



Doelgerichte behandeling tegen optrekkend vocht



DOSSIER

DE BEHANDELING VAN OPTREKKEND VOCHT



Gepubliceerd door
SB SOLUTIONS BVBA

Drie Sleutelstraat 74, B-9300 Aalst
Tel: +32 53 41 70 13 fax: + 32 53 41 70 12
Mail : info@sbsolutions.eu
Website : www.sbsolutions.eu

INHOUD

Voorwoord	2
Optrekkend vocht	4
Inschatting van vochtproblemen in gebouwen	5-8
Aanbrengen van een chemische vochtwerende laag met DRYZONE	9
Vorbereiding	10
Injectie met DRYZONE	11
Herpleisteren na het aanbrengen van een chemische vochtwerende laag	13

VOORWOORD

Opstijgend vocht is niet de meest voorkomende vorm van vochtproblemen in gebouwen; die eer komt de condensatieproblematiek toe. Nochtans is het heel waarschijnlijk dat een groot aandeel van de oudere gebouwen in één of andere vorm door opstijgend vocht zijn aangetast, en dit veroorzaakt herkenbare problemen die een gepaste ingreep en begeleidende maatregelen vergen.

Dit dossier werd samengesteld om diegene te informeren die direct of indirect te maken krijgt met de problematiek van en de behandeling van optrekkend vocht. Van de lezer wordt wel verondersteld dat hij over een zekere basiskennis bouwkunde beschikt die hij door het lezen van deze handleiding kan vervolledigen.

Deze brochure handelt over de meest voorkomende situaties bij optrekkend vocht, het identificeren van de problematiek, de behandeling met Dryzone en de begeleidende werken en maatregelen. Het is dan ook nodig deze handleiding grondig door te nemen vóór het aanvangen van een behandeling.

Tenslotte is het belangrijk dat de installateur van chemische vochtschermen in muren zich bewust is van de risico's die deze ingrepen kunnen inhouden, in functie van zijn plichten en aansprakelijkheid, en dat hij bij elke behandeling zijn klanten systematisch wijst op de droogtijd van een muur na injectie en de mogelijke problemen met uitbloeiingen, hygroscopische vochttopname of andere schade als gevolg van de aanwezigheid van zouten in het metselwerk.

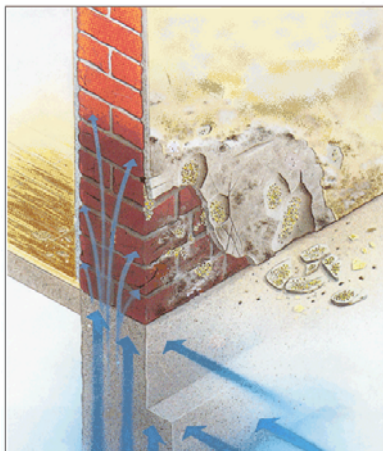
Peter Van Gysegem
Zaakvoerder SB solutions BVBA

Onze adviezen, in woord, geschrift of dmv proef m.b.t. technische toepassingen, worden te goeder trouw verstrekt. Dit dossier is met de grootst mogelijke zorg opgesteld en is louter informatief. Wij kunnen geen aansprakelijkheid aanvaarden voor schade, van welke aard of omvang ook, welke door het gebruik van deze gegevens of van onze producten zou kunnen worden veroorzaakt. Wij geven ook geen enkele garantie voor vrijstelling tegen patent-inbreuk.

Alle rechten voorbehouden. Het geheel of delen van deze publicatie mogen niet gekopieerd of op gelijk welke wijze gereproduceerd worden zonder uitdrukkelijke toelating van de uitgevers.

Copyright SB solutions B.V.B.A. 2009

HET PROBLEEM



Het is een vaststaand feit dat de meeste oude gebouwen aangetast zijn door vocht, in één of andere vorm. Het potentiële volume aan werk is op dit vlak dus bijzonder uitgebreid. Het behandelen van vochtproblemen is een absolute prioriteit, gezien zij de oorzaak zijn van de bouwfysische aftakeling van het gebouw, van een verminderd comfort en veelal van gezondheidsproblemen van diverse aard.

Uit statistieken van het WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf) blijkt dat minstens 31 % van de probleemgevallen bij gebouwen te maken hebben met vocht. Wanneer men enkel de oude gebouwen beschouwt, verhoogt dit percentage tot om en bij de 70 %. Bij de oorzaken van vochtproblemen in oude gebouwen vormt **optrekkend vocht** onmiskenbaar de hoofdmoot, temeer omdat de gebouwen destijds zonder horizontaal vochtscherm werden opgetrokken.

Bouwmaterialen die in contact staan met vochtige grond of water, nemen vocht op door capillariteit. De opgenomen hoeveelheid vocht hangt samen met de porositeit van het materiaal, de poriënverdeling, de mogelijkheid tot drogen en het zoutgehalte. Het verschijnsel manifesteert zich meestal bij traditioneel metselwerk dat in rechtstreeks contact staat met de grond, maar ook bij breuksteenmetselwerk of muren uit weinig poreus materiaal, zoals graniet. In het laatste geval migreert het vocht hoofdzakelijk via de voegen.

Meestal kan vocht in muren stijgen tot een hoogte van 150 cm, soms ook hoger wanneer de verdamping wordt geremd door een één- of tweezijdige afdichting van de muren. De aanwezigheid van bitumen, lambriseringen, compacte cementpleisters of waterdichte folies in lood of aluminium verraad dikwijls de aanwezigheid van optrekkend vocht..

De gevolgen manifesteren zich onder volgende vormen:

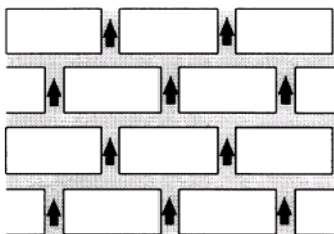
- Verwerking en vernietiging van het metselwerk onder invloed van de zouten en de vorst.
- Aantasting van het uitzicht van de bouwmaterialen en vernietiging van de afwerking en het schrijnwerk, corrosie van metalen elementen enz.
- Ontwikkeling van schimmels of zwammen die op hun beurt een nadelige invloed kunnen hebben op de gezondheid van bewoners of gebruikers.
- Sterk verminderde warmte-isolatie van massieve buitenmuren, met condensatieproblemen als gevolg.

Het behandelen van muren tegen optrekkend vocht gebeurt best bij de aanvang van de renovatiewerken, gezien men rekening moet houden met een vrij lange droogtijd, afhankelijk van de muurdikte, het bouw materiaal en de externe omstandigheden. Wanneer een behandeling tegen opstijgend vocht niet tijdig gebeurt, kan dit op belangrijke wijze afbreuk doen aan de duurzaamheid van andere renovatiewerken, zoals bv de afwerking, en dit hoofdzakelijk ten gevolge van de migratie van zouten naar de muuroppervlakte. Deze zouten zijn de belangrijkste oorzaak van schade, zowel vóór als ná de behandeling tegen opstijgend vocht. Hoge zoutconcentraties, voornamelijk nitraten en chloriden, verhinderen het optimaal uitdrogen van de muren omwille van hun hygroscopische eigenschappen. Aangetast pleisterwerk en aangetaste voegen dienen dus zeker verwijderd te worden, gezien er geen doeltreffende en economische technieken bestaan om deze zouten uit het metselwerk te verwijderen.

Een grondige diagnose van de toestand van het oude gebouw blijft een noodzaak, teneinde alle oorzaken van vochtschade te kunnen identificeren en lokaliseren. Verder in dit dossier wordt de diagnose toegelicht.

OPTREKKEND VOCHT

Figuur 1: water stijgt via de mortel



Opstijgend vocht kan worden gedefinieerd als het optrekken van uit de grond afkomstig water in de vochtdoorlatende structuur van een muur. Het water stijgt op in de poriën (capillairen) van het metselwerk onder invloed van een proces dat 'capillariteit' wordt genoemd. Met andere woorden: de muur werkt als een spons.

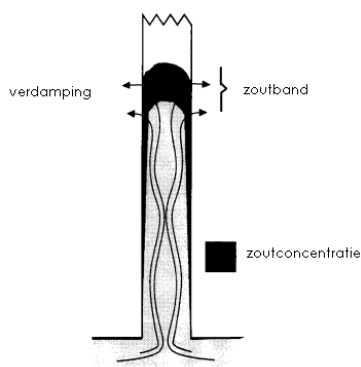
De stijghoogte van het water wordt bepaald door verschillende factoren: de poriënstructuur van het metselwerk, de verhouding tussen volume en verdampingsoppervlak, de zwaartekracht en de aanvoer van water vanuit de ondergrond. In metselwerk dat een hoog aantal fijne poriën bevat zal water hoger opstijgen dan in een zeer poreus materiaal; het water wordt namelijk in hoofdzaak door de fijne poriën naar boven

getransporteerd. Daar waar de verdamping in ernstige mate verhinderd wordt, bijvoorbeeld door toepassing van dampdichte pleisters, is een stijghoogte tot meer dan 200 cm mogelijk.

De belangrijkste weg waarlangs water optrekt is de mortel van het metselwerk. Dit wordt verduidelijkt in figuur 1. Wanneer water van de ene steen naar de andere wil doordringen moet het altijd doorheen de mortel. De mortel vormt dus de **enige ononderbroken weg** waarlangs water in een muur kan opstijgen. Indien een gebouw wordt opgetrokken uit absoluut waterdichte steen, dan kan het vocht nog steeds optrekken via de voegen; doch wanneer een gebouw wordt gemetst met waterdichte mortel, dan kan het water niet meer opstijgen, zelfs wanneer de steen poreus is. De metselmortel vormt dus het belangrijkste onderdeel in de strijd tegen opstijgend vocht.

GRONDWATER

Grondwater bevat oplosbare zouten, met als belangrijkste de chloriden, nitraten en sulfaten. Deze worden in oplossing met het grondwater mee in de muren getransporteerd en blijven achter wanneer het water verdampt. Jarenlange werking van opstijgend vocht zorgt voor een accumulatie van grote hoeveelheden van deze zouten in het metselwerk en de muurafwerking.



Figuur 2: zoutbelasting

De hoogste concentratie vinden we terug in de zgn. 'zoutband' in de buurt van de maximale stijghoogte van het water in de desbetreffende muur (Figuur 2). Meestal zijn de zoutconcentraties aan de voet van de muur erg laag.

Chloriden en nitraten zijn beide hygroscopisch, d.w.z. dat zij water kunnen opnemen uit de omgevende lucht, en dit in verhouding tot de concentratie van de zouten in kwestie: hoe hoger de concentratie, hoe meer vocht hygroscopisch wordt geabsorbeerd, vooral in vochtige atmosfeer. Dit impliceert dat, zelfs wanneer het opstijgend vocht onder controle werd gebracht door het aanbrengen van een vochtwerende laag, deze zouten op zich verantwoordelijk kunnen zijn voor het vochtig blijven van de muur en de door zouten aangetaste muurafwerking.

VOCHTWERING

Daarom beveelt SB SOLUTIONS aan om twee factoren in acht te nemen wanneer men een droge muur wil én een droog en afwerkbaar muuroppervlak:

1. het aanbrengen van een chemische vochtwerende laag met Dryzone
2. het wegnemen van alle door zouten aangetaste decoratie- en pleisterlagen en ze vervangen door aangepaste bepleistering teneinde de doorgang van vocht of achtergebleven hygroscopische zouten vanuit het metselwerk te verhinderen

INSCHATTING VAN VOCHTPROBLEMEN IN GEBOUWEN

HET ONDERZOEK

Wanneer men onderzoek wil voeren naar opstijgend vocht is het essentieel dat andere bronnen van watertoevoer of waterinsijpeling worden uitgeschakeld. Men gaat best te werk door eliminatie van factoren. Daarom is het nodig om voor elke behandeling tot een **volledig onderzoek** over te gaan. Wanneer andere bronnen van vocht worden vastgesteld, dan moeten deze absoluut worden uitgeschakeld vóór men een correct onderzoek naar opstijgend vocht kan voeren omdat het heel moeilijk is om een onderscheid te maken tussen twee of meer interfererende bronnen van waterinsijpeling.

Indien vooraf reeds een vochtwering werd aangebracht moet men er vooral op letten dat de oorzaak van het bestaande vochtprobleem correct wordt ingeschat.

Hierna worden richtlijnen gegeven voor de goede aanpak van onderzoek naar opstijgend vocht.

BUITENONDERZOEK

- Regenwaterafvoeren, lood- en zinkwerken
- Staat van metselwerk, mortel, voegen, buitenpleister...
- Muurconstructie, barsten, scheuren...
- Buitenschrijnwerk
- Dorpels, druiplijsten, dekstenen, dakranden
- Verluchtingen, hun positionering en de staat waarin ze zich bevinden
- Schouwen en hun dakdoorgang
- Plaats van eventuele behandelingen tegen opstijgend vocht inclusief tussenafstand en diepte van de boorgaten
- Ingegraven constructies, aangrenzende tuinmuren, buitentrappen...

EERSTE ALGEMEEN BINNENONDERZOEK

- Schimmelvorming op plinten en ander hout
- Loskomend behang
- Zoutuitbloeiing
- Schimmels op muren, vlekken
- Waterdruppels, vochtige vlekken, sporen van aflopend water

GRONDIG BINNENONDERZOEK (veronderstelt het gebruik van een goede elektrische vochtmeter)

- Controleer het vochtgehalte van houten plinten
- Onderzoek en controleer de staat en constructiewijze van de aansluiting vloer - muren
- Kijk na of er voorafgaande injecties of behandelingen hebben plaatsgevonden
- Voer de nodige vochtmetingen op de muren uit en noteer de patronen (zie verder)
- Controleer of er zoutuitbloeiing is onder het behang
- Controleer of er isolerend of vochtschermend (metaalfilm) behang is gebruikt
- Zoek naar nieuw pleisterwerk, de hoogte tot waarop het werd geplaatst, het gebruikte materiaal en de staat waarin het zich bevindt
- Bij houten vloeren: kijk de staat van het hout en van de dragende constructie na
- Bij kruipkelders: kijk na of er voldoende ventilatie is
- Controleer of er geen lekken zijn in leidingen van CV of sanitair
- Controleer of er geen condensatie optreedt rondom koudwaterleidingen e.d.

ANDERE

- Wat is de geschiedenis van het gebouw?
- Welke 'levensstijl' hebben de bewoners? (bv: gebruik van centrale verwarming, paraffinevuurtjes, gaskachels, kookgewoonten (dampkap?), was- en drooggewoonten, ventilatie van het gebouw...)
- Bekijk de oriëntatie van het gebouw: overwegende windrichting e.d.
- Bekijk de inplanting van het gebouw en het omgevende terrein (hellingen, niveau van het maaiveld, niveau van terrassen en paden, aard van de bodem enz.)

Wanneer een vochtprobleem wordt geïdentificeerd, is het essentieel onmiddellijk het risico van houtaantasting te onderzoeken en de nodige maatregelen te nemen! Ter herinnering: de combinatie van vocht en hout leidt onvermijdelijk tot houtrot!

De belangrijkste taak van de onderzoeker bestaat erin de oorzaak van het vochtprobleem correct te identificeren. Dit gebeurt zoals gezegd door eliminatie van factoren. De T.V. 210 van het W.T.C.B. (dec. 1998) geeft op bladzijde 20 een overzichtstabel voor het stellen van een diagnose:

VASTSTELLINGEN		RISICO'S OF MOGELIJKE OORZAKEN VAN VOCHTPROBLEMEN					
		Condensatie Hygro- scopiciteit	Slagregen	Optrekkend vocht	Plaatselijke infiltratie	Pathologische zouten	bouwvocht
VROEGERE TUSSENKOMSTEN	Bepaalde en/ of geteerde plinten	-	-	X	-	-	-
	Oud huis met lambrisering of cementbepaling aan de buitenzijde	-	-	X	-	-	-
	Cementering en/of lood- of aluminiumpapier aan de binnenzijde	-	-	X	-	-	-
	Oud huis dat werd geïsoleerd (verbetering van de luchtdichtheid of vervanging van romen, plaatsing van dubbel glas of voorzetramen, isolatie van de zolder of van muren, ...)	X	-	-	-	-	-
PATHOLOGIE	Beschadigde voegen of baksteen onderaan de muur	-	-	X	-	X	-
	Mosvorming onderaan de muur aan de buitenzijde	-	X	X	-	-	-
	Hoge algemene luchtvochtigheid in de woning	X	-	X	-	-	X
	Schimmels en/ of zwammen (zwarte en gekleurde vlekken) : - in hoeken - onderaan de muren - rond vensters	X X X	- - X	- X -	- - -	- - -	X X X
	Witte zouten op wanden en/ of loskomen van behangsel en afwerking (onderaan de muren)	-	X	X	-	X	X
	Losgekomen pleisterwerk (holle klank) onderaan de muren	-	X	X	-	X	-
	Meeste muren vochtig over een hoogte van 0,5 tot 1,5 m	-	-	X	X	X	-
	Vochtige buitenmuren, vooral aan de zuid- en/ of westkant	-	X	-	-	-	-
	Vochtige buitenmuren, vooral aan de noord- en/of oostkant	X	-	-	-	-	-
	Vochtige muren, vooral in de hoeken	X	-	-	-	-	-
	Plaatselijke vochtige zones	X	X	-	X	X	-
	Vochtige muren, vooral in de "koude" ruimten (slaapkamers, berg ruimten, ...)	X	-	-	-	-	X

In vele gevallen zijn verschillende oorzaken verantwoordelijk voor de vochtproblemen, en deze oorzaken zijn vaak moeilijk van elkaar te onderscheiden.

Algemeen kan men stellen dat de aanwezigheid van opstijgend vocht kan worden herkend aan de hoge vochtigheidsgraad aan de voet van de muur, geleidelijk afnemend naar boven toe en plots terugvallend boven het maximum niveau van de het opstijgend vocht. Dit is vaak een hoogte rond 150 cm, soms hoger, afhankelijk van de structuur van het metselwerk en de omstandigheden. Soms kan ook een duidelijke markering worden waargenomen van deze maximumhoogte, met voelbaar natte muren onder deze markering.

De besmetting van het metselwerk met een 'zoutband' van hygroscopische zouten duidt op opstijgend vocht, maar deze laat niet toe een onderscheid te maken tussen een actief of een reeds verholpen probleem.

Het correct gebruik van een elektrische vochtmeter kan een bruikbare indicatie geven over de aanwezigheid van opstijgend vocht, maar geen absoluut bewijs, zeker op plaatsen waar reeds ingrepen werden uitgevoerd. Algemeen geven deze metingen aan het oppervlak hoge waarden, gevolgd door een plotse terugval boven de zone van het opstijgend vocht. Dit metingenpatroon is kenmerkend voor opstijgend vocht.

Nochtans kunnen andere metingenpatronen worden verkregen. Enkele interpretaties hiervan worden gegeven in de tabel figuur 4. Merk wel op dat enkel het patroon der metingen belangrijk is, niet de waarde van de metingen zelf!

Hoogte mm	A	B	C	D	E	F	G
2000	0	0	0	0	0	0	0
1750	0	0	250	0	0	0	100
1500	0	100	900*	0	800	0	200
1250	100	850*	900*	0	750	0	300
1000	850	650*	400	0	0	0	400
750	900	350	650	0	0	0	500
500	900	200	900	0	0	0	600
250	1000	250	950	750	100	100	700

* = 'zoutband'

Figuur 4 mogelijke interpretatie van meetresultaten van elektrische radiofrequentievochtmeter (1000 = max uitlezing)

- Hoge oppervlaktemetingen, iets afnemend naar boven toe, plotseling afgebroken. Typisch voor opstijgend vocht. De stijghoogte van opstijgend vocht kan tot boven 150 cm bedragen. Nochtans kan enkel de aanwezigheid van zouten een gelijkaardig patroon opleveren, naargelang de verdeling in de muur.
- Heel lage metingen aan de voet van de muur, vermeerderend met de hoogte van de metingen, plotse terugval. Goed beheerst opstijgend vocht. De steeds hoger metingen weerspiegelen het gehalte oplosbare zouten dat eveneens verhoogt naar de 'zoutband' toe, welke zich op het niveau van de maximumhoogte van het vroegere opstijgend vocht bevindt. Dit patroon wordt vaak verkeerd gediagnosticeerd als zakwater.
- Hoge metingen aan de voet, afnemende en opnieuw verhogend naarmate hoger gemeten werd. Gedeeltelijk beheerst opstijgend vocht, d.w.z. er is nog opstijgend vocht in de onderste zone van de muur, terwijl de hoge zoutbelasting hoger wordende waarden geeft in de bovenste zone, met een maximum ter hoogte van de 'zoutband'. Dit patroon wordt soms verkeerd gediagnosticeerd als een combinatie van opstijgend vocht en doorslaand vocht.
- Hoge meetwaarden net boven de plint en aan de basis van de muur. Typisch probleem bij aansluiting vloer-muur, zoals vochtbrug door het pleisterwerk.
- Nul of heel laag in het lagere deel van de muur, vervolgens een strook van heel hoge oppervlaktemetingen. Meestal voorkomend na aanbrengen van een vochtwerende laag en een nieuwe waterdichte bepleistering. De nieuwe pleisterlaag verhindert water/zouten door te dringen vanuit de achterliggende muur (oppervlak is droog en niet zoutbelast), maar de vochtwerende laag werkt niet waardoor water/zout opstijgt tot boven de nieuwe pleisterlaag.
- Niets aan de hand.
- Met de hoogte geleidelijk afnemende meetwaarden op een buitenmuur. Condensatie of heel hoge Relatieve Vochtigheid. Opm: controleer ook achter het behang (schimmelvorming). Boor tot in de muur en gebruik geïsoleerde pennen voor meting in de diepte: indien nul of heel lage waarden worden genoteerd is het duidelijk dat het enkel om een oppervlakteprobleem gaat. Is er condensatie in het spel, bereken dan het dauwpunt om het risico op condensatie te evalueren.

Voor een precieze evaluatie van opstijgend vocht zijn andere meetmethoden vereist, in het bijzonder de gravimetrie met uitsplitsing van capillair en hygroscopisch vocht, gecombineerd met semi-kwantitatieve zoutbepaling. In hoofdzaak dienen verticale reeksen stalen genomen te worden waarvan het hygroscopische en het capillaire vochtgehalte wordt bepaald. Het capillaire vochtgehalte wordt veroorzaakt door geïnfiltreerd water en kan een duidelijk beeld geven over het al dan niet aanwezig zijn van optrekkend vocht. Deze techniek laat ook toe de vochtproblemen veroorzaakt door aanwezigheid van hygroscopische zouten te identificeren.

Enkele mogelijke vaststellingen bij vochtonderzoek:

	Opstijgend vocht	Condensatie	Regendoorslag
Elektrische vochtmeter	Plotse terugval boven vochtige zone	Geleidelijke verandering	gewoonlijk zeer hoge meetwaarden
Gravimetrie meting	Vochtig in de muur	Droog in de muur	Plaatselijk vochtig
Schimmelvorming	Zelden	Ja, vaak in vlekken – meestal zwarte schimmels	Soms, hangt af van de omstandigheden
Waterdruppels / zichtbaar water aan de oppervlakte	Neen	Soms, hangt af van de omstandigheden	Ja indien ernstig
Hygroscopische zouten (chloriden en nitraten)	Ja	Neen	Neen
Vocht in houten plinten	Hoog vochtgehalte	Laag	Afhankelijk van plaats van insijpeling
Vocht boven 1,50 m	Soms	Kan op alle hoogtes voorkomen	Afhankelijk van plaats van insijpeling

Opmerkingen in verband met vochtmeters:

Eenvoudige vochtmeters gebaseerd op de meting van de elektrische weerstand tussen twee meetpennen die in het materiaal worden gedrukt, geven een WME (Wood Moisture Equivalent) waarde of houtvochtigheidsgraad in procent. LET OP: de meetresultaten op steenachtige materialen worden sterk beïnvloed door de aanwezigheid van zouten. Bij deze materialen moeten de resultaten worden gezien als een uitlezing op een schaal van 100, niet als vochtigheidspercentage van het materiaal!

Let op: met een carbidetoestel kan men onmogelijk een correcte diagnose stellen bij optrekkend vocht, omdat dit toestel geen onderscheid kan maken tussen capillair en hygroscopisch vocht.

Aanbevolen meettoestellen voor de snelle diagnose van een vochtprobleem:



Potimeter Aquant

Dit nieuwe meetinstrument werkt met radiofrequentie en wordt gebruikt voor het opsporen van vocht in harde bouwmaterialen zoals steen, pleister, beton enz. Ook meten doorheen wand- of vloertegels is mogelijk tot een nominale diepte van 10 à 20 mm.

Aquant heeft een digitale display. Het relatieve vochtgehalte van het materiaal wordt afgelezen op een schaal van 0-1000 en via gekleurde led's.



Protimeter Surveymaster

Dit instrument meet enerzijds met radiofrequentie (zie hoger) op steenachtige bouwmaterialen, anderzijds resistief (d.w.z. het meten van de elektrische weerstand tussen twee meetpennen die in het materiaal worden gedrukt) de WME (Wood Moisture Equivalent) waarde of de houtvochtigheidsgraad in %. Uitlezing op digitale display en via led's.



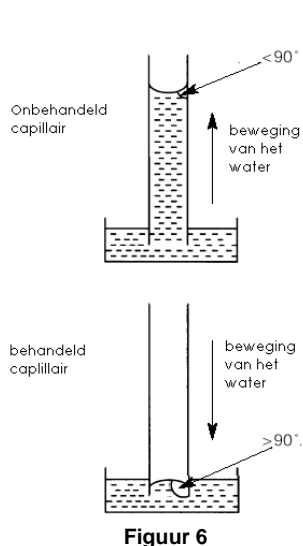
Protimeter MMS

Dit uiterst compleet diagnosetoestel meet met radiofrequentie en resistief. Het meet de Relatieve Vochtigheid, luchttemperatuur, oppervlaktetemperatuur en berekent automatisch het dauwpunt. Uitlezing via grote digitale lcd display.

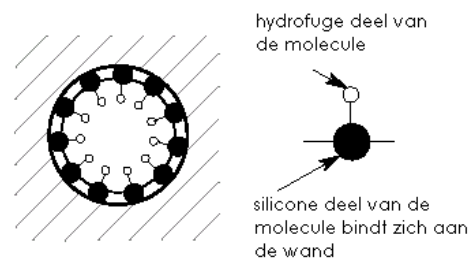
Meer info over deze vochtmeters op www.SB.solutionsbenelux.com



HET AANBRENGEN VAN EEN CHEMISCHE VOCHTWERENDE LAAG MET DRYZONE INJECTIEGEL



Dryzone werd ontwikkeld om waterafstotend te werken. De waterafstotende component bedekt de wand van de poriën van het metselwerk (figuur 5) en, tijdens de verharsing, veroorzaakt deze waterafstotende component een wijziging van de oppervlaktespanning tussen de poriëwand en het water. (fig 6)



figuur 5: met hydrofuge behandeld capillair

In een onbehandelde porie is de 'contacthoek' kleiner dan 90° en de oppervlaktespanning zorgt ervoor dat het water opstijgt. Na behandeling met de waterafstotende component verandert de oppervlaktespanning en wordt de 'contacthoek' groter dan 90°. De resulterende spanningen zorgen voor een lichte neerwaartse druk die het water verhindert op te stijgen. Dryzone blokkeert de poriën dus niet.

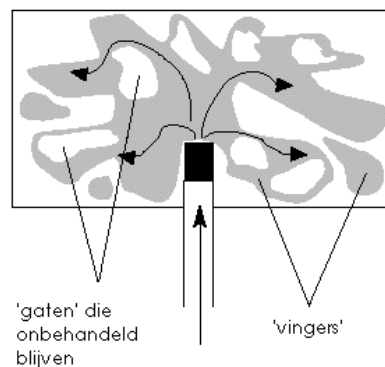
VERGELIJKING VAN DE EFFICIËNTIE VAN CHEMISCHE INJECTIEMETHODEN

• Onder druk geïnjecteerde vloeistoffen

De efficiëntie van eender welk onder druk geïnjecteerd chemisch vochtscherm wordt bepaald door een aantal factoren; een van de meest bepalende hiervan is de 'ongecontroleerde of ongelijkmatige verdeling' volgens een willekeurig patroon, met vorming van zgn. 'vingers'. Wanneer een vloeistof onder druk geïnjecteerd wordt in een heterogeen en poreus materiaal zoals metselwerk, kan het zich niet gelijkmatig doorheen de muur verdelen en tegelijk het restvocht voor zich uit duwen. In plaats daarvan vormt het 'vingers' van vloeistof, en laat het ruimten open die restvocht bevatten (figuur 7). Vele ervan zijn ononderbroken, waardoor de kans groot is dat bepaalde 'kanalen' open blijven waarlangs water in de muur kan optrekken.

In de praktijk betekent dit dat enkel een chemische injectie onder druk het opstijgend vocht onmogelijk kan blokkeren zoals een fysisch vochtscherm dit kan. Drukgeïnjecteerde systemen zijn ook sterk afhankelijk van een goede uitvoeringstechniek, en daarbij komt ook dat ongeveer 95 % van de geïnjecteerde vloeistof enkel dient als drager (in de vorm van water of solvent zoals white-spirit) voor het actieve bestanddeel, en dus achteraf moet verdampen. Solventgedragen systemen verduurzamen vlug en zijn niet wateroplosbaar, vermengen zich ook niet met water en zijn daarom minder efficiënt tijdens het diffusieproces in de muur. In heel natte, met water verzadigde muren is de efficiëntie van drukinjectie slecht omdat men té weinig product in de muur kan aanbrengen.

Figuur 7: vorming van 'vingers'



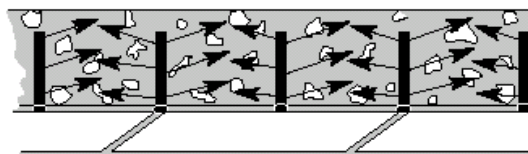
- **DRYZONE gel**

Dryzone is een volledig nieuw concept voor de behandeling van opstijgend vocht, mogelijk gemaakt door een moderne technologie. Het principe is heel eenvoudig en vergt geen gebruik van elektrische pompen, druksystemen, en evenmin overvloedig vloeistofgebruik onder de vorm van water of white-spirit. Dryzone bestaat uit een heel hoge concentratie van wateroplosbare actieve agent (64%) onder de vorm van een gel die gebruik maakt van het al aanwezige water om

zich door **diffusie** in de muur te verspreiden (figuur 8). Dit minimaliseert op significante wijze de ongelijkmatige verdeling of vorming van 'vingers' die kenmerkend is voor onder druk geïnjecteerde systemen. Bovendien heeft Dryzone het voordeel van een ingebouwde trage verduurzaming die een maximale diffusie van het product verzekert. De waterafstotende laag is gevormd na +/- 3 weken.

Ook van groot belang is de **dampfase** van Dryzone, die belangrijke waterafstotende eigenschappen bezorgt aan het omgevende materiaal. De combinatie van deze eigenschappen resulteert in de meest revolutionaire behandelingsmethode tegen optrekkend vocht sinds 40 jaar. Bovendien is Dryzone op extreem eenvoudige wijze aan te brengen, wat de kans op uitvoeringsfouten tot quasi nihil herleidt, wat deze interventietechniek minder afhankelijk maakt van de vakkundigheid van de uitvoerder.

Figuur 8 diffusie van DRYZONE in een mortelbed zonder vorming van 'vingers'



Het **Belgische Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf** (W.T.C.B.) beschrijft in de Technische Voorlichting 210 van december 1998 de werking van verschillende producttypes welke kunnen worden geïnjecteerd tegen opstijgend vocht.

Het resultaat wordt als volgt samengevat:

Poriënvullende middelen geven zwakke tot matige resultaten.

Hydrofoberende middelen geven matige tot goede resultaten. Siliconen hebben een hydrofoberende werking.

Siliconaten geven een zwak tot middelmatig resultaat.

Siliconenharsen, gefluoreerde copolymeren en aluminiumstearaten geven een goed resultaat.

Alcoxypolysiloxanen (oligomere siliconen) geven een zeer goed resultaat. DRYZONE behoort tot deze categorie.

Een woordje uitleg:

Silanen zijn monomere siliconen en Siloxanen zijn oligomere siliconen. Allebei polymeriseren zij tot siliconen.

DRYZONE bevat silaan en siloxaan en geeft uitstekende resultaten bij injectie tegen opstijgend vocht. Vandaar dat Dryzone een **BBA Technische Goedkeuring** heeft verkregen.



British Board of Agrément SB solutions Chemical Damp Proof Systems n° 97/3363. Onder de sectie Dryzone/'Downloads' van de website kan U zowel de originele, Engelstalige BBA goedkeuring als de Nederlandse vertaling downloaden in pdf formaat.

VOORBEREIDING VOOR HET INJECTEREN VAN DRYZONE

Belangrijk: vóór aanvang der werken dienen volgende punten te worden nagekeken:

- verlaag de hoogte van het maaiveld waar nodig (wanneer te hoog t.o.v. het vloerpeil)
- verwijder plinten en lambriseringen
- verwijder alle aangetaste pleisters tot boven het niveau van de te behandelen voeg.
- Wanneer zich in de te behandelen muur een oude horizontale waterkerende laag bevindt (bv. in bitumen of kunststof), verwijder dan alle pleisterwerk onder deze laag en injecteer DRYZONE indien mogelijk onder de waterkerende laag.
- Bepaal de plaatsingshoogte in verband met maaiveld en vloerpeil. DRYZONE zo dicht mogelijk bij de vloer aanbrengen. Injecteer zo mogelijk op plintheogte. Injecteer nooit onder het niveau van het maaiveld.

VEILIGHEID

- Draag tijdens het aanbrengen van DRYZONE beschermende handschoenen, een aangepaste veiligheidsbril en alle nodige beschermende werkkledij.
- Trek besmeurde kledij uit. Was de huid onmiddellijk na huidcontact met DRYZONE
- In geval van contact met de ogen, onmiddellijk de ogen overvloedig spoelen met zuiver water gedurende 10 tot 15 minuten, en een oogarts raadplegen.

PLAATS, DIEPTE EN GROOTTE VAN DE BOORGATEN.

Bepaal de horizontale voeg die U wil injecteren en maak deze vrij. Boor horizontale gaten met diameter 12mm in de voeg, met een tussenafstand van 10 tot 12 cm.

Meet de dikte van de te behandelen muur. Stel de boordiepte in op de afstandhouder van de boormachine of plak een stuk tape rond de boor op de gewenste boordiepte. De diepte van de boorgaten varieert volgens de muurdikte.

Voor muren dikker dan 50 cm boren tot op 4 cm van de andere muurzijde, of boren vanaf beide zijden tot halve muurdikte.

- Volle binnen- of buitenmuren: Langs één zijde boren en injecteren.
- Spouwmuren: binnen- en buitenspouwblad apart boren en injecteren. Ga vóór de behandeling na of er geen vuilophoping is in de spouw, gezien dit een vochtbrug kan vormen.
- Natuursteenmuren en opgevulde muren: boor en injecteer in de voegmortel. Probeer de gekozen hoogte zo goed mogelijk aan te houden. Als de steen poreus is, zoals bijvoorbeeld zandsteen, kan ook in de steen zelf geboord worden.
- Muren in tralieblokken of snelbouwsteen: boor net boven de horizontale voeg, zodat deze fungeert als 'ondergrond' voor het aanbrengen van DRYZONE. Breng in elk boorgat slechts een hoeveelheid DRYZONE aan die overeenstemt met de inhoud van een boorgat.
- Muren in betonblokken, kalkzandsteen, cellenbeton:
Betonblokken: boor in een horizontale voeg.
Cellenbetonblokken: boor in de blokken zelf, met een tussenafstand van maximum 10 cm.
Kalkzandsteen: boor in een horizontale voeg met een tussenafstand van maximum 8 cm.

Boordiepte diameter 12 mm voor verschillende muurdiktes:
(Maximale afstand tussen de boorgaten **12 cm**)

muurdikte cm	10	15	20	30	40	50	60
max. boordiepte cm	8	13	18	27	37	47	57

Benodigd aantal cartouches Dryzone														
muurlengte	1m	2m	3m	4m	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m
boordiepte														
70 mm	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6
120 mm	0,2	0,5	0,7	0,9	1,2	2,3	3,5	4,7	5,8	7,0	8,2	9,4	10,5	11,7
170 mm	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8	14,4	16,0
270 mm	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	5,1	7,6	10,2	12,7	15,3	17,8	20,4	22,9	25,4
370 mm	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	7,0	10,5	13,9	17,4	20,9	24,4	27,9	31,4	34,9
470 mm	0,9	1,8	2,7	3,5	4,4	8,9	13,3	17,7	22,1	26,6	31,0	35,4	39,9	44,3
560 mm	1,1	2,1	3,2	4,2	5,3	10,6	15,8	21,1	26,4	31,7	36,9	42,2	47,5	52,8

VULLEN VAN HET DRYZONE PISTOOL.



A



B



C



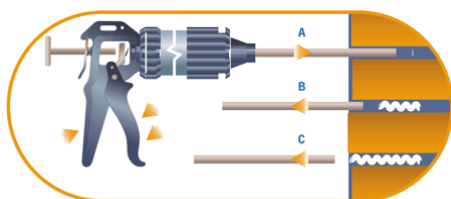
D



E

- Druk op de hefboom en trek de zuigerstang maximaal uit.
- Schroef de kop van het pistool los en verwijder deze.
- Breng de DRYZONE tube in de loop van het pistool.
- Doorprik of snij het zichtbare uiteinde van de tube open.
- Herplaats de schroefkop op het pistool.

DRYZONE injectie



Breng de injectienaald volledig in tot het einde van het boorgat. Knijp op de pistoolhendel en vul, terwijl U de injectienaald geleidelijk terugtrekt, het boorgat volledig met de Dryzone gel tot op ongeveer 1cm van het muuroppervlak. **Nooit méér product dan de inhoud van een boorgat aanbrengen, zelfs niet in holle steen!** De boorgaten langs de buitenzijde van het gebouw dienen in elk geval afgedicht te worden met mortel.

Morsen

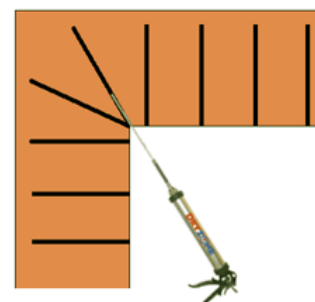
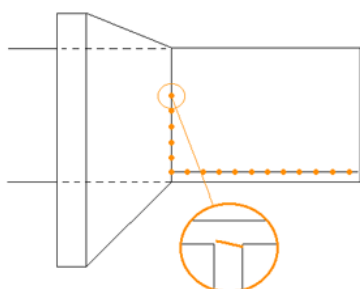
Bij morsen van DRYZONE het gemorst materiaal onmiddellijk opvegen met bv. absorberende papierstroken. Aangetaste oppervlakken onmiddellijk afgewassen met warm water en detergent.

Reinigen van het materieel

Na plaatsing het pistool en de injectienaald met zuiver en liefst warm water reinigen. Hang de injectienaald in een emmer water en spoel het pistool door water op te trekken met de zuiger van het pistool. Beweeg de zuiger enkele malen heen en weer tot het pistool zuiver is.

Verticale vochtwerende lagen - binnenhoeken

Tussenmuren die geen behandeling vereisen moeten van de behandelde muur worden gescheiden door een verticale laag Dryzone, met een minimumhoogte van 120 cm en minimaal 50 cm boven het hoogste stijgniveau van het muurvocht en de zouten. Binnenhoeken schuin inboren en injecteren zodat de volledige muurdoorsnede behandeld wordt.



HERPLEISTEREN EN DECOREREN

Belangrijk:

Het aanbrengen van een chemische vochtwerende laag betekent geen onmiddellijke en absolute uitdroging van de natte muur! Daarom is het aan te raden, indien mogelijk uiteraard, om een zo lang mogelijke droogtijd te laten tussen behandeling en afwerking.

OPMERKING: gezien de intrinsieke beperkingen van chemische systemen en de lange droogtijden van vochtig metselwerk is het essentieel dat al het hout in aanraking met het vochtige metselwerk preventief behandeld wordt. Het risico of houtrot is en blijft immers heel groot.

FUNCTIE VAN DE NIEUWE PLEISTERLAAG:

Het dient genoteerd dat het herpleisteren even belangrijk is als het aanbrengen van de vochtwerende laag zelf. Dit dient bijgevolg met de nodige zorg te gebeuren.



Zoals al vermeld in deze handleiding, kunnen na jarenlange aantasting door opstijgend vocht hoge concentraties aan **hygroscopische zouten** voorkomen in enerzijds de oude pleisterlagen, en anderzijds de muur zelf. Zelfs wanneer de vochtwerende laag goed werkt kan de hygroscopische aard van deze zouten zorgen voor een hoog vochtgehalte door opname van vocht uit de omgevende lucht, waardoor de wand vochtig blijft en decoratie zal vergaan. Bovendien geeft dit de indruk dat de vochtwerende laag niet efficiënt werkt.

We kunnen aannemen dat elk gebouw dat gedurende lange tijd onderhevig is geweest aan het fenomeen van opstijgend vocht zoutbelaste muren en pleisterlagen heeft.

De droogtijd van een muur na behandeling is heel lang. (+/- 1 maand per 2 à 2,5 cm muurdikte). Daarenboven is het zo dat de basis van een behandelde muur min of meer vochtig zal blijven, afhankelijk van de hoogte van de injectie.

Bij sterke zoutbesmetting kan het zijn dat de muur nooit op adequate wijze uitdroogt wegens de voortdurende vochtabsorptie uit de omgevende lucht. Bij extreem vochtige condities kunnen deze zouten overgaan in vloeibare toestand door excessieve opname van vocht. Dit op zich kan leiden tot nat metselwerk.

Het vervangen van de oude pleisterlagen is essentieel, want:

- Men verwijdert de zoutbelaste afwerkingslagen
- Het nieuwe pleisterwerk verhindert de doorgang van restvocht tijdens het langdurige droogproces. Daarbij verhindert het de doorgang van hygroscopische zouten uit de muur naar de nieuwe afwerkingslagen

HOE HERPLEISTEREN?

Er zijn verschillende oplossingen:

- Toepassing van een zand-cement mengsel met toegevoegde plastificeerder – waterreducerder die als hydrofuge en zoutinhibitor werkt. (bv Renderguard-Gold). Beide hebben eigenlijk dezelfde functie: gezien zouten zich enkel kunnen verplaatsen in suspensie in een vochtstroom, wordt zouttransport naar het muuroppervlak ook geblokkeerd door het waterafstotend product.
- Toepassing van een gebruiksklare saneerpleister, ontwikkeld voor gebruik op vochtige en zoute ondergrond. Deze pleisters hebben een open structuur en kunnen gedurende een vrij lange periode de zoutkristallen opslaan.
- Toepassing van een cementgebaseerde coating waarop een hechtingsverbeterend product en een bepleistering worden aangebracht. (deze coatings kunnen ook sulfaat-bestendig zijn)
- De beste oplossing is de toepassing van een dunne noppenbaan met opgelast pleisterhechtingsnet dat de besmette muur volledig van de nieuwe pleisterlaag zal afscheiden. Best gebruikt men hiervoor dunne polyethyleen noppenbanen, zoals REPLA, met kunststof pluggen. Metalen bevestigingen zorgen voor een plaatselijke koudebrug en zijn onderhevig aan corrosie. Wil men nog sneller afwerken, dan kan men op deze membranen gipskartonplaten aanbrengen met noppen kleefgips.



Een beperkte overbrugging van de vochtwerende laag door deze bepleisteringen (maar zeker niet door de eindafwerking in gipspleister!) heeft geen invloed op de werking van de vochtwerende laag. Wel is het aan te raden niet door te pleisteren tot op niveau van de afgewerkte vloer, en zeker niet tot op de draagvloer. Dit kan vochtbruggen vanuit de vloer veroorzaken. Het gebruik van gipspleisters of producten op basis van gips, en sterk poreuze pleisters zoals kalkpleister of leempleister is uitgesloten.

OPMERKING IN VERBAND MET OUDE PLEISTERS

Een groot probleem ontstaat op plaatsen waar oude kalkpleisters werden aangetast. Deze kunnen zware vlekvorming vertonen en sterk zoutbelast en dus beschadigd zijn. Deze kalkpleisters vervangen door een gelijkaardig materiaal brengt op lange termijn waarschijnlijk geen oplossing. Het verwijderen van deze kalkpleisters en ze vervangen door nieuwe kalkpleister zal tot gelijkaardige problemen leiden – kalkpleisters zijn sterk waterdoorlatend (hoewel ze op het eerste zicht niet meer dampdoorlatend lijken dan cement-zand mengsels van 1:6) en bijgevolg zullen ze vocht en zouten doorlaten vanuit de ondergrond. Het schadebeeld kan dus opnieuw verschijnen na een vrij korte termijn. Kalkpleister is te duur om gebruikt te worden als 'opofferingspleister' (trouwens, er bestaan specifieke maar ook dure 'opofferingspleisters' die de zouten uit de muur opslaan en na verzadiging worden verwijderd).

Het dient ook genoteerd dat hygroscopische zouten in andere materialen kunnen doordringen zonder de aanwezigheid van vrij (capillair) vocht. Dit gebeurt wanneer ze zelf vloeibaar, en dus mobiel worden door excessieve vochtopname bij hoge luchtvochtigheid.

Gebruik van kalkpleisters op muren die met injectiesystemen zijn behandeld is dus enkel mogelijk wanneer men met het bovenstaande rekening houdt, en dus bereid is deze na zekere tijd opnieuw te vervangen.

Een ander probleem kan ontstaan wanneer men té sterke zand-cement mengelingen gebruikt, en dit om redenen van afwerking (het bekomen van een gladder en sterker oppervlak). Ze kunnen namelijk té sterk zijn voor de ondergrond waarop ze worden aangebracht. Beter is het gebruik van droge afbouwmaterialen (bv gipskartonplaten) teneinde een perfect afwerkbaar oppervlak te bekomen. Toepassing van speciale renovatie- of saneerpleisters is eveneens mogelijk, gezien deze doorgaans minder sterk zijn dan de traditionele zand-cement mengelingen.

De uiteindelijke keuze ligt bij de eigenaar of de architect, in functie van wat zij verwachten en wat zij bereid zijn te aanvaarden.

HERPLEISTEREN: TOT WELKE HOOGTE?

Men moet herpleisteren tot boven de maximumhoogte van het optrekkend vocht en de zoutbesmetting. Vocht kan opstijgen in een muur tot ver boven 1 meter, afhankelijk van verschillende factoren zoals muurdikte, poriënstructuur, verdampingsoppervlak enz. In een tweezijdig vochtdicht afgesloten muur zal water veel hoger stijgen dan in een goed verluchte muur. En de geringere verdampings-oppervlakte in verhouding tot het volume metselwerk zorgt er voor dat water hoger opstijgt in dikke muren dan in dunne.

Bij een niet behoorlijk werkende chemische vochtwerende laag kan het water opstijgen tot boven de herpleisterde zone. De dampdichte eigenschappen van de pleister drijven het water hoger in de muur. Vergelijkbaar probleem is het onvoldoende hoog herpleisteren, waardoor zoutbelast pleisterwerk achterblijft, wat tot hygroscopische vochtopname kan leiden. Beide gevallen zorgen voor hoge meetwaarden op elektrische vochtmeters, met name zeer hoge meetwaarden net boven de herpleisterde zone. In dergelijke gevallen is grondige analyse nodig om de oorzaak van het vochtprobleem juist te bepalen.

PROBLEMEN EN FOUTEN

Een vaak voorkomend probleem bij nieuwbouw en recente gebouwen is het doorpleisteren (met gipspleister) tot onder de waterkerende laag van de muur en/of zelfs tot op het niveau van de ondervloer. Dit zorgt onvermijdelijk voor een vochtbrug tussen de eerste, niet beschermde steenlaag, de ondervloer en de rest van de muur. Het schadebeeld blijft echter beperkt in hoogte, tot maximaal 50 cm boven de plint.

AANBRENGEN VAN DECORATIEMATERIALEN

Een vochtige muur van 30 cm dikte heeft ongeveer 12 à 15 maanden droogtijd nodig. Nochtans hangt de snelheid van het droogproces af van verschillende factoren zoals ventilatie en type metselwerk, zodat de droogtijd eventueel nog langer kan duren. Daarom volgende richtlijnen:

1. Stel het herdecoreren uit tot minstens 4 à 6 weken na het pleisteren en zorg intussen voor goede natuurlijke ventilatie om het drogen te bevorderen. Gebruik geen warmtebronnen of geforceerde droging.
2. Behang kan ten vroegste 12 maanden (langer voor dikke muren) na de beëindiging van het herpleisteren worden aangebracht
3. Gebruik geen decoratiematerialen op basis van vinyl, maar gebruik dampdoorlatende materialen
4. Zorg voor permanente en goede verluchting rondom de wand.

Opmerking: de initiële decoratie dient als tijdelijk beschouwd te worden. De definitieve decoratie kan ten vroegste 12 maanden na de beëindiging van het herpleisteren worden uitgevoerd.

BESLUITEN

Men kan niet genoeg drukken op het belang van

1. een efficiënt chemisch injectiesysteem
2. het correct herpleisteren.

Wanneer onvoldoende aandacht wordt besteed aan het herpleisteren kan de vochtschade blijvend zijn, waardoor het behandelde gebouw er even slecht en vochtig uit ziet na de behandeling dan ervoor. Bij behandeling van opstijgend vocht gaat het ene niet zonder het andere: enkel een correcte uitvoering van de vochtwerende laag én van het herpleisteren leiden tot een bevredigend resultaat. Het moet als een **geïntegreerd sanerend systeem** bekeken worden.

Daarom is het aangewezen om het probleem van gedeelde verantwoordelijkheid te vermijden. Beste oplossing is: alles laten uitvoeren door éénzelfde gespecialiseerde en competente aannemer.

NOTITIES

Onze adviezen, in woord, geschrift of dmv proef m.b.t. technische toepassingen, worden te goeder trouw verstrekt. Dit dossier is met de grootst mogelijke zorg opgesteld en is louter informatief. Wij kunnen geen aansprakelijkheid aanvaarden voor schade, van welke aard of omvang ook, die door het gebruik van deze gegevens of van onze producten zou kunnen worden veroorzaakt. Wij geven ook geen enkele garantie voor vrijstelling tegen patent-inbreuk.

Alle rechten voorbehouden. Het geheel of delen van deze publicatie mogen niet gekopieerd of op gelijk welke wijze gereproduceerd worden zonder uitdrukkelijke toelating van de uitgevers.

Copyright SB solutions B.V.B.A. 2009