

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutus (AMK)

Rakennusmestari

2019

Juho Tulomäki

1957 RAKENNETUN
KERROSTALON
KORJAUSHISTORIA JA
TULEVAISUUDEN NÄKYMÄ

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusmestari

2019 | 55 sivua

Juho Tulomäki

VUONNA 1957 RAKENNETUN KERROSTALON KORJAUSHISTORIA JA TULEVAISUUDEN NÄKYMIÄ

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa taloyhtiön korjaushistoria. Lisäksi työssä esitellään mahdollisia toimenpiteitä, joilla kiinteistön arvoa ja toiminnallisuutta voidaan ylläpitää ja parantaa. Työn toimeksiantaja on KOy Kauppiaskatu 9a, jonka puolesta työn teettäjänä on toimitusjohtaja Kristiina Ylinen. Kohde sijaitsee Turun keskustassa.

Lähteinä työlle käytettiin taloyhtiön hallituksen kokouspöytäkirjoja, rakennusalan kirjallisuutta sekä kirjoittajan omia kokemuksia ja havaintoja tämän hetkiseltä työmaalta, joka on esitelty työssä julkisivun ja ullakon muutostöinä.

Työssä esitetään korjaus- ja lisärakentamishistorian aikana tapahtuneet suurimmat rakenteelliset ja aineelliset muutokset kuten uudet lämmöneristeet rakennuksen julkisivulla. Lisäksi työn tavoitteena on esitellä, kuinka paljon 1950-luvulla rakennetussa kerrostalossa voi olla korjattavaa, kehitettävää ja rakennettavaa.

Tulevaisuuden näkymiin on haettu kiinteistön arvon säilyttäviä ja kohottavia tekijöitä niin taloudellisesti kuin ekologisestikin. Näitä ovat esimerkiksi uusiutuva energia ja lämpöpumput. Tekstissä on pyritty tuomaan esiin kunkin osa-alueen hyödyt sekä suunnitelmien toteutusmahdollisuudet.

Taloyhtiössä on toteutettu laajoja korjauksia ja parannuksia esimerkiksi rakennuksen perustuksia on vahvistettu, ilmanvaihtoa parannettu ja talotekniikkaa uusittu. Näiden avulla kiinteistön rakenteet ja toiminnot on tuotu nykypäivän vaatimusten tasolle. Ja jotta kiinteistö säilyy arvokiinteistönä, on näitä korjauksia ja parannuksia toteutettava myös tulevaisuudessa.

ASIASANAT:

korjausrakentaminen, uudisrakentaminen, rakennusmateriaalit, korjaushistoria, ekologisuus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor of Construction Management

2019 | 55 pages

Juho Tulomäki

THE MAINTENANCE HISTORY AND FUTURE VISIONS FOR AN APARTMENT BUILDING FROM 1957

The goal of this thesis was to review the maintenance history of the housing cooperative. In addition, this study represents possible actions to increase the value of the estate and maintain and improve functionality. This study was commissioned by the real estate corporation KOy Kauppiaskatu 9a and its managing director Kristiina Ylinen. The location of the estate is in the city centre of Turku.

The references of the study were the board meeting memoranda of the real estate corporation and relevant literature in the construction industry as well as experiences and observations by the writer on the present building site for the renovations of the facade and the attic of the building.

This work presents the largest structural and functional changes conducted for the building during its renovation and extension history, such as new insulation on the facade. Another goal was to introduce the scope of the renovations, modifications and alterations of the building built in the 1950s.

Future visions are factors that retain and add value of the estate financially and ecologically, namely the use of renewable energy and heat pumps. The benefits and the implementation opportunities of the plans were highlighted in the work.

The buildings have undergone a series of renovations and alterations over the years which have brought the estate to meet the modern standards. These procedures include reinforcing the foundation, improvement of ventilation and renewing the technical building services. For the estate to retain its value it is essential to continue with the necessary renovations and alterations in the future.

KEYWORDS:

renovation, new construction, building materials, renovation history, ecology

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	1
2 KOY KAUPPIASKATU 9A:N HISTORIA	2
2.1 1950-luvun rakentamisen näkyvyys Kauppiaskatu 9a:ssa	3
2.1.1 Aikakauden runkorakenteet	4
2.1.2 Arkkitehtuuri	4
2.1.3 LVIS-järjestelmät	5
2.2 Remontit taloyhtiössä vuosina 1950–1970	8
2.3 Remontit taloyhtiössä 1970–1990	10
2.3.1 Suunnitelma sisäpihan uudisrakentamisesta	11
2.3.2 Rakennuksen perustuksien seuranta	11
2.3.3 Muita 80-luvun korjaustöitä	12
2.4 Remontit taloyhtiössä 1990–2010	15
2.4.1 Saneeraustyö valopihassa ja julkisivulla vuonna 1992	16
2.4.2 Muita 90-luvun korjaustöitä kiinteistössä	17
2.4.3 Uuden vuosituhannen alku	18
2.4.4 Paalutusurakka	19
2.4.5 Kutoskorttelin lopulliset suunnitelmat ja rakentaminen	19
3 REMONTIT 2010-LUVULLA	23
3.1 Linjasaneeraus	23
3.2 Ullakon ja julkisivun muutostyöt	24
3.2.1 Julkisivun muutokset	25
3.2.2 Ullakon muutokset	27
3.2.3 Rakenteelliset muutokset	28
4 KORJAUSRAKENTAMINEN TALOYHTIÖN TULEVAISUUDESSA	38
4.1 Rakenteiden elinkaari	38
4.2 Rakennuksen korjausrakentaminen	40
4.3 Rakennuksen kunnossapitokorjaukset	41
4.4 Tulevaisuuden näkymiä taloyhtiölle	42
4.4.1 Sähköautojen latauspisteiden suunnittelu	42
4.4.2 Uusiutuva energia kiinteistössä	43
4.4.3 Lämpöpumput	44

4.4.4 Ekologisuus	45
4.4.5 Jätehuollon kehittäminen kiinteistössä	46
5 LOPUKSI	48
LÄHTEET	49

KUVAT

Kuva 1. Kauppiaskatu 9 piirroksena vuonna 1957.	2
Kuva 2. Selvitys lämmön riittävydestä.	8
Kuva 3. Urakkatarjous.	12
Kuva 4. Selvitys PCB-myrkkyä sisältävistä laitteista.	13
Kuva 5. Pannuhuoneen purkutarjous.	14
Kuva 6. Uusi pihaportti.	15
Kuva 7. Haittaa rakennustöistä.	17
Kuva 8. Lehtileike laajennuksesta.	20
Kuva 9. Sisäpihan laajennus.	21
Kuva 10. Uusi julkisivu.	24
Kuva 11. Vanha julkisivu.	26
Kuva 12. Vanha palopermanto.	29
Kuva 13. Uuden välipohjan eristäminen.	31
Kuva 14. Uusi peltikatto.	32
Kuva 15. Metallirungon pystyttäminen.	33
Kuva 16. Vesikaton rakenteita.	34
Kuva 17. Isover KL-33.	36
Kuva 18. Isover Facade.	37

TAULUKOT

Taulukko 1. Rakenteiden elinkaari	39
-----------------------------------	----

KAAVAT

Kaava 1. Aikajana	7
Kaava 2. Aikajana	22

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tarkasteltava kohde on Turun keskustaan sijoittuva KOy Kauppiaskatu 9a. Kiinteistössä on kaksi rakennusta, joista toinen on valmistunut vuonna 1957 ja toinen 2009. Kiinteistössä on sekä asuinhuoneistoja että liiketiloja. Työn aihe on valittu päära-kennuksessa tällä hetkellä tapahtuvasta rakentamisesta johtuen, joka esitellään työssä myöhemmin ullakon ja julkisivun muutostöinä.

Korjaushistorian tiedot on kerätty taloyhtiön hallituksen kokouspöytäkirjoista. Osissa töistä, etenkin 1960–1980-lukujen korjaustöistä, oli vain mainintoja töiden valmistumisesta eikä näitä töitä tuotu esiin vähäisten tietojen takia.

Historia sisältää useita sekä kiinteistön ylläpitokorjauksia että suurempia investointeja rakennuksen arvon ja nykyaikaisuuden säilyttämiseen vaadittavia toimenpiteitä. Kiinteis-tön historia sisältää korjausrakentamisen lisäksi myös lisärakentamista.

Ensimmäisessä luvussa esitellään kiinteistö ja 1950-luvun rakentamisen piirteet kiinteis-tössä. Toisessa luvussa on kerätty yhteen pöytäkirjoista kerätyt tiedot kiinteistössä tehdyistä rakennustöistä 2010-luvulle asti. Kolmannessa luvussa tarkasteltavana ovat tuo-reimmat remontoinnin kohteet eli linjasaneeraus sekä ullakon ja julkisivun muutostyöt. Lähteinä on käytetty kirjallisuutta eri materiaalien ominaisuuksien tutkimista varten sekä opinnäytetyön kirjoittajan omia kokemuksia ullakolla ja julkisivulla tapahtuvista muutos-töistä.

Neljännessä luvussa on tuotu esiin ajankohtaisia ekologisia asioita, kuten ekologisuus kiinteistössä. Näitä ovat uusiutuvan energian käyttö, jätehuolto sekä taloyhtiön tehtävät ekologisessa taloyhtiössä. Tekstin näkökulma kohdistuu enemmän työn suunnitteluun taloyhtiönä ja isännöitsijänä tai rakennuttajana kuin työn rakentajana.

2 KOY KAUPPIASKATU 9A:N HISTORIA

Kiinteistöosakeyhtiö Kauppiaskatu 9 a:n rakennus valmistui vuonna 1957 arkkitehti Gripenberg:n piirustusten mukaisesti. Pääurakoitsijana toimi Turkulainen Kivikartio Oy. (kuva 1.)



**UUDISRAKENNUKSESSA
KAUPPIASKATU 9**

jonka lasketaan valmistuvan alkukesänä 1957 on muutamia asuinhuoneistoja vielä merkitsemättä.

Asunnot käsittävät:	2 h.+kk.+kh. 40 m ²
	2 h.+k. +kh. 55 m ²
	3 h.+k. +kh. 72 m ²
	4 h.+k. +kh. 87 m ²

Jokaiseen asuntoon kuuluu iso parveke Kauppatorin puolella, parketilattia olohuoneessa sekä kaikki nykyajan mukavuudet.

Kaksi myymälää suuruudeltaan 78 m² ja 86 m² sekä muutama toimistohuoneisto tarjotaan myös merkittäväksi.

Piirustukset ovat nähtävissä konttorissamme. — Lähempiä tietoja antaa apul.joht. Lindblom.

OY WIKLUND AB

Kuva 1. Kauppiaskatu 9 piirroksena vuonna 1957.

Rakennus on muuttunut hyvin paljon siitä niin ulkoisesti, kuin sisäisesti. Rakennuksia on nykyään kaksi kappaletta ja rakennustilavuus sekä tontin ala ovat kasvaneet. Taloyhtiö kulki ennen nimellä As.Oy Kauppiaskatu 9 Bost Ab, joka muuttui 8.3.2011 Kiinteistö-osaakeyhtiöksi eli lyhennettynä KOy Kauppiaskatu 9a. Yhtiön perustiedot vuonna 2019 ovat seuraavat:

- osoite Kauppiaskatu 9a, 20100 Turku
- oma tontti 2 286 m²
- kaksi rakennusta, valmistumisvuodet 1957 ja 2009
- kiinteistössä asuin- ja liiketiloja
- rakennustilavuus 41 334 m³

Päärakennukseen kuuluu 25 huoneistoa kerroksissa 3–7, joista suurin osa on asuinhuoneistoja. Kerrokset 1 ja 2 ovat liiketiloja, joiden sisäänkäynnit sijaitsevat kadun tasalla. Rakennukseen kuuluu myös valopiha, jonka päällä komeilee lasinen katto. Valopihan kautta pääsee rakennuksen muihin tiloihin, joita ovat esimerkiksi parkkihalli, Alko ja kauppakeskus Wiklundin laajennusosa. Kellaritiloissa on varastotilat, pyörävarasto, lämmönjakohuone, sähköpääkeskus, sprinklerikeskus, sosiaalitilat sekä uima-altaalla varustettu saunatila. Kellarista on myös suora yhteys pysäköintihalliin. Parkkihalliin pääsee ramppia pitkin Brahenkadulta. Rakennus sijaitsee aivan Turun ydinkeskustassa kauppatorin laidalla.

2.1 1950-luvun rakentamisen piirteet Kauppiaskatu 9a:ssa

Uudet rakennustekniikat toivat esiin uusia ja erilaisia ajatustapoja suomalaisessa rakentamisessa 1950-luvulla. 1940-luvulta heijastuneet muuttuneet olosuhteet vaikuttivat suuresti rakentamiseen ja rakennustapoihin. Uusia tyyliä syntyi ja ne muovasivat Suomen rakennusalan lähes täysin uusiksi. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 15.)

Teräsbetonia, sementtiä, muovia ja muita tärkeitä rakennusaineita kehitettiin ja ne kehittyivät jatkuvasti 50-luvulla. Ammattitaitoisista muurareista ja rappareista oli kova pula 1950-luvun lopulla.

Suomessa rakentaminen oli vakiintunut ympärivuotiseksi. Ns. talvityöttömyys oli lopullisesti taakse jäänyttä 1950-luvun puolivälissä. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 53-54.)

2.1.1 Aikakauden runkorakenteet

Kerrostalojen tyypillisimpiä runkorakenteita vuosina 1940–1960:

- tiilimuurirunko
- sekarunko
- betonipilarirunko
- betoniseinärunko
- puurunko
- kirjahyllyrunko.

Kauppiaskatu 9a:n runko on betoniseinärunko.

Betoniseinärungon tyypillisimmät piirteet ovat kantavat teräsbetoniseinät, poikittaiset kantavat väliseinät, joista osa on tehty elementteinä ja ulkoseinän lämmöneristys rakennuksen ulkopuolella. Betoniseinärunko syrjäytti 1950-luvun jälkipuoliskolla vallitsevana runkotyyppinä sekarungon. Betoniseinärunkoisissa kerrostaloissa kahdeksan kerroksiset kerrostalot olivat neljän kerroksen ohella yleisin kerrosten lukumäärä. Betoniseinärungon kehittyminen johti kirjahyllyrungon ja betonisandwich-seinärakenteiden yleistymiseen 1950-luvun lopulla ja 60-luvun alkupuoliskolla. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 65.)

2.1.2 Arkkitehtuuri

1950-luvun alkupuolella suomalaisessa arkkitehtuurissa korostuivat perinteisen suomalaisen mökin piirteet esimerkiksi tutun tilan tuntu, turvallisuuden tunne, kodikkuus ja kotimaisten luonnonmateriaalien käyttö. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 145.)

1950-luvulla suomalainen arkkitehtuuri nousi merkittäväksi jopa kansainvälisellä tasolla. kulta-ajaksi nimitetty kausi, jolloin suomalainen arkkitehtuuri nousi kansainvälisesti merkittäväksi. Uudet rakennustekniikat toivat aivan uusia mahdollisuuksia rakennusten arkkitehtuuriin. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 146.)

1950-luvulla jatkunut jo 1940-luvulla alkunsa saanut kantavan rungon ja rakennuksen julkisivun yhteistyö arkkitehtuurissa helpottui. Pystyttiin valmistamaan runkotyyppejä joiden ulkonäkö ei ollut enää riippuvainen rakenteen rungosta. Esimerkiksi asuinkerrostaloissa perinteisistä aukkojulkisivuista siirtyminen nauhajulkisivuihin oli mahdollista

uusien runkorakenteiden ansiosta. 1950-luvulla suurin muutos julkisivuilla oli niiden kevyet rakenteet, mikä mahdollisti uusia tyylejä suomalaisessa arkkitehtuurissa. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 147-148.)

Kauppiaskatu 9a on arkkitehtuurisesta näkökulmasta julkisivultaan niin sanottu nauha-julkisivu suurten kuparinauhojen ansiosta.

Asuntopulan vuoksi Suomessa arkkitehtuurista tinkiminen oli yleinen vaatimus taloudellisessa säästömielessä. 1950-luvun alussa Suomen Arkkitehtiliiton standardisointilaitos jätti sisäasiainministeriölle asetusehdotuksen koskien huonekorkeusminimiä. Ruotsissa oli tuolloin huonekorkeusminimi 250 cm ja sama haluttiin myös Suomeen. Perusteina asetusehdotukselle oli monia. Esimerkiksi taloudelliset, terveydelliset ja arkkitehtoniset vaikutukset olivat perusteluina esitykselle. Myös tilatunnus oli esityksen mukaan positiivisia vaikutuksia esimerkiksi valoisuuden lisääntyminen. Esitykseen liittyvissä tutkimuksissa ei oltu löydetty rakennusten sisäilmastoon vaikuttavia riskejä. Huonekorkeuden alentaminen lisäsi tilassa levollisuuden tunnetta ja pinta-alaltaan pieni, mutta matalampi huone tuntuu korkeaa huonetta tilavammalta. Asetus astui voimaan ja asuinhuoneistojen minimikorkeudeksi säädettiin 240 cm. Mikäli rakennuksessa kerroksia oli kolme tai enemmän, minimikorkeus oli tuolloin vähintään 250 cm. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 51).

Huonekorkeuksien muuttumisen lisäksi parvekkeiden yleistymiset olivat myös aikakauden merkittäviä muutoksia. Kauppiaskatu 9a on yksi Turun ensimmäisiä kerrostaloja, jossa oli lasitetut parvekkeet.

2.1.3 LVIS-järjestelmät

Aravan ohjeet vakiintuivat 1950-luvulla, joka sai alkunsa jo 40-luvulla. Nämä ohjeet määrittivät laatutason asunnoille. Oleellimmat laatuvaatimukset asuntojen LVI-tekniikassa olivat

- keskuslämmitys
- kauko- tai aluelämmitys
- kylpyhuone ja keittiö varustettuna vesijohdolla, viemärillä ja lämpimällä käyttövedellä
- koneellinen poistoilmanvaihto. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 162.)

Asuinkerrostaloissa koneellinen ilmanvaihto yleistyi nopeasti 1950-luvulla, sen jälkeen kun yhteiskanavajärjestelmä oli virallisesti hyväksytty käyttöön myös rakennushallituksen rakennuttamissa kohteissa huhtikuussa 1953. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 162.)

Suomessa otettiin 30-luvulla käyttöön Yhdysvalloissa kehitetty hiilensyötin Stoker. Stoker toimi Kauppiaskatu 9a:ssa öljyn lisäksi yhtenä lämmitysmuotona.

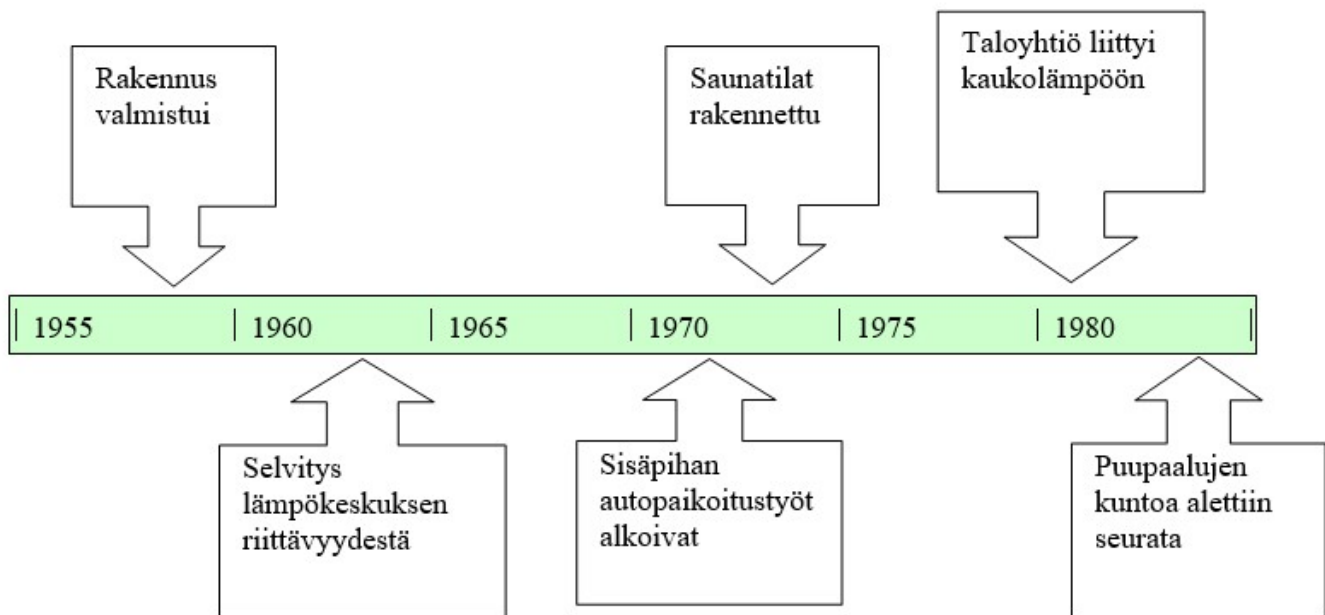
Uusia kattilamalleja, kuten pienet keskuslämmityskattilat yleistyivät 1950-luvulla, kun öljynlämmitysjärjestelmät tulivat markkinoille. Öljylämmityksessä varauduttiin pitkään puun käyttöön varapolttoaineena. Alkuvaiheessa öljylämmityskattilat olivat huonosti eristettyjä muurattuja luonnonvetokattiloita eikä kattiloiden tiiveyteen kiinnitetty huomiota esimerkiksi eristämättömissä luukuissa. Yleistä öljylämmityksessä oli kattilan ja polttimen hankkiminen erikseen, reilusti ylimitoitettuna. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 170.)

1940-luvun lopulla ja 1950-luvulla kerrostalojen rakenteissa tapahtuneet voimakkaat muutokset olivat edellytys myös sähköasennustapojen ja johtomateriaalien jatkuvalla kehittämistyölle. Sähköasennustapa ei yleensä ollut asennustarvikkeista riippuvainen, vaan rakennustekniikan muuttuessa jouduttiin hakemaan uusiin rakenneratkaisuihin soveltuvia sähköasennustekniikoita ja -materiaaleja (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 190).

1950-luvulla Suomessa tasavirrasta siirtyminen vaihtovirtaan oli merkittävä. Joissakin kaupungeissa muutos oli lopullinen. Vaihtovirralla sähkönsiirron häviöt ovat huomattavasti pienemmät kuin tasavirralla.

Rakennustekniikan muutos vaikutti myös sähkötyöhön rakennustyömaalla 1950-luvulla. Sähköjohdotukselle olennaisia reitityksiä ei enää tehty työmaalla hakkaamalla sopivat kolot betoniin, vaan sähköputkitukset saatettiin tehdä valmiiksi betonimuotteihin tai jättää niille varaukset betonivaluun. (Mäkiö, Malinen & Neuvonen 1990, 193.)

Kauppiaskatu 9a:n korjaushistoria on erittäin laaja ja aikajanassa on esitetty korjaushistorian oleellisimpia hetkiä vuoteen 1985 asti. (kaava 1.)



Kaava 1. Aikajana.

2.2 Remontit taloyhtiössä vuosina 1950–1970

Talon valmistuttua vuonna 1957 mitään suuria korjauksia ei tarvinnut muutamaan vuoteen tehdä. Vuonna 1963 taloyhtiön hallitus teetti selvityksen lämpökeskuksen riittävästä (kuva 2.) Wiklundin laajentamisen takia. Rakennuksen lämmittimenä toimi tuolloin kaksi pääkattilaa, joista toinen toimi raskaalla öljyllä ja toinen stoker-hiilellä. Selvityksestä ilmeni, että lämpökeskuksen teho riittänee lämmittämään rakennuksen. Vedenlämmitin oli myös riittävän tehokas hoitamaan lämmintä vettä asukkaille.

Selvitys lämpökeskuksen riittävästä

Lämpö

2 kpl kattiloita á 80 m², toinen raskaalla öljyllä, toinen stoker-hiilellä
Kattiloiden lämmönanto on normaalikuormalla 12 000 kcal/h.m² ja huippu-
kuormalla 15 000 kcal/h.m².

Lämpökeskuksen huipputeho = 2 x 15 000 x 80 = 2 400 000 kcal/h.

Lämmönkulutus: Kauppiaskatu 7 + Kauppiaskatu 9 (tavaratalon vanha osa) =
1 200 000 kcal/h.

Kuutiotilavuudet: Kauppiaskatu 9 = 18 000
Kauppiaskatu 7 (tavaratalon vanha osa) = 22 000
40 000 m³

Lämmönkulutus = 1 200 000/40 000 = 30 kcal/h.m³.

Kokonaistilavuus, joka pystytään lämmittämään on noin = 2 400 000/30
= 80 000 m³.

Wiklundin nyt tapahtuvan laajennuksen jälkeen on rakennettu tilavuus
60 000 m³ ja huippulämmöntarve 2 000 000 kcal/h.

Lämpökeskus pystyy siis tyydyttämään koko laitoksen lämmöntarpeen.

Lämmin vesi

Laitoksessa on Thermia 20-LT-1500/184-P vedenlämmitin, joka on asennettu
pumppukierrolle. Normaalisti kykenee tällainen vedenlämmitin hoitamaan
95-104 asunnon (jokaisessa kylpyamme) lämpimän veden tarpeen. Näin ollen
lämmitin riittää hyvin peittämään nyt tapahtuvan laajennuksen.

Kuva 2. Selvitys lämmön riittävästä.

Vuonna 1963 taloyhtiön hallitus päätti sekä kellarin että saunan rakentamisen suunnitelmista. Samalla hyväksyttiin ehdotukset kylmään ullakkotilaan sijoitettavasta pyykinkuivatusmahdollisuudesta ja isännöitsijän esittämästä autopaikoitussuunnitelmasta. Samana vuonna esitettiin monia ylläpitokorjaustarpeita, kuten peltikaton räystäiden kunnostus, parvekekaiteiden korjaukset, hissikuilujen korjaustyöt, porraskäytävien korjaustyöt sekä kadunpäällystystyöt.

Vuonna 1965 tuli ehdotus liikehuoneiston muuttamisesta baari-/grillitilaksi. Hallitus hyväksyi asian sillä ehdolla, että mahdollinen käryhaitta on estettävä ulkokautta kulkevilla tuuletusputkilla. Aluksi kaikki sujui hyvin, mutta hallituksen saadessa valituskirjeitä valopihaalla sijaitsevista häiriöistä iltamyöhään, baarin aukioloaikoja jouduttiin nipistämään parilla tunnilla.

Pihamaan korjaustöiden kustannusarvio esitettiin vuonna 1966, joka hyväksyttiin vajaa vuosi myöhemmin ja päätettiin sorastaa piha uudestaan sekä tiivistää ikkunat ja ovet joissa oli huomattu vetoa. Samana vuonna päätettiin maalata kadun puolen ikkunat niiden heikon kunnan takia. Hintaa maalaustyölle oli 20 mk huoneistoa kohden.

Valomainokset nousivat esille vuonna 1968 asukkaiden ilmoitusten takia. Mainokset päätettiin korjata niin, ettei niiden päälle tuleva vesi valuisi alapuolelta kulkevien ihmisten päälle, sekä estettäisiin vilkkuvien mainosten suoran valon pääsy asuntoihin. Mainosten päälle asennettiin myös pululaudat, jotka ovat pieni lisäys, mutta suuri hyöty ihmisten mukavuuteen piha-alueella, kun linnut eivät pääse kiipeilemään talon seinustalle.

Vuonna 1968 suunnitelmissa oli rakentaa piha-alueen alle varasto sekä autopaikoitustilat toiseen kerrokseen. Samalla oli käyty keskustelua, että pohjakerros tulisi kymmenen vuoden päästä muuttamaan parkkeeraustilaksi, varastotilana se voisi toimia maksimissaan viisitoista vuotta. Suunnitelma hyväksyttiin vuonna 1969, jonka jälkeen piirustuksia ja rakentamisen ehtoja tarkennettiin vielä vuoteen 1970 asti. Ehtoina oli muun muassa tarvittavat tilat huoltoajolle sekä lastausalue asukkaille ja seinien maalaus. Ehtoina elementtirakentamiselle oli, että on käytettävä leukapalkkia, jonka korkeus on vähintään 60 cm. Ensimmäiset urakkatarjoukset tulivat vuonna 1971 ja rakennustyöt aloitettiin joulukuussa 1972 paalutustöillä. Rakennustöiden valmistuttua uutta autopaikoitustilaa oli 800 m², joka vuokrattiin kokonaisuudessaan.

2.3 Remontit taloyhtiössä 1970–1990

Vuonna 1973 pidettiin katselmus kellariin sijoitettavien sosiaalityötilojen, saunan sekä uima-altaan rakentamisesta. Samana vuonna hankittiin rakennussuunnitelma, joka sisälsi muun muassa luonnospiirustukset ja kustannusarvion. Kustannusarvio näiden rakentamiselle oli 114 000 mk. Saunatila sisältäisi yhden saunan, kaksi pukuhuonetta ja uima-altaan. Päätös rakentamisesta tehtiin vuonna 1974. Saunatilaa ruvettiin rakentamaan vielä samana vuonna sekä saatiin valmiiksi juuri ennen joulua. Saunaa ruvettiin vuokraamaan asukkaille viiden markan tuntihintaan. Tänä päivänä 45 vuotta myöhemmin uima-altaalla varustetusta saunatilasta joutuu maksamaan hieman enemmän.

Myös kellarikerroksen ilmanvaihdon tehostamisesta oli käyty keskustelua näiden muutosten edellytyksenä ja työstä pyydettiin tarjoukset. Hallitus päätti rakentaa kellarikerrokseen ilmastoinnin. Samana vuonna taloyhtiön hallitus päätti hankkia autohalliin automaattisen autonpesukoneen sekä ullakolle kylmäkellaritilat ruuan säilytystä varten.

50-luvun lopulla rakennetussa kerrostalossa ikkunat eivät olleet lämmön- ja ääneneristävyydeltään parhaalla mahdollisella tasolla ja taloyhtiön hallitus kävi vuonna 1975 keskustelua koko rakennuksen ikkunoiden uusimisesta. Työstä pyydettiin kustannusarvio ja kustannusarvio sisälsi kolminkertaisilla laseilla varustetut melu-/lämpöikkunat.

70-luvun lopulla tapahtuneita korjaustöitä:

- viemäriiitöntöjen uusiminen vuonna 1975
- jalkakäytävän asfaltoinnin korjaus vuonna 1977
- autohallin elementeissä havaittu halkeamia vuonna 1978. Halkeamat tutkittiin eikä niissä ollut vaikutusta rakenteiden lujuuteen
- työsuojeluviranomainen vaati rakennuksessa työskenteleville ihmisille enemmän sosiaalityötiloja, joten vaihtoehtoina oli muuttaa silloinen siivoushuone sosiaalityötilaksi tai vuokrata kokoushuone työntekijöiden käyttöön. Kokoushuone vuokrattiin.

80-luvun alussa oli taloyhtiön tiloissa vakava vesivahinko putkien tukkeutumisen takia ja viemärit kunnostettiin ja osittain uusittiin. Korjaussumma nousi lähes viiteentoistatuhanteen markkaan.

Myös 80-luvun alussa taloyhtiö liittyi kaukolämmitysjärjestelmään.

2.3.1 Suunnitelma sisäpihan uudisrakentamisesta

Samoihin aikoihin 80-luvun alussa oli käyty keskustelua mahdollisesta lisätilasta, jota rakennukselle voitaisiin rakentaa sisäpihan puolelle. Mahdollista lisätilaa oli alustavien suunnitelmien mukaan noin 500 m². Vuonna 1983 tehdyn uuden alustavan suunnitelman mukaan pihalle tulisi:

- ajoramppi Brahenkadun puolelle, joka olisi tarpeeksi korkea kuorma-autoille
- sisäänkäynnin käytävän lattia päällystettäisiin valkoisella carrara-marmorilla
- lastauspihaan tulisi 9 autopaikkaa ja kellariin tulisi 27 autopaikkaa
- tavaratalon on mahdollista saada oma sisäänkäynti
- varauduttaisiin autohissiin
- ilmastointia tulisi parantaa kasvavan tilan johdosta.

Myös vaihtoehtoinen kellariratkaisu oli esitetty. Tämän mukaan voitaisiin rakentaa ylempi ja alempi kellarikerros.

Vuonna 1986 tuli ehdotus hankkeen rakennustavasta, jossa ilmeni hankkeen laajuus sekä pintamateriaalit. Lisätilan oli tässä vaiheessa ilmoitettu olevan 864 m². Samana vuonna oli pidetty hankkeesta tiedotustilaisuus osakkaille.

2.3.2 Rakennuksen perustuksien seuranta

Vuonna 1984 haluttiin selvittää rakennuksen puupaalujen kunto. Tutkimukset aloitettiin mittaamalla pohjaveden ja orsiveden korkeusasemat. Käytännössä pohjavesi ja orsivesi eroaa toisistaan siten, että orsivesi on pohjavedenpinnan yläpuolella. Tutkimuksilla haluttiin selvittää, onko maa-aines kuivaa puupaalujen ympärillä. Mahdollinen kuivuus altistaa puupaalut lahoamiselle ja se heikentää niiden kantokykyä.

Tehtiin yksi koekuoppa tarkistuksia varten. Koekuopasta huomattiin, että perustuksia tehdessä anturavalujen laudoitukset on jätetty paikoilleen, minkä johdosta puupaaluissa on havaittavissa pientä pintahometta. Johtopäätöksenä tutkimuksille oli, että orsiveden pinnanvaihteluita on seurattava kahden viikon välein. Tarkkailut jatkuivat vielä vuonna 1986, jolloin päätettiin lisätä orsivesiputkia kaksi kappaletta sekä tarkkavaahtuspisteitä.

Vuoteen 2000 asti mittauksia on jatkettu, eikä tuohon mennessä oltu havaittu kosteus- tai painumahaittoja.

Puupaaluina käytetään mäntyä tai kuusta. Puun tulee olla tervettä. Lahoaa saa olla vain kiinteinä laikkuina tai juovina, eivätkä nekään saa olla läpimeneviä. Oksat on leikattava pintaa myöten pois. Törröttävä oksan pää voi revetä irti upotettaessa ja repiä puun runkoa. Koheesiopaalut kuoritaan kokonaan, kitka- ja tukipaaluista vain anturan sisään jäävä osa. (Jääskeläinen 2009, 90.)

Kauppiaskatu 9a:n alla oleva maa-aines on hyvin savista ja pohjamoreenin sekä kallion syvyys vaihtelee.

2.3.3 Muita 80-luvun korjaustöitä

Myös vuonna 1984 oli havaittu lämpövuotoja C-rapun ikkunoissa. Työt aloitettiin seuraavan vuoden puolella ja työ kestoksi oli arvioitu kolme viikkoa. Ikkunoiden tilkeraot saumattaisiin polyuretaanivaahdolla. Vaihtoehtona työlle oli vaihtaa ikkunat kokonaisuudessaan. Päätös oli korjata ikkunat ja suunnitella mahdollista suurempaa ikkunaremonttia. Taloyhtiö oli saanut useita tarjouksia, joista kuvassa 3 esimerkkinä yksi näistä. Tämän tarjouksen perusteella voidaan todeta, että työ ja hinta on selitetty hyvin, eikä mitään ylimääräistä ole. Nykyään vuonna 2019 monet työtarjoukset sisältävät enemmän työn sisältöön liittyviä asioita esimerkiksi työturvallisuuden ja jätehuollon toteutuksen.

Työkohde	Kauppiaskatu 9, Turku
Työn laatu	Kiinteistön ikkunoiden alareunan tiivistys
Työselitys	Ikkunan alareunassa oleva lista irroitetaan ja esiintuleva tyhjä tila eristetään polyuretaanivaahdolla ja vaahton jähkistyttyä kiinnitetään lista takaisin paikalleen.
Urakkahinta	Listan irroitus ja kiinnitys takaisin sekä eristys uretaanivaahdolla 280 mk/ikkuna
Toimitusehdot	kesällä 1984 alkaen toukokuussa

Kuva 3. Urakkatarjous.

Muita vuosina 1984–85 tapahtuneita korjaustöitä:

- ullakolle rakennettiin varapoistumistie naapurikiinteistöön
- taloon asennettiin ovipuhelimet
- yksiotehanojen uusiminen asuntoihin ja liikehuoneistoihin
- tiilikaton kunnan tarkistus harjan kohdalta sisään päässeen lumen vuoksi
- hissit korjattu.

Samoihin aikoihin oli myös tehty selvitys kiinteistössä olevista sähkölaitteista, mitkä sisältävät PCB-myrkkyä (kuva 4). PCB-myrkky on erittäin vaarallista ja haitallista ihmiselle, jonka johdosta purkutyö oli toteutettava välittömästi. Nykyään sähkölaitteet eivät sisällä PCB:tä. Purkamisesta oli välittömästi pyydetty purkutarjoukset ja työt aloitettiin sopivan tarjouksen löydettyä. Myös arkkitehti esitti ehdotuksen puretun tilan saneerauksesta.

Selvitys kiinteistöissä olevista sähkölaitteista jotka sisältävät PCB:tä.

1. Muuntajat 2 kpl eivät sisällä PCB:tä.

2. Kauppiaskatu 9 pääkeskustilassa irralliset:

2 kpl kondensaattoreita	a 30 kVAr	PCB
6 " "	a 25 "	PCB

3. Wiklundin pääkeskushuone:

1 kpl paristo 6 ADA 12-portaisella säätäjällä		
6 " kondensaattoreita	a 30 kVAr	PCB
Erillinen paristo ilman säätäjä		
4 kpl kondensaattoreita	a 40 kVAr	PCB

4. Wiklundin jäähdytysuhuone:

2 kpl kondensaattoreita	a 30 kVAr	PCB
-------------------------	-----------	-----

E.M sisältävät PCB myrkkyä ja olisi vaidettavaa ensi-tilassa. Katastrofin sattuessa koko kiinteistö tyhjentään pitkäksi ajaksi.

Kuva 4. Selvitys PCB-myrkkyä sisältävistä laitteista.

80-luvun lopun korjaustöitä:

- Mittavat vesivahingot vuonna 1986, joka johti suunnitelmiin koko vesijohtoverkoston uusimisesta. Työ olisi tehtävä ja se jatkuisi useampia vuosia
- sauna peruskorjattiin
- valopihan puolella toisen kerroksen ikkunat vaihdettiin
- porraskäytävät maalattiin ja alatasanteet uusittiin marmorilla
- parvekkeille asennettiin lasitukset
- tiilikaton ja kattoikkunoiden korjaus
- varastotilassa laaja putkistotyö, asbestityö sekä putkistomuutokset. Asbestityö sisälsi pannuhuoneen purkamisen kokonaisuudessaan. Myös pannuhuoneen purkamisesta yksi tarjouksista (kuva 5.) esimerkkinä.

Kattilahuoneen purkutarjous!

3 kpl kattiloita + piikataan aluset
kattilahuoneen pumput ja putket

I kpl tiilinen savusola

2 kpl öljysäiliöitä putkineen + tiilinen väliseinä

2 kpl lämminvesivaraajaa

Pumppuhuoneen tyhjennys pumpuista ja putkista

Savukaasupuhallin putkistoineen

Kattilahuoneen kävelytason purku

Purkutyon yhteydessä syntyvien reikien ym. tasoitus jää työn teettäjälle.

Kokonaispurkuhinta 72.600 mk + romut ja laitteet.

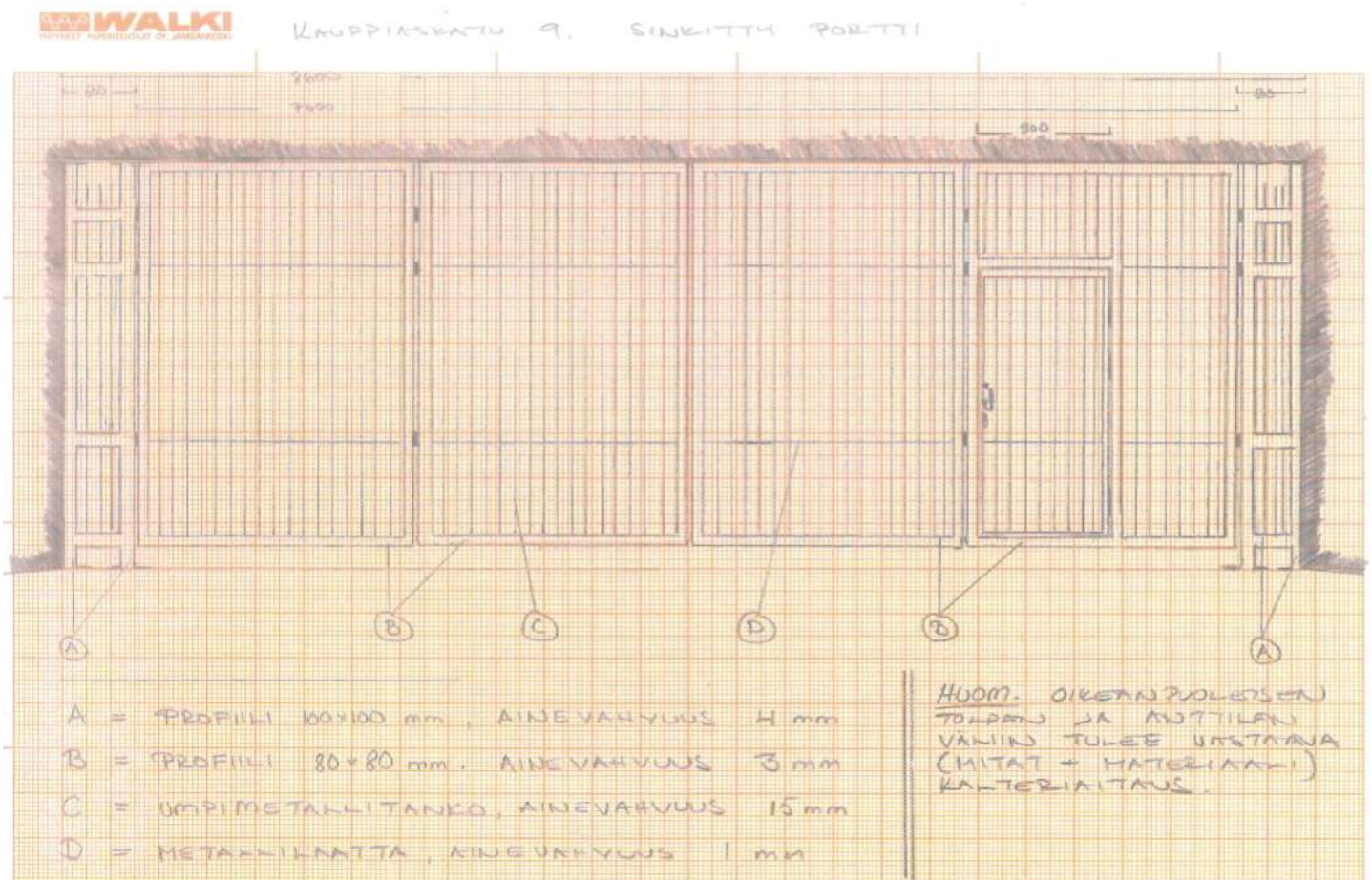
Kuva 5. Pannuhuoneen purkutarjous.

2.4 Remontit taloyhtiössä 1990–2010

Sisäpihan rakentamisen eli niin sanotun kutoskorttelin suunnitelmat muuttuivat hyvin paljon 80-luvun lopun suunnitelmista. Vuonna 1991 suunnitelmassa rakennusala olisi 2520 m², joka oli huomattavasti enemmän, kuin edellinen 864 m². Piirustuksissa oli myös paljon ristiriitoja ja vielä uudemman selvityksen myötä rakennettava ala olisi 1900 m². Neuvottelut jatkuivat vielä vuonna 1993, koska ajan myötä rakennettava ala sekä kustannukset neliötä kohden ovat molemmat kasvaneet huomattavasti. Kustannukset neliötä kohden olisivat noin 12000 mk.

Vuonna 1999 kaupunki oli hyväksynyt pihan rakentamisen liiketilaksi. Pihan pohjarakentamisen vahvistamisesta paalutuksilla oli tullut tarjouksia. Työ pääpiirteittäin olisi valopihan laajennus ja samalla entinen parkkitila muuttuisi kauppakeskuspaikaksi.

Vuonna 1991 näkyvimät korjaustyöt olivat uudet pihaportit Kauppiaskatu 9:n ja Wiklundin väliin (kuva 6.), sekä piha-alueen parkkitilan asfaltointityöt.



Kuva 6. Uusi pihaportti.

2.4.1 Saneeraustyö valopihassa ja julkisivulla vuonna 1992

Vuonna 1991 tuli ehdotus C-portaan ja valopihan laatoittamisesta. Työ sisältäisi silloisen asfaltin poistamisen ja kokonaan uuden laatoituksen tekemisen. Työ oli kallis, joten taloyhtiön hallitus päätti siirtää työt seuraavaan vuoteen. Kesällä 1992 työ oli kokonaisuudessaan valmis.

Valopihan pohja laatoitettiin Oulaisten harmaalla graniitilla ja pylväät laatoitettiin Norjan Marine-Blue graniitilla. Valopihan seinät päällystettiin Hackman-emalikalasteilla ja valopihan muoviset ikkunankuvut vaihdettiin lasielementteihin.

Pohjakerroksen liiketilan sisäänkäynti ja näyteikkunat vaihdettiin kokonaan kolminkertaisiksi lämpölaseiksi ja samaan ikkunanvaihtotyöhön kuului myös toisen kerroksen julkisivun suurien ikkunoiden vaihto. Liikkeiden ja porraskäytävien ulko-ovet vaihdettiin kokonaisuudessaan ja C-portaaseen asennettiin automatiikalla varustetut ovet.

Julkisivun saneeraus kolmanteen kerrokseen ja silloin tehdyt työt kuten laatoitukset ja automatiikalla toimivat markiisit ovat vielä tänäkin päivänä paikallaan. Työstä johtuneista muutoksista myös ilmastointia täytyi muuttaa tehokkaammaksi ja A-portaaseen rakennettu täysin uusi sähkökeskus uusien tekniikoiden takia.

Suuret saneeraustyöt vilkkaassa liike-/asuinkiinteistössä Turun keskustassa eivät ole helppo kohde. Työstä syntyvä jäte ja melu haittasivat eniten silloisia samassa tasossa sijaitsevia liikkeenpitäjiä (kuva 7). Rakennustyön aikana sattui myös pieni vesivahinko, joka omalta osaltaan haittaa rakennustyön edistymistä huomattavasti.

As. Oy Kauppiaskatu 9 hallitukselle

Nyt taloyhtiössä tapahtuvan remontin takia olemme taas surkeudessa täällä kellarissa.

Lika, pöly ja melu haitat pelottavat totaalisesti asiakkaita ulos sekä vievät myyjättäriiltämme hermot.

Suuri osa heidän työ-ajastaan kuluu siivotessa ja siirtäessä tavaroita paikasta toiseen pölyltä suojaan.

Juuri tänään taas porattiin kerran kattomme läpi aivan yllättäen ja vaatteitten päälle tuli kaiken muun lian mukana myös sementit ja laastit. Työmiehet sanoivat, että tätä tulee tapahtumaan jatkuvasti.

Osa varastostamme on koko ajan muovin alla, esim morsiuspuvut, joiden sesonkiaika nyt pitäisi olla.

Haluamme remontin ajalta 50% vuokra alennuksen sekä remontin valmistuttua täydellisen siivouksen ja remontin meidän liikemme jättämät jäljet korjatuiksi.

Kuva 7. Haittaa rakennustöistä.

2.4.2 Muita 90-luvun korjaustöitä kiinteistössä

- viemäriputken korjaus sekä sisäpihan maalauskorjaukset kesällä -95
- maalauskorjauksia varastotiloissa vuonna -96
- palohälyttimien asentaminen jokaiseen huoneistoon -97
- alkon liiketilan laajentaminen sekä ilmastoinnin jäähdyttäminen -96 ja -98.

Jo edellä mainittu 80-luvun loppupuolella suunnitellun sisäpihan uudistamisen kaupunki hyväksyi vuonna 1999. Pihan pohjarakentamisen paalutusvahvistamisesta oli tullut tarjouksia. Työ pääpiirteittäin olisi valopihan laajennus ja samalla entinen parkkitila muuttuisi kauppakeskuspaikaksi.

2.4.3 Uuden vuosituhanen alku

Uuden vuosituhanen ensimmäiset vuodet alkoivat taloyhtiön korjaushistoriaan nähden suhteellisen rauhallisesti, mutta kiihtyvästi. Kellarissa uusittiin pääviemäri kokonaisuudessaan ja seuraavana vuonna eli 2001, valopihaan asennettiin uudet automaatiikalla toimivat lasiset portit.

Myös kuutoskorttelin suunnitelmista oli käyty keskustelua ja esille tulivat muun muassa rasiitteet:

- kaikki osapuolet antavat toisilleen korvauksettoman oikeuden kulkuun tonttiansa alueella
- ilmanvaihto
- vesi-viemäri
- sprinklerit
- muut tekniset laitteet
- lastauspiha
- jätehuolto.

Vuonna 2003 puretti vanhan pannuhuoneen piippu ilmastoinnin uusimisen takia sekä kutoskorttelista että pohjavesistä käyty keskusteluja.

2004 oli taloyhtiössä turvallisuusvuosi. Sinä vuonna käyty läpi:

- lisätty savuilmaisimet sekä niiden hälytysjärjestelmä
- lukitusjärjestelmä uusittu Exec-lukkojärjestelmällä
- koko talon rakenteet käyty läpi ja selvitetty pienetkin hiushalkeamat seinissä
- paalujen määrää lisätty viidellä puristuspaalulla.

2.4.4 Paalutusurakka

Vuonna 2001 oli tutkittu orsivesiä ja vedenpinnan korkeuksia. Taloyhtiön hallitus päätti vuonna 2004 pohjan vahvistussuunnitelmien perusteella tehdä neljä eri koekuoppaa talon eri kohtiin.

2005 alkuvuodesta aloitettu paalutusurakka. Paaluttaminen aloitettiin autohallin puolelta ja jo samana vuonna paaluja oli asennettu 50 kappaletta, joista koekuormitettu 15 kappaletta. Koekuormituksen paino on 86 tonnia. Tämän lisäksi tulee 75 paalureikää lisää ja 300 ankkurireikää. Paaluttamisessa käytettiin puristuspaaluja.

Puristuspaalut ovat halkaisijaltaan yleensä noin 100–150 mm teräsputkipaaluja, jotka asennetaan tukipaaluiksi tiiviiseen maakerrokseen. Niitä käytetään lähes yksinomaan perustusten vahvistamisessa. Asennus tehdään hydraulisilla tunkeilla korjattavaa rakennusta vasten ponnistaen. Usein korjattavaa rakennusta joudutaan vahvistamaan tätä toimenpidettä varten. Yleisesti käytetyssä tyypissä paalussa on kärkielementti, jonka reikien läpi tehdään paalun asennuksen jälkeen paineinjektointi tavoitteena parantaa kärjen ja vaipan alaosan kantavuutta. Näillä paaluilla saavutettava kantavuus on noin 350–500 kN. (Jääskeläinen 2009, 115.)

Puristuspaalut ovat sopivia silloin, kun paalut joudutaan vahvistuskohteessa asentamaan niin ahtaissa tiloissa, että muiden menetelmien laitteet eivät niihin sovi. Samoin, jos olosuhteet ovat erittäin tärinäherkät tai rakennus pahoin vaurioitunut. Edelleen puristuspaalut ovat soveliaita, kun edellytetään alhaista melutasoa tai paalut asennetaan lähelle kantavaa rakennetta, jota voidaan käyttää asennuksessa vastapainona. (Jääskeläinen 2009, 116.)

Työ valmistui kokonaisuudessaan 31.10.2006.

2.4.5 Kutoskorttelin lopulliset suunnitelmat ja rakentaminen

Vuonna 2007 tulivat lopulliset suunnitelmat kutoskorttelista. Suunnitelmista kävi ilmi

- muutokset alaan
- paloluokat
- koneellinen ilmanvaihto
- savunpoistot

- autopaikkoja 17 kpl, joista invapaikkoja 2 kpl
- pohjakuvat kellarista ja kerroksista 1–3
- pohjakuva vesikaton laajennuksesta
- julkisivukuvat.

2008 tuli päätös kolmannen kerroksen rakentamisesta. Lisäkuorman takia oli myös paa-
lutettava lisää.

Rakennusurakka herätti mielenkiintoa myös lehdistössä (kuva 8). Uudisrakentaminen
vanhojen rakennusten väliin saviselle maaperälle Turun keskustassa on sekä teknilli-
sesti että logistisesti erittäin haastavaa.

Wiklundin takapihalle nousee korkeatasoinen kauppakeskus

Turun Sanomat
PEKKA HAKANEN

Turun ydinkeskustaan tulee uusi kauppakeskus. Kauppatorin lailaan Kauppiaskatu 9:n sisäpihalle nousee kolmeen kerrokseen noin 3000 kerrosneliön suuruinen lasikatettu rakennus. Vuokrattavaa liiketilaa taloon tulee noin 2400 neliötä.

Terraceksi ristityn kauppatalon takana on asunto-osakeyhtiö Kauppiaskatu 9, jonka omistukseen kauppakeskus tulee. Yhtiön hallituksen puheenjohtaja Markku Lampi kertoo, että voimassa oleva kaava mahdollistaa uudisrakennuksen. Rakennuslupaa hankkeella ei vielä ole, mutta lupa-anomus on tarkoitus jättää kuukauden sisällä. Rakennuksen suunnittelu on jo pitkällä ja siitä on vastannut arkkitehtitoimisto Schauman Arkkitehdit.

Lopullinen päätös rakentamisesta tehdään, jos koemarkkinointi osoittaa hankkeen kannattavaksi.

Lampi uskoo, että rakennettaviin tiloihin löytyy vuokralaisia. Taloyhtiö on jo käynyt alustavia keskusteluja mahdollisten vuokralaisten kanssa ja hanke on herättänyt paljon kiinnostusta.

– Paikka on Turun paras, Lampi tuumaa.

Suunnitelmien mukaan Terracesta tulee korkeatasoinen kaup-
pakeskus. Lampi vertaakin sitä Helsingissä toimivaan Kämpin Galleriaan.

Toriparkille lisävauhtia

Nykyään suunnitellun kauppakeskuksen paikalla on parkkipaikkoja, jotka on vuokrattu Wiklundille. Lampi myöntää, että parkkipaikkojen vähentäminen lisää paineita toriparkin rakentamiseen.

Alustava kustannusarvio on noin 3,5 miljoonaa euroa. Lampi kertoo, että hankkeen rahoitus on kunnossa.

Hanketta varten on jo vahvistettu talon perusteita, joten rakentaminen voi käynnistyä nopeasti. Lampi sanookin, että kauppakeskus voi valmistua jo joulukuksi 2006.

Kauppakeskus tulee asunto-osakeyhtiö Kauppiaskatu 9:n omistukseen.

Asuntoyhtiön suunnitelmassa ei ole myydä uudistilaa. Yhtiön omistuksessa on jo ennetään paljon liiketilaa, jota se on vuokrannut muun muassa Alkolle ja Rakelle. Lampi kertookin, että vaakaarainen taloyhtiö ei ole vuokraus-
sikausiin perinyt osakkaaltaan vuokria.

Lammen ohella hankkeen vetäjiin kuuluu isännöitsijä Kristiina Ylinen.

Ts/Temo Jerkku



Tavaratalo Wiklundin takana sijaitsevalle parkkipaikalle suunniteltu kauppakeskus saattaa valmistua jo ensi vuoden alussa.

Kuva 8. Lehtileike laajennuksesta.

Rakennusurakkaan kuuluu myös paljon riskejä. Riskejä turvallisuudesta on kartoitettava koko työmaan ajan suunnitteluvaiheesta työn vastaanottoon asti. Riskeihin kuuluu myös taloudelliset kuin ajallisetkin riskit. Suuremman riskin toteutuessa työ saattaa viivästyä ja aiheuttaa huomattavia taloudellisia kuluja sekä rasitteita esimerkiksi naapurikiinteistöille ja kaupungille.

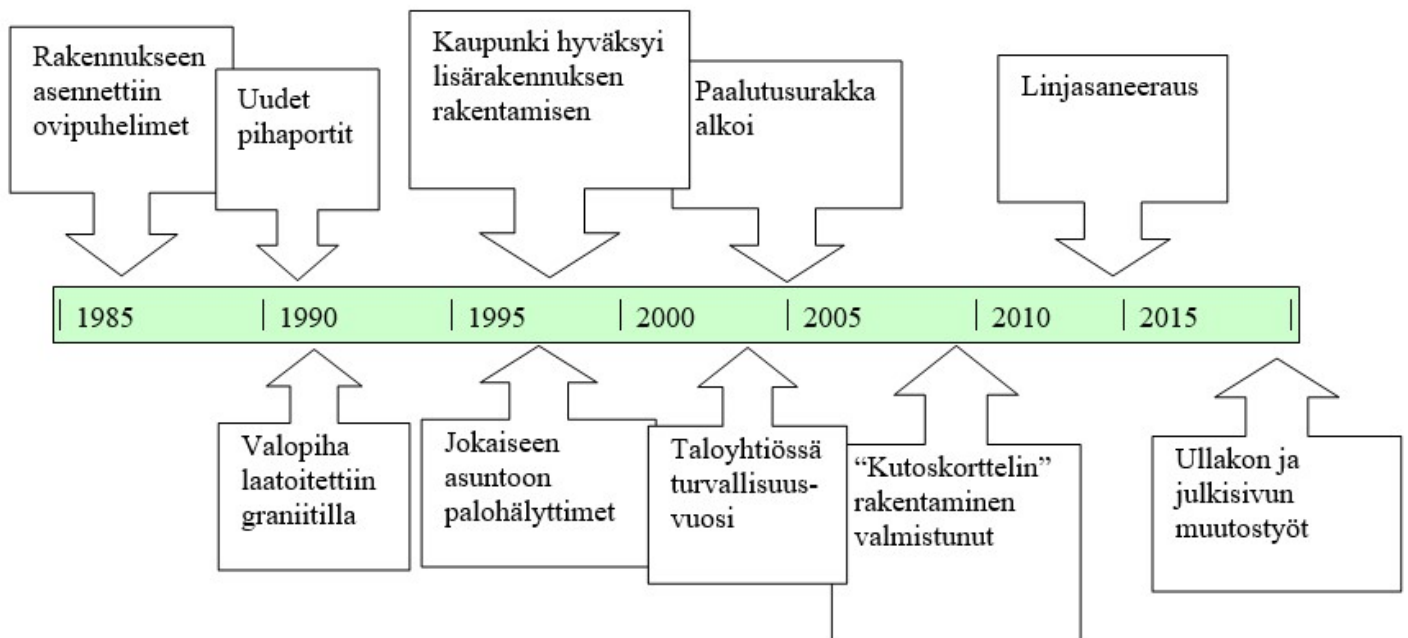
Rakentaminen on aina hyvin paljon esillä niin katukuvassa kuin jokapäiväisessä elämässä. Vaikka projektien suunnittelu ja itse rakentaminen saattaa kestää hyvinkin kauan on esiarvoisen tärkeää suunnitella tehtävä työ hyvin huolellisesti ja tarkasti ennen työhön ryhtymistä. Tällä konstilla varmistetaan turvallinen sekä kestävä kehitys kiinteistöjen ylläpidossa.

Työlle pidettiin lopputarkastukset alkuvuonna 2009. (Kuva 9.)



Kuva 9. Sisäpihan laajennus.

Aikajanassa esitetty Kauppiaskatu 9a:n historia rakentamisen parissa vuodesta 1985 vuoteen 2020. (Kaava 2.) Aikajanassa esitettyjen asioiden lisäksi kiinteistössä on lisätty rakennusten estettämyyttä esimerkiksi kaikki ulko-ovet toimivat automaattisesti ja porraskäytäviin on lisätty invahissit. Myös hissit kokivat perusteellisen korjauksen vuonna 2018.



Kaava 2. Aikajana.

3 REMONTIT 2010-LUVULLA

3.1 Linjasaneeraus

Kerrostalojen viemäriverkostojen elinikä on normaalisti 50 vuotta ja Kauppiaskatu 9a:n linjasaneeraus oli 2010-luvun alussa siksi hyvin ajankohtainen. Taloyhtiössä on historiansa aikana ollut muutamia mittavia korjauksia vaativia töitä vesivahinkojen takia eli täydellinen putkistoremontti oli myös siitä syystä välttämätön.

Kesällä 2012 oli uusittu ensimmäisen ja toisen kerroksen vesijohdot, jossa sijaitsee liiketiloja ja alkuvuodesta 2014 kiinteistön asukkaille ilmoitettiin linjasaneerauksesta. Linjasaneeraus toteutettiin kiinteistön kerroksissa 3–7 vuonna 2015.

Kiinteistön asuntoihin tehtiin vesi- ja viemärijohtojen peruskorjaus uusimalla vesijohdot ja pinnoittamalla viemärit. 1950-luvulla valmistuneelle kerrostalolle tyypillisessä märkätilassa ei ollut silloisten vaatimusten täyttäviä vedeneristyksiä, joten kaikkiin kylpyhuoneisiin tehtiin vaatimusten mukaiset vedeneristeet. Pinnoitus on vielä melko uusi tekniikka, jonka kestävyyttä on pelätty. Kestävyysarvot liikkuvat 10–50 vuoden välissä.

Sisäpuolisesti pinnoittamalla korjataan sisähalkaisijaltaan 50–160 mm suuruisia valurautaisia viemäriputkia ja lattiakaivoja. Tuote- ja menetelmäkohtaisesti pinnoitusmateriaalina käytetään pehmeäepoksimuovia tai kiihdyttimen avulla kovettuvaa lasikuituvahvisteista muovimassaa. – Sisähalkaisijaltaan 5–150 mm käyttövesi- ja lämmitysverkostojen putkia pinnoitetaan sisäpuolisesti epoksihartsiseoksella. (Ratu G-0295, 2.)

Märkätiloissa tehdyt työt:

- Lattiakaivot uusittiin
- Lattia- ja seinäpinnoitteet uusittiin
- Vesieristeiden teko
- Wc-altaat uusittiin
- Hanat uusittiin

Kylpyhuoneiden laatat valittiin määrättyjen vaihtoehtojen joukosta. Osakkailla oli mahdollisuus vaikuttaa oman asuntonsa muutostöihin esimerkiksi pintamateriaalien puolesta maksamalla erotuksen urakoitsijalle.

Muita remontissa huomioitavia asioita olivat:

- vesijohtoputket tehtiin pääsääntöisesti pinta-asenteisina, vesijohtojen piiloasennukseen oli osakkailla optio
- siirryttiin asuntokohtaiseen vedenkulutuksen mittaukseen ja laskutukseen
- myös keittiön hanat uusittiin.

3.2 Ullakon ja julkisivun muutostyöt



Kuva 10. Uusi julkisivu.

3.2.1 Julkisivun muutokset

Tammikuussa 2019 alkoi yksi kiinteistön ulkoisesti näkyvimmistä remonteista (kuva 10). Toinen työn pääkohteista oli purkaa kylmä ullakkotila kokonaisuudessaan ja rakentaa tilalle yksi lämmin kerros lisää. Julkisivu kokisi myös täydellisen muodonmuutoksen lukuunottamatta sisäpihan puoleista rapattua pintaa, joka maalataan. Sisäpihan puolella näkyvimmit muutokset on uuden kerroksen lisäksi maalattu rappaus ja uudet ikkunat sekä ikkunoiden pellitykset.

Kauppiaskadun ja torin puolelle näkyvimpiä vanhoja materiaaleja oli vaalea graniitti sekä hapettuneet ja tummuneet kuparilevyt parvekkeiden kohdalla. Graniittikivet vaihdettiin kokonaan uusiin vaaleisiin kiiltäviin graniittikiviin ja kuparilevyt vaihdettiin vanhoista kokonaan uusiin vielä värinsä ja kiiltonsa säilyttäneisiin kuparilevyihin. Kuparilevyjen väriä korostaa niiden yläpuolelle asennetut led-nauhat.

Eerikinkadun puolelta nähtävä rakennuksen julkisivu uudistui myös täysin (kuva 11). Vanhan julkisivun graniittikivet (kuva 11.) olivat hyvin heikosti kiinni ja korjauksen eli tässä tapauksessa vaihdon tarpeessa. Julkisivu sai hieman korkeamman ja kulmikkaamman muodon. Suurin muutos tällä puolella oli graniittikiven uusiminen ja kuparin lisääminen. Graniittia asennettiin talon päätyyn noin 200 neliötä ja uuden ullakkokerroksen parvekkeen kohdalle suuri kuparilevy.



Kuva 11. Vanha julkisivu.

KUPARI

Ulkonäön lisäksi kuparin helppohoitoisuus ja hyvä syöpymiskestävyys tekevät kuparista edelleen suosittua rakennusainetta. Kuparin hyvä syöpymiskestävyys perustuu metallin pintaan syntyvästä tiiviistä suojakerroksesta. Suojakerros syntyy voi syntyä oksidista tai muusta kemiallisesta yhdisteestä. Kuparille ominaista on tummuminen sekä mahdollinen vihertävä sävy jos kupari on ulkoilmassa. Ulkona kosteassa kupari voi tummua hyvinkin nopeasti, jopa muutamassa kuukaudessa. Vihreä sävy on paljon hitaampi reaktio, siinä voi kestää jopa kymmeniä vuosia. (Siikonen 2001, 210.)

Kuparin pinnassa valuva sadevesi irroittaa kuparin pinnasta oksideja ja suoloja, joka on haitallista kuparin alapuolella oleville pinnoille. Esimerkiksi vaaleat pinnat värjäytyvät hyvinkin herkästi vihreäksi valuvan veden vuoksi. Tästä syystä rakenteisiin on tehtävä huolelliset vedenpoistot tai tarpeeksi leveät tippanokat ja vesipellit, jotta vesi ei pääsisi suoraan alla oleviin rakenteisiin. (Siikonen 2001, 210.)

Kyseisessä korjauskohteessa eri metallien ja materiaalien kohtauskohtia on todella paljon. Esimerkiksi julkisivulla kupari ja graniittikivi on erotettu tippanokalla mahdollisten veden valumisesta syntyvien värjäytymien estämiseksi.

GRANIITTI

Sen lisäksi, että graniitti on Suomen kallioperän yleisin kivilaji se on myös maailman yleisin ja tärkein syväkivilaji. Graniitti on Suomen tärkein rakennuskivilajike. (Siikonen 2001, 48.)

Graniitti kestää kulutusta erinomaisesti kvartsipitoisuutensa vuoksi. Graniitti kiillottuu hyvin ja säilyttää luonnollisen kiiltonsa hyvinkin kauan. (Siikonen 2001, 50.)

Kivirakenteet kuten graniitti ovat hyvin korkealaatuisia ja tämän vuoksi kivirakenteille odotetaan yli sadan vuoden käyttöikä. (Siikonen 2001, 58).

Graniitti on kova luonnonkivi ja siitäkin syystä hyvin kestävä julkisivukiveksi.

3.2.2 Ullakon muutokset

Kylmä ullakotila oli yksi yhtenäinen tila, jonne oli kulku talon molemmista asuinrapuista A ja B. Ullakko toimi häkkivarastona ja siellä oli myös kylmäkellaritilat. Ullakon runko oli puurakenteinen. Seinät ullakolla olivat lähes olemattomat jyrkän tiilikaton takia. Ennen kuin varsinainen uudisrakentaminen saattoi alkaa ullakolta oli purettava kaikki porrashuoneita ja välipohjaa lukuunottamatta.

Uuden ullakon pinta-ala on noin 300 neliometriä ja vähintään seuraavat viisi vuotta se tulee toimimaan liiketilana. Suuret lasit ja valoisa parvekkeet tuovat ullakolle paljon luonnonvaloa sekä avaavat hienot näkymät Turun keskustan ylle.

Pintamateriaaleina on muun muassa lattialla tekstiilipalamatto, joka liimataan suoraan pintabetoniin. Seinät ovat kutakuinkin kaikkialla kipsipohjaisia, jotka tasoitetaan ja maalataan huoneeseen sopivalla värillä. Kylpyhuoneissa on laatoituksen sijasta käytetty mikrosementtiä.

Mikrosementti on sementtipohjainen todella ohut pinnoite. Mikrosementin väri on hyvin muokattavissa. Mikrosementti on kova ja kestävä pinnoite ja voidaan käyttää kylpyhuoneiden lisäksi myös muissa tiloissa.

3.2.3 Rakenteelliset muutokset

Ullakon palopermanto (kuva 12.) eli välipohja oli rakenteeltaan hyvin yksinkertainen. Päälimmäisenä oli noin 5–7 cm paksu kerros betonia ja sen alla noin 10–15 cm paksu kerros tojalevyä, joka toimi lämmöneristeenä kylmän ullakkotilan ja asutun huoneiston välissä. Tojalevyn alla on paikallavalettu teräsbetonia. Myös hyvin yleinen lämmöneriste rakennuksessa oli korkki. Korkkia ja tojaa oli myös paikoittain päällekkäin.

TOJA

Lastuvillalevyjä tehtiin kyllästetystä lastuvillasta ja epäorgaanisesta sideaineesta. Sideaineena voidaan käyttää mm. sementtiä. Yleisin kaupp nimi on Toja-levy. Lastuvillaa käytettiin mm. betonivaluja vastaan kiinnitettävänä lämmöneristeenä. Se oli oleellisesti korkkia halvempaa. Lastuvillalevyjen tiheys on 150–350 kg/m³, lämmönjohtavuus 0,06–0,12 W/m°C. Sitä käytetään myös akustiikkarakenteena. (Seppänen & Seppänen 2007, 87.)



Kuva 12. Vanha palopermanto.

KORKKI

Korkki tarkoittaa korkkitammen kuorta, jota kasvaa muun muassa välimeren maissa. Korkin pehmeät ja elastiset seinät koostuvat suljetuista ohutseinäisistä solukoista. Korkkia voidaan käyttää lämmöneristeenä, mutta on nykyään hyvin vähäistä. Korkkia valmistetaan kuumentamalla niin kutsuttua paisutettua korkkia. Korkista valmistetaan liimattuja levyjä, joita voidaan käyttää esimerkiksi tärinänvaimennuksessa. (Siikonen 2001, 43.)

Yleisimmin korkkia käytetään lattioiden päällystämiseen. Korkista valmistetut lattiapäällysteet valmistetaan korkkirouheesta lämmön ja korkean paineen avulla. Tavallisesti korkit pinnoitetaan tehtaalla valmiiksi. Pinnoituksessa käytetään PVC-kalvoa tai mehiläisvaahaa. (Siikonen 2001, 43.)

”Korkkitammen kuoresta kuumentamalla valmistettu korkki on hyvä lämpöeriste. Sen lämmönjohtavuus on 0,04–0,05 W/m°C tiheyden ollessa 150–200 kg/m³. Korkki ei ole hygroskooppista. Se on myös niin tiivistä, ettei se tarvitse tuulensuojaa. Korkki on rakenteeltaan lujaa. Näiden ominaisuuksiensa vuoksi se sopii mm. kantavien lattioiden ja kylmähuoneiden eristeeksi. Ympäristökysymykset ja korkin korkea hinta on rajoittanut korkin käyttöä. Se on palava materiaali”. (Seppänen & Seppänen 2007, 87.)

STYROX

Uuden välipohjan lämmöneristeenä toimii EPS200-styroxi ja styroxin päällä vesikiertoinen lattialämmitys sekä raudoitettu betonilaatta.

EPS eli solupolystyreeni valmistetaan muottimenetelmällä. EPS:n raaka-aineena ovat pienet helmet, jotka sisältävät pentaanikaasua. Helmien lämpökäsittely paisuttaa polystyreenihelmet suuremmiksi niin kutsutuiksi esipaisutetuiksi rakeiksi. Kuumalankaleikkaamalla ne voidaan muotoilla halutun kokoisiksi eristyslevyiksi. Eristyslevyt tunnettiin pitkään nimellä Styrox. (Siikonen 2001, 266.)

”Muottimenetelmällä valmistettu polystyreenisolumuovi on väriltään valkoista, ja tiheys on yleensä 15–60 kg/m³. Lämmöneristävyden kannalta paras tiheys on 30–40 kg/m³. EPS on hajutonta, mautonta ja myrkytöntä. EPS:n lujuus paranee tiheyden kasvaessa”. (Siikonen 2001, 266.)

”EPS:n hyvä lämmöneristyskyky perustuu sen umpisoluiiseen mikrokennostoon, joka sisältää liikkumatonta ilmaa. Normaalin lämmönjohtavuus on käyttötavan mukaan 0,033–0,050 W/mC”. (Siikonen 2001, 266.)

Uuden välipohjan (kuva 13.) EPS-levynä käytettiin EPS200 lujuusluokaltaan olevaa levyä. EPS200 lujuusluokan styroxin lyhytaikainen puristuslujuus on 200kPa ja pitkäaikainen on 60kPa.



Kuva 13. Uuden välipohjan eristäminen.

Ullakon seinät ja katto olivat puurakenteisia eikä lämmöneristeitä ollut lainkaan. Vanhan tiilikaton sijasta uusi materiaali on pelti (kuva 14). Peltikatolle asennettiin alipainetuuletin tehostamaan tuuletusta ja kuvassa näkyvät metalliset jalustat ovat uuden mainostelinerungon kiinnityskohtia.



Kuva 14. Uusi peltikatto.

Ullakon uudeksi rungoksi tehtiin metallinen runko (kuva 15.), joka jakoi uuden ullakko-kerroksen kuorman tasaisesti rakennuksen kantaville osille. Rakennus oli myös hieman vino eli uuden metallirungon asentaminen suoraan toi myös omat haasteensa.

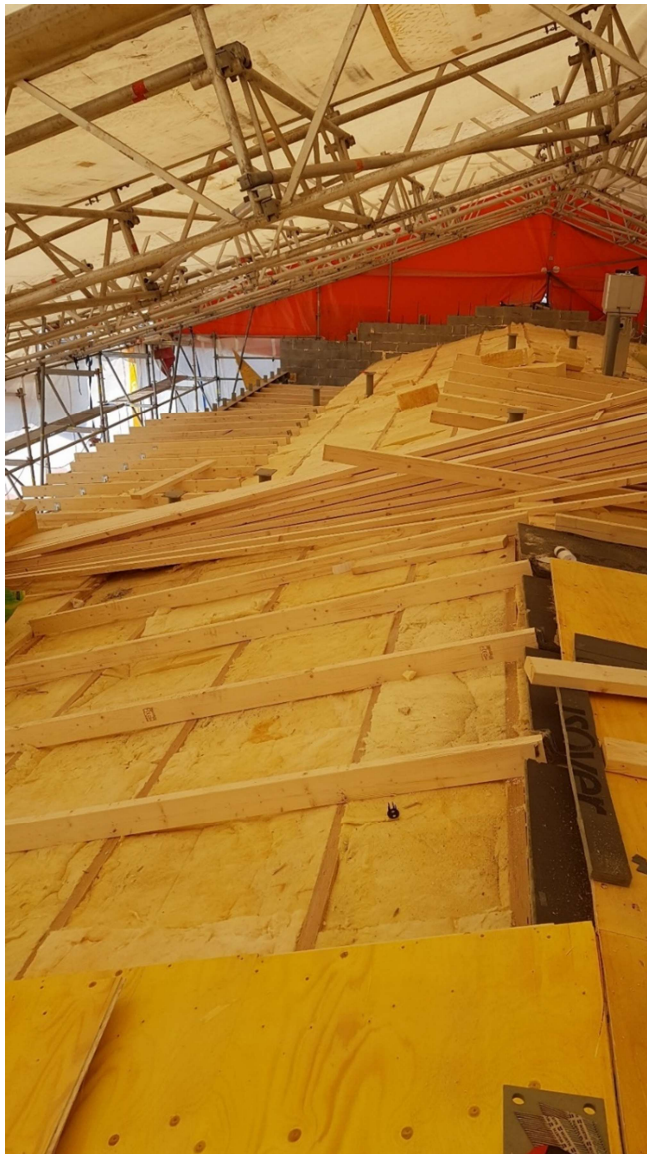
Haasteita ja riskejä työssä oli myös painavien metallipalkkien nostaminen sekä niiden siirtely epätasaisella alustalla. Metallipalkit oli nostettava juuri oikeaan kohtaan vaikean siirtelyn ja painon jakautumisen vuoksi. Nostopaikkana työmaa oli erityisen haastava suurten kuormien ja pienen piha-alueen vuoksi.



Kuva 15. Metallirungon pystyttäminen.

Yläpohjaksi (kuva 16.) rakennettiin paikalla rakennettu tuulettuva puurunko. Yläpohjan eristeenä käytettiin KL-33 mineraalivillaa eli niin sanottua pehmeää villaa ja tuulensuoja villaa eli kovaa villaa.

Villojen säilyttämistä helpotti rakennuksen ympärille pystytetty sääsuoja, joka piti villat ja muut rakennusmateriaalit kuivina koko työvaiheen ajan. Se myös helpotti työntekoa, koska sääolosuhteet eivät koetelleet niin pahasti ja esimerkiksi valjaat saattoi kiinnittää suoraan yläpuolella sijaitsevaan telineeseen kiinni.



Kuva 16. Vesikaton rakenteita.

MINERAALIVILLA

”Rakennusaineiden lämmönjohtavuutta kuvaava suure on λ -arvo (lambda-arvo; lambda on kreikkalainen l-kirjain). Sen yksikkönä käytettiin aina 1970-luvulle saakka kcal/mh°C. 1960 vahvistetun SI-järjestelmän mukainen edellisen vähitellen syrjäyttänyt yksikkö on W/m°C, tai uudemman merkintätavan mukaan W/mK (K = Kelvinaste, joka on saman suuruinen kuin celsiusaste). Vanha yksikkö on hieman uutta pienempi; nykyarvo saadaan kertomalla vanha luvulla 1,106”. (Kaila 1997, 460.)

” λ -arvo siis ilmoittaa montako wattia tehoa siirtyy sekunnissa neliömetrin kokoisen ja metrin paksuisen tasalaatuisen ainekerroksen läpi, kun lämpötilaero sen eri puolilla on yksi aste. Yleensä puhutaan lämmöneristävydestä, joka on lämmönjohtavuuden käänteisarvo. Siten mitä pienempi λ -arvo on sitä paremmin aine eristää lämpöä”. (Kaila 1997, 460.)

Mineraalivilla on rakennusten yleisimmin käytetty lämmöneriste. Mineraalivillan synteettiset kuidut valmistetaan lasi- tai kiviaineesta. Kivivillat voidaan jakaa valmistustavan mukaan kahteen eri kategoriaan. Teollisuusjätteestä tehtyihin kuonavilloihin tai puolestaan luonnonkivistä valmistettuihin kivivilloihin. Mineraalivillaa on kutsuttu myös vuorivillaksi. (Kaila 1997, 500.)

Mineraalivillan yksi ominaisuuksista on sen käyttäytyminen kosteuden kanssa. ”Mineraalivilla ei sido kosteutta kuitujensa sisään; vesi on eristeessä joko ilmassa olevana höyrynä tai kuitujen pintaan tiivistyneenä nesteenä”. Jos mineraalivillaan pääsee tiivistymään vettä, alentaa se eristystehokkuutta huomattavasti muodostaen kylmäsiltoja. (Kaila 1997, 503.)

Normaalisti villa pysyy kuivana, mutta esimerkiksi rakennusaikana on oltava hyvin tarkkana sillä riskejä on olemassa. Esimerkiksi huonosti varastoidut ja sateelle alttiit mineraalivillat kastuvat helposti ja menettävät näin etunsa eristystehokkuudessa. Myös betonirakenteisen seinän betonin kosteus voi siirtyä villaan. ”Rakennusvirheet, kuten mineraalivilla ahtaan ja kostean alustan lämmöneristeenä tai vesikaton kondenssi, ovat myös valitettavan yleisiä. Lisäksi talon vaurioituminen, esimerkiksi vuotava katto tai vesijohto, saattaa kastella eristeen. Historiallisten puurakennusten korjauksissa tai vuosisataisiksi tarkoitetuissa arvokkaissa uudisrakennuksissa olisikin mieluiten käytettävä materiaaleja, jotka sietävät kohtuullisesti myös vaurioita”. (Kaila 1997, 503-504.)

Kauppiaskatu 9a:n eniten käytetty mineraalivilla on ISOVER KL-33 (kuva 17). ISOVER KL-33 on pinnoittamaton eristevillalevy. Isover mineraalivilla ei sisällä ainesosia, jotka voisivat aiheuttaa korroosiota. Se on valmistettu epäorgaanisesta ja kemiallisesti neutraalista materiaalista. ”ISOVER KL-33 on lahoamaton ja hajuton tuote eikä se tarjoa homesienille otollista kasvualustaa. Täyttää rakennusmateriaalien päästoluokan M1.” (Isover 2019.)

	Arvo
CE:n mukainen suunnittelukoodi	MW-EN13162-T2-MU1-WS
Pinnoite	Ei
Palo-ominaisuus	A1 - Europaloluokka
Korkein käyttölämpötila	200 °C (riippuen käyttösovelluksesta)
Kosteuskäyttäytyminen	Tuote ei ole hygroskooppinen
Lämmönjohtavuus	0,033 W/mK, Lambda Declared arvo
Lämmönjohtavuus (suunnitteluarvo)	0.033 W/mK, Lambda design-arvo

Kuva 17. Isover KL-33.

TUULENSUOJAVILLA

Toinen kohteen yleisimmistä mineraalivilloista on tuulensuojavilla ISOVER FACADE (kuva 18). Tuulensuojavillaa käytettiin yläpohjassa ja seinissä. Yleisin käyttökoko villan paksuudelle oli 75mm.

ISOVER Facade on tuulensuojapinnoitettu mineraalivilla. Facade soveltuu hyvin kosteudelle herkkiin tiloihin esimerkiksi tuulettuvaan julkisivuun. Tuulensuojalevyn pinnoitettu pinta hylkii hyvin kosteutta ja suojaa rakenteita tuulelta. Tuotetta voidaan käyttää myös sääsuojana esimerkiksi rakentamisen aikana. Facade kestää UV-rasitusta 6 kk ajan menettämättä ominaisuuksiaan sekä on palamaton tuote. ”ISOVER Facade soveltuu erinomaisesti myös vanhojen rakenteiden lisälämmöneristeeksi”. (Isover 2019.)

	Arvo
CE:n mukainen suunnittelukoodi	MW-EN13162-T4-Z(0,05)-WS-WL(P)
Pinnoite	Vesihöyryä läpäisevä tuulensuojapinnoite
Palo-ominaisuus	A2-s1,d0 - Europaloluokka
Ilmanläpäisevyys	Ilmanläpäisevyyskerroin $\leq 10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}^2\text{s Pa}$, EN 29053 (mitannut VTT Expert Services Oy, Espoo)
Käyttökohde	Julkisivurakenteiden tuulensuojaus ja lisäeristäminen
Korkein käyttölämpötila	Peruslevylle 200 °C (riippuen käyttösovelluksesta)
Kosteuskäyttäytyminen	Tuote läpäisee hyvin vesihöyryä ja mahdollistaa kosteuden kuivumisen rakenteesta ulospäin. Tuote ei ole hygroskooppinen ja säilyttää lämmöneristyskykynsä ilman kosteudesta riippumatta
Lämmönjohtavuus	0,031 W/mK, Lambda Declared –arvo (suunnitteluarvo 0,031 W/mK, Lambda Design –arvo)
Vesihöyrynläpäisevyys	Vesihöyrynläpäisevyyskerroin $3,66 \cdot 10^{-9} \text{ kg}/\text{m}^2\text{s Pa}$, EN 12086 (mitannut VTT Expert Services Oy, Espoo)

Kuva 18. Isover Facade.

Tuulensuojalevy

Tuulensuojavillan lisäksi tuulensuojana käytettiin myös tuulensuojalevyä GLASROC H GHS 9 STORM.

Gyprocin valmistamat kivipohjaiset kompostiittilevyt soveltuvat hyvin säänkestävyydensä ansiosta rakennuksen julkisivulle. Sen pintarakenne koostuu kahdesta lasikuitumatosta, jotka on upotettu kipsilevyyn. Kipsydin on lasikuituvahvisteinen ja impregnoitu. Valmistaja lupaa tuotteelle kahdentoista kuukauden säänkestävyyden ennen varsinaisen julkisivumateriaalin kiinnittämistä. Tuotetta voidaan käyttää myös rakenteiden esimerkiksi koolauksen jäykistämiseen. Veden imeytyminen Glasroc-tuulensuojakipsilevyyn on hyvin alhainen ja taivutuslujuus kosteissa olosuhteissa on parempi kuin muilla vastaavilla tuotteilla. ”Glasroc komposiittikipsilevyissä yhdistyvät perinteisten kipsilevyjen hyvät tekniset ominaisuudet ja helppo käsiteltävyys sekä kiviaines pohjaisten levyjen hyvä vastustuskyky kosteuden vaikutuksia vastaan”. (Gyproc 2019.)

4 KORJAUSRAKENTAMINEN TALOYHTIÖN TULEVAISUUDESSA

4.1 Rakenteiden elinkaari

Taulukko 1. Rakenteiden elinkaari

<i>Kauppiaskatu 9a yleisimmät materiaalit ja rakenteet</i>	Keskimääräinen tekninen käyttöikä	Tarkastusväli vuotta	Huoltoväli / kunnossapitajakso vuotta
<i>Betonirakenteiset liuskat ja portaat</i>	50	2...5	
<i>Asfaltti</i>	20		5...12
<i>Julkisivurappaus</i>	50	5	10...20
<i>Kuitusementtilevy</i>	50	5	20
<i>Luonnonkiviverhous</i>	Rakennuksen ikä	5	25 saumaus
<i>Puu-alumiini-ikkunat</i>	60	5 sisä- ja ulkopuolinen tarkastus	8...15 sisäpuolen maalaus, 3...12 tiivistäminen
<i>Metalli-ikkunat</i>	Rakennuksen ikä	12kk	5 tiivisteet, 10...20 huoltomaalaus
<i>Metalliovet (kevytmetalliset)</i>	20		
<i>Parvekkeiden betonirakenteet (vedeneristetty)</i>	Rakennuksen ikä		10...20 huoltomaalaus
<i>Vesikattorakenteet (pelitikat)</i>	40	5	10...15 huoltomaalaus
<i>Vesikattovarusteet (räystäskourut ja syöksytorvet)</i>	25...40	12kk	

<i>Vesikattovarusteet (Kul- kusillat ja lumiesteet)</i>	50	5	
<i>Väliseinät</i>	Rakennuksen ikä		
<i>Puiset väliovet</i>	50		10...20 huoltomaalaus
<i>Tekstiilimatto</i>	20		
<i>Keraaminen laatta (kui- vat tilat)</i>	50		
<i>Keraaminen laatta (märkätilat)</i>	30	3	
<i>Maalatut seinät (kuivat tilat)</i>	20		
<i>Kiintokalusteet (kuivat tilat)</i>	25		
<i>Kiintokalusteet (märkä- tilat)</i>	15		

(RT 18-10922 2008, 3-12.)

4.2 Rakennuksen korjausrakentaminen

”Rakennus tarvitsee huolenpitoa koko sen elinkaarensa ajan. Mikäli rakennukselle on laadittu strategia-asiakirja, on siitä suurta apua tulevaisuuden toimenpiteiden ohjaamiseen. Suurien kiinteistömassojen omistajilla on usein käytössä rakennusten salkuttaminen koko rakennuskantaa koskien. Salkuttamisella luokitellaan rakennukset tulevaisuuden kannalta tarpeellisuusluokkiin. Salkut voisivat olla esimerkiksi: kehitettävät, säilytettävät ja luovutettavat rakennukset”. (Myyryläinen 2019, 23.)

Kehitettävät rakennukset

Kehitettävät rakennukset säilytetään ja niitä kehitetään pysymään laadultaan lähes uudenveroisina. Tämä sisältää perusparannuksia, laajennuksia, energiatehokkuuden kehittämistä ja pitämällä rakennukset ajankohtaisten vaatimusten tasolla. (Myyryläinen 2019, 23.)

Säilytettävät rakennukset

Säilytettäviin rakennuksiin kuuluu rakennukset, joita hoidetaan hyvin esimerkiksi kuluviiden osien uusimisella ja kunnossapitokorjauksilla säilyttämällä ajankohtainen laatutaso. Säilytettävät rakennukset jäävät investointien puolella hieman kehitettävien varjoon eli suurempia investointeja tehdään vain, kun se on välttämätöntä. Näiden rakennusten tulevaisuus voi kallistua joko kehitettäviin tai luovutettaviin. (Myyryläinen 2019, 23.)

Luovutettavat rakennukset

Luovutettavat rakennukset on rakennuksia ja kiinteistöjä, joihin ei enää investoida ja niiden tiedetään olevan vain rasitteena. Rakennukset eivät vaadi yhtä suurta huolenpitoa kuin kehitettävät ja säilytettävät rakennukset ja nämä voivat loppujen lopuksi päätyä myyntiin tai purettavaksi. (Myyryläinen 2019, 23.)

4.3 Rakennuksen kunnossapitokorjaukset

Rakennusten kunnossapito tarkoittaa kiinteistön alueiden pitämistä lähes alkuperäisessä kunnossa ja vähintään käyttökelpoisena. Kunnossapitokorjaukset sisältävät esimerkiksi huoltomaalauksia, pintojen uusimisia esimerkiksi asfaltti tai piha-alueiden laatoitukset. Kunnossapitokorjaukset sisältävät myös laiteuusintoja jos laitteen korjaamisen väli on lyhyempi kuin niiden uusimisen. Kunnossapitokorjauksien tarkoituksena on pitää rakennuksen ja kiinteistön alueet käyttökelpoisina, ettei korjaamattomista alueista joutuisi tekemään suuria investointeja. (Myyryläinen 2019, 24.)

”Tavanomaisia kunnossapitotöitä ovat esimerkiksi

- vesikaton huoltomaalaus ja katon tiivistysten korjaukset
- sisäpuoliset huoltomaalaukset
- julkisivun maalaus ja elementtisaumojen kunnostukset tai uusinnat
- parvekkeiden ja julkisivujen huoltomaalaukset
- ovien ja ikkunoiden kunnostukset ja huoltomaalaukset
- hissien kunnostus kuluvien osien osalta
- antenni- ja tietoteknisten laitteiden korjaukset ja päivittäminen
- sähkölaitteiden korjaukset ja osittaiset uusinnat
- talotekniikan automaatiolaitteiden uusinnat ja päivittämiset
- ovien lukitusten kunnostus tai uusinta
- viemäreiden ja salaojien peruspuhdistus
- ilmanvaihtokanavien puhdistukset ja ilmavirtojen säädöt
- lämmitysjärjestelmän perussäätö ja termostaattiventtiilien uusinnat
- piha-alueen ja istutusten kunnostukset ja uusinnat
- salaojien toimivuuden varmistaminen ja puhdistukset”. (Myyryläinen 2019, 24-25.)

4.4 Tulevaisuuden näkymiä taloyhtiölle

Mitä muuta kiinteistössä, jossa linjasaneeraus on tehty ja julkisivu on uusittu, voi tehdä? Suurissa kiinteistöissä on aina huoltamisen ja korjaamisen lisäksi kehitettävää ja parannettavaa. Ekologisuus ja energiansäästö ovat tällä hetkellä suuri puheenaihe kaikkialla. Taloyhtiöt voivat parantaa näkyvyyttä, ekologisuutta ja asemaansa pienillä muutoksilla ja mahdollisilla investoinneilla.

4.4.1 Sähköautojen latauspisteiden suunnittelu

Kiinteistön alla toimii nykyään parkkihalli. Parkkihalliin kulku tapahtuu Brahenkadun kautta ja hallista on suora reitti ostoskeskukseen. Parkkihalli toimii perinteisellä puominetelmällä ja antaa kauppakeskuksen asiakkaille mahdollisuuden helppoon pysäköintiin.

Suomessa sähkö- ja hybridautojen määrä on kasvanut huomattavasti ja myös sen myötä niiden latauspaikat, sekä niiden tarpeellisuus.

Latausjärjestelmän suunnitelmista tulisi julkaista ainakin kyseisen latausjärjestelmän toimittajan aineistoon kuuluvat periaatekaaviot. Latausjärjestelmien sähkötasopiirustukset voidaan myös toteuttaa mallialueiden ja asemapiirrosten pistesijoituspiirustuksina. Latausjärjestelmät tulisi huomioida myös seuraavissa suunnitelmissa:

- sähkötyöselostus
- huipputeholaskelma
- sähkörakennustapaselostus (ellei ole hankesuunnittelun osana)
- mallipääkaavio
- alustava nousujohtokaavio
- yleiskaapeloinnin, rakennusautomaation ja energiamittauksen periaatekaaviot. (Orrberg ym. 2019, 59.)

”Rakennuslupaan liittyen vaaditaan usein energiatehokkuuslaskelmia tai muita energiatodistukseen tarvittavia selvityksiä. Näissä sähkösuunnittelija voi tarvittaessa toimia konsulttina latausjärjestelmien osalta”. (Orrberg ym. 2019, 59.)

”Asumisen ja rahoituksen kehittämiskeskus ARA myöntää avustusta sähköautojen latauspisteiden edellyttämiin kiinteistöjen sähköjärjestelmiin kohdistuviin muutoksiin.

Avustuksen määrä on 35 % ja sitä voivat hakea taloyhtiöt, vuokrataloyhteisöt ja niiden omistamat pysäköintiyhtiöt”. (Helen 2019.)

4.4.2 Uusiutuva energia kiinteistössä

Aurinkosähköjärjestelmien hinnat ovat pudonneet huomattavasti niiden kehityksen vuoksi. Aurinkosähkön tuotantokustannus on alittanut verkosta ostettavan sähkön hinnan. Aurinkosähkön hintaan vaikuttaa suoraan voimalan koko, toimittaja, sijainti ja erilaiset avustukset. (Tahkokorpi 2016, 135-136.)

”Aurinkosähköjärjestelmä koostuu kahdesta tai kolmesta pääosasta, jotka ovat

- aurinkopaneelit
- invertteri eli vaihtosuuntaaja verkkoon kytketyissä järjestelmissä tai latausohjain tasavirtaan perustuvissa verkkoon kytkemättömissä järjestelmissä
- sähkövarasto, joka verkkoon kytkemättömissä järjestelmissä on ainakin osittain akusto, mutta jona erityisesti verkkoon kytketyissä järjestelmissä voidaan käyttää esimerkiksi lämminvesivaraajaa tai lättialämmitystä”. (Tahkokorpi 2016, 136.)

Rakennuksen ja kiinteistön sähkönkulutus olisi hyvä olla selvitettyä, kun ottaa yhteyttä järjestelmän toimittajaan, mielellään tuntitasolla. Tämän tiedon perusteella järjestelmän toimittaja pystyy mitoittamaan järjestelmän oikean kokoiseksi ja laskemaan kustannukset. Rakennuksesta olisi hyvä selvittää mahdolliset järjestelmän sijoituspaikat. Oleellisia tietoja on pinta-ala ja mahdolliset varjottomat paikat. Hankintaprosessin kannalta paras mahdollinen tapaus on, että tarjoukset pyydetään mahdollisimman monelta toimittajalta, jotta kilpailuttaminen toimii ja tuotteelle saa parhaan hinta-laatu-suhteen. Myös tarjousten pyytämisen kannalta on esiarvoisen tärkeää tehdä esisuunnitelma. (Tahkokorpi 2016, 177.)

”Suurin osa Suomessa asennettavista aurinkosähköjärjestelmistä asennetaan rakennusten katoille. Pelti- ja tiilikatoille on saatavissa valmiita aurinkopaneelipaketteja, jotka soveltuvat sekä uudis- että korjausrakentamiseen. Paneelit asennetaan niissä yleensä samaan ilmansuuntaan ja kallistuskulmaan katon lappeen kanssa. Tasakattoasennus on kattoasennuksista vaativin. Siinä tulee ottaa huomioon paitsi katon kantavuus myös järjestelmän tuulikuormat ja katteen vaurioiden välttäminen. Kaikissa tapauksissa on syytä

käyttää järjestelmää, jonka toimivuus on tapauskohtaisesti varmistettu lujuuslaskelmilla”. (Tahkokorpi 2016, 179.)

Aurinkosähkön hankinnassa kannattaa ottaa huomioon ainakin seuraavat asiat:

- käytön ja tuoton yhteensopivuus
- aurinkopaneelien sijoittaminen rakenteiden ja auringon suunnan puolesta
- luvat ja määräykset
- turvallisuus.

4.4.3 Lämpöpumput

Kauppiaskatu 9a:n lämmitysmuoto on tällä hetkellä kaukolämpö. Taloyhtiöllä on kuitenkin optio lisätä jokaiseen asuntoon ilmalämpöpumput. Ullakon ja julkisivun muutostöiden yhteydessä porrashuoneisiin tuotiin kellarista pumpuille tarvittavat putkitukset valmiiksi.

Lämpöpumpuilla kiinteistön asukkaat pystyvät säätämään asunnon lämpötilan haluaansa lämpötilaan. Uusien lämmöneristeiden ja ikkunoiden johdosta lämmönkarkaamista on huomattavasti vähemmän. Asumismukavuus paranee huomattavasti.

”Lämpöpumppujärjestelmissä lämpöenergiaa siirretään matalammasta lämpötilasta korkeampaan lämpötilaan tuomalla prosessiin hieman ulkopuolista energiaa. Tutkimusten mukaan energiankulutus muodostaa 90...95 % rakennuksen elinkaarensa aikana aiheuttamasta ympäristökuormituksesta. Lämpöpumpuilla voidaan tätä kuormitusta vähentää merkittävästi”. (LVI 11-10332, 1.)

Rakennuksen lämmittämistä lämpöpumpuilla on suunniteltava huolellisesti. Suunnitelmiin kuuluu esimerkiksi

- lämpöpumpun käyttötarkoitus, joka voi olla esimerkiksi päälämmitysjärjestelmä, käyttöveden lämmitys, rinnakkaislämmitys
- rakennuksen ympäristöolosuhteet
- käytettävissä olevat lämmönlähteet
- tontti
- lämmönkeruuputkiston asennusmahdollisuudet

- rakennuksen olemassa oleva tai tuleva lämmönjakojärjestelmä; lämpöpumppujärjestelmien yhteydessä on tarkoituksenmukaista käyttää alhaisten lämpötilojen lämmönjakojärjestelmiä, esimerkiksi vesikiertoista lattialämmitystä ja/tai ilmalämmitystä
- säästö- ja investointivertailut. (LVI 11-10332, 1.)

4.4.4 Ekologisuus

Energiankulutus ja jätehuolto ovat keskeisimpiä kohteita, kun kiinteistössä tehdään ekologisia ratkaisuja. Näihin liittyvät viranomaismääräykset ja -ohjeet tulisi olla jokaisen kiinteistön kunnossapidosta ja käytöstä vastaavan henkilön tiedossa. ”Jotta tieto muuttuisi käytännön toimenpiteiksi, on kiinteistöpäälliköiden, isännöitsijöiden ja taloyhtiön hallitusten

- tiedotettava näistä asioista asukkaille ja muille kiinteistöissä toimijoille
- annettava kiinteistön käyttäjille mahdollisuus toimia ekologisesti myös käytännössä esimerkiksi järjestämällä jätteiden lajittelumahdollisuus
- huolehdittava sellaisista omaan toimivaltaansa ja velvollisuuksiinsa liittyvistä toimenpiteistä, jotka edistävät kiinteistön ekologista käyttöä esimerkiksi energiansäästön suhteen”. (Kurtelius 2001, 27.)

Kiinteistöosakeyhtiöiden toimihenkilöt ovat niitä kenellä tulee olla tieto yhteiskuntaan vaikuttavista velvoitteista. Näiden toimihenkilöiden tehtäviin kuuluu informoida asukkaita ja muita kiinteistön käyttäjiä niin, että he motivoituvat tukemaan ja noudattavat yhteisiä velvoitteita. Tiedottaminen asukkaille ja kiinteistön käyttäjille on hyvinkin tärkeää. Esimerkiksi miten asukkaat ja muut kiinteistön käyttäjät voivat hyötyä taloudellisesti kiinnittämällä vähän huomiota jätehuoltoon ja energiansäästöön. ”Sellaisia jokapäiväiseen toimintaan liittyviä asioita, joista on hyvä tiedottaa ovat esimerkiksi

- kiinteistön maksamien jätemaksujen määräytyminen jätteen lajin, laadun, määrän ja noutokertojen mukaan
- tieto siitä, millaisia jätteitä voidaan kerätä kiinteistöjätteiden mukana ja millaiset on toimitettava erillisiin keräyspisteisiin (esim. paristot, loisteputket, vanhat lääkkeet jne.)

- kiinteistössä kannettavien vesimaksujen määräytymisperusteet sekä se, millä tavalla yksittäinen kiinteistön käyttäjä voi pienentää vesimaksua omalta osaltaan käyttötottumuksiaan seuraamalla ja niitä tarpeen mukaan muuttamalla
- huoneistojen sisällä olevien vesikalusteiden pieniltäkin vaikuttavien vuotojen merkitys pitkällä aikavälillä
- huonelämpötilan muutoksista ilmoittaminen kiinteistöhoitohenkilökunnalle”. (Kurtelius 2001, 28.)

Kiinteistön käyttäjille on myös mahdollistettava edellämainittujen asioiden toteutus kiinteistön toimihenkilöiden puolesta.

”Kiinteistön isännöitsijän velvollisuuksista energiansäästöön liittyen on kerrottu mm. Suomen Kiinteistöliiton julkaisemassa Isännöintitehtävälueetelossa. Hyvään isännöintitapaan kuuluvat maintun julkaisun mukaan mm. seuraavat tehtävät:

- energian, veden ja sähkön kulutustarpeiden seuranta sekä tavoitteet
- seurannasta johtuvien toimenpiteiden
- energiatariffien ja muutosten seuranta
- kiinteistöhoitotyön järjestäminen, seuranta, valvonta ja ohjaaminen
- peruslaitejärjestelmien (LVIS jne.), rakenteiden ja ulkovaipan kunnan seuranta ja seurannan mukaisten toimenpiteiden käynnistäminen ja ohjaus sekä lähivuosien korjaustarpeen määrittely”. (Kurtelius 2001, 29.)

4.4.5 Jätehuollon kehittäminen kiinteistössä

”Ympäristölaissa jäte määritellään aineeksi tai esineeksi, jonka sen haltija on poistanut, aikoo poistaa taikka on velvollinen poistamaan käytöstä. Ongelmajätteellä tarkoitetaan jätettä, joka kemiallisen tai muun ominaisuutensa takia voi aiheuttaa erityistä vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Jätteen tuottajaksi sanotaan puolestaan luonnollista tai oikeushenkilöä, jonka toiminnassa syntyy jätettä”. (Kurtelius 2001, 57.)

Jäteastiat valitaan erillään kerättävien jätelajitteiden mukaan esimerkiksi kartonki- ja muovijäte. Jäteastiat mitoitetaan kerääntyvän jätteen ja tyhjennysrytmin mukaan. ”Mitoituksessa otetaan huomioon jätekertymän vaihteluväli ± 25 %. Suuntaa antavia mitoitustaulukoita saa esimerkiksi Suomen Jätehuoltoliitosta”. Jätehuoltoyritykset voivat myös opastaa kiinteistön jätehuollossa ja jäteastioiden valinnassa. Isännöitsijän on hyvä tuntea

kiinteistön jätehuollon tarpeet esimerkiksi onko jäteastioiden tyhjennysrytmi riittävän pitkä, jotta jätehuolto ei rasittaisi kiinteistön käyttäjiä. Esimerkiksi tiettyjen jätteiden, kuten biojätteen seuranta on tärkeää ettei jätteet mene sekaisin liian pitkän tyhjennysvälin takia. (Kurtelius 2001, 65.)

Kiinteistön isännöitsijän tai kiinteistöhoitajan tulisi tarkistaa jätehuoltosopimuksen kanssa tehdyt sopimukset vuosittain. Tämä voisi parantaa jätteiden yleistä seuraamista ja sitä, että jäteastiat tyhjenetään sopimuksessa sovituin aikaväleihin. Seuraaminen voi vaikuttaa taloudellisesti, jos esimerkiksi jätteitä tyhjenetään aivan liian tyhjinä. Jokaisessa kiinteistön jättepisteessä tulisi olla selkeät ohjeet jätteiden lajitteluun. Ohjeista on selvittävä, kuinka kotitalousjätteet lajitellaan oikein. Myös uusille asukkaille olisi hyvä jakaa muuton yhteydessä selkeät ohjeet jätteiden lajittelusta taloyhtiön pelisääntöjen yhteydessä. Jätehuollosta on myös hyvä keskustella esimerkiksi taloyhtiön hallituksen kokouksissa mahdollisten ongelmien selvittämiseksi. (Kurtelius 2001, 65.)

5 LOPUKSI

Kiinteistöjen, kuten Kauppiaskatu 9a:n, on jatkuvasti huolehdittava kiinteistön arvon säilymisestä. Tämä tarkoittaa käytännössä päivittäisen huollon ja kunnossapidon lisäksi määräaikaisten tarkastusten tekoa niin rakenteissa kuin talotekniikassakin. Kiinteistön arvoon vaikuttavat muutkin tekijät, kuin miltä rakennus näyttää ulkoisesti.

Kiinteistön kunnossapidon, talotekniikan ja rakenteiden määräaikaishuollot vaikuttavat myös suuresti kiinteistössä asuviin ja työskenteleviin ihmisiin. Rakennustöitä on välillä tehtävä, mikä voi hetkellisesti tuntua ikävältä melun ja suurien töiden aikana pitkäkestoisuuden takia. Esimerkiksi ikkunanvaihtotyö voi vaikuttaa hetkellisesti turhalta työstä aiheutuvien haittojen takia, mutta valmis työ vaikuttaa positiivisesti sekä huoneistoa käyttäviin henkilöihin että kasvattaa kiinteistön arvoa niin sisäisesti kuin ulkoisesti.

Vanhoissa kiinteistöissä haasteita korjausrakentamiseen tuovat sen aikaiset rakentamistavat ja rakenteet sekä niiden muuttaminen nykyisten lakien ja säädösten mukaisiksi. Haasteita tuovat myös suunnitelmien tekeminen vanhojen rakenteiden pohjalle. Esiin nousee kysymyksiä, tulisiko rakenteita purkaa ja rakentaa uutta vai vahvistaa vanhaa.

Kasvavissa kaupungeissa, kuten Turussa, uudis- ja korjausrakentaminen kehittyy jatkuvasti sekä uusia kohteita rakennetaan jatkuvasti. Kehittyminen näkyy monessa kohteessa ulkoisesti uusien materiaalien esimerkiksi mikrosementin käytön lisääntymisessä. Kehittyminen tapahtuu myös ei näkyvien tekijöiden osalta. Linjasaneerauksissa käytettävät vesi- ja viemäriputket ovat nykyään hyvin harvoin valurautaa, kun käytettävissä on esimerkiksi helpommin työstettävää ja korroosion kestävää muovia. Myös tekniikan kehittyminen näkyy vahvasti rakentamisessa, kun esimerkiksi LED-valot ovat korvanneet perinteiset hehkulamput lähes kaikkialla ja perinteisen ilmoitustaulun sijasta saatetaan käyttää digitaalista ilmoitustaulua.

LÄHTEET

Aikivuori, A. 1991. RIL 184 Rakennusmateriaalien ja -osien kestävyys. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Gyproc 2019. Glasroc H GHS 9 Storm. Viitattu 30.7.2019. Linkki saatavilla .pdf-muodossa. <http://www.gyproc.fi/tuotekortti/3187/glasroc-h-ghs-9-storm-tuulensuojalevy.pdf>

Helen 2019. Sähköautojen lataus vaivattomasti. Viitattu 30.7.2019. <https://www.helen.fi/sahko/taloyhtiot/sahkoautojen-lataus/>.

Isover 2019. Isover Facade. Viitattu 30.7.2019. <https://www.isover.fi/tuotteet/isover-facade>

Isover 2019. Isover KL–33. Viitattu 30.7.2019. <https://www.isover.fi/tuotteet/isover-kl-33>

Jääskeläinen, R. 2009. Pohjarakennuksen perusteet. Tampere: Tammertekniikka.

Kaila, P. 1997. Talotohtori. Rakentajan pikkujättiläinen. Porvoo: WSOY.

Kurtelius, J. 2001. Kestävä kehitys kiinteistöalalla. Ekologiaa isännöitsijälle ja rakentajalle. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy.

Lappalainen, M. 2010. Energia- ja ekologiakäsikirja. Suunnittelu ja rakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

LVI 11-10332. 2002. Lämpöpumput. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Myyryläinen, L. 2019. Rakennusten elinkaari, energia ja kunto. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mäkiö, E.; Malinen, M. & Neuvonen, P. 2016. Kerrostalot 1940–1960. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Orrberg, M.; Korhonen, E.; Linja-aho, V & Mäkinen, J. 2019. Sähköautot ja latausjärjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.

Ratu G-0295. 2006. Linjasaneeraus. Toteutusohje. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 18-10922. 2008. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Seppänen, O. & Seppänen, M. 2007. Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka. Helsinki: Suomen LVI-liitto ry.

Siikonen, V. 2009. Rakennusaineoppi. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Tahkokorpi, M. 2016. Aurinkoenergia Suomessa. Helsinki: Into Kustannus.