Ehitiseosade injektsioon-täitmine

Betooni ja müüritise pragude ja õõnsuste täitmine

WEBAC®

QUALITY
SINCE WEBAC® 1978
MADE IN GERMANY

Kõik ülaltoodud andmed on nõuandva iseloomuga, esindavad meie praegust teadmiste taset ning ei ole mingil moel siduvad, samuti ei ole meie töötajate poolt antud teave selles osas siduv. Kuna WEBAC ei saa kontrollida täpseid keemilisi, tehnilisi ja füüsikalisi tingimusi, milles tooteid kasutatakse, peab kasutaja lisaks siintoodud teabe lugemisele ka praktikas toodete ja protseduuride sobivust kontrollima. Seega ei saa WEBAC tulemusi garanteerida. Kasutaja vastutab täielikult selle eest, et toodete kasutamisel järgitakse kõiki kehtivaid eeskirju ja piiranguid. Käesoleva brošüüri avaldamisega kaotavad kehtivuse kõik varasemad versioonid. Autoriõigus: WEBAC- Chemie GmbH. Käesoleva brošüüri ühtegi osa ei tohi ilma WEBAC-Chemie GmbH eelneva kirjaliku loata reprodutseerida ja/või välja trükkida. Versioon 09/22-2

Sisukord

Sissejuhatus. **Ehituskonstruktsioonide praod** 2
Praotäitematerjalide kasutusalad

Standardid ja suunised. **CE-märgise tähendus**
(DIN EN 1504-5 kohaselt) 3
Praotäitematerjali CE-märgistuse näide
CE-klassifikatsiooni selgitus

Tegeliku seisundi kindlaksmääramine. **Ehitise seisukorra analüüs** 4–7
Pragude tüübid ja tekkepõhjused
Pragude niiskustingimused
Pragude saastumine ja määrdumine

Erirakendused. **Praod ja õõnsused müüritises** 8
Injektsioontäitmine struktuuri toestamiseks

Tootevalik. **Praotäitematerjalid** 9
Pakkerid 10
Injektsioonpakkerite vahekaugused
Pumbad 11
Injektsioonirõhk

Tööohutus. **Kaitsevahendid ja esmaabi** 12
Isikukaitsevahendid ja ohutusmeetmed
Esmaabi

Kasutamine. **Injektsioontäitmine mehaaniliste pakkerite kaudu** 13
Injektsioontäitmine pinnapealsete pakkerite kaudu 14
Pragude täitmine valamisega standardi EVS-EN 1504 järgi 15

Keskkonnakaitse. **Jäätmekäitlus** 16
Üldised märkused jäätmekäitluse kohta

Injection of Building Components 09/22 © WEBAC-Chemie GmbH

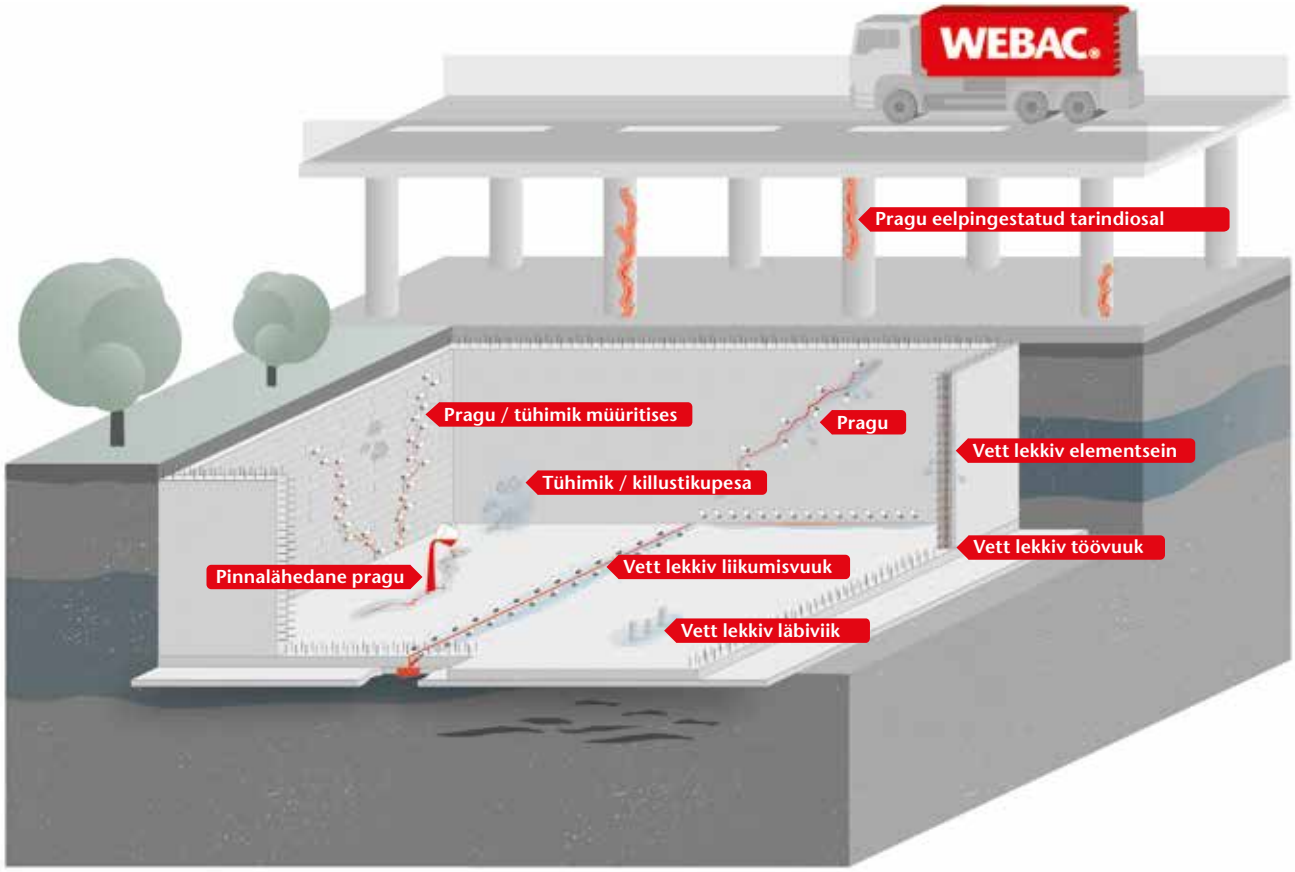
Sissejuhatus

Ehituskonstruktsioonide praod

Kahjulikud ained (nt kloriidid) võivad ehituselementidesse tungida pragude ja tühemike kaudu ning kahjustada ehitiste materjali ja ohustada konstruktsioonide vastupidavust.

Edukaks parandamiseks on vaja professionaalset planeerimist ja sobivat injektsioonsüsteemi (materjal, tehnika, töömeetod), võttes arvesse kehtivaid standardeid ja üldtunnustatud tehnoloogiareegleid.

Praotäitematerjalide kasutusalad



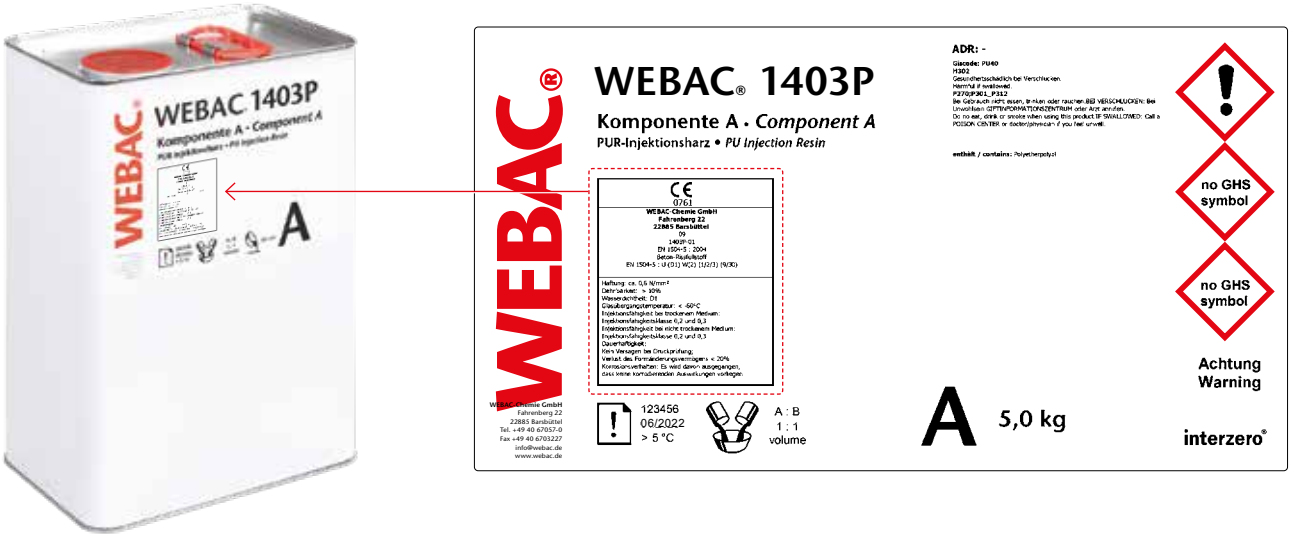
Standardid ja suunised

CE-märgise tähendus

(DIN EN 1504-5 kohaselt)

ELi ehitustoodete määruse (CPD) kohaselt on ehitustoote turustamiseks vajalik CE-märgistus. Nii dokumenteerib tootja, et ta võtab vastutuse selle eest, et ehitustoode vastaks toimivusdeklaratsioonis esitatule. See on oluline toote kasutajale, kuna vastavusdeklaratsiooni alusel saab hinnata ja veenduda toote vastavuses õiguslikele ja tehnilistele kasutustingimustele.

Praotäitematerjali CE-märgistuse näide



CE-klassifikatsiooni selgitus

U(D1) → (veekindel kuni 2x10^5 Pa)
W(2) → Prao laius 0,2 mm
(1/2/3) → Prao niiskusseisund: kuiv, niiske, märg
(9/30) → Kasutusvahemik 9–30 °C

U Eesmärgid
- **F** Jõude ülekandev praotäitematerjal
- **F1** Nakke-tõmbetugevus > 2 N/mm^2
- **F2** Nakke-tõmbetugevus > 0.6 N/mm^2
- **D** Elastne praotäitematerjal
- **D1** Veekindel rõhul 2x10^5 Pa
- **D2** Veekindel rõhul 7x10^5 Pa

W Prao laius kümnendikmillimeetrites (1-2-3-5-8)

Niiskustingimused
1 kuiv **2** niiske **3** märg **4** veevool

NB! Tuleb järgida kohalikke (Eesti) eeskirju ja juhiseid!

Injection of Building Components 09/22 © WEBAC-Chemie GmbH

Tegeliku seisundi kindlaksmääramine

Ehitise seisundi analüüs

Kahjustatud konstruktsioonide jätkusuutlikuks taastamiseks on vaja terviklikku, tarindi põhist renoveerimiskontseptsiooni. Ehitise seisukorra analüüs aitab kindlaks teha hoone tegelikku seisundit ning on esimene ja kõige olulisem samm eduka taastamise suunas.

TEGELIKUT SEISUNDI KINDLAKSMÄÄRAMINE (PÕHIANDMED)

Projekti kirjeldus

- Veetase ehitusplatsil
- Ehitusplatsi asukoht (ümbritsev ala / ehitised / rajatised)
- Aadress / tänava nimi
- Sõltuvus ilmastikust

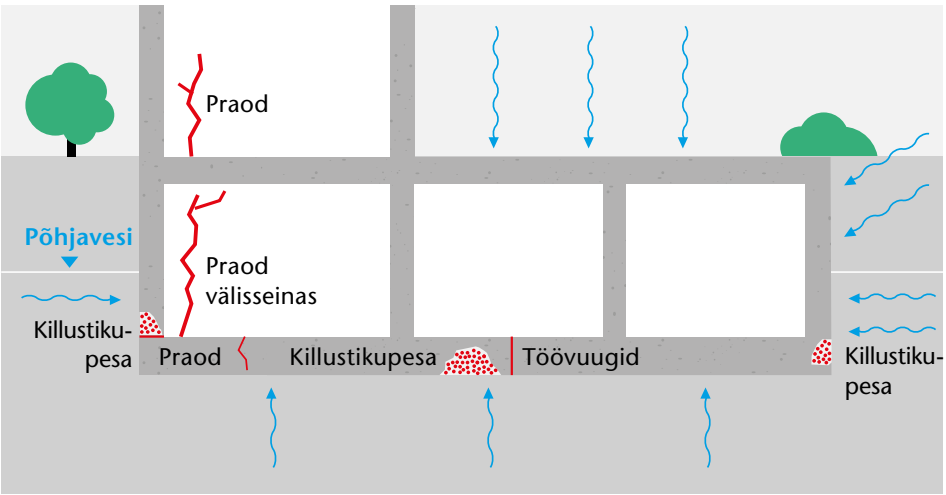
Ehitis

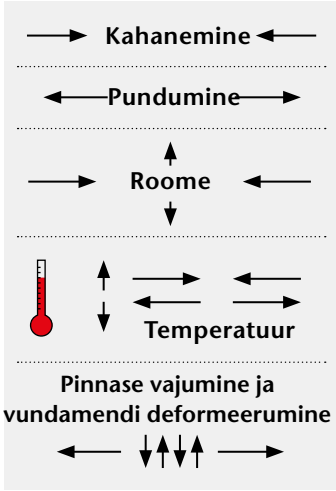
- Seina struktuur
- Materjal
- Konstruktsiooni paksus
- Olemasolev hüdroisolatsioon

Niiskuse sissetungi põhjus(ed)

- Praod ja/või tühimikud
- Pinnase või konstruktsiooni vajumid
- Ummistunud/purunenud torustik
- Puuduvad/vigased/kulunud hüdroisolatsioonikihid

Pragude tüübid ja tekkepõhjused





Olemasolevate hoonete võimalikud betoonikahjustused

Tegeliku seisundi kindlaksmääramine

Ehitise seisukorra analüüs

Pragudel on sageli erinevad tekkepõhjused. Need võivad tuleneda betooni omadustest või ka betoontarindile mõjuvast koormusest.

Betooni omadustega seotud

- Hüdratsioonisoojus ja jahedus
- Mahukahanemine
- Roome
- Paisumine

Betooni pingeseisundiga seotud

- Koormus
- Takistatud deformatsioonid
- Temperatuuri mõjud
- Vajumid
- Vundamendi aluspinnase deformatsioonid
- Karboniseerumine

Need põhjused ei anna aga veel mingit teavet selle kohta, kas tegemist on pealispinna lähedaste või läbivate eraldusprag udega. Üksikasjalikku teavet pragude struktuuri kohta on võimalik saada ainult puursüdamiku analüüsimise tulemusel.

Kui konstruktsiooni ei tohiks puursüdamike võtmisega koormata, on võimalik valida ka ehituselemente vähem kahjustav katsemeetod. Konstruktsioonil võib kasutada röntgen- või ultraheliuuringut.

Puursüdamiku eemaldamine: tühimike, pragude kulgemise, niiskusseisundi ja saastumise kindlaksmääramine

Injection of Building Components 09/22 © WEBAC-Chemie GmbH

Tegeliku seisundi kindlaksmääramine

Ehitise seisukorra analüüs

Pragude niiskustingimused

Praod võivad olla erineva niiskusega, alates kuivast kuni voolava veeni (vt fotod).

Niiskustingimused, samuti temperatuuritingimused (tarindiosa ja materjali temperatuur) on sobiva injektsioontäiteaine valikul oluline tegur.

Kuiv

- Pragude servad ja komponendi pind on visuaalselt kuiv, vee juurdepääs ei ole võimalik
- Pragude/õõnsuste piirkonna veemõju ei ole tuvastatav
- Vee juurdepääs on võimalik, kuid see on piisavalt pikaks ajaks välistatud

Niiske

- Värvimuutus, mis on põhjustatud veest (kapillaarne veeimavus) pragude või õõnsuste piirkonnas, kuid veevoolu ei ole.
- Märgid väga hiljutisest olnud veevoolust
- Pragu või õõnsus nähtavalt niiske või mattniiske

Märg

- Pragudes või nende piirkonnas nähtav seisev vesi väikeste tilkadena
- Pragude piirkonnast tilkuv vesi

Voolav vesi

- Vesi voolab pideva vooluna läbi prao või tühemike

Tegeliku seisundi kindlaksmääramine

Ehitise seisukorra analüüs

Pragude saastumine ja määrdumine

Kui vesi suudab pika aja jooksul pragudesse tungida, pääsevad sel viisil konstruktsiooni sisse ka sellised saasteained nagu õlid või kloriidid. Pinnal nähtavad tsemendi lagunemisproduktid on samuti niiskete või märgade pagude tunnus. Need välja lahustunud ained vähendavad veelgi injektsioontäiteaine nakkuvust, mis võivad pärast esialgset edukat injektsiooni halvimal juhul viia veeringluse taastekkimiseni.

Tsemendimineraalide väljalahustumine

Õlid

Lubihärme

Orgaaniline saaste

Need pildid näitavad erinevat tüüpi määrdumist, mida võib leida ehitusplatsidel sellisel või muul kujul leida. Prao edukas parandamine sõltub peamiselt sellest, et prao lahuspindadel tekiks liimaine nakkumine. Selleks tuleb enne injektsiooni praost eemaldada / välja loputada nakkumist vähendavad ained, näiteks lahtised, murenevad osad või õlid ja rasvad.

Injection of Building Components 09/22 © WEBAC-Chemie GmbH

Erirakendused

Praod ja õõnsused müüritises

Müüritise (nt paekivist / tellistest seina) kasutamise ajal mõjuvad sellele samuti paljud tegurid, mis võivad põhjustada pragude ja õõnsuste tekkimist. Selline kahjustus võib halvendada nii tarindiosa kasutusomadusi kui ka konstruktiivset stabiilsust, mistõttu tuleb müüritises struktuur samuti parandada.

Õõnsuste täitmisega ja/või pragude sulgemisega tugevdatakse müüritise konstruktsioon uuesti.

Injektsioontäitmine struktuuri toestamiseks

Müüritiste kandevõime taastamises konkureerivad kaks kontseptsiooni:

- Kogu müüritise struktuuri konsolideerimine kahjustatud piirkondades toimub injektsioonvaikude abil, mille tugevus on väiksem kui müüritisekivil, et vältida kivimaterjali sekundaarset pragunemist.
- Kandevõime seisukohast olulistele sammastele või taladele injekteeritakse suure tugevusega injektsioonvaikusid kitsalt piiritletud piirkondadesse, et sihipäraselt moodustada konstruktsioonile stabiliseerivad tõmbetsoonid.

Injektsioonitööd WEBACiga® 1660

Injektsioonitööd WEBACiga® 4110

Tootevalik

Praotäitematerjalid

Praod betoonis või müüritises tuleb täita, eriti siis, kui need mõjutavad konstruktsiooni stabiilsust. WEBAC pakub selleks üht kõige ulatuslikumat ja tõhusamat tootevalikut. Meie tooted sobivad erinevatest mineraalsetest materjalidest ehituselementide parandamiseks erinevate praolaiuste, niiskustingimuste ja kasutustemperatuuride korral.

Kasutatakse spetsiaalseid injektsioontäiteaineid, mis sõltuvad parandamise eesmärgist.

D- KATEGOORIA

Piiratud elastsusega praotäitematerjalid

Pragude piiratud elastsusega täitmiseks peavad konstruktsioonid olema sellised, mis ei põhjusta murdumist isegi siis, kui kogu pragude pinda mõjutavad paisumine ja kokkutõmbumine.

Toodete näited

PU-injektsioonvaigud

WEBAC® 155
WEBAC® 1403P
WEBAC® 1405
WEBAC® 1500

F- KATEGOORIA

Praotäitematerjalid

Struktuurseks sidumiseks (täitmiseks) kasutatakse peamiselt väikese viskoossusega lahustivabu epoksüvaike.

Nende praotäitematerjalide head ja voolavusomadused võimaldavad süstida neid pragudesse laiusega > 0,1 mm, kus need tungivad ka kõige peenematesse harudesse.

Struktuurse tugevuse saab saavutada ka mõnede spetsiaalsete PU-vaikudega.

Toodete näited

PU-injektsioonvaigud

WEBAC® 1660

EP-injektsioonvaigud

WEBAC® 4110
WEBAC® 4170T

S- KATEGOORIA

Paisuvad praotäite-materjalid

Elastseid ja paisuvaid akrülaatgeele kasutatakse töövuukide tihendamiseks ja sissetungiva vee või saasteainete (nt kloriidide) eest kaitsmiseks.

Neil toodetel on suur, hea nakkuvus külgedel ja reguleeritav reaktsiooniaeg.

Toodete näited

Akrülaatgeelid

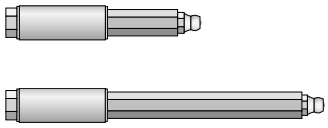
WEBAC® 240 + Bseal I
WEBAC® 270

Injection of Building Components 09/22 © WEBAC-Chemie GmbH

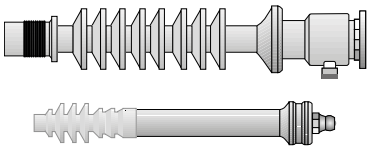
Tootevalik

Pakkerid

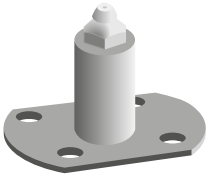
Injektsioonpakkerid on nn täitekõrid, mis injektsiooniprotsessi ajal ühendavad konstruktsioonielemendi injektsioonipumba külge. Neid on saadaval erinevates versioonides, sõltuvalt nõutavast rõhust, tarindielemendist ja injektsioonimaterjali liigist.



WEBAC® S-tüüpi mehaanilised pakkerid



WEBAC® Sisselöödavad pakkerid



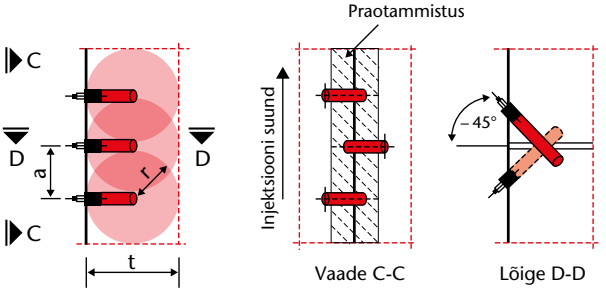
WEBAC® Plastist pinnapealsed pakkerid

Injektsioonpakkerite vahekaugused

Mehaanilised pakkerid

Puuraugud tehakse tavaliselt vaheldumisi mõlemal pool pragu, 45° nurga all, nii et need ristuvad praoga ehitise konstruktsioonielemendi keskel.

Puuraukude vaheline kaugus sõltub prao laiusest, konstruktsioonielemendi paksusest, temperatuuriga seotud töödeldavusajast ja materjali viskoossusest (kontrollväärtus: konstruktsioonielemendi paksus/2).

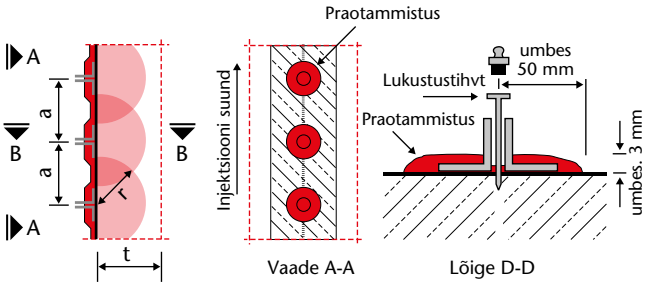


r Pakkeri tööraadius
t Konstruktsioonielemendi paksus

a = t/2 Kaugus puuritavate pakkerite vahel

Pinnapealsed kleeppakkerid

Kui konstruktsiooni ei ole võimalik puurauke teha (nt eelpingestatud betoon, kandvad kinnituselemendid, muinsuskaitse all olevad hooned), tuleb kasutada pinnapealseid pakkereid. Need paigutatakse, kinnitatakse ja liimitakse otse konstruktsioonielemendi pinnale, prao peale, ning ühendatakse tihedalt praotammistuse seguga. Seejuures vastab pinnapealsete pokkerite vahekaugus tavaliselt konstruktsioonielemendi paksusele.



r Pakkeri tööraadius
t Konstruktsioonielemendi paksus

a = t Kaugus puuritavate pakkerite vahel

RUSIKAREEGEL

30 cm paksuse komponendi jaoks **vajalikud pakkerid**:

Mehaanilised puurpakkerid	u 6–7 tk meetri kohta
Pinnapealsed kleeppakkerid	u 3–4 tk meetri kohta

Tootevalik

Pumbad

WEBAC 1K pumbad on universaalselt kasutatavad paljudes rakendustes. Need sobivad professionaalseks kasutamiseks pragude injektsioontäitmisel, vee kapilaartõusu barjääride loomisel ehitise vundamendile / seintele ja injektsioonvoolikute täitmisel. Nendega saab pumbata WEBAC EP-injektsioonvaike, PU-injektsioonvaike ja PU-injektsioonvahtvaike. Nagu WEBAC 2K-pumbad, on ka WEBAC 1K-pumbad optimeeritud spetsiaalselt WEBAC-toodete töötlemiseks.

WEBAC® IP EasyPro (elektriline 1K kõrgsurve-membraanpump)

WEBAC® IP 1K-F4 (elektriline 1K kõrgsurve-kolbpump)

WEBAC® IP 1K-F3 (pneumaatiline kõrgsurve- kolbpump)

WEBAC® HP 100

WEBAC® HP 250

WEBAC® HEP 1001

Injektsioonirõhk

Injekteerimine toimub injektsioonirõhuga, mis on kohandatud ehituselemendile. See sõltub kasutatava pakkeri tüübist (mehaaniline või pinnapealne pakker) ja ehituselemendi tugevusest.

RUSIKAREEGEL

Injektsioonirõhk on nimiväärtus, mille juures injektsioontoode pumbatakse pakkerisse (pakkeriavasse).

$$\text{maks. rõhk} = \frac{\text{Betooni tugevus}}{3} \times 10 \text{ bar}$$

Näide: $\text{C } 20/25 = \frac{25}{3} \times 10 \text{ bar} = 83.3 \text{ bar}$

Injection of Building Components 09/22 © WEBAC-Chemie GmbH

Kaitsevahendid ja esmaabi

Isikukaitsevahendid ja ohutusmeetmed

Keemiatoodete käitlemisel ja töötlemisel võivad tekkida riskid ja ohud nii teie enda kui ka teiste inimeste tervisele.

Riske saab vähendada ja tervisekahjustusi ohutult vältida hoolika ja kohusetundliku tööettevalmistuse ning asjakohaste ettevaatus- ja kaitsemeetmetega.

Kasutaja ohupotentsiaali minimeerimiseks on oluline aine- ja tootespetsiifiline teave. Teave kasutatud ainete kohta, sealhulgas ohu- ja ohutusteave ning soovitatavad isikukaitsevahendid, on esitatud kanistril, tehnilistes andmetes ja ohutuskaartidel.

Nende andmete põhjal saate enda ja oma kolleegide riske hinnata. Võtke arvesse tüüpilisi kokkupuuteviise, nagu sissehingamine, allaneelamine, samuti kokkupuude naha ja silmadega, ning võimalusel võtke eelnevalt organisatsioonilisi kaitsemeetmeid, et vähendada terviseriske ja seega aidata kaasa ehitusplatsi ohutuse tagamisele.

Näiteks tagage piisav ventilatsioon, kui teete injektsioonitöid suletud ruumides. Kemikaalide käitlemisel kandke sobivat pikkade säärte ja pikkade varrukatega kaitseriietust, kaitsekindaid ja kaitseprille. Paljudel ehitusplatsidel nõutakse ka turvajalatseid, helkurvesti ja kiivrit.

Järgige ehitusplatsil üldisi tervisekaitse- ja ohutusnõudeid ning hoidke põgenemis- ja päästeteed vabana. Hügieenimeetmena peske kindlasti enne pause ja töö lõppedes käsi ning veenduge, et töökoht on puhas. Ärge sööge, jooge ega suitsetage töö ajal.

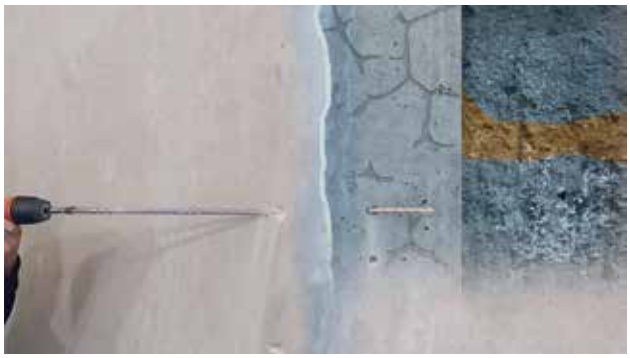
Teave ja kasutusjuhised meie toodete ohutu käitlemise kohta on leitavad GISCODES ohtlike ainete andmebaasist.

Esmaabi

- Kui inimene tunneb pärast sissehingamist peapööritust või halba enesetunnet, tuleb ta viia värske õhu kätte ja võtta ühendust arsti või mürgistusteabekeskusega.
- Silma sattumisel eemaldage kontaktläätsed (kui neid kasutate), loputage umbes 15 minuti jooksul ettevaatlikult silmi rohke veega ning pöörduge arsti poole. Võimaluse korral kasutage silmapesukohta.
- Nahale sattumisel puhastage kahjustatud kohta põhjalikult rohke veega. Ulatusliku kokkupuute korral kasutage vajadusel hädaabidušši. Ärge kasutage lahusteid ega vedeldajaid. Eemaldage saastunud riietus kohe.

Kasutamine

Injektsioontäitmine mehaaniliste pakkerite kaudu



Joonis 1. Puuraukude puurimine

Joonis 2. Puurimistolmu eemaldamine

Joonis 3. Puurpakkerite paigaldamine

Joonis 4. Pragude ajutine katmine (praotammistus)

Joonis 5. Injektsioontäitmine alt ülespoole

Joonis 6. Pakkerite eemaldamine, pragude katmine ja järeltöötlus

RUSIKAREEGEL

Materjalikulu
30 cm paksuse betoonelemendi ja 1 mm laiuse prao puhul

Pragude injektsioontäitmine
Injektsioonvaik: u 0,7 kg meetri kohta

Injection of Building Components 09/22 © WEBAC-Chemie GmbH

Kasutamine

Injektsioontäitmine pinnapealsete pakkerite kaudu

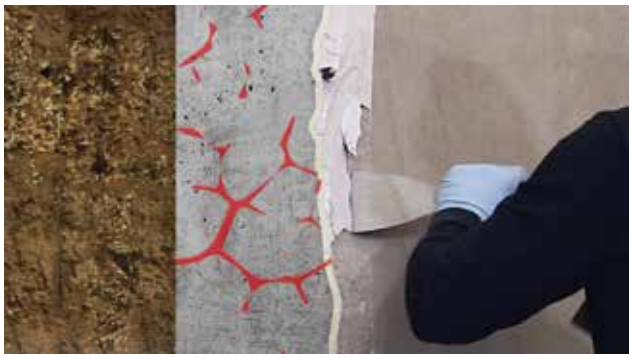
Joonis 1. Pinna puhastamine

Joonis 2. Pinnapealsete pakkerite vahekauguse määramine prao kohal

Joonis 3. Pinnapealsete pakkerite paigutamine

Joonis 4. Pinnapealsete pakkerite praotammistus ja liimimine

Joonis 5. Injektsioontäitmine alt ülespoole



Joonis 6. Praotammistussegu ja pakkerite eemaldamine

RUSIKAREEGEL

Materjalikulu
30 cm paksuse betoonelemendi ja 1 mm laiuse prao puhul

Jõude üle kandev pragude injektsioon
Injektsioonvaigu materjalikulu:
u 0,5 kg meetri kohta

Pragude täitmine valamisega standardi EVS-EN 1504 järgi

Joonis 1. Laiendage pragu vao kujulise lõikamisega

Joonis 2. Eemaldage tolm täielikult

Joonis 3. Ettevalmistatud pragu enne valamist

Joonis 4. Prao täis valamine epoksüvaiguga

Joonis 5. Praole kvartsliiva puistamine pärast täitvat valamist

Joonis 6. Pragu pärast täitmist ja lihvimist

RUSIKAREEGEL

Materjalikulu
30 cm paksuse betoonelemendi ja 1 mm laiuse prao puhul

Pragusid täitev valamine
Epoksüvaigu materjalikulu: u 0,6 kg meetri kohta, sõltuvalt pragude/õõnsuste mahust ja ehitus-elemendi materjali imavusest.

Injection of Building Components 09/22 © WEBAC-Chemie GmbH

Keskkonnakaitse

Jäätmekäitlus

Üldised märkused jäätmekäitluse kohta

Ehitustoodete alal tekkivad (vedelad või pastataolised) tootejäägid on erijäätmed ja need tuleb seetõttu lasta kõrvaldada heakskiidetud jäätmekäitlusettevõttel vastavalt õigusaktide ja kohalike/piirkondlike ametiasutuste nõuetele.

Teavet sobivate jäätmekäitluskohtade ja kõrvaldamisviiside kohta saab jäätmevaldaja pädevast asutusest või piirkondlikest büroodest.

WEBAC®

Eldi Renoveerime rõõmuga!

WEBAC-Chemie GmbH
Fahrenberg 22
22885 Barsbuettel/Hamburg, Germany
Tel. +49 40 67057-0 · Fax +49 40 6703227
info@webac.de · www.webac.de

Esindaja Eestis:

Eldi Kaubandus OÜ
Telefon: +372 520 6478
eldi@eldi.ee
eldi.ee

We are an associate member in DBV

DEUTSCHE BAUCHEMIE

Responsible-Care