

VEDENERISTYS RAPORTTI

2 | 2007

TYÖMAALLA / SIVU 5

Metrotunnelin vedeneristäminen Ateenassa

TUTKIMUS & TUOTEKEHITYS / SIVUT 6-7

Jälkikäteen tehtävä horisontaalinen sulku nousevaa kosteutta vastaan

PÄÄ ARTIKKELI / SIVUT 2-4

Nopeat järjestelmät sisäpuoliseen vedeneristämiseen



Aikatekijä on, ja tulee olemaan ensisijainen kustannuksien kohottaja rakennusteollisuudessa. Asiakas vaatii aina tehokasta työsuoritusta urakoitsijoilta ja näin asiakas kasvattaa painetta urakoitsijoiden hinnoitteluun. KÖSTER BAUCHEMIE AG vastaa tähän haasteeseen yhdessä asiakkaidensa kanssa tuomalla tuotejärjestelmiä markkinoille mitkä sallivat kustannustehokkaan ja luotettavan vedeneristyksen.



Entuudestaan, klassikko – KÖSTER Crisin® 76 imumutka injektointi menetelmä nousevaa kosteutta vastaan, erottuu edukseen aikaa säästävällä työmenetelmällään. Se on todistettu laboratoriossa sekä kentällä jopa tapauksissa, joissa on ollut erittäin suuret läpikosteus prosentit.

Käyttäjästävällisyys järjestelmissä, yhdistettynä korkeatasoisella varmuudella mitä tulee järjestelmän tehokkuuteen, oli synnä kehittää nyt jo hyväksi todettu järjestelmä keskeisen tuotteen KÖSTER Rappauslaasti 2 “Nopea” ympärille.

Nyt esittelemme Teille uusimman tuotteen ohjelmassamme nopeaan ja turvalliseen vedeneristämiseen, tuotteen KÖSTER NB 1 “Nopea” joka sulkee välin meidän KÖSTER NB 1 Harmaa ja KÖSTER KD Tiivistysjärjestelmän välillä. Tämä tuote yhdistää erittäin nopeasti kuivuvan KÖSTER KD Tiivistysjärjestelmän ja erittäin yksinkertaisen työstön KÖSTER NB 1 Harmaa / KÖSTER Polysil® TG 500 järjestelmästä.

Löydätte lisää aiheesta tästä Vedeneristys Raportin numerosta, jossa me haluamme havainnollistaa Teille KÖSTER BAUCHEMIE AG:n innovatiivisen tuotekehityksen esimerkkien kautta. Parhain terveisin Aurichista,

Dr. Uwe Wirringa
Dr. Uwe Wirringa

Tutkimuksen ja tuotekehityksen johtaja

KÖSTER NB 1 “Nopea”

Nopeat järjestelmät sisäpuoliseen vedeneristämiseen

Uudella vedeneristystuotteella KÖSTER NB 1 “Nopea”, KÖSTER BAUCHEMIE helpottaa työstöaikojen painetta rakennusteollisuudessa yhdistämällä tekniset edut

hyväksi todistetusta KÖSTER KD Tiivistysjärjestelmästä ja erinomaiset työstöominaisuudet KÖSTER NB 1 Harmaasta.

Tämä uusi nopea vedeneristysjärjestelmä on ensimmäinen valinta vedeneristämiseen paineetonta vettä vastaan, ja se sulkee välin nopean vedeneristyksen paineellista vettä vastaan (negatiivisen puolen vedeneristys vuotoja vastaan KD-Tiivistysjärjestelmä) ja tavanomaisen rappauslaastin kosteissa seinissä yhdistelmällä KÖSTER Polysil® TG 500 ja

KÖSTER Rappauslaasti 2 “Nopea”. KÖSTER NB 1 “Nopea” on nopeasti kovettuva, luja mineraalinen tiivistyspinnoite positiivisen ja negatiivisen puolen vedeneristämiseen uusissa rakennuksissa sekä korjauskohteissa. Kun tuote on sekoitettu veden kanssa, se kovettuu n. 15–30 minuutissa minimaalisella lämmön kehityksellä ja voidaan kevyesti kuormit-

taa jo 2-3 tunnin jälkeen. KÖSTER NB 1 “Nopea” on pääsääntöisesti aina yhdistetty KÖSTER Polysil® TG 500:lla. Ensinnäkin alusta suljetaan tiiviisti käyttäen KÖSTER Polysil® TG 500 alustan tasaisen imukyvyn muodostamiseksi. Toisekseen KÖSTER Polysil® TG 500 työstetään toisen KÖSTER NB 1 “Nopea” pinnoituksen päälle kovettamaan pinnoite.

Nopea vedeneristysjärjestelmä 1: Paineellinen vesi

KD 1 Tiivistyspinnoite	KD 2 Pikapulveri	KD 3 Sulkuneste	KD 1 Tiivistyspinnoite	KD 1 Tiivistyspinnoite	Roiske-Esirappaus	Rappauslaasti	Tasoitus
klo 08.00	klo 08.30	klo 09.30	klo 09.45	klo 10.15	klo 11.00	klo 12.00	klo 13.00
							klo 13.30 – Valmis

Nopea vedeneristysjärjestelmä 2: Paineeton vesi

Polysil® TG 500	1. Kerros NB 1 “Nopea”	2. Kerros NB 1 “Nopea”	Pinnan kovetus Polysil® TG 500	Roiske-Esirappaus	Rappauslaasti	Tasoitus
klo 08.00	klo 08.15	klo 09.00	klo 09.30	klo 10.00	klo 11.00	klo 12.00
						klo 12.30 – Valmis

Nopea vedeneristysjärjestelmä 3: Kosteat seinät

Polysil® TG 500	Roiske-Esirappaus	Rappauslaasti	Tasoitus
klo 08.00	klo 08.15	klo 09.15	klo 10.15
klo 10.45 – Valmis			

Kovettaminen KÖSTER Polysil® TG 500:lla kahden pinnoituksen välillä, kuten on vaatimuksena negatiivisen puolen vedeneristyksessä KÖSTER NB 1 Harmaalla, on tässä tarpeeton.

KÖSTER NB 1 “Nopea” tarttuu alustaan yhtä yhtenäisenä kuten KÖSTER NB 1 Harmaa ja se tuottaa monoliittisen sidoksen alustaan.

Aloita aamulla, ole valmis iltapäivällä.

Pääsääntöisesti, työstöketju KÖSTER Polysil® TG 500 ja KÖSTER NB 1 “Nopea” tehdään märkää märeille odotusajan ollessa vain 15 minuuttia alustan primeroinnista KÖSTER Polysil® TG 500 ja ensimmäisen tiivistyspinnoituksen

KÖSTER NB 1 “Nopea” välillä. Kun pinnoite on kovetettu KÖSTER Polysil® TG 500:lla, lisää odotusaika 15 minuuttia tulee huomioida, kunnes rappaus voidaan aloittaa roiske-esirappauksella, käyttäen KÖSTER Rappauslaasti 2 “Nopea” ja KÖSTER SB Tartunta Emulsio “Tiiviste”. Eritäin lyhyen kovettumisaajan jälkeen (30-60 minuuttia), rappaus voidaan toteuttaa yhdellä työstökerroksella käyttäen KÖSTER Rappauslaasti 2 “Nopea”. Johtuen erittäin nopeasta kovettumisajasta molemmissa tuotteissa, tehty vedeneristys käyttäen KÖSTER NB 1 “Nopea” ja KÖSTER Rappauslaasti 2 “Nopea”, korjaukset pienillä alueilla voidaan suorittaa yhden päivän aikana. Odotusajat yksittäisten kerrosten / työvaiheiden välillä on vähennetty minimiin.

Uusi standardi säädös Rappauslaasteille: EN 998-1



Melko äskettäin, tunnusmerkit rappauslaasteille on kuvailtu WTA-ohjeessa 2-2-91 “Rappauslaastit”, ja siitä lähtien osoitettu rappauslaastien sertifiointi WTA asiantuntijakomitean toimesta. Saatavana

joka on säädetty myös DIN EN 998-1: Normaali rappauslaasti, kevyt rappauslaasti, jalo rappauslaasti, yksikerros rappauslaasti ulkokäyttöön ja lämpöeristys rappauslaasti. Julkaisun EN 998-1

Nopeat vedeneristysjärjestelmät kaikilla menetelmillä

Kolme menetelmää – kolme kertaa korkeatasoinen turva nopealla työmenetelmällä. Kaikki kolme menetelmää kosteiden tai vastaavasti märkien alustoiden kunnostamisiin on esitelty kuvasarjoissa 1-3. Aikajana on näytetty keskimääräisen yhden työmiehen suorituksena jossa 5 m² alue on kunnostettu. Nyt on havainnollistettu että riippumatta vedeneristuksen kuormituksesta, tarpeellinen alue on mahdollista pinnoittaa nopeasti, mitä ei voitaisi saavuttaa perinteisillä vedeneristys ja rappauslaasti menetelmillä.

ansioista, konsepti rappauslaasteista on nostettu Euroopan standardi tasolle ja näin ollen tieto - että kosteat ja suolapitoiset alustat edellyttävät erityispinnoite menetelmiä - on hyväksytty ja sovellettu.

Lähemmässä tarkastelussa säilyy kyseenalaisena, miten tavanomainen määritelmä rappauslaastien ratkaisevan, riittävän mahdollisuuden saavuttaa pitkäaikainen vaurioitumaton vaatimus kunnostuksissa näillä tuotteilla tapahtuu. Uusi EN 998-1 säättää käytettävät materiaalit mutta standardi säädös soveltamiselle on vielä tällä hetkellä tarkastelussa.

KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1

Metrotunnelin vedeneristäminen Ateenassa

Ateenassa on ollut metrojärjestelmä vuodesta 1869. Vuoteen 2000 saakka, siellä oli vain yksi linja. Vuoden 2004 Ateenan Olympialaisia varten rakennettiin kaksi linjaa lisää. Monastiraki asema sijoitettiin tiheään rakennuskannan, liikenteen ja maaperän olosuhteiden - ja ennen kaikkea arkeologisten vaatimusten takia Ateenan sydämeen Acropolisin alapuolelle - joka oli harvinaislaatuinen tekninen haaste.

Vesitiiveydelle oli asetettu korkeat vaatimukset asemahallissa. Teknisesti hyvistä rakenteista huolimatta, ei ollut mahdollista huomioida rakennesaumojen ja kaapeleiden läpivientien vuotoja, mitkä olivat jälkikäteen betonoitu. Eri paikoissa löytyi vesivuotoja, joita oli injektoitu useaan kertaan viimeisimpien kuukausien aikana injektointivaahdolla. Hyvin nopeasti jälkikäteen tuli vuotoja silmin nähtävästi samoista paikoista joissa käytetty vaahto oli murentunut tai kutistunut ja näin luonut uuden reitin vedelle.

Vuoden 2005 lopussa päätettiin, että vedeneristys tehdään käyttäen uutta KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 injektointimateriaalia, mikä voidaan injektoida yön aikana alkaen klo 01.00 - kun metro oli lopettanut päivän liikenteen - käyttäen alhaisen paineen menetelmää.

Miksi KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1?

Tämä tuote yhdistää ominai-

suudet injektointivaahdosta sekä injektointihartsista. Materiaali toimii veden katkaisijana sekä tiiviinä hartsina, yhtenä tuotteena. Täten työmaalla tarvittiin vain yksi materiaali mikä turvaa kestävän ratkaisun vettä vuotaviin kuten myös kuiviin halkeamiin.

Rakennesaumat – vihdoinkin vesitiiviit

Vahto, mikä oli jo aiemmin injektoitu yhä uudelleen rakennesaumoihin, oli kulunut pois rakenteiden liikehdinnän johdosta ja näin päästänyt veden läpi suhteellisen lyhyen ajan jälkeen. Injektointimansettien asennuksen jälkeen, KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1



Injektointi käyttäen alhaista painetta

injektoitiin ensimmäisenä työvaiheena kunnes materiaali alkoi työntyä ulos rakenteesta. Koska halkeamissa oli vielä vettä, materiaali reagoi välittömästi muodostaen veden pysäyttävän vaahdon.

Materiaalin työstöajan puitteissa,



halkeama injektoitiin uudelleen toisena työvaiheena. Näin, halkeaman alue voitiin pysyvästi sulkea elastisella hartsilla. Sattumalta kaikki rakennesaumamat sijaitsivat pohjaveden tason alapuolella ja näin ollen ne tuli vesieristää myös virtaavaa vettä vastaan.

Yöllä, kun metron toiminta on keskeytetty...

Profiili

Kohde:	Monastiraki metro asema
Tekniset tiedot:	Pituus: n. 150 m Leveys: n. 15 m Syvyys: n. 30 m
Matkustaja määrä ruuhka-aikaan	n. 40,000 ihmistä per tunti
Suunnittelija:	Attiko-Metro metro-company, Athens
Tekninen ohje:	GEO INVEST – Real Estate Construction & Trading Company SA, KÖSTER BAUCHEMIE AG edustaja Kreikassa
Käytetty tuote:	KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 Injektointiharts

KÖSTER Crisin® 76

Jälkikäteen tehtävä horisontaalinen sulku nousevaa kosteutta vastaan – luotettava suunnitella ja käyttäjä- ystävällinen yksityiskohtiin saakka

Jälkikäteen tehtävä vedeneristys nousevaa kosteutta vastaan rakennuksien korjauksissa ja kunnostuksissa tulee yhä tärkeämpi. Huokoisverkoston kautta kapillaarijärjestelmässä, useiden rakennusmateriaalien sisällä, kosteus voi nousta muurauksiin. Näin rakenteisiin voi kehittyä huomattavia vaurioita.

Kun vauriot ja kosteuden kertyminen on diagnosoitu, rakennuksen omistajat, suunnittelijat ja urakoitsijat kohtaavat kysymyksen valittavasta korjausmenetelmästä. Ratkaisevaa oikean vedeneristysjärjestelmän valintaan on kaksi tunnusmerkkiä:

1. läpikosteus %

2. suolan määrä (määrällinen ja laadullinen),

mitkä on määritelty mittaustuloksilla. Asianmukainen vedeneristysjärjestelmä voidaan valita vasta kun rakennuksen diagnosointi on suoritettu.

Tarjoaako koestustodistus takuun suunnittelusta ja täytöntöönpanosta?

Valitettavasti ei – sillä yksi on teoriaa ja toinen käytäntöä. Varman turvan takaamiseksi, WTA [Tieteellinen & Tekninen tutkimusryhmä rakennusten korjaamiselle ja monumenttien suojelemiselle] kehitti ohjeen 4-4-04/D, “Injek-

toinnit muurauksissa kapillaarista kosteutta vastaan”. Sen on arvioitu antamaan suunnittelijoille ja urakoitsijoille mahdollisuuden arvioida tavanomaiset injektointimateriaalit noteeraten niiden ominaisuudet ja käyttöalueet. Osoitus soveltuvuudesta muurauksiin eriaisteisissa kosteuskuormituksissa (läpikosteus: 60% - 95 %) voidaan näin toteuttaa.

Me, KÖSTER BAUCHEMIE AG, sovimme materiaalien testausinsituutin kanssa Leipzigissä, Saksassa vuoden 2004 alussa suorittaa testaus tuotteestamme KÖSTER Crisin® 76 mukaillen WTA ohjeita. Vertailussa toisiin injek-

Kuvaus	KÖSTER Crisin® 76	Kilpailija Tuote 1	Kilpailija Tuote 2	Kommentit
Koekappaleen koko pit: 740, kork: 570, lev: 240 [mm]	täyttyy	täyttyy	täyttyy	
Muurauksen alkalisointi tarpeen injektoinnin jälkeen	ei	kyllä	ei yksilöity	1
Muurauksen alkalisointi tarpeen ennen injektointia	ei	ei	ei yksilöity	2
Muurauksen kuivaus vaaditaan (ennen injektointia)	ei	ei	ei yksilöity	3
Läpikosteus %	89 %	ei yksilöity	ei yksilöity	4
Materiaalin menekki (Ennakoitu menekki per m²)	1.2–1.5 litraa (6.7–8.3 litraa)	8–12 litraa (45–67.5 litraa)	ei yksilöity	5
Koekappaleiden pakkaaminen täysin ilmatiiviiksi	kyllä	ei	ei	6
Injektointi menetelmä	paineeton	paineellinen	paineellinen	7
Vesiliukoinen	ei	kyllä	kyllä	8

tointimateriaaleihin, huomattiin seuraavaa:

Kommentit:

1) Joillakin injektointi materiaaleilla, täydentävä jälki-injektointi alkalisoivalla materiaalilla (esim. alkali silikaatti) on tarpeen. Ei tarpeen käytettäessä KÖSTER Crisin® 76.

2) Tämä on tarpeen jos käytetään injektointi materiaalia joka tarvitsee rakennusmateriaalien alkalisuutta. Esim. Alkali Silikaatti voi vain tunkeutua rakennusmateriaaleihin optimaalisesti jos rakennusmateriaali on alkalinen. KÖSTER Crisin® 76 ei sisällä alkali silikaatteja.

3) Eri järjestelmät vaativat että läpikosteus prosenttia on suuresti alennettu ennen työstöä kuumen tamalla muurausta. Näin, läpikosteutta on vähennetty esim. 95%:sta melkein 0%:iin, jotta materiaali voidaan injektoida. Käyttäen KÖSTER Crisin® 76 tämä vaikea ja aikaa vievä työ ei ole tarpeellinen.

4) Läpikosteus % koekappaleissa voitiin asettaa vain mittapoikkeamalla 5 – 10 %, testauksen aikana se voitiin määrittää täsmälleen. KÖSTER Crisin® 76 testiraportissa, tämä arvo oli määritelty täsmälleen 89 % kun muiden raporteissa ei arvoja oltu yksilöity.

5) Erittäin suuria eroja havaittiin materiaalin menekissä. KÖSTER Crisin® 76 materiaali menekki on 7 kertaa alhaisempi kuin meidän kilpailijan tuotteessa.

6) Sillä aikaa kun KÖSTER Crisin® 76 koekappale oli suljettu täysin ilmatiiviiksi, voitiin huomata

muista testiraporteista, että etupuolia injektoitavista kapaleista ei oltu suljettu ilmatiiviiksi. Tästä johtuen läpikosteuden % oli vähentynyt. Arvatenkin, moitteeton testitulos voidaan saavuttaa vain koekappaleilla, jotka olivat tiivistetty täysin ilmatiiviiksi. Lisäksi voidaan todeta tästä, että käytetyt vesisekoitteiset materiaalit kehittävät niiden todellisen hydrofobisuuden vain kerran, kun ne ovat kuivuneet. KÖSTER Crisin® 76 läpäisi tämän testin jopa ilman tätä kuivumismahdollisuutta! Tämä on erittäin tärkeää koska todellisessa elämässä rakennus hyvin usein pysyy kosteana. KÖSTER Crisin® 76 pysäyttää nousevan kosteuden näissakin tapauksissa missä toiset materiaalit eivät siihen pysty.

7) Paineellinen injektointi saattaa sisältää aina riskin kontrolloimattomasta materiaalin ulsovirtauksesta. Normaalisti muuraus on epäyh-tenäinen ja saattaa sisältää halkeamia sekä onkaloita. Paineenalaisena injektointimateriaali katoaa halkeamiin ja onkaloihin tiivistämättä alueita jotka oli tarkoitus tiivistää. Vastakohtana, KÖSTER Crisin® 76 työstetään paineettomana käyttäen KÖSTER Imumutka menetelmää joka varmistaa tasalaatuisen materiaalin tunkeutumisen, käyttäen huokoisten kapillaareja, jotka aiheuttivat kosteuden nousun alunperinkin.

8) Jotkut tuotteet voidaan esiasettaa seinän läpikosteuden % asteelle laimentamalla niitä vedellä. Vaihtelevan läpikosteuden asteesta yhdessä rakennuksessa, tarkan tarvittavan laimennuksen löytäminen työntekijälle voi olla vaikea saavuttaa. KÖSTER Crisin® 76:a ei voi laimen-

taa vedellä. Kun KÖSTER Crisin® 76 asennetaan, ylimääraistä vettä ei lisätä rakenteeseen.

Johtopäätös: Käytännössä, suunnittelijat ja urakoitsijat tarvitsevat helppokäyttöisen tuotteen joka tarjoaa suurimman mahdollisen turvan. Harkitkaa itsenne takia perusteita kuvailluista tomerkeistä –



tiedätte meidän suosituksen: Kun teette päätöstä, harkitkaa seuraavaa: rakennuksissa joita korjataan, usein suolat kuten sulfaatti, kloridi, nitraatti jne. on läsnä, jotka kaikki ovat haitallisia rakennusaineille. Moni tuote joilla voidaan tehdä jälkikäteen horisontaalinen sulku reagoi korkeaan suolapitoisuuteen tai niitä ei voida käyttää näissä tapauksissa. Tietyissä tapauksissa, tämä alkaa jo 1% (paino) suolapitoisuuksissa. KÖSTER Crisin® 76 reagoi itsenäisesti näihin suolapitoisuuksiin.

Paineeton injektointi menetelmä - turvallinen ja käyttäjä- ystävällinen: KÖSTER Crisin® 76

ALIMEX OY
Huvilakatu 12
FI-04400 JÄRVENPÄÄ

Fax +358 9 291 6006



**Mitä ikinä olet
halunnut tietää
vedeneristämisestä...**

Mikäli haluatte tietää lisää julkaisussa olevista aiheista, olkaa hyvä ja kopioikaa tämä sivu ja lähetäkää se meille faxilla, tai lähetäkää meille sähköpostia osoitteeseen: info@koster.fi

Kyllä, olen kiinnostunut näistä aiheista:

Nopeat järjestelmät sisäpuoliseen vedeneristämiseen

- ☐ Lisätietoa tuotteesta ☐ Myynnin yhteydenotto

Rappauslaastit ja EN 998-1

- ☐ Lisätietoa tuotteesta ☐ Myynnin yhteydenotto

Metrotunnelin vedeneristäminen Ateenassa

- ☐ Lisätietoa tuotteesta ☐ Myynnin yhteydenotto

Jälkikäteen tehtävä horisontaalinen sulkua nousevaa kosteutta vastaan

- ☐ Lisätietoa tuotteesta ☐ Myynnin yhteydenotto

- ☐ Lähettäkää minulle "Rakennuskemikaalien Vihreät Sivut"

- ☐ Olen kiinnostunut toimimaan yhteistyö/sopimus urakoitsijana

Muuta

Nimi

Yritys

Katuosoite

Postinumero ja toimipaikka

Puhelin e-mail

... voit tietysti kysyä meiltä. Jos mielummin haluat itsenäisesti tutustua tuotteisiimme, löydätte kaksi eri vaihtoehtoa päästä alkuun.

- Internet sivustomme
www.koster.fi



- "Rakennuskemikaalien Vihreät Sivut" – meidän myyntiluetelomme varustettuna suurella määrällä tietoa vedeneristämisestä.

Yhteystiedot

Julkaisija
KÖSTER BAUCHEMIE AG
Dieselstrasse 3–10, 26607 Aurich
Telephone +49 49 41 97 09-0
info@koester.eu, www.koester.eu

/

Maahantuoja
ALIMEX OY
Huvilakatu 12, 04400 Järvenpää
Puhelin +358 9 2922 350
info@koster.fi
www.koster.fi

Myynnin yhteystiedot:

Pohjois-, Etelä-, Itä- ja Länsi-Suomi
Teemu Allonen 040-5000 987

Keski-Suomi
Pauno Pitkäniitty 040-5004 286