



Techniek

**TBA-Richtlijn vloeren 1.11**

## **Richtlijn voor het injecteren en stukadoren van (baksteen) metselwerk**

september 2019



### **Aansprakelijkheid**

Stichting Technisch Bureau Afbouw (TBA) en degenen die aan het opstellen van deze richtlijn hebben meegewerkt, hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het samenstellen van deze publicatie. Het kan echter niet worden uitgesloten dat deze richtlijn onjuistheden bevat. De gebruiker van deze richtlijn aanvaardt daarvoor het risico. Stichting Technisch Bureau Afbouw sluit iedere aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van informatie uit dit product.

### **Copyright**

Alle rechten voorbehouden. Niets van deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, getransformeerd tot software of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Het is toegestaan gegevens uit deze richtlijn te citeren mits wordt verwezen naar deze richtlijn. De citeertitel voor deze richtlijn is: “TBA-richtlijn 1.11 Richtlijn voor het injecteren (buiten en/of binnen) en stukadoren van (baksteen) metselwerk in een renovatie- en restauratie omgeving, september 2019”.

### **Colofon**

Dit is een uitgave van het Technisch Bureau Afbouw. Het TBA is opgericht door de Nederlandse Ondernemersvereniging voor Afbouwbedrijven (NOA), FNV en CNV Vakmensen met als doel een goed functionerende en betrouwbare branche. Het TBA geeft betrouwbaar, deskundig en onafhankelijk technisch advies en ontwikkelt normen en richtlijnen om de kwaliteit van de afbouw op een hoger plan te brengen.



### **Technisch Bureau Afbouw**

Mauritskade 27  
2514 HD Den Haag  
Telefoon: 070 33 66 500  
E-mail: [info@tbafbouw.nl](mailto:info@tbafbouw.nl)  
[www.tbafbouw.nl](http://www.tbafbouw.nl)

## Inhoud

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Inventarisatie gebouwgegevens en omgevingsomstandigheden</b>	<b>6</b>
2.1	Historisch onderzoek	6
2.2	Gevel onderzoek	7
2.3	Wand onderzoek	7
	Technisch	7
<b>3.</b>	<b>Typering en kwaliteit van het oude- en/of nieuwe metselwerk</b>	<b>8</b>
3.1	Initiële wateropzuiging bakstenen	8
<b>4.</b>	<b>Typering injectiemiddel en werkingsprincipe van het product</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Het injecteren van de muurconstructie</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>Toepassen van een vocht- en zout remmend of -sanerende gestukadoorde afwerking op geïnjekteerde muren</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>Conditionering tijdens de uitvoering en droogfase van het injecteren en het stukadoren</b>	<b>13</b>
<b>8.</b>	<b>Afdichting ter plaatse van -en onder het maaiveld</b>	<b>13</b>
<b>9.</b>	<b>Onderhoud en controle van het behandelde project</b>	<b>13</b>
<b>10.</b>	<b>Van toepassing zijnde normen en richtlijnen</b>	<b>14</b>

## 1. Inleiding

Het ontstaan van vochtproblemen door of ten gevolge van opstijgend – of optrekkend vocht- of zijdelings zakwater in de muurconstructie is een veel voorkomende en vervelende situatie in renovatie -en monumentale gebouwen.

De oorzaak van dit opstijgende vocht moet op een correcte, lees: duurzame, wijze worden bestreden of worden weggenomen. Optrekkend vocht in een constructie is het gevolg van een watertoetreding in de constructie vanuit verschillende oorzaken. Dit kan bijvoorbeeld door leidinglekages, een hoogte wisselend grondwaterpeil, overstromingen, en/of door zijdelingse toetreding via het maaiveld ontstaan (grondvocht, niet of tijdelijk stuwend zakwater en van buitenaf drukkend water).

Problemen zoals oppervlaktecondensatie, inwendige condensatie of inferieure afwerkingen zijn geen oorzaken van opstijgend vocht. Het vaststellen van de exacte oorsprong van het vochtprobleem, middels diepgaander vochtonderzoek, is dan ook onontbeerlijk.

In de afgelopen jaren zijn verschillende methodes ontwikkeld die in meer - of mindere mate succesvol waren als behandeling tegen opstijgend vocht. Denk hierbij bijvoorbeeld aan keramische ventilatie-roosters en elektro-osmose, dan wel het volledig afsluiten van de wand- en gevelzijde van de muren met een membraam of een waterdichte bepleistering.

In de praktijk wordt het horizontaal injecteren c.q. het inbrengen van een horizontaal vochtscherm al een groot aantal jaren toegepast.

Vanuit de praktijk is het niet altijd helder op welke wijze het vochtprobleem het beste kan worden verholpen. Waar komt het vocht vandaan, heeft het vocht in de constructie een onbekende weg gegaan en komt het op enig moment ergens zomaar aan het oppervlak van de wand of gevel naar buiten. Is het vochtprobleem aan beide zijden -en de onderzijde van de muurconstructie te onderzoeken en te verhelpen. Dient hierbij een injectiemethode met een vloeistof (oplosmiddel houdend -en/of water gedragen) of met een gel of crème te worden uitgevoerd. Het succes van het injecteren hangt sterk samen met het vooraf uitvoeren van het juiste onderzoek, met de juiste apparatuur en het stellen van een gerichte diagnose. Hierop kan de productkeuze c.q. het injectiemateriaal en de uitvoering van het injectiesysteem worden bepaald en de afdichting worden gerealiseerd.

In dit kader zijn er voorheen al diverse studies geweest waarbij gerenommeerde onderzoeksinstituten zoals TU-Delft, TNO, WTCB en WTA betrokken zijn geweest.

Hierbij zijn o.a. van verschillende leveranciers injectiemiddelen getest, zowel in de praktijk en het laboratorium en zijn testen ontwikkeld om een versnelde praktijkproef te doen naar de effectiviteit van het toegepaste injectiemiddel in combinatie met het gevelmateriaal.

Er zijn omtrent dit onderwerp richtlijnen en technische informatie- en aanbevelingsbladen bekend van o.a. SBR-CUR, ERM, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, de Monumentenwacht, De Molenstichtingen en dergelijke.

Omdat in de bouw en bij opdrachtgevers nog steeds vaak rondom het uitvoeren van vochtbestrijding middels injecteren een zweem van tovenarij heerst, en voldoende voorlichting ontbreekt, ligt deze TBA richtlijn nu voor.

**Schadebeelden die door optrekkend vocht veroorzaakt kunnen worden zijn bijvoorbeeld:**

- Scheurvorming in de constructie en de afwerkklagen
- Inwendige- en oppervlakte deformatie van afwerkingen (expansieve druk) door (crypto-)efflorescentie van zouten (zout uitbloei)
- Opbollen en onthechten van afwerkklagen

Bij veel schadebeelden is er sprake van een sterk verhoogd vochtgehalte in het metselwerk (meten is weten!). Bij historische panden komt ook vaak een verhoogd zoutgehalte voor. Het zomaar op de muren aanbrengen van een nieuw pleistersysteem zal vaak op een teleurstelling uitlopen. De technische –en esthetische duurzaamheid hiervan is dan beperkt. Om verzekerd te zijn van een goede, blijvende hechting van het pleistersysteem dienen de randvoorwaarden en uitgangspunten binnen deze richtlijn voor het injecteren en hierna afwerken van muren te worden opgevolgd. De randvoorwaarden en richtlijnen omvatten de volgende punten:

1. Inventarisatie gebouwgegevens en omgevingsomstandigheden
2. Typering en kwaliteit van het oude – en/of nieuwe metselwerk
3. Typering injectiemiddel en werkingsprincipe van het product
4. Het injecteren van de muurconstructie
5. Toepassen van een vocht- en zoutremmend -of -sanerende gestukadoorde afwerking op geïnjecteerde muren
6. Conditionering tijdens de uitvoering en droogfase van het injecteren en het stukadoren
7. Afdichting ter plaatse van – en onder het maaiveld
8. Onderhoud en controle van het behandelde project

**Deze richtlijn is mede tot stand gebracht door de inzet en inbreng van:**

M. van Hunen, RCE  
M. Hulsebosch, Van Lierop  
K. Geerken, SLP Khalix  
J. Zuidema, H. van de Wetering, Remmers B.V.  
F. Ankum, Keim Nederland BV  
E. van der Plas, TBA  
NOA, leden TIO

## 2. Inventarisatie gebouwgegevens en omgevingsomstandigheden

### 2.1 Historisch onderzoek:

Wat is de historie van het gebouw? Ouderdom, bouwwijze, materiaaltoepassingen.

Zie ook: <http://www.tbafbouw.nl/publicaties/publicatie/Restauratiebestek-stukadoorswerk>

Is het gebouw een Rijks-, Provinciaal-, of Gemeentelijk monument? Aanvullende eisen en uitgangspunten, Bouwhistorisch onderzoek, historische wand- of gevelafwerkingen.

Zie ook: <https://cultureelerfgoed.nl/publicaties/richtlijnen-bouwhistorisch-onderzoek>

Welke “levenswijze” hebben de bewoners er op na gehouden. Type onderhoud.

- Is het pand gebruikt als woning, als boerderij, als opslag van materialen.
- Is het pand onderhevig geweest aan brand of waterschade.
- Is het pand verwarmd met gaskachels, cv, hout, en op welke wijze vindt de ventilatie plaats.
- Zijn bepaalde vertrekken intensief door vocht, rookgassen, meststoffen of chemicaliën belast geweest.
- Wat is de oriëntatie van het gebouw en de bepaalde vertrekken.
- Wisselden de hoogtes van het omgevende terrein langs de gevels en daarmee wisselende waterstanden.
- Toegepaste types bestratingsmateriaal, wijze van afvoer fecaliën.
- Is er begroeiing langs de gevels, wanneer is deze verwijderd.
- Wat zijn de voorgekomen en huidige grondwaterstanden en fluctuaties hierin.
- Invloeden ten gevolge van klimaatveranderingen.

## 2.2 Gevel onderzoek

- a) Technische staat van het metsel- en voegwerk. Opbouw en typering.
- b) Technische staat van ijzer-, lood-, en zinkwerk, alsmede hemelwaterafvoering.
- c) Technische staat van waterslagen, balkonvloer, dorpels, druiplijsten, muurafdekkers.
- d) Wijze van beluchting, ontluchting, ventilatie kruipruimte of kelder.
- e) Locaties voorgaand vochtonderzoek en wijze bestrijding vochtproblemen.
- f) Ondergrondse gesteldheid fundering, metselwerk, aangrenzende tuinmuren en buitentrappen.
- g) Toepassing van een horizontaal vochtscherm of een trasraam.
- h) Locaties zichtbare schade aan plintstucwerk, metselwerk, kristallisatielijn zouten.
- i) Traceren effectiviteit van oude impregneer- /waterafstotende behandelingen.

## 2.3 Wand onderzoek (Visueel en oriënterend):

- j) Verkleurd of losrakend behang of stucwerk
- k) Vochtplekken, oppervlaktecondensatie, leksporen.
- l) Kristallisatie front van uittredende zouten
- m) Aanwezigheid van schimmels, zwammen.
- n) Opbollende of imploderende plinten.

### **Technisch:** (Meetprotocol uitvoeren op basis van):

- o) Onderzoek naar toegepaste afwerkklagen (stuclagen, verflagen, behang)
- p) Onderzoek ventilatievoorzieningen (vertrekken en kruipruimte of kelder)
- q) Onderzoek lekkages, dakaansluitingen, kozijnaansluitingen, leidingen.
- r) Onderzoek naar voorgaande injectiewerkzaamheden, toepassing vochtscherm op metselwerk (vertinlaag, bitumen, teer, folie)
- s) Meting luchtvochtigheid en dauwpunt, temperatuur omgeving en wanden (thermo-grafisch).
- t) Indicatieve vochtmetingen met elektrische of magnetische geleidingsmeter.
- u) Effectieve vochtmetingen in het metselwerk met carbid. CM-vochtmetingen.

### 3. Typering en kwaliteit van het oude – en/of nieuwe metselwerk

**Welke aspecten aangaande de kwaliteit van de bakstenen en de voeg- en metselmortel zijn belangrijk en welke eisen zijn hieromtrent voorhanden, v.w.b.:**

- Materiaalsamenstelling steen en voegmortel
- Hardheid stenen en voegmortel
- Afmetingen stenen en laagdikte voegen
- Dikte muurconstructie, massief, massief met klamp of spouwmuur
- Capillair zuigvermogen van de steen en de voegmortel
- Zoutgehalte van de steen en de voegmortel  
Raadpleeg hieromtrent ERM URL 4003 (baksteen) en URL 4006 (voegwerk)

#### Initiële wateropzuiging bakstenen

De initiële wateropzuiging is, bemonsterd volgens NEN-EN 771-1, bijlage A en beproefd volgens NEN-EN 772-11, weergegeven in onderstaande tabel. De initiële wateropzuiging is van belang bij de voorbereiding en uitvoering van het injecteren en keuze van het type stukadoorswerk. In tabel zijn de vier categorieën onderscheiden.

Categorie	Verklaring	Keuringscriteria gem. initiële wateropzuiging
IW1 Zeer weinig zuigend	$\leq 0,5 \text{ kg/m}^2.\text{min}$	$< 0,8 \text{ kg/m}^2.\text{min}$
IW2 Matig zuigend	$0,5 - 1,5 \text{ kg/m}^2.\text{min}$	$0,3 - 2,0 \text{ kg/m}^2.\text{min}$
IW3 Normaal zuigend	$1,5 - 4,0 \text{ kg/m}^2.\text{min}$	$1,0 - 5,0 \text{ kg/m}^2.\text{min}$
IW4 Sterk zuigend	$4,0 - 8 \text{ kg/m}^2.\text{min}$	$> 3,0 \text{ kg/m}^2.\text{min}$

Tabel : Indeling initiële wateropzuiging

Het controleren van het capillair zuigvermogen c.q. water absorptie van een ondergrond is in de praktijk uit te voeren met glazen proefbuis, genaamd Karsten Buis. De open onderzijde van de buis worden met een rand elastische kit waterdicht op de ondergrond geplakt. Hierna wordt de buis met water gevuld tot een bepaalde (bovenste) peilhoogte. Met regelmatige tussenpozen wordt de hoeveelheid ingedrongen water afgelezen. De mate waarin het waterpeil binnen een bepaalde tijd zakt is bepalend voor de snelheid van de wateropname.



Toepassing Karsten buis.



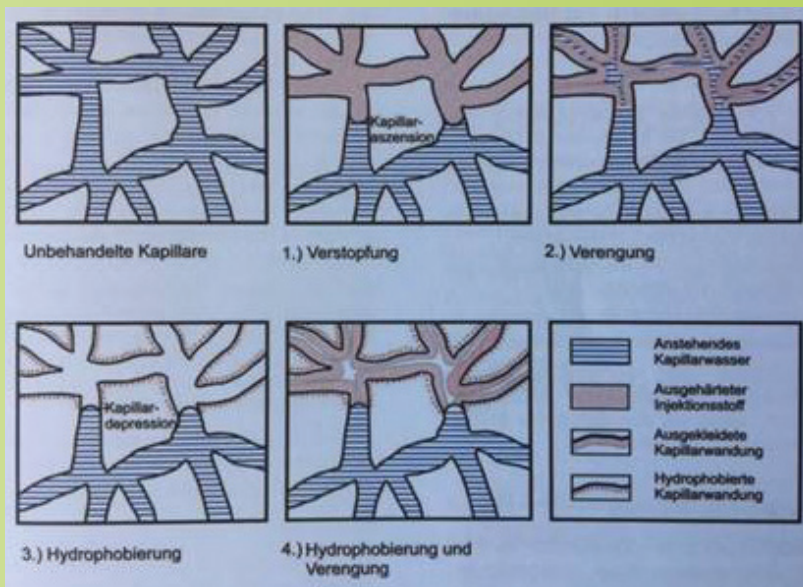
## 4. Typering injectiemiddel en werkingsprincipe van het product

Onderstaand treft u een overzicht aan van de voorkomende injectiemiddelen en hun eigenschappen:

Samenstelling*	Concentratie (m/m%)	Doeltreffendheid	Effect
Alkalische silicaten, alkalische silicatenmengsels met siliconaten	≥ 20	Laag	Poriënvullend/hydrogoberend, en capillairen vernauwend, reactie met CO <sub>2</sub> , uitharding door condensatie
Epoxy –en polyurethaan harsen	100	Middelmatig	Poriënvullend, capillairen verstoppend, polymerisatie reactie
Acrylamidegel**	≥40	Middelmatig	Poriënvullend, capillairen verstoppend, radicaal polymerisatie
Kaliumsiliconaten	≥ 10	Middelmatig	Hydrofobering, reactie met CO <sub>2</sub> , uitharding door condensatie
Siliconenhars, gefluoreerde copolymeren, aluminiumstearaten	≥ 10	Goed	Hydrofobering, polymerisatie met vocht
Alkoxypolysiloxanen (oligomere siliconen)	≥ 65	Zeer goed	Hydrofobering, polycondensatie met vocht

\*bron: WTCB / WTA

\*\* wordt niet meer aanbevolen i.v.m. milieu en gezondheid



### Werkingsprincipe injectieharsen\*

1. Het verstoppend van het capillair poriënsysteem.
2. Het vernauwend van het capillair poriënsysteem.
3. Het water afwijzend maken van de wanden van het capillair poriënsysteem.
4. Het vernauwend en water afwijzend maken van de wanden van het capillair poriënsysteem.

## 5. Het injecteren van de muurconstructie

- De muren dienen 500 tot 1000 mm (gemiddeld 800 mm) boven (zichtbare vocht-zoutshade grens) de stijghoogte van gekristalliseerde zouten - of vochtvlekken volledig tot op het metselwerk te worden afgehakt. Metselwerk met gaten, slecht voegwerk, en holle ruimten vooraf repareren met stenen en een voegmortel, die vocht- en zoutresistent is. Aanwezige holle ruimten in het metselwerk vooraf opvullen met een minerale boorgatenvuller. Vervolgens de boorgaten iets ruimer opboren, voor het verkrijgen van schone boorgatenwanden. Metselwerk tot 30 cm boven de injectiezone behandelen met een vocht- en zoutremmend afdichtingssysteem.
- De injectielijn c.q. horizontale boorgaten reeks moet gelijk of hoger liggen dan de grondslag en lager liggen dan tot waar het nieuwe stukadoorswerk wordt aangebracht (voorkom capillair transport via het stucwerk)
- Er dienen altijd afgekaderde muurdelen geïnjecteerd te worden ter voorkoming van vochtinwerking vanuit aangrenzende muren. Dit kan gerealiseerd worden door een verticale boorgatenreeks aan te brengen.
- Het stukadoorswerk mag niet doorlopen tot aan de vloer en voorbij de injectielijn. Dit om migratie van vocht tussen de vochtgrens onder de injectielijn en onderzijde stucwerk te voorkomen. Tenzij een afdichtingslaag is aangebracht.



De muren dienen volledig afgehakt te worden. Dus niet zo!



Stukadoren boven de injectielijn. Tenzij een afdichtingslaag is toegepast.

- Afhankelijk van het aanwezige vochtgehalte, het toegepaste injectiemateriaal, en het voordrogen van de injectiegaten, zal direct na injecteren er een werkzame horizontale barrière gevormd gaan worden. Injecteren horizontaal of onder een schuine hoek en in de voegen. Het vocht boven de injectielijn zal gaan verdampen. Dit proces kan 6 tot 12 maanden en mogelijk langer duren. Een en ander is afhankelijk van het vochtgehalte, de porositeit van de muurconstructie, de dikte van de muren, alsmede verwarmings- en ventilatiemogelijkheden.
- Tijdens het droogproces zal er meer zoutkristallisatie aan het oppervlak van de muren zichtbaar worden.

### Werkwijze horizontaal / licht hellend (30-45° )

Boorgaten onder een schuine hoek van 25° naar beneden boren, bij grotere muurdiktes onder een kleinere hoek boren, bij dünnere muren onder een grotere hoek boren.

#### injecteren van muren (vloeibaar of crème)

Muurdikte in mm	Muurzijde	Afstand boorgaten in mm*	Diameter boorgat in mm	Boordiepte in de muurdikte
100 -600	enkel	100-120	12-30 Afhankelijk van de applicatietechniek en product	1) Vloeibaar tot 5 cm van achterzijde muur 2) Crème tot 2 cm van achterzijde muur
>600	Dubbel/ vanaf beide zijden	100-120	12-30. Afhankelijk van de applicatietechniek en product.	1) Vloeibaar tot 2/3 dikte van de muur 2) Crème tot 2/3 dikte van de muur

\*de hart op hart afstand is afhankelijk van de applicatiemethode van injecteren!

- Over het algemeen dient er, afhankelijk van de situatie, tussen de 1,5 en 2,5 liter injectievloeistof per strekkende meter en per 100 mm muurdikte te worden ingebracht. Dit zonder druk of met een druk tussen de 1 en 2,5 bar (afhankelijk van water- of oplosmiddel gedragen product). De behandeling herhalen tot verzadiging van de boorgaten.
- Bij het injecteren met een crème of gel wordt dit onder handmatige druk uitgevoerd en de hoeveelheid is afhankelijk van de boordiepte, boorafstand en diameter van het boorgat. De crème of gel tot 20 mm diepte vanaf het oppervlak inbrengen (e.e.a. in verband met het afdichten van de gaten met boorgatvuller).
- De boorgaten vooraf schoonblazen met perslucht , uitzuigen en achteraf direct afdichten met een cementgebonden mortel (boorgatvuller).

#### Testmethode resultaat injectiewerkzaamheden

Op basis van onderzoeksrapport TNO 2013 R10881 heeft TNO een versnelde testmethode ontwikkeld om de resultaten van het injecteren te kunnen meten op effectiviteit.

Bij dit project zijn met succes twee nieuwe snelle testen ontwikkeld:

- een laboratoriumtest, waarbij de producten op die plaats worden toegepast onder omstandigheden (materialen, druk, verzadigingsgraad met water) vergelijkbaar met de praktijk;
- een praktijktest, waarbij producten worden getest in het laboratorium op kernen die verzameld zijn binnen een paar dagen (vloeibare producten) of maanden (crèmes) nadat ze op de testlocatie in het onderzoeksmateriaal geïnjecteerd zijn.

(Raadpleeg voor verdere informatie TNO)

## 6. Toepassen van een vocht- en zout remmend of -sanerende gestukadoorde afwerking op geïnjecteerde muren

### Wandzijde /binnenzijde:

- De baksteenondergrond, ca. 90% van de steen moet zichtbaar zijn, dient aan het oppervlak schoon, draagkrachtig en capillair zuigend te zijn. Na onderzoek dient bij sterke zoutbelasting vooraf te worden overwogen om dit zout middels het aanbrengen van zoutcompressen te reduceren of dat er een andere anti-zoutbehandeling wordt uitgevoerd (verkiezel- of impregneer laag met een zout-neutralisatie middel).
- Het voorbehandelen van de ondergrond met een afdichtingspasta of- mortel, en/of een sulfaat-bestendige mortel.
- Bij voorkeur geen profielen toepassen, maar hoeken omzetten met houten latten (dit geldt zeker voor monumenten).  
Bij toepassing van hoekbescherms- en andere profielen van PVC/RVS deze vol en zat in geëigende (stel-) mortel (op de afdichtingslaag) aanbrengen. De stelmortel in de plastische fase opruwen. (zie ook TBA-richtlijn 1.10, Richtlijn voor het gebruik en het stellen van profielen in binnen- en buitenbepleisteringen)
- Het aanbrengen van een afdichtings- of saneringsmortel in een laagdikte van minimaal 20 mm. Bij dikkere stuclagen eerst een basislaag (poriën-grondmortel) aanbrengen en hierna de saneringslaag aanbrengen. Bij een sterk zoutbelaste ondergrond is bij toepassing van een zout-bufferend restauratiepleistersysteem vaak 30 mm laagdikte nodig.

### Gevelzijde / buitenzijde:

- De baksteenondergrond dient aan het oppervlak schoon, draagkrachtig en capillair zuigend te zijn. Oude stuclagen volledig verwijderen door middel van afhakken (niet boucharderen!) of frezen. Het metselwerkoppervlak licht aanstralen om restanten van hardnekkige verontreinigingen te verwijderen (vooraf een proefvlak maken en de straaltechniek afstemmen op de ondergrond).
- Bij voorkeur geen profielen toepassen maar uitwendige hoeken omzetten met houten latten. Bij toepassing van hoekbescherms- en andere profielen van PVC/RVS deze vol en zat in geëigende (stel-)mortel aanbrengen.  
De stelmortel in de plastische fase opruwen. (zie ook TBA-richtlijn 1.10, Richtlijn voor het gebruik en het stellen van profielen in binnen- en buitenbepleisteringen).
- Onder het maaiveld (-en op verzoek als plint) aan de gevelzijde een vocht- en zoutresistent pleister systeem aanbrengen volgens voorschrift van de fabrikant. Deze pleister behoort te voldoen aan de geldende klasse CS van EN 998-1 (sterkteklasse wel afstemmen op de hardheid van het metselwerk). (zie tevens punt 7. Afdichting onder het maaiveld!)
- Boven het maaiveld- en eventueel boven het plintniveau een minerale, waterafstotende -of sanerende vertin- annex raaplaag en afwerklaag aanbrengen (klasse CS II). Laagdikte minimaal 20 mm. Aansluitend door middel van schaven het sinterhuidje verwijderen. **Pas op:** De uithardende mortel beschermen tegen vroegtijdig uitdrogen en/of verbranden en indien noodzakelijk tijdig benevelen met leidingwater. Droogtijden van de raaplaag volgens opgave van de fabrikant. De materialen moeten altijd volgens opgave van de meeste recente verwerkingsvoorschriften worden toegepast.

**Aanbeveling:**

- Na droging van de gestukadoorde afwerklaag kan een (sol-) silicaat- of siliconenhars emulsieverf in een of meerdere lagen worden aangebracht. Dit volgens de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende leverancier.

## **7. Conditionering tijdens de uitvoering en droogfase van het injecteren en het stukadoren**

Tijdens en na het uitvoeren van de injectiewerkzaamheden en het aanbrengen van het pleistersysteem dienen de muren tegen snel en geforceerd uitdrogen, vochtbelasting en andere negatieve weersinvloeden te worden afgeschermd. De geïnjecteerde zone dient sowieso na uitvoering van de injectiewerkzaamheden voldoende lang te drogen. Er dient voldoende drogingstijd te zitten tussen het injecteren en het afwerken van de muren met een saneringspleistersysteem.

Indien nodig kan het oppervlak van het pleistersysteem met leidingwater worden beneveld en/of met een dunne laag plasticfolie worden afgedekt.

De temperatuur van de omgeving en van de ondergrond dient zowel 's-nachts als overdag, minimaal + 5°C te bedragen. Bij voorkeur geldt echter een omgevingstemperatuur die ligt tussen de + 10 en + 20°C.

## **8. Afdichting ter plaatse van -en onder het maaiveld**

### **Grindkoffer / Grindbed**

Het verdient aanbeveling om rond het bouwwerk een grindkoffer / grindbed met een drainage systeem aan te brengen. Het drainage systeem dient spoelbaar te zijn. Om het dichtslippen van het grind te voorkomen, dient de grindkoffer helemaal met geotextiel of worteldoek te worden omhuld. De grindkoffer eventueel voorzien van een drain en deze aansluiten op een daarvoor bestemde afvoer of verlaagde plaats op het perceel. Aanbevolen afmeting van de grindkoffer: 40 cm breed en 50 cm diep. Aan de gevelzijde dient een noppenfolie / beschermingsmat te zijn gesitueerd en dient de gestukadoorde gevelafwerking onder en op maaiveldniveau met een liquid rubberpasta, of cementgebonden mortel met rubber granulaat te worden afgedicht.

## **9. Onderhoud en controle van het behandelde project**

De eigenaar/gebruiker van het gebouw moet er op worden gewezen dat met regelmaat (onderhouds-) inspectie aan het pleistersysteem dient te worden uitgevoerd. Hierbij moet aandacht worden geschonken aan de aansluitingen van het pleistersysteem op andere bouwdelen en materialen.

Tevens is het van groot belang dat de kitvoegen met regelmaat worden gecontroleerd en dat eventuele scheurvorming in het pleistersysteem meteen wordt hersteld.

## 10. Van toepassing zijnde normen en richtlijnen

NEN-EN 771	Productnormen voor metselstenen.
NEN-EN 772	Beproeving van metselstenen.
DIN 18195	
BRL ERM 4000	(URL 4003 baksteenmetselwerk en URL4006 voegwerk)
NEN-EN 13914 -1	Ontwerp, voorbereiding en uitvoering van stukadoorswerk Deel 1: Stukadoren buiten.
NEN-EN 13914-2.	Ontwerp, voorbereiding en uitvoering van stukadoorswerk Deel 2: Stukadoren binnen.
EN 998	specificatie voor mortels. Deel - 1 Stukadoorsmortel voor binnen- en buitentoepassingen. Deel - 2 mortels voor metselwerk
NPR 3924:2011	Ontwerp en uitvoering van stukadoorswerk buiten op zowel geïsoleerde als ongeïsoleerde ondergronden.
WTCB	rapportage T.V. 252
WTA-gmbh.de	
TNO rapport Rising Damp	(onderzoek TNO 2013 R10881)

Bij toepassing van fabrieksmatige injectiesystemen en/of cement- en kalkgebonden saneermortel-systemen, de verwerkingsrichtlijnen van de fabrikanten.

