



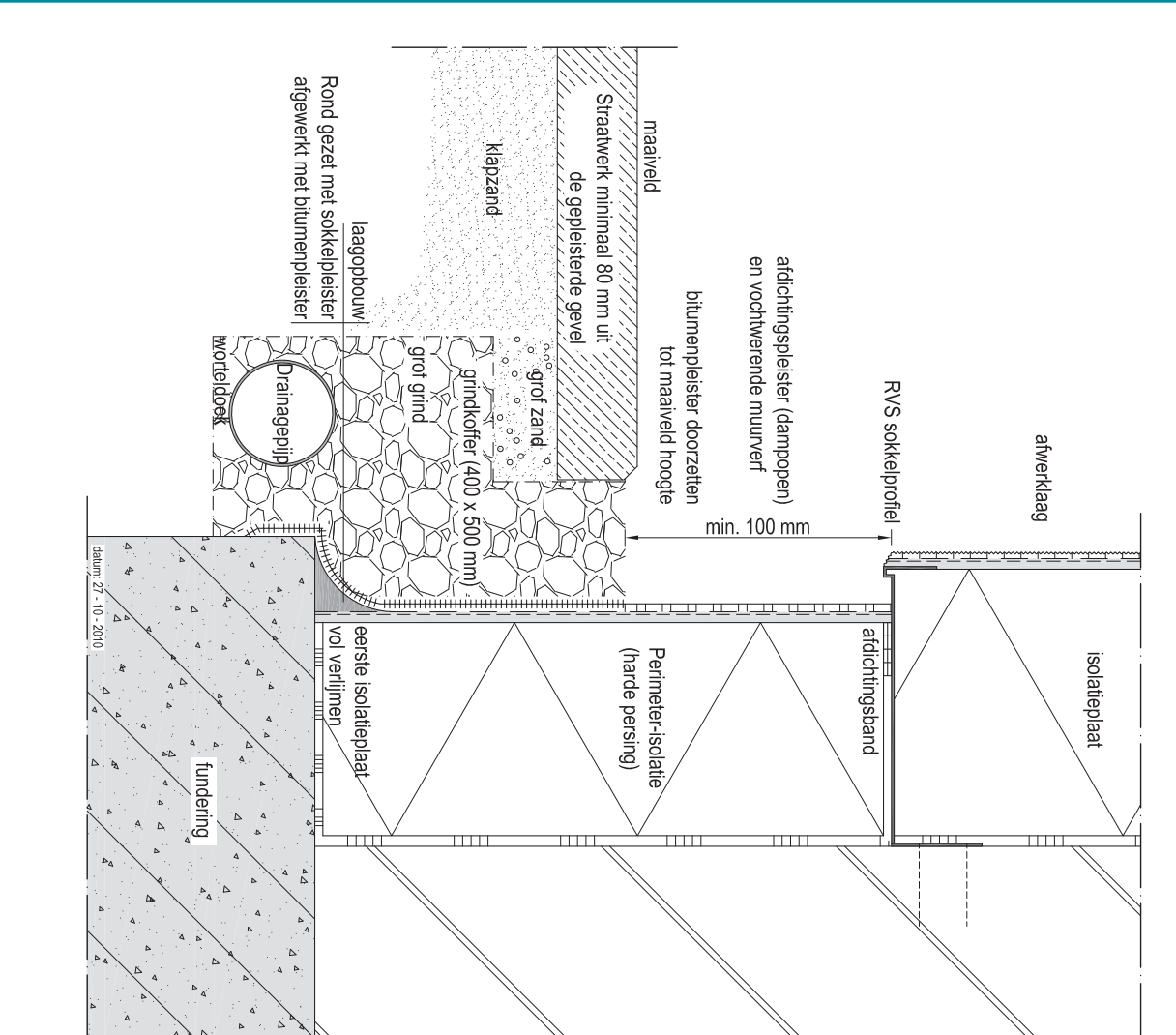
BA-richtlijn 1.9

Richtlijn voor stukadoorswerk onder en ter plaatse van het maaiveld



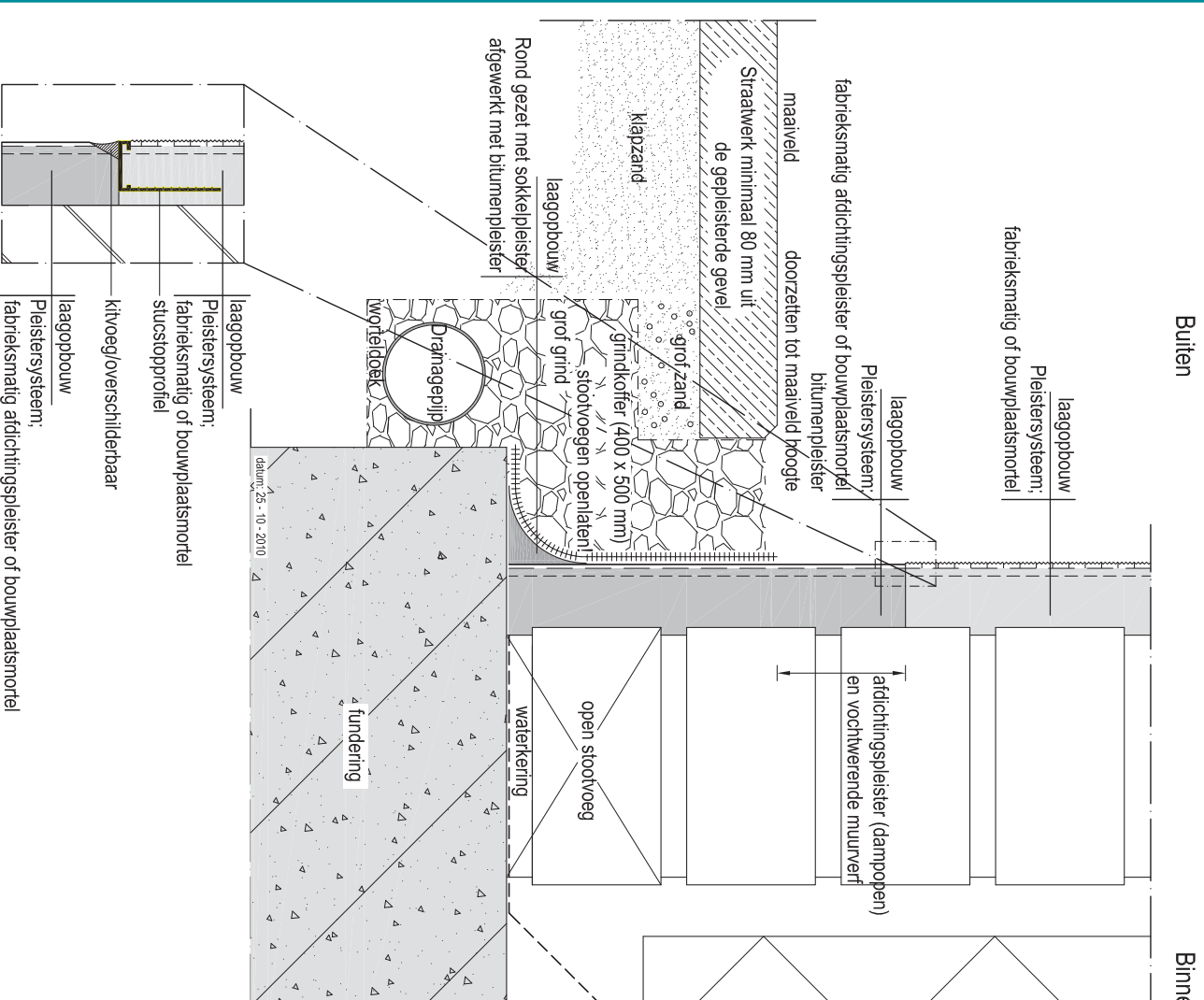
T.1.007.10 - Uitgave november 2010

Kalkgebonden pleistersysteem



Gevelisolatiesysteem

Cement- of cement/kalkgebonden pleistersystemen



Cement-of cement/kalkgebonden pleistersystemen

Richtlijn voor stukadoorswerk onder en ter plaatse van het maaiveld

In de praktijk is gebleken dat stukadoorswerk onder en ter plaatse van het maaiveld vaak leidt tot schade. Meestal is dat het gevolg van een niet juist uitgevoerde detaillering, een ongeschikt pleistersysteem of verkeerde steen keuze. Regen- en bodemwater kunnen daardoor onder het maaiveld blijven staan, langzaam optrekken in het metselwerk tot achter het stukadoorswerk of achter het gevelisolatiesysteem. Op den duur leidt dit, en het opspatten van regenwater boven het maaiveld, ertoe dat het stukadoorswerk bevriest, (gedeeltelijk) onthecht en / of wordt ontsierd. Dit met algengroei, uitbloei van en deformatie door zouten en het verzeppen van kunstharsgebonden sierpleisters en verflagen tot gevolg. Deze richtlijn geeft aanbevelingen en oplossingen aan die schade aan stukadoorswerk en gevelisolatiesystemen onder en ter plaatse van het maaiveld kunnen voorkomen.

Deze BA-richtlijn 1.9 “Richtlijn voor stukadoorswerk onder en ter plaatse van het maaiveld” gaat in op de voorbereiding, uitvoering en voorwaarden die gelden op het gebied van:

1. keuze, kwaliteit en typering van de metselstenen;
2. keuze, kwaliteit en typering van gevelisolatieplaten;
3. voorbereidingen;
4. detail 4.1: stukadoorswerk onder en ter plaatse van het maaiveld, uitgevoerd met bouwplaatsmortel of fabrieksmatig samengestelde, cementgebonden raap- en afwerklagen met bitumenemulsie en grindkoffer;
- detail 4.2: stukadoorswerk onder en ter plaatse van het maaiveld, uitgevoerd met bouwplaatsmortel of fabrieksmatig samengestelde, cementgebonden raap- en afwerklagen met bitumenpleister en straatwerk;
- detail 4.3: stukadoorswerk onder en ter plaatse van het maaiveld, uitgevoerd met hydraulische kalkpleister met bitumenemulsie en straatwerk;
- detail 4.4: gevelisolatiesystemen, uitgevoerd onder en ter plaatse van het maaiveld met bitumenpleister en straatwerk;
- raap-, afwerklagen en uitvoering;
- 6.1 het aanbrengen van een oplosmiddelvrije bitumenpleister;
- 6.2 het aanbrengen van een oplosmiddelvrije bitumenemulsie en noppenfolie;
7. het aanbrengen van een grindkoffer en drainage;
8. het aanbrengen van een verfsysteem boven het maaiveld;
9. de klimatologische bouwplaatsomstandigheden.

1. Keuze, kwaliteit en typering van metselstenen

In het verleden werd een trasraam of cementraam van metselwerk toegepast om optrekkend bodemwater (capillair) in het metselwerk te voorkomen. Dit bestond dan uit vijf lagen stenen onder tot vijf lagen stenen boven het maaiveld en werd uitgevoerd met een harde steen (klinker kwaliteit).

Tegenwoordig wordt op geen enkele wijze meer aandacht geschonken aan het trasraam. In sommige gevallen wordt de schijn van een trasraam gewekt door simpelweg een gekleurde steen of donkere voeg toe te passen. Er worden onder het maaiveld zelfs al

Bij het stukadoren van gevels en tuilmuren of het aanbrengen van een gevelisolatiesysteem dienen de volgende normen en richtlijnen in acht te worden genomen.

- NEN-EN 13914 -1; Ontwerp en uitvoering van stukadoorswerk - Deel 1: Stukadoren buiten
- EN 998-1; Capillaire wateropzuiging stukadoorswerk
- NPR 3924; Ontwerp en uitvoering van stukadoorswerk en thermische gevelisolatie - Deel 1: Stukadoren buiten
- Bij toepassing van fabriekspleisters: de verwerkingsrichtlijnen van de fabrikant
- NEN-EN 771; Productnormen voor metselstenen
- NEN-EN 772; Beproeving van metselstenen



kalkzandstenen en kalkzandsteenblokken toegepast. Als alternatief voor het ontbreken van een gemetseld tras- of cementraam kan een waterkerende laag in het metselwerk worden aangebracht. Bij deze “Duitse methode” wordt een waterdichte folie (DPC-folie) in de eerste lintvoeg net boven het maaiveld aangebracht.

Gevelmetselwerk dient droog, schoon (sulfaatvrij) en draagkrachtig te zijn. Daarnaast dient er sprake te zijn van een licht egale zuiging (vochtopname) en een voldoende ruwe oppervlaktestructuur. Nieuwe metselstenen dienen te voldoen aan NEN-EN 771. Bij nieuw metselwerk dient het trasraam en/of het metselwerk onder het maaiveld te worden uitgevoerd met een massieve, hardgebakken baksteen. Het is noodzakelijk om bij spouwmuuren voor een goede ventilatie van de spouw te zorgen door middel van open stootvoegen.

Initiële wateropzuiging metselstenen

De initiële wateropzuiging van metselstenen is bemonsterd volgens NEN-EN 771-1, bijlage A en beproefd volgens NEN-EN 772-11. Hiermee dient rekening gehouden te worden tijdens het ontwerp, de voorbereiding en het aanbrengen van de cementgebonden raaplaag.

Tabel: Indeling initiële wateropzuiging van metselstenen

Categorie	Verklaring	Keuringscriteria gemiddelde initiële wateropzuiging
IW1 Zeer weinig zuigend	≤ 0,5 kg/m² min	< 0,8 kg/m² min
IW2 Matig zuigend	0,5 – 1,5 kg/m² min	0,3 – 2,0 kg/m² min
IW3 Normaal zuigend	1,5 – 4,0 kg/m² min	1,0 – 5,0 kg/m² min
IW4 Sterk zuigend	≥ 4,0 kg/m² min	> 3,0 kg/m² min

2. Keuze, kwaliteit en typering van isolatieplaten onder en ter plaatse van het maaiveld *(richtlijn)*

Bij toepassing van een gevelisolatiesysteem dienen onder en ter plaatse van het maaiveld speciale zogenaamde perimeter- of sokkelplaten te worden toegepast.

3. Voorbereidingen *(richtlijn)*

Voordat met het aanbrengen van het stukadoorswerk of van het gevelisolatiesysteem onder en ter plaatse van het maaiveld wordt begonnen, dient de grond ruim en tot op de funderingsvoet te worden verwijderd.

In verband met het aanbrengen van het stukadoorswerk en de later aan te brengen grindkoffer dient een gleuf met een breedte van minimaal 80 cm te worden gegraven.

Aansluitend moeten zand en stof grondig van het metselwerk worden verwijderd.

In de dagelijkse praktijk wordt ervan uitgegaan dat met het aanbrengen van een cement- of cement/kalkgebonden pleistersysteem of met een hydraulische kalkpleister kan worden begonnen als de ondergrond schoon, draagkrachtig en winddroog is. Als minimale eis moet worden aangehouden dat de ondergrond niet meer dan vier gewichtsprocent vocht mag bevatten. Om het vochtgehalte (indicatief) te kunnen bepalen, kan met behulp van een elektrische vochtmeter (bijv. protimeter) een oppervlaktemeting worden uitgevoerd (indicatie: groen is goed), terwijl met een CM-meter (Calcium Carbid methode) het inwendige vochtgehalte wordt bepaald. Voor het bepalen van het vochtgehalte gaat de voorkeur uit naar het gebruik van een CM-meter, waarbij per gevelvlak meerdere metingen dienen plaats te vinden.

Het droge metselwerk (bestaande uit massieve, hardgebakken stenen) dient een dag voorafgaand aan het aanbrengen van een sprits- of vertinlaag goed bevochtigd te worden. Hierbij moet als maatstaf worden aangehouden dat op de dag dat de sprits- of vertinlaag - bestaande uit een bouwplaatspleister of een geëigende fabriekspleister - wordt aangebracht, het metselwerk weer licht en egaal zuigt.

4. Maaivelddetail (4.1 tot 4.5 zie op de achterkant van de folder)

5. Sprits-, vertin-, raap-, afwerklagen en uitvoering

Voor het aanbrengen van cementgebonden raap- en afwerklagen worden op het gebied van sterkte en hardheid naast fabrieksmatig samengestelde sokkel- en afdichtingspleisters goede resultaten bereikt met traditionele bouwplaatsmortels of met een hydraulisch kalkpleistersysteem.

Samenstelling bouwplaatsmortels voor een vertin- en raaplaag *(richtlijn)*

Aanbevolen wordt eerst een vertinlaag aan te brengen en deze in de nog plastische fase horizontaal op te ruwen. Hiervoor kan een keuze worden gemaakt uit onderstaande mortelsamenstellingen. Indien een vertinlaag wordt aangebracht, dient de raaplaag met dezelfde pleistersamenstelling te worden uitgevoerd.

Als vertin- en raaplaag op (harde) massieve, rode bakstenen wordt aanbevolen:

- P III b : 1 volumedeel cement, 2,5 volumedeel zand, 1 liter kunstharsdispersie op 20 liter cement, als vertinlaag
5 – 8 mm dik en als raaplaag minimaal 10 – 15 mm dik.
- P III b1 : 1 volumedeel cement, 3 volumedelen zand, als vertinlaag
5 – 8 mm dik en als raaplaag minimaal 10 – 15 mm dik.
- P II b2 : 1 volumedeel cement, ¼ volumedeel hydraulische kalk
5 volumedelen zand, 1 liter kunstharsdispersie op 20 liter cement, als vertinlaag 5 – 8 mm dik en als raaplaag minimaal 10 – 15 mm dik.

Als fabrieksmatig samengestelde pleistersystemen onder en ter plaatse van het maaiveld worden aangebracht, is het noodzakelijk de fabrikant op voorhand te informeren over het toepassingsgebied en over de vereiste sterkte en hardheid die voor cementgebonden mortels ter plaatse van het maaiveld gelden. Bij de keuze van de mortel moet rekening worden gehouden met de voorgeschreven hardheidsklasse CS IV van NEN-EN 998-1:2003. Hierbij de door de fabrikant voorgeschreven laagdikte aanhouden.

Bij het toepassen van pleistersystemen op steens of anderhalfsteens muren kan het noodzakelijk zijn om voor het aanbrengen ervan eerst een vochtscherm aan te brengen, bijvoorbeeld door middel van injecteren of het aanbrengen van een laag DPC-folie.

Hydraulische kalkmortels worden in Nederland veelvuldig toegepast. Vooral bij restauraties van het culturele erfgoed. Bij toepassing van hydraulische kalkmortels moet onder en ter plaatse van het maaiveld een gehydrofobeerde, hydraulische kalkmortel als raaplaag worden aangebracht. Voordat de hydrofobering in werking treedt, dient hierop een afwerkmortel van hydraulische kalk te worden aangebracht.

6.1 Het aanbrengen van een bitumen handpleister *(richtlijn)*

Als waterdichte afdichting onder het maaiveld dient op het pleisterwerk en op een gevelisolatiesysteem een goede, tot op de funderingsvoet aansluitende, bitumen handpleister te worden aangebracht. De bitumen handpleister in twee lagen nat-in-nat aanbrengen. Minimale laagdikte van het systeem bedraagt 3 mm, maximaal 5 mm. Hierbij geen aanzetten maken op in- en uitwendige hoeken. Bij aanzetten van de eerste arbeidsgang de aanzet van de tweede arbeidsgang overlappend aanbrengen. Afhankelijk van het gekozen ontwerp deze afdichtings- en beschermingslaag doorzetten tot aan het maaiveldniveau.

6.2 Het aanbrengen van een bitumenemulsie en noppenfolie *(richtlijn)*

Als alternatief voor een bitumenpleister kan onder het maaiveld ook een bitumenemulsie worden aangebracht. Bij voorkeur de bitumenemulsie met een verfroller op de verharde, nog vochtige raaplaag aanbrengen. Na droging van de eerste laag de tweede laag (onverdund) aanbrengen. Indien het pleisterwerk al volledig droog is, is het noodzakelijk eerst een bitumenlaag als voorstrijkmiddel aan te brengen. Hiervoor de bitumenemulsie verdunnen met ongeveer 50% water. Na droging van het voorstrijkmiddel nog twee onverdunde lagen bitumenemulsie aanbrengen.

Bij toepassing van bitumenemulsie is het noodzakelijk om onder het maaiveld op de droge bitumenemulsie een waterdichte noppenfolie aan te brengen.

7. Het aanbrengen van de grindkoffer *(richtlijn)*

Na volledige droging van de bitumenpleister of -emulsie een grindkoffer aanbrengen. De grindkoffer moet minimaal 40 cm breed en 50 cm diep zijn. Het verdient aanbeveling de grindkoffer tot aan de funderingsvoet door te zetten en in de grindkoffer een drain op te nemen die het regen- en bodemwater afvoert naar het riool of mogelijk naar een ander ontwateringskanaal of verlaging op het perceel. Het grind dient in een filterdoek (geotextiel of worteldoek) te worden ingepakt. Het waterdoorlatende filterdoek zorgt ervoor dat het grindpakket niet dichtslibt, zodat het optimaal kan blijven functioneren. Afmetingen filtergrind 4 tot 16 mm.

Indien straatwerk moet worden toegepast, kan op de grindkoffer een zandpakket worden aangebracht. Let op: In dit geval dient er ook bovenop de grindkoffer een laag worteldoek te worden aangebracht. Het straatwerk minimaal 80 mm vrij houden van de gevel.

8. Het aanbrengen van een verfsysteem boven het maaiveld

Afhankelijk van het gekozen ontwerp en van de lengte en hoogte van gevels en tuilmuren wordt vaak een gestukadoorde plint toegepast die wordt voorzien van een verflag. Omdat bitumenemulsie niet UV-bestendig is, wordt aanbevolen om boven het maaiveld geen bitumenemulsie aan te brengen. Hier kan een vochtwerend en dampopen verfsysteem worden toegepast op basis van dispersiesilicaat of siliconengemodificeerde dispersie (zie NPR 3924). Bij toepassing van donkere kleuren kunnen echter bij langdurige vochtbelasting door opspattend regenwater vochtvlekken optreden. Regelmatig onderhoud van het verfsysteem wordt aanbevolen.



9. Klimatologische omstandigheden en bouwplaatsomstandigheden

- Tijdens het aanbrengen van de vertin-, raap- en afwerklaag moet de temperatuur minimaal 5° C bedragen.
- Snel en geforceerd drogen van cement- of cement/kalkgebonden pleisters moet voorkomen worden, omdat daardoor spanningsscheuren ontstaan en de raaplaag niet zijn volledige sterkte bereikt. Daarnaast kunnen scheuren het regen- en bodemwater versneld transporteren in het metselwerk.
- Na het aanbrengen van de vertin- en raaplaag op het verse stukadoorswerk een dunne plasticfolie aanbrengen om snel en geforceerd drogen te voorkomen.
- Gedurende drie dagen na het aanbrengen van het stukadoorswerk de cementgebonden raap- en afwerklaag dagelijks goed bevochtigen.



Checklist	Ja	Nee
• Is het metselwerk vormvast, zuigend en geschikt voor het aanbrengen van het voorgeschreven pleistersysteem?	☐	☐
• Is de leverancier/fabrikant geraadpleegd over de noodzakelijke specificaties van de voorgeschreven fabriekspleister?	☐	☐
• Is de temperatuur tijdens het stukadoren en het aanbrengen van de waterdichte bitumenpleister of bitumenemulsie hoger dan 5° C?	☐	☐
• Zijn er afspraken gemaakt wie gedurende drie dagen na het aanbrengen van het stukadoorswerk de cementgebonden raap- en afwerklaag dagelijks goed bevochtigt?	☐	☐
• Is de grindkoffer in worteldoek aangebracht?	☐	☐
• Wordt bij toepassing van bitumenemulsie een noppenfolie aangebracht?	☐	☐
• Wordt het verse stukadoorswerk met plasticfolie beschermd tegen vroegtijdig uitdrogen?	☐	☐
• Is er een verfadvis afgegeven voor het op kleur en waterdicht afwerken van de gestukadoorde plint?	☐	☐
• Is de hemelwaterafvoer aangesloten op de riolering?	☐	☐
• Is door de aannemer DPC-folie toegepast?	☐	☐