

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Jolkkonen Jani

PARVEKEREMONTIN RAKENNESUUNNITTELU

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2013



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Toukokuu 2013**  
**Rakennustekniikan koulutusohjelma**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
p. (013) 260 6800

Tekijä  
Jani Jolkkonen

Nimeke  
Parvekeremontin rakennesuunnittelu

Toimeksiantaja  
HM-suunnittelu Oy

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella Joensuun keskustassa sijaitsevan asuinkerrostalon parvekkeiden korjaus. Opinnäytetyö tehtiin HM-suunnittelu Oy:n toimeksiantona

Opinnäytetyön kohteena oli Joensuun keskustassa sijaitseva vuonna 1955 rakennettu asuinkerrostalo. Kerrostalossa on 25 kpl korjaustarpeessa olevia parvekelaattoja. Parvekelaatat tarkastettiin silmämääräisesti ja niiden tarkemman kunnon selvittämiseksi laattoihin määrättiin tehtäväksi tarkemmat kuntotutkimukset.

Kuntotutkimusten perusteella parvekkeisiin laadittiin korjaavat suunnitelmat. Suunnitelmat laadittiin käyttäen kahden eri valmistajan tuotteita. Valmiiden korjaussuunnitelmien lisäksi molempien korjausvaihtoehtojen kustannukset arvioitiin ja vaihtoehtojen välillä suoritettiin kustannusten vertailua.

Kieli  
suomi

Sivuja	30
Liitteet	4
Liitesivumäärä	18

Asiasanat  
parvekeremontti, rakennesuunnittelu, kuntotutkimus, kustannusarviot



**THESIS**  
**May 2013**  
**Degree Programme in Civil Engineering**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
p. (013) 260 6800

Author  
Jani Jolkkonen

Nimeke  
Parvekeremontin rakennesuunnittelu

Comissioned by  
HM-suunnittelu Oy

Tiivistelmä

The purpose of this thesis was to design a balcony renovation in a block of flats located in the center of Joensuu. The thesis was assigned by HM-suunnittelu Oy.

The target of the study concentrated on an apartment building constructed in 1955. There were 25 balcony slabs in need for repair. The balcony slabs were visually checked and for those needing more precise inspection, a more accurate condition survey was ordered.

Repairing plans were drawn up on the basis of condition survey. Plans were drawn up by using two different manufacturer products. In addition to completing the repairing plans the costs were estimated and compared between the possible alternatives.

Language  
Finnish

Pages	30
Appendices	4
Pages of appendices	18

Keywords  
balcony renovation, structural design, condition survey, cost estimates

# Sisältö

1 Johdanto .....	6
1.1 Taustatiedot .....	6
1.2 Opinnäytetyön tavoite .....	6
1.3 Opinnäytetyön rajaus .....	6
2 Erilaisia parvekeratkaisuja .....	7
2.1 Välipohjaan tuetut parvekkeet .....	7
2.3 Yhdistelmäratkaisut .....	10
3 Parvekkeiden kunnon tutkiminen .....	11
4 Vauriot ja niiden syyt .....	11
4.1 Pintavauriot .....	12
4.1.1 Likaantuminen .....	12
4.1.2 Maalin hilseily ja irtoaminen .....	12
4.2 Betonirakenteiden vauriot .....	12
4.2.1 Pakkasvauriot .....	13
4.2.2 Korroosiovauriot .....	13
4.3 Työvirheiden aiheuttamat vauriot .....	14
5 Vaurioiden korjaaminen .....	14
5.1 Betonirakenteen korjausmenetelmät .....	15
5.1.1 Laastipaikkaus .....	15
5.1.2 Ruiskubetonointi .....	15
5.1.3 Betonivalu .....	15
5.1.4 Maalaus .....	16
5.1.5 Impregnointi .....	16
5.1.6 Suojäkäsittelyt .....	17
5.2 Parvekkeen pinnan korjaus .....	17
6 Kohteen lähtötiedot .....	18
6.1 Kohteen kuvaus .....	18
6.2 Alkuperäiset suunnitelmat .....	18
7 Kohteen kuntotutkimukset .....	19
7.1 Kuntotutkimuksen ohjeistus .....	20
7.2 Kuntotutkimuksen tulokset .....	20
8 Kohteen rakennesuunnittelu .....	21
8.2 Nykyinen rakenne .....	21
8.3 Rakenteen korjaus .....	22
8.3.1 Vesipiikkaus .....	23
8.3.2 Vesihiekkapuhallus .....	23
8.3.3 Esikäsittelyasteet .....	23
8.4 Korjausvaihtoehto 1 .....	24
8.5 Korjausvaihtoehto 2 .....	25
8.6 Korjausvaihtoehtojen yhteenveto .....	26
9 Kohteen kustannuslaskenta ja vertailu .....	27
9.1 Ratkaisu 1 .....	27
9.2 Ratkaisu 2 .....	27
9.3 Kustannusten vertailu .....	28
10 Pohdinta .....	29
Lähteet .....	30

Liitteet:

Liite 1	Kuntotutkimusnäytteiden ohje
Liite 2	Kuntotutkimusraportti
Liite 3	Rakennusselostus
Liite 4	Kustannusarvio

# 1 Johdanto

## 1.1 Taustatiedot

Tälle rakennesuunnittelutehtävälle tuli tarvetta, kun huomattiin As. Oy Joensuun Rantakatu 3:n parvekkeissa olevan vaurioita. Parvekkeiden silmämääräisessä tarkastelussa huomattiin, että ne vaativat tarkempia tutkimuksia ja rakenteiden korjauksen suunnittelua. Tämän vuoksi kohteeseen oli teetettävä kuntotutkimukset ja niiden pohjalta tehtävä rakennesuunnitelmat parvekerakenteiden korjaamiseksi.

## 1.2 Opinnäytetyön tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella As Oy Joensuun Rantakatu 3 parvekkeiden korjaus. Opinnäytetyön tuli sisältää parvekkeiden rakennesuunnitelmat kahden eri valmistajan tuotteilla ja vertailla kahden korjausvaihtoehdon kustannuksia. Lisäksi suunnitteluaineiston ja rakennesuunnitelmien tuli olla sellaisia, että HM-suunnittelu Oy voi hyödyntää niitä tulevissa parvekeremonttikoh-teissa.

## 1.3 Opinnäytetyön rajaus

Opinnäytetyötä rajattiin koskemaan As Oy Joensuun Rantakatu 3 aikakauden ratkaisuja sekä materiaaleja. Tämän vuoksi opinnäytetyössä käsitellään 1900-luvun betonisia parvekelaattoja ja tämän aikakauden yleisimpiä kannatustapoja.

## 2 Erilaisia parvekeratkaisuja

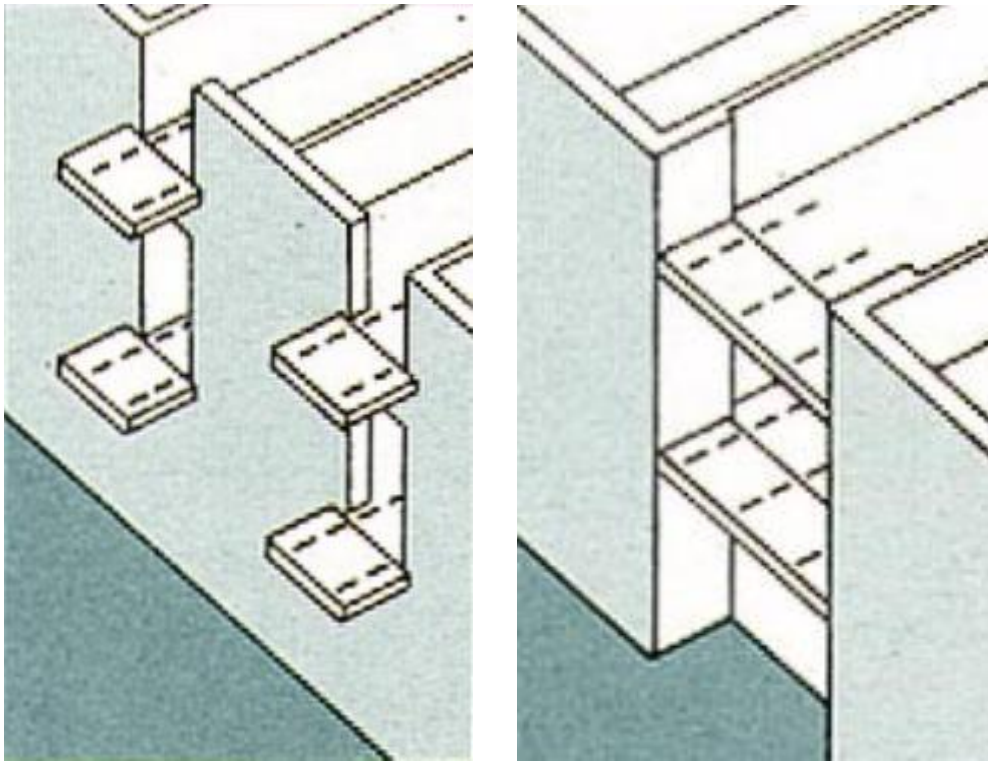
Parvekkeet voidaan jakaa kannatustavan ja rakenteen mukaan. Ajan saatossa eri aikakausille on muodostunut omanlaisensa tyypilliset ja yleisesti käytetyt ratkaisut. Kannatustavan ja rakenteen lisäksi myös parvekkeen materiaali voi vaihdella. Yleisimmin käytetty materiaali on teräsbetoni. Täysin teräksisiä ja puisia parvekkeita on käytetty vähemmän. [1, s. 2.]

### 2.1 Välipohjaan tuetut parvekkeet

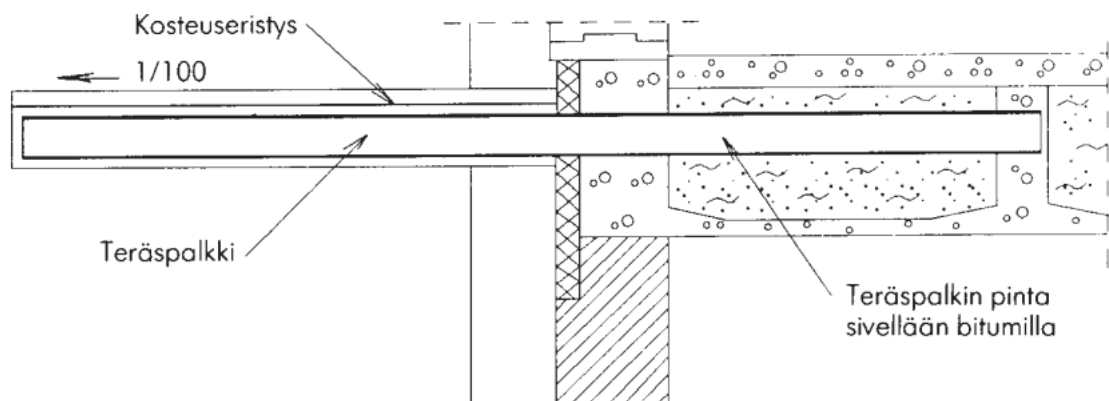
Sotien jälkeen 1940- ja 1950-luvuilla ei materiaalien vähyden vuoksi voitu arkkitehtuurissa liioitella tai yllättää. Tämän aikakauden ratkaisut olivatkin yksinkertaisia perusratkaisuja. Hyvänä puolena yksinkertaisissa parvekkeissa oli niiden kestävyys. Vielä nykyäänkin kyseisen aikakauden parvekkeet ovat korjauskelpoisia, eikä niitä tarvitse uusia kokonaan. [6, s. 9.]

Tämän aikakauden yleisin parvekeratkaisu oli rataakiskoilla tai muototeräksillä kannatettu parveke. Ulokkeena tai sisäänvedettynä toteutetut parvekelaatat tukeutuivat rataakiskojen välityksellä rakennuksen välipohjaan (kuva 1). Tätä parveketyyppiä on käytetty 1900-luvulta aina 1970-luvulle asti. [1, s. 2.]

Tällaisissa parvekkeissa ei ollut omia perustuksia, joten kuormat siirrettiin rakennuksen runkoon ja sitä kautta rakennuksen perustuksille. Kuormat välittyivät rakennuksen rungolle rataakiskojen tai muototerästen välityksellä (kuva 2). Rataakiskot asennettiin 500–1000 mm:n välein. Rataakiskojen lisäksi laatasta saattoi olla kiskoja vastaan kohtisuorassa oleva raudoitus. [3, s. 2.]



Kuva 1. Vasemmalla rataakiskoilla välipohjaan tuettu uloke parveke ja oikealla rataakiskoilla välipohjaan tuettu sisäänvedetty parveke. [1, s. 2.]



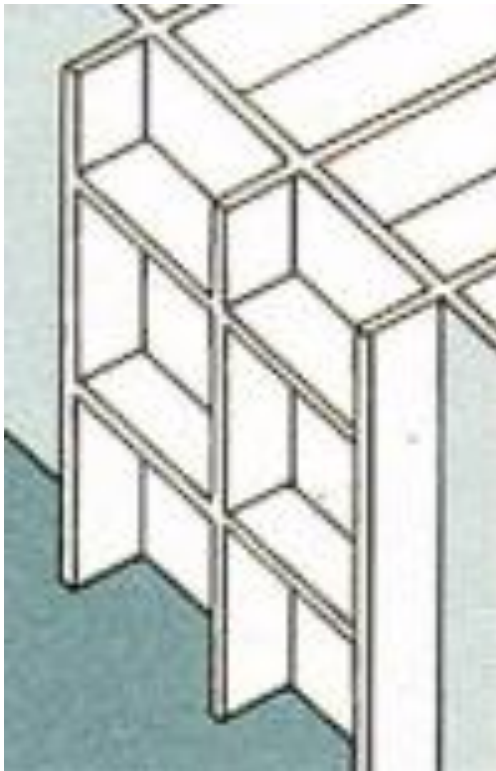
Kuva 2. Ratakiskoilla kannatettu ulokeparveke. [3, s. 2.]



## 2.2 Kantaviin pieliseiniin tuetut parvekkeet

Arava-ohjeiden muuttumisen myötä 1960-luvun lopulla parvekkeiden koot kasvoivat ja parvekkeita ruvettiin rakentamaan jokaiseen asuntoon. Parvekkeiden määrän lisääntyessä ja elementtitekniikan yleistyessä, kantaviin pieliseiniin perustuvat parveketornit yleistyivät. [6, s. 9.]

1970-luvun yleisin parveketyyppi oli kantaviin pieliseiniin tuettu parveke (kuva 3). Ulkonevat tai sisäänvedetyt parvekkeet muodostivat rakennuksen ulkopuolelle omilla perustuksilla seisovan tornin. Parvekkeen kuormat tukeutuivat tornin omille perustuksille ja jäykistäminen hoidettiin sitomalla parveke rakennuksen runkoon. [1, s. 2.]

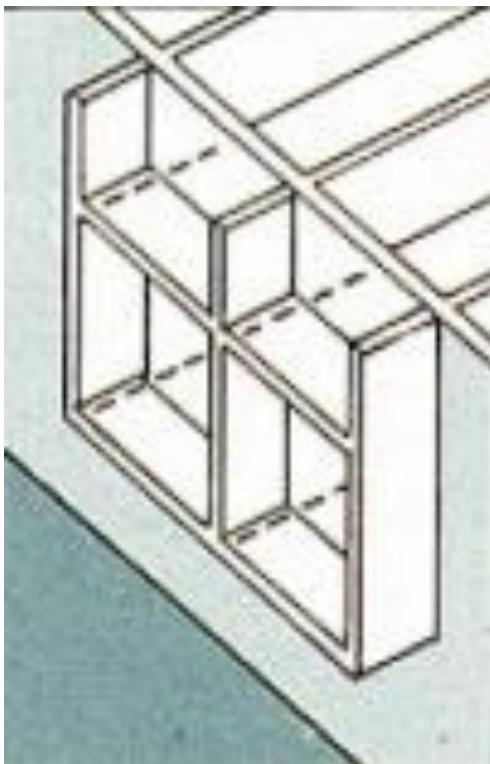


Kuva 3. Kantaviin pieliseiniin tuettu parveke. [1, s. 2.]

### 2.3 Yhdistelmäratkaisut

Parvekkeiden koon kasvaessa niiden käytettävyyteen ruvettiin kiinnittämään enemmän huomiota. 1980-luvulta lähtien kehitettiin paljon uusia kannatustapoja ja eri kannatustapojen yhdistelmäratkaisuja. Tämän vuoksi kyseiselle aikakaudelle ei voi mainita yhtä yleisintä ratkaisua. Uudet yhdistelmäratkaisut mahdollistivat parvekkeiden aikaisempaa monipuolisemman sijoittelun. [6, s. 11.]

Esimerkkeinä yhdistelmä rakenteista voisi mainita kantavan pieliseinän ja pilarin yhdistelmän, joka oli yleinen 1990-luvulla. Toinen hyvä esimerkki voisi olla kantavan laatan ja pieliseinän yhdistelmä (kuva 4).



Kuva 4. Kantavan laatan ja pieliseinän yhdistelmä. [1, s.2.]

### **3 Parvekkeiden kunnan tutkiminen**

Parvekkeiden kunnan tutkiminen sisältää taustatietojen selvityksen, silmämääräisen tarkastelun ja kuntotutkimuksen. Kuntotutkimuksen tarkoituksena on selvittää vaurioiden syyt, laajuus, etenemisennuste, vaikutukset nykytilanteessa ja vaurioiden edetessä sekä selvittää vaurioitumisen aste. Kunnan tutkiminen aloitetaan selvittämällä taustatiedot ja suorittamalla silmämääräinen tarkastelu. Näiden jälkeen siirrytään tarvittaessa asiantuntemusta vaativiin kuntotutkimuksiin. [1, s. 2.]

### **4 Vauriot ja niiden syyt**

Betonirakenteiden ominaisuudet heikkenevät, kun rakenne on alttiina säälle tai muille rasituksille. Parvekerakenteet ovat jatkuvasti tekemisissä ilmaston kanssa ja ovat tämän vuoksi alttiina useille rasitustekijöille. [5, s. 17.]

Parvekkeita rasittavat mm. säteily, lämpö, kosteus, erilaiset haitalliset aineet, tuuli sekä pakkasrasitus. Näiden rasitusten voimakkuus vaihtelee usein rakennuksen sijainnin, ympäristön, korkeusaseman ja ilmansuunnan vaikutuksesta. Lisäksi rakennuksen yksityiskohdat voivat vaikuttaa rasitusten voimakkuuteen. [5, s. 17.]

Parvekkeen vauriot voidaan jakaa kahteen eri luokkaan. Parvekkeen pintavauriot liittyvät lähinnä parvekkeen pinnan likaantumiseen tai pintamateriaalin irtoiluun. Parvekkeen rakenteelliset vauriot liittyvät pakkaskäyttämiseen ja karbonatisoitumiseen.

## **4.1 Pintavauriot**

Parvekkeiden pinnoissa esiintyviä vaurioita ovat likaantuminen sekä maalin hilseily ja irtoaminen. Nämä vauriot ovat suurimmaksi osaksi ulkonäöllisiä, eikä niistä välttämättä aiheudu vaaraa käyttäjille.

### **4.1.1 Likaantuminen**

Parvekkeen likaantuminen ei ole varsinainen vaurio, mutta se voi paljastaa tulevia ongelmakohtia. Likaantuminen aiheutuu ilman saasteista, valumavesistä sekä raudoitusten ja teräsosien ruostumajäljistä. [1, s. 4.]

### **4.1.2 Maalin hilseily ja irtoaminen**

Maalin hilseilyn ja irtoamisen ongelma on tavallista parvekelaatan ylä- ja alapinnoissa sekä maalatuissa kaiteissa. Sen aiheuttajia voivat olla väärä maali, uv-säteily, alustan likaisuus, betonialustan huono laatu, poistamatta jäänyt sementtiliimakerros tai virheellinen maalauksen pohjakäsittely. [1, s. 4.]

## **4.2 Betonirakenteiden vauriot**

Betonin rakenteelliset vauriot aiheutuvat yleensä ulkoisten rasitusten, kuten pakkasen ja kosteuden vaikutuksesta. Lisäksi työnaikaiset virheet ja virheellinen suunnittelu voivat saada aikaan rakenteellisia vaurioita. Tällaiset rakenteelliset vauriot voivat olla vaaraksi käyttäjille ja niihin on puututtava hyvissä ajoin.

#### 4.2.1 Pakkasvauriot

Betoni pakkasrapautuu, kun betonin huokosverkostossa oleva vesi jäätyessään laajenee ja muodostaa painetta. Suomen olosuhteissa pakkasrapautuminen on merkittävin rapautumisilmiö. Tällaisiin vaurioihin liittyy aina jonkin asteinen kosteusrasitus. Betonin pakkasenkestävyys riippuu suojahuokoistuksesta, betonin laadusta, betonin lujuudesta ja rasitusolosuhteista.

[5, s. 27.]

Betonissa olevan vapaan veden tilavuus kasvaa jäätymisen yhteydessä noin 9 tilavuusprosenttia. Jotta betoni kestäisi veden tilavuuden nousun, siinä täytyy olla suojahuokosia, jotka eivät täyty kapillaarivoimien vaikutuksesta. Riittävä suojahuokoistus saadaan ainoastaan lisähuokoistusainetta käyttämällä. Riittävän suojahuokosten määrän lisäksi huokosten välimatkan on oltava riittävän pieni, n.0,2–0,25 mm. [5, s. 28.]

Vanhat betonirakenteet ovat erityisen alttiita pakkasrapautumiselle, koska ennen 1970-luvun puoliväliä ei suojahuokoistusta käytetty systemaattisesti. Vanhat betonirakenteet ovat kuitenkin voineet kestää pakkasrasituksen, mikäli kosteusrasitus on ollut riittävän pientä ja betoni on ollut riittävän lujaa. [5, s. 29.]

#### 4.2.2 Korroosiovauriot

Normaalikuntoisessa betonissa sijaitsevat teräkset eivät yleensä kärsi korroosiosta, sillä betonin alkalisuus suojaa teräksiä. Korkeasta alkalisuudesta johtuen teräksen pinnalle muodostuu oksidikalvo, joka estää sähkökemiallisen korroosion (ns. teräksen passivoitumisen). Myös riittävän paksu ja tiivis betonikerros on hyväksi raudoitteille. Paksu ja tiivis betonikerros estää haitallisten aineiden pääsyn teräkseen. Teräksen passiivisuus voidaan kuitenkin menettää joko karbonatisoitumisen tai kloridien läsnäolon vaikutuksesta. [5, s. 19.]

Karbonatisoituminen aiheutuu betoniin pääsevän hiilidioksidin vaikutuksesta. Ilman hiilidioksidin tunkeutuessa betoniin betoni neutraloituu eli sen pH-arvo laskee. Kun pH-arvo laskee, betonin suojausteho terästen korroosiota vastaan heikkenee. Karbonatisoitumisen nopeus riippuu betonin ja sen pinnan hiilidioksidin vastuksesta sekä karbonatisoituvan aineen määrästä ja ympäröivän ilman hiilidioksidipitoisuudesta. Kun betonin huokosverkosto on täynnä vettä, hiilidioksidin pääsy rakenteeseen vaikeutuu ja karbonatisoituminen hidastuu. Toisaalta hyvin kuivissa olosuhteissa karbonatisoituminen pysähtyy, koska reaktio voi tapahtua ainoastaan vesiliuoksessa. [5, s. 21.]

Kun neutraloituneeseen betoniin tulee kosteutta eikä betoni kykene enää suojaamaan teräksiä korroosio alkaa. Korroosion vaikutuksesta teräkset vaativat huomattavasti suuremman tilan ja tämä aiheuttaa betoniin lohkeilua tai halkeilua. [5, s. 19.]

### **4.3 Työvirheiden aiheuttamat vauriot**

Rakennusaikaisten työvirheiden, kuten muottien liian aikaisen purun tai puutteellisen jälkihoidon takia rakenteessa voi esiintyä epätavallisen suuria taipumia tai mikrohalkeamia. [1, s. 6.]

## **5 Vaurioiden korjaaminen**

Vaurioiden korjauksessa on tärkeää aluksi selvittää mistä vika rakenteessa johtuu, sen jälkeen voidaan mahdollisuuksien mukaan poistaa huomattut viat ja näin saadaan aikaan kestävä korjaus. Ei ole mitään hyötyä korjata rakennetta, jos samat syyt aiheuttavat rakenteelle uusiutuvan vaurion.

## **5.1 Betonirakenteen korjausmenetelmät**

Betonirakenteita korjattaessa rakenteen kosteusrasitusta pyritään pienentämään tai poistamaan rakenteellisilla yksityiskohdilla ja pintakäsittelyillä. Kaiteiden korjauksen yhteydessä kaiteen vaakasuora yläpinta muutetaan kaltevaksi. Betonirakenteessa olevat ruostuneet kiinnikkeet on korjauksen yhteydessä puhdistettava ja ruostesuojattava. [1, s. 8.]

### **5.1.1 Laastipaikkaus**

Laastipaikkaus on korjausmenetelmä, joka soveltuu korroosiovaurioiden ja pakkasvaurioiden korjaukseen. Korjauksessa käytetään yleensä sementtipohjaisia korjausmateriaaleja. Laastipaikkauksen onnistumiseen vaikuttaa alustan riittävä esikastelu ja korjausten huolellinen jälkihoito. Laastipaikkausten yhteydessä rakennetta pyritään suojaamaan vaurioitumiselta yleensä pintakäsittelyjen avulla. [2, s. 9.]

### **5.1.2 Ruiskubetonointi**

Ruiskubetonointi on menetelmä, jossa betonipeitteen paksuutta kasvatetaan ruiskuttamalla betonin pintaan uusi betonikerros. Samalla voidaan korjata raudoituksen ruostevauriokohtia, pakkasrapautumia ja muita vaurioita. Ruiskubetonointia voidaan käyttää myös rakenteiden vahvistamisessa. [2, s. 10.]

### **5.1.3 Betonivalu**

Betonivalu on korjausmenetelmä, jota käytetään suurempien alueiden ja vaurioiden korjaamiseen esimerkiksi parvekkeissa tai kantavissa ja massiiviseinäarakenteissa. Paikattavien aukkojen on oltava teräsbetonirakenteissa riittävän sy-

vät. Alle 100 mm:n syvyisissä vaurioissa betonia täytyy piikata riittävän syvyyden aikaansaamiseksi. Lisäksi tulee varmistaa, että käytettävän betonin lämpölaajenemis- ja kimmokertoimet vastaavat alusbetonin ominaisuuksia. Kutistumisen välttämiseksi on suositeltavaa käyttää notkistimena nesteyttimiä. Yli 500 mm:n kerroksia tehtäessä on kerrosten välissä pidettävä puolen tunnin mittainen tauko. [2, s. 10.]

#### **5.1.4 Maalaus**

Maalauksen tarkoituksena on antaa rakenteelle viimeinen silaus ja haluttu väri. Maalauksessa käytetään joko orgaanisia tai epäorgaanisia tuotteita. Maalin tehtävä on siistin ulkonäön lisäksi suojata pinnoitettua rakennetta. Eri maalien betonirakennetta suojaavat ominaisuudet vaihtelevat tuotteiden ja tuoteryhmien mukaan. Niin ikään maalien veden ja vesihöyryn läpäisevyyteen liittyvät arvot vaihtelevat tuotteiden ja tuoteryhmien mukaan. [2, s. 11.]

#### **5.1.5 Impregnointi**

Impregnoinnilla saadaan aikaan betonirakenteessa vettä hylkivä ja kosteuden tunkeutumista ehkäisevä pinta. Impregnointikäsittely ei kuitenkaan vaikuta rakenteen vesihöyrynläpäisevyyteen. Impregnointikäsittely kuivaa betonialustaa ja tämän vuoksi se saattaa nopeuttaa betonin karbonatisoitumista. Impregnoinnin vaikutus ei välttämättä ole kovin tehokas voimakkaasti rasiitetuilla pinnoilla tai vaakapinnoilla. Osa impregnointiaineista ei myöskään kestä runsasta alkali-rasitusta, joten aine on valittava tarkasti. Impregnointiaineen valinnassa otetaan huomioon alustan karbonatisoitumissyvyys ja alkalirasitus. Impregnoinnilla voidaan hidastaa raudoituksen korroosionopeutta ja rajoittaa betonin pakkasrapautumista. [2, s. 11.]



### **5.1.6 Suojäkäsittelyt**

Suojäkäsittelyaineilla saadaan betonin pintaan kalvo, joka voi hidastaa betonin karbonatisoitumista ja estää veden imeytymistä rakenteeseen. Suojäkäsittelyaineiden teho karbonisoitumista vastaan perustuu niiden hiilidioksidin läpäisyvastukseen. Hiilidioksidinläpäisyvastuksen tulee olla vähintään yhtä suuri, kuin 50 metrin paksuisen ilmakerroksen hiilidioksidinläpäisyvastus. Suojäkäsittelyaineiden valinta tulee aina suorittaa kohdekohtaisesti vesihöyrynläpäisytarpeen ja vallitsevien kosteusrasitusten mukaan. Suojäkäsittelyaineen tehtävä on muodostaa halutun värinen kalvo suojattavalle pinnalle. Kalvon muodostumisen edellytyksenä on pinnan tasaus. Suojäkäsittelyllä ei kannata suojata pitkälle rapautunutta rakennetta, sillä sen teho on tällaisessa tapauksessa epävarmaa.

[2, s. 12.]

### **5.2 Parvekkeen pinnan korjaus**

Rakennetta voidaan korjata myös parantamalla sen kosteusteknistä toimintaa. Kosteusrasitusta voidaan pienentää pintakäsittelyillä, päällysteen uusimisella, kallistuksilla ja vedenpoistojärjestelmiä parantamalla. Parvekkeen päällysteen uusimisen yhteydessä joudutaan usein uusimaan myös vedeneristys. Vedeneristys voidaan laittaa joko laatan pintaan tai pintalaatan alle. Päällysteen on oltava vesitiivis ja pakkasenkestävä, lisäksi sen täytyy kestää uv-säteilyä ja betonin emäksisyyttä. Laattaa pinnoitettaessa on huomioitava, että laatta ei jää pinnoituksen jäljiltä liian liukkaaksi. [2, s. 9.]

## 6 Kohteen lähtötiedot

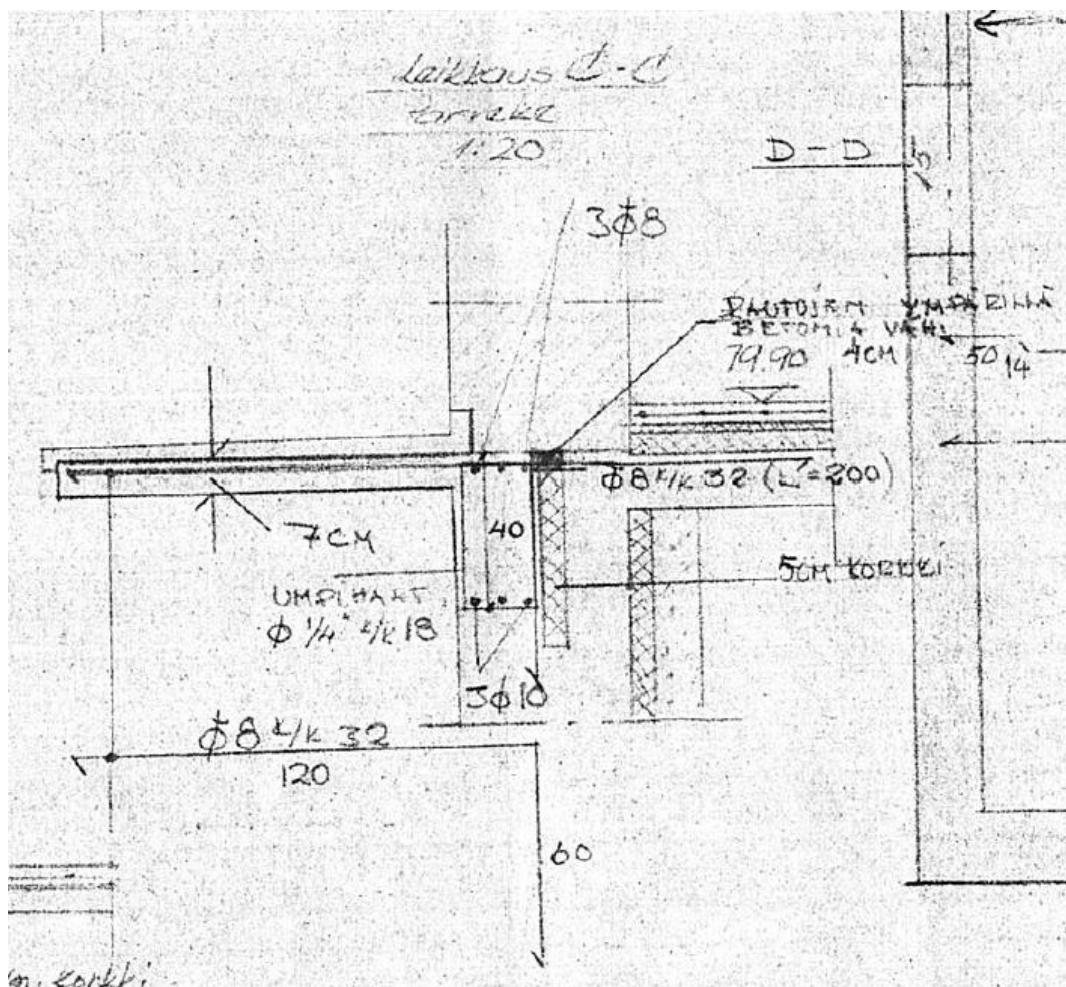
### 6.1 Kohteen kuvaus

Tässä opinnäytetyössä kohteena on Joensuun keskustassa sijaitseva vuonna 1955 rakennettu asuinkerrostalo. Kerrostalossa on betonirakenteiset parveke-laatat, jotka ovat korjauksen tarpeessa. Korjauskohteessa on 25 kpl parveke-laattoja. Suurin osa laatoista on toteutettu ulokkeina ja osa on sisäänvedettyjä parvekkeita.

Rakennesuunnittelua varten on ensin hankittava tarvittavat lähtötiedot. Aluksi etsitään mahdolliset vanhat rakenne- ja rakennuspiirustukset, joista pyritään selvittämään parvekkeiden nykyinen rakenne ja käytetyt materiaalit. Seuraavaksi kohteeseen teetetään tarkemmat kuntotutkimukset, joiden tarkoituksena on selvittää vaurioiden laajuus ja korjaustapa.

### 6.2 Alkuperäiset suunnitelmat

Tässä tapauksessa kohteen alkuperäiset suunnitelmat rakenteiden osalta olivat varsin puutteelliset. Arkistoista löytyi vanhoja rakennuspiirustuksia, mutta tarvittavia rakennepiirustuksia löytyi varsin vähän. Rakenteiden osalta löytyi kuitenkin yksi tärkeä leikkaus (kuva 5), josta käy ilmi parvekkeen olevan ns. ulokeparveke. Parvekelaatassa on kantavana raudoituksena 8 mm:n harjateräkset k 320 kantavan laatan yläpinnassa. Sisäänvedetyistä parvekkeista ei ole tarkempaa tietoa.



Kuva 5. Rakenneleikkaus ulokeparvekkeesta.

## 7 Kohteen kuntotutkimukset

Kuntotutkimusten tarkoituksena on tutkia parvekelaattojen vaurioita ja niiden laajuutta. Kuntotutkimusten perusteella tiedetään, kuinka laajamittaiseen korjaukseen kannattaa ryhtyä. Teräsbetonirakenteille soveltuvia kokeita ovat puristuslujuus, vetolujuus, ohuthiekoe ja karbonatisoituminen. Parvekelaattoja tutkitessa kannattaa laatasta ottaa ainakin vetokoe, jolla arvioidaan laatasta mahdollisesti olevan pakkasrapautumisen taso. Lisäksi laatasta kannattaa tutkia myös karbonatisoitumisaste. Näytteitä otettaessa on hyvä huomioida, että pora

on näytteenottohetkellä jalustalla ja tuettu suoraan. Tällaisella järjestelyllä saadaan lieriöihin suorat pinnat ja vältetään virhetulokset lujuuskokeissa.

## **7.1 Kuntotutkimuksen ohjeistus**

Kuntotutkimuksen ohjeistus sisältää tarvittavien kokeiden valinnan ja betoninäytteiden oton ohjeistuksen. Tarkoituksena on ohjeistaa näytteiden ottaja siten, että saaduista näytteistä voidaan laboratoriossa ottaa tarvittavat kokeet ja näin kuntotutkimusta voidaan hyödyntää rakennesuunnitteluvaiheessa. Kyseisessä kohteessa otettiin laatoista rakennekoekappaleet timanttiporauslaitteistolla, joista voidaan tutkia vetokoe ja karbonatisoitumisen eteneminen. Näytteet pyrittiin ottamaan mahdollisimman monipuolisesti eri ilmansuunnista ja eri korkeusasemista, jolloin saadaan riittävän kattava aineisto suunnittelun pohjaksi. Näytteitä otettiin 6 kappaletta näytteen ottoa varten tehtyjen ohjeiden mukaan.(Liite 1).

## **7.2 Kuntotutkimuksen tulokset**

Laatoista otetut rakennekoekappaleet tutkittiin Karelia-ammattikorkeakoulun rakennuslaboratoriossa. Näytteet soveltuivat hyvin tutkimuksiin ja niistä saatiin otettua tarvittavat kokeet. Pakkasrapautumisen selvittämiseksi näytteistä otettiin vetokokeet. Korroosiovaurioiden arviointia varten tutkittiin koekappaleiden karbonatisoitumisaste.

Näytteiden vetolujuudet olivat pääasiassa sallituissa rajoissa. Rajojen ylitykset aiheutuivat kolmen näytteen osalta siitä, että murtopinnoissa oli häiriötekijöitä. Tällaisissa tapauksissa tulokset on selitettävissä, eikä niistä aiheudu välttämättä muita toimenpiteitä. Karbonatisoitumisen osalta näytteet olivat pääosin kunnossa, lukuun ottamatta näytettä 3. Näytteessä 3 karbonatisoituminen on edennyt normaalia nopeammin.(Liite 2).

## 8 Kohteen rakennesuunnittelu

Rakennesuunnittelun tavoitteena on korjata parvekkeiden rakenne sellaiseksi, että parvekkeet kestävät nykyiset olosuhteet tulevaisuudessa, eikä parvekkeita tarvitse jatkuvasti korjata. Lisäksi korjauksen on oltava laadullisesti hyvä ja edullinen, sekä toteuttamiskelpoinen.

Rakennesuunnitelmat päätettiin toteuttaa kahden eri valmistajan tuotteilla. Tähän kohteeseen valittiin Sika Oy ja Betton Oy. Kyseisillä valmistajilla on pitkä kokemus julkisivujen sekä betonirakenteiden korjauksesta ja tuotteet on pitkälle kehitettyjä. Kattavan kokemuksen ja laadukkaiden tuotteiden lisäksi molemmilla tuotteilla on hyvät toimituskanavat Joensuun alueelle.

Suunnitelmat toteutettiin kuntotutkimusten ja silmämääräisen tarkastelun perusteella. Laatan pinta ja pohja, sekä otsapinta päätettiin uusida. Pinnassa ja pohjassa ei todennäköisesti ole paljon poistettavaa betonia. Otsapinnassa poistettavaa betonia arvioitiin olevan n. 50 mm. Korjausvaihtoehdoksi valittiin tämän vuoksi laastipaikkaus. Laattojen vesipiikkauksen yhteydessä suoritetaan vielä tarkastus poistuvan materiaalin määrästä ja sen perusteella otsapinnan korjaus voidaan vielä muuttaa valukorjaukseksi. Valu korjaus on edullisempi laajamittaisen purun yhteydessä.

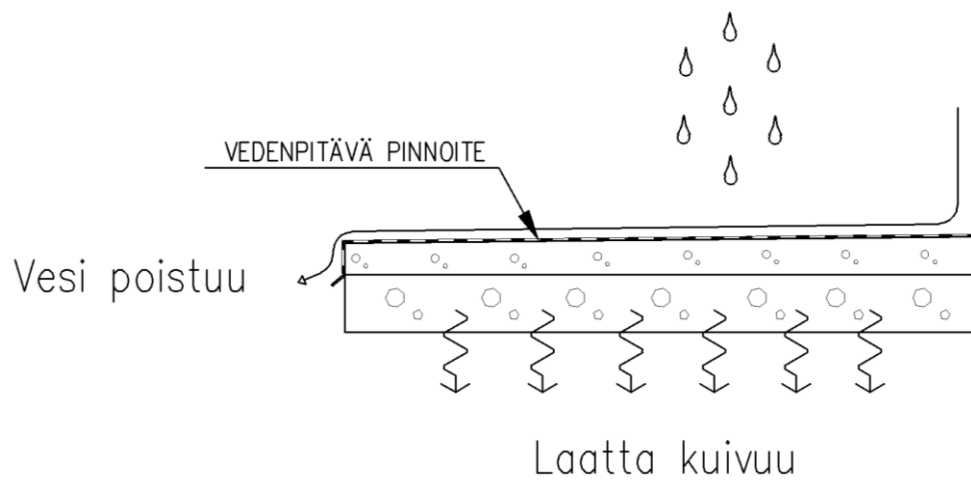
### 8.2 Nykyinen rakenne

Laatan nykyinen rakenne pystytään päättelemään porareikänyytteiden perusteella. Nykyinen laatta koostuu n. 80 mm:n vahvuisesta parvekelaatasta, jonka päällä on n. 65 mm:n vahvuinen pintalaatta. Laattojen välissä on alkuperäinen bitumisively, joka on näytteiden perusteella huonokuntoinen. Huonokuntoinen bitumisively ei toimi enää rakenteessa kosteuden eristeenä vaan päästää kosteutta lävitseen. Laattojen välissä on lisäksi tippapelti. Nykyisen rakenteen ongelmana on laatan toimiminen kosteusrasituksen alla. On havaittavissa että

kosteus siirtyy laatan läpi kohti alapintaa ja vaurioittaa alapuolista pinnoitetta sekä aiheuttaa rapautumista laatan nurkissa.

### 8.3 Rakenteen korjaus

Rakenteiden korjaus suoritetaan purkamalla rapautunut ja huonokuntoinen betoni vesipiikkaamalla tai vesihiekkapuhaltamalla terveeseen betoniin saakka. Tämän jälkeen esiin tulleet ja Sa 2,5 luokkaan puhdistetut teräkset pinnoitetaan ruosteenestolaastilla. Ruosteenestolaastin päälle tulee varsinainen korjauslaasti. Lopuksi pinnat tasataan taseuslaastilla ja pinnoitetaan. Laatan yläpintaan ja tippapellin yläpuoliseen otsapintaan tulee tiivis, karbonatisoitumista ja kosteutta ehkäisevä pinnoite. Laatan alapintaan ja tippapellin alapuoliseen otsapintaan tulee hengittävä, rakenteen kuivumisen salliva pinnoite/maalaus. Tällä korjauksella laatan kosteusrasituksen pitäisi pienentyä merkittävästi ja lisäksi laatta kuivuu paremmin (kuva 6).



Kuva 6. Periaatepiirros korjatun rakenteen käyttäytymisestä.

### 8.3.1 Vesipiikkaus

Vesipiikkaus on menetelmä, jossa purettavaan ainekseen suihkutetaan vettä kovalla paineella n. (40–300 MPa). Paine irrottaa hyvin huonokuntoisen materiaalin, mutta ehjä rakenne säilyy. Vesipiikkaus soveltuu hyvin betonin poistamiseen, puhdistamiseen ja raudoituksen puhdistamiseen. [4, s. 27.]

### 8.3.2 Vesihiekkapuhallus

Vesihiekkapuhallus on menetelmä, jossa kohdepinta puhdistetaan paineilman ja hiekan avulla. Suihkussa käytettävä hiekka on yleensä raekooltaan 0,5–2 mm. Puhallussuihkuun lisätään vettä pölyhaittojen vähentämiseksi. [4, s. 27.]

### 8.3.3 Esikäsittelyasteet

Esikäsittelyasteet kertovat rakenteen silmin havaittavan puhtausasteen. Puhtausasteet on jaettu tyypillisimpien puhdistusmenetelmien mukaan (taulukot 1,2 ja 3). Nämä puhdistusmenetelmät ovat teräsharjaus St, suihkupuhdistus Sa ja liekki puhdistus FI. [8, s. 13.]

Esikäsittelyasteet merkitään käsittelytavan ja puhdistusasteen mukaan. Käsitteilytapa merkataan kirjainyhdistelmällä, kuten Sa tai St. Puhdistusasteen kuvaa kirjainyhdistelmän perässä oleva numero. [7, s. 10.]

Taulukko 1. Suihkupuhdistusasteet. [7, s. 12.]

Sa 1	<b>Kevyt suihkupuhdistus</b>	Paljain silmin tarkasteltaessa pinnalla ei saa olla näkyvää öljyä, rasvaa, likaa eikä heikosti kiinni tarttunutta valssihilsettä, ruostetta, maalipinnoitteita tai vieraita aineita (ks. kohdan 3.1 huom. 1). Ks. valokuvat B Sa 1, C Sa 1 ja D Sa 1.
Sa 2	<b>Huolellinen suihkupuhdistus</b>	Paljain silmin tarkasteltaessa pinnalla ei saa olla näkyvää öljyä, rasvaa tai likaa ja siinä saa olla vain vähän valssihilsettä, ruostetta, maalia tai vieraita aineita. Jäljelläolevien epäpuhtauksien tulee olla tiukasti kiinni tarttuneita (ks. kohdan 3.1 huomautus 2). Ks. valokuvat B Sa 2, C Sa 2 ja D Sa 2.
Sa 2½	<b>Hyvin huolellinen suihkupuhdistus</b>	Paljain silmin tarkasteltaessa pinnalla ei saa olla näkyvää öljyä, rasvaa tai likaa eikä valssihilsettä, ruostetta, maalia tai vieraita aineita. Jäljelläolevat epäpuhtauksien jäämät saavat näkyä ainoastaan lievinä pistemäisinä tai raitamaisina tahroina. Ks. valokuvat A Sa 2½, B Sa 2½, C Sa 2½ ja D Sa 2½.
Sa 3	<b>Suihkupuhdistus metallin puhtaaksi</b>	Paljain silmin tarkasteltaessa pinnalla ei saa olla näkyvää öljyä, rasvaa tai likaa eikä valssihilsettä, ruostetta, maalia tai vieraita aineita. Pinnalla tulee olla yhtenäinen metallinen väri. Ks. valokuvat A Sa 3, B Sa 3, C Sa 3 ja D Sa 3.

Taulukko 2. Käsityökaluilla tai koneellisesti saavutetut puhdistusasteet

[7, s. 12.]

St 2	<b>Huolellinen käsityökaluilla tai koneellisesti tehty puhdistus</b>	Paljain silmin tarkasteltaessa pinnalla ei saa olla näkyvää öljyä, rasvaa, likaa eikä heikosti kiinni tarttunutta valssihilsettä, ruostetta, maalipinnoitteita tai vieraita aineita (ks. kohdan 3.1 huom. 1). Ks. valokuvat B St 2, C St 2 ja D St 2.
St 3	<b>Hyvin huolellinen käsityökaluilla tai koneellisesti tehty puhdistus</b>	Kuten St 2, mutta pinta tulee käsitellä paljon perusteellisemmin, jotta saadaan esiin metallialustan metallinkiilto. Ks. valokuvat B St 3, C St 3 ja D St 3.

Taulukko 3. Liekkipuhdistusasteet. [7, s. 14.]

FI	<b>Liekkipuhdistus</b>	Paljain silmin tarkasteltaessa pinnassa ei saa olla valssihilsettä, ruostetta, maalikerroksia eikä vieraita epäpuhtauksia (ks. kohdan 3.1 huom. 1). Jäänteinä saa pinnassa näkyä vain värjäytymistä (eri värisävyjä). Ks. valokuvat A FI, B FI, C FI ja D FI.
----	------------------------	---

## 8.4 Korjausvaihtoehto 1

Ensimmäinen vaihtoehto on toteuttaa korjaus Betton Oy:n tuotteilla. Ennen tuotteiden käyttöä on laatasta poistettava huonokuntoinen betoni ja pinnoitteet lujaan runkoon asti.

Yläpinnan korjaus aloitetaan esiin tulleiden ja puhdistettujen terästen ruostesuojuuksella. Ruostesuojuukseen käytetään Betorep Arma korroosionesto-laastia. Betorep Arma on yksikomponenttinen korroosionestolaasti, joka sisältää



korroosionestoaineen. Ruostesuojauksen jälkeen vauriokohdat voidaan täyttää Betorep KL korjauslaastilla. Betorep KL on hengittävä yksikomponenttinen korjauslaasti, joka voidaan levittää ruiskuttamalla. Laastikorjauksen jälkeen pinta tasataan primerin ja hiekan seoksella. Käytettävä primeri on yksikomponenttinen Betofloor EP Primer. Primerin pintaan voidaan asentaa varsinainen pinnoite. Kohteeseen valittiin pinnoitteeksi Betofloor PU 400, joka on yksikomponenttinen, elastinen ja UV-säteilyn kestävä pinnoite. Betofloor PU 400 on myös vedenpitävä pinnoite, joten se soveltuu veden eristeeksi laatan yläpintaan. Kyseiseen pinnoitteeseen voidaan myös sekoittaa kivirouhe karhennukseksi.

Alapinnan korjaus suoritetaan ylitasaukseen asti samalla menettelyllä, kuin yläpinnan korjaus. Alapinnan ylitasaukseen käytetään yksikomponenttista Betorep FC ylitasauslaastia. Varsinainen pinnoitus suoritetaan hengittäväällä Thoroseal 200 pinnoitteella. Pinnoitteeseen sekoitetaan tartunnan parantamiseksi Acryl 60:ta. Pinnoitteen väri on valkoinen.

Korjauksen vaiheet on selitetty tarkemmin rakennusselostuksessa (liite 3).

## **8.5 Korjausvaihtoehto 2**

Toinen vaihtoehto on toteuttaa korjaus Sika Oy:n tuotteilla. Sika Oy:n tuotteet vaativat samanlaisen esityön kuin Betton Oy:n tuotteet.

Yläpinnan korjaus aloitetaan esiin tulleiden ja puhdistettujen terästen ruostesuojauksella. Ruostesuojauksessa käytetään Sika MonoTop 910N ruostesuojalaastia. Sika MonoTop 910N on yksikomponenttinen korroosionestolaasti, joka sisältää korroosionestoaineen. Ruostesuojauksen jälkeen vauriokohdat täytetään Sika MonoTop 412N korjauslaastilla. Sika MonoTop 412N on yksikomponenttinen rakenteellisiin korjauksiin tarkoitettu korjauslaasti, joka voidaan levittää ruiskuttamalla. Sika MonoTop 412N:n pintaan voidaan levittää kaksikomponenttinen epoksiprimeri Sikafloor-156, johon sekoitetaan kvartsihiekkää ylitasausominaisuuden saavuttamiseksi. Primerin päälle levitetään varsinainen pinnoite, valkoinen Sikafloor-400N Elastic. Sikafloor-400N Elastic on yksikom-

ponenttinen ja elastinen pinnoite, joka sopii vesitiiveytensä ansiosta laatan yläpintaan. Lisäksi kyseiseen pinnoitteeseen voidaan sekoittaa kivirouhe karhennukseksi.

Alapinnan korjaus suoritetaan laastipaikkaukseen asti samalla menettelyllä, kuin yläpinta. Erona on käytettävä ylitasauslaasti Sika MonoTop-620N. Sika MonoTop 620N on hengittävä yksikomponenttinen ylitasauslaasti, jolla saadaan pinnoitteelle hyvä alusta. Pinnoittaminen suoritetaan hengittävällä yksikomponenttisellä suojapinnoitteella Sikagard-675W. Pinnoitteen värinä on valkoinen.

Korjauksen vaiheet on selitetty tarkemmin rakennusselostuksessa (liite 3).

## 8.6 Korjausvaihtoehtojen yhteenveto

Yhteenvetona molempiin korjausvaihtoehtoihin on alla esitetty taulukko. Taulukossa näkyy eriteltynä eri työvaiheet ja niissä käytetyt korjaustuotteet. Tuotteet on ilmoitettu erikseen molemmilta valmistajilta.

Taulukko 4. Työvaiheet ja materiaalit

Korjaustoimenpide	Käytettävä korjausaine	
	Betton Oy	Sika Oy
Esiintulleiden terästen ruostesuojaus	Betorep Arma	Sika MonoTop 910N
Laastipaikkaus	Betorep KL	Sika MonoTop 412N
Yläpinnan tasaus	Betofloor EP Primer	Sikafloor-156
Alapinnan tasaus	Betorep FC	Sika MonoTop 620
Yläpinnan pinnoitus	Betofloor PU 400	Sikafloor 400N Elastic
Alapinnan pinnoitus	Thoroseal 200 + Akryl 60	Sikagard 675W

## 9 Kohteen kustannuslaskenta ja vertailu

Kohteen kustannuksien arviointi suoritettiin käyttäen apuna valmistajan hintoja sekä kokemuksia. Työn hintaan sovelletaan rakennustiedon valmiita kustannuksia. Molempien valmistajien edustajat esittelivät tuotteensa. Esittelytilaisuudessa saatiin ajankohtaista kustannustietoa ja määrätietoa, joita oli kätevä soveltaa laskettuun korjausalaan. Työn osuuden arvioinnissa sovellettiin rakennustiedon valmiita korroosikorjauksen ja betonikorjauksen työkustannuksia. Työn osuudessa huomioitiin tuotteiden asentamiseen liittyvät kulut.

### 9.1 Ratkaisu 1

Ensimmäinen vaihtoehto on korjauksen suorittaminen Betton Oy:n tuotteilla. Materiaaleissa on huomioitava ruosteenestoaineen, paikkauslaastin, tasauslaastin, primerin ja pinnoitteiden menekit ja hinnat. Betton Oy:n materiaaleissa suurin kustannus aiheutuu luonnollisesti paikkauslaastista, koska käytettävä määrä on suuri. Ylitasauslaasti ja pinnoitteet ovat hinnaltaan edulliset. Lisäksi ruosteen estoon käytettävä aine ei aiheuta vähäisen käyttötarpeen vuoksi suuria kustannuseriä. (Liite 4)

### 9.2 Ratkaisu 2

Toinen vaihtoehto on korjauksen suorittaminen Sika Oy:n tuotteita käyttäen. Materiaaleissa on huomioitava paikkauslaastin, primerin ja pinnoitteen menekit ja hinnat. Suurimmat kustannukset aiheuttaa käytettävä paikkauslaasti, menekkinsä vuoksi. Myös laatan yläpinnan pinnoite aiheuttaa hieman suuremmat kustannukset. Pohjustin ja laatan alapinnan pinnoite ovat hinnaltaan edulliset. (Liite 4)

### 9.3 Kustannusten vertailu

Kohteen kustannusten vertailun tarkoituksena on selvittää kahden valmistajan tuotteiden hintaerot ja katsoa kumman tuotteet ovat edullisemmat. Hinnassa ei huomioida työmaakustannuksia, suunnittelua eikä urakoitsijan katteita. Tämä sen vuoksi, että ne eivät aiheuta eroja tuotteiden keskinäisessä vertailussa.

Ruostesuojauksen kustannukset eivät kovin paljoa poikkea toisistaan pienen menekin vuoksi, vaikka Betton Oy:n ruosteenestoaine on n. 1 e/jm:n kalliimpaa. Suurin ero aiheutuu paikkauslaastista, joka on Sika Oy:n tuotteilla n. 1 e/l:n kalliimpaa. Euron litrahinnan ero vaikuttaa paikkauslaastin menekin vuoksi merkittävästi. Primerointi ja yläpinnan pinnoitus on Sika Oy:n tuotteilla selvästi kalliimpaa. Myös alapinnan ylitasaus ja pinnoitus on kalliimpi Sika Oy:n tuotteilla.

Kokonaisuudessaan molemmat tuotteet ovat hyviä ja hinnaltaan edullisia. Korjaus on tässä tapauksessa edullisempi toteuttaa Betton Oy:n tuotteilla. Oheisessa taulukossa on eritelty toimenpidekohtaiset korjaukset vaihtoehtoisin.

Taulukko 5. Kustannusten vertailu

Korjaustoimenpide	Käytettävä korjausaine ja kustannukset				Erotus
	Betton Oy	Hinta	Sika Oy	Hinta	
Terästen ruostesuojaus	Betorep Arma	18,5	Sika MonoTop 910N	70	51,5
Laastipaikkaus	Betorep KL	2145	Sika MonoTop 412N	3445	1300
Yläpinnan tasaus	Betofloor EP Primer	450	Sikafloor-156	900	450
Alapinnan tasaus	Betorep FC	266	Sika MonoTop 620	600	334
Yläpinnan pinnoitus	Betofloor PU 400	800	Sikafloor 400N Elastic	1800	1000
Alapinnan pinnoitus	Thoroseal 200 + Akryl 60	650	Sikagard 675W	300	350
<b>Yhteensä</b>		<b>4329,5</b>		<b>7115</b>	<b>2785,5</b>

## 10 Pohdinta

Kokonaisuudessaan tämä opinnäytetyö on ollut opettavainen aihekokonaisuus, josta on hyötyä tulevaisuutta varten. Työn aikana tehdyistä virheistä on opittu ja seuraava samankaltainen projekti onnistuu johdonmukaisemmin. Esimerkiksi laattojen välissä oleva mahdollinen eristekerros selvitetään jatkossa suoraan laboratorioon menevistä rakennekoekappaleista ja näin säästetään yksi porauskerta. Työn tuloksena saatiin jatkoa ajatellen kaksi hyvää ja valmista korjausvaihtoehtoa, joita voidaan käyttää huonokuntoisten parvekelaattojen korjauksessa. Korjausvaihtoehdot ovat hinnaltaan edullisia ja uskon että ne ovat myös laadultaan hyviä sekä toimivia. Korjausvaihtoehtojen kestävyyttä on mahdoton sanoa varmasti, mutta muutaman vuoden päästä nähdään onko korjaus onnistunut.

## Lähteet

1. Rakennustieto. Parvekerakenteet, korjausrakentaminen. Rakennustieto ohjekortti RT 86-10618.Helsinki: Rakennustieto Oy. 1996.
2. Rakennustieto. Betonijulkisivut, korjausrakentaminen. Rakennustieto ohjekortti RT 82-10604.Helsinki: Rakennustieto Oy. 1996.
3. Rakennustieto. Parvekkeiden korjaustarve ja uusiminen. Rakennustieto ohjekortti KH 94-00133.Helsinki: Rakennustieto Oy. 1989.
4. Suomen Betoniyhdistys ry. Betonirakenteiden korjausohjeet. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy. 2007.
5. Suomen Betoniyhdistys ry. Betonijulkisivun kuntotutkimus. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy. 2002.
6. Tikkurila Oy. Parvekekorjaus. 2013.  
[http://www.tikkurila.fi/files/3026/Tikkurila\\_esite\\_parvekekorjaus.pdf](http://www.tikkurila.fi/files/3026/Tikkurila_esite_parvekekorjaus.pdf). [luettu 10.4.2013.]
7. SFS-EN ISO 8501-1.2007.OSA 1:Teräspintojen ruostumisasteet ja esikäsitteilyasteet. 2007.
8. Tikkurila Oy. Coatings. 2013  
<http://www.digipaper.fi/coatings/33461/index.php?pgnumb=21>. [luettu 10.4.2013]

As Oy Rantakatu 3  
RANTAKATU 3, 80100 JOENSUU

#### KUNTOTUTKIMUKSET OHJE:

Poranäytteet on syytä ottaa niin, että poralaite on kiinnitetty alustaan. Käsivarainen poraus tuottaa lieriöitä, jotka eivät pinnaltaan ole suoria ja tämä vaikuttaa lujuuksiin heikentävästi.

Karbonatisoitumismääritystä varten poranäytteet pakataan esim. Minigrip – pusseihin ja merkitään niihin tunnus ja rakenneosasta mistä näyte on otettu.

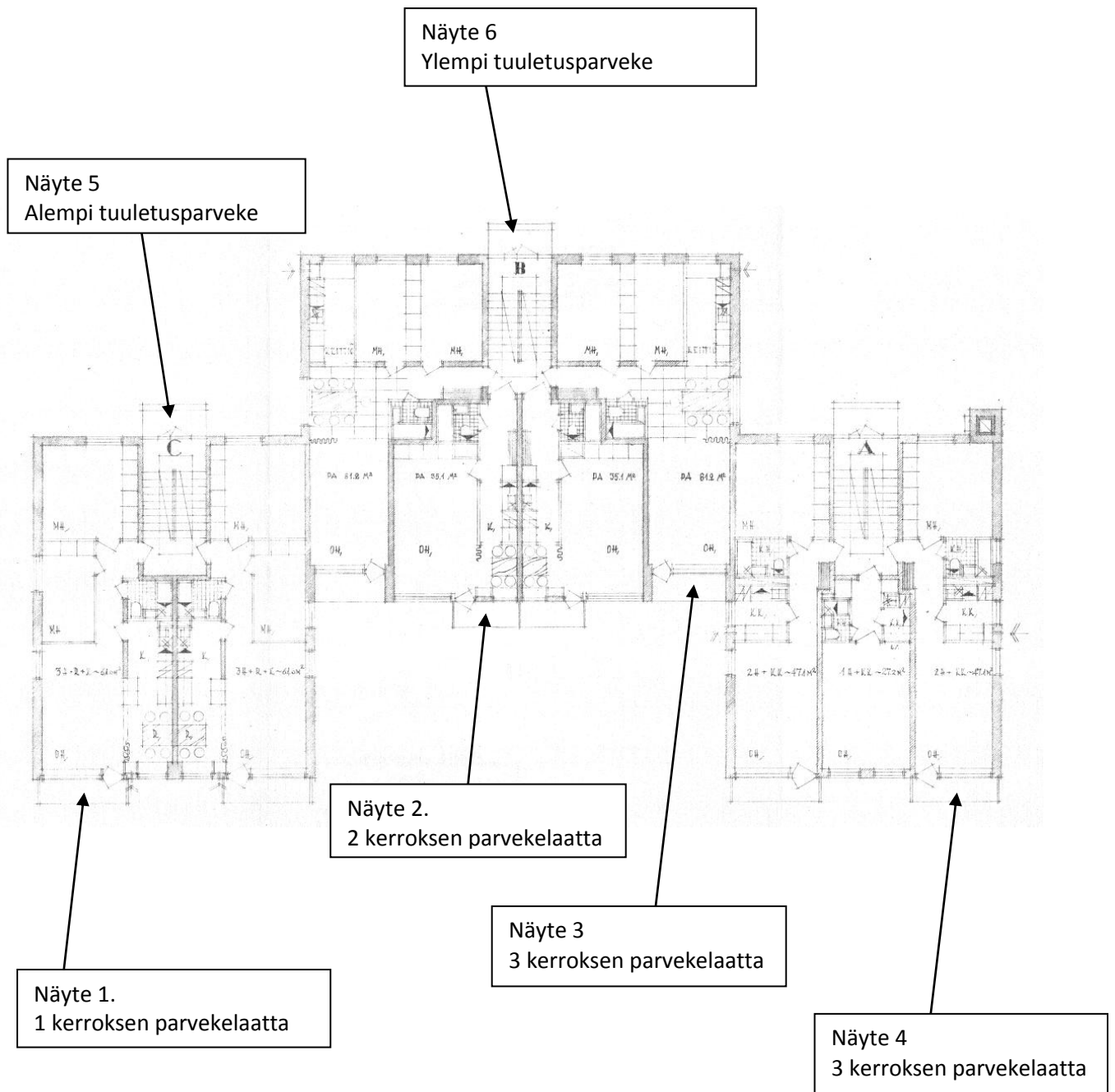
Näytteet on syytä toimittaa vuorokauden sisällä näytteenotosta laboratorioon. Pidempi aika tuottaa sen, että pintamääritystä ei ehkä voida enää tehdä otetusta näytteestä vaan se joudutaan halkaisemaan. Tällöin samoista näytteistä ei voida valmistaa vetokoekappaleita.

Tärkeää on saada näyte koko rakennepaksuudelta mukaan, jotta niistä voidaan määrittää sekä karb.syvyys että vetotestissä murtopinnan kohta rakenteen pinnasta.

Näytteet tulee toimittaa PKAMK:n laboratorioon Joensuuhun vuorokauden kuluessa näytteen otosta. Alla yhteystiedot laboratorioon.

Riku Tiira  
RI, laboratorioinsinööri  
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu – liikelaitos  
Liiketalouden ja tekniikan keskus, Rakennuslaboratorio  
Karjalakatu 3, 80200 JOENSUU  
050 409 2174  
[riku.tiira@pkamk.fi](mailto:riku.tiira@pkamk.fi)  
[http://wartsila.pkamk.fi/rakennus\\_labra/](http://wartsila.pkamk.fi/rakennus_labra/)

NÄYTTEENOTTOPAIKAT:  
(voi soveltaa kohteessa)



Näytteet  $\varnothing 50$  poranäytteitä läpi rakenteen.

Terveisin  
Jani Jolkkonen  
013-744 200





Rakennuslaboratorio  
Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU

7.3.2013

As Oy Rantakatu 3, Joensuu  
psta Ins.tsto HM-Suunnittelu / Markku Jolkkonen

## AS OY RANTAKATU 3 PARVEKEBETONILAATOJEN RAKENNENÄYTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET

### Yleistä

Testaukset tehtiin Karelia-ammattikorkeakoulun Rakennuslaboratorion toimesta. Parvekelaatoista irrotetut poralieriöt toimitettiin Rakennuslaboratorioon 25.2.2013. Karbonatisoitumismääritykset tehtiin 25.2. ja lujuustestit suoritettiin 6.-7.3.2013.

Kohteena on As Oy Rantakatu 3:n parvekelaatat. Näytteet on irrotettu poraamalla kuuden parvekkeen betonilaatoista. Tavoitteena oli selvittää parvekelaatan betonin laatua sen ollessa noin 57 vuoden ikäinen. Poranäytteet ovat halkaisijaltaan noin Ø55 mm ja niitä on irrotettu kuusi kappaletta. Poralieriöistä määritettiin karbonatisoitumissyvyudet sekä vetolujuudet. Suuntaa antavaa tietoa otannasta saadaan korjaustarpeen määrittämiseen ja näytetutkimuksien perusteella myös silmämääräinen jatkotarkastelu on varmemmalla pohjalla.

Parvekelaatassa kantava osa näytteiden kohdilla on 65 - 115 mm vahvuinen ja pintabetonikerroksen paksuus on 60 – 70 mm. Näytteissä esiintyneissä Ø8 ja Ø10 mm teräksissä ei havaittu ruostetta. Kiviaineksen maksimiraekoko poralieriöissä oli 16 – 32 mm.

### Näytteille suoritettut tutkimukset

Maksimi raekoko on arvioitu tarkastelemalla silmämääräisesti poralieriön vaippapinnalla näkyvien runkoainesrakeiden leikkauspintoja.

Näytteessä olevien raudoitteiden halkaisija on mitattu näytteen vaippapinnalla olevasta leikkauspinnasta. Vastaava peitepaksuus (ala-yläpinta, ulko-sisäpinta) on raudoitteen leikkauspinnan reunasta mitattu lyhin etäisyys kyseiseen pintaan.

Betonissa olevien raudoitteiden korroosiosuoja perustuu betonin korkeaan alkalisuuteen. Betonin karbonatisoituminen on ilmiö, jonka vaikutuksesta betonin luonnostaan korkea alkalisuus alenee eli betoni neutraloituu. Neutraloituminen alkaa rakenteen pinnasta ja etenee rintamana hidastuvalla nopeudella syvemmälle rakenteeseen. Etenemisnopeuteen vaikuttavat lähinnä betonin laatu (sementtimäärä ja tiivisy) sekä kosteusrasitus, ulkorakenteissa esimerkiksi sade.

Karelia-ammattikorkeakoulu  
Rakennuslaboratorio  
Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU

Gsm 050 409 2174  
riku.tiira@pkamk.fi

Voimakas kosteusrasitus hidastaa neutraloitumista. Karbonatisoitumisrintaman edettyä betonissa raudotteiden syvyydelle raudotteita ympäröivä betoni neutraloituu ja raudotteiden korrosio voi alkaa. Korroosion vaikutuksesta raudotteen vetokestävyys ja tartunta betoniin heikkenevät ja korroosiotuotteiden (ruoste) aiheuttama paine saa aikaan raudotteen ympärillä olevan betonipeitteen halkeamisen.

Betonin karbonatisoitumisnopeutta kuvataan nk. karbonatisoitumiskertoimella  $k$  [mm/ $\sqrt{\text{vuosi}}$ ], jonka tavanomainen arvo julkisivuissa on 1,5–3,5. Tätä alemmilla arvoilla karbonatisoituminen on tavanomaista hitaampaa ja korkeammalla arvoilla nopeampaa.

Betoninäytteiden karbonatisoitumissyvydet on määritelty fenoliftaleiini-indikaattorilla lieriöiden ulkopinnoilta. Vastaavat karbonatisoitumiskertoimet kuvaavat neliöjuurimallin  $x = k \cdot \sqrt{t}$  mukaista karbonatisoitumisnopeutta, ja kertoimet on laskettu keskimääräisistä karbonatisoitumissyvyyksistä käyttäen betonin ikänä nykyhetken ja kohteen valmistumisvuoden välistä erotusta.



*Kuva 1.* Poratut tutkimusnäytteet. Pintabetonin osa näytteissä on katkennut jo irrotusvaiheessa. Näytteiden sinipunertava väri johtuu fenoliftaleiiniliuksesta. Värjäytymätön osa on karbonatisoitunutta. Kivet eivät kaikki pinnoitemateriaalit karbonatisoidu kuten betonin sementtiliima. Näytteen 2 kantavan rakenteen näyteosa on katkennut irrotusvaiheessa. Näytteen 5 betoni vaikuttaa erityyppiseltä kuin muiden näytteiden ja siinä ei ollut erillistä pintabetonikerrosta.

Betonin vetolujuus määritettiin soveltaen standardia SFS 5445. Rapautumisen seurauksena betoniin syntyy halkeamia, jotka alentavat betonin lujuutta. Puristuslujuutta selvästi merkittävämmiin halkeamat alentavat betonin vetolujuutta, koska paikallinen vetolujuus halkeaman yli on lähellä nollaa. Tämän perusteella betonin rapautumistilannetta sekä myös betonin laatua ja korjattavuutta yleisesti voidaan arvioida betonin vetolujuusmittauksilla esimerkiksi oheisen taulukon mukaisesti.

Taulukko 1. Vetolujuuksien tulkinta.

Vetolujuus	Todennäköinen rapautumistilanne
Luokkaa 0 Mpa	Näytteessä on pitkälle edennyttä rapautumaa
Luokkaa 0,5 Mpa	Näytteessä on jonkin verran rapautumaa
Luokkaa 1,0 Mpa	Näytteessä voi olla alkavaa rapautumaa
Luokkaa 1,5 Mpa tai yli	Näytteessä ei todennäköisesti ole merkittävää rapautumaa



Kuva 2. Vetolujuustestaukset on tehty. Näytteen 2 murtopinnassa on isohko kivi, joka kattaa noin ¼ osan murtopinnasta. Näytteen 3 murtopinnassa oleva kivi on noin ½ poikkileikkauksen pinta-alasta. Näytteen 5 reunassa on teräksen osa ja näytteen 6 murtopinnassa Ø 10 mm harjateräs. Teräksissä ei havaittu ruostetta.

## Tulokset ja yhteenveto

Tutkituissa näytteissä vetokokeiden perusteella voidaan katsoa, että betonin vetolujuus alittaa osin sille asetetut vaatimukset. Näyte 2 edusti tasoa, jossa on jonkinasteista rapautumaa ja näyte 6 tasoa, jossa on jo edennyttä rapautumaa. Näyte 3 oli tasoa, jossa voi olla alkavaa rapautumaa ja näytteet 1, 4 ja 5 tasoa, jossa ei todennäköisesti ole merkittävää rapautumaa. Näytteissä murtopinta oli välillä 5 – 45 mm parvekelaatan alapinnasta. Näytteessä 1 murtuma tapahtui osin liimapinnassa mutta vetolujuustulos oli muihin verrattuna suurin.

Suuremmat kivet ja teräkset murtopinnassa voivat antaa näytteessä todennäköistä vetolujuutta heikomman tuloksen. Näytteessä 2 oli murtopinnassa kivi, joka oli noin  $\frac{1}{4}$  murtopinta-alasta. Näytteessä 3 iso kivi vaikutti noin  $\frac{1}{2}$  näytteen murtopinta-alaan. Näytteen 5 reunassa oli puolikas  $\varnothing$  10 mm teräs, jonka vaikutus murtotapahtumaan on vähäinen. Näytteen 6 murtopinnassa on teräs, joka voi vaikuttaa vetolujuuteen vähemmän kuin näytteiden 2 ja 3 kivet. Taulukon 1. mukaiset vetolujuus- ja rapautumisluokat näytteissä eivät kivien ja terästen vaikutuksesta oleellisesti muutu.

Terästen betonipeitepaksuus oli näytteissä 3,5 ja 6 alapinnassa 22 - 55 mm. Näytteiden perusteella pintabetonin ja kantavan betonilaatan välissä on bitumikerros.

Karbonatisoitumissyvyydet saatiin määritettyä kaikista näytteistä. Karbonatisoitumisvauhti näytteessä 2 oli 1,5 mm/ $\sqrt{\text{vuosi}}$ , joka edustaa tavanomaista tasoa ollen vaihteluvälin 1,5 - 3,5 mm/ $\sqrt{\text{vuosi}}$  hitaammassa päässä. Näytteissä 1, 4 sekä näytteen 5 ylä- ja alareunassa karbonatisoitumisvauhti on ollut 0,4 – 1,3 mm/ $\sqrt{\text{vuosi}}$  ja tämä on ollut tavanomaista hitaampaa. Kyseiset näytteet on irrotettu parvekelaatoista. Näytteissä 6 ja 3 karbonatisoitumisvauhti on ollut 3,7 – 7,3 mm/ $\sqrt{\text{vuosi}}$  ja tämä on ollut tavanomaista nopeampaa. Näytteessä 3 vauhti on ollut erityisen nopeaa.

Näytteiden perusteella parvekelaatoissa on tapahtunut eriasteista rapautumista ja karbonatisoitumisvauhti betonissa on ollut vaihteluväliltään suurta. Poralieriöissä havaitut rakenneteräkset eivät olleet ruosteessa. Parvekelaattojen kantavan osan betonikerroksen paksuus on verrattain vaatimaton. C-rapun alemman tuuletusparvekkeen näyte 5 poikkesi rakenteellisesti muista.

Joensuussa 7.3.2013

**Riku Tiira**

Riku Tiira, Laboratorioinsinööri

### Liitteet

Vetolujuustulokset, 1 s.

Yhteenvetotaulukko, 1 s.

Näytteidenottosuunnitelma, 1 s.

TILAAJA:						
Asunto Oy Rantakatu 3 psta Ins.tsto HM-Suunnittelu Oy Rantakatu 3 80100 JOENSUU			TESTAUSSELOSTUS N:O		13VT0703Rantakatu	
NÄYTTEENOTTOPAIKKA:						
Asunto Oy Rantakatu 3, Joensuu Parvekelaatat, kadun puoli ja pihan puoli 1. - 3. krs.						
BETONIKOEKAPPALEET:						
RAKENNEKOEKAPPALEITA: 6 kpl lieriöitä ; d = 55 mm						
TESTAUS:						
Betoniin vetolujuus standardin SFS 5445 mukaisesti						
TILAAJAN ILMOITTAMAT TIEDOT				TULOKSET		
Koekappaleen tunnus	Näytteen sijainti rakennuksessa	Julkisivun puoli		VETOLUJUUS MN/m <sup>2</sup>	Murtuma alapinnasta	Huom!
1	1. krs parvekelaatta	Katu		3,9	65 mm	Osin liimauspinnassa
2	2. krs parvekelaatta	Katu		0,5	20-45 mm	Kivi murtopinnassa
3	3. krs parvekelaatta	Katu		1,2	5-20 mm	Iso kivi murtopinnassa
4	3. krs parvekelaatta	Katu		2,1	61 mm	
5	Alempi tuuletusparveke	Piha		2,4	25-30 mm	
6	Ylempi tuuletusparveke	Piha		0,2	27-35 mm	Ø10 mm teräs, ei ruost.
VALUPINNAN OIKAISUT:			KPL	1,94 Kadun puolen keskiarvo 2,26 Pihan puolen keskiarvo 1,73 Kaikkien keskiarvo		
Huom ! - Kantavan betonilaatan paksuus on 65 - 115 mm.						

 JOENSUU 7.3.2013  
 KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
 BETONILABORATORIO

 Riku Tiira  
 Laboratorioinsinööri  
 Puh. 050 409 2174

JAKELU:
Asunto Oy Rantakatu 3 -> HM-Suunnittelu Oy, Markku Jolkkonen



Näytteen tunnus		Rakennetyyppi ja lisätietoja	Näytteen pituus [mm]	Näytteen silmämääräinen tarkastelu		Raudoitteet		Karbonatisoituminen			Veto-lujuus	Huom!
			raekoko max [mm]	tiivistys [1...5]	Halkai-sija [mm]	Peitepaksuus [mm]		keskim. [mm]	maks. [mm]	karbonati-soitumiskerroin [mm/ a]	[MPa]	
						yläpinta	alapinta					
1	Parvekelaatta	75-78	16	3				6	7	0,8	3,1	
	Pintabetoni	60-65										Pikikerros välissä.
2	Parvekelaatta	50-55+40-50	32	3				11	15	1,5	0,5	Näyte oli kahdessa osassa.
	Pintabetoni	n.60										
3	Parvekelaatta	80	24	2	10		55	55	60	7,3	1,2	
	Pintabetoni	65										Pikikerros välissä
4	Parvekelaatta	65	16	3				6	6	0,8	2,1	
	Pintabetoni	65										Pikikerros välissä
5	Parvekelaatta	160	16	3	8		22	3	4	0,4	2	Yhtenäinen betonilaatta,
								10	12	1,3		ei pintabetonia.
6	Parvekelaatta	115	48	3	8		33	28	30	3,7	0,2	Isoja kiviä näytteessä.
	Pintabetoni	70										Pikikerros välissä.

**Karbonatisoitumisen arvostelevminen:**

Betonin karbonatisoitumisnopeuskertoimella k on tavanomainen arvo julkisivuissa 1,5-3,5.

Tätä alemmilla arvoilla karbonatisoituminen on tavanomaista hitaampaa ja korkeammalla arvoilla nopeampaa.

**Vetolujuuden arvostelevminen rapautumisen suhteen:****Vetolujuus**

Luokkaa 0 Mpa

Luokkaa 0,5...1,0 Mpa

Luokkaa 1,0 Mpa

Luokkaa 1,5 Mpa tai yli

**Todennäköinen rapautumistilanne**

Näytteessä on pitkälle edennyttä rapautumaa

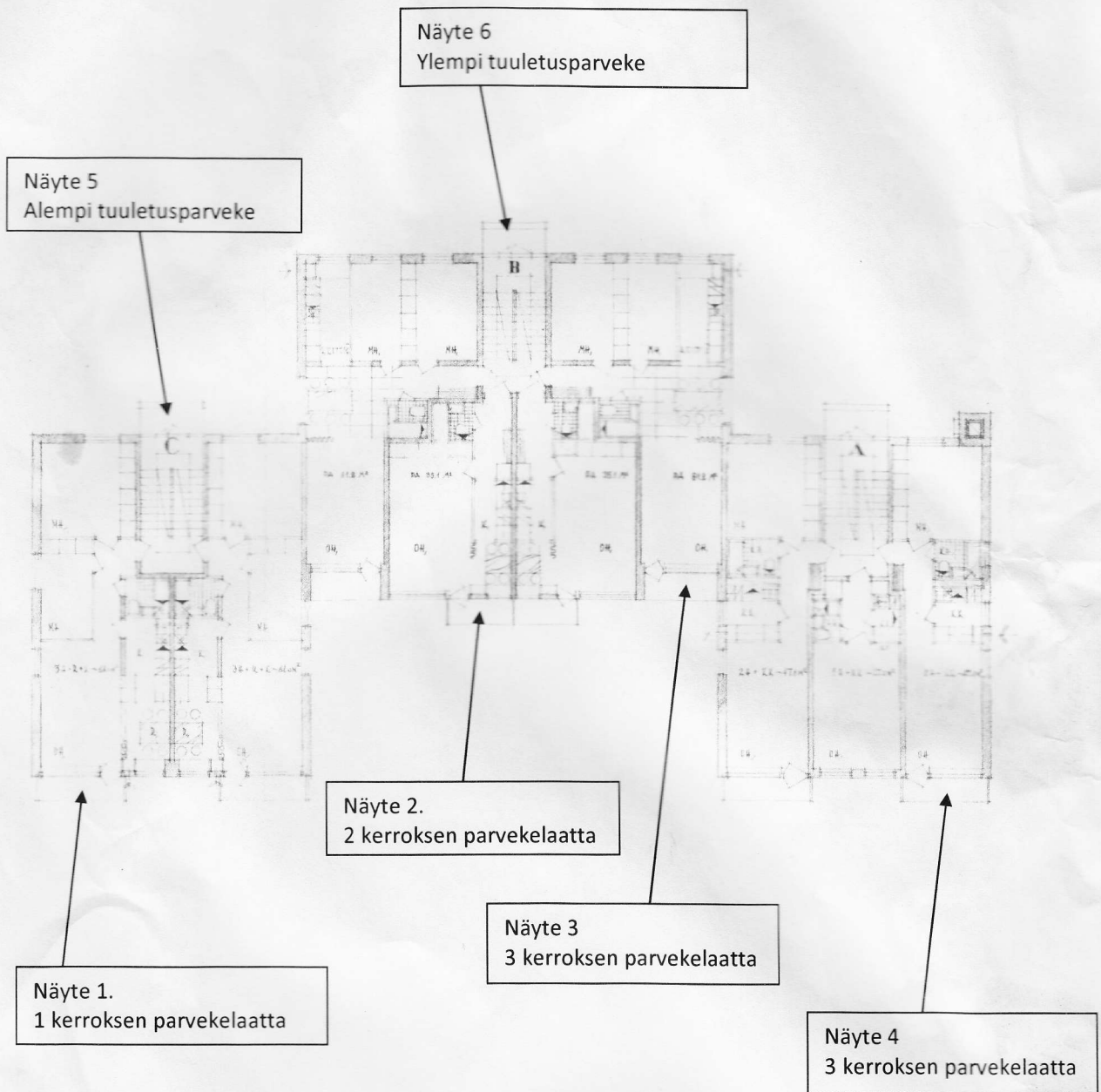
Näytteessä on jonkinasteista rapautumaa

Näytteessä voi olla alkavaa rapautumaa

Näytteessä ei todennäköisesti ole merkittävää rapautumaa

NÄYTTEENOTTOPAIKAT:  
(voi soveltaa kohteessa)

As Oy Rantakatu 3



Näytteet Ø50 poranäytteitä läpi rakenteen.

Terveisin  
Jani Jolkkonen  
013-744 200

**A901**

**As Oy Joensuun Rantakatu 3**

**Parvekkeiden kunnostus**

**RAKENNUSELOSTUS 5.4.2013**



HM-suunnittelu Oy  
Jani Jolkkonen  
Penttiläkatu 1A  
80220 Joensuu



## **B RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT**

Rakennuskohde käsittää As Oy Joensuun Rantakatu 3 omistaman vuonna 1955 rakennetun kerrostalon parvekkeiden kunnostuksen.

Rakennuksen nykytilanteen mitoitusta ei ole tarkistettu rakennuspaikalta, vaan vanhojen rakenteiden mittavelvollisuus kuuluu urakoitsijalle.

Urakkaan kuuluu sopimusasiakirjoissa esitetyt työt ja hankinnat YSE 1998 mukaisesti. Purku ym. jätteet toimitetaan kaupungin osoittamalle kaatopaikalle ja kaatopaikkamaksut kuuluvat urakkaan.

Rakennustöissä on huomioitava, että rakennus ja piha ovat käytössä rakennustöiden aikana. Urakoitsijan tulee aidata / suojata työmaa-alue ja pitää aidat ja suojaukset kunnossa koko rakennustyön ajan rakennuttajan ja viranomaisten edellyttämässä kunnossa. Lisäksi urakoitsijan vastuulle jää turvallisen kulun järjestäminen rakennukseen ja pois rakennuksesta koko rakennusurakan ajan.

Tässä rakennusselityksessä rekisteröidyllä nimellä sekä tuottajan tai valmistajan nimellä mainittujen tarvikkeiden ja aineiden osalta on huomattava, että voidaan käyttää myös muita laadultaan ja hinnaltaan samanarvoisia tarvikkeita ja aineita kuitenkin niin, että ne on ennen käyttöä esitettävä rakennuttajan tarkastettaviksi, ja niistä on saatava kirjallinen hyväksyntä. Edellä mainitusta johtuen ei rakennusselityksessä myöhemmin esiinny nimien yhteydessä tavanomaista mainintaa "tai vastaava". Laadun vastaavuuden osoittaminen kuuluu urakoitsijalle.

Tarvikkeet on tilattava niin ajoissa, että tyyppin ja värin vaihtoja ei tarvitse suorittaa pitkän toimitusajan johdosta.

### **B1 RAKENNUSHANKE**

As Oy Rantakatu 3  
Parvekkeiden kunnostus  
Rantakatu 3  
80100 Joensuu

### **B2 KOHDE (LAAJUUS)**

Rakennuskohde käsittää As Oy Joensuun Rantakatu 3 omistaman vuonna 1955 rakennetun kerrostalon parvekkeiden kunnostuksen.

#### käsiteltävä määrä

Parvekkeen reunaa	n.135 jm
Parvekelaatan alapinnat	n. 100 m <sup>2</sup>
Parvekelaatan yläpinnat	n. 100 m <sup>2</sup>
Kaiteiden tukiterästen puhdistus ja maalaus	n. 300 jm
Ruostuneiden betoniterästen puhdistus ja ruostesuojaus	n. 50 jm
Parvekelaatan halkeamien paikkaus	n. 5 jm

**Ilmoitetut määrät eivät ole tilaajaa sitovia, vaan urakoitsijan tulee tarkistaa ne ennen urakkatarjouksen tekoa.**

**B3 RAKENNUTTAJA**

Rakennuttaja

Nimi: As Oy Joensuun Rantakatu 3  
Osoite: Rantakatu 3  
80100 Joensuu

Yhdyshenkilö: Jarmo Multanen (isännöitsijä)  
Puhelin: 0500308095  
Sähköposti: jarmo.multanen@realia.fi

**B4 VALVOJA**

Nimi:  
Osoite:  
Puhelin:  
Sähköposti:

**B5 KÄYTTÄJÄN EDUSTAJAT**

Nimi:  
Osoite:

Yhdyshenkilö:  
Puhelin:  
Sähköposti:

**B6 SUUNNITTELIJAT**

Rakennus- ja rakennesuunnittelu

Nimi: HM-suunnittelu Oy  
Osoite: Penttilänkatu 1A  
80220 JOENSUU

Yhdyshenkilö: Jani Jolkkonen  
Puhelin: 013-744 200  
Sähköposti:

## F RAKENNUSTEKNIikka

### F34 JULKISIVUN TÄYDENNYsosAT

#### Korjausvaihtoehto 1:

##### Laatan yläpinnan korjaus:

##### Esityöt:

Laattojen korjaus aloitetaan poistamalla vanhat maalit tai pinnoitteet (laatoitus) sekä mahdollinen sementtiliima ja rapautunut betoni lujaan runkoon asti. Parvekkeiden otsapinnoissa arvioidaan olevan heikkokuntoista betonia n.5cm leveydeltä. Vaurioitunut betoni poistetaan esim. Vesihiekkapuhaltamalla tai vesipiikkaamalla, jolloin vältetään laatan tarpeeton täristäminen. Lisäksi liian pinnassa olevat betoniteräksiset piikataan esiin ja puhdistetaan ruosteesta. Puhdistusaste on n. Sa 2,5, johon päästään huolellisella suihkupuhdistuksella. Teräksiä saa katkoa vain rakennesuunnittelijan luvalla. Lopuksi alusta puhdistetaan edellisten työvaiheiden jäljiltä.

##### Terästen ruostesuojaus:

Seuraava työvaihe on suojata esiin tulleet ja puhdistetut teräksiset ruosteelta. Ruostesuojaus tehdään heti terästen puhdistuksen jälkeen valmistajan työohjeen mukaan. Tällä menettelyllä varmistetaan, että teräksen pintaan ei muodostu uutta ruostetta ennen ruostesuojausta. Ruostesuojauksessa käytettävä korroosionestolaasti on **Betorep Arma**.

##### Betonin laastipaikkaus:

Seuraava työvaihe on paikata poistettu betoni lähelle lopullista paksuutta. Betonin laastipaikkaus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Betonin laastipaikkauksessa käytettävä korjauslaasti on **Betorep KL**.

##### Pohjustus ja ylitasoitus:

Seuraava työvaihe on alustan pohjustus ja ylitasoitus. Pohjustus ja ylitasoitus voidaan tehdä samalla aineella. Pohjustus ja ylitasoitus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Käytettävä pohjuste on **Betofloor EP Primer**, johon sekoitetaan ylitasoitusominaisuuden saavuttamiseksi kvartsihiekkää valmistajan ohjeen mukaan.

##### Pinnoitus:

Lopullinen pinta laatalle saadaan sopivalla pinnoitusaineella. Pinnoitus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Käytettävä pinnoite on harmaa **Betofloor PU 400**, johon sekoitetaan hiekkasirote karhennukseksi pinnoitetoimittajan ohjeen mukaan.

### Huomioitavaa:

Myös laattojen välissä olevan tippapellin yläpuolinen otsapinta tehdään edellä mainitulla menettelyllä, lukuun ottamatta karhennusta. Tippapellittömissä tuuletusparvekkeissa koko otsa pinta tehdään edellä mainitulla menettelyllä.

### **Laatan alapinnan korjaus:**

#### Esityöt:

Laattojen korjaus aloitetaan poistamalla vanhat maalit tai pinnoitteet (laatoitus) sekä mahdollinen sementtiliima ja rapautunut betoni lujaan runkoon asti. Parvekkeiden otsapinnoissa arvioidaan olevan heikkokuntoista betonia n.5cm leveydeltä. Vaurioitunut betoni poistetaan esim. Vesihiekkapuhaltamalla tai vesipiikkaamalla, jolloin vältetään laatan tarpeeton täristäminen. Lisäksi liian pinnassa olevat betoniteräksiset piikataan esiin ja puhdistetaan ruosteesta. Puhdistusaste on n. Sa 2,5, johon päästään huolellisella suihkupuhdistuksella. Teräksiä saa katkoa vain rakennesuunnittelijan luvalla. Lopuksi alusta puhdistetaan edellisten työvaiheiden jäljiltä.

#### Terästen ruostesuojaus:

Seuraava työvaihe on suojata esiin tulleet ja puhdistetut teräksiset ruosteelta. Ruostesuojaus tehdään heti terästen puhdistuksen jälkeen valmistajan työohjeen mukaan. Tällä menettelyllä varmistetaan, että teräksen pintaan ei muodostu uutta ruostetta ennen ruostesuojausta. Ruostesuojauksessa käytettävä korroosionestolaasti on **Betorep Arma**.

#### Betonin laastipaikkaus:

Seuraava työvaihe on paikata poistettu betoni lähelle lopullista paksuutta. Betonin laastipaikkaus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Betonin laastipaikkauksessa käytettävä korjauslaasti on **Betorep KL**.

#### Ylitasoitus:

Seuraava työvaihe on alustan ylitasoitus, jolla saadaan lopulliselle pinnoitteelle hyvä ja tasainen alusta. Ylitasoitus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Ylitasoituksessa käytettävä ylitasoituslaasti on **Betorep FC**.

#### Pinnoitus:

Lopullinen pinta laatalle saadaan sopivalla pinnoitusaineella. Pinnoitus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Käytettävä pinnoite on valkoinen **Thoroseal 200**, johon sekoitetaan tartunnan parantamiseksi valmistajan työohjeen mukaan **Akryl 60**.

### Huomioitavaa:

Myös laattojen välissä olevan tippapellin alapuolinen otsapinta tehdään edellä mainitulla menettelyllä

## Korjausvaihtoehto 2:

### **Laatan yläpinnan korjaus:**

#### Eesityöt:

Laattojen korjaus aloitetaan poistamalla vanhat maalit tai pinnoitteet (laatoitus) sekä mahdollinen sementtiliima ja rapautunut betoni lujaan runkoon asti. Parvekkeiden otsapinnoissa arvioidaan olevan heikkokuntoista betonia n.5cm leveydeltä. Vaurioitunut betoni poistetaan esim. Vesihiekkapuhaltamalla tai vesipiikkaamalla, jolloin vältetään laatan tarpeeton täristäminen. Lisäksi liian pinnassa olevat betoniteräkset piikataan esiin ja puhdistetaan ruosteesta. Puhdistusaste on n. Sa 2,5, johon päästään huolellisella suihkupuhdistuksella. Teräksiä saa katkoa vain rakennesuunnittelijan luvalla. Lopuksi alusta puhdistetaan edellisten työvaiheiden jäljiltä.

#### Terästen ruostesuojaus:

Seuraava työvaihe on suojata esiin tulleet ja puhdistetut teräkset ruosteelta. Ruostesuojaus tehdään heti terästen puhdistuksen jälkeen valmistajan työohjeen mukaan. Tällä menettelyllä varmistetaan, että teräksen pintaan ei muodostu uutta ruostetta ennen ruostesuojausta. Ruostesuojauksessa käytettävä korroosionestolaasti on **Sika MonoTop 910N**.

#### Betonin laastipaikkaus:

Seuraava työvaihe on paikata poistettu betoni lähelle lopullista paksuutta. Betonin laastipaikkaus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Betonin laastipaikkauksessa käytettävä korjauslaasti on **Sika MonoTop 412N**.

#### Pohjustus ja ylitasoitus:

Seuraava työvaihe on alustan pohjustus ja ylitasoitus. Pohjustus ja ylitasoitus voidaan tehdä samalla aineella. Pohjustus ja ylitasoitus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Käytettävä pohjuste on **Sikafloor-156**, johon sekoitetaan ylitasoitusominaisuuden saavuttamiseksi kvartsihiekkää valmistajan ohjeen mukaan.

#### Pinnoitus:

Lopullinen pinta laatalle saadaan sopivalla pinnoitusaineella. Pinnoitus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Käytettävä pinnoite on harmaa **Sikafloor-400N Elastic**, johon sekoitetaan hiekkasirote karhennukseksi pinnoitetoimittajan ohjeen mukaan.

#### Huomioitavaa:

Myös laattojen välissä olevan tippapellin yläpuolinen otsapinta tehdään edellä mainitulla menettelyllä, lukuun ottamatta karhennusta. Tippapellittömissä tuuletusparvekkeissa koko otsa pinta tehdään edellä mainitulla menettelyllä.

## **Laatan alapinnan korjaus:**

### Esityöt:

Laattojen korjaus aloitetaan poistamalla vanhat maalit tai pinnoitteet (laatoitus) sekä mahdollinen sementtiliima ja rapautunut betoni lujaan runkoon asti. Parvekkeiden otsapinnoissa arvioidaan olevan heikkokuntoista betonia n.5cm leveydeltä. Vaurioitunut betoni poistetaan esim. Vesihiekkapuhaltamalla tai vesipiikkaamalla, jolloin vältetään laatan tarpeeton täristäminen. Lisäksi liian pinnassa olevat betoniteräkset piikataan esiin ja puhdistetaan ruosteesta. Puhdistusaste on n. Sa 2,5, johon päästään huolellisella suihkupuhdistuksella. Teräksiä saa katkoa vain rakennesuunnittelijan luvalla. Lopuksi alusta puhdistetaan edellisten työvaiheiden jäljiltä.

### Terästen ruostesuojaus:

Seuraava työvaihe on suojata esiin tulleet ja puhdistetut teräkset ruosteelta. Ruostesuojaus tehdään heti terästen puhdistuksen jälkeen valmistajan työohjeen mukaan. Tällä menettelyllä varmistetaan, että teräksen pintaan ei muodostu uutta ruostetta ennen ruostesuojausta. Ruostesuojuuksessa käytettävä korroosionestolaasti on **Sika MonoTop 910N**.

### Betonin laastipaikkaus:

Seuraava työvaihe on paikata poistettu betoni lähelle lopullista paksuutta. Betonin laastipaikkaus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Betonin laastipaikkauksessa käytettävä korjauslaasti on **Sika MonoTop 412N**.

### Ylitasoitus:

Seuraava työvaihe on betonin ylitasoitus. Ylitasoitus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Ylitasoituksessa käytettävä ylitasoituslaasti on **Sika MonoTop 620**.

### Pinnoitus:

Lopullinen pinta laatalle saadaan sopivalla pinnoitusaineella. Pinnoitus tehdään valmistajan työohjeen mukaan. Käytettävä pinnoite on valkoinen **SikaGard 675W**.

### Huomioitavaa:

Myös laattojen välissä olevan tippapellin alapuolinen otsapinta tehdään edellä mainitulla menettelyllä.

## **Urakoitsijan huomioitava molemmissa korjausvaihtoehdoissa:**

Laattojen pinnan/reunan purkamisen yhteydessä tarkastetaan purettavan betonin määrä. Määrän ollessa arvioitua selvästi suurempi, muutetaan otsapinnan korjaustapaa. Taloudellisempi vaihtoehto tällaisessa tapauksessa on valukorjaus. Tästä syystä urakoitsijan tulee ilmoittaa yksikköhinta laastipaikkauksen korvaamisesta valukorjauksella. Hinta tulee ilmoittaa juoksumetriä kohden. Tarjouksen perusteena käytettävä valukorjauksen määrä on 100 mm laatan otsapinnasta.

**RANTAKATU 3, PARVEKEREMONTTI****Betton Oy**

<b>Materiaalit</b>	<b>yks.</b>	<b>määrä</b>	<b>e/yks.</b>	<b>euroa</b>
Ruostesuojaus	jm	50	0,37	18,50
Paikkauslaasti	l	1300	1,65	2 145,00
Yläpinnan ylitasaus	m2	100	4,50	450,00
Alapinnan ylitasaus	m2	100	2,66	266,00
Yläpinnan pinnoite	m2	100	8,00	800,00
Alapinnan pinnoite	m2	100	6,50	650,00
<b>Yhteensä</b>				<b>4 329,50</b>

<b>Työ</b>	<b>yks.</b>	<b>määrä</b>	<b>e/yks.</b>	<b>euroa</b>
Lattialaatoituksen purku	m2	100	10,63	1 063,00
Vanhan betonin märkähiekkapuhallus	m2	180	7,00	1 260,00
Vanhan betonin vesipiikkaus	m2	25	50,00	1 250,00
Laastipaikkaus	jm	190	23,66	4 495,40
Ylitasaus	m2	100	2,70	270,00
Pinnoitus	m2	200	2,70	540,00
Suojaus	kpl	75	12,15	911,25
Primerointi	m2	100	2,7	270
<b>Yhteensä</b>				<b>10 059,65</b>

**Kokonaishinta (alv. 0 %)** **14 389,15**

**RANTAKATU 3, PARVEKEREMONTTI****Sika Oy**

<b>Materiaalit</b>	<b>yks.</b>	<b>määrä</b>	<b>e/yks.</b>	<b>euroa</b>
Ruostesuojaus	jm	50	1,40	70,00
Paikkauslaasti	l	1300	2,65	3 445,00
Yläpinnan ylitasaus	m2	100	9	900,00
Alapinnan ylitasaus	m2	100	6,00	600,00
Yläpinnan pinnoite	m2	100	18,00	1 800,00
Alapinnan pinnoite	m2	100	3,00	300,00
<b>Yhteensä / parveke</b>				<b>7 115,00</b>

**Sika Oy**

<b>Työ</b>	<b>yks.</b>	<b>määrä</b>	<b>e/yks.</b>	<b>euroa</b>
Lattialaatoituksen purku	m2	100	10,63	1 063,00
Vanhan betonin märkähiekkapuhallus	m2	180	7,00	1 260,00
Vanhan betonin vesipiikkaus	m2	25	50,00	1 250,00
Laastipaikkaus	jm	190	23,66	4 495,40
Ylitasaus	m2	100	2,70	270,00
Pinnoitus	m2	200	2,70	540,00
Suojaus	kpl	75	12,15	911,25
Primerointi	m2	100	2,7	270
<b>Yhteensä / parvekekatto</b>				<b>10 059,65</b>

**Kokonaishinta (alv. 0 %)** **17 174,65**