

## 1 ESITYÖT

### 1.1 Pintarakenteet

Ennen betonikorjaus- tai pinnoitustöiden aloittamista on tilaajan edustajan kanssa käytävä läpi korjattavalla tai pinnoitettavalla alueella olevat pintarakenteet (sähköjohdot, seinäkiinnikkeet, tikkaat, vesikourut, antennit yms.). Pintarakenteet tulee poistaa tai suojata työn ajaksi. Poistetut pintarakenteet suositellaan kiinnitettäväksi takaisin aikaisintaan seitsemän vuorokauden kuluttua töiden päättymisestä ko. alueella. Samalla on varmistettava, ettei pintarakenteiden kiinnitystyössä vaurioiteta pinnoitteita. Useimmiten on suositeltavaa, varsinkin jos pinnoituksen tulee olla vesitiivis, jatkaa pinnoitusta em. pintarakenteiden päälle, jotta varmistetaan, ettei liitoskohdista ajaudu vettä rakenteisiin.

### 1.2 Esitutkimukset

Ennen betonikorjauksia on suositeltavaa tehdä betonirakenteiden kuntotutkimus. Kuntotutkimuksella selvitetään mahdollinen raudoituksen korroosio sekä betonin karbonatisoitumisaste. Kuntotutkimukseen suositellaan käytettäväksi alan asiantuntijaa. Kuntotutkimus on pohjana betonikorjausten laajuutta ja tapaa suunniteltaessa.

### 1.3 Esityöt

Ennen betonikorjauksia tulee kaikki irtonainen ja rapautunut betoni poistaa. Poistaminen tulee tehdä niin laajalta alueelta, että esiin tulee ”terve” betonirakenne<sup>1</sup>. Poistaminen voidaan suorittaa mekaanisesti piikkaamalla tai hiekkapuhalluksella. Poistamisen jälkeen tulee varmistaa, ettei korjattavalle pinnalle jää betonipölyä tai muuta korjauksen tartuntaa heikentävää ainesta.

Betoniteräkset tulee puhdistaa ruosteesta teräsharjauksella (tai hiekkapuhaltamalla) niin, että teräksen pinta on kirkas. Betonia tulee poistaa raudoitusterästen ympäriltä niin paljon, että teräkset voidaan käsitellä joka puolelta. Terästen pituussuunnassa tulee betonia poistaa niin pitkälle, että näkyviin tulee ruosteetonta terästä<sup>2</sup>.

**Huom!** Edes täysin ruosteista raudoitusterästä ei saa katkaista ilman rakennesuunnittelijan lupaa. Rakennesuunnittelijaa on käytettävä apuna myös, mikäli kantavissa rakenteissa joudutaan poistamaan runsaasti betonia terästen ympäriltä, jolloin joudutaan tarkistamaan mahdollisen väliaikaisen tuennan tarve.

## 2 BETONIRAKENTEIDEN KORJAAMINEN

### 2.1 Raudoituksen korroosiosuojaus

Raudoitusteräkset tulee käsitellä korroosiosuojalaastilla samana päivänä, kun ne puhdistetaan, mieluiten 3-4 tunnin kuluessa. Korroosiosuojaus tehdään käyttäen Flexcrete FCR 841-korroosiosuojalaastia.

FCR 841 koostuu kahdesta komponentista, jotka sekoitetaan keskenään, sekoitussuhde B:A on 3:1 tilavuusosin ja 4:1 paino-osin. Seosta tulee valmistaa kerrallaan vain sellainen määrä, jonka pystyy levittämään noin 60 minuutissa, joka on valmiin seoksen työstettävyyssika. Komponentti A (polymeeridispersio) kaadetaan sekoitusastiaan ja komponentti B (jauhe) sekoitetaan siihen huolellisesti. Sekoittaminen tehdään esim. porakonesekoitinta käyttäen, pienissä erissä myös käsin, vähintään kahden minuutin ajan, kunnes seoksen notkeus on harjattava, muttei tippuva. Tarvittaessa notkeutta voidaan säätää lisäämällä jompaakumpaa komponenttia (vettä ei saa missään tapauksessa lisätä).

Valmista seosta levitetään sivellintä käyttäen raudoitusteräksen joka puolelle noin 1 mm:n paksuinen kerros. Levitys tulisi tehdä samana päivänä, kun teräs on puhdistettu ruosteesta. Ensimmäisen kerroksen jäykistyttyä hieman (noin 30–90 minuutin kuluttua) levitetään toinen saman paksuinen kerros.

<sup>1</sup> Kuntotutkimuksessa on yleensä määriteltävä kuinka paljon vanhaa betonirakennetta on poistettava.

<sup>2</sup> Kuntotutkimuksessa on yleensä määriteltävä esiin piikattavien ja käsiteltävien terästen määrä ja sijainti.

**Huom!** On suositeltavaa, että betonikorjaukset tehdään noin 4 tunnin sisällä raudoituksen korroosiosuojauksesta, jolloin varmistetaan korjausmassan hyvä tartunta korroosiosuojalaastiin.

## 2.2 Tartuntalaasti

Mikäli korjattava betonirakenne on erittäin huokoinen, suositellaan korjattava alue käsiteltäväksi tartuntalaastilla ennen korjaustyötä. Tartuntalaasti varmistaa korjauksen hyvän tartunnan ja samalla estää korjauslaastin liian nopean kuivumisen, joka on uhkana, jos huokoinen pohja imee korjauslaastista vettä.

Tartuntalaastina käytetään kaksikomponenttista Flexcrete FCR 842-tartuntalaastia. Puolet komponentista A kaadetaan sekoitusastiaan ja siihen sekoitetaan komponentti B hidaskierroksista porakonesekoitinta käyttäen, pienissä erissä myös käsin. Kun seos on tasainen, lisätään loput komponentista A ja jatketaan sekoitusta vielä noin kahden minuutin ajan.

Korjattava pinta on esikostutettava noin vuorokautta ennen korjaustyötä. Tartuntalaastia levitettäessä pinta saa olla märkä mutta lammikoita tai irtovettä ei saa olla pinnalla. Tartuntalaasti harjataan huolellisesti korjattavalle pinnalle, jonka jälkeen lähes välittömästi voidaan aloittaa betonikorjaukset.

**Huom!** Mikäli käytetään tartuntalaastia, tulee korjaustyöt tehdä noin 2-4 tunnin sisällä tartuntalaastin levittämisestä (ennen tartuntalaastin kovettumista). Muussa tapauksessa runsaasti polymeerejä sisältävä tartuntalaasti voi jopa heikentää tartuntaa. Mikäli tartuntalaasti on kovettunut, on se poistettava mekaanisesti ja levitettävä uusi tartuntalaasti ennen betonikorjauksia.

## 2.3 Betonikorjaukset

Mikäli tartuntalaastia ei ole käytetty, tulee korjattava pinta esikostuttaa noin vuorokautta ennen betonikorjauksia. Pinnan tulee olla ”mattakoste” eli sen tulee olla märkä mutta lammikoita tai irtovettä ei saa esiintyä.

Korjauslaasti valitaan kohteen käyttötarkoituksen, tarvittavan lujuuden sekä tarvittavan kovettumisnopeuden perusteella seuraavien lähtötietojen pohjalta:

Flexcrete Monomix on yleiskorjauslaasti. Monomixin loppulujuus (28 d) on 48 MPa ja alkulujuus (1 d) yli 20 MPa.

Flexcrete Monolite on kevyt korjauslaasti, jota käytetään kohteissa, joissa rakenteen kokonaispaino ei saa nousta merkittävästi (esim. kaatojen korjaukset parvekelatioissa). Monoliten loppulujuus on 30 MPa ja alkulujuus (1 d) yli 10 MPa.

Flexcrete Fastfill on nopeasti kovettava korjauslaasti, jota käytetään kohteissa, joissa rakennetta joudutaan kuormittamaan lyhyen ajan kuluttua korjaustyöstä (esim. pienet porras- tai lattiakorjaukset<sup>3</sup>). Fastfillin loppulujuus on yli 60 MPa ja alkulujuus (1 h) noin 10 MPa.

Flexcrete Monopour on kutistumaton valettava korjauslaasti, jota käytetään kohteissa, joissa korjausmassa tulee saada helposti valettua, kuten elementtien ja kiinnityslaattojen alusvalut sekä korjausvalut ahtaisiin kohtiin.

### 2.3.1 Flexcrete Monomix

Säkilliseen (25 kg) Monomixia sekoitetaan 3,3..3,7 litraa puhdasta vettä. Pienemissä erissä sekoitussuhde tilavuusosin on 5-6 osaa jauhetta yhteen osaan vettä. Sekoittaminen tulee tehdä joko pakkosekoittimella tai porakonesekoitinta käyttäen. Sekoitusajan tulee olla vähintään kaksi minuuttia. Monomix saattaa sekoittamisen alkuvaiheessa vaikuttaa kuivalta mutta siihen ei kuitenkaan tule lisätä ylimääräistä vettä, koska se vaikuttaa heikentävästi massan ominaisuuksiin (lujuus, kutistuminen). Sekoittamista on jatkettava, kunnes Monomixissa oleva tehonotkistin alkaa vaikuttaa ja massasta tulee erittäin helposti työstettävää. Valmiin massan työstettävyyssäika on noin 60 minuuttia.

<sup>3</sup> Mitään tässä mainituista Flexcrete-korjauslaasteista ei ole tarkoitettu käytettäväksi laajojen yhtenäisten pintojen (kuten laajat lattiapinnat) korjauksiin.

Monomix-paikkaukset tehdään normaalein betonipaikkausvälinein ja -menetelmin. Erityisen suurta huolellisuutta on kiinnitettävä ensimmäisen 5-10 mm paksun kerroksen kiinnittämiseen alustaan. Tämän jälkeen voidaan paikkaus ilman muottiakin kasvattaa jopa 80 mm paksuksi yhdessä kerroksessa. Mikäli paikkaustyö joudutaan tekemään useammassa kerroksessa, on varmistuttava, että edellinen kerros on kunnolla kiinni ja osittain sitoutunut, muttei täysin kovettunut.

### 2.3.2 Flexcrete Monolite

Säkilliseen (20 kg) Monolitea sekoitetaan 3,2 litraa puhdasta vettä. Pienemmissä erissä sekoitussuhde tilavuusosin on 6-7 osaa jauhetta yhteen osaan vettä. Sekoittaminen tulee tehdä joko pakkosekoittimella tai porakonesekoitinta käyttäen. Sekoitusajan tulee olla vähintään kaksi minuuttia. Monolite saattaa sekoittamisen alkuvaiheessa vaikuttaa kuivalta mutta siihen ei kuitenkaan tule lisätä ylimääräistä vettä, koska se vaikuttaa heikentävästi massan ominaisuuksiin (lujuus, kutistuminen). Sekoittamista on jatkettava, kunnes Monoliteissa oleva tehonotkistin alkaa vaikuttaa ja massasta tulee erittäin helposti työstettävää. Valmiin massan työstettävyyensaika on noin 60 minuuttia.

Monolite-paikkaukset tehdään normaalein betonipaikkausmenetelmin ja -välinein. Erityisen suurta huolellisuutta on kiinnitettävä ensimmäisen 5-10 mm paksun kerroksen kiinnittämiseen alustaan. Tämän jälkeen voidaan paikkaus ilman muottiakin kasvattaa jopa 100 mm paksuksi yhdessä kerroksessa. Mikäli paikkaustyö joudutaan tekemään useammassa kerroksessa, on varmistuttava, että edellinen kerros on kunnolla kiinni ja osittain sitoutunut, muttei täysin kovettunut.

### 2.3.3 Flexcrete Fastfill

Säkilliseen (25 kg) Fastfillia sekoitetaan 3,5 litraa puhdasta vettä. Pienemmissä erissä sekoitussuhde tilavuusosin on 5,5 osaa jauhetta yhteen osaan vettä. Sekoittaminen tulee tehdä joko pakkosekoittimella tai porakonesekoitinta käyttäen. Sekoitusajan tulee olla vähintään yksi minuutti. Fastfill saattaa sekoittamisen alkuvaiheessa vaikuttaa kuivalta mutta siihen ei kuitenkaan tule lisätä ylimääräistä vettä, koska se vaikuttaa heikentävästi massan ominaisuuksiin (lujuus, kutistuminen). Sekoittamista on jatkettava, kunnes Fastfillissa oleva tehonotkistin alkaa vaikuttaa ja massasta tulee erittäin helposti työstettävää. Valmiin massan työstettävyyensaika on noin 10 minuuttia.

Fastfill-paikkaukset tehdään normaalein betonipaikkausmenetelmin ja -välinein. Maksimikerrospaksuus kertapaikkauksessa on 50 mm. Mikäli paikkaustyö joudutaan tekemään useammassa kerroksessa, on varmistuttava, että edellinen kerros on kunnolla kiinni ja osittain sitoutunut, muttei täysin kovettunut. Uusi kerros levitetään 15–30 minuutin kuluessa edellisestä. Paksuissa paikkauksissa (100–300 mm) voidaan massaan sekoittaa betonisoraa yhtä paljon kuin Fastfillia. Tällöin vähennetään myös nopean lujuudenkehityksen aiheuttamaa lämmön nousua ja halkeilua. Vettä tulee kuitenkin lisätä vain hyvin vähän työstettävyyden parantamiseksi.

## 2.4 Jälkihoito

Polymeeripitoiset betoninkorjausaineet sisältävät erittäin vähän vettä. Vesi on kuitenkin tarpeellista hydrataation varmistamiseksi. Tämän johdosta veden haihtumisen estämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tärkeää tämä on ennen kaikkea aurinkoisella tai tuulisella ilmalla ja kohteissa, jotka ovat em. olosuhteille alttiita, kuten parvekkeet, julkisivut sekä silta- ja tornirakenteet.

Jälkihoito voidaan tehdä kastelemalla paikkauskohta ja sen ympäristö sekä levittämällä alueelle tämän jälkeen muovikalvo haihtumisen estämiseksi. Useissa tapauksissa tämä ei kuitenkaan ole mahdollista. Tällöin tulee käyttää jälkihoitoainetta.

Flexcrete Curing Membrane-jälkihoitoaine levitetään ruiskuttamalla korjatun alueen pintaan niin pian kuin mahdollista, mieluiten 15 minuutin kuluessa paikkaustyöstä. Mikäli alue joutuu suoraan auringonpaisteeseen tai kuivattava tuuli on voimakas, suositellaan toisen Curing Membrane-kerroksen levittämistä noin tunnin kuluttua ensimmäisestä. Curing Membranea tulee käyttää vähintään 0,15 l/m<sup>2</sup>.

**3 PINNAN TASOITUS**

Ennen pinnoitustyötä suositellaan betonipinnat tasoitettaviksi. Tämä vähentää pinnoitemenekkiä ja lisäksi, koska tasoitus peittää huokokset ja halkeamat, näin varmistetaan, että pinnoitekerros on yhtenäinen eikä siinä ole epäjatkuvuuskohtia. Tasoitus on tärkeä myös hiekkapuhallatuilla pinnoilla, koska hiekkapuhallus paljastaa betonin huokokset ja avaa esteettömän tien ilman hiilidioksidille edistään näin karbonatisoitumista.

Monolevel-tasoitetta on kahta tyyppiä, joista FC on tarkoitettu esteettiseksi ja pinnoituksen laatua parantavaksi. 844 puolestaan lisää pinnan vesitiiveyttä ja ehkäisee karbonatisoitumista eli on tarkoitettu vaativampiin kohteisiin, kuten siltarakenteet.

Useimmiten tasoitusta ei tarvitse tehdä paksuna kerroksena, vaan riittää, että tasoite vedetään ns. tossuttamalla yli koko pinnan, jolloin se täyttää huokokset ja halkeamat, muttei välttämättä muodosta yhtenäistä tasoitekalvoa.

Säkilliseen (25 kg) Monolevel-tasoitetta sekoitetaan 2,8...3,5 litraa puhdasta vettä. Pienemmissä erissä tilavuusosin sekoitussuhde on 6,5 osaa jauhetta yhteen osaan vettä. Sekoittaminen tulee tehdä joko pakkosekoittimella tai porakonesekoittinta käyttäen. Sekoitussajan tulee olla vähintään kaksi minuuttia. Tasoitemassa saattaa sekoittamisen alkuvaiheessa vaikuttaa kuivalta mutta siihen ei kuitenkaan tule lisätä ylimääräistä vettä, koska se vaikuttaa heikentävästi massan ominaisuuksiin (lujuus, kutistuminen). Sekoittamista on jatkettava, kunnes massassa oleva tehonotkistin alkaa vaikuttaa ja massasta tulee erittäin helposti työstettävää. Valmiin massan työstettävyytsaika on noin 30 minuuttia.

Huokosten ja halkeamien täyttöön käytettäessä Monolevel hangataan voimakkaasti yli koko alueen käyttäen esim. säkkikangasta, vaahtokumityynyä tai harjaa. Mikäli yli koko pinnan halutaan yhtenäinen tasoitekalvo, hierretään massa maksimissaan 6 mm paksuksi kalvoksi normaaleja hiertomenetelmiä ja -välineitä käyttäen.

Tasoituksen jälkeen on huolehdittava jälkihoidosta kuten betonikorjausten yhteydessä.

Bermanto Oy  
Mittatie 1  
01260 Vantaa

010 321 0830  
bermanto@bermanto.fi  
www.bermanto.fi

**BERMANTO®**  
