

“Over injecties voor de waterdichting van
ondergrondse constructies”

**Het is géén Black-Magic
Maar een verheven Kunst**



Over Buildwise en injecties

Buildwise, (vroeger WTCB), beschrijft **injecties van harsen** als:

- Een techniek om **scheuren, holtes of waterinfiltraties in beton of metselwerk te herstellen of te dichten**.
- Hierbij wordt, na voorbereidende activiteiten, een vloeibaar hars onder gecontroleerde druk, volume, snelheid, en druk in het medium geïnjecteerd, waar het “stolt” en de toegangsweg voor verdere ongewenste infiltratie stopt.

Over Buildwise en injecties

- **TE BEHEERSEN PRINCIPES**

- Bij harsinjectie worden, onder **gecontroleerde** druk, en doordachte techniek kunstharssystemen via boorgaten, injectiepakkers, lansen, ingewerkte kanalen overdruk-en toezichtgaten etc, , in de defecte zone(s) ingebracht.
- Het hars**stelsel** wordt onder een bepaalde druk, lees snelheid **EN** druk, in de scheur, grindnest, stortnaad, etc. gedreven , waarna het daar uithardt.

Over Buildwise en injecties

ENKELE TOEPASSINGEN

- Waterdichting, in/van beton, grond, metselwerk
- Structurele binding en versteviging.
- Stabiliteit van de ondersteunende zanden, gronden, rotsen.
- Verankeringen
- Verlijmen, waterdichten, en borgen van diepfunderingen

Over Buildwise en injecties

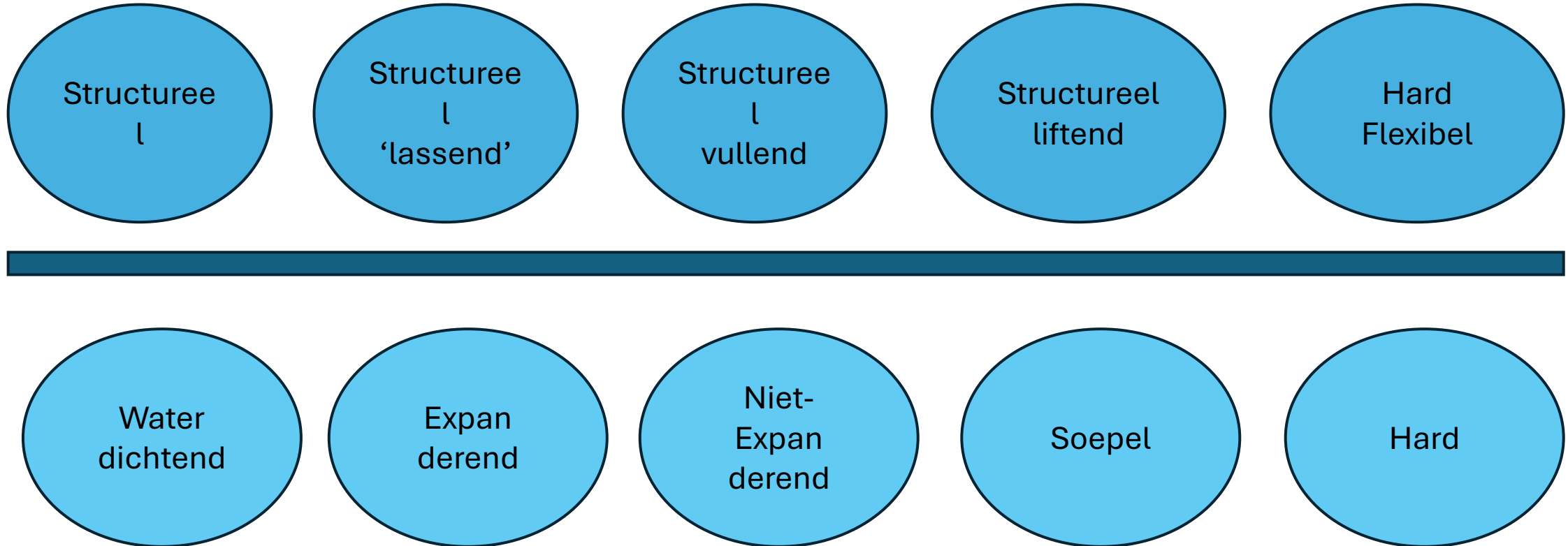
EEN WOORDJE VOORZICHTIGHEID

- **Niet alle harsen zijn geschikt voor natte ondergronden**
- **Niet alle harsen zijn “waterstoppers”**
- **Niezt alle harsen zijn structurele verlijmers**

Over Buildwise en injecties

Een wirwar aan

oplossingen



De Buildwise klassificering

Wat Waar
?

En
waarom
?

Standaardbestek 260 voor kunstwerken en waterbouw

**NBN EN 1504-5
CATEGORIE F
'CONSTRUCTIEF INJECTEREN'**

HFO HARSEN

EPOXYHARSEN

**NBN EN 1504-5
CATEGORIE D
BEWEGENDE SCHEUREN
EN HOLTES
(VERVORMBARE VULLINGEN)**

HFO HARSEN

PU 1 C HARSEN

**NBN EN 1504-5
CATEGORIE S
EXPANSIEVE VULLING DOOR
NAZWELLING
(NA DE POLYMERISATIE)**

HFI HARSEN

**HFI ACRYL
HFI PU**

CE - Systeem 2+

- Voor een aantal producten gebeurt de beoordeling volgens CE-systeem 2+.

Dit systeem is een **uitgebreidere vorm van kwaliteitsborging ten opzichte van System 4**, waarbij niet enkel de fabrikant verantwoordelijk is voor de interne productiecontrole, maar waarbij ook een **erkende aangemelde instantie (Notified Body)** toezicht houdt op het volledige productieproces.

In België wordt deze externe audit uitgevoerd door het **BCCA**
(**Belgian Construction Certification Association**).

CE - Systeem 2+

BCCA CONTROLEERT ONDER MEER:

- De productie- en kwaliteitsprocedures,
- De laboratoriuminfrastructuur en het meetapparatuur,
- De bekwaamheid van het testpersoneel,
- De volledigheid en juistheid van de proefverslagen.

Toepassingen voor Aquafin, Vivaqua, De Watergroep

- Best om Vlario erkende herstelproducten te gebruiken.



Standaardbestek 250 voor de Wegenbouw

Hfd 17

Standaardbestek 250 voor de wegenbouw, Hfd 13 "Materialen"

BOUWGEDEELTE	RIOOL -AFVOER	RIOOL -AFVOER
44.3 PU Harsen 1- en 2	</1200 mm Acryl harsen Opblaasbare packer	>/1200 mm PU 1C HFO en HFI
44.6 Acryl harsen		

Standaardbestek 250 voor Wegenbouw

- Standaardbestek 250 voor de wegenbouw, **Hfdst 13 Materialen categoriseert**
- 44.3 Polyurethaanharsen: 1C en 2C PU harsen
- 44.6 Polyacrylaatharsen : Acryl harsen
- Standaardbestek 250 : **Hfst 17 Rioleringen en afvoer van water**
 - * Diameter < 1200 mm : Acrylharsen (met opblaasbare packers)
 - * Man-toegankelijke structuren : 1C PU harsen voor dichten van scheuren en scherminjecties
 - soms in combinatie met hydrofiel 1C PU hars gedrenkte poetskatoen

Belangrijkste soorten harsen (Alfabetisch).

**ACRYL
(-ICS, -ATEN)**

EPOXIES

ORGANO-MINERALEN

PU's

In marktbelangrijkheid (België).

PU's

**ACRYL
(-ICS, -ATEN)**

EPOXIES

**ORGANO-
MINERALEN**

Voornaamste soorten injectieharsen

Polyurethaan hars (PU)

1 of 2
Componente
n

Expanderend
v/s
Niet-
expanderend

Hydrofoob
of
Hydrophiel

Star
Flexibel
Elastisch
Hard

Verklevend
Niet
verklevend

Catalyst

Harder

Hydrophiel
1 of 2
Componente
n

Matrix
Zonder
matrix

Meest voorkomende injectieharsen (B)

Polyurethaan (PU)

- Polyurethaan hars (PU) in ‘den bouw’
Zowel in nieuwbouw als voor rejuvenatie
- **Gebruik : Waterdichting.**
Waterdichting van **lekken**.
- **Typische toepassingen in zowel nieuwbouw als renovatie**
- Kelders, ondergrondse parkings, liften, ondergrondse tankopslagplaatsen.
- Bouwputten, tunnels, metrokokers en gangen, liftputten, bouwputten, tanks, ankers, kabelankers, doorvoeringen, sluisdeuren, etc, en nog een paar duizend toepassingen.

Voornaamste soorten injectieharsen

Polyurethaan (PU)

- Polyurethaan hars (PU) in ‘den bouw’

Zowel in nieuwbouw als rejuvenatie

- **Gebruik** : Grond en funderingen .
Waterdichting van doorslagen – Versteving van gronden en zanden.
- Bouwputten, tunnels, metrokokers en gangen, ankers, kabelankers, doorvoeringen, waterkerende en stabiliserende wanden, horizontale en verticale verklitting en verharding van zanden en gronden
- Gebruik in mijnen
- Gebruik in Off-Shore en werken in grote diepte.

Voornaamste soorten injectieharsen

Polyurethaan (PU)

- Polyurethaan hars (PU) Enkele raadgevingen

**Actieve Scheuren
Constructiedelen
Hard v/s Flexibel**

Schuimend

Voornaamste soorten injectieharsen

Acryl of acrylaatgel harsen (AC)

Gebruik in de constructie :

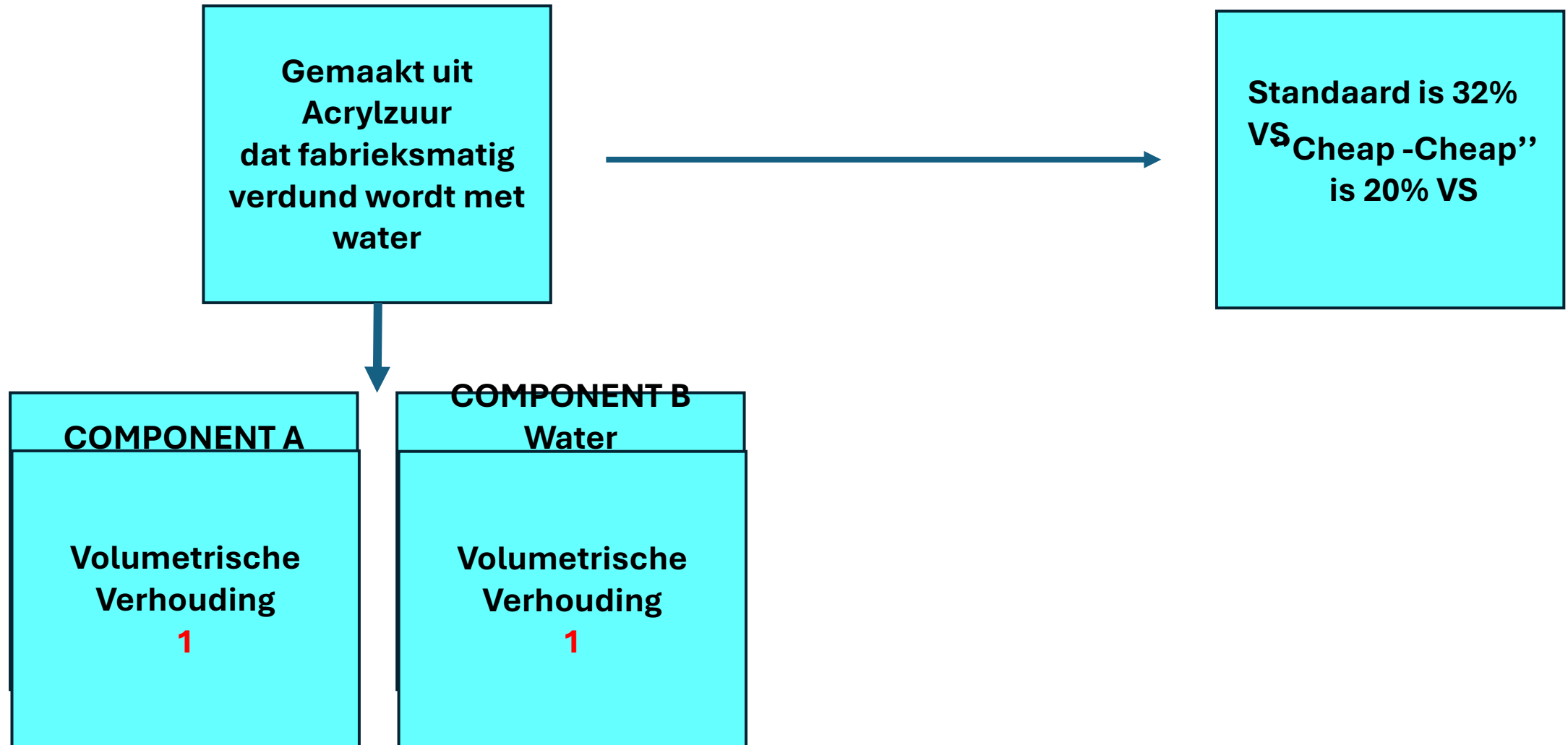
- Fijne scheuren, injectie in grond, scherminjectie, dilatatievoegen of metselwerk

Gebruik in grond-en funderingswerk:

- Voegen van Diepwanden, horizontale en verticale versperringen in de grond,
- **Coagulatieve injectie = voor “uitsnijdbare” grond.**

Voornaamste soorten injectieharsen

Acryl of acrylaatgel harsen (AC)



Voornaamste soorten injectieharsen :

Epoxyhars (EP)

Structureel herstel van scheuren in beton, rots, metselwerk

- Eigenschappen: zeer sterke verlijmingscapaciteit, **zeer hoge mechanische sterkte**, herstelt het **monolithische karakter van het beton**
- Voorwaarden : scheur moet **droog** of **quasi droog** zijn
- ~~Typische toepassingen : balken kolommen betonplaten~~

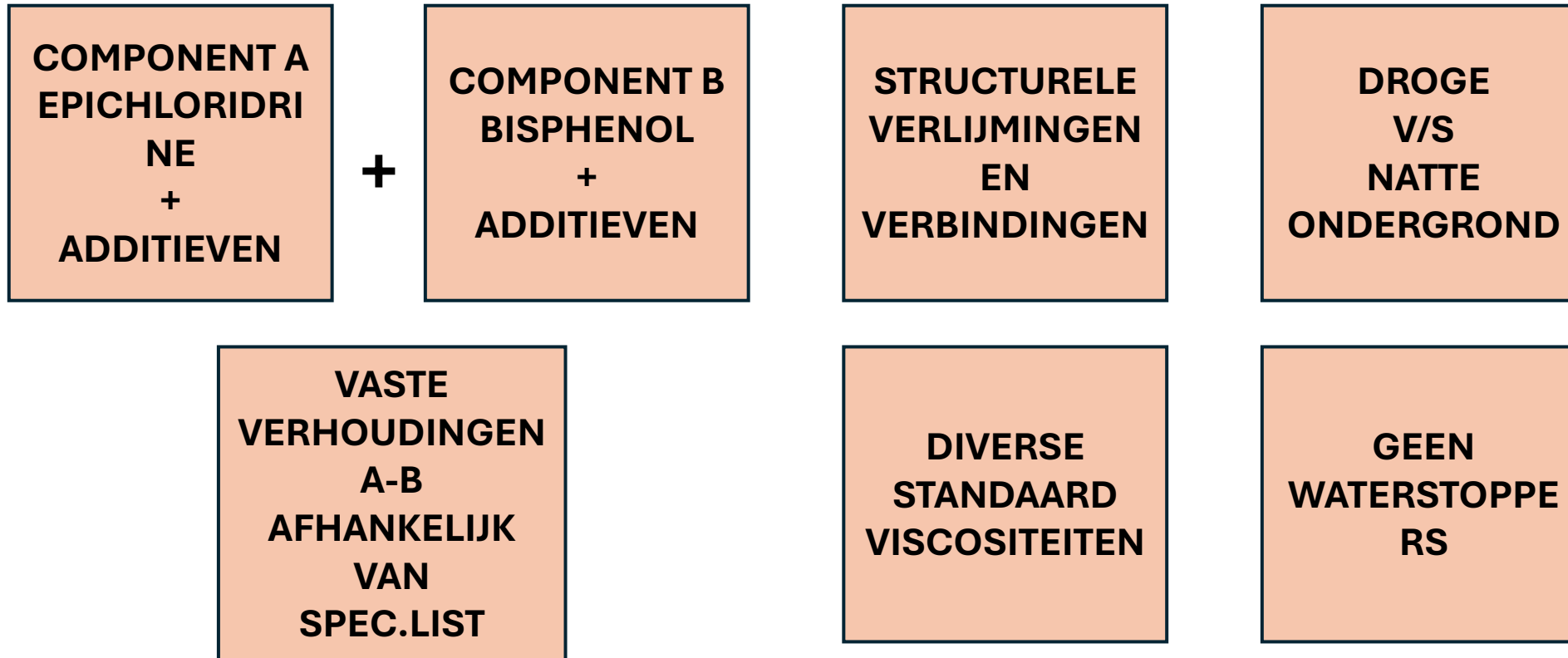
.....Scheur moet **droog** of **quasi droog** zijn.....

v/s

..... Epoxies zijn **géén** waterstoppers zoals bvb een schuim PU.....

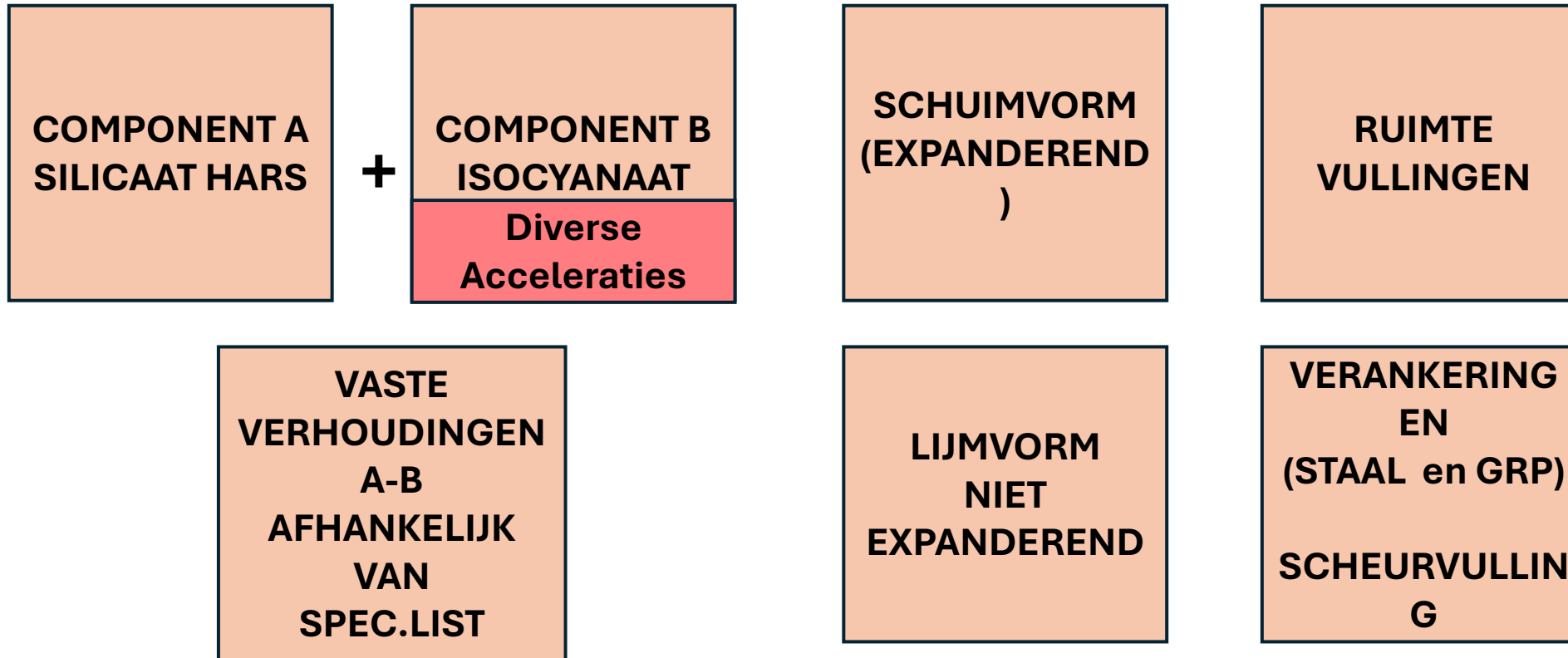
Voornaamste soorten injectieharsen :

Epoxyhars (EP)



Meest voorkomende injectieharsen :

Organo- Minerale harsen aka Urea-Silicaten



Wanneer wordt harsinjectie toegepast ?

- Scheuren in **betonconstructies**
- **Waterinfiltraties** in kelders en andere ondergrondse structuren
- Scheuren in **metselwerk**
- **Holtes** of delaminaties van beton
- **Grond** injecties
- Pre-injectie in het medium (tunnel bouw)
- Rond de borsteldichtingen en bij vervanging van de snijwielen van de TBM's
- Ter land en ter zee

Belangrijkste aandachtspunten

- Diagnostiek

Oorzaak(Oorzaken) van de scheur zoeken.

Statisch:

??? (En... wat is nu het juiste verhaal)???

Zettingen, knip, (over-)belasting(en), wapeningen.

Climatologisch

Uitzettingen, variatie van GWL (kleilagen, zwelling).

- Wetenschappelijke benadering

Statica.

- Doelstelling en limieten

Waterdichting vs. structureel herstel **(of combinatie)**

Script = actiebeschrijving

Belangrijkste aandachtspunten

Praktijkgericht preliminaire en actieve maatregelen

Veiligheidsopstelling voor technici **EN** structuur

Juiste procedure neerpennen voor de technici

Exacte doelstelling – Verplichting en **limieten**

**Vb.: Actieve en passieve drukken
Primaire en Secundaire drukfenomenen.**

Toegankelijkheid/ Injectiedrukken/Gebruiken/

Rapportage - mogelijkheden

Injectieproces /Stappen

Het boorwerk en de packers

- **Boordiameter, boorlengte en limieten bepalen en boorhoek uitrekenen**
- **Boringen langs / in scheur ???** (Quid in een brugligger, of voorspan element) ?
- **Injectiepakkers selecteren.** (Diameter en **doorlaat**) plaatsen v/s **injectiemonden**
- **Schuikoppeling v/s vetnippel.**
- **Oppervlakte dichting** van de scheuren, grindnesten (Cement, epoxy-of polyesterpasta,wiggen, doek)
- Transitweg vrij maken : Luchtdruk??? Voornatten met water? “decalamineren” ?????
- **Harsmenging**
- Hars onder gecontroleerde druk **injecteren**
- **Uitharding** van het hars → heeft laatst geïnjecteerde 1CPU voldoende hydratatie gehad?
- Pakkers verwijderen en gaten afdichten

Injectieproces /Stappen

**Zou U zo vriendelijk willen zijn om elk boorgat te willen uitblazen en waar nodig te hydrateren?
...als 't niet te veel gevraagd is...**

Injectieproces /Stappen

Hars selecteren

(Ploegen moeten **steeds** TDS meekrijgen).

Validiteit van het/ de product(en).

Toestand van het/de componenten.

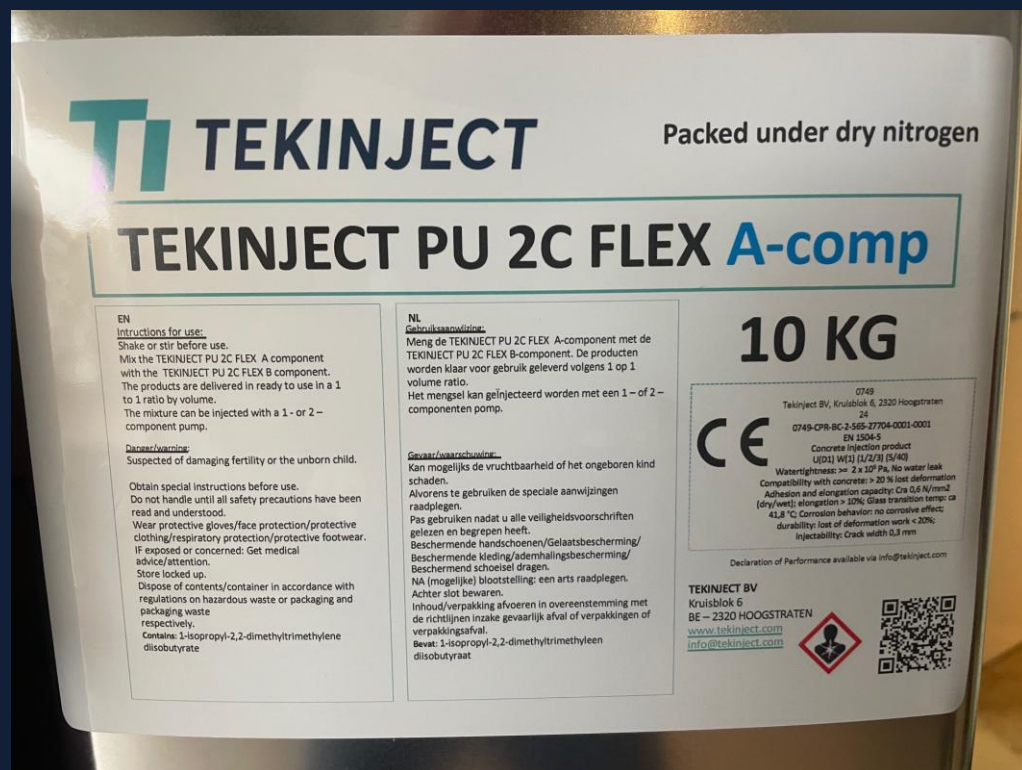
Proefmonster maken en vergelijken met gegevens

TDS.

Registreren van de fabricatienummers, batch en

data.

- Hars onder druk **injecteren**
- **Uitharden** van het hars
- Pakkers verwijderen en gaten afdichten



Het is nuttig dat alle producten een **QR code** op hun verpakking hebben die verwijst naar de **technische fiche, veiligheidsfiche en CE** van het product.

Alle “up-to-date” informatie is zo direct beschikbaar op de werf, tijdens het transport en in het magazijn.

Injectieproces / Stappen

Het injectiegebeuren

- Volgorde bepalen (Links naar Rechts , Onder naar boven)
- Bepaling snelheid en volume per scheur
- Uitlaten voor overdruk, cfr ook **reactiedruk**
- Primaire injectie en na-injectie in zelfde phase.
- Uithardingstijden van het hars,(TDS v/s druk-en heersende temp.in de structuur)
- Pakkers beveiligen (Is alles uitgehard / moet er gehydrateerd worden).
- Packers/ injectiemonden verwijderen en gaten afdichten.

Certificering van werknemers die werken met polyurethaan harsen

Onder de REACH-verordening is het verplicht dat werknemers die met di-isocyanaten werken een training volgen. ISOPA biedt via het platform [Safe Use Diisocyanates](#) diverse opleidingen aan voor veilig gebruik en omgang met deze stoffen.

online training

048 Professionele toepassing van kleef- en afdichtmiddelen / Kleine verpakkingen bij omgevingstemperatuur

Trainingsprogramma – duur ca. 30 minuten





PRODUCTEN

Hars gebaseerde technologie

POLYURETHAAN

ACRYL

SILICA – UREA

EPOXY

HYBRID SYSTEMS (PU-Cement)

PURE POLYUREA COATING

Kort samengevat

- Harsinjectie = een herstel- en afdichtingstechniek, waarbij niet enkel doordachte techniek en wetenschap nodig is, maar ook heel veel precisie, beroepsethiek, en erg veel “fingerspitzengefühl”

Daarom

Zal ik blijven pleiten voor het verplicht opleiden van
technici en de registratie van de gespecialiseerde
aannemers en de technici

FEHRMANBAELT TUNNEL DENMARK



PROBLEEM:

Tijdens het afzinken van het eerste tunnelelement was deze wat verzakt en was er geen goede aansluiting met het element aan land.

OPLOSSING:

Acryl hars was geïnjecteerd door een duik firma op een diepte van 18 meter om de grond rond het element te stabiliseren en af te dichten

PRODUCT

TEKINJECT ACRYL SOIL



SCHELDE TUNNEL

Courtesy: C3K

PROBLEEM:

De 8 tunnelementen van ieder 60,000 ton moeten waterdicht zijn. Injectie van stort- en krimp scheuren tijdens het onderwater zetten en tijdens transport.

MATERIAAL:

PU 1 C HYDROFOOB- FLEXIBEL



Er zijn harsen en technieken om alle types van LEKKAGES te dichten:

Scheur injecties

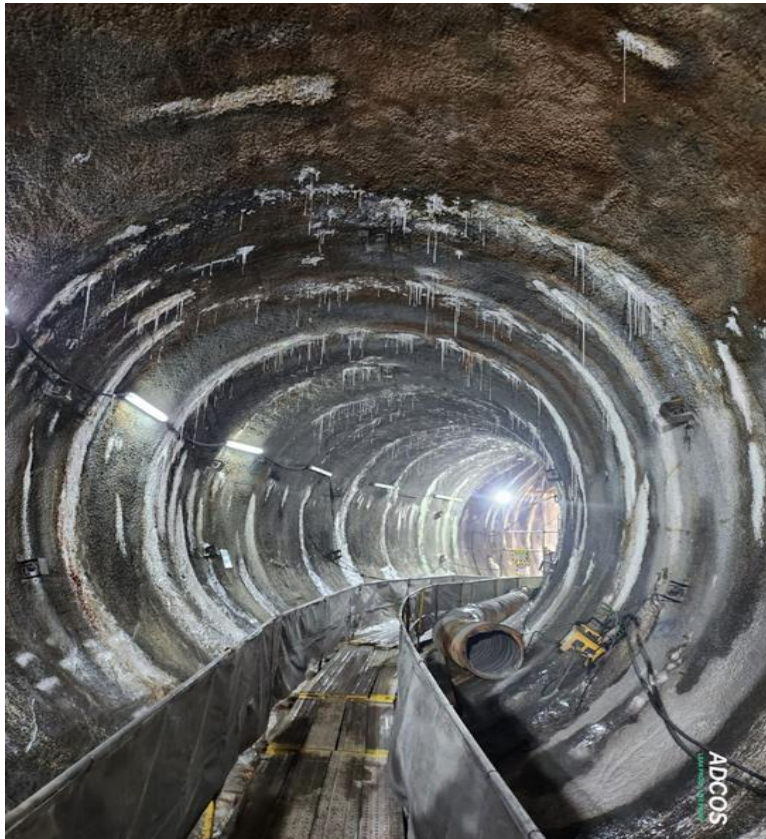
Voegen afdichten

Grote waterlekkages afdichten

Scherm injecties

Tunnel segmenten : PU 1C –HYDROFOOB-FLEXIBEL

Grand Paris

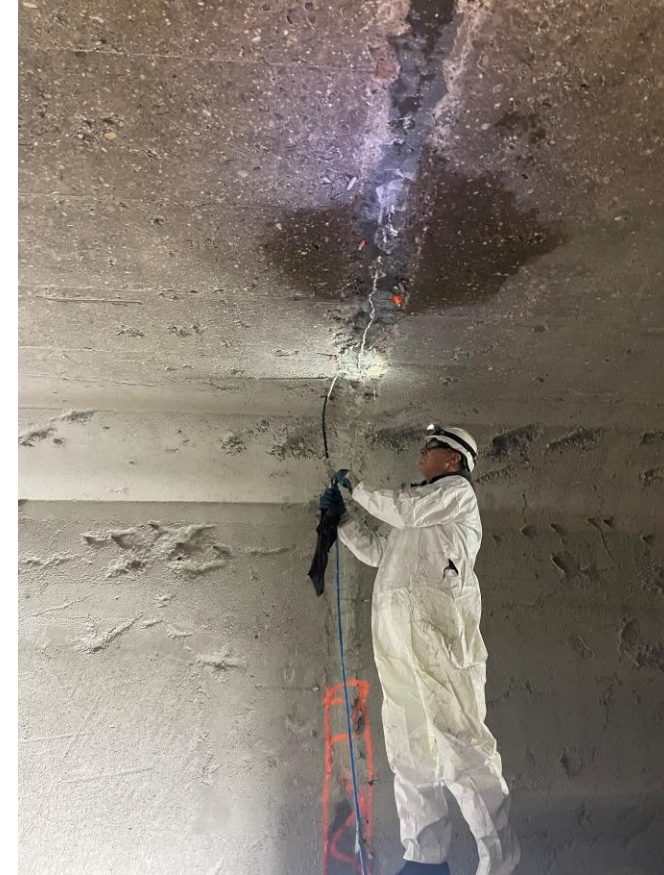


Dichten van lekkages tussen de segmenten



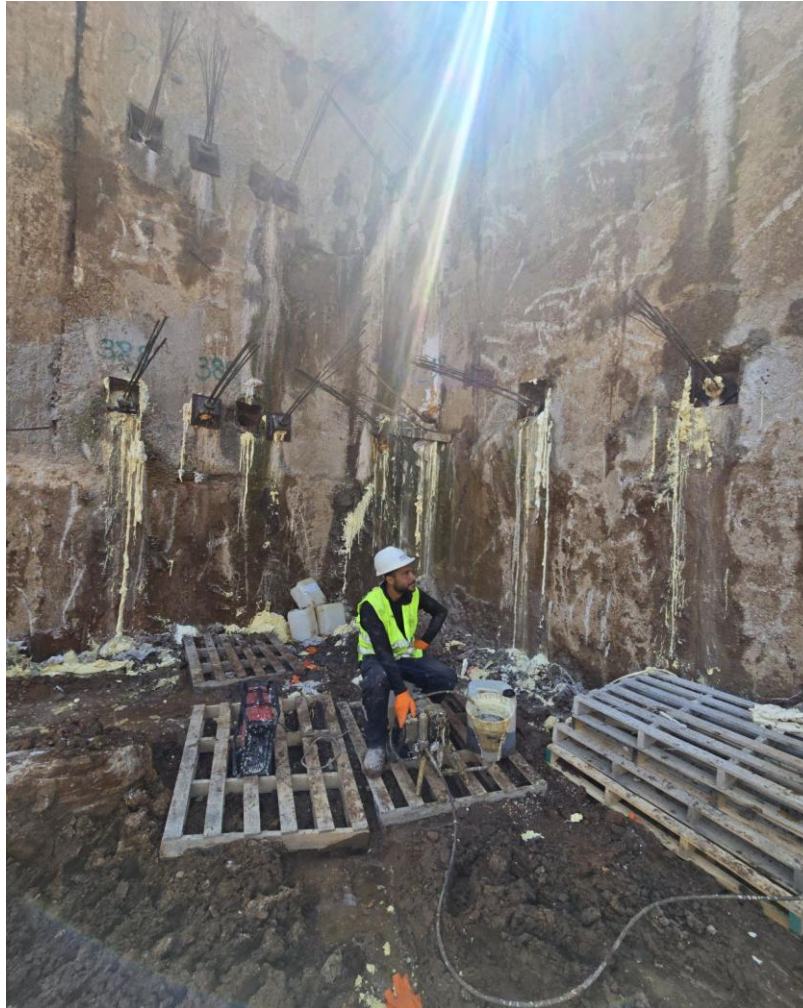
België Injectie van 1C hydrofiel in voegen van koker

Courtesy: Renotec



Afdichten rond grondankers

Courtesy TDNE Tom De Neef



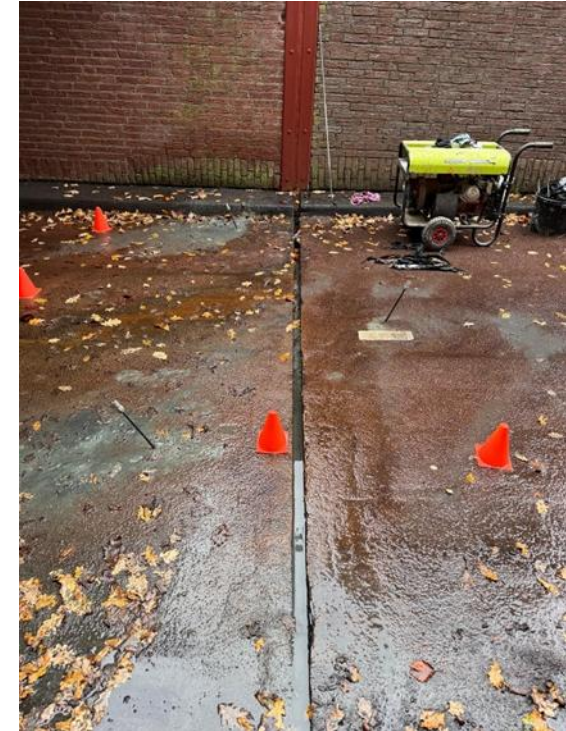


Lekken in CSM wanden (Cutter Soil Mix) met PU HFI Courtesy: SIT Nederland



Afdichten dilatatievoegen in tunnels met Acryl

Courtesy: SIT (NL)



Afdichten van lekkages in SecanSpalenwand

Courtesy: Hans Bos / SIR



Donderdag namiddag is het lek gedicht, samen met 6 andere lekken in de secanpalenwand





Afdichten van voegen in riolen Courtesy Tekinject Asia-Singapore

PROBLEEM:

Lekkage van water in- en uit
door de voegen van de rioolbuiz

MATERIAAL:

PU 1C HYDROFIEL en
ACRYL

Ti TEKINJECT



TBM TUNNEL BORING

Courtesy Tekinject Asia Singapore

PROBLEEM:

Afdichten van water lekkage aan de
voorkant (front) van de TBM

MATERIAAL:

PU 1 C HYDROFOOB

Scherminjectie met acryl hars

Courtesy : C3K



BETON PLATEN HEVEN EN NIVELLEREN

Courtesy DWG GeoTechnics UK



PROBLEEM:

Draagkracht herstellen van de betonplaten.
Terug op hoogte brengen en nivelleren

MATERIAAL:

PU 2C SOIL TYPE 55

Hoge druk/volume lekkage dichten in tunnel met hydrofoob pu hars



**IK BEN NU OP HET PUNT GERAAKT DAT IK U MOET VERLATEN
REST ME ECHTER NOG 2 ZAKEN
DAT IK NU MOET REGELEN**

.....

.....