

Tutkintotyö

Kari Lastunen

Kiinteistö Oy Koskilinnan parvekkeiden kuntotutkimus

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

Kiinteistönpitotekniikka

Lastunen Kari Kiinteistöosakeyhtiö Koskilinnan parvekkeiden kuntotutkimus

Tutkintotyö 35 sivua+ 10 liitesivua

Työn ohjaaja Lehtori Pekka Väisälä

Työn teettäjä Kiinteistö osakeyhtiö Koskilinna, isännöitsijä Sointu Lanki

Toukokuu 2007

Hakusana Parveke, kuntotutkimus

TIIVISTELMÄ

Tässä insinööritoimistossa on tutkittu Tampereella Pellavatehtaankatu 12:ssa sijaitsevan kiinteistöosakeyhtiö Koskilinnan toimeksiannosta kiinteistön tuuletusparvekkeiden kuntoa ja annettu ehdotus jatkotoimenpiteille. Työn tavoitteena on olla alustava selvitys myöhemmin alkavalle korjaussuunnittelulle ja korjaushankkeelle.

Työssä on esitelty erilaisia parvekkeiden vaurioitumissyitä ja korjausasteita kuntotutkimuksen tulosten perusteella. Työssä on myös esitelty myös parvekkeiden korjausurakkaan liittyvät sopimusasiat. Raportti on pyritty kirjoittamaan siten, että se olisi mahdollisimman käyttökelpoinen ja ymmärrettävä niin rakennusalan ammattilaiselle kuin maallikollekin.

Työssä on otettu myös kantaa siihen ajatukseen, että mikäli kiinteistöosakeyhtiö Koskilinnassa päädytään vain siihen, että parvekkeet puretaan ja niiden tilalle ei rakenneta uusia vaan niiden tilalle rakennetaan jossain vaiheessa hissit. Tämä vaihtoehto on otettu huomioon lähinnä kustannuksia arvioitaessa.

TAMPERE POLYTECHNIC

Construction Technology

Facility Management

Lastunen Kari

Real estate incorporated company Koskilinna investigation of balcony condition

Engineering thesis

35 pages+10 appendices

Thesis supervisor

Pekka Väisälä Senior Lecturer

Commissioning Company

Real estate incorporated company Koskilinna,
The Housing Manager Sointu Lanki

May 2007

Keywords

Balcony, investigation of condition

ABSTRACT

In this engineering study, the subject was a block of flats in Tampere's Pellavatehtaankatu 12. The research consisted of the condition of the ventilating balconies, and a recommendation for future renovation work. The research was ordered by Koskilinna, Real Estate Corporation.

The research highlights the different reasons for the balconies breaking, and an explanation of the different contract details regarding the repair of the balconies.

The research has been done in a way that it will be useful to both the professional and the layman.

The possibility of the balconies being replaced by elevators has also been covered in this research, but it has been approached purely from the financial perspective.

ALKUSANAT

Tämä kuntotutkimusta ja korjaustapojen esittelyä käsittelevä tutkintotyö on tehty Tampereella syksyn 2006 ja kevään 2007 aikana Kiinteistöosaakeyhtiö Koskilinnan toimeksiannosta.

Haluan kiittää Kiinteistöosaakeyhtiö Koskilinnan hallitusta ja isännöitsijä Sointu Lankia mahdollisuudesta tehdä mielenkiintoinen, monitahoinen ja opettavainen tutkintotyö. Lisäksi haluan kiittää Tampereen Ammattikorkeakoulun mittauspalvelun rakennusinsinööri Jarno Oravasaarta, jolta sain laitteiston käyttöön kenttätutkimuksia varten. Lisäksi hän auttoi minua tekemään laboratoriokokeet alusta loppuun. Erityisesti haluan kiittää Tampereen ammattikorkeakoulun lehtoria Pekka Väisälää hyvistä neuvoista, työn ohjauksesta ja mahdollisuudesta tehdä tämä työ.

Tampere 20.4.2007

Kari Lastunen

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	8
1.1 Työn tausta.....	8
1.2 Työn tavoite.....	9
1.3 Työn rajaus.....	9
2 KIINTEISTÖOSAKEYHTIÖ KOSKILINNA.....	10
2.1 Kohteen yleistiedot.....	10
2.2 Kohteen yhteystiedot.....	11
2.3 Kuntotutkimuksen tilaaja.....	11
2.4 Asiakirjatilanne.....	11
2.5 Parvekerakenteiden kehitys.....	11
3 BETONIRAKENTEIDEN VAURIOITUMINEN.....	13
3.1 Raudotteiden korroosio karbonatisoitumisen ja kloridien vaikutuksesta.....	13
3.2 Pakkasrapautuminen.....	14
3.3 Ettringiittireaktio.....	15
3.4 Alkalirunkoainereaktio.....	15
3.5 Kosteustekniset puutteet ja vauriot.....	16
3.6 Parvekkeiden tyypillisimmät vauriot	16
4 PARVEKKEIDEN KORJAUSHANKE.....	17
4.1 Korjaushankkeen vaiheet.....	17
4.1.1 Tarveselvitysvaihe.....	17
4.1.2 Hankesuunnitteluvaihe.....	17
4.1.3 Rakennussuunnitteluvaihe.....	17
4.1.4 Rakentamisvaihe.....	18
4.1.5 Käyttöönottovaihe.....	18
4.2 Rakennuksen korjausaste.....	18
4.3 Betonijulkisivujen korjaustavoista.....	19
4.3.1 Ei toimenpiteitä.....	19
4.3.2 Kevyt pinnoituskorjaus.....	19
4.3.3 Perusteellinen laastipaikkaus- ja pinnoituskorjaus.....	20

4.3.4 Purkaminen ja uudelleenrakentaminen.....	22
4.4 Korjausvaihtoehtojen tarkastelua.....	22
4.4.1 Perusteellisen korjauksen tarkastelu.....	22
4.4.2 Uudelleenrakentamisen tarkastelu.....	23
4.5 Korjaushankkeen kulku.....	23
4.6 Urakan sopimusasiat.....	24
5 KUNTOTUTKIMUS.....	26
5.1 Kuntotutkimuksen kuvaus.....	26
5.2 Kohteessa suoritettut tutkimukset.....	27
5.2.1 Kenttätutkimukset.....	27
5.2.2 Näytteenotto.....	28
5.2.3 Laboratoriotutkimukset.....	28
5.2.4 Silmämääräiset havainnot.....	30
6 TUTKIMUSTULOKSET.....	31
6.1 Ohuthietutkimukset.....	31
6.2 Betonipeitepaksuuden tutkiminen.....	31
6.3 Näytteiden kloridipitoisuudet	32
6.4 Betonin vetolujuustestit.....	32
7 KORJAUSKUSTANNUSTEN JA –VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI.....	33
7.1 Yleistä.....	33
7.2 Parvekekorjauksen kustannukset.....	34
8 LÄHTEET.....	35
LIITTEET	
Ohuthie	
Kloridien tulokset	
Isännöitsijätodistus	
Tarkastuslomake	
Betonipeitemittaukset	
Vetokoe	
Pohjapiirustus	
Valokuvat	

KIINTEISTÖALAN KÄSITTEISTÖÄ /5/

Kiinteistönhoito	Sisältää ne kiinteistönpitotoimet, joilla säilytetään kiinteistössä halutut olot.
Kiinteistönpito	Toimenpiteet, oikeussuhteet ja taloudelliset seikat jotka mahdollistavat kiinteistön jatkuvan tarkoituksenmukaisen käytön. Kiinteistönpito kattaa kiinteistön elinkaaren.
Hankeselvitys	Hankesuunnitteluvaiheessa tehtävä selvitys, joka tehdään päätöksentekoa varten. Hankeselvityksessä korostuu kohteen lähtötietojen selvittäminen ja kunnon määrittäminen mm. kuntotutkimuksien avulla sekä erilaisten korjausvaihtoehtojen tuottaminen ja tarkastelu ajoituksen ja rahoitusmahdollisuuksien suhteen.
Hankeohjelma	Hankeselvityksen päätteeksi laadittava asiakirja, joka kuvaa päätökset toteutettavan korjauksen laajuudesta, sisällöstä, laadusta, aikataulusta ja kustannuksista. Siinä asetetaan suunnittelua ohjaavat tavoitteet.
Kuntoarvio	Kiinteistön pääosin silmämääräinen teknisen kunnon selvitys.
Kuntotutkimus	Kiinteistön jonkin rakennusosan tai järjestelmän tutkimus, jossa eri tutkimusmenetelmillä selvitetään systemaattisesti rakennusosan tai järjestelmän kuntoon, toimivuuteen ja vaurion esiintyessä korjattavuuteen vaikuttavat tekijät.
Korjausvaihtoehto	Hankeselvityksen ja –ohjelman korjausvaihtoehto, joka suunnitteluvaiheessa kehitetään ja tarkennetaan toteutuksen edellyttämäksi suunnitelmaksi.
Rakennuttaja	Ohjaa tilaajan toimeksiannosta ja tilaajan määrittelemien valtuuksin rakennushankkeen kulkua. Rakennuttaja toimii sopijaosapuolena hankkeen eri osapuolien välillä.
Rakennuttajakonsultti	Tilaajan rakennuttajatehtäviä hoitamaan palkkaama konsultti.
Tilaaja	Rakennushankkeen käynnistäjä, joka käyttää ratkaisevaa päätösvaltaa ja kustantaa hankkeen.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Asuinrakennuksen elinkaaren aikana rakennukseen kohdistuu monenlaisia korjaustarpeita. (Tarve korjata rakennusta syntyy), kun rakennus vuosien saatossa kuluu ja rapistuu. Järjestelmällisellä kiinteistön ylläpidolla, suunnittelulla ja oikeaan aikaan tehdyillä huoltokorjauksilla voidaan pitkittää kiinteistön elinikää ja suurempien korjausten tarvetta. Täytyy kuitenkin muistaa, että liiallinen korjausten siirtäminen johtaa ylläpitokustannusten kasvuun sekä voi joissain tapauksissa aiheuttaa turhia riskejä kiinteistön käyttäjille sekä muille ihmisille.

Suuremmat korjaukset tulisi huomioida pitkän tähtäimen suunnitelmassa (PTS), jolloin niihin osattaisiin varautua jo hyvissä ajoin ennen korjausten aloittamista ja suurempiin kustannuksiin pystyttäisiin keräämään pääomaa säästöön.

Työn aihe on peräisin Pekka Väisälän ja isännöitsijä Sointu Langin keskustelusta, jossa selvitettiin tekijää talon eri osien kuntotutkimuksille, tämä tutkintotyö käsittelee kohteen tuuletusparvekkeita. Työn teettäjänä on Kiinteistöosakeyhtiö Koskilinna joka sijaitsee osoitteessa Pellava-tehtaankatu 12 (tai Hatanpään valtatie 2). Yhteyshenkilönä työssä toimii isännöitsijä Sointu Lanki.

Kohde on vuonna 1924 rakennettu asuin- ja liikehuoneistokiinteistö, kohteen rakennusmateriaalina on tiili ja se edustaa rakennusajankohdalleen tyypillistä klassismia. Tutkimuksen kohteena ovat kiinteistön sisäpihalla sijaitsevat kahdessa parvekelinjassa olevat kuusi tuuletusparveketta, jotka ovat silmämääräisesti tarkasteltuna huonossa kunnossa. Kohteesta on olemassa erittäin vähän taustatietoa, mikä tekee työstä ja asioiden tutkimisesta haastavaa. Tämä tulee ilmi lähinnä siinä, että kohteesta ei ole minkäänlaisia rakenne- ja julkisivupiirustuksia mikä vaikeuttaa muun muassa korjausehdotusten laadintaa. Lisäksi kaikki tieto kohteesta perustuu henkilöiden muistinvaraiseen tietoon, sillä paperille tai sähköiseen muotoon ei asiakirjoja ole dokumentoitu. Lähdeaineistona on käytetty alan kirjallisuutta ja sivistyneitä arvauksia, sillä muistinvaraiset tiedot useiden vuosikymmenten takaa ovat varsin epäluotettava keino näinkin kalliissa projektissa.

1.2 Työn tavoite

Työn tuloksena syntyy raportti, jonka perusteella taloyhtiö lähtee viemään hankettaan eteenpäin suunnitteluasteelle. Raportin on siksi oltava tarpeeksi selkokielineen, että sitä pystyy ymmärtämään myös sellainen henkilö jolla ei ole rakennusalan koulutusta. Sen lisäksi raportin on tarkoitus olla saneerauksen suunnittelijalle ohjeena, jonka pohjalta suunnittelija tekee suunnitelmat joista urakoitsijan on suoraan helppo toimia. Raportissa täytyy siis kertoa asioista oikeilla nimillä, jotta se myös palvelee rakennusalan ammattilaisia. Työssä on esitelty, mitkä syyt johtavat parvekkeiden korjaamiseen ja jopa niiden uudelleen rakentamiseen. Tässä työssä on myös esitelty, kuinka kuntotutkimus tehdään ja kuinka tuloksia tarkastelemalla päästään esitettyyn lopputulokseen.

1.3 Työn rajaus

Kuntotutkimuksessa tarkastellaan kohteen tuuletusparvekkeita ja niihin liittyviä vaurioitumisilmiöitä sekä arvioidaan korjaustarvetta ja korjauskustannuksia

Kuntotutkimuksessa ei käyty perusteellisesti lävitse kaikkia parvekkeita, vaan kenttätutkimukset kohdistettiin pääosin kolmeen parvekkeeseen. Kaikki parvekkeet käytiin silmäämääräisesti läpi ja jokaisesta parvekkeesta mitattiin betonipeitepaksuudet. Havainnot, tulokset ja johtopäätökset vaurioista on saatu edellä mainitun otannan perusteella. Kaikista parvekkeista mitattiin kuitenkin betonipeitepaksuudet ja niiden tulokset ovat esitelty liitteessä 5. Kuntotutkimuksen kenttätyöt suoritettiin nostokorista käsin kiinteistön sisäpihalla.

Kuntotutkimuksessa ei käsitellä kohteen muiden rakenteiden tai teknisten järjestelmien kuntoa. Kuntotutkimus ei myöskään sisällä korjaustoimenpiteiden tarkempaa suunnittelua.

Tutkintotyössä on myös esitelty erilaisia ja tyypillisimpiä parvekkeiden vaurioitumisyyitä ja niistä aiheutuvia ongelmia. Raportissa on lisäksi esitelty parvekkeiden korjausurakan vaiheita ja erilaisia korjausvaihtoehtoja.

2 KIINTEISTÖOSAKEYHTIÖ KOSKILINNA

2.1 Kohteen yleistiedot

Kiinteistön nimi	Kiinteistöosakeyhtiö Koskilinna
Kiinteistön osoite	Pellavatehtaankatu 12 (Hatanpään valtatie 2) 33100 Tampere
Rakentamisvuosi	1924
Talotyyppi	Asuinkerrostalo, jossa myös liikekiinteistöjä
Rakennusten lukumäärä	1 kpl
Rakennusmateriaali	Tiili
Lämmitysjärjestelmä	Kaukolämpö
Ilmanvaihto- järjestelmä	Painovoimainen
Autotalleja	Ei ole
Autopaikkoja	9 kpl

Laajuustiedot

Huoneistoja	8 kpl
Huoneistoala	2 219 m ²
Liikehuoneistoja	13 kpl
Liikehuoneistojen ala	1 250 m ²
Tilavuus	13 960 m ³
Kerrosluku	3 - 5 asuinkerrosta
Porraskäytävien lukumäärä	3 kpl
Käytetty kerrosala	Ei tiedossa
Sallittu kerrosala	Ei tiedossa

2.2 Kohteen yhteystiedot

Kiinteistöosakeyhtiö Koskilinna

Pellavatehtaankatu 12 (Hatanpään valtatie 2) 33100 Tampere

2.3 Kuntotutkimuksen tilaaja

Toimeksiantaja Kiinteistöosakeyhtiö Koskilinna

Yhteyshenkilö Isännöitsijä Sointu Lanki

Pellavatehtaankatu 12

33100 Tampere

Puh. 0400 684 416

sointula@kolumbus.fi

2.4 Asiakirjatilanne

Asiakirjoja ei kohteesta ole, lukuun ottamatta Tampereen kaupungin arkistossa olevia pohjapiirustuksia. Seuraavanlaiset asiakirjat kohteesta kuitenkin ovat:

Arkkitehtipiirustukset vuodelta 1923

Tampereen kaupungin asemakaava vuodelta 1967

Isännöitsijätodistus vuodelta 2005

2.5 Parvekerakenteiden kehitys

Huoneistokohtaiset parvekkeet olivat vielä 1800-luvulla ja 1900-luvun alussa harvinaisia. Tuolloin ne olivat katujulkisivujen arkkitehtuuriin olennaisesti liittyviä yksittäisiä osia. Pihan puolella huoneistojen yhteiset tuuletusparvekkeet sen sijaan kuuluivat jo yleisesti 1880-luvunkin kerrostaloon, ei tosin välttämättä portaan jokaisen lepotason kohdalla. 1900-luvun alussa tuuletusparvekkeita alkoi olla jo säännönmukaisesti jokaisen kerrosvälin kohdalla. Nämä tuuletusparvekkeet sijaitsivat yleensä keittiön portaan yhteydessä. Huoneistokohtaiset parvekkeet yleistyivät 1930-luvulla.

Parvekkeet olivat yleensä talon rungosta ulkonevia ulokkeita. Sisäänvedettyjä huoneistoparvekkeita alkaa esiintyä vasta 1930-luvulla. Parvekkeisiin tehtiin yleensä vedeneristys bitumista tai asfaltista. 1800-luvun lopulta 1910-luvun tienoille parvekkeet kannatettiin rataakiskoilla ja joskus

myös I-raudoilla. Parveketta kannattavat rataiskot taivutettiin usein parvekelaatan reunaa kiertäviksi yhtenäisiksi palkeiksi, ja tarvittavat välituet kiinnitettiin niiden kylkeen niittaamalla tai pulteilla. Parvekelaattana oli rautabetonilevy tai toisinaan myös puukansi. Myös kappaholvirakennetta käytettiin, se sopi luontevasti yhteen rataiskokannattajien kanssa. Kannattajat ankkuroitiin ulkomuuriin ja mahdollisesti myös välipohjarakenteeseen. Parveke on voitu kannattaa myös jatkamalla portaiden lepotasojen tai välipohjien kannattajia ulkoseinän läpi. Tarvittaessa käytettiin vinotukia, jotka kiinnitettiin vaakakannattajiin niittaamalla. Uusrenessanssirakennusten katujulkisivuissa vinotuet verhoiltiin konsolinmuotoisilla kipsi- tai joskus myös sinkkipeltikoristeilla. Jugendrakennuksissa vinotuet koristeltiin takorautaisin kasvisaihein tai ympäröitiin betonilla.

1900-luvun alussa ryhdyttiin rataiskot yleensä valamaan kokonaan parvekkeen rautabetonilaatan sisään. Rataiskokannattajien tilalle ilmestyivät pian tämän jälkeen rautabetonipalkit ja pelkät rautabetonilaatat. 1930-luvun yleisin parvekerakenne oli rautabetoninen ulokelaatta, ilman alapuolella olevia kannatuspalkkeja. /3/

Klassismin muotokieli oli yleinen etenkin Pohjoismaissa 1920-luvulla, ja tuon ajan rakennustaitteen pääsuuntausta kutsutaan myös pohjoismaiseksi klassismiksi. Tyypillisissä 1920-luvun klassismia edustavissa rakennuksissa näkee sileäksi rapattuja tai punatiilisiä julkisivuja, vaaleita värisävyjä sekä säästeliäästi sijoitettuja pelkistettyjä klassisia koristeaiheita, kuten medaljonkeja, nauhoja ja pilastereita. Tyylistyksen suomalaisena monumenttina pidetään J.S. Sirenin suunnittelemaa eduskuntataloa. Itsenäisyyden alkuvuosina Suomessa korostettiin pohjoismaista yhteensuuluvuutta. Niukat taloudelliset voimavarat pakottivat pelkistykseen, mutta se oli myös ihanteena. Pyrittiin selkeisiin perusmuotoihin, punnittuihin suhteisiin, harkittuihin vivahteisiin, kohti arkkitehtuurin ajattomia perusteita. 1920-luvun klassismin tendenssinä oli palaaminen kansanperinteen yksinkertaisuuteen. /8/

Kohde on 1920-luvulla valmistunut, aikansa yleistä tyylistyystä, klassismia edustava rakennus. Klassismin yhtenä ihanteena oli yksinkertaisuus, ja kiinteistön tuuletusparvekkeet noudattelevat kyseistä linjaa, mikä on yksi asia joka on hyvä ottaa huomioon uusien parvekkeiden suunniteltaessa. Parvekkeet ovat näkyvä osa talon sisäpihan julkisivua, joten uusienkin parvekkeiden olisi hyvä noudatella klassismin ihanteita, kuten talon julkisivun. Mikäli uusia parvekkeita ei kuitenkaan päätetä rakentaa, on tilalle mahdollisesti tulevien hissien soveliasta sopia talon punatiiliseen julkisivuun.

3 BETONIRAKENTEIDEN VAURIOITUMINEN

3.1 Raudoitteiden korroosio karbonatisoitumisen ja kloridien vaikutuksesta

Teräksen korroosiolle tarkoitetaan sen kemiallisia reaktioita ympäristönsä kanssa siten, että teräs tai sen ympäristö vaurioituu. Normaalisti betoni suojaa teräksen korroosiolta, mutta tämä suoja ei ole pysyvä. Tärkeimmät betoniterästen korroosiota aiheuttavat ovat karbonatisoituminen ja kloridit.

Karbonatisoitumiseksi kutsutaan niitä kemiallisia reaktioita, joissa ilman hiilidioksidi reagoi sementtikiven alkalisten hydroksidien kanssa, jolloin betoni neutraloituu. Tällöin menetetään myös betonin teräksiä suojaava ominaisuus. Karbonatisoituminen etenee pinnasta alkaen syvemmälle betonin rakenteeseen, etenemisnopeuden jatkuvasti hidastuessa. Karbonatisoitumisen etenemisnopeuteen vaikuttaa erityisesti betonin laatu. Kun karbonatisoitumisrintama saavuttaa teräksen, voi korroosio alkaa. Nopeimmin korroosio aktivoituu lähinnä pintaa olevissa teräksissä.

Aktiivinen korroosiovaihe voi kestää useita vuosia sen jälkeen, kun karbonatisoituminen on saavuttanut teräksen, ja vasta sitten rakenteeseen syntyy näkyviä vaurioita eli betonipinnan halkeamia ja lohkeamia korroosoituvien terästen kohdilla. Aktiivisen korroosion nopeuteen vaikuttaa erityisesti betonin kosteustila ja lämpötila. Korroosionopeus kasvaa merkittävästi yli 80 %:n suhteellisesta kosteudesta lähtien.

Julkisivu- ja parveke-elementeissä on mahdollista, että betonin valmistuksessa on kiihdyttimenä käytetty kalsiumkloridia. Riittävän korkea ns. kynnysarvon ylittävä kloridipitoisuus saa aikaan terästen korroosiota sellaisessakin betonissa, joka ei ole karbonatisoitunut. Karbonatisoituneessa betonissa kloridit kiihdyttävät korroosiota.

Vanhan julkisivun kuntoa selvitetessä silmämääräinen havainnointi ei riitä, vaan karbonatisoitumismittauksia ja peitepaksuusmittauksia on tehtävä riittävän paljon sen selvittämiseksi, miten suuri osa raudoitteista on korroosiotilassa. Tulosten avulla voidaan arvioida vaurioiden kehittymistä, todennäköistä tulevaa käyttöikää ja korjaustarpeen laajuutta. Betonin kloridipitoisuus on myös tutkittava. /5/

3.2 Pakkasrapautuminen

Pakkasrasitus syntyy betonin huokosverkostoon päässeän veden jäätymislaajeneman synnyttämästä paineesta. Pakkasrasituksen ankaruuteen ja siten vaurioiden syntymiseen vaikuttaa ulkoisen kosteusrasituksen ohella erityisesti betonin huokosrakenne.

Huokostavilla lisäaineilla saadaan betoniin muodostumaan tiheä ilmakuplasysteemi, joka pysyy ilmatäyteisenä myös kosteassa rakenteessa. Näihin ilmakupliin veden jäätymislaajeneman aiheuttama paine voi purkautua. Toisaalta betonin tiiviys (lujuus) parantaa pakkasenkestävyyttä, koska tiivis betoni imee hitaammin ja vähemmän vettä saderasituksessa.

Vanhojen julkisivujen ja parvekkeiden betoneissa ei systemaattisesti käytetty lisähuokoistusaineita ennen vuotta 1976, jolloin *Suomen Betoniyhdistyksen säilyvyysohjeet* julkaistiin. Toisaalta tätä uudemmissakin rakenteissa suojahuokoistus voi olla epäonnistunut tai puuttua kokonaan kun taas toisaalta riittävän lujat betonit ovat voineet pitkäänkin kestää ilman suojahuokoistusta sen pakkasrasituksen, joka niille käyttöolosuhteissa on syntynyt.

Betonin laadun ohella pakkasvaurioiden syntymiseen vaikuttavat rasitusolosuhteet. Rannikko-seuduilla voimakkaammat viistosateet ja tiheämpi jäätymis-sulamisrasitus aiheuttavat nopeampaa rapautumista kuin sisämaan olosuhteet. Ulkoseinissä varsinkin elementtisaumojen vesitiiviyys, räystäiden ja muiden pellitysten toimivuus ja kunto sekä parvekkeissa vedeneristys ja vedenpoiston toimivuus vaikuttavat betonin rasitustasoon.

Vanhoista rakenteista ei voida tietää sitä, onko rakenteiden kosteusrasitus lähellä materiaalin pakkasenkestävyyden kannalta kriittistä tasoa. Siksi vanhan rakenteen kosteusrasitusta on pyrittävä alentamaan esimerkiksi suojaavilla pinnoitteilla ja liitosdetaljien toimivuutta parantamalla.

Vanhan betonin pakkasenkestävyyttä voidaan arvioida esimerkiksi laboratoriossa tehtävien vedenimeytyskokeiden (suojuhuokossuhde), mikrorakennetutkimusten ja vetokokeiden avulla. Ohuthieistä tehtävillä optisilla mikrorakennetutkimuksilla voidaan selvittää sekä suojahuokostuksen laatu että mahdollisesti alkanut pakkassäröily jo ennen näkyvien vaurioiden syntymistä. Lisäksivetokokeilla voidaan tutkia betoninäytteiden rapautumistilaa jo rapautumisen alkuvaiheessa.

Pakkasrapautumistilanne on aina selvitettävä kuntotutkimuksen yhteydessä, koska alkuvaiheessa oleva rapautuminen voidaan mahdollisesti vielä pysäyttää räsistusta alentavilla korjauksilla. Pitkälle edennyt, näkyvä rapautuminen alentaa betonin lujuutta ja aiheuttaa siten yleensä turvallisuusriskin ja raskaiden korjausten tarpeen. /5/

3.3 Ettringiittireaktio

Ettringiittireaktio on kovettuneessa sementtikivessä tapahtuva sulfaattimineraalien kemiallinen reaktio, johon liittyy reaktiotuotteiden voimakas tilavuudenkasvu. Syntyvä ettringiittimineraali kiteytyy ilmatäytteisten huokosten (suojahuokosten) seinämille, jolloin suojahuokosten tilavuus pienenee ja betonin pakkasenkestävyys heikkenee. Ettringiittireaktio voi siten johtaa rapautumiseen joko pakkasrapautumisen kautta tai jopa siten, että huokosten täyttymisen seurauksena syntävä paine aiheuttaa säröjä betoniin. Reaktion edellytyksenä on runsas kosteusrasitus. Ettringiittireaktion aiheuttama rapautuminen muistuttaa ulkoasultaan tavanomaista pakkasrapaamaa.

Ettringiittireaktion syynä on yleensä betonin liian voimakas lämpökäsittely kovettumisen aikana, mikä aiheuttaa häiriöitä sementin kovettumisreaktiossa. Tämän johdosta ettringiittireaktion mahdollisuus on suurin niissä elementtityypeissä, joita on lämpökäsitelty voimakkaasti ja jotka joutuvat ankaraan kosteusrasitukseen. /2/

3.4 Alkalirunkoainereaktio

Alkalirunkoainereaktio (alkalikiviainesreaktio) on betonin kiviaineksessa tapahtuva sementtikiven alkalisuudesta aiheutuva paisumisreaktio, joka voi rapauttaa betonia. Alkalikiviainesreaktio on Suomessa harvinainen reaktio. Murskatun kiviaineksen lisääntyvä käyttö voi kasvattaa alkalikiviainesreaktion riskiä, sillä kallioperän mahdolliset vaihtelut ovat homogenisoituneet irtoaalajeissa. Ulkomaisen kiviaineksen käyttö lisää niin ikään alkalirunkoainereaktion riskiä.

Alkalikiviainesreaktiolle on tyypillistä pinnan kosteudesta johtuva laikukkuus, suunnaltaan epä-säännöllinen ja tiheä verkkohalkeilu ja paisuminen. Halkeamista tunkeutuu ulos geelimäistä reaktiotuotetta. Alkalikiviainesreaktion vauriot muistuttavat pakkasrasituksen aiheuttamaa halkeilua. Alkalikiviainesreaktio ja pakkasrasitus vaikuttavat myös usein yhdessä. /2/

3.5 Kosteustekniset puutteet ja vauriot

Rakenteen kosteusteknisen toimivuuden keskeisiä tekijöitä ovat kosteusrasituksen vähentäminen ja kuivumismahdollisuuksien varmistus. Näin ollen esimerkiksi parvekerakenteissa on tarkasteltava yläpinnan vedeneristystä, kallistuksia ja vedenpoistojärjestelyjä, veden pääsyä laastisaumoihin, liitosta ulkoseinään, eri pintojen pintakäsittelyjä ja mahdollisia pellityksiä.

Kuntotutkimuksissa ja korjaussuunnittelussa on eri rakenteiden ja yksityiskohtien kosteusteknisistä toimivuutta tarkasteltava ja pyrittävä kehittämään parannuksia. Kosteustason alentaminen hidastaa aina turmeltumisilmiöiden etenemistä. /5/

3.6 Parvekkeiden tyypillisimmät vauriot

Ulokeparvekkeiden tyypillisimpiä vaurioita ovat

- uloketerästen (kiskot tai betoniteräokset) korroosio ulkoseinän kohdalla
- uloketerästen kohdalla laatussa riittämätön betoniterästen peitepaksuus
- parvekelaatan ja pintalaatan turmeltuminen erityisesti silloin, kun laatan vedeneristys on puutteellinen tai vaurioitunut.
- karbonatisoituminen ja raudoitteiden korroosio erityisesti laattojen reuna-alueilla ja pohjassa
- huonosti toimiva parvekkeen ja seinärakenteen liitos, joka lisää kosteusrasituksia ulokerakenteissa ja ulkoseinässä
- pellitysten ja teräsosien korroosio
- huonot vedenpoistojärjestelyt ja kallistukset
- pinnoitteiden hilseily ja irtoaminen

4 PARVEKKEIDEN KORJAUSHANKE

4.1 Korjaushankkeen vaiheet

Rakennuksen korjaushankkeen vaiheita ja tehtäviä voidaan tarkastella tavanomaisen rakennushankkeen avulla. Rakennushankkeessa on viisi vaihetta: tarveselvitysvaihe, hankesuunnittelu-

vaihe, rakennussuunnitteluvaihe, rakennusvaihe ja käyttöönottovaihe. Tämä tutkintotyö painottuu tarveselvitysvaiheeseen ja hankesuunnitteluvaiheeseen.

4.1.1 Tarveselvitysvaihe

Tarveselvitysvaiheessa selvitetään hankkeen tarpeellisuus, edellytykset ja toteuttamismahdollisuudet. Korjausrakentamisessa tarveselvitysvaiheeseen kuuluu lisäksi muuttuneen tilantarpeen määrittäminen sekä korjaus- ja perusparannustarpeen arviointi. Tarveselvitysvaiheen lopussa tulisi olla selvillä olemassa olevista vaihtoehtoista, vaihtoehtojen aikatauluista, karkeista kustannusvaikutuksista ja vaihtoehtojen mahdollisista riskeistä. /6/

4.1.2 Hankesuunnitteluvaihe

Hankesuunnitteluvaiheessa arvioidaan hankkeen toteuttamismahdollisuudet ja toteutusvaihtoehdot yksityiskohtaisesti. Selvitetään hankkeen laajuus-, laatu-, kustannus- sekä aikataavoitteet ja tehdään kuntoselvitys, joka määrittelee rakennuksen nykytason. Tulokset kootaan hankesuunnitelmaksi, jossa asetetut laajuus-, ja laatuavoitteet määrittävät hankkeen kustannustason ja aikataulun. Hankesuunnitelman pohjalta tehdään investointipäätös. Jotta hanke voidaan viedä hankesuunnitteluvaiheesta eteenpäin, on se todettava kannattavaksi. /6/

4.1.3 Rakennussuunnitteluvaihe

Rakennussuunnitteluvaiheessa suunnitellaan kohde arkkitehtonisesti, toiminnallisesti ja teknisesti vastaamaan edellisissä vaiheissa määritellyjä tavoitteita. Toteutussuunnitteluvaiheessa määritellään hankkeen urakointitapa, laaditaan hankinta-asiakirjat ja –piirustukset, valmistellaan hankinnat ja tehdään rakentamispäätös sekä solmitaan urakkasopimukset. Tämän jälkeen alkaa rakentamisvaihe. /6/

4.1.4 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa toteutetaan kohde suunnitelmien mukaisesti. Vaiheessa noudatetaan valittua urakkamuotoa ja solmittua urakkasopimusta sekä muita hankkeen asiakirjoja. Rakentamisvaihe voi sisältää suunnittelua, jos rakentamistöiden aikana havaitaan tarvetta suunnitelmien

muuttamiselle. Vaihe päättyy rakennuksen vastaanottopäätökseen ja asiakirjojen luovuttamiseen tilaajalle. /6/

4.1.5 Käyttöönottovaihe

Käyttöönottovaiheessa rakennus siirtyy omistajan haltuun. Vaiheessa perehdytetään huoltohenkilökunta ja käyttäjät rakennuksen käyttöön. Vaihe sisältää usein myös teknisten järjestelmien säätötoimenpiteitä. Käyttöönottovaihe päättyy takuutarkastukseen. /6/

4.2 Rakennuksen korjausaste

Rakennukselle tehtävien korjausten perusteellisuutta mitataan korjausten määrän suhteella uudisrakentamiseen. Korjaukset jaetaan karkeasti viiteen perusteellisuusasteeseen: kevyeen korjaukseen, keskiraskaaseen korjaukseen, raskaaseen korjaukseen, superraskaaseen korjaukseen ja entisöintiin. Rajanveto eri korjausten välille on vaikeaa. Korjaus voi olla luonteeltaan sellaista, ettei se sovi kunnolla mihinkään ryhmään tai sitten se sopii samanaikaisesti moneen ryhmään. Entisöinti voidaan erottaa muista korjauksista erilliseksi erilaisen luonteensa vuoksi. /6/

Parvekkeiden korjausasteet jaotellaan seuraavalla tavalla:

20 % pintarakenteiden korjausta

40 % kaiteiden ja laatan pintarakenteiden uusiminen

60 % pintarakenteiden ja kaiteen uusiminen

90 % pintarakenteiden uusiminen, terästen käsittely ja kaiteen uusiminen

110 % uusitaan koko parveke /6/

4.3 Betonijulkisivujen korjaustavoista

Tässä luvussa on esitelty tavallisimmat korjausvaihtoehdot. Korjaustavat on jaoteltu pinnoitus- ja paikkakorjauksiin, peittäviin korjauksiin sekä purkamiseen ja uudelleenrakentamiseen.

4.3.1 Ei toimenpiteitä

Parvekkeiden korjaustarvetta pohdittaessa on aina syytä harkita, pitääkö korjauksiin ryhtyä välittömästi vai voidaanko korjauksia lykkäämällä päästä järkevämpään ja taloudellisempaan lopputulokseen.

Korjaamatta jättäminen voi olla perusteltu valinta esimerkiksi silloin, kun rakenteessa on suhteellisen runsaasti näkyviä korroosiovaurioita ja niiden määrä tulee edelleen kasvamaan. Mikäli rakenteen ulkonäön heikkeneminen voidaan hyväksyä, eikä lisävaurioitumisesta aiheudu turvallisuusriskiä, rakenteen tekninen käyttöikä voidaan hyödyntää loppuun asti. Tällöin perusteellinen korjaus voidaan siirtää myöhemmäksi. Korjaamatta jättäminen voi olla perusteltua myös silloin, kun liittyvän rakenteen (esimerkiksi parvekkeen pieliseinän) myöhemmin tapahtuva uusiminen johtaa myös tarkasteltavan rakenneosan (esimerkiksi edellä mainittu pieliseinään tukeutuvan parvekelaatan) uusimiseen.

Luonnollisesti on varmistauduttava aina siitä, että korjaamatta jättämisestä ei aiheudu onnettomuusvaaraa tai muuta merkittävää riskiä.

4.3.2 Kevyt pinnoituskorjaus

Kevyillä pinnoituskorjauksilla tarkoitetaan betonirakenteen pintakäsittelyjen uusimista ja siihen liittyviä yleensä suhteellisen suppeina toteutettavia laastipaikkauksia. Monesti vanhaa pinnoitetta ei poisteta. Pinnoitteen poistaminen olisi kuitenkin usein eduksi, koska silloin rapauma- ja korroosiovauriot paljastuvat ja tulevat siten korjatuiksi selvästi laajemmin. Joissakin tapauksissa tehdään myös muita liittyviä korjauksia, kuten julkisivusaumojen uusiminen.

Korjaukselle on tyypillistä, että vain näkyvät vauriot paikataan. Korjaustyö suunnitellaan yleensä suhteellisen kevyesti ns. maalauskorjauksena, eikä korjaustyöhön sisälly yleensä erityistä laadunvarmistusta. Työn laatu ja korjauksen käyttöikä riippuvat voimakkaasti työntekijöiden huolellisuudesta. Sisällyttämällä korjaustyöhön laadunvarmistustoimia voitaisiin korjauksen keskeisiin liittyviä riskejä alentaa merkittävästi.

Korjauksella voidaan yleensä vähentää rakenteen kosteusrasitusta ja hidastaa vaurioitumista varsinkin, jos pinnoitus tehdään huolellisesti ja läpäisevyysominaisuuksiltaan sopivalla tuotteella

oikein esikäsitellylle alustalle ja saumat uusitaan ja pellitysten toimivuus varmistetaan. Korjauksella saavutetun käyttöiän lisäystä on kuitenkin vaikea arvioida.

Kevyt pinnoituskorjaus voi olla perusteltu vaihtoehto rakenteeseen, jossa ei ole odotettavissa laajoja vaurioita lähitulevaisuudessa, mutta jonka rasiustasoa on syytä alentaa. Kevyen pinnoituskorjauksen yhteydessä on aina tiedostettava korjaukseen sisältyvät riskit ja yleensä lyhyt käyttöikä.

Kevyt pinnoituskorjaus voi olla perusteltu ratkaisu myös huonokuntoiseen kohteeseen, mikäli on tarvetta saada aikaan hankintahinnaltaan halpa korjaus. Tällöin on tärkeää, että tiedostetaan korjauksen todennäköinen lyhytikäisyys ja vaurioitumisen vaikutus turvallisuuteen ja valmistaudutaan perusteelliseen korjaukseen suhteellisen nopeasti.

4.3.3 Perusteellinen laastipaikkaus- ja pinnoituskorjaus

Laastipaikkauskorjauksella tarkoitetaan betonirakenteessa esiintyvien paikallisten korroosio- ja rapaumavaurioiden sekä erilaisten kolhujen yms. paikkaamista laastipaikkaustekniikoin siten, että korjaustyöhön liittyy huolellinen suunnittelu, korjattavien kohtien ennakkokartoitus ja korjaustyön laadunvarmistus. Korjaustyössä on pyrittävä kartoittamaan myös odotettavissa olevat korroosioauriokohdat (yleensä peitepaksuusmittarilla). Sellaiset korroosiotilassa olevat teräksiset, jotka eivät ole rakenteen lujuuden tai kiinnitysten kannalta tarpeellisia, pyritään yleensä poistamaan.

Perusteelliseen laastipaikkaustyöhön sisältyy kymmenkunta peräkkäistä työvaihetta, joista useimmat ovat lopputuloksen onnistumisen ja korjauksen käyttöiän kannalta kriittisiä. Tämän johdosta laastipaikkausten tekeminen on korkeaa ammattitaitoa ja motivaatiota edellyttävää käsitä.

Usein laastipaikkauskorjaukseen liittyy paikatun betonirakenteen uudelleen pinnoittaminen. Vanha pinnoite poistetaan täydellisesti esimerkiksi vesihiekkapuhaltamalla. Vanha betonipinta ylitasoitetaan tarvittaessa (suljetaan hiekkapuhalluksen avaamat pinnan suuret huokokset) ja pinnoitetaan uudelleen.

Uuden pinnoitteen valinnassa tulee ottaa huomioon korjattavan rakenneosan kosteusrasitus ja kosteuden kuivumismahdollisuudet. Esimerkiksi voimakkaalle kosteusrasitukselle altistuvat ulkoseinäpinnat sekä parvekkeen pieli- ja kaide-elementtien ulkopinnat on suositeltavaa käsitellä pinnoitteella, joka toisaalta estää veden kapillaarisen imeytymisen betonin rakenteen pinnalta (on vettä hylkivä) ja toisaalta mahdollistaa rakenteen kuivumisen (on vesihöyryä läpäisevä). Saderasitukselta suojaisemmat pinnat (esimerkiksi parvekkeen pieliseinien ja kaiteiden sisäpinnat sekä laattojen alapinnat) on suositeltavaa käsitellä pinnoitteella, joka mahdollistaa rakenteen kuivumisen (päästää vesihöyryn lävitseen).

Huolellisesti ja riittävän laajasti tehty laastipaikkaus sekä kosteusteknisesti toimiva, ehjä pinnoite hidastaa tehokkaasti terästen korroosiota. Perusteellinen laastipaikkaus- ja pinnoituskorjaus soveltuu parhaiten silloin, kun rakenteessa on vain vähän paikattavaa. Kosteusteknisesti oikeaoppisesti valittu pinnoite hidastaa jo itsessään korroosio etenemistä, mikä voidaan ottaa huomioon määritettäessä laastipaikkausten määrää. Mikäli paikattavaa on runsaammin (esimerkiksi 1 m aukipiikkausta ja paikkausta julkisivuneliötä kohden), korjaustyön kokonaiskustannus alkaa olla halvempien päälle tehtävien pintarakennevaihtoehtojen kustannusta. Lisäksi laastipaikat saattavat erottua häiritsevästi muusta pinnasta, jos koko korjattua pintaa ei ylitasoiteta, mikä puolestaan nostaa korjausten kustannusta merkittävästi.

Laastipaikkaus soveltuu huonosti pesubetonipinnalle, jossa paikatut kohdat erottuvat selkeästi. Lisäksi sopivan pintakiviaineksen löytäminen on työlästä. Myös klinkkeri- ja tiililaattapintojen laastipaikkausten kustannukset ovat korkeita.

Rakenteissa, joissa on pakkasrapaumaa, pelkkä pinnoitustyyppinen korjausmenetelmä ei yleensä hidasta vaurioiden etenemistä riittävästi, vaan tällöin on harkittava raskaampia, tehokkaammin suojaavia menetelmiä.

4.3.4 Purkaminen ja uudelleenrakentaminen

Kun rakenteen vaurioituminen on edennyt pitkälle, sen purkaminen ja uudelleenrakentaminen saattaa olla varteenotettava vaihtoehto. Purkaminen voi tulla kyseeseen esimerkiksi silloin, kun vanha rakenne ei ole kelvollinen uuden rakenteen alustaksi, tai kun vanhan rakenteen purkaminen on helppoa ja kun uudella rakenteella saadaan selvästi parempilaatuinen ja riskittömämpi lopputulos.

Parvekkeissa korvaamalla vanha rakenne uudella voidaan monesti saada huomattavasti vanhaa korjattua parveketta laadukkaampi lopputulos niin kestävyys kuin käytettävyydenkin kannalta. Parvekkeissa on usein 5...8-kertainen määrä korjattavaa pintaa parvekkeen lattiapinta-alaan nähden, mikä saattaa kohottaa perusteellisen korjauksen kustannukset lähelle kokonaan uusimisen kustannusta.

Joissakin tapauksissa purettavasta rakenteesta voi olla järkevä jättää ja hyödyntää joitakin osia, mm. ulokeparvekkeiden kiskot. Kiskot voidaan puhdistaa ja korroosiosuojata ja valaa niiden vaaraan uusi parveke.

4.4 Korjausvaihtoehtojen tarkastelua

Kiinteistön B- ja C-porraskäytävien parvekelinjojen parvekkeiden laatoissa on karbonatisoituminen aiheuttanut silmämääräisestikin huomattavia vaurioita ja irronneet betonikappaleet ovat aiheuttaneet ja aiheuttavat korjaamattomana myös jatkossa suuren turvallisuusrisin. Korjaukset on suoritettava mahdollisimman pian riippumatta valitusta korjausvaihtoehdosta.

4.4.1 Perusteellisen korjauksen tarkastelu

Perusteellisessa korjauksessa pinnat hiekkapuhalletaan ja poistetaan irtonainen betoni. Terästen kohdat piikataan siten, että kaikki alle 50 mm:n peitesyvyydellä (karbonatisoitumissyvyys pähimmillaan 50 mm) ja myös syvemmillä olevat ruosteiset teräkset tulevat näkyviin. Piikkaus ulotetaan terästen ympäri siten, että teräkset voidaan puhdistaa ympäriinsä ruosteesta. Tämän jälkeen teräkset korroosiosuojataan ja uudelleenvaletaan.

Tämä vaihtoehto oli toinen niistä, josta Kiinteistöosakeyhtiö Koskilinnan hallitus halusi kuulla mielipiteen. Tämä vaihtoehto ei kuitenkaan ole kannattava, sillä karbonatisoituminen on paikoitain edennyt alapinnasta alkaen jopa kolmanneksen laatan kokonaispaksuudesta. Näin suuri karbonatisoitumissyvyys on altistanut suuren määrän teräksiä korroosiolle alttiiksi. Lisäksi teräkset ovat aivan liian pinnassa, vailla vaadittavaa suojabetonipeitettä. Toinen syy miksi pelkkään korjaukseen ei kannata lähteä on se, että parvekkeeseen jälkeinpäin korjaustoimenpiteenä tehty pintalaatta on irronnut kantavasta laatasta ja sekin täytyisi uusida. Kolmantena syynä perusteellista korjausta vastaan on se, että parvekkeen kaiteet täytyy uusida tai hiekkapuhalttaa ja maalata uudelleen, joten niiden irrottaminen rikkoisi parvekkeen pintalaatan. Neljäntenä ja ehkä ratkaisevam-

pana seikkana on kuitenkin se, että parvekelaattojen betoni on vetokokeiden perusteella heikkolaatuista eikä täytä vaatimuksia. Parvekkeet toimivat toisena pelastustienä, joten niiden olisi oltava jo sekin takia kunnossa.

4.4.2 Uudelleenrakentamisen tarkastelu

Tutkimustulokset puhuvat sen puolesta, että parvekkeet pitäisi rakentaa uudelleen. Parvekkeille ei ole tehty pitkään aikaan huoltotoimenpiteitä, joten nyt täytyy tehdä kerralla erittäin perustavaa laatua oleva saneeraus. Parvekkeista on jo vuosien aikana irtoillut betoninpaloja ja ne ovat pudotessaan muodostaneet hengenvaarallisen riskin. Parvekkeet ovat nykyvaatimusten mukaan arvioiden rakennettu heikkolaatuisesta betonista, jolla ei ole pakkaskestävyyttä.

4.5 Korjaushankkeen kulku /1/

Syyt parvekelinjan poistamiselle ovat yleensä vaarallinen tai korjauskelvoton parveke ja jonka tilalle halutaan uusi pitkäikäinen ja turvallinen parveke. Parvekkeen uusinnalla voidaan samalla tehdä vanhaa parveketta laadukkaampi parveke.

Työalue suojataan säännösten mukaisesti, jotta vältytään vaaratilanteilta, koskien asukkaita tai muita rakennuksen käyttäjiä.

Parvekkeiden purku tehdään kiinteitä työskentelytelineitä käyttäen. Lisäksi työpiste tarvitsee ympärilleen suojarakenteet pölyn leviämisen estämiseksi. Mikäli purkurakenteissa on asbestia, noudatetaan tällöin asbestityöstä annettuja säännöksiä, ja se vaikuttaa lisäävästi purkutyön suojakustannuksiin.

Purkutyö tarvitsee yleensä nostolaitteen, jolla rakenteista irrotetut parvekeosat saadaan mahdollisimman suurina osina nostolavalle. Nostolaitteen nostokyky mitoitetaan nostettavien parvekeosien kuormitusvaatimusten mukaisesti. Parvekkeiden rikkominen tehdään kohdekohtaisesti käyttäen kulloinkin soveltuvinta, turvallista ja edullisinta tekniikkaa.

Parvekeosat viedään jätteenkäsittelypisteeseen, jossa metalli- ja muu materiaali saatetaan kierrätykseen. Asbestiset jätteet käsitellään ongelmajätteistä annettujen säännösten mukaisesti.

Parvekkeen irrottamisen yhteydessä rikkoutuu seinärakenne aina jossain määrin. Työhön sisältyy seinän kunnostaminen muun seinän kanssa samantasoiseen kuntoon. Mikäli tilalle tulee uusi parveke, otetaan tällöin huomioon seinätyössä myös uuden parvekkeen asennusvaatimukset.

Työmaa puretaan suojauksineen ja suoritetaan alueen siivous luovutuskuntoon. Näitä töitä kutsutaan viimeistelytöiksi.

4.6 Urakan sopimusasiat

1. Työ sisältää kustannuksineen, ellei asiasta muutoin sovita

- työn aloittamis- ja lopettamistyöt sekä kohteen saattamisen luovutuskuntoiseksi
- materiaalin hankinnan ja kuljetukset
- työn vaatimat teline- ja suojaustyöt
- työn vaatimat tai työhön kuuluvat purkutyöt
- syntyneen jätteen lajittelun ja poiskuljetuksen kunnallisten viranomaisten hyväksymällä tavalla
- työn suoritus, työsuorituksen vaatimat viranomaishyväksyttämiset ja työn ns. omavalvonnan
- työhön liittyvät kokoukset, neuvottelut, tarkastukset, mittaukset, koekäytöt ja vastaanottotilaisuudet
- käyttö- ja huolto-ohjeet sekä käytön opastuksen tarpeellisessa laajuudessa
- työajan ja takuuajan vakuudet ja sekä palovakuutuksen.

2. Muutokset ja lisäykset

Muutokset ja lisäykset pyritään minimoimaan laadukkaalla kuntoarviolla, energiakatselmuksella, tarvittaessa kuntotutkimuksilla, hyvällä suunnittelulla ja asiallisella tarjouspyynnöllä. Tarjoajat voivat tutustua korjauskohteeseen tarjousaikana. Ennen töiden aloittamista todetut lisä- ja muutostyöt pyritään sopimaan kirjallisesti jo urakkasopimusneuvottelussa. Mikäli muutos- ja lisätyötarpeita työnaikana syntyy, toimitaan seuraavien periaatteiden mukaisesti, ellei asiasta muuta sovi.

- Muutos- ja lisätyöt sovitaan ennen niiden aloittamista kirjallisesti
- Muutos- ja lisätyöt laskutetaan urakkasopimukseen liitetyn yksikköhintaluettelon mukaisesti

3. Urakkarajaliite

Urakan hallinnollisten ja teknisten rajojen tulee olla selvillä ennen töiden aloittamista. Urakkarakojen määrittelytarve riippuu korjaustyön laajuudesta, ja se valitaan seuraavista vaihtoehdoista

1. Vaihtoehto: Työn laajuus selviää asiakirjoista ilman yksityiskohtaista määrittelyä
2. Vaihtoehto: Työn laajuus käy selvillä työselityksistä ja liitepiirustuksista
3. Vaihtoehto: Työstä laaditaan erillinen urakkarajaliite sopimuksineen liitettäväksi

4. Työn laatu

Työn laadun osalta noudatetaan työkohtaisia laatuvaatimuksia ja soveltuvasti rakennusalan yleisiä laatuvaatimuksia (RYL) ja muita laadukkaan korjausrakentamisen työtapoja. Työselityksen teknisessä osassa esitetään tarvittaessa työn laatua täsmentäviä vaatimuksia.

5. Pienurakkasopimus (voidaan käyttää myös YSE 98)

Työssä noudatetaan rakennusalan yleisiä sopimusehtoja, pienurakkasopimus

6. Sopimisen tärkeysjärjestys

A. kaupalliset asiakirjat

- a) urakkasopimus
- b) urakkaneuvottelupöytäkirja
- c) YSE 98
- d) tarjouspyyntö lisäselvityksineen
- e) urakkaohjelma
- f) urakkarajaliite
- g) tarjous
- h) määrä- ja mittaluettelot
- i) muutostöiden yksikköhintaluettelo

B. Tekniset asiakirjat

- j) työkohtaiset laatuvaatimukset
- k) sopimuspiirustukset
- l) yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset /1/

5 KUNTOTUTKIMUS

Tutkimus lähti poikkeuksellisesti liikkeelle kenttätutkimuksista, koska työ alkoi syystalvella ja talven tulo vaikeuttaa olennaisesti tällaista tutkimusta. Normaalisti täytyy tehdä tarkat suunnitelmat, kuinka tutkimus edistyy, mutta nyt esitettiin työstä vain näytteiden porausta koskevat suunnitelmat. Työtä ohjaava opettaja Pekka Väisälä hyväksyi suunnitelman ja sen pohjalta poraukset suoritettiin Koskilinnan tuuletusparvekkeisiin 10.11.2006. Poraukset suoritettiin kohteelle tilatusta nostolava-autosta ja porareiät tehtiin timanttiporalla ottamalla koepala poraamalla läpi parvekelaatan, lopuksi reiät peitettiin muovitulpilla. Näistä koepaloista kaksi vedettiin poikki, jotta saatiin selville parvekelaatan mahdollinen pakkasrapautuminen. Yksi koepaloista lähetettiin ohuthietutkimukseen Ouluun, että saatiin selville betonin kovuus ja tarkempi koostumus. Parvekkeista tutkittiin betonin peitesyvyys, jotta saatiin selville, ovatko teräkset karbonatisoituneella alueella parvekelaatassa. Lisäksi laboratoriotutkimuksissa selvitettiin, kuinka paljon parveke-laatat mahdollisesti sisälsivät kalsiumkloridia. Tulokset ovat liitteessä 2.

5.1 Kuntotutkimuksen kuvaus

Rakennusten kunnon määrittämisessä keskustellaan tarvittavan selvityksen tasosta. Riittääkö pääosin silmämääräisiin tarkasteluihin, koputteluihin, raaputtamisiin, tiettyihin mittauksiin ym. perustuva asiantuntijan tekemä kuntoarvio, vai tulisiko teettää asiantuntijalla syvemmälle luottaava, kenttätutkimuksen lisäksi näytteiden ottoon ja niiden laboratoriotutkimuksiin perustuva kuntotutkimus?

Parvekkeet ovat ulkoilmassa, sateessa ja pakkasessa kovalla rasituksella. Läpi virtaavan lämmön kuivattavaa vaikutusta ei ole. Parvekerakenteet ovat yleensä suhteellisen massiivisia ja osa turmeltumisprosesseista sellaisia, että niitä ei näe päältä ollenkaan alkuvaiheessaan.

Parvekkeille pitää pääsääntöisesti tehdä kuntotutkimus, sen kustannus on melko pieni osa korjauskustannuksista tai talon vuosibudjetista. Kuntotutkimuksessa selvitetään rakenteen tekninen kunto, tekninen toimivuus, vauriot ja korjaukset. Tutkimus pitäisi teettää ajoissa, jotta korjausten ajoitus voidaan suunnitella rauhassa ja jotta ehkäisyluonteiset toimenpiteet olisivat vielä mahdollisia.

Näytteet otetaan timanttikoralla sellaisista paikoista, että niistä on eniten hyötyä. Näytteitä pitää ottaa tarvittava määrä, jotta pakkasrapautumakehitys saadaan selville. Karbonatisoitumisen selvitys sekä terästen sijainnin selvitys ja ruostumisen kartoitus ovat halvalla tehtävissä. /4/

Tietoa hankitaan lisäksi saatavilla olevista dokumenteista, rakennuksen suunnitelmista sekä haastatteluilla. Korjaushistoria on hyvä selvittää.

Mikäli päätetään tehdä kuntoarvio kuntotutkimuksen sijasta, se pitäisi tehdä esimerkiksi joka viides vuosi.

5.2 Kohteessa suoritettut tutkimukset

Kohteessa Kiinteistöosakeyhtiö Koskilinna suoritettiin rakennusinsinööriopiskelija Kari Lastusen toimesta kenttätutkimuksia 10.11.2006. Tutkimukset tehtiin nostokorista käsin, nostolava-autona käytettiin Pinta-liftit Oy:n Bronto Skylift S 28 MDT -merkkistä nostolava-autoa.

5.2.1 Kenttätutkimukset

Kenttätutkimuksen yhteydessä suoritettiin:

- parvekerakenteiden silmämääräinen katselmus ja vaurioiden kartoitus
- parvekelaattojen raudoitteiden peitepaksuusmittauksia sähköisellä peitepaksuusmittarilla
- valokuvauksia rakenteista ja vauriokohdista
- kloridinäytteiden ottamista parvekkeiden laatoista
- betonilieriöiden ottamista vetokokeita ja ohuthienäytettä varten

5.2.2 Näytteenotto

Näytteenotto betonisista parvekelaatoista suoritettiin timanttikoralla d 50 mm lieriötä 3 kappaletta seuraavasti: näyte porattiin timanttikoralla läpi parvekelaatan ja seuraava kuva osoittaa, mistä parvekkeista näytteet on otettu.



Kuva 1: Näytteidenottoapaikat

Kloridipitoisuuden määrittämistä varten betoneista porattiin näytejauhetta kahdesta parvekkeesta, parvekkeet olivat samat, joista porattiin myös näytelieriöt. Kloridien mittaustulokset on esitetty liitteessä 2.

5.2.3 Laboratoriotutkimukset

Ohuthietutkimukset (liite 1) teetettiin WSP Finland Oy Tutkimuksella Oulussa. Ohuthietutkimuksessa on tarkasteltu betoninäytteestä valmistettua 0,03 mm paksuista hiettä Olympus SZ3060 stereomikroskoopilla, jonka jälkeen näytettä on tutkittu Nikon E400 POL polarisaatiomikroskoopilla. Ohuthietutkimuksessa saadaan selville näytteen mikrorakenne (huokoisuus, huokoisten täytteisyys, halkeilu, mahdolliset betonin lisäaineet) ja lisäksi mm. karbonatisoitumissyvyys. Ohuthienäytteen koko on 48x25 mm.

Betonin karbonatisoitumissyvyys määriteltiin näytelieriön pinnasta fenoliftaleiini-indikaattoriliuoksen avulla. Liuos reagoi betonipinnassa siten, että karbonatisoitumaton betoni värjäytyy punertavaksi ja karbonatisoitunut betoni ei muuta väriään. Karbonatisoitumissyvyys mitattiin työntömitalla.

Betonin vetolujuus- ja kloriditestit tehtiin Tampereen ammattikorkeakoulun rakennuslaboratoriossa. Vetolujuuden arvo on tyypillisesti noin 10 % pakkasrapautuneen betonin puristuslujuudesta. Kloriditestit on tehty porajauhonäytteistä standardin SFS 5451 mukaisesti. Säilyvyyden kannalta on betonin kloridipitoisuuden suositeltavana raja-arvona pidetty 0,03 p-% betonimassasta. Betonin vetolujuusarvot jaotellaan seuraavan taulukon mukaisesti:

Taulukko 1: Betonin vetolujuusarvot

Vetolujuus:	Todennäköinen rapautumistilanne:
0 MPa	Näytteessä on pitkälle edennyttä rapaumaa
0,5-1,0 MPa	Näytteessä on jonkinasteista rapaumaa
1,5 MPa ja yli	Näytteessä ei ole merkittävää rapaumaa /2/

Näytteen KL/PL 1 vetolujuus oli 1,2 MPa ja näytteen KL/PL 3 vetolujuus oli 1,3 MPa. Pakkasrapaumaa ei havaittu, mutta betonin pakkasenkestävyys on puutteellista.



Kuva 2 Fenoliftaleiinillä käsitelty näyte KL/PL 1

5.2.4 Silmämääräiset havainnot

Silmämääräiset havainnot osoittivat, että karbonatisoituminen on edennyt melko pitkälle, sillä parvekkeista oli lohkeillut osin suurehkojakin betonin palasia ja ruosteiset teräket olivat paikoit-tain erittäin paljon esillä. Parvekelaattoihin oli jälkeenpäin tehty pintavaluna uusi pinta, joka oli noin 25 mm paksu. Tämä pinta oli irtoillut ja lohkeillut parvekkeista joiltain kohdin isoinakin paloina. Lisäksi parvekkeissa ei ollut ollenkaan vedeneristystä pintalaatan ja kantavan laatan vä-lissä.

Parvekkeiden teräksiset kaiteet ovat pääasiallisesti siinä kunnossa, että ne voidaan kunnostaa hiekkapuhaltamalla ja uudelleen maalaamalla. Parvekkeiden kannatus on tarkastettava, onko kannakkeissa korroosioaurioita ja soveltuvatko ne vielä uusien parvekkeiden kannakkeiksi.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Ohuthietutkimukset

Ohuthietutkimus (1 kpl) suoritettiin parvekenäytteelle KL/PL 2. Yleismainintana ohuthietutki-muksesta voidaan sanoa seuraavaa:

- Parvekelaattanäytteen betoni on tasalaatuista ja suhteellisen tiivistä, suojahuokosia on suh-teellisen paljon, mutta betonin pakkasenkesto on puutteellinen.
- Näyte on rakenteeltaan kerroksellinen. Se koostuu pintavalusta (n. 25mm) ja kantavasta be-tonilaatasta.
- Laatan pinnassa on 0,2 - 0,5 mm paksu sementtipinnoite, joka on kiinni betonissa.
- Laatassa ei ole pakkasrapaumaa, mutta alapinnassa rapautuminen on edennyt 40 - 50 mm saakka, joka laskee näytteen kunnon tyydyttäväksi.
- Näytteessä on havaittavissa mikrohalkeama / -särö.
- Ilmahuokosia on suhteellisen paljon ja ne ovat epäsäännöllisen muotoisia, huokosten seinä-miin on kiteytynyt hieman karbonaattia, ettringiittiä ja kalsiumhydroksidia.

6.2 Betonipeitepaksuuden tutkiminen

Terästen betonipeitepaksuusmittauksia suoritettiin sähköisellä peitepaksuusmittarilla parvekkeista.

Parvekerakenteissa esiintyy runsaasti pieniä betonipeitepaksuuksia. Pienimmät peitepaksuudet ovat parvekelaattojen alapinnoissa. Lisäksi joissain parvekkeissa teräkset ovat jo näkyvissä ja betonia on irronnut terästen takaakin. Betonipeitepaksuuksista on esitetty taulukko työn lopussa liitteessä 4.



Kuva 3 Vasen parvekelinja, parvekkeen teräkset ovat selvästi näkyvissä

6.3 Näytteiden kloridipitoisuudet

Kloridinäytteitä otettiin yhteensä kahdesta kohdasta, yksi kummankin parvekelinjan parvekkeen betonista. Kloriditestien mukaan parvekkeiden betoneissa ei ole klorideja, jotka voisivat lisätä terästen korroosioriskiä. Kaikkien näytteiden kloridipitoisuudet olivat 0,00 p-%, mittaustulokset ovat liitteessä 2.

6.4 Betonin vetolujuustesti

Parvekenäytteiden vetolujuusarvot olivat kohtuullisia.

Vetolujuuden arvo on tyypillisesti noin 10 % pakkasrapautumattoman betonin puristuslujuudesta. /2/

Vetokokeiden arvoja tarkasteltaessa on otettava huomioon, että vetokokeet on suoritettu halkaisijaltaan 50 mm:n näytteille ja runkoaineen suurella raekoolla sekä näytteisiin osuneilla teräksillä saattaa olla vetoarvoa pienentävä vaikutus.

7 KORJAUSKUSTANNUSTEN JA –VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI

7.1 Yleistä

Kiinteistöosakeyhtiö Koskilinnan tapauksessa on kaksi vaihtoehtoa, kuinka hanketta lähdetään viemään eteenpäin tämän kuntotutkimuksen pohjalta. Ensimmäinen vaihtoehto on purkaa parvekkeet ja rakentaa vanhoille kannakkeille uudet parvekkeet klassismin ajan talon tyyliin sopivaksi. Tämän vaihtoehdon puolesta puhuu muutama erittäin tärkeä asia, toinen liittyy asumisviihtyvyyteen. Talossa ei ole huoneistokohtaisia parvekkeita ja tuuletusparvekkeet purkamalla viedään mahdollisuus tekstiilien tuuletukseen ja tomutukseen. Tämän jälkeen pihaan täytyisi tehdä tilaa mattotelineelle, jossa tekstiilien tuulettaminen on mahdollista. Asia koetaan varmasti hankalaksi aikaa myöden, sillä talossa ei ole hissiä ja piha on pieni.

Toinen merkittävä asia, joka puoltaa parvekkeiden uudelleenrakentamista on se, että parvekkeet on pelastussuunnitelmassa merkitty toissijaiseksi poistumistieksi tulipalo yms. hätätilanteessa. Vaikka parvekkeet ovat nimetty hätäpoistumisteiksi, käytännössä vain C-rapun parvekkeelta pääsee omin avuin pois, sillä B-rapun parvekelinjan vieressä ei ole tikaslinjaa. Tämä seikka asettaa poistumistien merkityksen kyseenalaiseksi. Periaatteessa asuntojen ikkunat riittävät toissijaisiksi poistumisteiksi, mutta kuinka toimiva tällainen toimintamalli on hätätilanteessa?

”Kerrostaloissa porrashuone on ensisijainen poistumistie tulipalotilanteessa. Toinen poistumistie on parveke tai ikkuna, jonka kautta palokunta pelastaa tikkailta tai nostolavakalustolla ihmiset turvaan.” /9/

Toinen vaihtoehto Koskilinnan tapauksessa on parvekkeiden purkaminen kannakkeineen ja valmistautuminen siihen, että tilalle rakennetaan talon ulkopuolella kulkeva hissi. Hissejä on viime vuosina rakennettu melko paljon yli kolmekerroksisiin kerrostaloihin, joihin sitä ei ole rakennusvaiheessa syystä tai toisesta rakennusvaiheessa rakennettu. Hissin hyväksi puoliksi voidaan laskea ainakin seuraavat seikat: talon arvo nousee, kun siihen on rakennettu hissi. Väestön ikääntyessä hissien tarve tulee vain kasvamaan ja hissien rakentamiseen saa nykyisin huomattavaa avustusta, niin valtiolta kuin Tampereen kaupungilta. Lisäksi asukkaiden liikkuminen helpottuu, tämä koskee varsinkin liikuntarajoitteisia, mutta tämä seikan hyöty saadaan vain, jos hissien poistumistasot ovat kerroksien kohdalla. Tämä ei toteudu, rakennettaessa talon ulkopuolelle, jolloin hissien poistumistasot jäävät portaiden välitasolle.

Jos hissit päätetään rakentaa, pitää päätös niistä tehdä nopeahkolla aikataululla, sillä parvekkeille on tehtävä pikaisesti vähintään kunnostustoimenpiteitä, etteivät parvekkeet aiheuta enää yhtään vaaratilannetta betoninpalasten putoamisen myötä. Kaikkein kallein ja huonoin vaihtoehto tässä tilanteessa olisi se, että parvekkeet rakennettaisiin uudelleen nyt ja päätös hissien rakentamisesta syntyisi sinä aikana, kun parvekkeille ei vielä tarvitsisi tehdä minkäänlaista korjaustoimenpidettä. Hissien rakentamisen myötä myös tekstiilien tuuletuspaikat puuttuisivat, mutta tällöin ainakin kulkeminen helpottuisi.

Ellei mikään rakenteellinen seikka estä sitä, että hissien voisi rakentaa porraskäytävään, kannattaa sitä harkita, tällöin myös tuuletusparvekkeet voitaisiin säilyttää. Tämä vaihtoehto on luonnollisesti kaikkein kallein, mutta ainakin historiallisia arvoja miettien kannattaa harkita tarkkaan, kuinka modernit hissit sopivat 1920-luvun talon ulkoseinälle ja kuinka ne vievät tilaa pienestä pihasta. Lisäksi hissien rakentaminen ulkoseinälle on kalliimpaa kuin porraskäytävään. Joka tapauksessa kustannukset voi jakaa usealle vuodelle, esimerkiksi vastikkeita korottamalla. Sen lisäksi täytyy muistaa, että hissien rakentaminen suunnitteluineen ja avustusten anomisineen on vuosien projekti, jolloin kustannukset jakaantuvat usealle vuodelle.

7.2 Parvekekorjauksen kustannukset

Parvekkeiden purkamisen ja niiden uudelleenrakentamisen tarkkoja kustannuksia on vaikea arvioida, sillä hinta-arviot perustuvat taulukoiden hintasuosituksiin ja näin ollen tarjoukset urakasta voivat poiketa suurestikin arviosta.

Seuraavassa listauksessa on hieman tarkasteltu parvekekorjausurakan hintaa:

- työmaa-alueen ja purkukohteen suojaus	3500 - 4000 €
- telineet ja nosturit	2000 - 2500 €
- vanhojen parvekkeiden purku	4000 - 4500 €
- uusien parvekkeiden valaminen	18000 - 20000 €
- parvekekaiteiden ja -kattojen kunnostus	3000 - 4000 €
- parvekeovien kunnostaminen	3500 - 4500 €
- jätteenkäsittely jätemaksuineen	1000 - 1500 €
- yhteensä	35 000–41 000–
- yhden parvekkeen hinta	5 830–6 830–

Hinta-arvio on siis suuntaa antava ja sen tarkoituksena on antaa käsitys, kuinka paljon parvekkeiden korjaus tulee maksamaan. Hintaan lisätään vielä rakennusyhtiön kate, joka on yleensä noin 10 prosenttia kustannusten päälle, eli tässä tapauksessa noin 3500 - 4100 euroa. Jos parvekkeet vain puretaan eikä niiden tilalle rakenneta uusia, nousee parvekkeiden purkamisen hinta hieman lisää, koska kannattimet täytyy poistaa ja seinät korjata vanhojen parvekkeiden kohdalta. Lisäksi täytyy varmistua erittäin hyvin siitä, ettei kukaan pääse kulkemaan parvekkeen ovista parvekkeiden purkamisen jälkeen. Tämä vaatii parvekeovien aukkojen peittämisen esimerkiksi vanerilevyllä. Toisena vaihtoehtona on sarjoittaa parvekkeiden ovien lukot uudelleen, ettei asukkaiden avaimilla pääse parvekkeiden ovista. Lukituksen hinnaksi voidaan arvioida noin 70-100 euroa ovea kohden, hinta sisältää työn ja uusien lukkopesien vaihdon.

LÄHTEET

- /1/ AtopPTS, korjausrakentamisen suunnitteluohjelma, versio 3.4.4, Atop-Tieto Oy 2006
- /2/ Betonijulkisivujen kuntotutkimus - BY 42, Suomen Betonitieto Oy, Helsinki.
- /3/ Kerrostalot 1880-1940, Rakennustieto Oy, Helsinki
- /4/ Parvekkeet ja betonirakenteet, Tikkurila Oy, Vantaa
- /5/ Pentti, Matti, Betonijulkisivujen ja parvekkeiden korjaus, Osa 3 Korjaushanke. TTY Rakennustekniikan osasto, Tampere
- /6/ RT-kortisto 10-10387, Rakennustieto Oy
- /7/ Talonrakennuksen kustannustieto 2005, Haahtela, Helsinki
- /8/ Kymenlaakson arkkitehtuurin tietokanta [www.sivut]. [viitattu keväällä 2007]
Saatavissa: www.finnicakymenlaakso.fi
- /9/ Sisäasianministeriö, pelastustoimi [www.sivut]. [viitattu keväällä 2007] Saatavissa:
www.pelastustoimi.fi

WSP Finland Oy
Tutkimus
Heikkiläntie 7 D
00210 HELSINKI
Puh. 0207 864 12
Fax 0207 864 800

09.02.2007

TAMK
Rakennuslaboratorio
Jarno Oravasaari/ Kari Lastunen
PL 21
33521 TAMPERE

OHUTHIETUTKIMUS

Yleistiedot näytteistä Tilaaja on toimittanut betonilieriönäytteen ohuthietutkimusta varten nro: KL/PL2.

Tutkimukset Näytteestä valmistettiin ohuthie (paksuus 0,03 mm) betonin pintaa vastaan kohtisuorassa suunnassa. Hieen koko on 48 x 25 mm.

Näytteen yleispiirteiden tarkastelu suoritettiin ensin Olympus SZ3060 stereomikroskoopilla, minkä jälkeen ohuthie tutkittiin Nikon E400 POL polarisaatiomikroskoopilla.

Ohuthietutkimuksessa käytettiin apuna standardia ASTM C856.

Tulokset **Näyte KL/PL2**, parvekelaatta, näytteen pituus on noin 116 mm. Teräs (\varnothing = 5,0 mm) on noin 31 mm:n syvyydellä alapinnasta. Yläpinnassa on 0,2-0,5 mm paksu sementtipinnoite, joka on kiinni betonissa. Ohuthie on tehty kantavanlaatan alapinnasta alkaen.

Näyte on rakenteeltaan kerroksellinen. Se koostuu pintavalusta ja kantavasta betonilaatasta, jotka ovat irronneet tartunnasta. Kontaktissa on tiilimurskaa ja puun- (muotin)kappaleita.

Pintavalu (paksuus kaskimäärin 23 mm)

Betoni on tasalaatuista ja tiivistä. Runkoaine koostuu pääosin pyöristyneistä, alle 12,0 mm:n kokoisista liuske-, gneissi- ja graniittikappaleista sekä mineraalirakeista.

Runkoainekappaleet ovat rapautumattomia.

Sideaine on karbonatisoitunut yläpinnasta läikittäisesti/ kiilamaisesti 0-17,0 mm:iin (keskimäärin 2,0 mm).

Sideaineen ja runkoainekappaleiden väliset tartunnat ovat pääosin tiiviit.

Palanäytteessä ei havaittu mikrorakoilua.

Pyöreitä, alle 1,3 mm:n kokoisia ilmahuokosia on suhteellisen vähän ja epäsäännöllisen muotoisia, alle 5,3 mm:n kokoisia huokosia vähän. Huokosissa ei havaittu merkittäviä kiteytymiä.

Kantava laatta (paksuus keskimäärin 93 mm)

Betoni on tasalaatuista (kuva 1) ja suhteellisen tiivistä. Runkoaine koostuu kulmikkaista ja pyöristyneistä, 0,02-19,0 mm:n kokoisista gabro-, liuske-, gneissi- ja graniittikappaleista sekä mineraalirakeista.

Runkoainekappaleet ovat rapautumattomia ja ehjiä.

Sideaine on portlandsementtiä, joka on tasaisesti hydratoitunut. Karbonatisoituminen on edennyt kantavan laatan yläpinnasta 1,0-3,0 mm:iin, keskimäärin 2,0 mm:iin ja alapinnasta 37,0-48,0 mm:iin, keskimäärin 43,0 mm:iin.

Sideaineen ja runkoainekappaleiden väliset tartunnat ovat yleisesti tiiviit ja kiinni (kuva 1). Huokostilojen yhteydessä yksittäiset kontaktit ovat auki (lähinnä suuret runkoainekappaleet).

Teräksen tartunta on tiivis. Siinä on vähäistä pintaruostetta (ei varsinaisia syöpymiä).

Alapinnasta noin 2 mm:n syvyyteen ulottuu pystysuuntainen mikrohalkeama/-särö (leveys 0,005 mm), mutta merkittävää mikrosäröilyä ei havaittu.

Pyöreitä, 0,02-2,4 mm:n kokoisia ilmahuokosia on suhteellisen paljon (kuva 1) ja epäsäännöllisen muotoisia, 0,05-5,0 mm:n kokoisia huokosia suhteellisen vähän. Huokosten seinämille on kiteytynyt hieman karbonaattia, ettringiittiä ja kalsiumhydroksidia. Huokosjako on arviolta suurempi kuin 0,25 mm.

Tulosten tarkastelu

Näytteen kuntoa on arvioitu asteikolla hyvä, tyydyttävä, välttävä ja heikko. Arvion perustana on käytetty ohutietutkimuksista saatuja tuloksia.

Näyte	Rakenne	Kunto	Krb keski- määrin [mm]	Pakkaskesto/ huokostäytteet	Pakkas- rapau- tuneisuus*
KL/PL2	kantava- laatta, ap	tyydyttävä	yp 2 ap 43	Puutteellinen/ ei	0

* Pakkasrapautuneisuutta on kuvattu asteikolla 0-4: 0 = ei rapautumaa, 1 = vähäistä, 2 = orastavaa, 3 = kohtalaista, 4 = voimakasta.

Parvekelaatta on kerroksellinen. Pintavalun ja kantavan laatan välinen tartunta on irronnut. Kantavan laatan tiivistyneisyys on tyydyttävä. Kuivumiskutistuminen ei ole ollut merkittävää.

Runkoainekappaleet ovat hyvälaatuista kiviainesta. Sideaineen hydrataatio (kovettuminen) on edennyt tasaisesti. Karbonatisoituminen on edennyt alapinnassa syvälle betoniin ja se on saavuttanut teräsyvyyden (heikentää näytteen kunnon tyydyttäväksi). Betonin raudotteille antama kemiallinen suoja on hävinnyt. Teräksessä ei kuitenkaan vielä havaittu korroosio-vaurioita.

Betonin pakkasenkesto on arviolta puutteellinen mutta siinä ei havaittu pakkasrapautumisesta aiheutuneita vaurioita.

Huokostiloissa on hieman sekundäärisiä kiteytymiä (vähän haitallista ettringiittiä) millä ei arviolta ole vielä merkitystä betonin säilyvyyteen.

Yläpinnan pinnoite on kiinni betonissa.

WSP FINLAND OY



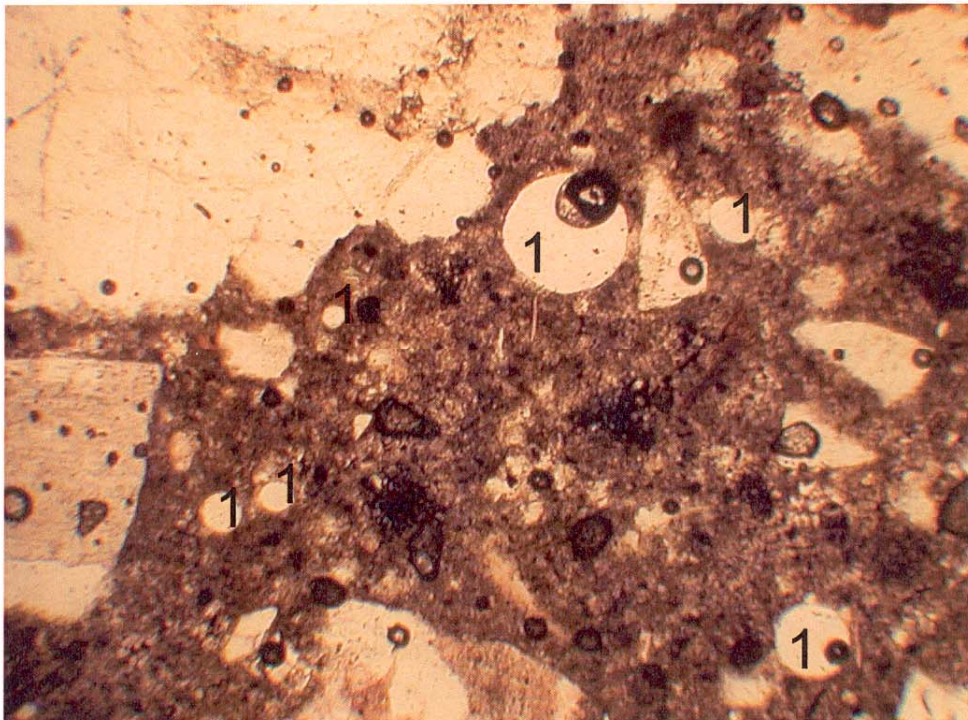
Vesa Kontio
tutkija, fil.yo

LIITE

mikrorakennekuva

Jakelu

1 kpl tilaaja
1 kpl WSP Finland Oy, Tutkimus/ arkisto



Kuva 1 (näyte KL/PL2). Betoni on tasalaatuista ja runkoaineen tartunnat sideaineeseen ovat yleisesti kiinni ja tiiviit. Suojahuokosia (1) on suhteellisen paljon mutta pakka-senkesto on arviolta puutteellinen. Kuvan pidemmän sivun pituus on 1,5 mm.



KLORIDIPITOISUUS

pvm: 22.11.2006

mittalaite:

suorittaja: Kari Lastunen

Kohde

Nimi	KIINTEISTÖ OSAKEYHTIÖ KOSKILINNA	Tilaaaja	Isännöitsijä Sointu Lanki
Osoite	Pellavatehtaankatu 12 33100 Tampere	Osoite	
Puh.		Puh. päivä	ilta

Näytteen tunnus	Paino [g]	Ammoniumtiosyanaatti [ml]	Kloridipitoisuus [p-%]	Muuta
KL 1	10,407	10,0	0,00	
KL 2	10,364	10,0	0,00	

LISÄSELVITYKSIÄ

ISÄNNÖITSIJÄNTODISTUS

Päiväys
Tampere 23.5.20

Yhtiön nimi ja osoite sekä rakennuksen sijaintiosoite, jos muu Kiinteistö Oy Koskilinna Pellavatehtaankatu 12 33100 Tampere		Isännöitsijän/hallituksen puheenjohtajan nimi ja yhteystiedot Sointu Lanki/Jaakko Barsk Pellavatehtaankatu 12 C 14 33100 Tampere 0400-684416	
Kaupparekisterimerkin pvm ja rekno 12.9.02 50944	Ly-tunnus 0156153-9	Kiinteistötunnus (kunta, kaupunginosa/kylä, kortteli, tontti/tila) Tampere Kyttälä 179 3	Voimassa olevan yhtiöjärjestyksen pvm 12.9.2002

TIETOJA HUONEISTOSTA JA OSAKKEISTA

1	Osakkeiden numerot ja lukumäärä 2147-2298	Porras, huoneisto ja kerros C 14 2.	Huoneistotyyppi 4 h + k	Muut tilat -	Yhtiöjärjestyksen mukainen pinta-ala ei lasketa m ²	Mahd. tarkistusmitattu pinta-ala ei tarkis m ²
2	Hoitovastike ja sen peruste 116,72 /osake/	Rahoitusvastike ja sen peruste os.lukum.	Muut vastikkeet ja peruste (vesi-, sähkö-, kaapeli-TV-, arvonlisäverovastike), ks. ohje -			Kaikkialla huoneistoilla sama vastikeperuste <input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei
3	Maksamattomat vastikkeet korkoineen ajalta -	Osuus yhtiön lainoista, pvm: siinä maksettavissa, pvm ei lasketa erikseen			Huoneiston yhtiöjärj:n mukainen käyttötarkoitus toimisto	
4	Osakeluetteloon merkitty omistaja Tampereen Yrittäjänaiset ry			Merkitty osakeluetteloon / 3.3.1975	Huoneisto puolisoiden yhteisenä kotina <input type="checkbox"/> On <input checked="" type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/> Ei tiedä	

TIETOJA YHTIÖSTÄ

5

Yhtiön lainat, määrä/pvm
40.000 e, 5.1.2005

Lainoista valtion asuntolainaa
-

henkilökohtainen

talokohtainen

Kiinnitykset
67275,17

6

Asunnot
8 kpl

Pinta-ala yhteensä
969 m²

Osakkeiden lkm
1096 kpl

Liike- ja muut huoneistot
13 kpl

Pinta-ala yhteensä
1250 m²

Osakkeiden lkm
1566 kpl

kokonaan

osittain

Yhtiö hakeutunut arvonlisäverovelvolliseksi

7

Kaavan mukainen autopaikkamäärä
10 kpl

Toteutetut autopaikat
9 kpl

Autotalli/hallipaikat
- kpl

Muut paikat
- kpl

Näistä osakkeina
- kpl

Yhtiön hallinnassa
9 kpl

Talonmies

☒

Huoltoliike

Muu, mikä

8

Säilytystilat
☒ Ullakko/kellarikomero
☐ Kylmäsäilytystilat

Yhteiskäytössä olevat tilat

Sauna

Pesutupa

Mankeli

Kerho huone

Askarteluhuone

Ulkoiluvälinevarasto

☒

Väestönsuojat
20 henk.

☐

Uima-allas
x m

Osakekirjat painettava turvapainossa

Ei

☒

Kyllä, missä Suomen Pankki

Huoneistoselitysmää ei ole muutettu 1.5.1972 jälkeen

Huoneistosta yhtiön hallinnassa
asuntoja 2 kpl 147 m²
liikehuoneistoja 4 kpl 288 m²
muuta kpl m²

9

Vakuutusyhtiö
Yrittäjän Fennia

☒

Täysarvovakuutus

Kiinteistövakuutus

Erillinen palovakuutus

Muut vakuutukset, ks. ohje

10

☒

Oma tontti

☐

Vuokratontti

Pinta-ala
969 m²

Vuokra-aika
v

Vuosisuokra
v

Vuokrantarkistussperuste

indeksi

muu

Vuokra-aika päättyy

11

Rakennusten lukumäärä
1

Porraskäytävien lukumäärä
3

Kerrosluku
3-5

Tilavuus
13960 m³

Vuokranantaja

12

Kerrosala
- m²

Huoneistoala
n.2219 m²

Käyttämätön rakennusoikeus
- m²

Valmistumisvuosi
1924

Talotyyppi
kerrostalo

Pääasiallinen rakennusaine
tiili

Kattotyyppi
viisto

Kate
pelti

13

Lämmitysjärjestelmä
kaukolämpö

Ilmanvaihtojärjestelmä
luonnollinen

Antennijärjestelmä
kaapeli

Hissit
1

Lämmönkulutus
388 kWh/m³/v

Sähkönkulutus
16375 kWh/m³/v

Vedenkulutus
150 l/henk./vrk

☒

Kaapeli-TV

☐

Satelliittiantenni

14

Päätetyt tai varmuudella tiedossa olevat huomattavat korjaukset, perusparannukset ja muut velvoitteet

Yhtiöjärjestyksemme ei tunne neliöitä. Kaikki tässä todistuksessa mainitut neliöt ja kuutiot ovat likiarvoja.

Huoneistohin ei liity autopaikka.

Liite

☒

Suoritetut huomattavat korjaukset, perusparannukset ja muut velvoitteet

Vesi- ja viemärijohdot uusittu, julkisivut korjattu, hissi automatisoitu, ikkunat uusittu, kerrosvoimet uusittu. Peltikaton korjaus 2-3 vuoden kuluessa.

Liite

☒

KÄYTTÖ- JA LUOVUTUSRAJOITUKSET

15	Lunastusoikeus <input type="checkbox"/> osakkeilla <input type="checkbox"/> yhtiöllä	Kunnan lunastusoikeus <input type="checkbox"/> Laki 235/91 <input type="checkbox"/> Hitas	Yhtiölle ilmoitettu huoneiston hallintaoikeuden rajoitus <input type="checkbox"/> lesken hallintaoikeus <input type="checkbox"/> muu rajoitus, mikä
----	--	--	--

LISÄTIEDOT (TARKISTA TÄYTTÖOHJEISTA)

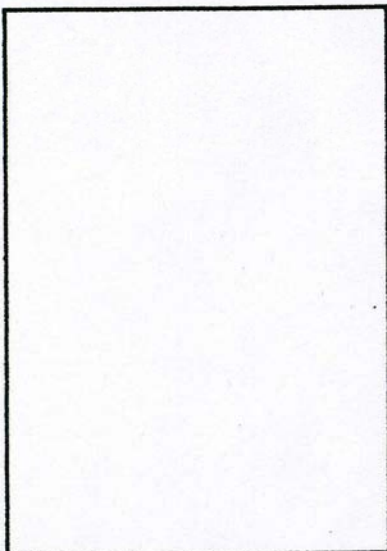
16	Erityinen omistus- tai rahoitusmuoto <input type="checkbox"/> Osaomistus-asunto <input type="checkbox"/> Alfa <input type="checkbox"/> muu vastaava, mikä	Entré <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä, ks. yhtiöjärjestys	Yhtiöjärjestyksessä on asunto-osakeyhtiölaista poikkeavia määräyksiä <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä, ks. yhtiöjärjestys	Huoneistossa yhtiön tiedossa oleva huomattava vika <input type="checkbox"/>	Taloyhtiössä kurtututkimus <input type="checkbox"/> tehty <input checked="" type="checkbox"/> ei tehty
Lämmitysjärjestelmä on tutkittu ja oletettavasti korjaus pitää suorittaa n 2 vuoden kuluessa					
LIITTEET <input checked="" type="checkbox"/> Tuloslaskelma ja tase liitetietoineen vuodelta 2004 <input checked="" type="checkbox"/> Talousarvio vuodelksi 2005 <input checked="" type="checkbox"/> Toimintakertomus <input checked="" type="checkbox"/> Yhtiöjärjestys			Isännöitsijäntodistuksen tilaaja Tampereen Yrittäjänaiset ry Yhtiön edustajan allekirjoitus		

Kiinteistötalon Kustannus Oy
Puhelin (09) 649 326
Lomake nro 424Suomen Kiinteistönvälittäjäliitto r.y., OP-Kiinteistökeskus, PSW Kiinteistömaailma Oy,
Suomen SKV Oy ja Huoneistokeskus Oy suosittelevat tämän isännöitsijäntodistus-
lomakkeen käyttämistä.Täyttöohjeet kääntöpuolella
Osittainkin jälkipainos kielletään
5/2000



Näytteen tunnus:	KL/PL 3		
Kerros	1	Ilmansuunta (ympyröi)	P / ① / E / L
Rakenne (ympyröi)	SW / sokkeli / ullakkonauha / laatta muu:		

Lieriö

lieriön pituus ¹³¹.....mm lieriön halkaisija ⁵⁰.....mmTeräket: halk.⁸.....mm suojapeite.².....mm

halk.....mm suojapeite.....mm

halk.....mm suojapeite.....mm

halk.....mm suojapeite.....mm

Lieriön pinnat (maali, pesu, harjaus tms.)		Pinnan rakenne	
-ulkopinta		-pinnan karkeus	-- mm
-sisäpinta		-maalista asbesti	näyte / ei selvitetty

Karbonatisoitumis syvyys	min.	max.	ka.		min.	max.	ka.
-ulkopinta				-yläpinta	0	1	0.5
-sisäpinta				-alapinta	17	29	22

muuta (rapautuminen, halkeamat, ansaat yms. Huomioitavat seikat)

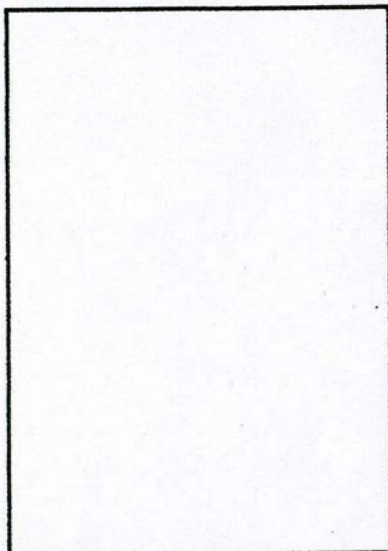
Näytteen maksimirakoko on 24 mm

Näyte oli ehjä ja se katkesi 50 mm yläpinnasta.



Näytteen tunnus:	KL/PL 1		
Kerros	2	Ilmansuunta (ympyröi)	P / I / E / L
Rakenne (ympyröi)	SW / sokkeli / ullakkonauha / laatta muu:		

Lieriö

lieriön pituus¹²³mm lieriön halkaisija⁵⁰mmTeräksset: halk.⁶.....mm suojapeite².....mmhalk.⁵.....mm suojapeite⁹.....mmhalk.⁵.....mm suojapeite⁷.....mm

halk.....mm suojapeite.....mm

Lieriön pinnat (maali, pesu, harjaus tms.)		Pinnan rakenne	
-ulkopinta		-pinnan karkeus	- mm
-sisäpinta	Betoni	-maalista asbesti	näyte / ei selvitetty

Karbonatisoitumis syvyys	min.	max.	ka.		min.	max.	ka.
-ulkopinta				-yläpinta	0	2	1
-sisäpinta				-alapinta	25	47	37

muuta (rapautuminen, halkeamat, ansaat yms. Huomioitavat seikat)

Näytteen maksimi raekoko on 35 mm.

Isoimmat rakeet ovat karbonatisoituneella vyöhekkeellä, eli alapinnassa.

Näytteestä irronneen pintalaatan paksuus on n. 25 mm

Näyte meni poikki 70 mm yläpinnasta

Kohde: Kiinteistöosakeyhtiö Koskilinna

Pym: 10.11.2006

Tilaaja: Isännöitsijä Sointu Lanki

Oikeanpuoleinen parvekelinja

[illegible]

Vasemmanpuoleinen parvekelinja

[illegible]

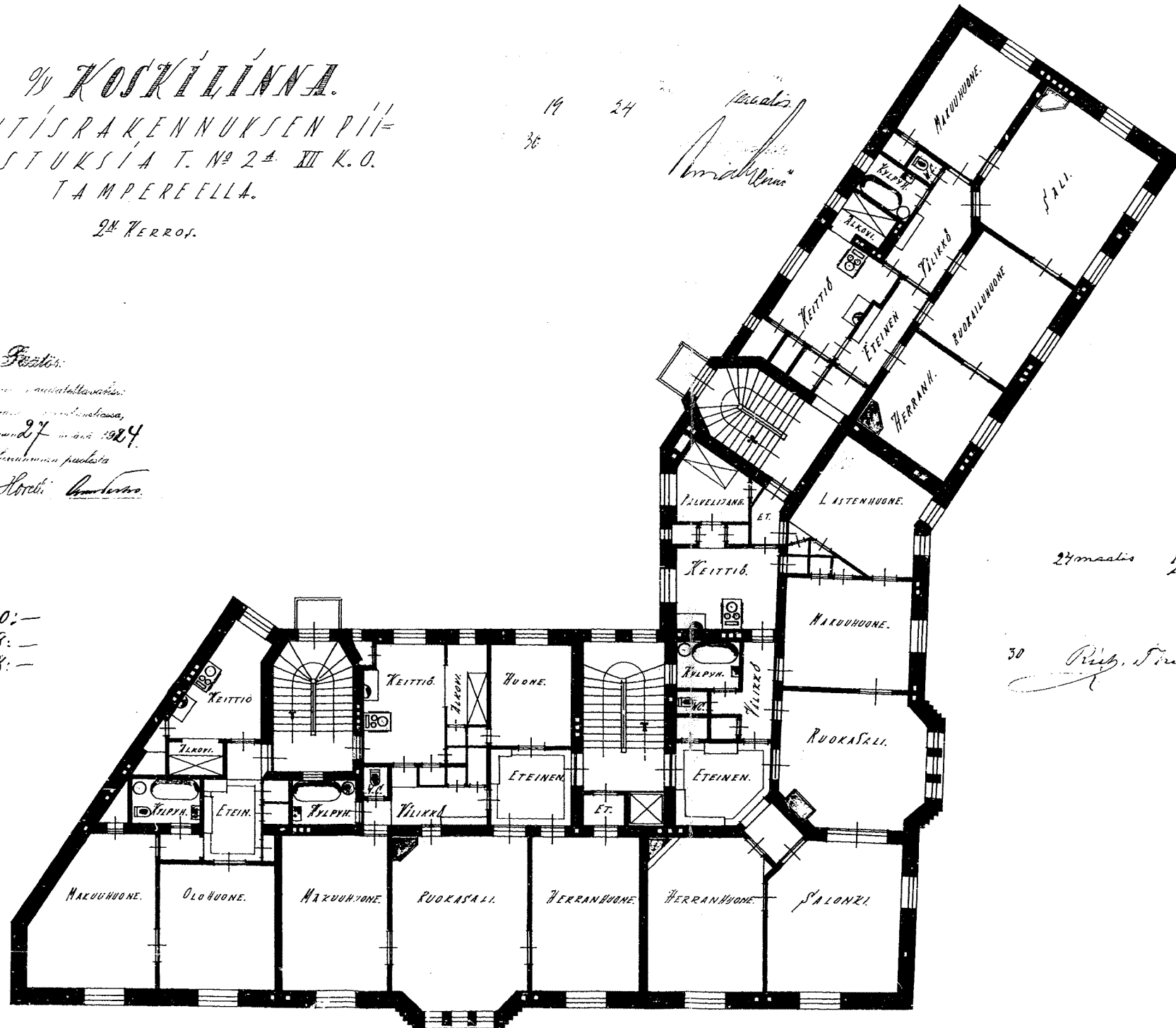
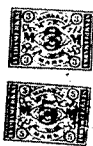
LIITE 6

Näytteen tunnus:	PL/KL 1	PL/KL 3
Ilmansuunta:	Pohjoinen	Itä
Näyte ehjä:	Ei	Kyllä
Kerros	2	1
Rakenne	parvekelaatta	parvekelaatta
Vetolujuus	1,2 MN/m ²	1,3 MN/m ²
Murtokohta yläpinnasta	55-70 mm	45-55 mm
Näytteen pituus	123 mm	131 mm
Max. raekoko	35 mm	24 mm
Kerros	2	1

9% KOSKILINNA.
 UUTISRAKENNUKSEN PIIRI-
 RUSTUKSIA T. N^o 24 III K.O.
 TAMPEREELLA.
 2ⁿ KERROS.

Seitäs.
 Kehoitettiin, arvioiteltavaksi.
 Kunnallisuus, arvioiteltavaksi.
 maalis 27 päivä 1924.
 Arvioitavaksi puolesta
 Eino Korte, Tampere.

N^o 1010
 Luvatus 2 kpyd. 30:-
 Leima 2 -- 8:-
 Yhteensä 38:-



1:100 1 2 3 4 5 10 15 20 25 30m

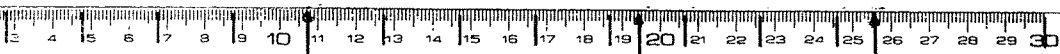
2/1 4.

24
 12

24 maalis 1924

30 R. S. S. S.

90 06880



A2

A3

A4

TAMPEREEN KUNNALLINEN
 RAUTATIEKATU 12 D
 33100 TAMPERE, FINLAND
 TEL. +358 31 315 10

212x

A4

A3

A2

A1