

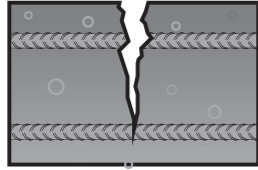
HALKEAMIEN KORJAUS SEKÄ INJEKTOINTIMENETELMÄT



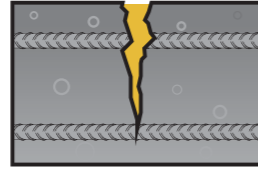
Miksi halkeamat tulee korjata?

Yleisesti halkeamien injektoinnilla voi olla kolme tavoitetta:

Esteettinen korjaus

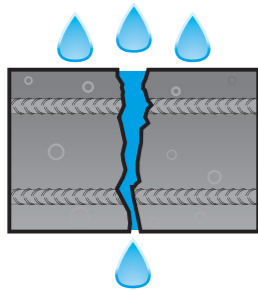


Mikäli halkeamat ovat ainoastaan vähäpätöinen haitta, ne ovat helppo korjata ehostaen rakennuksen estetiikkaa. Halkeamat julkisivussa ja muissa seinissä saa rakennuksen näyttämään vanhalta ja jopa

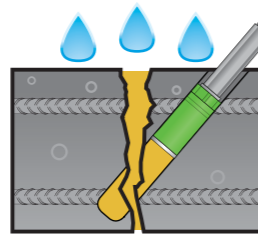


rähjäiseltä. Vähäpätöiset halkeamat voidaan korjata helposti. Usein on riittävää sulkea halkeama pinnasta.

Vedeneristys

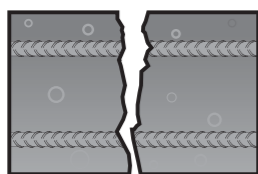


Mikäli kosteus tunkeutuu läpi halkeaman esim. kellarin, nämä halkeamat asettavat rajoitteita rakennuksen toimivuuteen. Tämä tapahtuu usein suurissa betonirakenteissa kuten tunneleissa, pysäköintitaloissa, erityisesti mikäli rakenteissa ei ole riittävästi liikuntasauvoja. Mikäli siellä on aktiivisia vuotoja, ne tulee pysäyttää ensin.

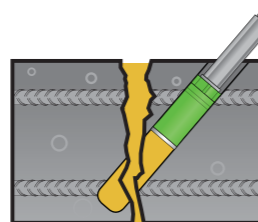


Jälkeenpäin halkeama voidaan pysyvästi tiivistää koko poikkileikkauksen alueelta. Tiivistämällä kosteat tai vettä vuotavat halkeamat myöhempi veden tunkeutuminen rakennukseen voidaan estää. Halkeamien vedeneristyksellä voidaan myös ehkäistä myöhempi rakenneterästen korrosio.

Rakenteellinen korjaus



Halkemat jotka koskettavat rakennuksen stabiliteettia ovat usein sijoittuneet kantaviin rakenneosiin. Nämä tulee korjata palauttamaan voimansiirto rakenneosien sisällä. Esimerkkinä tästä on halkeama sillan kannessa. Betonirakenteen kuormituskyvyn korjauksen aikana on tarpeen liittää halkeaman sivut niin, että voimansiirto voi jälleen tapahtua.



Tähän tarkoitukseen halkeama täytetään hartsilla koko poikkileikkauksen alueella. Kovettumisen jälkeen hartsin jälleenytyksee halkeaman sivut. Kovettunut hartsin omaa ominaisuudet, joita vaaditaan siirtämään jännityksiä.

Yleisimmät korjauskohteet:

- kellarit
- tunnelit
- julkisivut
- rakennesaumot
- pysäköintitalot
- sillat
- betonilattiat
- seinä/lattialiitokset

Miten halkeama käyttäytyy?

Rakenne halkeaa, mikäli rasitus sen sisäpuolella tulee suuremmaksi kuin rakenteen vastustuskyky. Halkeamalla rasituskuormitus helpottuu. Verrattuna puristuslujuuteen, betonin vetolujuus on melko alhainen. Tämä näyttäytyy erityisesti tuoreessa betonissa. Yleisimmin tavatut halkeamat ovat täten vetohalkeamia ja puristusvetohalkeamia. On monia syitä mitkä aiheuttavat rasituksia rakenneosissa. Suurimmassa osassa tapauksista, se on yhdistelmä seuraavista syistä:

Rasitukset kuormituksesta

Mikäli kuorma johdetaan rakenneosiin, rasitus kehityy sisällä, mikä siirtää kuorman rakenneosien tukiin/laakereihin. Kuormat mitkä vaikuttavat rakennuksiin tai rakenneosiin ovat esim. ajoneuvot mitkä ylittävät siltaa tai jopa tuuli mikä iskee rakennukseen. Mutta myös rakenneosan ominaispaino on kuorma mikä rakenneosan tulee kantaa. Mikäli kuorma ylittää rakenneosan kuormituskapasiteetin ilmenee halkeamia.

Rasitukset kutistumisesta

Betoni kutistuu kovettumisprosessinsa aikana. Myös lämpöä kehittyä hydraulisen reaktion aikana betonissa. Molemmat tekijät voivat, erityisesti pitkissä rakenneosissa johtaa voimakkaaseen sisäiseen rasi-

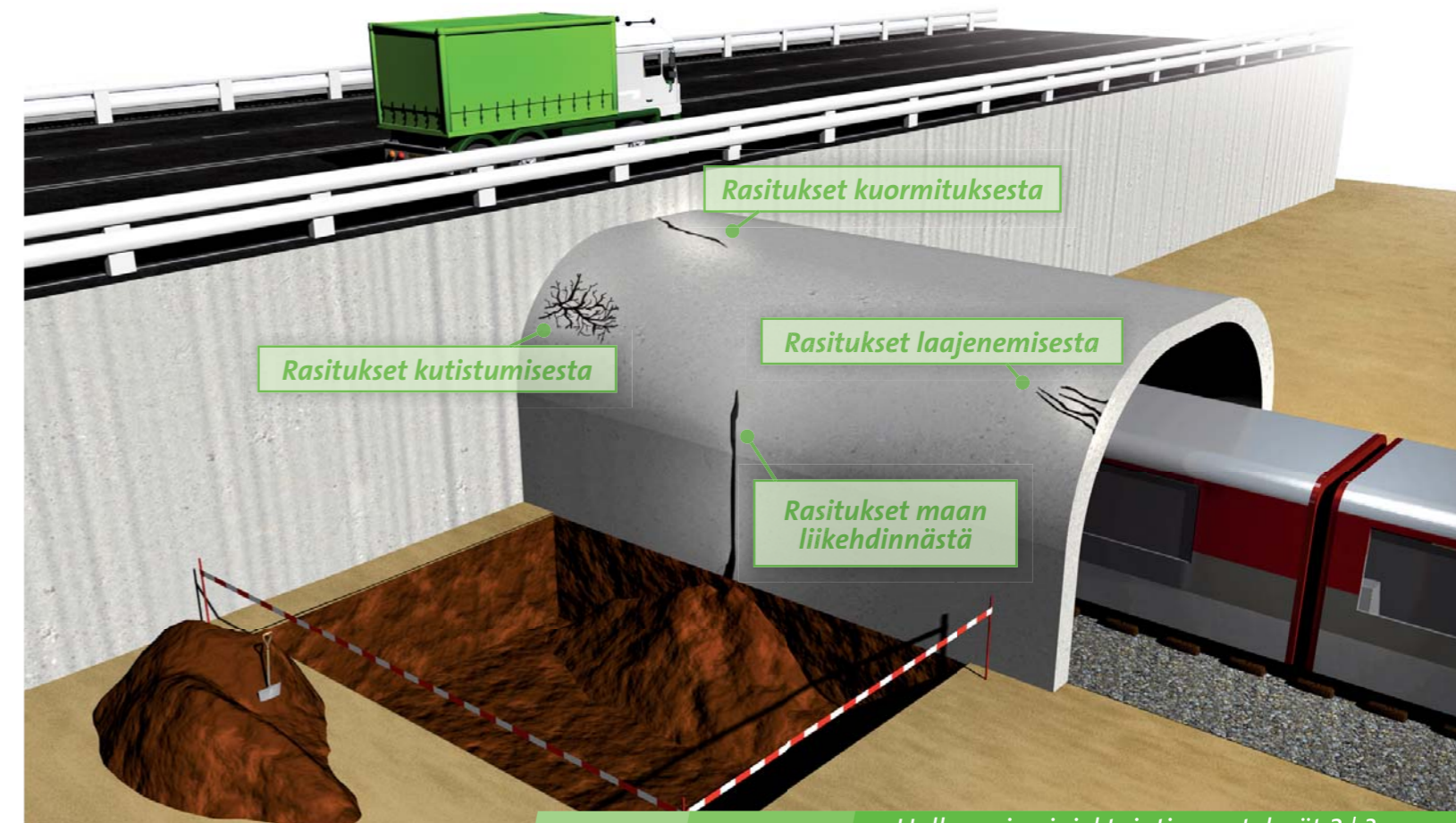
tukseen ja näin ollen halkeamiin. Yleensä liikuntasaumot auttavat välttämään tällaiset halkeamat. Mikäli liikuntasaumot puuttuvat tai ne eivät toimi kunnolla, rasitukset ilmenevät rakenneosissa. Tämä voi johtaa halkeamiin.

Rasitukset maan liikehdinnästä

Rasitukset maan liikehdinnästä ilmenevät maanjäristyksinä, rakennuksen asettumisena, nousevana ja laskevana pohjavedenpinnan muutoksina, naapuritonttien uusina rakennustyömaina jne. Näiden liikehdinnän takia, muutoksia voi ilmetä kuormansiirroissa rakennuksesta perustuksiin ympäröivässä maa-aineksessa. Nämä muutokset johtavat rasituksiin rakennuksen kantavissa ja ei-kantavissa osissa, mitkä voivat johtaa halkeamiin.

Rasitukset laajenemisesta

Lämpölaajenema esim. altistuminen auringonvalolle voi lämmittää rakenteita. Mikäli rakennusmateriaalit lämpenevät, ne laajenevat. Mikäli ne seuraavaksi viilenevät, ne kutistuvat jälleen. Liikehdinnät mitkä lämpenemisen ja viilenemisen aikana ilmenevät aiheuttavat rasitusta rakenteisiin ja johtavat halkeamiin.



Miten analysoida halkeaman liikehdinnät?

Liikkuvat halkeamat ovat halkeamia missä yksi halkeaman sivu tai molemmat vaihtavat sijaintiaan. Analysointiin liikkuuko halkeama vai ei, on erittäin helppo ja varma tapa mitä voidaan käyttää: kipsimerkki osoittaa liikkuuko halkeama.

Luonmuotoinen kerros kipsiä paksuudeltaan 10 mm asetetaan halkeaman pintaan. Kipsimerkki tulee numeroida ja päivätä. Kipsimerkin paikka ja tila dokumentoidaan piirroksina tai valokuvina säännöllisissä jaksoissa tietyn ajanjakson ajan.

Kipsimerkki tarkastetaan säännöllisesti. Mikäli merkki on ehjä, halkeama ei liiku. Mikäli halkeama on liikkunut, kipsimerkki on haljennut alustan halkeaman kohdalta.

Liikkuva halkeama voidaan tiivistää joko elastisesti (vedeneristyksessä tai esteettisesti) tai kiinteästi (mikäli rakenteellinen lujuus vaaditaan). Kun suljetaan liikkuva halkeama kiinteästi, uusien halkeamien ilmestyminen lähelle vanhaa tulee estää esim. poistamalla rakenteiden liikehdinnän aiheuttaja.



Kipsimerkki

KÖSTER Halkeamien injektointi tuotteet

KÖSTER perus tuotevalikoima tarjoaa seitsemän injektointihartsia jotka mahdollistavat luotettavan menetelmän kaikkiin halkeamien korjauksiin. Tuotteiden käyttäjystävällisyys sekä järjestelmien kestävyys olivat avainasemassa tuotekehityksessä. KÖSTER injektointimateriaalit voidaan jakaa seuraaviin kategorioihin.



Vaahdon muodostavat injektointihartsit

Vaahdon muodostavat injektointihartsit ovat järjestelmiä jotka koostuvat

prepolymeeristä ja katalyytistä. Prepolymerin reaktioaika vesikontaktista on kiihdytetty radikaalisti katalyytin lisäyksellä. Kuitenkin, materiaalin täydelliseen reaktioon, kontakti veteen vaaditaan kaikissa tapauksissa.

KÖSTER IN 1 on nopeasti vaahdon muodostava vedenpysäyttävä materiaali. Sitä käytetään valmistamaan kosteat tai vettävuotavat halkeamat seuraavalle pysyväille injektointille kiinteärunkoisella hartsilla. KÖSTER IN 1 omaa lyhyen reaktioajan kun se altistuu vedelle. Se voidaan jälkikäteen helposti injektoida. Riittävä määrä vettä halkeamassa tarvitaan että KÖSTER IN 1 voi reagoida täysin.

KÖSTER IN 7 on myös nopeasti vaahdon muodostava vedenpysäyttävä materiaali. Tämä materiaali muodostaa pysyvästi elastisen vaahdon, eikä jälki-injektointi kiinteärunkoisella hartsilla ole tarpeellista.



Kiinteärunkoiset injektointihartsit

KÖSTER IN 2 on hartsia elastiseen kuivien halkeamien tiivistämiseen sekä vettävuotavien halkeamien tiivistämiseen jotka on etukäteen injektoitu KÖSTER IN 1:llä. Tämä medium reaktiivinen hartsia omaa alhaisen viskositeetin.

KÖSTER IN 5 on elastinen injektointihartsia injektoidaan kosteita halkeamia pitkällä käyttöajalla, alhaisella viskositeetilla ja korkealla elastisella palautumalla. Se soveltuu halkeamien injektointiin ja letkuinjektointiin.

Halkeamien rakenteellinen injektointi

KÖSTER KB-Pox IN on liuotteeton, matalaviskoosinen injektointiepoksi halkeamien rakenteelliseen injektointiin. Se omaa hyvät tunkeutuma ominaisuudet ja erinomaisen tartunnan betoniin, muuraukseen ja metalliin.



“Monipuolinen” injektointihartsia

KÖSTER 2 IN 1 on uniikki CE sertifioitu tuote, mikä tarjoaa tuoteominaisuuksien yhdistelmän KÖSTER IN 1 ja KÖSTER IN 2 tuotteista yhdessä tuotteessa. Tämän järjestelmän koostumus tasapainossa katalyyttien kanssa mahdollistaa käytön vaahdon muodostavana veden pysäyttävänä tuotteena kun vesi on läsnä halkeamissa ja kiinteän hartsin ominaisuudet kun halkeamat on kuivia.



Injektointilaasti

KÖSTER Injektointilaasti on korkealuokkainen injektointilaasti korkealla puristuslujuudella injektointiin betonissa ja muurauksessa, injektointiin kallioissa, maan ja muurauksen ankkureissa sekä tyhjiöiden ja saumojen täytössä jne. Sitä voidaan myös käyttää vahvistamaan rakeista ja/tai hiekkapohjaista maaperää.

Käyttöalueet

	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 7	2 IN 1	KB-Pox® IN	Injektointilaasti
Ominaisuudet	Vaahdotta pysäyttää vuotavan veden halkeamissa ja tiivistää sekä sulkee vettävuotavat ja kosteat halkeamat	Elastinen hartsia, tiivistää ja sulkee kuivat halkeamat ja saumat, toinen vaihe IN 1 jälkeen	Lujaa hartsia, tiivistää, sulkee ja sillastaa -missä rakenteellista lujuutta vaaditaan - kuiviin halkeamiin	Elastinen hartsia, alhainen viskositeetti, tiivistää ja sulkee erittäin pienet halkeamat	Elastinen hartsia, tiivistää ja sulkee kuivat ja kosteat halkeamat sekä saumat	Elastinen vaahdotta, pysäyttää vuotavan veden halkeamissa ja pysyvästi tiivistää ja sulkee kosteat halkeamat	Kaksi tuotetta yhdessä: Elastinen vaahdotta, pysäyttää vuotavan veden halkeamissa ja saumoissa sekä elastinen hartsia tiivistää ja sulkee kuivat halkeamat ja saumat	Liuotteeton, matalaviskoosinen epoksihartsia halkeamien injektointiin	Lujaa, sementtipohjainen injektointilaasti, tiivistää ja sulkee kosteat sekä kuivat halkeamat ja tyhjiöt
Vettävuotavat halkeamat	X					X	X		
Kosteat halkeamat	X				X	X	X	X	X
Kuivat halkeamat		X	X	X	X		X	X	X
Rakennesaumot		X		X	X		X		
Maaperän vahvistaminen			X		X				X
Tyhjiöiden täyttäminen				X	X			X	X

Mekaaniset ominaisuudet

	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 7	2 IN 1	KB-Pox® IN	Injektointilaasti
Ominaisuudet	kova hauras vaahdotta	elastinen kiinteärunkoinen hartsia	luja, sillastava -missä rakenteellista lujuutta tarvitaan, iskunkestävä kiinteärunkoinen hartsia	elastinen kiinteärunkoinen hartsia	elastinen kiinteärunkoinen hartsia	elastinen kiinteärunkoinen vaahdotta	elastinen vaahdotta (vesikontaktissa); elastinen kiinteärunkoinen hartsia (ilman vettä)	iskunkestävä kiinteärunkoinen hartsia	sementtilaasti korkealla puristuslujuudella
Nopeasti vaahdottaava / vedestä aktivoituva	X					X	X		
Kiinteä hartsia		X	X	X	X		X	X	
Elastinen tiivistys		X		X	X	X	X		
Lujaa tiivistys			X					X	X
Letkuinjektointiin				X	X		X		
Yhden tuotteen järjestelmä		kuiva halkeama	kuiva halkeama	kuiva halkeama	X	X	X	X	X

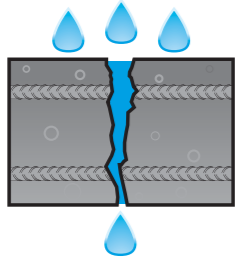
Tekniset tiedot

	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 7	2 IN 1	KB-Pox® IN	Injektointilaasti
Käyttöaika	> 20 päivää	30 min *	40 min *	3 h *	4 h *	> 10 päivää	45 min *	80 min *	100 min.
Reaktioaika	vesikontaktista 0.5 - 2 min *	30 min *	40 min *	3 h *	4 h *	vesikontaktista 0.5 - 2 min	vesikontaktista 1 - 6 min, ilman vesikontaktia 24 h	80 min *	100 min.

* +20 °C, 1 ltr. seos

Miten korjataan vettävuotavat halkeamat?

Kun korjataan vettävuotavia halkeamia, ensin tulee pysäyttää vedentulo. Tämän jälkeen halkeama tulee tiivistää pysyvästi. Mikäli vesivuoto on erittäin voimakas, aina ensin injektoidaan nopeasti paisuva vaahdo (esim. KÖSTER IN 1) ja heti tämän jälkeen kiinteä tiivis hartsin (esim. KÖSTER IN 2). Kaikissa muissa tapauksissa uusi etuja tarjoava menetelmä mikä on kuvailtu alla voidaan toteuttaa.



Rakennustyömaalla ei usein ole helppo määrittellä, onko kyseinen halkeama vettävuotava vai ei. Tämä aiheuttaa vaikeuksia valita oikeaa injektointimateriaalia tehtävään työhön.

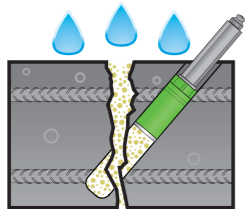
Olisi hyvä olla injektointihartsin joka muodostaa vaahdon alueilla joissa on vettä halkeamissa ja kiinteän tiiviin hartsin alueilla joissa halkeamissa ei ole vettä. KÖSTER on kehittänyt sellaisen injektointimateriaalin: KÖSTER 2 IN 1.

Yksi materiaali, kaksi toimintoa

KÖSTER 2 IN 1 on vedestä reagoiva polyuretaani prepolymeeri. Mikäli materiaali saa kosketuksen veteen, se reagoi muodostaen korkeaelastisen vaahdon. Kuvissa olosuhteissa materiaali reagoi muodostaen kiinteän elastisen hartsin. KÖSTER 2 IN 1 tarjoaa täten kaksi toimintoa yhdessä tuotteessa. Käyttäen KÖSTER 2 IN 1 injektointihartsia, vettävuotavat halkeamat voidaan tiivistää pysyvästi ja turvallisesti vain yhdellä tuotteella.

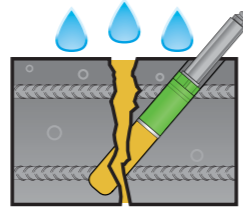
Veden pysäytys

Ensimmäisessä vaiheessa se muodostaa vaahdon halkeamaan ja näin pysäyttää vesivuodon. Hartsin reagoi veden kanssa ja muodostaa vaahdon, suuresti tilavuuttaan kasvattaen. Vaahdo käyttää vettä halkeamassa reagoiden sen kanssa ja paisuen halkeamaan.



Pysyvä tiivistys

Toisessa vaiheessa sama materiaali injektoidaan läpi samojen mansettien. Nyt kun halkeamassa ei ole enää vettä, materiaali muodostaa kiinteärunkoisin hartsin. KÖSTER 2 IN 1 säilyy elastisena reaktion jälkeen ja pystyy seuraamaan halkeaman liikehdintää. Tämä varmistaa että halkeama on pysyvästi tiivistetty.



KÖSTER 2 IN 1 Edut työmaalla

1. Vain yksi tuote vettävuotaviin ja kuiviin halkeamiin kahden sijasta.
2. Huomattavasti helpompi käyttää.
3. Vastakohtaisesti perinteisiin materiaaleihin KÖSTER 2 IN 1 reagoi, riippumatta onko vettä läsnä vai ei.
4. Vastakohtaisesti perinteisiin kiinteärunkoisin hartseihin se pysäyttää veden muodostamalla vaahdon.
5. Vaahdo on erityisesti suunniteltu muodostamaan väylä kiinteärunkoiselle hartsille toisen injektointivaiheen aikana. Toisen vaiheen injektoinnissa, halkeama täytetään kestäväällä ja pysyvästi elastisella hartsilla. Näin epäonnistumisien todennäköisyys pienenee.
6. Vain yksi materiaali ja injektointipumppu tarvitaan, eikä tarvitse puhdistaa pumppua kuten normaalisti mikäli materiaalia tarvitsi vaihtaa kesken injektoinnin (jatkuva työskentely).
7. Helpompaa laskea menekki
8. Vain yksi materiaali varastoitavaksi ja työmaalle tuotavaksi.
9. Liuotteeton
10. Vastustuskykyinen hydrolyysille

Halkemien injektointi käyttäen KÖSTER 2 IN 1

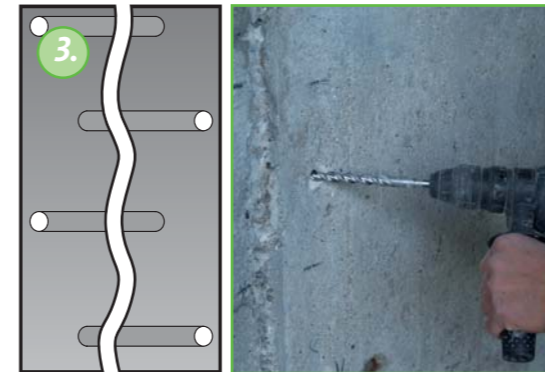
Seuraavilla sivuilla on esitelty yleinen injektointiohje. Tässä tapauksessa injektoidaan haljennut rautatiesillan tuki. Riippuu halkeaman leveydestä, onko tarpeen sulkea halkeaman suuaukko ennen injektointia.



1. Avaa halkeama V-muotoon 1 cm–2 cm syvälle ja poista irtonaiset osat sekä pöly harjalla.



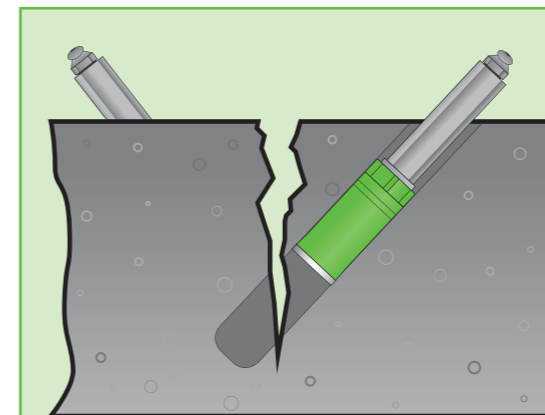
2. Merkkää paikat joihin porausreiät porataan. Porausreiät sijoitetaan pitkin halkeaman suuntaa molemmiin puolin n. 10 cm–15 cm etäisyyksin toisistaan.



3. Reiät porataan halkeamaa kohti n. 45° kulmassa. Puhdista porausreiät paineilmalla tai vedellä.



4. Putsaa halkeama käyttäen teräsharjaa.



Kun katsotaan haljennutta rakennetta, halkeaman kulku pinnassa on yleensä hyvin näkyvässä, mutta halkeaman kulku pinnan alla sisällä rakenteessa on yleensä tuntematon. Poraamalla halkeamaa kohti molemmiin puolin varmistetaan, että vähintään joka toinen porausreikä menee halkeaman läpi.



5. Esikastele halkeama.



6. Sulje halkeama sen kulkusuunnassa KÖSTER KB-Fix 5 materiaalilla. Halkeaman sulkeminen ehkäisee injektointimateriaalin ennenaikaista valumista ulos halkeamasta injektoinnin aikana. Kovettumisaika on n. 5 minuuttia riippuen ympäröivästä lämpötilasta ja ilmankosteudesta.



7. Asenna KÖSTER mansetit porausreikiin jättäen noin joka kolmas porausreikä avonaiseksi.



8. Käytä jakoavainta mansetin kiristämiseen.

9.

Mikäli tarpeen, lämmitä KÖSTER 2 IN 1 A ja B komponentit huoneenlämpöiseksi (20 °C).

10.

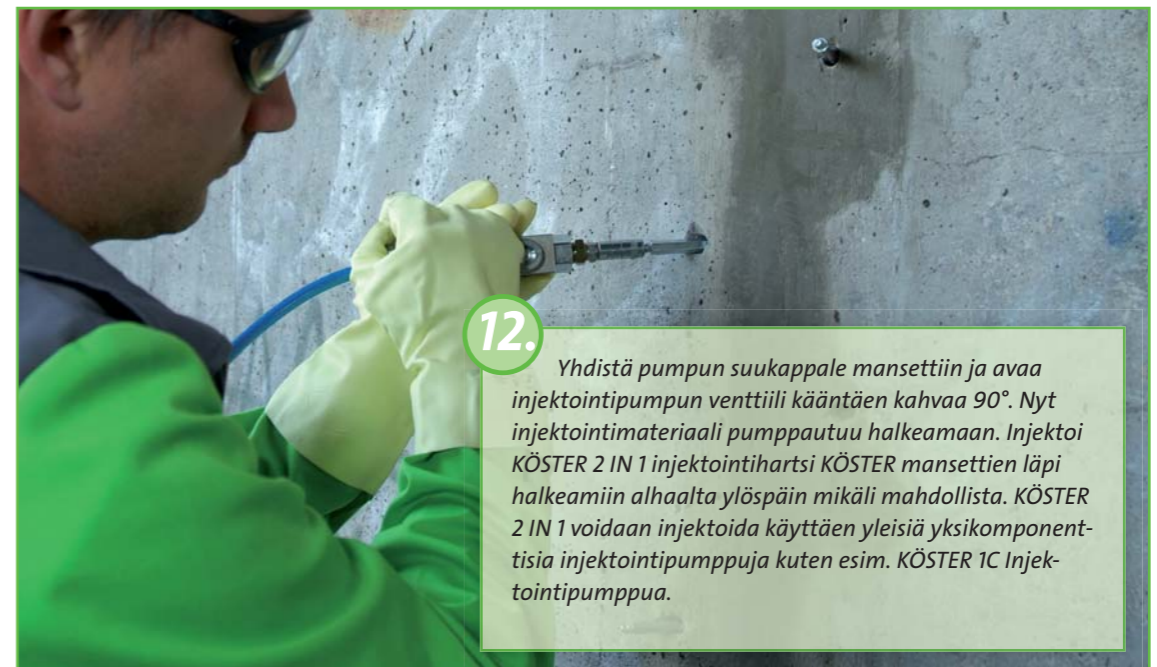
Ensin, täytä tarvittava määrä A komponenttia puhtaaseen astiaan. Sitten lisää tarvittava määrä B komponenttia. Sekoita huolellisesti A ja B komponentti sekoitussuhteessa 1:1 (A:B) käyttäen hitaasti pyörivää sekoitinta kunnes homogeeninen väri (vapaa juovista) on saavutettu.



Käytetään sopivaa sekoitinta esim. KÖSTER hartsin sekoitustyökalua yhdistelmänä hitaasti pyörivän mekaanisen sekoittimen kanssa sekoittaen molemmat komponentit. Komponentteja sekoitetaan kunnes seos on homogeeninen.



11. Valmistelee KÖSTER pumppu injektointityötä varten kuten ohjekirjassa on suositeltu. Täytä sekoitettu hartsipumppun materiaalisäiliöön. Valmiiksi sekoitettu materiaali tulee käyttää käyttöajan puitteissa.



12. Yhdistä pumpun suukappale mansettiin ja avaa injektointipumpun venttiili kääntäen kahvaa 90°. Nyt injektointimateriaali pumppautuu halkeamaan. Injektoi KÖSTER 2 IN 1 injektointihartsia KÖSTER mansettien läpi halkeamiin alhaalta ylöspäin mikäli mahdollista. KÖSTER 2 IN 1 voidaan injektoida käyttäen yleisiä yksikomponenttisiä injektointipumppuja kuten esim. KÖSTER 1C Injektointipumppua.



13. Puhdista pumppu KÖSTER PUR Cleanerin avulla kuten pumpun käyttöohjeessa on suositeltu.

Injektointimateriaalin kovettumisen jälkeen, poista mansetit ja sulje porausreiät laastilla esim. KÖSTER KB-Fix 5.

Kuinka paljon materiaalia tulee injektoida halkeamaan?

Voidaan vain epäsuorasti määritellä onko riittävästi hartsia injektoidu halkeamaan. Seuraavat kolme kohtaa kuvaa yleisimpiä tapoja määritellä onko riittävästi materiaalia injektoidu seinään:



1. Ennen injektointia, joka kolmas porausreikä on jätetty tyhjäksi. Kun KÖSTER 2 IN 1 on injektoidu mansetin läpi, se voi kulkeutua läpi halkeaman seuraavaan avoimeen porausreikään. Riittävästi materiaalia on injektoidu kyseiseen injektointimansettiin, kun KÖSTER 2 IN 1 tulee ulos seuraavasta avoimesta porareikästä.

Sitten injektointi lopetetaan ja injektointimansetti asetetaan avoimeen porareikään.

Tämän jälkeen injektointia voidaan jatkaa läpi seuraavan mansetin.

2. Toinen merkki ettei halkeamaa voida täyttää läpi kyseisen mansetin on, kun vastapaine kehittyy halkeamaan. Kasvava paine näkyy pumpun painemittarissa ja ainoastaan vähän tai ei lainkaan materiaalia enää voida pumpata halkeamaan kyseisestä mansetista. Injektointi keskeytetään ja voidaan siirtyä seuraavaan mansettiin.

3. Vielä yksi ja yleinen merkki on kun hartsia tai vaahtoa tulee ulos jostain päin seinää.



HUOMIO:

Edes kaikkein kokenein injektointeja ei pysty katsomaan seinän sisään. Täten täytyy aina ottaa huomioon, että vaikka työ tehdään kuinka tarkasti tahansa saattaa jälki-injektointi olla tarpeen myöhemmän ajankohtana.

Eroavuudet injektoidessa kuivia, kosteita ja vettävuotavia halkeamia:

Tapauksissa joissa on kuivia tai kevyesti kosteita halkeamia, KÖSTER 2 IN 1 työstetään käyttäen yksivaiheista injektointia. Tämä tarkoittaa että kaikki mansetit injektoidaan kerran kunnes halkeama on täytetty.

Vettävuotavissa halkeamissa injektointi suoritetaan kahdessa osassa:

1. Injektoidaan KÖSTER 2 IN 1 kunnes hartsia purkautuu vaahtona läheisestä porausreikästä tai vastaavasti halkeaman suuaukosta tai kunnes vastapaine kehittyy.

2. Jälki-injektointi KÖSTER 2 IN 1 hartsilla n. 10–15 minuutin kuluessa edellisestä KÖSTER 2 IN 1 injektoinnista. Jälki-injektointi tulee toteuttaa valmiiksi sekoitetun materiaalin käyttöajan puitteissa.

Huomioitavaa injektointijärjestelmän valinnassa

Injektointimateriaalit

- **Materiaalin viskositeetti:** alhaista viskositeettiä tarvitaan täyttämään esim. hiushalkeamat, korkeampaa viskositeettiä tarvitaan tiivistämään leveämpiä halkeamia.
- **Elastisesti vai kiinteästi reagoivat materiaalit:** Liikkuviin halkeamiin elastinen tai joustava injektointimateriaali on tarpeen vedeneristämään halkeama pysyvästi. Kiinteitä injektointihartseja käytetään injektoinneissa missä korjataan rakenteellista lujuutta.
- **Vaahdot vai kiinteärunkoinen hartsia:** Vaahtoja käytetään pysäyttämään aktiiviset vuodot, kiinteärunkoisia hartseja käytetään tiivistämään halkeamat pysyvästi. Useimmissa tapauksissa, vaahtoa käytetään ensimmäisenä työvaiheena, tämän jälkeen injektoidaan kiinteä hartsia.
- **Reaktioaika:** Lyhyttä materiaalin reaktioaikaa tarvitaan kun tiivistetään halkeamia missä on aktiivisia vuotoja. Mikäli halkeama on kuiva, materiaalin reaktioaika voi olla pidempi.
- **Kemikaalien ja alkaliin vastustuskyky:** Riippuen halkeaman sijainnista, saattaa olla tarpeen käyttää injektointimateriaaleja, mitkä ovat vastustuskykyisiä kemikaaleille ja alkaleille.
- **Injektointimateriaalin tulee olla kaikissa olosuhteissa syövyttämätön raudoiteteräksille.**



Injektointimansetit

- Injektointimansettien tulee olla helposti asennettavia sekä poistettavia. Halkeamien injektoinnissa henkilöstön työaika on tärkein kustannustekijä verrattuna materiaalikustannuksiin. Kustannusten alhaalla pitämiseksi, työn helppous on tärkeää.
- **Vuototiiveys:** Injektointihartseilla ja vaahtoilla on kovettumisajat muutamasta sekunnista useisiin päiviin. Tämän takia on erittäin tärkeää että mansetti tiivistää porareian kokonaan. Vuotava mansetti kovettumisajan aikana voi johtaa vedeneristyksen epäonnistumiseen.
- **Turvallisuus:** Paineellinen halkeamien injektointi toteutetaan suurella paineella, joskus yli 100 bar. Varmistamattomat mansetit voivat tempautua irti ja sinkoutua ulos porausreikästä kuten luoti. Näin ollen ainoastaan korkealuokkaisia tuotteita tulee käyttää injektointitöissä.
- **Sopiva mansetti kaikenlaisiin käyttöön:** Muovinen lyöntimansetti soveltuu alhaisen paineen injektointiin. Ne ovat edullisia ja nopeita kiinnittää. Korkeapaine injektointiin vastakohtaisesti on syytä käyttää korkealaatuisia metallisia injektointimansetteja. Vaakatasoisin halkeamiin erityisesti suurissa rakennuksissa, KÖSTER Painemansetti on erittäin kustannustehokas ja aikaa säästävää ratkaisu.
- **Porareikien halkaisija, etäisyys toisistaan ja syvyys:** Porareikien poraaminen on yksi aikaa vievimmistä työvaiheista halkeamien injektoinnissa ja tärkeä kustannustekijä.



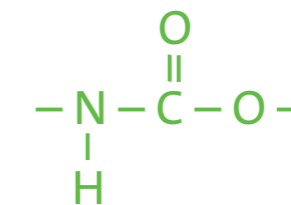
Miksi käyttää Polyuretaaneja?

Polyuretaanit voidaan suunnitella muodostamaan pehmeä-elastinen tai joustava materiaali mutta myös muodostamaan luja sekä kiinteä materiaali. Molemmat, vaahtot ja kiinteärunkoiset hartsit voidaan tehdä polyuretaanista.

Polyuretaanit tarttuvat erittäin hyvin kuiviin ja jopa märkiin pintoihin. Pinnan tartunta on erittäin tärkeä tekijä vedeneristyksen ja korkeapaineinjektoinnin aikana.

Polyuretaanien käyttöaikaa voidaan myös muuttaa, mahdollistaen tehdä injektointimateriaaleja joilla on soveltuva käyttöaika, jopa lämpimissä ilmastollisissa olosuhteissa.

Polyuretaanit ovat edullisia verrattuna niiden suorituskykyyn ja laajaan käyttötarkoitukseen.



Ne tuottavat vähemmän lämpöä eksotermisen reaktion aikana kuin epoksihartsit. Lämmön kehitys injektointimateriaalin reaktion aikana voi aiheuttaa raskautuksia alustaan. Polyuretaanit ovat syövyttämättömiä raudoiteteräksille, mikä on tärkeä etu.

KÖSTER Injektointimansetit

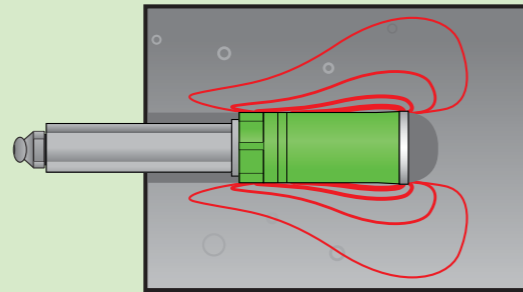
KÖSTER Supermansetti

KÖSTER Supermansetti on uusi ja innovatiivinen tuote KÖSTER BAUCHEMIE AG:lta. Päämäärinä tuotekehityksen aikana oli tehdä korkealuokkainen mansetti, joka on erityisesti turvallinen ja helppo asentaa. KÖSTER Supermansetti takaa erittäin suuren kontaktipaineen porareikään asiaankuuluvalla kartionmuotoisella keskustalla kiristysmekanismissa.

Neljä evää ja kaksi kohoumaa mansetin kumitiiviteissä ehkäisevät mansetin pyörimistä kiristämisen aikana ja näin helpottaa optimaalista mansetin kiinnittämistä porareikään.

Testit osoittavat että juuri kehitetty KÖSTER Supermansetti omaa paljon paremman poisvetolujuuden verrattuna tavanomaisiin mansetteihin. Tämä parantaa huomattavasti työturvallisuutta.

Suurin paine porareikään mansetin kiristyksessä on sijoitettu syvemmälle alustaan kuin tavanomaisissa manseteissa. Porareikien suuaukkojen murtumiset kiristyksen aikana ovat näin vähemmän todennäköisiä.



Seuraava taulukko antaa yleiskuvan KÖSTER tuotevalikoiman injektointimanseteista.

Tuotteen kuva	Tuotteen nimi	Käyttöalue	Mitat
	KÖSTER Supermansetti	KÖSTER Supermansetit soveltuvat paineelliseen injektointiin. Ne asetetaan porareikään kunnes mansetin kumiosa on kokonaan upoksissa porareikässä. Tämän jälkeen kumiosa puristetaan porareian seinämiin kiristämällä mansettia niin että mansetti on asennettu tiukasti porareikään.	13 x 115 mm 13 x 85 mm
	KÖSTER ONE-DAY-SITE mansetti	KÖSTER ONE-DAY-SITE mansetti mahdollistaa injektointitöiden valmistumisen yhdessä päivässä. Heti injektoinnin jälkeen osa mansetista mikä pullistaa mansetin seinämiin voidaan kiertää auki ja poistaa. Sisäosa mansetista pysyy seinämällä tiivistäen porareian niin, ettei injektointimateriaali pääse vuotamaan ulos, ei edes korkeassa paineessa. Porareian sulkemisen jälkeen työ on tehty.	13 x 120 mm 13 x 90 mm
	KÖSTER Mansettitulppa 12	Injektointimansetti takaiskuventtiilillä hartsien injektointiin. KÖSTER Mansettitulpat on tehty muovista ja niissä on kartionmuotoinen sovitin. Ne on saatavilla kuulaventtiilillä tai ilman mutta useimmissa tapauksissa mansettitulpat kuulaventtiilillä on käytössä. Useimmiten ne katkaistaan pinnan alapuolelta käytön jälkeen; jäljelle jäävä reikä tulee sulkea jälkikäteen.	12 x 70 mm
	KÖSTER Lamellimansetti	Mansetti laasteille, geelille ja injektointihartseille. Porareikä halkaisija 18 mm. Patentoitu.	18 x 112 mm
	KÖSTER Painemansetti	KÖSTER Painemansetti mahdollistaa halkeamien injektoinnin ilman erillisten mansettien käyttöä. Sitä voidaan käyttää halkeamien sulkemiseen mitkä ovat lähellä pintaa. Jälkikäteen injektointi voidaan toteuttaa milloin vain. KÖSTER Painemansetti on ihanteellinen laaja-alaisissa injektoinneissa esim. maanalaisissa pysäköintitiloissa. Kolmijalka tai trukki on tarpeen apuvälineenä KÖSTER Painemansetin kiinnittämiseen paikalleen.	

KÖSTER Injektointipumput

Tuotteen kuva	Tuotteen nimi	Kuvaus
	KÖSTER Käsipumppu (Manometrillä tai ilman)	KÖSTER Käsipumppu on injektointityökalu injektointihartseille, pienempiin töihin tai vaikeapääsyisiin työkohteisiin. Käyttöpaine on max. 100 bar, ulosanto on 2–3 cm ³ per vaihe. KÖSTER Käsipumppu on sopiva kaikille KÖSTER injektointimateriaaleille (vaahdot ja hartsit). Käsipumppua on saatavana manometrillä tai ilman.
	KÖSTER 1C Injektointipumppu	Sähköinen KÖSTER 1C Injektointipumppu soveltuu KÖSTER Injektointihartsien injektointiin halkeamiin ja tyhjiöihin. Se soveltuu KÖSTER injektointimateriaaleille (vaahdot ja hartsit).
	KÖSTER Jalkapumppu	Jalalla toimiva mäntäpumppu injektointihartseille. Soveltuu kaikille KÖSTER Injektointihartseille (vaahdoille ja kiinteärunkoisille hartseille).
	KÖSTER Lokapumppu	Manuaalinen kalvopumppu KÖSTER Injektointilaastin pumppaamiseen ja injektointiin.

Mitä sinun tulee tietää käyttäjästä (Pot Life)

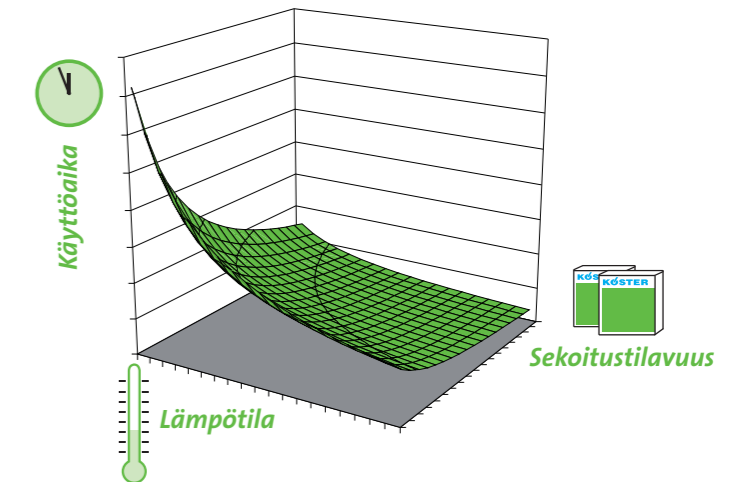
Tekinen määrittäminen termille hartsin "käyttöaika" on aika kun hartsin viskositeetti on yli 800 mPa.s.

aikana hartsin ja veden välillä, mikä johtaa hartsin nopeaan reaktioon.

Mikäli viskositeetti on yli 800 mPa.s, hartsia ei voida enää injektoida tyydyttävästi. Materiaalin käyttöaika on tärkeä tieto käyttäjälle, koska se määrittelee jäljellä olevan ajan materiaalin injektointiin sen jälkeen kun materiaali on sekoitettu asianmukaisesti.

Lämpötilan ja seostilavuuden vaikutus käyttöaikaan (kaavio)

Käyttöaikaan vaikuttaa ympäröivä lämpötila ja sekoitettavan materiaalin määrä kerralla. Se on yleensä mitattu lämpötilassa 20°C ja sekoitustilavuudella 1 litra. Käyttöaika vähenee huomattavasti korkeammassa lämpötiloissa: 30 minuutin käyttöaika 20°C (1 l) vähenee 20–25 minuuttiin lämpötilassa 30°C (1 l). Sekoitustilavuus on erittäin tärkeä myös koska hartsin eksotermisen reaktion kehittäminen lämpöä. Mitä enemmän materiaalia on sekoitettu, sitä enemmän kehittyy lämpöä ja reaktioaika laskee edelleen. 30 minuutin käyttöaika (20°C) sekoitustilavuudella 1 l laskee n. 23 minuuttiin sekoitustilavuudella 5 l (20 °C). Nämä esimerkit ovat käyttökelpoisia hartseille joilla on keskinkertainen reaktiivisuus.



KÖSTER IN 5 materiaalilla KÖSTER tarjoaa hartsin mikä mahdollistaa pitkän käyttöajan, jopa korkeissa lämpötiloissa. KÖSTER IN 3 ja KÖSTER IN 2 ovat saatavilla myös "HT"-versioina korkean lämpötilan olosuhteisiin. Kylmissä lämpötiloissa hartsit tulisi lämmittää n. 20°C lämpöiseksi ennen sekoitusta.

Kaksi lisätermiä, mitkä ovat tärkeitä kun puhutaan vaahdoista ovat "alkamisaika" ja "paisunta-aika". Alkamisaika on aika, minkä vaahdot muodostava hartsin tarvitsee vesikontaktin jälkeen alkaakseen muodostaa vaahdot. Paisunta-aika on aika, minkä ajan vaahdonmuodostus jatkuu. Alkamisaika ja paisunta-aika ovat ratkaisevia vedeneristyksen aikana. Voimakkaat vesivuodot voidaan ainoastaan pysäyttää tehokkaasti mikäli alkamisaika ja paisunta-aika ovat erittäin lyhyitä, ja injektointimateriaali reagoi ennen kuin se huuhtoutuu halkeamasta pois vedenpaineesta. KÖSTER IN 7 ja KÖSTER IN 1 ovat tällaisia nopeasti vaahdon muodostavia injektointihartseja.

Käyttöaika ei ole välttämättä verrattavissa hartsin reaktioaikaan halkeaman sisällä. Vedestä reagoivat hartsit reagoi nopeammin halkeaman sisäpuolella turbulenssin ansiosta, mitkä ilmenevät injektoinnin

Tekniset tiedot

KÖSTER IN 1 Injektointivaahhto

Tekniset tiedot

- Sekoitusviskositeetti 25°C: n. 300 mPa.s
- Tilavuuden laajentuminen: max. 1:30
- Seoksen tiheys 20 °C: n. 1,1 kg/l
- Täysin kovettuneen vaahdon tiheys: n. 0,1 g/cm³
- Alkamisaika: n. 30 sekuntia
- Paisunta-aika: n. 60 sekuntia
- Ei tahmea jälkeen: n. 2 minuuttia
- Sekoitussuhde (paino): 10:1 (A:B)
- Sekoitussuhde (tilavuus): 12:1 (A:B)

Menekki: n. 0,1 kg/l

KÖSTER IN 2 Injektointiharts

Tekniset tiedot

- Sekoitussuhde tilavuus: Komponentti A:B 2:1
- Sekoitussuhde paino: Komponentti A:B 5:3
- Viskositeetti (A + B komponentti): n. 200 mPa.s
- Käyttöaika (20 °C, 1l seos): 30 min
- Shore-lujuus D/DIN 53505: 25–35
- Käyttölämpötila: yli + 5 °C
- Tiheys (seos): n. 1,1 kg/l

Menekki: n. 1,1 kg/l

KÖSTER IN 3 Injektointiharts

Tekniset tiedot

- Sekoitussuhde tilavuus: Komponentti A:B: 2:1
- Sekoitussuhde paino: Komponentti A:B: 5:3
- Käyttöaika (20 °C, 1l seos): (DIN EN 1504-5) 40 min
- Käyttölämpötila: yli + 5 °C
- Viskositeetti (A+B komponentti): (ISO 2555) n. 200 mPa.s
- Tiheys (seos): (DIN 53479) 1,1 kg/l
- Puristuslujuus: > 80 N/mm²
- Tartuntalujuus (Betoni): > 14 N/mm²
- Vetolujuus (7 d/23 °C/65 % RH.): n. 12 N/mm²

Menekki: n. 1,1 kg/l

KÖSTER IN 4 Injektointiharts

Tekniset tiedot

- Sekoitussuhde tilavuus: Komponentti A : B : 1 : 1
- Sekoitussuhde paino: Komponentti A : B : 1 : 1,1
- Viskositeetti (+ 21 °C) Komp. A: n. 50 mPa.s
- Viskositeetti (+ 30 °C) Komp. B: n. 30 mPa.s
- Vetolujuus (+ 20 °C): n. 0,9 MPa
- Lasittumislämpötila: n. - 12 °C
- Käyttöaika (20 °C, 1 ltr. seos): n. 3 tuntia
- Asennuslämpötila: + 5 °C - + 35 °C

Menekki: n. 1,1 kg / l

KÖSTER IN 5 Injektointiharts

Tekniset tiedot

- Sekoitussuhde tilavuus: Komponentti. A:B: 1:1
- Sekoitussuhde paino: Komponentti A:B: 1:1,1
- Viskositeetti (25 °C) Komp. A: n. 65 mPa.s
- Viskositeetti (25 °C) Komp. B: n. 90 mPa.s
- Leimahduspiste: > 200 °C
- Käyttöaika (20 °C): n. 4 tuntia
- Käyttölämpötila: yli + 5 °C
- CE-sertifiointi mukailen DIN EN 1504-5

Menekki: n. 1,1 kg/l

KÖSTER IN 7 Injektointiharts

Tekniset tiedot

- Sekoitusviskositeetti 25°C: n. 300 mPa.s
- Tilavuuden laajentuminen: max. 1:30
- Seoksen tiheys 20 °C: n. 1,1 kg/l
- Täysin kovettuneen vaahdon tiheys: n. 0,1 g/cm³
- Alkamisaika: n. 30 sekuntia
- Paisunta-aika: n. 60 sekuntia
- Ei tahmea jälkeen: n. 2 minuuttia
- Sekoitussuhde (paino): 10:1 (A:B)
- Sekoitussuhde (tilavuus): 12:1 (A:B)

Menekki: n. 0,1 kg/l

KÖSTER 2 IN 1 Injektointiharts

Tekniset tiedot

- Sekoitusviskositeetti 25°C: (ISO 2555) n. 250 mPa.s
- Tilavuuden laajentuminen vesikontaktista: max. 1:20
- Seoksen tiheys 20°C: (DIN53479) n. 1,1 kg/l
- Kovettuneen vaahdon tiheys: n. 0,05–0,1 g/cm³
- Alkamisaika vesikontaktista: n. 50 sec.
- Paisunta-aika: n. 180 sec.
- Ei tahmea jälkeen: n. 6 min.
- Käyttöaika (20°C, 1 kg seos): (DIN EN 1504-5) 45 min.
- Reaktioaika ilman vesikontaktia (20°C): n. 24 tuntia
- Sekoitussuhde (paino): 1:1 (A:B)
- Sekoitussuhde (tilavuus): 1:1 (A:B)

Menekki: n. 0,1 kg/l (vaahhto) n. 1,1 kg/l (kiinteärunkoinen harts)

KÖSTER KB-Pox IN

Tekniset tiedot

- Käyttöaika (DIN EN 16945): n. 80 min. (+ 20 °C, 100 g seos)
- Asennuslämpötila: yli + 5 °C
- Optimaalinen asennuslämpötila: + 15 °C
- Seoksen tiheys (DIN 53479): n. 1,0 g/cm³
- Seoksen viskositeetti (ISO 2555): n. 120 mPa.s (+ 15 °C)
- Puristuslujuus (7 vrk): > 50 N/mm²
- Tartuntavetolujuus kuiva standardibetoni C50/60: > 4 N/mm²
- kostea standardibetoni C 50/60: > 2 N/mm²
- Väri: läpikuultava
- Sekoitussuhde tilavuus: Komp. A : B : 2,8 : 1
- Sekoitussuhde paino: Komp. A : B : 3,14 : 1

Menekki: n. 1,0 kg / l

KÖSTER Injektointilaasti

Tekniset tiedot

- Käyttöaika: n. 100 min
- Puristuslujuus 28 vrk: > 60 N/mm²
- Hienous (Blaine): > 5500 cm²/g

Menekki: n. 1,6 kg / l

KÖSTER Tuotevalikoima

W Vedeneristysjärjestelmät

Kellari, säiliö, ja aluevedeneristäminen

M Muuraus

Muurauksen kunnostaminen, homeenestojärjestelmät

IN Injektointijärjestelmät

Halkeamien injektointi ja korjausjärjestelmät

C Betonin suojaus ja korjaus

Betonin ja laastin lisäaineet

SL Itsetasoittuvat aluskerrokset

Itsetasoittuvat mineraaliset aluskerrokset, lattian korjausmateriaalit, vastaavat primerit

CT Pinnoitteet

Lattia ja korroosiosuojapinnoitteet, kosteudenhallintajärjestelmät

J Saumojen tiivistäminen

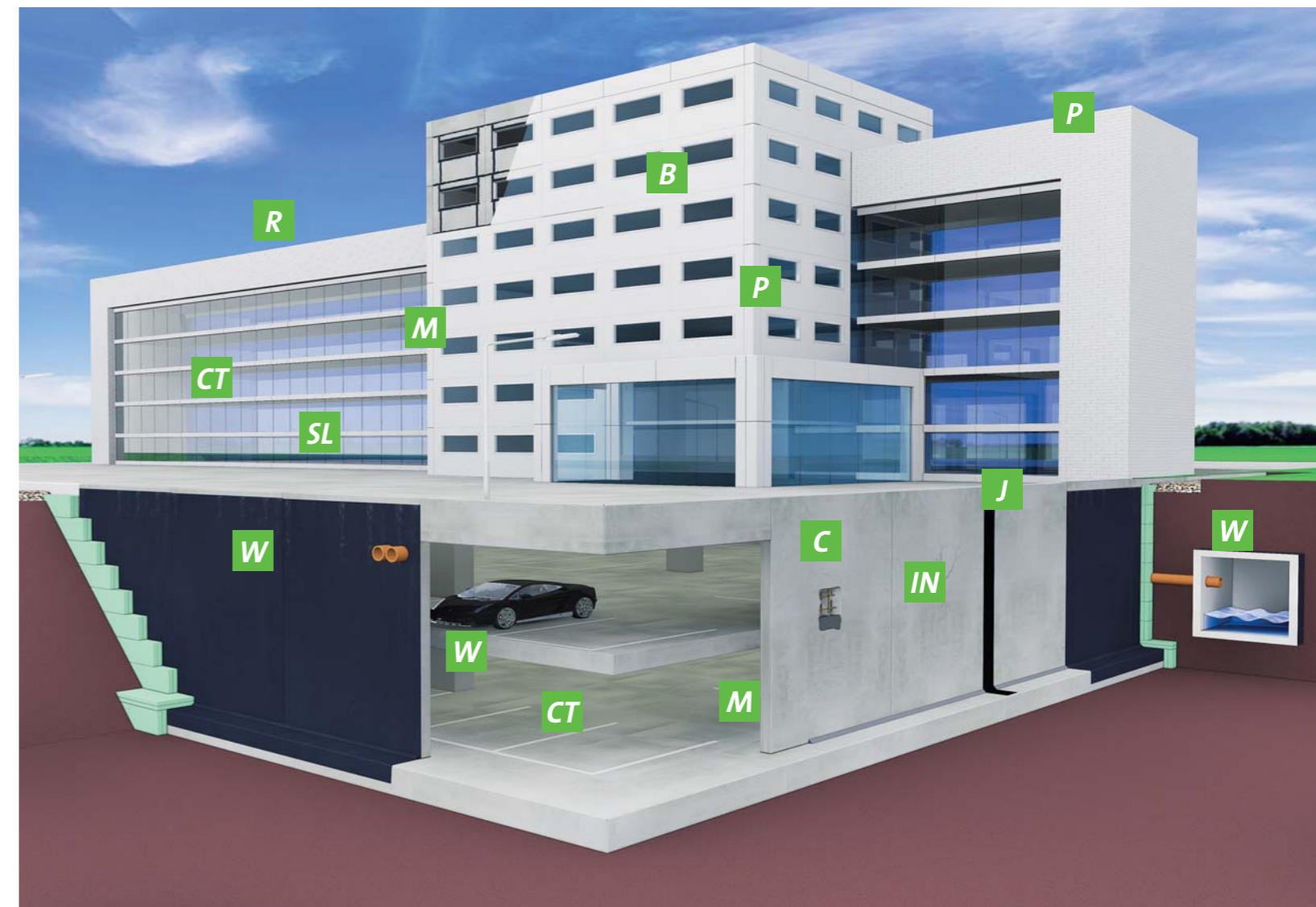
Saumatiivisteet, saumanauhut

B Märkätilojen vedeneristäminen

P Julkisivujen suojaaminen, maalit

R Kattopäällysteet, katon vedeneristäminen

X Tarvikkeet



KÖSTER BAUCHEMIE AG kehittää, valmistaa ja toimittaa kokonaisvaltaisen valikoiman erikoisrakennuskemikaaleja vedeneristämiseen ja betonin korjaamiseen. Yritys on perustettu vuonna 1982 Saksassa. KÖSTER konserni pitää sisällään 24 yhtiötä jotka ovat edustettuina yli 45 maassa. Toimintaperiaattemme on tarjota rakennusmateriaaleja jotka ovat korkeinta laatua, pitkäikäisiä ja suorituskykyisiä.



Tärkeitä tuotetestauksia:

- KÖSTER IN 1:** Testisertifikaatti K-25015-15-Ko mukailien ohjetta orgaanisten pinnoitteiden hygieeninen arviointi kontaktissa juomaveden kanssa, Hygiene-Institut Gelsenkirchen
- KÖSTER IN 2:** Testisertifikaatti K-25015-15-Ko mukailien ohjetta orgaanisten pinnoitteiden hygieeninen arviointi kontaktissa juomaveden kanssa, Hygiene-Institut Gelsenkirchen
- KÖSTER IN 3:** Virallinen testisertifikaatti, Fachhochschule Ostfriesland (Tekninen korkeakoulu) – Hartsin ominaisuudet
- KÖSTER IN 5:** Fyysisten ominaisuuksien testaus mukailien DIN EN 1504-5, MPA Braunschweig
- KÖSTER 2 IN 1:** Fyysisten ominaisuuksien testaus mukailien DIN EN 1504-5, MPA Braunschweig

KÖSTER
Vedeneristysjärjestelmät

Yhteistyökumppani johon voit luottaa

Meidän laajan palvelu- ja jakeluverkoston avulla voimme tarjota Teille ammattilaisen neuvoja sekä teknistä tukea nopeasti – ja täsmällisesti – maailmanlaajuisesti. Tarvitsemanne vedeneristysmateriaalit voidaan toimittaa Teille viipymättä ja täten voitte suojata omaisuutenne nopeasti sekä tehokkaasti – vuosikymmenien ajaksi.

Lisätietoja saadaksenne, olkaa ystävällisiä ja ottakaa yhteyttä:

ALIMEX
RAKENNUSKEMIKAALIT

ALIMEX OY | Huvilakatu 12 | FI-04400 JÄRVENPÄÄ
Puhelin: +358 9 2922 350 | myynti@alimex.fi | www.koster.fi | www.alimex.fi