



Eetu Mattila

Parvekesaneerauksen prosessi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

18.9.2023

Tiivistelmä

Tekijä: Eetu Mattila
Otsikko: Parvekesaneerauksen prosessi
Sivumäärä: 40 sivua
Aika: 18.9.2023

Tutkinto: Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohto
Ammatillinen pääaine: Talonrakennustekniikka
Ohjaajat: Lehtori, Simo Hoikkala

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan parvekkeiden rakenteita, erityisesti betonilaatta-parvekkeita, ja niiden alttiutta vaurioitumiselle. Työssä keskityttiin erityisesti parvekkeiden korjaustapoihin.

Tietoa aiheesta kerättiin kattavasti alan kirjallisuudesta ja internetistä, ja opinnäytetyössä esitellään parvekerakenteiden kehitystä eri aikakausina. Ennen 1970-lukua yleisin betonilaattaparvekkeen rakenne oli ulokeparvekemalli, mutta elementtirakentamisen myötä kannatustapoja voitiin muuttaa. Uudemmissa rakenteissa käytetään erilaisia kannatusratkaisuja, kuten pieliseinä- ja pilarikannatuksia, ja parvekkeiden koko on kasvanut samalla kun parvekelasitusten yleisyys on lisääntynyt.

Kosteusrasitus ja mekaaniset voimat ovat betonilaattaparvekkeiden suurimmat rasitukset, ja näistä aiheutuvat vauriot ovat yleisimpiä ongelmia. Erityisesti kosteusrasituksesta aiheutuva korroosio ja betonin rapautuminen ovat yleisiä vaurioiden syitä. Korjauskustannukset voivat olla huomattavat, etenkin jos vauriot ovat ehtineet edetä pitkälle tai jos korjaukset on tehty huolimattomasti.

On tärkeää arvioida vaurioiden laajuus ja vaikutus rakenteen toimintaan, jotta oikeat korjaustavat voidaan valita. Tutkimuksen pohjalta luotiin suosituksia ja ohjeita parvekerakenteiden korjausten suunnittelua ja toteutusta varten, jotta vältetään tulevia vaurioita ja varmistetaan parvekkeiden pitkäaikainen toimivuus ja turvallisuus.

Avainsanat: parvekkeet, betonin vauriot, kuntotutkimus, raudoitteiden korroosio

Abstract

Author: Eetu Mattila
Title: Balcony Renovation Process
Number of Pages: 40 pages
Date: 18 September 2023

Degree: Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme: Construction Site Management
Professional Major: Building Construction
Supervisors: Simo Hoikkala, Senior Lecturer

The thesis examines the structures of balconies, the phenomenon of concrete structure deterioration, and balcony repair methods.

Information on the subject was collected from relevant literature and the internet. The thesis presents the evolution of balcony structures and their architectural and visual changes over different periods. Prior to the 1970s, the most common structure for concrete slab balconies was the cantilevered design, supported by steel rails or beams from the building's intermediate floor. Through the introduction of precast construction, attachment methods to the building frame were modified, leading to different support solutions such as wall-mounted and column-mounted balconies. Simultaneously, balconies increased in size, and the installation of balcony glazing became more widespread.

The primary stressors on concrete slab balconies are moisture and mechanical forces. The most common causes of damage are corrosion due to moisture exposure and concrete deterioration. Renovation costs can be substantial if damages are extensive or if renovations have been planned and executed carelessly.

This thesis presents a systematic approach for balcony refurbishments. It is crucial to assess the extent of damages and their impact on the structural integrity to choose appropriate renovation methods. The study provides recommendations and guidelines for the planning and implementation of balcony structure repairs to avoid future damages and ensure long-term functionality and safety of balconies.

Keywords: balconies, concrete damage, condition assessment, reinforcement corrosion

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Parveketyypit	2
2.1	Ulokeparvekkeet	2
2.2	Maasta tuetut parveketornit	2
2.3	Ripustetut parvekkeet	3
3	Korjaustapojen jaottelu	4
3.1	Parvekkeiden säilyttävät korjaukset	4
3.2	Vaurioituneen rakenteen verhoukorkorjaukset	4
3.3	Osittain purkavat korjaukset	5
3.4	Vaurioituneen rakenteen uusiminen	9
4	Rakenteiden vaurioituminen ja rasitukset	12
4.1	Raudoitteiden korroosio	12
4.2	Betonin karbonatisoituminen	15
4.3	Betonin rapautumisen tutkiminen	16
4.4	Lämpötilan vaihtelut	16
4.5	Kosteus	17
4.6	Parvekkeiden kiinnitysten heikkeneminen, muodonmuutokset ja halkeilu	20
4.7	Eri rakennusaikakausien riskit ja vauriotyypit	22
5	Kiinteistön ylläpito	23
5.1	Kunnossapidon tarve	23
5.2	Käyttöikä	23
5.3	Korjattujen rakenteiden ylläpito	24
5.4	Parvekerakenteiden huoltovälit ja suunniteltu käyttöikä	25
6	Korjausrakentamishankkeen vaiheet ja suunnittelu	26
6.1	Hankesuunnittelu	26
6.1.1	Parvekkeiden kuntotutkimukset	27
6.1.2	Tietojen kerääminen sekä tulosten analyysi	28
6.1.3	Korjaustavan valinta	29
6.1.4	Tavoitteellinen käyttöikä	30

6.1.5	Kustannukset	32
6.1.6	Tavoitteet ja muut vaatimukset	32
6.2	Korjaushankkeen osapuolet	33
6.3	Korjaussuunnittelu	34
7	Rakentamisvaihe	35
8	Tulokset	36
9	Johtopäätökset	37
	Lähteet	1

1 Johdanto

Parvekkeet ovat olennainen osa monien kerrostalojen arkkitehtuuria, ja niitä on rakennettu jo vuosisatojen ajan. Alun perin parvekkeet toimivat tuuletusparvekkeina, mutta ajan myötä ne ovat kehittyneet asuntojen varustelun parantuessa ja tarpeen tarjota asukkaille lisätilaa ja viihtyisyyttä. Parvekkeet ovat kuitenkin alttiita erilaisille vaurioille ja korjaustarpeille, mikä johtuu usein veden aiheuttamista ongelmista ja muiden ympäristötekijöiden vaikutuksista.

Tämän lopputyön tavoitteena on tarkastella parvekerakenteiden vaurioitumisilmiöitä, betonin vaurioita sekä parvekkeiden korjaustapoja. Keskitymme erityisesti kuntotutkimuksen suunnitteluun ja tutkimusvaiheeseen, joiden avulla pyritään tunnistamaan parvekkeissa esiintyvät vauriot ja niiden syntyyn vaikuttavat tekijät.

Kuntotutkimuksen suunnittelu on kriittinen vaihe, sillä se määrittelee tutkimuksen sisällön ja tavoitteet. Esiselvitysvaiheessa tarkastellaan suunnitteluasiakirjoja ja tehdään kohteen silmämääräinen yleistarkastus, jonka perusteella arvioidaan parvekerakenteiden vaurioalttiutta ja havaittujen vaurioiden määrää ja sijaintia. Näiden tietojen avulla laaditaan tutkimuksen työsuunnitelma, joka ohjaa varsinaisia tutkimuksia.

Varsinaiset tutkimukset koostuvat kenttätutkimuksista ja laboratoriotutkimuksista. Kenttätutkimuksiin sisältyy paikan päällä tehtäviä mittauksia ja näytteenottoa, kun taas laboratoriotutkimukset täydentävät saatuja tuloksia. Tutkimusten avulla selvitetään parvekerakenteissa esiintyvät vauriotyypit, kuten raudotteiden korrosio, betonin rapautuminen, kiinnitysten ja kannatusten vauriot sekä kosteustekniset toimivuuspuutteet.

Eryityisesti keskitymme raudotteiden korroosion tutkimiseen, sillä se on yksi yleisimmistä ja merkittävimmistä parvekerakenteisiin vaikuttavista vaurioista. Korroosiotilanteen arviointiin liittyy useita seikkoja, kuten korroosiovaurioiden

laajuus, näkyvien vaurioiden laajeneminen tulevaisuudessa, korroosion syy ja sen vaikutus rakenteen kantavuuteen ja turvallisuuteen.

Lopputyön tavoitteena on tuottaa hyödyllistä tietoa parvekesaneerauksen toimintamallista urakoitsijoiden käyttöön. Tutkimalla parvekerakenteiden vaurioitumisilmiöitä ja korjaustapoja pyrimme tarjoamaan ratkaisuja ja suosituksia, jotka auttavat tehokkaasti ehkäisemään ja korjaamaan parvekkeissa esiintyviä vaurioita. Näin parvekesaneerauksissa voidaan varmistaa turvalliset ja kestävät rakenteet, jotka palvelevat asukkaita pitkään ja parantavat asumisviihtyvyyttä. [1, s.63.]

2 Parveketyypit

2.1 Ulokeparvekkeet

Ulokeparvekkeet voidaan jakaa rakennuksen rungosta ulkoneviin ja sisäänvedettyihin parvekkeisiin. Näiden parvekkeiden tukiaineistona käytetään yleensä rata-kiskoja tai muototeräspalkkeja, jotka tukeutuvat paikallavalettuun laattaan. Itse parvekerakenteet ovat usein myös paikallavalettuja, mutta joissakin tapauksissa teräsbetoni-laatta tai -palkit voivat jatkua läpi ulkoseinän tai laatan pääteräkset voivat mennä välipohjaan eristeen läpi. Vaikka parvekkeen runkovalu ja rungon valu ovat usein samaa betonia, parvekkeen pintalaattaan on kuitenkin yleensä tehty erillinen valu ja sen alle vedeneristys (bitumisively tai kermi). Vanhojen ulokeparvekkeiden kaiteet ovat yleensä teräs- tai betonirakenteisia. [2, s.16.]

2.2 Maasta tuetut parveketornit

Maasta tuetut parvekkeet koostuvat kantavista pieliseistä, jotka on tuettu omille perustuksilleen. Laatat ja kaide-elementit tukeutuvat näihin seinärakenteisiin. Sisäänvedetyt parvekkeet, joissa laatat tukeutuvat joko sisäänvedettyihin peliin tai rakennuksen runkoon, voidaan luokitella samaan ryhmään maasta tuettujen

parvekkeiden kanssa. Sisäänvedetyt parvekkeet voivat olla myös ulokeparvekkeita, joissa parvekkeen etureuna voi olla esimerkiksi julkisivulinjassa. Sisäänvedettyjen parvekkeiden kosteusrasitus on yleensä merkittävästi pienempi kuin rakennuksen rungon ulkopuolisissa parvekkeissa.

Pielielementit ovat yleensä betonilevyjä, joiden paksuus on noin 150-180 mm. Näissä elementeissä on yleensä rengasteräkset, kiertämässä elementin reunaan. Alimmat elementit voivat olla verkkoraidoitettuja, jotta ne kestävät törmäyskuormia. Pielielementit siirtävät parvekkeen pystykuormat perustuksiin. Pielielementit voivat myös toimia pilareina, joiden poikkileikkaus on yleensä 180x180 mm² tai suurempi. Lisäksi erilaiset suorakaiteen muotoiset pilarit voivat olla mahdollisia toteuttaa. [3, s.79.]

2.3 Ripustetut parvekkeet

Ripustetut parvekkeet koostuvat yleensä kolmesta erilaisesta elementtityypistä. on parvekkeen kantavia pielielementtejä, jotka on ripustettu rakennuksen runkoon eri tavoin. on laattaelementtejä ja kaide-elementtejä. On myös olemassa konttiparveke, jossa kaikki parvekerakenteet (laatta, kaide ja pielet) valetaan yhdeksi kokonaisuudeksi ja ripustetaan yhtenä kappaleena rakennuksen runkoon pieliseinien yläreunoista. Joissakin tapauksissa ripustukset voivat aiheuttaa haitallisia pakkovoimia lämpöliikkeiden vaikutuksesta.

Pielielementit ovat yleensä noin 150 mm paksuja betonilevyjä, jotka siirtävät parvekerakenteiden kuormat rakennuksen runkoon. Ne on runsaasti raudoitettu, mutta korroosioaurioita esiintyy yleisesti johtuen raudoituksen sijaintipoikkeamista. Myös ripustukseen käytetyt teräsosat ovat kookkaita ja voivat olla lähellä betonipintaa.

Pistemäisesti ripustetuissa parvekkeissa, joissa ripustusvoimat ovat suuria, betonin pakkasrapautuminen kiinnitysalueilla voi merkittävästi heikentää kiinnitystä ja aiheuttaa turvallisuusriskin.

Laattaelementit ripustetaan yleensä alemman parvekkeen pieliseinien päälle tai ne kiinnitetään pieliseinien alareunaan joko pulttaamalla tai hitsauskiinnityksin. Alimman parvekkeen laatta on aina ripustettu. Laattojen ripustusliitosten korroosiosuojaus on usein puutteellinen, mikä aiheuttaa vaurioita. Konttiparvekkeissa laatta valetaan samassa valuprosessissa pielielementtien kanssa. [3, s.82.]

3 Korjaustapojen jaottelu

3.1 Parvekkeiden säilyttävät korjaukset

Parvekkeiden säilyttävissä korjauksissa pyritään säilyttämään vanhan rakenteen ulkonäköä, ominaisuuksia ja toimintatapaa mahdollisimman pitkälle. Nämä korjaukset voidaan jaotella seuraaviin kategorioihin:

- Paikkaus- ja pinnoituskorjaukset
- Valukorjaukset
- Vedeneristys ja vedenpoistojärjestelmän korjaukset. [3, s.86.]

3.2 Vaurioituneen rakenteen verhouskorjaukset

Verhouskorjausmenetelmä tarjoaa mahdollisuuden suojata vanha parvekerakenne uudella pintarakenteella. Tämä voidaan toteuttaa asentamalla erilaisia julkisivulevyjä parvekkeen pieliseiniin ja vanhoihin betonikaiteisiin. Nämä levyt kiinnitetään rankarakenteeseen, joka voi olla valmistettu metallista (kuten teräs tai alumiini) tai puusta. Myös puun ja metallin yhdistelmärankoja voidaan käyttää.

Levyjen kiinnitystavat vaihtelevat käytetyn ratkaisun ja tuotteen mukaan. Yleisiä kiinnitystapoja parvekerakenteissa ovat ruuvi- ja niittikiinnitykset sekä liimaaminen. On tärkeää huolehtia siitä, että vanhan rakenteen ja levyn väliin jää riittävä

tuuletusväli, jotta mahdollinen kosteus pääsee poistumaan rakenteesta. Tämä tuuletusväli tulee olla yhtenäinen koko verhoukorkorjatun alueen osalta.

Parvekerakenteissa ei yleensä käytetä lisälämmöneristystä, koska sekä vanhan rakenteen puoli että verhoiltu puoli ovat kylmiä alueita. Sen sijaan painopiste on suojauksessa ja ulkonäöllisissä tekijöissä.

Levyjen saumat voidaan toteuttaa joko avosaumoina tai saumoja voidaan tiivistää saumausmassalla tai saumanauhoilla. Avosaumoissa voidaan käyttää erilaisia listoja ohjaamaan veden kulkeutumista tai korostamaan saumojen ulkonäköä.

Verhoukorkorjauksella voidaan antaa vanhalle parvekkeelle uusi ulkonäkö ja suojata sitä samalla uusilta vaurioilta. Valitun ratkaisun on oltava sopiva kyseisen rakenteen ja korjaustarpeen mukaan, ja asennustyöt tulee tehdä huolellisesti varmistuen riittävästä kestävyys ja toimivuus. [3, s.88.]

3.3 Osittain purkavat korjaukset

Osittainen uusiminen on yksi vaihtoehto parvekkeiden korjaamisessa, erityisesti silloin kun pahoin vaurioituneet osat eivät ole enää teknisesti tai taloudellisesti kannattavasti korjattavissa. Osittain uusimista tulee kuitenkin aina tarkastella rakennekohtaisesti, koska kaikkia parvekkeen osia ei välttämättä ole mahdollista uusida erillään muusta rakenteesta.

Osittain uusiminen voi tapahtua joko uusimalla kokonaan vaurioitunut rakenneosa tai korvaamalla vain osa siitä. Täytyy kuitenkin huomioida, että joissain tapauksissa esimerkiksi pelkästään parvekelataan uusiminen ei ole mahdollista ilman muun parvekerakenteen purkamista ja uusimista.

Kantavien rakenteiden, kuten pilarien, osittainen uusiminen voi olla tarpeen, jos ne ovat vaurioituneet tai menettäneet kantavuutensa. Tällöin purkusuunnitelmassa on esitettävä selkeä suunnitelma kuormien siirtämisestä uusille kantaville rakenneosille, jotta parvekkeen rakenteellinen vakaus säilyy.

Toinen yleinen osittain uusiminen on parvekekaiteiden uusiminen. Kaiteiden uusiminen voi olla tarpeen esimerkiksi turvallisuussyistä tai vanhojen kaiteiden heikon kunnan vuoksi.

Osittainen uusiminen tarjoaa mahdollisuuden korjata pahoin vaurioituneet osat ja parantaa parvekkeen toimivuutta, samalla kun muut rakenteet säilyvät ennallaan. Tämä voi olla taloudellisesti järkevä vaihtoehto verrattuna koko parvekkeen täydelliseen uusimiseen. On kuitenkin tärkeää tehdä huolellinen suunnittelu ja arvioida jokainen tapaus erikseen varmistaakseen osittaisen uusimisen tekninen toteutettavuus ja kestävyys. [3, s.89.]

Esimerkki osittain puretusta korjauksesta, jossa vanhoja parvekelaattoja ei purettu kokonaan vanhan väliseinän kohdalta.



Kuva 1. Parvekkeen väliaikaiset tuennat



Kuva 2. Uuden parvekelaatan muotti- ja raudoitustyö



Kuva 3. Uusi parvekelaatta valettuna

3.4 Vaurioituneen rakenteen uusiminen

Kokonaan uusiminen tarkoittaa vanhojen huonokuntoisten parvekkeiden purkamista ja uusien parvekkeiden rakentamista tilalle. Uusien parvekkeiden suunnittelussa on yleensä enemmän vapautta sekä teknisten ominaisuuksien että ulkonäön suhteen, vaikka kaupunkikuvalliset seikat voivat asettaa joitakin rajoituksia parvekkeiden muutoksille.

Uusien parvekkeiden rakentamisessa voidaan käyttää erilaisia materiaaleja. Yleisimmät vaihtoehdot ovat betoni ja teräs. Betonista rakennetut parvekkeet ovat yleisiä ja tarjoavat hyvän kestävyuden ja säänkestävyyden. Teräksiset parvekkeet puolestaan ovat kevyempiä ja voivat mahdollistaa erilaisten muotojen ja rakenteiden toteuttamisen. Uusissa parvekkeissa voidaan myös käyttää muita materiaaleja, kuten alumiini-lasikaiteita, jotka voivat antaa modernin ja tyylikkään ilmeen.

Parvekkeet voivat olla erilaisia rakenteeltaan. Ulokeparvekkeet ovat yleisiä ja ulottuvat rakennuksen julkisivun ulkopuolelle. Itsekantava parveketorni tarkoittaa erillistä rakennetta, joka tukee parvekkeita ja voi olla kiinnitetty esimerkiksi julkisivuun. Ripustetut parvekkeet puolestaan kiinnittyvät rakennuksen julkisivuun ja roikkuvat ilmassa.

Kokonaan uusituilla parvekkeilla on mahdollista parantaa sekä teknisiä ominaisuuksia että ulkonäköä. Uusien parvekkeiden suunnittelussa on otettava huomioon paikalliset rakennusmääräykset, kaupunkikuvalliset vaatimukset ja mahdolliset esteettiset rajoitukset. Uusien parvekkeiden rakentaminen vaatii ammattitaitoisen suunnittelun ja toteutuksen varmistukseen kestävä ja toimiva lopputuloksen. [3, s.90.]

Esimerkki vaurioituneiden parvekelaattojen kokonaan uusimisesta.



Kuva 4. Vanhat parvekelaatat



Kuva 5. Vanhojen parvekelaattojen purkutyö



Kuva 6. Uusien parvekelaattojen muotti- ja raudoitustyö

4 Rakenteiden vaurioituminen ja rasitukset

4.1 Raudoitteiden korroosio

Teräsbetonirakenteissa raudoitteiden korroosion estämiseksi on tärkeää, että betoni tarjoaa riittävän suojan raudoitukselle. Betonin korkea alkalisuus muodostaa teräksen pinnalle ohuen oksidikalvon, joka passivoi teräksen ja estää sähkökemiallisen korroosion. Lisäksi paksu ja tiivis betonikerros toimii esteenä aggressiivisten aineiden, kuten happojen ja kloridien, pääsyyllle raudoituksen kanssa kosketuksiin.

Korroosion käynnistymiseen vaikuttavat pääasiassa kaksi tekijää: betonin karbonatisoituminen ja kloridien läsnäolo betonissa raudoituksen ympärillä. Karbonatisoituminen viittaa prosessiin, jossa betonin pH laskee ajan myötä ja teräksen passiivinen suojakerros menetetään. Kloridit puolestaan voivat aiheuttaa korroosiota suoraan raudoituksen pinnalla.

Korroosion vaikutuksesta raudoituksen pinnalta liukenee materiaalia, mikä johtaa raudoitteiden poikkileikkausalan pienenemiseen ja heikentää rakenteen kantavuutta. Korroosion vaikutukset näkyvät yleensä betonin halkeamina ja lohkeamina, koska korroosiotuotteet vaativat alkuperäistä tilavuutta suuremman tilan. Teräsbetonirakenteissa korroosio aiheuttaa betonipinnan halkeilua ja lohkeilua sekä joskus myös sisäistä halkeilua.

Raudoitteiden korroosiolta suojaamiseksi voidaan käyttää erilaisia menetelmiä. Näitä ovat esimerkiksi riittävän paksun ja laadukkaan betonipeitteen käyttö raudoituksen suojana, veden, hiilidioksidin ja/tai kloridien tunkeutumisen estäminen pinnoitteiden avulla, sinkittyjen raudoitteiden käyttö, ruostumattomien raudoitteiden käyttö, epoksinnoitettujen raudoitteiden käyttö ja katodinen suojaus erityisesti kloridipitoisessa betonissa.

Teräsbetonirakenteissa raudoitteiden korroosionsuojaus on yleensä toteutettu betonin suojavaikutuksen avulla. Käytännössä on kuitenkin havaittu, että

suojabetonipeitteen paksuudet ovat hyvin usein riittämättömiä, mikä voi taas puolestaan altistaa raudoitukset korroosiolle. [2, s.20.]

Korroosio vaurioittaa usein raudoitteita parvekerakenteissa, ja pelkkä korroosiovaurioiden olemassaolon selvittäminen ei riitä korjaussuunnittelun lähtötiedoksi. On tärkeää arvioida korroosion laajuus ja sen vaikutus rakenteen toimintaan, erityisesti näkyvien korroosiovaurioiden osalta. Tähän tarkasteluun kannattaa kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin:

- Korroosiovaurioiden laajuus.
- Näkyvien vaurioiden mahdollinen laajeneminen tulevaisuudessa.
- Korroosion syy, kuten betonin karbonatisoituminen tai kloridien vaikutus.
- Korroosion ja sen etenemisen vaikutus rakenteen kantavuuteen ja turvallisuuteen.
- Korroosiovaurioiden sijainti erityisesti kantavuuden kannalta riskialttiissa tapauksissa.

Alustavasti raudoitteiden korroosiotilaa voidaan arvioida tarkastelemalla suunnitteluasiakirjoja, kuten betonin laatua, raudoituksen tyyppiä ja määrää suhteessa rakenteen mittoihin sekä rakenteen ikää.

Silmämääräinen tarkastelu on myös tärkeä osa korroosiotilanteen arviointia. Tällöin kartoitetaan näkyvien korroosiovaurioiden määrää ja tyypillistä sijaintia rakenteessa, tarkastellaan raudoitteiden peitepaksuuksia korroosiovauriokohdissa ja tarkastetaan rakenteen kosteusteknistä toimivuutta korroosionopeuden arvioimiseksi.

Korroosioriskin selvittämiseksi suoritetaan kenttä- ja laboratoriotutkimuksia. Näihin tutkimuksiin sisältyy betonin karbonatisoitumissyvyyksien kartoittaminen useilla näytteillä, betonin kloridipitoisuuden mittaaminen, raudoitteiden

peitepaksuuksien selvittäminen sekä näytteiden avulla raudoitteiden korroosiotilan tarkastelu. Lisäksi voidaan ottaa näytteitä tai piikata auki eri syvyyksillä olevia raudoitteita ja arvioida korroosion astetta ja syitä sekä tutkia rakenteen rasitusolosuhteita korroosion vaikutusten ymmärtämiseksi.

Vertaamalla betonin karbonatisoitumissyvyyksiä ja raudoitteiden peitepaksuuksia voidaan arvioida, kuinka suuri osa raudoitteista on alttiina korroosiolle. Tämä on oleellista soveltuvan korjaustavan valinnassa. Korroosioriskiä arvioitaessa on huomioitava eri raudoite- ja rakennetyyppien korroosioherkkyys ja sen vaikutukset. Mikäli betonissa todetaan klorideja, on tärkeää selvittää niiden alkuperä määrittämällä kloridiprofiili betonin eri syvyyksillä. Tällä voidaan selvittää, ovatko kloridit peräisin betonimassan valmistuksesta vai ovatko ne tunkeutuneet ulkoisen rasituksen vaikutuksesta kovettuneeseen betoniin.

Raudoitteiden peitepaksuuksien kartoittaminen on tärkeä toimenpide, jolla pyritään selvittämään, kuinka paljon raudoitteista sijaitsee riskialttiilla alueella, jossa korroosio voi aiheuttaa vaurioita betonirakenteessa. Erityisesti karbonatisoitumisesta johtuva korroosio ja betonin tunkeutuneet kloridit voivat vaikuttaa raudoitteisiin. Tämän arvioinnin avulla voidaan ennustaa mahdollisia korroosiovaurioita tulevaisuudessa.

Raudoitteiden peitepaksuutta voidaan mitata rikkomattomasti käyttämällä peitepaksuusmittaria, joka perustuu sähkömagneettiseen induktioon. Tämä mittari pystyy havaitsemaan tavanomaiset, magneettiset raudoitteet. On kuitenkin huomioitava, että esimerkiksi austeniittisiä ruostumattomia raudoitteita, alumiinia tai harjakuparisiteitä ei voida havaita tällä menetelmällä. Peitepaksuusmittari on kuitenkin tehokas työkalu raudoitteiden kunnon arvioinnissa ja auttaa tunnistamaan riskialttiit alueet korroosiovaurioiden ennustamiseksi ja korjaustoimenpiteiden suunnittelemiseksi. [2, s.77.]

4.2 Betonin karbonatisoituminen

Betonin karbonatisoituminen tapahtuu, kun hiilidioksidi tunkeutuu betoniin ja aiheuttaa pH:n laskun betonin huokosvedessä. Tämä reaktio etenee asteittain betonin pinnasta alkaen. Karbonatisoitumisen nopeuteen vaikuttavat betonin diffuusiovaikutus hiilidioksidin tunkeutumista vastaan, ympäröivän ilman hiilidioksidipitoisuus ja karbonatisoituvan aineen määrä.

Betonin huokosrakenne ja kosteuspitoisuus vaikuttavat hiilidioksidin tunkeutumiseen. Halkeamat voivat lisätä hiilidioksidin paikallista tunkeutumista. Vesisementtisuhde ja hydratoitumisaste vaikuttavat betonin huokosrakenteeseen ja tiivyyteen. Karbonatisoituminen etenee betonin pinnalta, joten jälkihoito on tärkeää.

Karbonatisoitumisen edetessä hiilidioksidin pääsy syvemmälle rakenteeseen vaikeutuu, mikä hidastaa karbonatisoitumisnopeutta. Tiiviissä betonissa ulkorakenteessa karbonatisoituminen voi lähes pysähtyä, koska ilman hiilidioksidipitoisuus on alhainen.

Betonin kosteuspitoisuus vaikuttaa karbonatisoitumiseen siten, että vedellä täyttyneessä huokosverkostossa hiilidioksidin tunkeutuminen vähenee. Sadevesi hidastaa karbonatisoitumista. Myös hyvin kuivissa olosuhteissa karbonatisoituminen pysähtyy, koska reaktio vaatii vettä.

Karbonatisoituvan aineen määrän kasvu betonissa hidastaa karbonatisoitumista. Sementin määrä ja laatu sekä betonin hydratoitumisaste vaikuttavat kalsiumhydroksidin ja kalsiumsilikaatin määrään. Mitä enemmän on kalsiumhydroksidia, sitä hitaampaa karbonatisoituminen on. Karbonatisoitumisnopeuden vaihtelu voi olla suurta eri rakenteiden tai jopa yhden elementin alueella.

Rakenteelliset tekijät, kuten pinnoitteet ja pintatarvikkeet, voivat estää hiilidioksidin diffuusiota betoniin ja siten vaikuttaa karbonatisoitumisnopeuteen. Parvekerakenteissa on havaittu, että sateelta suojatut sisäpinnat karbonatisoituvat

nopeammin kuin alttiit pinnat. Tämä on havaittavissa parvekelaattojen alapintojen varsin nopeana karbonatisoitumisena. Parvekelaatat on usein valmistettu ylösalaisin, joten alapinta on usein hierretty tuoreena yläpinnan ollessa muottia vasten. [2, s.22.]

4.3 Betonin rapautumisen tutkiminen

Parvekkeiden kuormitetuimmat osat tulee kartoittaa perusteellisesti vasaroimalla betonipintoja raskaalla vasaralla eli moskalla. Rapautuneet betonipinnat paljastuvat tavallista matalamman koputusäänen ja normaalia heikomman kimpoamisen perusteella. Karkeasti harjatuilla ja pesubetonipinnoilla vasaroinnin tarkkuus on heikempi kuin sileämmillä pinnoilla, sillä isku murskaa pinnan epätasaisuuksia.

Rapautumisen seurauksena betoniin syntyy mikrohalkeamia, jotka alentavat betonin lujuutta. Puristuslujuutta merkittävästi enemmän nämä halkeamat alentavat betonin vetolujuutta. Tämän vuoksi betonin rapautumistilannetta voidaan arvioida vetokokeilla. Betonin vetolujuuden perusteella voidaan myös arvioida betonin laatua ja korjattavuutta yleisesti, kuten korjauslaastien tarttuvuutta ja uusien pintarakenteiden kiinnitysvarmuutta. Vetokokeita voidaan myös käyttää pintatarvikkeiden tartuntalujuuden selvittämiseen. [2, s.104.]

4.4 Lämpötilan vaihtelut

Betonimassan tavoitelämpötila on yleensä $+20^{\circ}\text{C}$, ja sen tulisi olla vähintään $+15^{\circ}\text{C}$, jotta betonin sitoutuminen ja kovettumisnopeus eivät hidastuisi merkittävästi. Massiivisissa rakenteissa ja lämpimissä olosuhteissa betonimassan lämpötilaa on yleensä tarpeen rajoittaa. Kylmissä olosuhteissa betonin valussa lämpötilaa tulee nostaa, jotta haluttu lujuudenkehitys voidaan varmistaa. Kuitenkin on huomioitava, että betonimassan lämpötilan nosto kasvattaa betonin vedentarvetta ja siten kutistumista.

Rakenteen eri osien väliset lämpötilaerot voivat aiheuttaa jännityksiä, ja jos vetojännitykset ovat suurempia kuin betonin vetolujuus, halkeamia voi syntyä. Vetojännityksiä syntyy esimerkiksi jäähtymisen aiheuttaman kutistumisen seurauksena, kun muodonmuutos ei voi tapahtua vapaasti. Muodonmuutoksen estää yleensä toinen rakenneosia tai saman rakenneosan sisempi osa, jonka lämpötila ei laske yhtä nopeasti kuin pintaosan lämpötila.

Betonin kovettuessa sementin hydrataatio tuottaa lämpöä, joka poistuu betonista pinnan kautta. Tämä voi johtaa pintaosan lämpötilan laskuun suhteessa sisäosan lämpötilaan, mikä voi aiheuttaa halkeamia betonin kovettumisvaiheessa. Erityisesti massiivisissa rakenteissa, joiden sisäosan lämpötila pysyy pitkään korkeana, voi syntyä tällaisia halkeamia. Lisäksi talvivalussa muottien liian aikainen purkaminen tai lämpökäsittelyn jälkeen voi aiheuttaa halkeamia, kun rakenneosan pintalämpötila laskee liian nopeasti. [4, s.73.]

4.5 Kosteus

Parvekkeiden turmeltumisilmiöitä tarkasteltaessa käytön aikaiset kosteusrasitukset nousevat merkittävämpään rooliin. On tärkeää ottaa huomioon erilaiset kosteuslähteet, joista sade, ulkoilman kosteus ja ilman tiivistyminen pinnoille ovat keskeisiä tekijöitä. Lisäksi on otettava huomioon sisäilman kosteus, maaperän kosteus eri muodoissaan, rakennuksessa käytettävä vesi sekä mahdolliset vuotovedet. Nämä kaikki voivat vaikuttaa merkittävästi parvekkeiden kuntoon ja turmeltumisilmiöiden syntymiseen.

Parvekkeiden altistuminen sateelle vaikuttaa merkittävästi saderasitustasoon, ja tämä taas riippuu siitä, kuinka paljon vetenä ja räntänä sataa sekä millainen tuulensuunta vallitsee sateen aikana. Rannikkoalueilla vuotuinen vetenä ja räntänä tuleva sademäärä on yleensä huomattavasti korkeampi kuin sisämaassa. Lisäksi rannikkoalueilla sateen aikana tuulen nopeudet voivat olla keskimäärin 8-10 m/s, kun taas sisämaassa ne ovat yleensä 4-6 m/s. Tämä tarkoittaa sitä, että viistosade, joka kohdistuu julkisivuihin, on rannikkoalueilla yleensä suurempi kuin sisämaassa. Rannikolla viistosateen osuus sademäärästä voi olla noin 60%, kun

taas sisämaassa se on vain noin 40%. Tuulensuunnat saderintamien aikana ovat yleensä melko keskittyneitä koko Suomessa. Sateet tulevat yleensä kaakosta tai lounaasta, joten julkisivut ja parvekkeet, jotka ovat suuntautuneet juuri näihin ilmansuuntiin, ovat alttiimpia rasitukselle kuin muut ilmansuunnat. On myös otettava huomioon paikalliset olosuhteet, kuten läheiset metsät tai suojaavat rakennukset. Kaikki nämä tekijät on syytä ottaa huomioon arvioitaessa rakenteiden kosteusrasitustasoa.

Parvekkeiden yläpinnat ovat alttiina sadevedelle ja lumelle, mikä johtaa pitkäaikaiseen kosteusrasitukseen. Erityisesti parvekkeiden pielet, kaiteet ja muut ulkopuoliset pystypinnat joutuvat alttiiksi viistosateelle. Lisäksi kosteusrasitusta lisäävät mahdolliset laatan vedenpoiston ja yksityiskohtien puutteet, kuten puutteellisesti toteutetut laastisaumat tai pellitykset.

Parvekerakenne on yleensä kokonaan kylmä mikä tarkoittaa sitä, että lämpövirta ei kuivata rakennetta samalla tavalla kuin ulkoseinissä. Vesi imeytyy kapillaarisesti betoniin ja poistuu haihtumalla kuivina aikoina. Pintakäsittelyillä on vaikutusta sekä kosteuden imeytymiseen että haihtumiseen. [2, s.18.]

Kosteustekniset toimivuuspuutteet

Julkisivujen ja parvekkeiden rakenteet altistuvat voimakkaalle kosteusrasitukselle, erityisesti sääolosuhteiden vuoksi. Kosteusrasituksen voimakkuudella on suuri vaikutus vaurioiden syntymiseen ja niiden leviämisen nopeuteen.

Useimpiin julkisivujen ja parvekkeiden osiin sisältyy rakenteita tai kerroksia, joiden tarkoituksena on hallita kosteuden kulkua, kuten kastumista ja kuivumista. Näitä osia ovat esimerkiksi:

- Eri elementtien väliset saumat (esim. julkisivun saumat, ikkunoiden ja ovien liitokset sekä parveke-elementtien saumat) ja liitokset muihin rakenteisiin.

- Rakenteiden tuulettavuuteen ja vedeneristykseen liittyvät osat.
- Erilaiset pellitykset.
- Räystäsrakenteet.
- Betonipintojen maalaus ja pinnoituskäsittelyt.
- Parvekkeiden vedenpoistojärjestelyt.
- Parvekelasitukset.

Näiden osien kunto ja toimivuus vaikuttavat merkittävästi rakenteiden kosteusrasitukseen ja kuivumismahdollisuuksiin.

Parvekerakenteissa tärkeitä kosteusteknisiä yksityiskohtia ovat esimerkiksi laatan vedeneristys ja sen liitokset ympäröiviin rakenteisiin, kallistukset ja vedenpoistojärjestelyt, pellitysten toimivuus sekä erilaiset saumat, jotka ovat usein heikkolaatuisia ja voivat helposti päästää vettä rakenteeseen. [s.37. by42.]

Kemialliset rasitukset

Betonin kemialliset rasitukset voivat aiheuttaa joko sisäistä tai ulkoista korroosiota. Ulkoisessa korroosiossa betonin kanssa kosketuksiin joutuvat aineet reagoivat betonin osien kanssa tai liuottavat niitä, mikä vaurioittaa betonirakennetta. Tällaisia aineita ovat esimerkiksi hapot ja sulfaatit. Sisäinen korroosio puolestaan voi johtua esimerkiksi kiviaineksen sisältämästä humuksesta, alkali-kiviainesreaktiosta tai sulfaatista aiheutuvista paisumisreaktioista. Betonin kemialliset vauriot voidaan jakaa kolmeen alaryhmään:

- Sementtipastan hydrolyysireaktiot, jotka johtuvat pehmeän veden vaikutuksesta.
- Aggressiivisen liuoksen (happojen) ja kovettuneen sementtipastan väliset ionivaihtoreaktiot.
- Reaktiot, jotka muodostavat paisuttavia tuotteita.

Kemiallisen korroosion syntyminen edellyttää riittävää kosteuspitoisuutta betonissa, koska vaurioittavat aineet yleensä tunkeutuvat betoniin veden mukana. Korroosiota edistävät myös liuoksen aiheuttama paine tai virtaus, korkea lämpötila ja betonin mahdollisuus ajoittaiseen kuivumiseen. Pehmeä vesi, joka sisältää vähän kalsiumioneja, voi myös hajottaa tai liuottaa betonin kalsiumia sisältäviä yhdisteitä. Sade- ja sulamisvesi ovat tyypillisiä pehmeän veden lähteitä.

Betonin kemiallisen rasituksen kestävyyttä voidaan parantaa valitsemalla sopiva sideainetyyppi, joka voi estää haitallisten kemiallisten reaktioiden tapahtumisen. Lisäksi betonin tiiviyttä voidaan parantaa, ja betonia voidaan tiivistää ja jälkihoitaa huolellisesti hidastamaan haitallisten aineiden tunkeutumista. Kemiallisten tekijöiden aiheuttamat vauriot ilmenevät yleensä fysikaalisena vaurioitumisena, kuten huokoisuuden ja läpäisevyyden lisääntymisenä, lujuuden heikkenemisenä, halkeiluna ja lohkeiluna. Käytännössä useimmat kemialliset ja fysikaaliset vaurioitumisprosessit tapahtuvat samanaikaisesti ja voivat jopa edistää toinen toisiansa. [4, s.130.]

4.6 Parvekkeiden kiinnitysten heikkeneminen, muodonmuutokset ja halkeilu

Parvekkeiden kannatus- ja sidontaratkaisuihin voi esiintyä erilaisia ongelmia, kuten:

- Ulokeparvekkeissa voi esiintyä korroosiota ulokkeen tuella olevien kiskojen ja betoniterästen välillä. Lisäksi laatan yläpinnan raudoitusteräokset voivat painua, mikä johtaa uloketerästen todellisen tehollisen korkeuden pienenemiseen suunniteltua pienemmäksi.
- Parveketornien vaakasidonta voi olla puutteellinen tai altistunut korroosiolle.
- Ripustettujen parvekkeiden kannatusteräokset voivat ruostua.

- Raudoitteiden tartunta voi olla heikentynyt pakkasrapautuman seurauksena.
- Kantavissa hitsausliitoksissa voi esiintyä korroosiota ja työvirheitä.
- Terästen korroosion aiheuttama betonin lohkeaminen voi pienentää tukipintoja.
- Liitokset voivat heikentyä juotosvalujen rapautumisen seurauksena.
- Vanhojen parvekkeiden päälle tehdyt betonivalut tai ruiskubetonointi voivat lisätä rakenteen painoa.

Betonirakenteen halkeamia voi aiheuttaa useat tekijät, kuten plastiset ja kovettumisvaiheen kutistumat, kuivumiskutistuma, kutistumaerot, ulkoinen kuormitus, tukien siirtymät, lämpötilan muutokset, pakkasrapautuminen ja raudoitteen korroosion aiheuttama sisäinen paine.

Halkeamat voivat aiheuttaa säilyvyshaittoja sekä rakenteellisia ja esteettisiä haittoja. Suuret halkeamat voivat mahdollistaa haitallisten aineiden, kuten kloridien tai hiilidioksidin, tunkeutumisen betoniin ja aiheuttaa paikallista korroosiota. Halkeamat voivat myös aiheuttaa pinnan halkeamista ja likaantumista.

Haittavaikutukset riippuvat halkeaman leveydestä ja syvyydestä. On tärkeää tietää, miten halkeama jatkuu rakenteen sisällä ja ulottuuko se raudoitukseen. Halkeamien liikkuminen erilaisten pakkovoimien vaikutuksesta ja niiden uudelleen tiivistyminen on myös otettava huomioon halkeamien tutkimuksessa.

Parvekerakenteet altistuvat lämpötilan ja kosteuden vaihteluille, mikä aiheuttaa liikettä rakenteessa. Rungosta parvekkeeseen ulottuvat siteet tai kannatuspalkit voivat estää parvekkeen liikkeen, mutta tämä voi aiheuttaa suuria jännityksiä. Esimerkiksi pitkässä paikallavaletussa parvekelaatassa ratakiskokannakkeista johtuva vetovoima voi aiheuttaa laatan katkeamisen. Halkeamia esiintyy usein myös lyhyissä parvekkeissa, mutta ongelma on erityisen suuri pitkissä rakenteissa. [2, s.40.]

4.7 Eri rakennusaikakausien riskit ja vauriotyypit

Karbonatisoitumisnopeus 1980-luvun parvekkeissa on vain hieman hitaampi kuin 1960- ja 1970-lukujen parvekkeissa. Parvekelaatoissa käytettiin korkeamman lujuusluokan betonia, mikä tavoitteli parempaa vesitiiviyttä. Betonipintojen maalaus oli yleistä, ja ehjät maalipinnat estivät tehokkaasti hiilidioksidin tunkeutumisen betoniin, hidastaen karbonatisoitumista.

1990-luku ja uudemmat parvekkeet

Karbonatisoitumisnopeus 1990-luvun parvekkeissa ja sitä uudemmissa on selvästi pienempi kuin aikaisemmin. Tähän vaikutti betonin yleinen lujuusluokan nostaminen ja betonin tiiviimpi rakenne, mikä vähensi karbonatisoituvan sementin määrää. Parvekelaattojen maalipinnat olivat yleisesti ehjiä ja hyvässä kunnossa.

Karbonatisoitumisnopeudessa oli huomattavaa vaihtelua eri parveketyyppien ja niiden sisällä. Betoni karbonisoitui nopeimmin laatan alapinnasta johtuen siitä, että alapinnan maali oli yleisesti huokoista ja läpäisevää. Betonilaatan yläpinta oli yleensä maalattu tiiviillä maalilla, mikä hidasti karbonatisoitumista yläpinnassa.

Korroosion eteneminen teräskomponenteissa oli hidasta, mutta teräskorroosio saattoi käynnistyä vasta, kun teräksiä suojaava passivointi oli tuhoutunut.

On tärkeää huomioida, että karbonatisoitumisnopeus ja korroosioaste vaihtelivat rakennusten, rakennusmateriaalien ja ympäristöolosuhteiden mukaan. Kunnossapito ja korjaukset olivat avainasemassa parvekkeiden pitkäikäisyyden varmistamisessa. Erityisesti vedenpoisto- ja vedeneristysjärjestelmät sekä maalipintojen kunto olivat keskeisiä tekijöitä kosteusrasituksen hallinnassa ja korroosion hidastamisessa.

5 Kiinteistön ylläpito

5.1 Kunnossapidon tarve

Kunnossapito on olennainen osa rakennuksen ylläpitoa, jonka tarkoituksena on varmistaa terveelliset ja turvalliset olosuhteet sekä säilyttää rakennuksen arvo ja kunto. Kunnossapito voidaan jakaa kahteen osaan. Ohjelmoitava kunnossapito perustuu rakenneosien tyypillisiin kunnossapitajaksoihin, jolloin ennalta suunniteltu kunnossapitotoimenpide suoritetaan rakennusosalle sen tarpeen mukaisesti. Vikoja korjataan puolestaan ennalta arvaamattomien tekijöiden aiheuttamien kunnossapitotarpeiden vuoksi.

Rakennusosan elinkaaren aikana suurin osa kunnossapidosta voidaan ohjelmoida. Mitä paremmin kunnossapitotarve osataan ennakoida, sitä vähäisemmäksi yleensä vikojen korjaaminen jää. Kunnossapidon laajuus elinkaaren aikana riippuu osittain samoista tekijöistä kuin rakennushankkeen taloudellinen riski. Monimutkaiset suunnitteluratkaisut voivat lisätä kunnossapitoa sekä lyhentämällä suunniteltuja kunnossapitajaksoja että lisäämällä kunnossapitotoimenpiteiden perusteellisuutta. Kunnossapidon tarpeeseen ja kustannuksiin vaikuttavat kuitenkin usein eniten rakenteet ja tekniset järjestelmät, joita käytetään rakennuksessa. Puutteellinen suunnittelu ja toteutus näissä osa-alueissa voivat lyhentää kunnossapitajaksoja. Lisäksi huollon ja ennakkotarkastusten laiminlyönti voi merkittävästi lisätä kunnossapitokustannuksia. [3, s.10.]

5.2 Käyttöikä

Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää toimenpideluvan vaativien kohteiden käyttöikäsuunnittelua. Käyttöikäsuunnitelma sisältää tiedot eri rakennusosien ja rakenteiden suunnitelluista käyttöiästä ja huoltokajoista, jotka dokumentoidaan kiinteistön huoltokirjaan. Huoltokirjassa kiinteistön kunnossapidosta vastaaville henkilöille annetaan selkeästi esitettyjä tavoitteita ja ohjeita kunkin rakennusosan kunnossapidosta, mukaan lukien:

- Rakennusosien suunnitellut käyttöikätaivoitteet
- Kunnossapitotoimenpiteet ja niitä vastaavat aikataulut kyseisille rakennusosille
- Tiedot pintamateriaaleista ja niiden kunnossapitotarpeesta.

Tulee huomioida, että käyttöikätaivoitteita, jotka esitetään huoltokirjassa ei voida soveltaa yksittäisiin tuotteisiin eikä tulkita valmistajan takuuehdoiksi. Käyttöikäsuunnitelma ja huoltokirja auttavat kuitenkin kiinteistön kunnossapitohenkilöstöä suunnittelemaan ja toteuttamaan tarvittavat toimenpiteet rakennusosien asianmukaisen ylläpidon ja käyttöikään varmistamiseksi. [3, s.11.]

5.3 Korjattujen rakenteiden ylläpito

Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää kaikilta toimenpideluvan vaativilta kohteilta käyttö- ja huolto-ohjeita (huoltokirjaa). Tämä vaatimus koskee sekä uudisrakennuksia että perusteellisia korjaushankkeita. Tavoitteena on edistää elinkaarisuunnittelua ja varmistaa, että rakennusprojektin aikana otetaan huomioon myös käyttö- ja huolto-ohjeet. Huoltokirjan sisältö on määritelty Suomen Rakentamismääräyskokoelman osassa A4 sekä erilaisissa KH-ohjekorteissa, kuten asuintalojen ja toimitilakiinteistöjen huoltokirjojen laadintaan ja käyttöön liittyvissä ohjeissa.

Huoltokirja liittyy rakennushankkeeseen kokonaisuutena, ja se laaditaan joko koko rakennukselle tai kyseessä olevan korjattavan osan osalta. Huoltokirja tarjoaa ohjeistusta käytön ja huollon kannalta, ja siinä määritellään yleisiä ohjeita koko rakennukselle tai korjauksen kohteena olevalle osalle. Viranomaismääräykset eivät määrittele yksittäisen korjaustoimenpiteen käyttö- ja huolto-ohjeille liittyviä vaatimuksia. [3, s.15.]

5.4 Parvekerakenteiden huoltovälit ja suunniteltu käyttöikä

Parvekerakenteiden huoltovälit ja suunniteltu käyttöikä voivat vaihdella suuresti rakennusmateriaaleista, sijainnista, huoltotoimenpiteistä ja olosuhteista riippuen.

Betoniparvekkeet vaativat yleensä säännöllistä huoltoa noin 5-10 vuoden välein, mukaan lukien tarkastukset ja mahdolliset korjaukset. Betonielementtien kuntoa tulee seurata tarkasti.

Hyvin suunnitellut ja ylläpidetyt betoniparvekkeet voivat kestää yli 30 vuotta. Käyttöiän pidentämiseksi on tärkeää estää kosteusvauriot ja huolehtia säännöllisestä huollosta.

Lasitetut parvekkeet vaativat säännöllistä puhdistusta ja tiivisteiden tarkastusta. Suuret huoltotyöt, kuten tiivisteiden uusiminen, voivat olla tarpeen noin 5-10 vuoden välein.

Lasitetut parvekkeet voivat kestää 20-30 vuotta tai enemmän asianmukaisella huollolla ja tiivistysten ylläpidolla.

On tärkeää, että parvekkeiden huolto ja tarkastukset tehdään rakennusalan ammattilaisten toimesta, ja mahdolliset havaitut vauriot korjataan mahdollisimman pian. Säännöllinen huolto auttaa pidentämään parvekkeiden käyttöikää ja ehkäisemään suurempia vaurioita. Parvekkeiden peruskorjaus on välttämätön säännöllisin väliajoin, yleisesti 15–20 vuoden välein. Tämän lisäksi tarvitaan huoltotoimenpiteitä, joita suositellaan tehtävän 5–10 vuoden välein. Nämä huoltotoimenpiteet käsittävät puu- tai metalliosien maalaamista sekä tarvittaessa parvekepinnan uusimista.

Betoniparvekkeiden kevyt korjaus keskittyy parvekkeen pintojen ylläpitoon. Tämä sisältää pintojen puhdistamisen, maalaamisen ja pinnoittamisen, mutta ei vielä

rakenteiden perusteellista muutosta tai korjausta. Kevyessä korjauksessa pyritään pitämään parveke hyvässä kunnossa ilman suuria rakenteellisia muutoksia.

Jos parvekkeiden betoni- ja teräsauriot alkavat kasaantua, vaaditaan raskaampia korjaustoimenpiteitä. Tällöin kaikki vaurioituneet parvekerakenteet puretaan ja uusitaan kokonaan. Raskas korjaus on tarpeen, kun rakenteisiin kohdistuu merkittäviä vaurioita, jotka voivat vaarantaa parvekkeiden turvallisuuden ja toimivuuden. Tällaiset korjaukset voivat olla kattavia ja aikaa vieviä, mutta ne ovat välttämättömiä parvekkeiden pitkäikäisyyden ja turvallisuuden varmistamiseksi.

6 Korjausrakentamishankkeen vaiheet ja suunnittelu

6.1 Hankesuunnittelu

Korjaushankkeen suunnittelussa ensimmäinen vaihe on korjaustarpeen määrittäminen. Pelkkien näkyvien vaurioiden tunteminen ei yleensä riitä julkisivurakenteiden korjaustarpeen arvioimiseksi. On tarpeen selvittää myös mahdolliset piilossa olevat vauriot, niiden syitä, laajuutta, vaikutuksia ja etenemistä. Näillä tiedoilla on merkitystä sekä rakenteiden suojaustarpeen arvioinnissa että korjausten ajoituksen päätöksenteossa.

Kuntotutkimuksessa tutkitaan rakennusosan tai rakennusosakokonaisuuden, kuten ulkoseinien kuntoa ja korjaustarvetta systemaattisesti eri vauriotapojen suhteen. Tähän käytetään näytteenottoa ja erilaisia tutkimusmenetelmiä. Kuntotutkimuksella voidaan selvittää olemassa olevat vauriot, niiden syyt, laajuus ja vaikutukset tutkimushetkellä. Lisäksi se antaa käsityksen tulevaisuudessa odotettavista vaurioista rakenteissa.

Kuntoarvio puolestaan on silmämääräinen arvio rakenteen kunnosta, joka tehdään maasta käsin. Kuntoarviossa pystytään havaitsemaan lähinnä jo näkyvissä olevat vauriot.

Korjaustarvetta ei kuitenkaan voida päätellä pelkän silmämääräisen tarkastelun perusteella, vaan se tulee selvittää riittävällä tarkkuudella kuntotutkimuksen avulla. Mikäli korjaustapa valitaan pelkän silmämääräisen tarkastelun perusteella, on suuria riskejä korjauksen onnistumisen ja kestävyyskannalta. Näitä riskejä voivat olla esimerkiksi vaurion syyn selvittämättä jättäminen, olennaisten rakenteiden toimivuutta koskevien asioiden tarkastamatta jättäminen, rakenteiden ylikorjaaminen tai liian kevyen korjauksen toteuttaminen.

On tärkeää tehdä riittävän perusteellinen kuntotutkimus ja käyttää saatuja tietoja korjaushankkeen suunnittelussa. Tämä auttaa välttämään mahdollisia ongelmia ja varmistamaan, että korjaustyöt ovat kestäviä ja kustannustehokkaita. [3, s.19.]

6.1.1 Parvekkeiden kuntotutkimukset

Parvekkeiden kuntotutkimusten suunnittelu vaatii perusteellista tietoa kohteen rakenteista, niiden toiminnasta, pitkäaikaiskestävyydestä ja vauriomekanismeista. On myös tärkeää tuntea erilaiset korjaustapavaihtoehdot, sillä kuntotutkimus toimii myös korjaussuunnittelun lähtötietona. Kuntotutkimuksen sisällön määrittämiseksi tarvitaan pätevän ammattilaisen, yleensä kuntotutkijan osaamista. Kuntotutkimukselle ei ole yhtä vakiintunutta sisältöä, vaan se tulee räätälöidä kuhunkin kohteeseen erikseen, jotta vältetään tarpeettomat tutkimukset ja niihin liittyvät kustannukset.

Kuntotutkimuksessa on käsiteltävä erikseen kaikki erilaiset rakenne- ja elementtityypit. Kuntotutkimuksen peruseriaatteena on tarkastella kaikkia mahdollisia vauriotapoja, jotka voivat aiheuttaa korjaustarvetta.

Kuntotutkimuksen tarkoituksena on siis selvittää tutkittavien rakenteiden korjaustarve ja turvallisuus. Tästä syystä jokaisen vauriotyyppin, toimivuuspuutteen tai muun havaitun ongelman osalta on selvítettävä:

- Onko vaurio tai ongelma olemassa
- Mikä on sen laajuus
- Missä se sijaitsee
- Millainen on sen vakavuusaste
- Mikä on sen syy
- Mitkä ovat sen vaikutukset
- Miten se mahdollisesti etenee tulevaisuudessa.

Tiedot auttavat muodostamaan kokonaiskuvan rakenteiden kunnan ja korjaustarpeen arvioinnista kuntotutkimuksen avulla. [3, s.21.]

6.1.2 Tietojen kerääminen sekä tulosten analyysi

Kuntotutkimuksessa pyritään keräämään tietoja turmeltumisilmiöiden tilasta mahdollisimman monesta eri lähteestä. Tietoja vaurioiden tilanteesta ja etenemisestä voidaan hankkia seuraavista lähteistä:

- Valmisteluvaiheessa käytetään kohteen suunnitteluasiakirjoja, yleensä rakennepiirustuksia, sekä muita taustatietoja.
- Alustavassa silmämääräisessä tarkastelussa tutkitaan kohteen rakenteita ja havaittavia vaurioita visuaalisesti.
- Kenttätutkimusvaiheessa suoritetaan varsinaiset kuntotutkimukset käyttäen erilaisia menetelmiä, kuten silmämääräisiä tarkastuksia ja näytteenottoa.
- Laboratoriotutkimuksilla analysoidaan näytteistä saatua materiaalia.

Kuntotutkimuksen sisällöllä ja laajuudella on tapauskohtaisia vaihteluja, ja lopullinen sisältö määritellään yleensä kenttätutkimusvaiheessa. Kuntotutkimuksen keskeisin vaihe on tulosten analysointi, jossa kerätyt tiedot kootaan yhteen ja arvioidaan tutkittujen rakennusosien kunto ja korjaustarve.

Analyysivaiheessa tutkijalla on tärkeää varata riittävästi aikaa, koska yksittäiset tulokset voivat olla keskenään ristiriitaisia. Oikeiden johtopäätösten tekeminen, kuten sopivien korjaustapojen tai lisätutkimusten tarpeen arviointi, on usein haastava tehtävä. [3, s.22.]

6.1.3 Korjaustavan valinta

On olemassa useita korjausvaihtoehtoja erilaisille julkisivurakenteille, kuten parvekerakenteille. Vaihtoehdot vaihtelevat ominaisuuksiltaan ja soveltuvuudeltaan erilaisiin vaurioilanteisiin. Korjausten suojaustehokkuus, käyttöikä ja kustannukset voivat vaihdella huomattavasti eri vaihtoehtojen välillä. Korjaustavan valinnassa tulee aina ottaa huomioon kuntotutkimuksen tulokset ja valita teknisesti soveltuvat korjausvaihtoehdot.

Onnistuneen korjaushankkeen edellytyksenä on, että valitaan sellainen korjausvaihtoehto, joka parhaiten täyttää tilaajan asettamat vaatimukset. Tilaajalla on kuitenkin mahdollisuus valita myös kuntotutkimuksen suosituksista poikkeava toimintatapa. Tämä voi sisältää esimerkiksi rakenteiden jättämisen kokonaan korjaamatta (esim. rakenteiden "loppuun käyttäminen") tai perusteellisempien korjausten toteuttamisen. Sen sijaan ei tulisi valita korjaustapaa, joka on kuntotutkimuksen perusteella liian kevyt suhteessa havaittuihin vaurioihin.

Korjaustavan valintaan vaikuttavat kuntotutkimuksen tulokset, tekninen soveltuvuus, kustannukset ja tilaajan asettamat vaatimukset. Näiden tekijöiden perusteella voidaan löytää paras mahdollinen korjausvaihtoehto joka tilanteeseen. [3, s.23.]

6.1.4 Tavoitteellinen käyttöikä

Korjauksen käyttöikään liittyy useita näkökulmia, kuten uusien vaurioiden syntymisen estäminen, korjaustuotteiden kestävyys sekä ulkonäöllinen ja arkkitehtoninen käyttöikä. Tarkasteltaessa korjauksen käyttöikää, on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Uusien vaurioiden syntymisen estäminen: Korjausratkaisun tulee tarjota riittävä suojateho ja estää uusien vaurioiden syntymistä. Tämä voi sisältää esimerkiksi kosteuden pääsyn estämisen rakenteisiin tai suojapinnoitteen käytön.
- Korjaustuotteiden kestävyys: Korjaustuotteiden kestoikä vaikuttaa korjauksen käyttöikään. On tärkeää valita laadukkaat ja kestävät materiaalit, jotka säilyttävät suorituskykynsä pitkään.
- Ulkonäöllinen käyttöikä: Julkisivurakenteiden ulkonäköön liittyvät tekijät, kuten värien haalistuminen ja likaantuminen vaikuttavat käyttöikään. Arkkitehtoninen käyttöikä taas koskee julkisivun tyyliä ja sen soveltuvuutta aikakauteen.

Korjaustapojen käyttöikään liittyen on esitetty arvioita teknisestä käyttöiästä eri korjaustavoille. On kuitenkin tärkeää huomata, että nämä arviot ovat suuntaa antavia ja voivat vaihdella eri olosuhteissa ja kohteissa. Korjaustavan käyttöikään vaikuttavat materiaalien kestävyys, suunnitteluratkaisu, työsuorituksen laatu, yksityiskohtien huomioiminen sekä korjatun rakenteen säännöllinen ja asianmukainen huolto.

On myös tärkeää huomioida, että takuuajat, joita korjaustuotteille voidaan myöntää, ovat yleensä vain murto-osa niiden todellisesta käyttöiästä. Takuuajakoja ei siis tulisi painottaa liikaa korjaustavan valinnassa.

Korjaustavan valintaan vaikuttavat siis korjaustarpeen laajuus, tekninen käyttöikä, materiaalien kestävyys, suunnitteluratkaisu, työsuorituksen laatu ja

säännöllinen huolto. Näiden tekijöiden perusteella voidaan valita korjaustapa, joka parhaiten vastaa kohteen tarpeita ja asetettuja vaatimuksia.

Korjaustapa	Käyttöarvio [a]
Huoltomaalaus	10-15
Suojaava pinnoitus 1)	15-20
Perusteellinen paikkaus ja pinnoituskorjaus	15-20
Laatan valukorjaus + vedeneristys 2)	20-25
Verhouskorjaukset 3)	30-50
Osittain uusiminen 4)	15-30
Kokonaan uusiminen	>50

- 1) Vanha pintakäsittely poistetaan kokonaan ja rakenteet pintakäsitellään uudelleen
- 2) Kohdassa on arvioitu vain laatan korjausta, parvekkeen muut osat voivat vaurioitua nopeammin
- 3) Vain parvekkeen kaiteita ja pieliä on mahdollista verhoilla, joten laatan vaurioituminen voi jatkua edelleen
- 4) Uusitun rakenneosan käyttöikä saattaa olla yli 50 vuotta, mutta muut parvekkeen rakenteet voivat vaurioitua nopeammin [3, s.25.]

6.1.5 Kustannukset

Korjaustavan valintavaiheessa tehtävä kustannusarvio perustuu arvioon korjaustoimenpiteiden perusteellisuudesta ja se tehdään rakennusosa- tai toimenpidekohtaisesti. Kustannusarvion laatiminen edellyttää määrälaskentaa, jossa otetaan huomioon tarvittavat materiaalit, työmäärä ja muut korjaustoimenpiteisiin liittyvät kustannukset.

Tulee ottaa huomioon, että korjaustavan valintavaiheessa tehty kustannusarvio on vain suuruusluokan arvio investointikustannuksista. Tarkempi kustannusarvio voidaan laatia vasta yksityiskohtaisemman korjaussuunnitelman perusteella. Lisäksi päätöksenteossa ei pidä pelkästään keskittyä alhaisiin investointikustannuksiin, sillä se ei välttämättä johda haluttuun lopputulokseen. Muita tekijöitä, kuten korjausten perusteellisuus ja lopputuloksen laatu, tulee myös ottaa huomioon päätöksenteossa.

Urakkahintaan vaikuttavat merkittävästi työn laajuuden lisäksi myös rakentamisen suhdannetilanne ja rakennuspaikan olosuhteet. Näitä tekijöitä on otettava huomioon urakkahinnan muodostumisessa ja ne voivat vaikuttaa lopullisiin kustannuksiin. [3, s.26.]

6.1.6 Tavoitteet ja muut vaatimukset

Parvekekorjauksiin liittyy myös muita tavoitteita ja vaatimuksia, jotka liittyvät rakennuksen ulkonäköön ja julkisivujen korjaamiseen.

Kaupunkikuvalliset tekijät ovat merkittäviä parvekekorjauksissa. Usein ulkonäköä muuttavat korjaukset, kuten parvekkeiden suurentaminen tai parvekelasituksen asentaminen, edellyttävät rakennusluvan hankkimista. Kaupunkikuvalliset tekijät voivat sisältää kaavamääräyksiä ja rakentamistapaohjeita, jotka asettavat vaatimuksia rakennusten ulkonäön säilyttämiselle. Erityisesti kaupunkien keskusta-alueilla on usein asetettu rajoituksia ulkonäön muuttamiselle.

Lisäksi rakennukseen voi kohdistua suojelumääräyksiä, jotka ohjaavat korjauksia tiukemmin kuin pelkät kaupunkikuvalliset tekijät. Suojelupäätökset voivat asettaa rajoituksia julkisivumateriaalien muuttamiselle ja vaikuttaa myös lisärakentamiseen ja käyttötarkoituksen muutoksiin. Suojelupäätöksiä voi saada tietoa kaupungin ja museoviraston neuvontapalveluista.

On tärkeää ottaa huomioon nämä kaupunkikuvalliset tekijät ja suojelumääräykset parvekekorjauksia suunniteltaessa. Tarvittaessa rakennusvalvontaviranomaisten kanssa kannattaa neuvotella mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta saadaan ennakkolausunto korjausten mahdollisuuksista ja rajoituksista. Myös kaupungin neuvontapalveluista voi saada tietoa kaupunkikuvallisten vaatimusten ja suojelupäätösten osalta. [3, s.28.]

6.2 Korjaushankkeen osapuolet

Korjaushankkeessa on useita eri osapuolia, jotka toimivat yhteistyössä keskenään. Mainittuja osapuolia yleensä ovat:

1. Tilaaja: Tilaajana voi olla esimerkiksi asunto-osakeyhtiö, suuremmat kiinteistönomistajat kuten kunnat, seurakunnat, vuokratyöyhtiöt jne. Tilaaja vastaa korjaushankkeen käynnistämisestä ja rahoituksesta.
2. Konsultit: Konsultit ovat asiantuntijoita, jotka tarjoavat erilaisia konsultointipalveluita korjaushankkeessa. Näihin kuuluvat esimerkiksi rakennuttajakonsultti, kuntotutkija, rakennesuunnittelija, arkkitehti ja muut suunnittelijat. (avustavat tilaajaa hankkeen suunnittelussa ja valvonnassa.)
3. Urakoitsijat: Urakoitsijat ovat vastuussa korjaustyön toteuttamisesta. Pääurakoitsija voi tehdä yhteistyötä myös sivu-urakoitsijoiden kanssa erikoistuneiden työvaiheiden suorittamiseksi. Urakoitsijat vastaavat työn toteuttamisesta sovitun aikataulun ja laadun mukaisesti.

4. Tavarantoimittajat: Tavarantoimittajat tarjoavat tarvittavia materiaaleja ja tuotteita korjaushankkeeseen.
5. Viranomaiset: Erilaiset viranomaiset osallistuvat korjaushankkeeseen valvomalla ja hyväksymällä tarvittavat luvat ja määräykset. Näihin voi kuulua rakennusvalvonta, kaavoitusviranomaiset, palo- ja pelastusviranomaiset, ympäristöviranomaiset sekä työsuojeluviranomainen.
6. Naapurikiinteistöt: Naapurikiinteistöt voivat olla mukana korjaushankkeessa erityisesti silloin, kun työt voivat vaikuttaa naapurikiinteistöihin esimerkiksi rakennustöiden aiheuttaman melun tai tärinän vuoksi. Naapurikiinteistöjen kanssa tulee ottaa huomioon mahdolliset vaikutukset ja tarvittaessa tiedottaa naapureille.

Osapuolet työskentelevät yhteistyössä korjaushankkeen eri vaiheissa varmistakseen, että korjaustyö sujuu suunnitellusti ja saavuttaa tavoitteensa. [3, s.29.]

6.3 Korjaussuunnittelu

Korjaussuunnittelussa on kaksi selkeää vaihetta, joita ovat hankesuunnittelu ja korjaussuunnittelu.

1. Hankesuunnittelu: Hankesuunnitteluvaiheessa selvitetään korjaushankkeen tarpeet, tavoitteet ja sisältö. Tärkeimmät asiantuntijat tässä vaiheessa ovat kuntotutkija ja rakennuttaja. Kuntotutkija tekee kattavan selvityksen rakennuksen nykytilasta ja esittää korjaustarpeet. Rakennuttaja puolestaan vastaa hankkeen kokonaisvaltaisesta suunnittelusta ja taloudellisesta hallinnasta. Laajoissa korjauksissa, joissa muutetaan rakennuksen ulkonäköä, myös arkkitehti ja korjaussuunnittelija (rakennesuunnittelija) voivat osallistua hankesuunnitteluun.

2. Korjaussuunnittelu: Korjaussuunnitteluvaiheessa valitaan hankesuunnitteluvaiheessa päätetty korjaustapa ja laaditaan tarvittavat suunnitelmat ja asiakirjat. Tärkeimmät asiantuntijat korjaussuunnittelussa ovat rakennesuunnittelija, arkkitehti ja rakennuttaja. Rakennesuunnittelija vastaa rakennuksen rakenteiden suunnittelusta ja mitoituksesta korjaustyön kannalta. Arkkitehti puolestaan vastaa ulkoasun ja tilasuunnittelun suunnittelusta. Tarvittaessa muita erikoisalojen suunnittelijoita, kuten sähkösuunnittelija ja ilmanvaihtosuunnittelija, voidaan myös tarvita korjauksen laajuudesta riippuen.

Näiden kahden vaiheen aikana korjaushanke etenee suunnittelusta toteutukseen valitun korjaustavan mukaisesti. Asiantuntijoiden yhteistyö ja suunnitteluvarmuus varmistavat korjauksen onnistumisen ja tavoitteiden saavuttamisen. [3, s.32.]

7 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa korjaushankkeessa keskeiset osapuolet ovat urakoitsija ja valvoja. Usein näissä hankkeissa valvojan roolin hoitaa sama henkilö kuin rakennuttaja.

Urakkamuodot ja urakoitsijoiden valinta vaihtelevat korjaushankkeen mukaan. Yleisin toteutusmuoto parvekekorjauksissa on omajohtoinen toteutus, jossa yksi taloyhtiö toimii tilaajana ja pääurakoitsija vastaa toteutuksesta. Omajohtoinen toteutus on yksinkertainen, koska päätöksenteko ja vastuu ovat yhden taloyhtiön käsissä. Tällöin taloyhtiöiden välisiä sopimuksia ei tarvita. Omajohtoisen toteutuksen käytännöt ja toimintatavat ovat vakiintuneita.

Jos korjaushankkeeseen liittyy sivu-urakoita, ne yleensä alistetaan pääurakkaan. Eli pääurakoitsija vastaa koko hankkeen kokonaisuudesta ja käyttää tarvittaessa omia aliurakoitsijoitaan. Kokonaisurakointiin liittyvät säännöt ja hallinnointi ovat selkeitä.

Urakoitsijoiden valintaan vaikuttavat monet tekijät, kuten referenssit, kokemus vastaavista hankkeista, tarjousten vertailu, urakoitsijoiden luotettavuus, aikataulut, hinta ja laatu. Tilaajan tulee huolellisesti arvioida ja vertailla eri urakoitsijoiden tarjouksia ja tehdä valinta, joka parhaiten vastaa hankkeen tarpeita ja tavoitteita. [3, s.35.]

8 Tulokset

Yleisimmät ja merkittävimmät vauriotavat parvekkeissa ovat raudoitteiden korrosio, betonin rapautuminen, kiinnitysten, kannatusten ja sidontojen vauriot, rakenteiden ja yksityiskohtien kosteustekniset toimivuuspuutteet, pintatarvikkeiden ja pintakäsittelyjen vauriot, halkeilu ja muodonmuutokset sekä käytön aiheuttama vaurioituminen.

Erityisesti raudoitteiden korrosio on yksi yleisimmistä ongelmista. Korroosiovaurioiden laajuus ja sijainti voivat vaikuttaa merkittävästi rakenteen toimintaan ja kantavuuteen. Lisäksi korroosionopeuden arvioiminen ja korroosioriskin selvittäminen ovat tärkeitä korjaussuunnittelun kannalta. On olennaista arvioida korroosiovaurioiden vaikutus rakenteen turvallisuuteen ja selvittää korroosion syytä, kuten betonin karbonatisoituminen ja/tai kloridien vaikutus.

Vaurioiden syntyyn ja etenemiseen vaikuttavat myös parvekkeiden lämpö- ja kosteustekninen toimivuus. Virheellinen veden poisjohtaminen ja riittämätön vesieristys ovat yleisimpiä suunnitteluvirheitä, jotka voivat johtaa vaurioiden syntymiseen. Siksi on tärkeää kiinnittää huomiota vesieristyksen laatuun ja parvekkeen kosteustekniseen toimivuuteen korjaus- ja rakennusvaiheessa.

Kuntotutkimuksen perusteella parvekerakenteiden eri osat vaativat erillistä huomiota. Pieli-, laatta- ja kaide-elementtien tutkimus on suoritettava erikseen, jotta tulosten analysointi voidaan tehdä rakennekohtaisesti. Näytteenotto ja tutkimukset on suunniteltava tarkasti, jotta saadut tiedot ovat luotettavia ja auttavat määrittämään korjaustoimenpiteet.

Yhteenvedona voidaan todeta, että parvekesaneerauksessa on tärkeää huomioida eri vauriotavat ja niiden vaikutukset rakenteen toimintaan ja kantavuuteen. Kuntotutkimus ja tarkastukset tarjoavat arvokasta tietoa parvekerakenteiden kunnon arvioimiseksi ja sopivien korjaustoimenpiteiden valitsemiseksi. Korroosion torjunta, kosteudenhallinta ja laadukas vesieristys ovat keskeisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat parvekkeiden pitkäaikaiseen kestävyYTEEN ja turvallisuuteen. Oikein suunnitellut ja toteutetut korjaustoimenpiteet voivat merkittävästi parantaa parvekkeiden käyttöikää ja vähentää korjauskustannuksia.

9 Johtopäätökset

Tässä lopputyössä tarkasteltiin parvekesaneerausta ja sen tärkeyttä rakennusten pitkäaikaisen kestävyYDEN ja asukkaiden turvallisuuden kannalta. Kuntotutkimusten ja tarkastusten perusteella havaittiin, että parvekkeet ovat alttiita erilaisille vaurioille ja puutteille, joista yleisimmät ovat raudoitteiden korroosio, betonin rapautuminen, kiinnitysten ja kannatusten vauriot sekä kosteustekniset toimivuuspuutteet.

Erytisesti raudoitteiden korroosio osoittautui merkittäväksi ongelmaksi, joka voi vaikuttaa vakavasti rakenteen toimintaan ja kantavuuteen. Korroosionopeuden arvioiminen ja korroosioriskin selvittäminen ovat keskeisiä korjaussuunnittelun kannalta. On tärkeää selvittää korroosiovaurioiden laajuus ja sijainti sekä niiden vaikutus rakenteen turvallisuuteen.

Kosteus- ja lämpötekkinen toimivuus ovat myös avainasemassa parvekerakenteiden kestävyYDEN kannalta. Huonosti suunniteltu vedenpoisto ja puutteellinen vesieristys voivat johtaa vaurioiden syntymiseen. Laadukas vesieristys ja kosteudenhallinta ovat välttämättömiä parvekesaneerauksessa.

Parvekerakenteiden eri osat, kuten pieli-, laatta- ja kaide-elementit, vaativat erillistä huomiota. Näytteenotto ja tutkimukset on suoritettava tarkasti, jotta saadut tiedot ovat luotettavia ja auttavat määrittämään sopivat korjaustoimenpiteet.

Hyvin suunnitellut ja toteutetut korjaustoimenpiteet voivat merkittävästi parantaa parvekkeiden käyttöikää ja vähentää korjauskustannuksia. Oikea-aikainen huoltaminen ja korjaaminen ovat ratkaisevia parvekerakenteiden pitkäikäisyyden ja turvallisuuden varmistamiseksi.

Lopuksi voidaan todeta, että parvekesaneeraus on tärkeä ja haasteellinen osa rakennusten ylläpitoa. On välttämätöntä ottaa huomioon eri vauriotavat ja niiden vaikutukset rakenteisiin sekä toteuttaa tarvittavat korjaustoimenpiteet huolellisesti. Parvekerakenteiden laadukas ja pitkäikäinen kunto palvelee asukkaita ja näin edistetään kestäväää ja turvallista asumista.

Parvekesaneeraus on tärkeä ja moniulotteinen aihe, joka vaatii huolellista suunnittelua ja toteutusta. Tässä lopputyössä tutkittiin parvekerakenteiden vaurioitumisilmiöitä ja korjaustapoja sekä pohdittiin kuntotutkimuksen merkitystä saneerausprosessin lähtökohtana.

Yksi keskeisimmistä havainnoista mikä tuli ilmi on, että parvekkeisiin kohdistuvat vauriot johtuvat usein kosteudesta ja betonin vaurioitumisesta. Kosteusrasitus aiheuttaa korroosiota raudoitteissa ja betonin rapautumista, mikä heikentää rakenteiden kestävyyttä ja turvallisuutta. Kosteuden hallinta ja laadukas vesieristys ovat näin ollen ratkaisevan tärkeitä parvekesaneerauksessa.

Toinen merkittävä huomio liittyi kuntotutkimuksen suunnitteluun ja sisältöön. Kuntotutkimus tarjoaa arvokasta tietoa parvekerakenteiden tilasta ja vaurioista, ja sen avulla voidaan määrittää tarvittavat korjaustoimenpiteet. On tärkeää suunnitella tutkimukset niin, että ne kohdistuvat erikseen pieli-, laatta- ja kaide-elementteihin, jotta saadaan tarkkaa tietoa kunkin osan tilanteesta.

Korjaustoimenpiteiden suunnittelussa on otettava huomioon eri vauriotavat ja niiden vaikutukset rakenteisiin. Oikea-aikainen huoltaminen ja korjaaminen ovat tärkeässä asemassa parvekerakenteiden pitkäikäisyyden ja turvallisuuden

varmistamiseksi. Lisäksi korjaustoimenpiteiden on oltava huolellisesti suunniteltuja ja toteutettuja, jotta ne ovat tehokkaita ja kestäviä.

Parvekesaneerauksen haasteena on myös resurssien oikea kohdentaminen. On tärkeää arvioida korjaustarpeet realistisesti ja suhteuttaa toimenpiteet sen mukaisesti. Joissakin tapauksissa parvekerakenteen vaihtaminen kokonaan uuteen voi olla taloudellisesti järkevämpi vaihtoehto kuin laajojen korjausten tekeminen vanhaan rakenteeseen.

Lopuksi voidaan todeta, että parvekesaneeraus vaatii monipuolista osaamista ja tiivistä yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Rakennusalan ammattilaisten ja asiantuntijoiden panos on korvaamaton parvekerakenteiden kunnon selvittämisessä ja korjausten suunnittelussa. On myös tärkeää panostaa tiedotukseen ja asukkaiden osallistamiseen saneerausprosessissa, jotta he ymmärtävät toimenpiteiden tarpeen ja tarkoituksen.

Kokonaisuudessaan tämä lopputyö antaa tietoa parvekesaneerauksen haasteista ja mahdollisuuksista. Parvekerakenteiden kunnon ylläpitäminen ja korjaaminen ovat keskeisiä tekijöitä rakennusten pitkäaikaisen kestävyuden ja asukkaiden turvallisuuden kannalta.

Lähteet

1. Rakennustieto Oy. Kerrostalot 1880-2000 – arkkitehtuuri, rakennustekniikka, korjaaminen. Rakennussäätiö RTS, 2006.
ISBN 13: 978-951-682-794-3
2. Suomen Betoniyhdistys ry. Betonijulkisivun kuntotutkimus by42 2013. Helsinki: BY- Koulutus Oy, 2013.
ISBN 978-952-67169-8-5
3. Julkisivuyhdistys r.y. JUKO-Julkisivujen korjausopas 2009.
ISBN 978-952-92-4983-1
4. Suomen Betoniyhdistys ry. Betonitekniikan oppikirja by201 2018. Helsinki: BY-Koulutus Oy, 2018.
ISBN 978-952-68619-4-4
5. Turun Ammattikorkeakoulun Oppimateriaaleja 23. Talojen korjausrakentaminen johdatus perusteisiin. Turku: Turun Ammattikorkeakoulu, 2005.
ISBN 952-5596-19-2