

# Injektering av sprickor i betong

Kem/PUR hartsinjekteringsmedel används för vattentätning av sprickor och expansionsfogar. Tillvägagångssätten är något olika för dessa två ändamål, men de grundläggande stegen är desamma.

PUR Harts injekteringsmedel vidare kallat Kem i dokumentet.

## Arbetschema för tätning av sprickor

1. Skrapa eller borsta bort skräp från sprickan och ytan.
2. Borra insprutningshålen.
3. Blås rent i borrhålen.
4. Sätt fast injekteringsnipplarna (packers).
5. Spola sprickan med vatten (använd INTE samma pump som ni ska använda till Kem).
6. Blanda Kem.
7. Injektera med Spetec Kem.
8. Eftertryck lätt med vatten för att stänga borrhålet och förhindra att ohärdat Kem droppar från packers.
9. Gör rent pumpen med Spetec Pump Cleaner och kör igenom pumpen med olja.

### Steg 1: Rengöring

- 1: Tryck ut allt Kem från pumpen.
- 2: Häll i Spetec Pump Cleaner och kör igenom pumpen, glöm inte returslang om det finns på pumpen och tryck sedan ut all Pump Cleaner.
- 3: Häll nu i olja, kör igenom hela systemet och tryck ut.
- 4: Torka bort eventuella rester i behållaren.

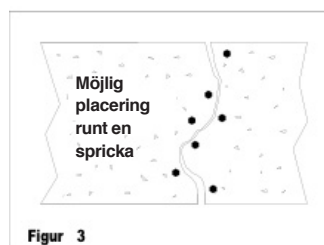
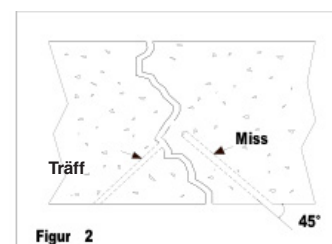
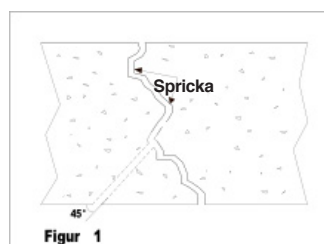
### Steg 2: Borrning av insprutningshål

Diametern, vinkel och djup för insprutningshålen kan till stor del förutbestämmas och specificeras. Ett 14 mm hål är standard. Borrningsvinkeln är ungefär 45° mot ytan och håldjupet kommer att vara halva tjockleken av betongen och upp till ca 50 cm. (Se figur 1).

Packers djupare än 50 cm krävs vanligtvis inte, även om den betong som repareras är mer än 1 m tjockt, så länge pumptrycket är riktigt.

Om betongens tjocklek är 20 cm eller mindre: Borra EJ i 45 graders vinkel utifrån sprickan och in, utan sätt istället packern mitt i sprickan. På detta sätt minimeras spänningarna i tunna betongelement.

Generellt ska man borra/sätta injekteringspackers minst 20 cm isär. När sprickan blir bredare kan utrymmet mellan hålen öka. Hålen bör alltid förskjutas från ena sida av sprickan till den andra. Detta säkerställer att man träffar sprickan med minst 50% av borrhålen, då sprickan inte alltid går rakt in i betongen utan går snett. Se (fig 2). Inga sprickor uppför sig exakt lika. I vissa fall kan en spricka fyllas på bara några få insprutningspackers. Figur 3 visar hela mönstret på en typisk spricka.



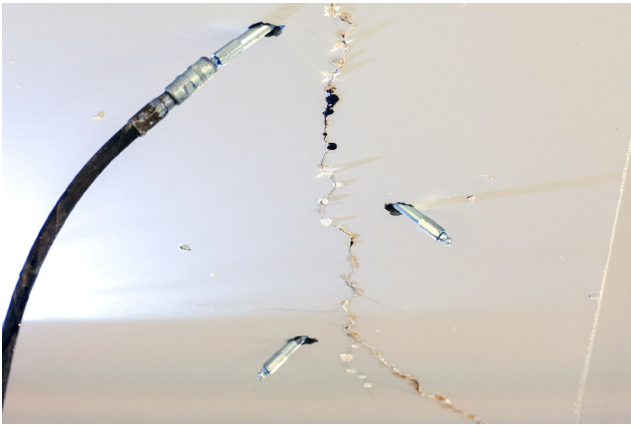
### Steg 3: Sätt injekteringspackers

Placera insprutningspackers i det borrade hålet så att den övre delen av hylsan är precis under betongytan. Dra åt för hand tills det blir tätt. Dra sedan åt ytterligare med ett spärhandtag och hylsa eller med en öppen nyckel så hårt som möjligt så det blir tätt.



### Steg 4: Spola sprickan

Det är mycket viktigt att spola sprickan med vatten innan pur-insprutning. Vattnet avlägsnar borrhålls damm och skräp och förbättrar efterföljande penetrationen av Kem. Vattnet som finns kvar i betongens porer kommer att reagera med Kem, i synnerhet om sprickorna inte läcker vid tidpunkten för injektionen. Blindhål, håligheter eller lösa kakor kan också upptäckas på detta sätt.



I vissa fall kan färgat spårämne användas i spolvattnet och vara till stor hjälp. Tillsats av färgämne kan avslöja små, osedda sprickor före injektion av harts. Färgämnet visar också förlust av spolvatten och gör det möjligt för teknikern att skilja på detta spolvatten från stående vatten. Var försiktig vid val av färg, då färgning kan påverka utseendet efter injekteringen.

**Använd alltid separat pump vid förtryckning med vatten:** Om samma pump används för vatteninjektering och Kem, reagerar hartsen och orsakar driftstopp vilket ger stora problem med pumpen.

Börja spola med den lägsta injekteringspackern på en vertikal spricka (eller på den smalaste delen av sprickan på en horisontell yta) och fortsätt från en packer till nästa i en lång sekvens. Spolvatten bör flyta ut från sprickan.

Flödet av spolvatten in i en packer kan vara kritiskt om hålet antas vara blint. (Då uppstår inget vattenflöde). Injekteringspackern skall då avlägsnas och blindhålen fyllas med snabb cement (Thoro Waterplug).

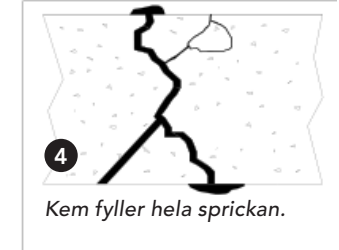
Försök inte att pumpa Kem i ett "blint hål". Tänk på att ibland behövs det ett tryck på minst 10 kg/cm<sup>2</sup> för att packers skall öppna sig (det finns en backventil på de flesta packers).

En stor spricka kommer att behöva mer volym material med ett lägre tryck än en smal spricka behöver. En plötslig applicering med högt tryck kan utöka sprickan. Om du är osäker är ett lågt tryck att föredra. Så snart som flödet är etablerat, minska trycket så mycket som möjligt men med konsekvent flödes hastighet.

När injekteringsmassan börjar flyta, bör teknikern noga iaktta tre referenspunkter:

- 1. Sprickan:** Om injekteringsmassan strömmar ut på arbetetsytan eller ur sprickorna.
- 2. Materiallinjen:** Injekteringspumpens åtgång av material, samt koll på att det är ett jämt flöde.
- 3. Pumpens tryck:** Mätarens aktuella tryck av material in i sprickan.

Håll ett jämnt tryck i pumpen och koll på hur pumpen arbetar. Höj trycket och materialnivåernas volym långsamt vid injekteringen. Fyll sprickan med den högsta flödesvolymen som är praktiskt möjlig, utan att överskrida det tillåtna trycket.



I kallt väder (under 5°C) kan användning av högre koncentrationer av Kem-accelerator vara nödvändigt för att uppnå snabbare härdningstider.

Efter att ha avslutat hela spolningssekvensen för alla packers i serien, förbereder man för keminjektering. Den första packer som man spolat ifrån är normalt också den man startar injekteringen från.

### Steg 5: Injektering av Spetec Kem

När alla förberedelser är klara, fyll tratten i pumpen med Kem och ladda pumpen, slang och pistol fram till packer och slang som har rengjorts med lösningsmedel (vår rengöring heter **Spetec PU Pump Cleaner**). Öppna ventilen och låt allt lösningsmedel passera till Kem framträder. Håll behållaren täckt i våta miljöer, särskilt om det droppar vatten ovanifrån. Ett lock/täckning som du kan se igenom är bäst.

Börja injektera Kem på den lägsta packern på en vertikal spricka eller på den första packern som det spolats ifrån i en horisontell yta.

Tålmod är en viktig ingrediens vid injekteringsarbeten: Om erfarenheten säger att en spricka är bred nog för att ta in 50 kg/cm<sup>2</sup> Kem, men inte gör det omedelbart – VÄNTA. Kem kan vara kvar i maskinen, slangar och koppling under långa perioder – kanske till och med över natten under rätt förutsättningar – utan att det blir gelbildande. Håll trycket konstant en stund. Om det ändå inte blir ett flöde, höj trycket sakta och stegvis med 10 kg/c. En extra minut eller två kan göra skillnaden mellan 90% och 100% sprickfyllning (figur 4).





En vanlig pump för Kem-injektering är av membrantyp som bland annat används i luftlös sprutmålningsarbeten. När motståndet ökar mot det vibrerande membranet i pump-huvudet kommer graden av vibrationer minskas successivt. Teknikern kan utifrån dessa vibrationer avgöra hur väl materialet strömmar in i sprickan. (Vi rekommenderar DESOI membranpump LE-303)

Om fria flöden av Kem uppstår omedelbart när du arbetar med den första packern, pausa då under några minuter. I många fall kommer Kem att reagera med spolvattnet och expandera snabbt. Det tätar sprickan ytligt och leder materialet vidare. Återuppta pumpningen efter cirka fem minuter.

Om Kem fortfarande flödar fritt ur sprickan, pausa åter med pumpningen. Täck omedelbart igen sprickan med snabbcement (Thoro Waterplug). Låt det härda några minuter och börja pumpa igen. Kem kan fortfarande strömma ut från porer i cementens lager, men det har ingen betydelse så länge den största delen av Kem stannar i sprickan. En liten mängd läckage är fördelaktigt, eftersom det ger en bild av Kems förflyttning och utsträckning.

#### Under rätt förhållanden kommer följande ske:

1. Vatten trycks ut från sprickan av Kem.
2. Ett skum av vatten och Kem uppträder på sprickan.
3. Rent Kem kommer från sprickan.

Stoppa pumpen när rent Kem når den del av sprickan som ligger intill till nästa packer. Flytta upp och anslut till nästa packer, och börja pumpa igen. Fortsätt på detta sätt tills sprickan är helt fylld.

Förlusten av en del Kem från sprickan kan tyckas vara en onödig utgift. Kom dock ihåg att viss Kem kommer att anta minst 100% av sin volym i vatten. Förhållandet mellan vatten

och Kem är den primära faktorn som påverkar slutproduk- tens densitet/hållfasthet. Eftersom endast en eller två procent vatten krävs för härdning, uppnår man högst densitet/styrka genom att trycka in så mycket skum som är praktiskt möjligt.

Kostnaden för Kem är en mycket liten del av den totala kostnaden för jobbet och det bästa resultatet uppnås när relativt rent Kem placeras i sprickan. Lite för mycket Kem är en bra försäkring för att sprickan är väl fylld och tät. Den inledande härdningen av Kem är snabb, men den slutliga härdningen följer inom 12 till 24 timmar.

Efter avslutad keminjektering, tryck in lite vatten i varje packers med exempelvis en DESOI handspruta så all PUR får kontakt med vatten och ingen PUR blir ohärdad.

#### Tips vid injektering i tak:

Vid injektering av sprickor i tak rekommenderas att täcka golv eller att fukta golvet med vatten före injektering. Material som droppar ner från sprickan kommer då att härda och blir därmed enklare att skrapa bort.

#### Ett urval av Spetecs produkter:

SPETEC H100 – Standard PUR  
SPETEC F400 – Flexibelt PUR  
SPETEC GT 1100 LV – GEL

För fler produkter se [www.cementor](http://www.cementor) och [www.spetec.com](http://www.spetec.com)

#### Injekteringsprodukter från DESOI:

Packers/Manschetter  
Pumpar

För fler produkter se [www.cementor](http://www.cementor) och [www.desoi.de](http://www.desoi.de)

#### Allmänt:

Till fina sprickor med eventuell rörelse i, rekommenderar vi i först hand SPETEC F 400.

Till högt och stort vattenflöde/läckage rekommenderar vi SPETEC H 100.

Våra tre en-komponentsprodukter Spetec H100, F400 och GT1100 kan mixas för att få ut bästa prestanda till just ert projekt. Kontakta oss på Cementor för mer information.

#### Viktig anmärkning

*Denna information ges i god tro, men utan garanti. Applicering, användning och bearbetning av produkterna ligger utanför vår kontroll och därmed helt och hållet användarens ansvar. Skulle Resiplast NV ändå hållas ansvarig för eventuella skador, kommer detta ansvar begränsas till värdet av de varor som levererats av oss. Vårt fokus att erbjuda högkvalitativa varor som löser problematik kring betong och murverk på ett säkert och långsiktigt sätt.*

#### Tillverkare: Resiplast nv/sa

Gulkenrodestraat 3, B-2160 Wommelgem, Belgien  
Tel +32 3 320 02 11 • fax +32 3 322 63 80  
[info@resiplast.be](mailto:info@resiplast.be) • [www.resiplast.be](http://www.resiplast.be)

#### Försäljning i Sverige och Norge: Cementor i Sverige AB

Tel +46 (0)31 91 00 70 • fax +46 (0)31-91 00 25  
[info@cementor.se](mailto:info@cementor.se) • [www.cementor.se](http://www.cementor.se)