

Niko Kela

**TERÄSBETONISTEN PARVEKKEIDEN
TERÄSKORROOSIOVAURIOIDEN KORJAAMINEN**

TERÄSBETONISTEN PARVEKKEIDEN TERÄSKORROOSIOVAURIOIDEN KORJAAMINEN

Niko Kela
Opinnäytetyö
Kevät 2019
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma, talonrakennus

Tekijä: Niko Kela
Opinnäytetyön nimi: Teräsbetonisten parvekkeiden teräskorroosiovaurioiden korjaaminen
Työn ohjaaja: Antti Ukonmaanaho
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2019
Sivumäärä: 24 + 1

Työn aiheena oli parvekesaneeraustyömaille tarkoitettu teräskorroosiovaurioiden korjaamisen ohjekortti. Ohjekortin tekemiseen ajavana tavoitteena oli helpottaa uusien työntekijöiden kouluttamista tehtäviinsä työtehtävässä, jossa työvoiman vaihtuvuus on suurta.

Tässä opinnäytetyössä perusteltiin annetut työohjeet ja verrattiin niitä laatuvaatimukseen.

Ohjekortti on kaksipuolinen A4-kokoinen laminoitu paperi, johon on kirjoitettu helposti ymmärrettävällä suomella työohjeet vaihe vaiheelta.

Asiasanat: korrosio, teräsbetoni, parvekkeet

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Management, Bachelor of Construction
Management, Module of Housebuilding

Author(s): Niko Kela

Title of thesis: Repairing corrosion-damage in reinforced concrete

Supervisor(s): Antti Ukonmaanaho

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2019

Pages: 24 + 1

The subject of this thesis was a guide made about repairing steel corrosion damage for balcony renovation sites. The guide was meant for simplify introducing and training new employees for their jobs in this field which has high turnover of workers.

This thesis explained and reasoned advices given in the guide.

The guide is placed in two-sided A4-size laminated card. Every working stage is explained one by one with easily understandable Finnish language

.

Keywords: corrosion, reinforced concrete, balconies

ALKULAUSE

Kiitän Pitomaalaus Oy:tä ja toimitusjohtaja Markku Kälkäistä mahdollisuudesta toteuttaa työnjohtoharjoittelut ja opinnäytetyö menestyvässä maalausalan yrityksessä, ja hyvästä ilmapiiristä, jossa on helppo toimia kokemattomana työnjohtajana.

Oulussa 13.3.2019

Niko Kela

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
SANASTO	7
1 JOHDANTO	8
2 PIIKKAUS- JA PAIKKAUS-OHJEKORTTI	9
3 TERÄSKORROOSIO	10
4 VALMISTELEVVAT TYÖT	11
4.1 Suihkupuhdistus	11
4.2 Timattihionta	12
5 PIIKKAUS JA LAASTIPAIKKAUS	14
5.1 Vahinkokartoitus	14
5.2 Piikkaus	14
5.3 Pohjien valmistelu	16
5.4 Paikkaus	17
5.5 Jälkihoito	20
6 YLITASOITUS JA MAALAUUS	22
7 YHTEENVETO	23
LÄHTEET	24
LIITTEET	
LIITE 1 Korroosioaurion korjaus -ohjekortti	

SANASTO

Hakanen = Raudoituksen asennusta helpottava, pääterästä ohuempi teräs.

Jälkikastelu = Laastin ja betonin kuivumisen aikana tehty huoltotoimenpide, jolla ehkäistään lujittumisen pysähtymistä ennenaikaisesti kuivumisen vuoksi.

Karbonatisoituminen = Betonitekniikassa karbonatisoitumisella tarkoitetaan betonin reagoimista ilman hiilidioksidin kanssa. Betonin pH neutralisoituu hiidioksidin vaikutuksesta, alentaen betonin raudoitukselle antamaa suojaa korroosiota vastaan.

Korroosio = Olosuhteiden aiheuttama rakenteen heikkeneminen. Esimerkiksi teräksen ruostuminen.

Kopotesti = Rakennuksilla käytössä oleva termi testille, jolla testataan pintarakenteen kiinnittymistä alusrakenteeseen. Pintarakenne pitää vasaralla koputtaessa joko onttoa kopsetta tai kiinteää kolahtelua, josta tietää, onko pintarakenne irti pohjarakenteesta.

Mikromurtuma = Pieni murtuma, jota ei pienuutensa vuoksi havaitse silmällä.

Pääteräs = Betonirakenteen vetorasitusten vastaanottamiseen tarkoitettu teräs.

Rakenneilmaisin = Sähköinen tutkalaite, joka tunnistaa betonin sisällä kulkevan teräksen ja ilmoittaa sen syvyyden pintaan nähden.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö koskee teräskorroosioaurioiden korjaamiseen tekemääni ohjekorttia. Opinnäytetyön aiheena olevan ohjekortin tarkoitus on helpottaa uusien työntekijöiden kouluttamista työhönsä. Ohjekortissa kerrotaan työtavat ja vaadittu työn laatu työntekijälle helposti ymmärrettävässä muodossa. Ohjekortin lähtötilanne on parveke, josta pinnoitteet on poistettu vesihiekkapuhalluksella, hiekka on pesty pois painepesulla ja pinnat ovat kuivuneet. Tässä opinnäytetyössä perustellaan ohjekorttiin kirjatut ohjeet ”Ratu F34-0351 Parvekkeen korjaus, betonirakenteiset parvekkeet”-ohjekirjan ohjeilla.

Itse ohjekortti on opinnäytetyön liitteenä 1.

2 KORROOSIOVAURION KORJAUS -OHJEKORTTI

Tarve ohjekortille selvisi pikkuhiljaa kesän 2018 aikana. Ammattitaitoista työvoimaa ei ollut käytössä tarpeeksi, ja vajausta paikattiin uusilla, kokemattomilla työmiehillä. Kokemattomilla työmiehillä ei ollut juurikaan tietoa teräskorroosiovaurioista eikä niiden korjauksista. Sekä vanhemmilla kirvesmiehillä että työnjohtajilla kului paljon aikaa opastamiseen ja perusasioiden selittämiseen kullekin apumiehelle yksitellen. Tästä tulikin hyvä aihe opinnäytetyölle; ohjekortti, johon kirjataan työvaiheiden perustiedot selkeästi niin, että opastusta tarvitaan vain itse työtekniikkaan. Se, miksi tehdään ja mitä tehdään olisi jo selvillä ohjekorttiin perehtymisen seurauksena. Ohjeen pitäisi olla lyhyt, ja se pitäisi säilyttää työmaalla, sosiaalituloissa. Lopputuloksena oli kaksipuolinen A4-kokoinen paperi, joka laminoitaisiin.

Kesän mittaan kortin sisältö muotoutui ja työmailta saatiin kuvia havainnollistamaan työvaiheita. Syksyllä, kun työkiireet helpottivat, ohjekortti tuli valmiiksi. Jatkossa niitä tulostetaan ja laminoidaan tarvittaessa parvekesaneeraustyömaille, jonne on tulossa uutta työvoimaa. Palautetta ja kehitysvinkkejä otetaan vastaan ohjekortin lukijoilta.

3 TERÄSKORROOSIO

Teräsbetonissa terästä suojelee ruostumiselta betonin korkea pH eli sementin emäksisyys. Teräs ei pääse ruostumaan, kunhan betonin pH on riittävän korkea. Betonin pH neutralisoituu betonin pinnalla reagoidessaan ilman hiilidioksidin kanssa. Ajan myötä sään vaikutus yltää yhä syvemmälle, pH neutralisoituu syvemmältä raudoitukseen asti, ja seurauksena betoni lakkaa suojaamasta terästä ruostumiselta. Betoni voi rapautua ja teräs ruostua myös maantiesuolan ja pakkasen vaikutuksesta. Teräksen pinnan korroosio aiheuttaa teräksen tilavuuden kasvua lohkaisten palan irti betonin pinnalta (kuva 1). Näin ilman hiilidioksidi pääsee vaikuttamaan suoraan betoniin teräksen alle. (1.)

Ennen teräskorroosiovaurion paikkaamista pitää poistaa kaikki karbonatisoitunut betoni, koska se ei enää suojaa raudoitusta korroosiolta. Ruostumisen pysäyttämiseksi teräkset puhdistetaan ruosteesta ja paikataan syntynyt kuoppa tuoreella, emäksisellä korroosiota estävällä korjauslaastilla. Pinta voidaan tasoittaa tasoituslaastilla pintahuokosten vähentämiseksi.



KUVA 1. Teräskorroosion vaurioittamaa betonia. (1.)

4 VALMISTELEVAT TYÖT

Betonin pinnalta täytyy poistaa vanhat pinnoitteet, ennen kuin vaurioiden lopullinen laajuus selviää. Pinnoitteet poistetaan käyttäen kahta tapaa, suihkupuhdistusta ja timanttihiontaa.

4.1 Suihkupuhdistus

Vesihiekkapuhallus (sanotaan myös suihkupuhdistukseksi) on tehokas keino poistaa vanhat pinnoitteet kuten maali betonin pinnalta. Suihkupuhdistus soveltuu parhaiten ohuiden ja kovettuneiden pinnoitteiden poistoon. Elastisiin, paksuihin pinnoitteisiin kuten joihinkin parvekelattian vedeneristeisiin ja saumauksiin se tehoaa huonosti. Nämä pinnoitteet on helpointa poistaa hiomalla ennen suihkupuhdistusta. Suihkupuhdistus jättää betonin pinnan karheaksi ja puhdistaa kaiken irtoaineksen pois betonin pinnalta. Tällöin pinta on ihanteellinen uusien laastien tartunnan kannalta.

Vesihiekkasuihku kuluttaa pintoja kovalla voimalla, ja siksi kaikki säilyvät pinnat, kuten ikkunat ja ovet karmeineen, on suojattava huolella riittävän vahvoja levyjä käyttäen. Levyjen kiinnitykseen on kiinnitettävä huomiota, etteivät ne irtoa kesken suihkupuhdistuksen. Kimpoavakin suihku pystyy tuhoamaan lasin hetkessä. Myös vettä lentää reilusti, joten julkisivun vedenkestävyys on varmistettava ennen suihkupuhdistuksen aloittamista. Suihkupuhdistettava alue on huputettava, tai suihkun leviäminen ympäristöön on estettävä muuten varsinkin kaupunkialueella, missä lentävä karkea hiekka voi tehdä suurta vahinkoa esimerkiksi autojen maalipintaan. Ohut kerros hiekkapuhallushiekkaa alfaltin pinnalla voi olla myös todella liukas.

Hiekkapuhallus on vaarallista työtä. Suurella paineella lentävä hiekka voi tehdä vakavaa vahinkoa hiekkapuhaltajalle itselleen myös kimmokkeen kautta. Suihkua ei saa kohdistaa kohtisuoraan pintaa vasten, vaan aina mieluiten noin 45°:n kulmassa puhaltajasta poispäin. Myös paineletkun ja suuttimen pitäminen hallinnassa vaatii paljon voimaa ja kestävyyttä. Letku, joka voi olla pitkäkin, ja valurautainen suutin painavat paljon ja hallinnasta päässyt, ilmassa lentävä suutin murtaa helposti luita ja voi olla huonolla tuurilla tappava. Näistä syistä

hiekkapuhaltajan koulutuksesta, perehdytyksestä ja sen hetkisestä hyvinvoinnista on varmistuttava ennen työn aloittamista. Hiekkapuhaltaja ei saa olla yksin työpisteessä. Hiekkapuhaltajalla on oltava keino hälyttää työkaveri sammuttamaan kompressori hätätilanteessa esimerkiksi köydestä vetämällä. Hiekkapuhaltajan suojarusteissa myös liikkuvuus ja näkyvyys on rajoitettua, joten telineiden turvallisuus pitää olla kunnossa. Kaikki kompastumisvaara on poistettava ja putoamissuojauksien on oltava määräyksien edellyttämää tasoa paremmalla tasolla.

Vesihiekkaseosta puhalletaan suurella paineella betonin pintaan ja hiekka repii betonin pinnan rikki vieden pinnoitteet samalla. Puhallus etenee aina alhaalta ylöspäin, koska puhallettu hiekka kertyy lattioille. Kertynyt hiekka estää suihkupuhdistuksen kohdaltaan.

Suihkupuhdistuksen jälkeen betonin pintaan tarttunut hiekka on vielä pestävä pois, ennenkuin se kuivuu. Ensin lattioille kertynyt hiekka lapioidaan ja lastataan mahdollisimman tarkasti pois. Hiekka toimitetaan kivijätteeseen. Sen jälkeen pinnat pestään tehokkaalla painepesurilla ylhäältä alaspäin niin, ettei hiekkaa jää betonin pintaan. Painepesua helpottaa paljon tarkka hiekan poislapiointi, koska jos hiekkaa kertyy lattialle paljon, sen peseminen pois parvekkeelta vie paljon aikaa. Jos puhallushiekka kerkeää kuivua betonin pinnalle, tarvitaan paljon enemmän painetta sen poistamiseen. Silloin painepesurin suutin joudutaan tuomaan lähemmäksi seinää, mikä helposti moninkertaistaa pesuun kuluvan ajan.

Suihkupuhdistus on nopea työvaihe, mutta suihkupuhdistuksen valmisteluun menee moninkertaisesti enemmän aikaa kuin itse työvaiheeseen, sillä se on valmisteltava kunnolla.

4.2 Timattihionta

Timanttihiontaa kannattaa käyttää pinnoitteisiin, johon suihkupuhdistus ei sovellu. Näitä ovat esimerkiksi paksut, elastiset pinnoitteet ja asbestia sisältävät pinnoitteet. Työvaihe on vaarattomampi ja helpompi kuin suihkupuhdistus. Työsaavutus työvuorossa on verrattain vähäinen, koneet ja niiden hiomalaikat

ovat kalliita ja hiottu betoni on huono uusien laastien tartunnan kannalta. Hiontajälkeä on paikattava piikkaamalla paikoittain, koska hiomakoneilla ei yllä nurkkiin. Korroosiovauroita ei ole yhtä helppo löytää hiotusta betonista kuin suihkupuuhdistetusta pinnasta. Ammattitautien riski on merkittävä, koska työergonomiaa ei saada pidettyä hyvänä kaikissa olosuhteissa.

5 PIIKKAUS JA LAASTIPAikkaus

Ohjeet on annettu työvaiheittain. Työvaiheita ovat vahinkokartoitus, piikkaus, pohjien valmistelu paikkausta varten, paikkaus ja jälkihoito.

5.1 Vahinkokartoitus

Seuraava teksti on lainattu suoraan ohjekortista:

”Etsi korroosioaurioituneet paikat betonin pinnalta. Korroosioaurioituneen paikan tunnista halkeamista, lohkeamasta tai ruosteesta värjäytyneestä betonista. Paikat kannattaa merkitä, jotta ne löytyvät myöhemmin pölyn alta.”

Ratu-ohjekortti betonirakenteisten parvekkeiden korjaamisesta (myöh. Ratu F34-0351) (2). neuvoo kartoittamaan vauriot ”kuntotutkimuksen yhteydessä tai korjaustyön aikana tehtävien tutkimusten yhteydessä”. Käytännössä kuntotutkimus tehdään ennen pinnoitteiden poistoa, jolloin kaikkia vaurioituneita kohtia ei todennäköisesti löydetä. Tehokkaampaa onkin kartoittaa vauriokohtat silmämääräisesti ja kopotestillä juuri ennen vauriokohtien auki piikkausta, vanhan pinnoitteen poiston ja pinnan puhdistuksen jälkeen. Vauriokohtat voi merkitä esimerkiksi tussilla tai teipillä. Kartoituksessa voi käyttää apuna rakenneilmiasinta, joka mittaa betonin suojakerroksen paksuutta. Tämä ei ole kaikissa tapauksissa perusteltua, koska menetelmään kuluu verrattain paljon aikaa.

5.2 Piikkaus

Seuraava teksti on lainattu on suoraan ohjekortista:

”Piikkaa ensin irtonainen betoni pois paineilmapiiikkausvasaralla niin syväälle, että löydät halkeilematonta ja kovaa betonia. Raudoitukset piikataan näkyviin niin pitkältä matkalta, että puhdasta terästä on näkyvillä väh. 5 cm:n matkalta, mutta kuitenkin niin, että teräs on vähintään 15 mm:n syvyydellä betonin pinnasta (KUVA 2).

Katkaistavat raudoitukset katkaistaan. Yleensä ohuemmat teräkset, joiden molemmat päät eivät jää betonin alle, saa katkaista. Katkaisuun on kuitenkin aina saatava suunnittelijan lupa. Jäljelle jääneiden terästen alla oleva betoni piikataan pois niin, että sormi mahtuu teräksen alle. Myös ruosteesta värjäytynyt betoni piikataan pois.”



KUVA 2. Esiinpiikattuja raudoitusteräksiä. Teräkset, joiden toinen pää on irti, yleensä katkaistaan.

Piikkauksen tavoitteena on saada heikentynyt betoni, joka ei enää emäksisyydellään suojaa teräksiä ruostumiselta, poistettua teräksien ympäriltä. Betonia on poistettu riittävästi, kun terästä on piikattu esiin niin pitkälle, että löytyy ruosteetonta terästä. Ruosteettoman teräksen ympärillä betoni on varmuudella tervettä. Samalla piikkaaja saa käsityksen siitä, kuinka kovaa on terve betoni. Tämän jälkeen raudoituksen alta piikataan betonia, kunnes löytyy kovaa betonia, kuitenkin minimissään 15 mm:n syvyyteen. Piikkausvasaralla on helppo löytää pehmeän ja kovan betonin raja, sillä betoni, jonka lujuus on ”alle K35”, joka vastaa euronormeissa suunnilleen C30/37, on ”helposti purettavissa” (2, s. 15).

Yleisimpien laastivalmistajien ohjearvo suojakerrokselle on 15 mm. Ruosteesta värjäytynyt betoni poistetaan myös, koska jos betoni on värjäytynyt, laasti ei välttämättä pääse tarttumaan betoniin kunnolla.

Teräksen katkaisuun ei ole olemassa yleispätevää ohjetta, ja sen vuoksi jokaisessa kohteessa määritetään katkaistavat teräkset erikseen rakennesuunnittelijan kanssa. Näin varmistetaan siitä, että rakenne ei heikkene liikaa terästen katkaisun vuoksi. Yleensä katkaistaan ohuemmat teräkset, jotka eivät ole molemmista päistään betonin sisällä. Nämä teräkset ovat yleensä hakasia, koska paksummat pääteräkset kiertävät koko elementin ympäri katkeamattomina. Näitä teräksiä joudutaan joskus ankkuroimaan betoniin tai hitsaamaan jatkettu teräs yhteen.

5.3 Pohjien valmistelu

Seuraava teksti on lainattu suoraan ohjekortista:

"Lakaise betonimurska pois tieltä. Poista ruoste teräksistä kauttaaltaan harjakoneella ja piikkauskoneella. Upota teräkset piikatun kuopan pohjaan moskalla tai tarvittaessa sido teräs kuopan pohjaan betoniruuville. Puhdista kuoppa paineilmalla tai imurilla. Elementin kulmissa tee tarvittaessa muotti laudasta tai levystä. Kiinnitä muotti elementtiin ruuvipuristimella tai betoniruuville (KUVA 3). Kostuta kuopan pohja. Pohjan on oltava mattakostea, mutta ei saa kiiltää vedestä ennen laastin lisäämistä. Kosteaan kuoppaan levitetään tuotteesta riippuen joko erillinen korroosionsuojalaasti tai suoraan korjauslaasti."

Betoniteräkset puhdistetaan ruosteesta teräsharjauksella ja piikkauskoneella, tai hiekkapuhalluksella. Laastipaikan pohja puhdistetaan imurilla tai paineilmalla piikkausjätteestä ja hiekasta. Piikattuja kohtia kostutetaan kuivalla säällä niin, että laastipaikan pohja on kostea ennen laastin lisäämistä kuoppaan. Laasti tarttuu paremmin kosteaan betoniin, koska laastin sementti kulkeutuu syvemmälle huokosiin. "Pohjan on oltava kostean tumma, mutta ei kiiltävän märkä" (3, s. 250). Pohjan kuuluu olla kostea, ettei se ime paljoa vettä ja siten kuivata

korjauslaastia, ennen kuin laasti kerkeää lujittua ja sitoutua alusbetoniin. (4, s. 296).



KUVA 3. Ruosteesta puhdistettu ja upotettu teräs ja muotitettu kuoppa.

5.4 Paikkaus

Seuraava teksti on lainattu suoraan ohjekortista:

”Korroosionsuojalaastia sekoitetaan pieni määrä kerrallaan ja hierotaan esim. pensselillä teräkseen niin, että laasti leviää myös teräksen takapintaan. Korjauslaasti lisätään korroosionsuojalaastin päälle ennen korroosionsuojalaastin kuivumista ”märkää märälle”-menetelmällä. Tarkista laastinteko-ohjeet käytettävän laastisäkin kyljestä. Sekoita laasti. Lisää ensin saavin pohjalle laastinteko-ohjeen minimivesimäärä ja laastin kuiva-aines. Sekoita muutaman minuutin ajan. Lisää vettä tarvittaessa. Odota n. 10 minuuttia laastin liimoittumista. Sekoita uudelleen n. 30sekuntia. Lisää tarvittaessa vettä sopivan notkeuden saavuttamiseksi, mutta varmista ettei maksimivesimäärä ylitä. Notkeus on sopiva, kun kokkare painuu omalla painollaan hieman kasaan, mutta

ei valu. (KUVA 4.) Kuumalla säällä tai kuivaan elementtiin voi käyttää hieman notkeampaa laastia.”



KUVA4. Laastintekovälineet ja valmista laastia (5).

Laastipaikkauksessa käytetään joko korjauslaastia, jossa on korroosionestoaineet sisällä, tai erillistä korroosiosuoja- ja tartuntalaastia paikan pohjalle ja tavanomaista korjauslaastia kuopan täyttöön. Laasti sekoitetaan huolellisesti, annetaan seistä hetken, ja sekoitetaan uudelleen ennen käyttöä (4, s. 302). Laastin seisottaminen tehdään siksi, että sementin lujittumisreaktio kerkeää alkaa, ja kun laasti sekoitetaan vielä sen jälkeen uudestaan, tulee laastista tasalaatuista. Näin varmistetaan laastin tarttumisen kuopan pohjaan, kun laastin kovettuminen alkaa nopeasti laastin levittämisen jälkeen.

Seuraava teksti on lainattu suoraan ohjekortista:

”Paina laasti voimakkaasti kuopan pohjaan. Tarvittaessa voit tartunnan varmistamiseksi hieroa laastia pensselillä kuopan pohjaan. Varmista, että laastia menee joka paikkaan, myös teräksen alle. Täytä kuoppa laastilla. Laita mielummin vähän liikaa kuin liian vähän laastia. Painele laastia kuoppaan ja tasoita pinta (KUVA 5)”.



KUVA 5. Hiertämätön laastipaikka.

Laastin täytyy päästä ihan alustabetonin pintaan kiinni, että sementtikuidut pääsevät ujuttautumaan alustabetonin huokosiin, ja tästä syystä laasti kuuluu painaa voimakkaasti kuopan pohjaan. Huonoissa olosuhteissa, kuten hyvin kuivalla tai kuumalla säällä tai kokemattoman työntekijän ollessa tekijänä, tämä varmistetaan hieromalla laasti pensselillä kuopan pohjaan. Laasti kutistuu kuivaessaan ja pinta tiivistyy hierrettäessä, joten laastia on hyvä laittaa kuoppaan

hieman yli tarpeen. Laastin lisäämisen jälkeen laastin annetaan jähmettyä, jonka jälkeen pinta hierretään tiiviiksi ja tasaiseksi.

5.5 Jälkihoito

Seuraava teksti on lainattu suoraan ohjekortista:

”Kun laastin pinta alkaa vähän jäykistyä (säästä riippuen 30min-3h), hierrä laastin pinta suoraksi, mielummin vähän kuopalle kuin patille. Hiertäminen sienellä tapahtuu painamalla kevyesti ja liikuttamalla sientä pyörivin liikkein laastin pinnalla. Pinta täytyy saada tasaiseksi ja pinta eheäksi niin, ettei pintaan jää huokosia tai epätasaisuuksia (KUVA 6). Jälkikastele suihkuttamalla pintaan ohuesti vettä. Laastin kovetuttua kestää kastella reilummin. Pidä paikka kosteana vähintään vuorokausi, kuumalla säällä jopa viikko. Pyöristä mahdolliset röpelöt hiomakivellä tasoitustyön helpottamiseksi.”



KUVA 6. Valmis ja kuivunut laastipaikkakorjaus.

Laastipaikan pinnan hiertäminen tiivistää laastin. Hiertäminen tapahtuu painamalla kevyesti ja liikuttamalla hiertosientä kevyesti pyörivällä liikkeellä paikan pinnalla. Tämä vähentää ilmaa laastipaikasta tehden paikasta tiiviimmän

ja siten kovemman. Paikan pinta saadaan tässä vaiheessa suoristettua ilman, että pinnan alla oleva laasti painuu kuopalle tai pullistuu työstettävän kohdan vierestä. Paikkaa jälkikastellaan olosuhteista riippuen 1–5 päivän ajan pitämällä laastipaikka kosteana. Laasti kutistuu kuivuessaan, eikä nopeasti kuivuva laasti kerkeä kovettua tarpeeksi kestääkseen kutistumisen aiheuttaman vetorasituksen ilman jälkikastelua.

6 YLITASOITUS JA MAALAUUS

Ennen ylitasoitusta betonia on kostutettava jo edellisenä työpäivänä. Betonin pintaan ruiskutetaan ohut kerros vettä. Ennen tasoitusta kastellaan seinä mattakosteaksi. Seinä ei saa kiiltää vedestä, koska se aiheuttaa laastin kiviaineksen erottumista.

Ensimmäinen ylitasoituksen työvaihe on tarkistaa seinien ja katon suoruus, ja etuoikaustava ne tarvittaessa. Kaksikerroksisessa ylitasoituksessa tämä on yleensä samalla ensimmäinen tasoitekerros. Tasoite voidaan levittää käsin pitkillä tasoitelastoilla tai tasoiteruiskulla ruiskuttamalla. Jos tasoite levitetään lastalla, on sitä painettava voimakkaasti pintaa vasten. Kattopintoihin voi myös ”heittää” tasoitteen kiinni samasta syystä. Näin varmistutaan siitä, että tasoite painuu kunnolla suihkupuhalletun pinnan rosoihin, ja tartunta on paras mahdollinen. Kun tasoite levitetään ruiskulla tasoite painuu hyvin rosoihin, koska tasoite lentää vauhdilla betonin pintaan.

Tasoitekerros on suositeltavaa olla 3–10 mm paksu. Toinen kerros levitetään tasaisesti ja tämä kerros hierretään n. 0,5–1,5 h:n kuluttua tasoitteen levittämisestä lämpötilasta riippuen. Hierrettäessä on parasta tehdä yhtenäistä kuviota tai yhdensuuntainen hierto, koska hiertojälki jää näkyviin tasoitteen pintaan. Ruiskutettaessa tasoite voidaan jättää ns. ruiskupintaiseksi, mikäli näin halutaan. Tasoitetta on jälkikasteltava 3 päivän ajan, olosuhteista riippuen pitempäänkin. (4, s. 302.)

Pinta voidaan maalata tasoitteen kuivuttua kunnolla noin viikon kuluttua.

7 YHTEENVETO

Lopputuloksena on työohje, jonka perusteella vähän kokemattomampikin rakennusmies pystyy ymmärtämään, mitä työvaiheita teräskorroosioaurion korjaukseen kuuluu ja mitä työssä pitää ottaa huomioon. Ohjeille on annettu perusteet luvussa 3, 4 ja 5, joissa yhdistetään annettu ohje olemassa oleviin laatuvaatimuksiin.

Ohjekorttia ei ole vielä käytetty, joten sen toimivuudesta saadaan palautetta vasta myöhemmin ja ohjetta voidaan tarvittaessa muokata.

LÄHTEET

1. Näin sekoitat erilaiset laastit. 2016. Tee Itse. Saatavissa: <https://teeitse.com/tyotekniikat/muuraus/nain-sekoitat-erilaiset-laastit>.
Hakupäivä 5.2.2019
2. Rakennustieto Oy. 2009. Ratu F34-0351 Parvekkeen korjaus, betonirakenteiset parvekkeet.
3. Weber opas. 2014. Saatavissa: https://issuu.com/e-weber/docs/weber_guide_v5_14_jakelu. Hakupäivä 22.11.2018.
4. Weber opas. 2018. Saatavissa: <https://www.e-weber.fi/palvelut/esitteet-ja-ohjeet/weber-opas.html>. Hakupäivä 17.1.2019
5. Betonin vaurioituminen. Betoniteollisuus ry. Saatavissa: <https://betoni.com/tietoa-betonista/perustietopaketti/ominaisuudet-ja-edut/betonin-vaurioituminen/>. Hakupäivä 5.2.2019

LIITE 1. KORROOSIOVAURION KORJAUS -OHJEKORTTI

Korroosioaurion korjaus

1. Kartoitus

Etsi korroosioaurioituneet paikat betonin pinnalta. Korroosioaurioituneen paikan tunnustat halkeamista, lohkeamista tai ruosteesta värjäytyneestä betonista. Paikat kannattaa merkitä, jotta ne löytyvät myöhemmin pölyn alta.

2. Piikkaus

Piikkaa ensin irtonainen betoni pois paineilmapiikkausvasaralla niin syvälle, että löydät halkeilematonta ja kovaa betonia. Raudoitukset piikataan näkyviin niin pitkältä matkalta, että puhdasta terästä on näkyvillä väh. 5cm matkalta, mutta kuitenkin niin, että teräs on vähintään 15mm syvyydellä betonin pinnasta (KUVA 1). Katkaistavat raudoitukset katkaistaan. Yleensä ohuemmat teräsket, joiden molemmat päät eivät jää betonin alle saa katkaista. Katkaisuun on kuitenkin aina saatava suunnitelijan lupa. Jäljelle jääneiden terästen alla oleva betoni piikataan pois niin, että sormi mahtuu teräksen alle. Myös ruosteesta värjäytyneet betoni piikataan pois.

3. Pohjien valmistelu

Lakaise betonimurska pois tieltä. Poista ruoste teräksistä kauttaaltaan harjakoneella ja piikkauskoneella. Upota teräsket piikatun kuopan pohjaan moskalla tai tarvittaessa sido teräs kuopan pohjaan betoniruuville. Puhdista kuoppa paineilmallalla tai imurilla. Elementin kulmissa tee tarvittaessa muotti laudasta tai levystä. Kiinnitä muotti elementtiin ruuvipuristimella tai betoniruuville (KUVA 2).

Kostuta kuopan pohja. Pohjan on oltava mattakostea, mutta ei saa kiiltää vedestä ennen laastin lisäämistä. Kosteaa kuoppaan levitetään tuotteesta riippuen joko erillinen korroosionsuojalaasti tai suoraan korjauslaasti.



KUVA 1. Esiinpiikattuja teräksiä. Teräsket, jotka eivät ole molemmista päistään betonin peitossa, yleensä katkaistaan.



KUVA 2. Ruosteesta puhdistettu ja upotettu teräs ja muotitettu kuoppa.

4. Paikkaus

Korroosionsuojalaastia sekoitetaan pieni määrä kerrallaan ja hierotaan esim. pensselillä teräksen niin, että laasti leviää myös teräksen takapintaan. Korjauslaasti lisätään korroosionsuojalaastin päälle ennen korroosionsuojalaastin kuivumista "märkää märälle"-menetelmällä. Tarkista laastinteko-ohjeet käytettävän laastisäkin kyljestä. Sekoita laasti.

Lisää ensin saavin pohjalle laastinteko-ohjeen minimivesimäärä ja laastin kuiva-aines. Sekoita muutaman minuutin ajan. Lisää vettä tarvittaessa. Odota n. 10 minuuttia laastin liimoittumista. Sekoita uudelleen n. 30sekuntia. Lisää tarvittaessa vettä sopivan notkeuden saavuttamiseksi, mutta varmista ettei maksimivesimäärä ylitä. Notkeus on sopiva, kun kokkare painuu omalla painollaan hieman kasaan, mutta ei valu. Kuumalla säällä tai kuivaan elementtiin voi käyttää hieman notkeampaa laastia.

Paina laasti voimakkaasti kuopan pohjaan. Tarvittaessa voit tartunnan varmistamiseksi hieroa laastia pensselillä kuopan pohjaan. Varmista, että laastia menee joka paikkaan, myös teräsen alle. Täytä kuoppa laastilla. Laita mielummin vähän liikaa kuin liian vähän laastia. Painele laastia kuoppaan ja tasoita pinta (KUVA3).

5. Jälkihoito

Kun laastin pinta alkaa vähän jäykistyä (säästä riippuen 30min-3h), hierrä laastin pinta suoraksi, mielummin vähän kuopalle kuin patille. Hiertäminen sienellä tapahtuu painamalla kevyesti ja liikuttamalla sientä pyörivin liikkein laastin pinnalla. Pinta täytyy saada tasaiseksi ja pinta eheäksi niin, ettei pintaan jää huokosia tai epätasaisuuksia (KUVA4).

Jälkikastele suihkuttamalla pintaan ohuesti vettä. Laastin kovettuttua kestävä kastella reilummin. Pidä paikka kosteana vähintään vuorokausi, kuumalla säällä jopa viikko. Pyöristä mahdolliset röpelöt hiomakivellä tasoitustyön helpottamiseksi.



KUVA3. Hiertämätön laastipaikka.



KUVA4. Valmis ja kuivunut laastipaikkakorjaus.