseksi.

6.1 Lähtötietojen kokoaminen

Korjausrakentamisessa kohteena on jo olemassa oleva rakennus. Ennen hankkeen suunnittelua tulee olla riittävästi tietoa rakennuksen kunnosta ja vanhoista korjauksista. Varsinaisen korjausohjelman teossa tarvitaan paljon rakennuksen perustietoja. Näitä tietoja tarvitaan esimerkiksi tavanomaisen talouden ja kiinteistönhoidon tehtävissä ja energian tavoitelaskennassa sekä jäljellä olevan käyttöiän määrittämisessä.

KH-kortistossa ovat perustietokortit ja mallit. Pääkohdat ovat kiinteistöä koskevat tiedot, kiinteistön ulkoalueet, perustiedot rakennuksittain sekä rakennuksen tekniset järjestelmät. Rakennuksen korjaushistoria olisi hyvä olla selvillä, jotta helpotettaisiin suunnittelua ja välttyttäisiin työn aikana ilmenevistä yllätyksiä. Vanhoissa taloissa

korjaushistoria on usein yhden henkilön tiedossa ja näin tärkeä tieto voi jäädä huomaamatta. Alkuperäisistä ja ajantasaisista piirustuksista selviää pääasiassa toteutetut ratkaisut. Asunto-osakeyhtiössä näiden tietojen säilyttämisestä vastaa isännöitsijä.

Perustietoihin pohjautuen suoritetaan kuntoarvio. Kuntoarvio tehdään aistinvaraisten havaintojen avulla ja on suuntaa antava. Kuntotutkimuksen avulla selvitetään pintoja rikkovalla menetelmällä rakenteiden varsinaista kuntoa. Kuntotutkimuksen tulokset ovat olennainen osa korjaussuunnittelun lähtötietoja. Korjausluokat jaotellaan neljään korjausluokkaan:

- hyväkuntoinen, uutta vastaava (ei korjaustarvetta)
- tyydyttävässä kunnossa, ei välitöntä korjaustarvetta kymmenen vuoden pitkän tähtäimen suunnitelman (PTS) aikana
- välttävissä kunnossa, uusimis- tai korjaustarve lähivuosina, asetetaan PTS-ohjelman loppupuolelle
- huonokuntoinen, teknisesti vanhentunut, korjataan heti tai PTS-ohjelman alkupuolella, tällöin tarvitaan tietoa omistajan mielipiteestä, asiakkaiden tarpeista ja energiankulutustietoja.

Kun lähtötiedot on kerätty, arvioidaan kokonaisuutta ja pohditaan mitä korjataan ja milloin. Korjausrakentamiseen voi olla syynä, asiakkaiden tarpeet toiminnan kehittymisen kannalta, kiinteistön tekniset korjaukset, turvallisuus- ja terveellisyysnäkökohdat sekä energiataloudelliset korjaustarpeet. Hyvällä ja pitkäjänteisellä taustojen selvittämisellä voidaan välttää monia virheitä varsinaisen projektin aikana. (Myyryläinen 2003, 31-44.)

Rakennusten perustiedot, korjaushistoria ja muut tarvittavat dokumentit olivat tilaajayrityksellä, joka huolehtii talojen isännöinnistä. Korjaustyön kannalta oleellisia puutteita ei havaittu. Kuntoarvio ja tarkemmat tutkimukset hoituivat helposti ulkopuolisten asiantuntijoiden avulla.

6.2 Suunnittelun merkitys

Suunnittelu on osa päätöksentekoprosessia. Julkisivun korjaushanke on suuri investointi taloyhtiölle. Päätöksenteko osakkaiden kannalta voi olla vaikeaa. Tällöin ulkopuolinen asiantuntija, joka antaa varmuutta päätöksentekoon on paikallaan. Suunnittelutyön tarkoituksena on antaa taloyhtiön hallitukselle ja isännöitsijälle korjauspäätösten läpivientiin tarvittava aineisto. Suunnittelijan keskeisin tehtävä on antaa tulevalle korjaukselle eri vaihtoehtoja ja näkökulmia. Tilaaja hyväksyy niistä sopivimman. Tilaaja huolehtii, ettei ehdotettu korjaussuunnitelma ole liioiteltu tai alimitoitettu vaan, että se vastaa juuri heidän tarpeitaan. Korjaussuunnitelma takaa yhtiön edut korjaushankkeessa, näin urakoitsijalla on selkeät työohjeet ja työtä voidaan valvoa asianmukaisesti. Korjausratkaisussa ehdottoman tärkeää on, että se on sopusoinnussa rakennuksen ulkonäön ja ympäristön kanssa.

Suunnittelijan tutustuminen kohteeseen on tärkeä osa suunnittelua. Kuntoarvion ja PTS:n avulla määritellään alustavat korjaustavat kustannusarvioineen kiireellisyysjärjestyksessä. Suunnittelussa on tarpeen huomioida myös asukkaiden tarpeet, kuten millaisia toiminnallisia ja laadullisia parannuksia he toivovat. Heidän tarpeet voidaan huomioida asukaskyselyn avulla. Lopullisiin ratkaisuihin päästäkseen on tehtävä kattavampia kuntotutkimuksia, jotka määrittelevät rakenteiden vanhenemisprosessin vaiheita ja kuntoa.

Hankesuunnitteluvaiheessa päätetään alustavasti korjattavien osien laatu ja määrä. Vertailuja tuetaan kustannus- ja elinkaarilaskelmin. Lopputulokseen vaikuttaa usein hinta. Valitun vaihtoehdon tulisi kuitenkin täyttää ne tavoitteet, jotka toimenpiteeltä halutaan. Usein kustannuksiltaan korkeampi ja laaja-alaisempi ratkaisu maksaa itsensä takaisin moninkertaisesti, pienten pintaremonttien sijaan.

Suunnitteluvaiheessa tehdään tarkat suunnitelmat ja asiakirjat korjausurakan tarjouslaskentaa ja korjausten suorittamista varten. Haluttuun ratkaisuun voidaan etsiä vaihtoehtoisia menetelmiä esimerkiksi onnistuneiden referenssikohteiden näkökulmasta.

Lopputuloksen kannalta pienten yksityiskohtien huolellinen suunnittelu on lähes yhtä tärkeää kuin kokonaisratkaisun sopiminen ympäristöön.

Kokeneen rakennesuunnittelijan tehtävä on erittäin tärkeä erinoimaiseen lopputulokseen pääsemiseksi. Hänen tehtävänä on valvoa ja valita ratkaisut, jotka toimivat kosteusteknisesti oikein. Vanhat vauriot pyritään pysäyttämään tai ainakin niiden etenemistä pyritään hidastamaan. Uusien rakenteiden tulee kestää lämpö- ja kosteusliikkeiden aiheuttamista muutoksista huolimatta. Lähtötietojen ja erinäisten selvitysten perusteella yhdessä arkkitehdin ja rakennuttajan kanssa hän hakee oikeaa korjausratkaisua.

Suunnittelijoiden käyttö voidaan todeta kaiken kokoisissa hankkeissa erittäin tärkeäksi. Etenkin rakennesuunnittelija on keskeinen osa hankkeen tavoitteellisen onnistumisen kannalta. (Julkisivuyhdistys r.y. 1997, 43-54.)

Tehtyjen tutkimustoimenpiteiden mukaan As Oy Raskintorneihin kuuluvat kaksi kerrostaloa olivat peruskunnoltaan melko hyviä mutta mikrobilöydökset olivat suhteellisen suuria vasinkin B-talossa. Työn aikana ilmennyt sisäkuoren minimaalinen paksuus osoittautui haasteeksi. Jatkossa tehtävissä korjaushankkeissa on syytä tehdä tarkempia tutkimuksia myös sisäkuoren paksuudesta, jotta välttyttäisiin ikäviltä yllätyksiltä. Suunnittelijat olivat käyneet katsomassa tulevan kohteen ja osin sen ansiosta varsinainen suunnittelutyö oli tehty onnistuneesti. Kustannusarvio oli hyvä, eivätkä kustannukset nousseet sen yli.

6.3 Suojausten merkitys

Työnaikainen suojaus on tärkeää etenkin, kun saneerauksen aikana talossa asutaan. Uloskäynnit ja kulkureitit suojataan asianmukaisesti, ettei vaaratilanteita syntyisi. Isojen hankkeiden aikana asukkaalle ei saisi syntyä tarpeetonta haittaa suoritettavasta työstä. Urakoitsijoiden velvollisuuksiin kuuluu huolehtia myös siisteydestä.

Suunnittelija oli laatinut suojaussuunnitelman. Mutta kohteessa se osoittautui puutteelliseksi. Tilanteessa, jossa sisäkuori oli liian ohut, olisi heti pitänyt tehdä lisäsuojauksia ja pohtia mahdollisia riskejä, jotka kohteessa toteutuivat ikävästi. Kuitenkin suunnittelijoiden panos oli riittävä. Ainoastaan suojaussuunnitelma osoittautui riittämättömäksi, jolloin olisi tarvittu nopeasti lisäsuunnitelmia.

6.4 Riskitekijät

Ei ole olemassa rakennushanketta, johon ei liittyisi jonkinlaista riskitekijää. Yleisimpiä riskejä ovat kustannuksiin, aikatauluun, laatuun, toimituksiin ja työturvallisuuteen liittyvät riskitekijät. Riski on asia, jonka toteuttamiseen liittyy myös mahdollisuus negatiiviseen lopputulokseen. Usein rakennustöissä toimitusten viivästykset aiheuttavat aikatauluun muutoksia, jotka puolestaan viivästyksellään vaikuttavat nousevasti kustannuksiin.

Isännöitsijä Ari Vuorela (ISA) totesi haastattelussa kohteen riskitekijöiksi urakoitsijan valinnan, aikataulun, teknisen laadun, alihankkijoiden mahdollisen harmaantalouden, purkuun liittyvät riskit sekä kustannusarviossa pysymisen (Liite 1). Hyvä urakoitsija, joka saapuu paikalle ja hoitaa työnsä sovitusti, on tärkein tekijä urakan onnistumisen kannalta. Sekä urakoitsija että aikataulu on kytköksissä budjettiin. Julkisivujen purkuun liittyy olennaisesti riski työn toteutuksen suunnittelussa ja suorituksesta. Hyvän tuloksen takaa huolellinen loppuun asti viety suunnittelu sekä ohjeiden mukainen toteutus. Työturvallisuusasiat ovat erityisen tärkeitä purkuvaiheessa, ettei turhia vaaratilanteita synny työntekijöille eikä asukkaille.

7 YHTEENVETO

Julkisivusaneeraus on monipuolinen ja haastava urakka. Se vaatii taitoa itse tilaajalta, suunnittelijoilta sekä toteutuksesta ja valvonnasta vastaavilta. Runosmäen Lämpö Oy:n kaksi kohdetta ovat onnistuneet ulkonäöllisesti. Ne sulautuvat ympäristöön ja silti näyttävät nykyaikaisilta uusitussa ulkokuoressaan.

Normaalisti tarve julkisivusaneeraukseen syntyy rakennuksen ulkokuoren teknisistä puutteista, eriasteisista vaurioista sekä mahdollisten tapaturmariskien kasvaessa. Rakennuksen ulkovaippa altistuu monille rasiustekijöille, kuten auringon säteilylle, sateelle ja kosteudelle sekä lämpötilan vaihteluille. Yleisimpiä vauriotekijöitä ovat raudoitteiden korroosio, pakkasrapautuma ja betonin karbonatisoituminen, mikä edistää korroosion riskiä.

Julkisivujen korjausta voidaan tehdä vanhan rakennustaitteen säilyttävänä sekä osin tai kokonaan vanhat pinnat uusimalla. Usein elementtitaloissa ei kannata tyytyä vain välttämättömien teknisten ratkaisujen korjaamiseen, vaan isompaa remonttia tulee harkita.

Kohteessa suoritettiin kuntotutkimus Turun Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden sekä ohjaavien opettajien toimesta. Teknologiapalvelu raportin mukaan vauriot olivat tyypillisiä kyseisen aikakauden kerrostalolle. Silmämääräisessä katselmuksessa havaittiin pakkasrasituksesta johtuvaa halkeilua sekä pintojen rapautumista. Saumauksissa oli puutteita, joka aiheutti mahdollisesti veden pääsyn rakenteiden sisälle ja jossain määrin myös asuntoihin. Ohuthietutkimus teetettiin Kiratek Oy:llä Oulussa. lämpökuvauksen mukaan rakennuksessa oli jonkin verran ilmavuotoja. Kohteessa ratkaisevana tekijänä olivat lämmöneristeestä löydetyt mikrobikasvustot.

Pääurakoitsijana kohteessa toimi Turun Pinnoite-Team/OKA Oy. Ulkovaipan korjauksessa uudistettiin koko julkisivupinta sekä asennettiin uudet lämmöneristeet. Molempien talojen parvekkeiden pinnat kunnostettiin ja asennettiin uudet lasipintaiset

parvekekaiteet. Rakennusten vesikatot peruskorjattiin ja kallistuksia parannettiin. Vanhojen parvekeikkunoiden sekä –ovien tilalle laitettiin uudet.

Purkutöiden yhteydessä ilmeni, että sisäkuorielementin paksuus oli paikoin vain 25 mm:ä, joka aiheutti ongelmia vaikeiden sääolosuhteiden vallitessa. Kovalla tuulella yläkerran huoneistoihin tuli vettä. Kyseisestä tapahtumasta aiheutui lisätyötä, kustannuksia sekä kysymys kenellä on vastuu tässä tilanteessa. Työnaikainen suojaus on oleellista sekä asukkaiden, että töiden kannalta.

Lähtötietojen kokoamisella on suuri merkitys hankkeen aloitusvaiheessa. Hyvät lähtötiedot rakennuksen iästä, kunnosta ja vanhoista korjauksista ovat merkittäviä. Hyvä suunnittelija hakee tarpeeksi ennakkotietoja, tutustuu kohteeseen ja vasta sitten aloittaa varsinaisen suunnittelutyön. Huolellisella suunnittelutyöllä voidaan hankkeen kaikissa vaiheissa välttyä suurilta virheiltä ja yllätyksiltä.

LÄHTEET

Contesta 2009. [viitattu 13.3.2009] Saatavissa www.contesta.fi >ohuthietutkimus > ohuthietutkimuksella.

Energiatodistus. 2007. Turku.

Isännöitsijäntodistus. 2009. Turku.

Julkisivu yhdistys r.y. 1997. Julkisivujen korjausopas. Hyvinkää: Julkisivuyhdistys r.y.

Lauttalammi Ari, Lehtonen Jouko, Laine Katariina 2005. Talojen korjausrakentamisen-johdatus perusteisiin. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Myyryläinen Leevi 2003. Kiinteistön kunnossapidon ja elinkaaren hallinta. Jyväskylä: Kiinteistöalan kustannus.

Mäkiö Erkki, Malinen Maarit, Neuvonen Petri, Vikström Kari, Mäenpää Risto, Saarenpää Jukka, Tähti Esko 1994. Kerrostalot 1960-1975. Helsinki: Rakennustietosäätiö ja Rakennustieto Oy.

Neuvonen, Petri 2006. Kerrostalot 1880-2000. Tampere: Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustekniikan keskus –säätiö ja Museovirasto.

Runosmäen Lämpö Oy 2007. Asukkaan palveluopas. Turku: Runosmäenlämpö Oy.

Saaranen Satu 2008. Analyysiraportti. Turku: Turun Yliopisto, aerobiologian yksikkö.

Salminen Johanna, Kourula Jouni 2008. A, urakkaohjelma ja julkisivujen ja parvekkeiden kunnostustyöselostus. Turku: Julkisivukonsultointi JK Oy.

Salminen Johanna, Kourula Jouni 2008. B, urakkaohjelma ja parvekkeiden lasitustyöselostus. Turku: Julkisivukonsultointi JK Oy.

Salminen Johanna, Kourula Jouni 2008. C, urakkaohjelma ja kattojen kunnostustyöselostus. Turku: Julkisivukonsultointi JK Oy.

Salminen Johanna, Kourula Jouni 2008. D, urakkaohjelma ja parvekeikkunoiden ja -ovien uusimistyöselostus. Turku: Julkisivukonsultointi JK Oy.

Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005. Betonitekniikan oppikirja 2004 by 201. Jyväskylä: Suomen Betoniyhdistys r.y.

Suoperä Seppo 2006. Ohuthietutkimus. Kiratek Oy: Oulu.

Turun ammattikorkeakoulu, rakennetutkimuslaboratorio 2006.
Teknologiapalveluraportti, julkisivujen kuntotutkimus. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Vainio Terttu, Jaakkonen Liisa, Nippala Eero, Lehtinen Erkki, Isaksson Kaj 2002.
Korjausrakentaminen 2000-2010 [pdf-dokumentti].Espoo:VTT. [viitattu 23.1.2009].
Saatavissa >julkaisut, tutkimusjulkaisut > VTT:n verkkojulkaisut > muita verkkojulkaisuja toimialoittain > rakentaminen, rakennettu ympäristö > vapaa haku: korjausrakentaminen > korjausrakentaminen 2000-2010.

Varsinais-Suomen lämpökuvaus 2007. Lämpökuvausraportti. Masku: Varsinais-Suomen Lämpökuvaus.

Vuorela, Ari, isännöitsijä ISA. Haastattelu 26.1.2009. Runosmäen Lämpö Oy.