

# Met water spelen bij lekkageonderzoek

De zeer intensieve regenbuien hebben de afgelopen periode een groot aantal lekkages veroorzaakt. Een slechte onderhoudstaat kan veel verklaren, maar wat nu als er sprake is van een vrijwel nieuw gebouw? Zo werd opdracht verstrekt onderzoek te doen naar een daklekkage waar door het betrokken dakdekkersbedrijf geen oorzaak aan kon worden toegekend.

Ing. J.M. Bruins, DGI Dak en Gevel Ingenieurs

Dit is artikel nummer 8 van een artikelenserie waarin de werkmethode van de dakingenieur bij veel voorkomende dakvraagstukken wordt belicht. Het volledige traject van inspectie, analyse, conclusies en advisering wordt besproken. In de artikelenreeks wordt, ter lering en vermaak, steeds gekozen voor actuele en/of informatieve dakvraagstukken.



Lekkagewater op de vloer

## Door de gebouwgebruiker werd het navolgende verteld:

- Het project dateert uit 2005;
- De lekkages treden op sinds 2006 en lijken te intensiveren;
- Het metselwerk van de gevel is aan de buitenzijde permanent vochtig;
- Uit de open stootvoegen lijkt een rioollucht te komen;
- Aan de binnenzijde (technische ruimte) tekent vocht zich af in/op de onderste laag van het gemetselde binnenblad.



De gevel en aangrenzende dakopstand waar lekkagewater intreedt.

De lekkage treedt aan de binnenzijde op, ter hoogte van de voorzijde van de kamers op de eerste verdieping. Naar mededeling treedt lekkagewater in na intensieve regenbuien in combinatie met wind. Regen zonder windbelasting veroorzaakt voor zover de gebouwgebruikers bekend geen lekkage. In algemene zin wordt bij lekkageklachten geadviseerd een 'dagboek' bij te houden waar weersomstandigheden, locatie en aard van de lekkage in worden bijgehouden. Dergelijke informatie kan zeer behulpzaam zijn bij lekkageonderzoek.

## Het doel van het onderzoek wordt samen met de opdrachtgever als volgt omschreven:

- a. vaststellen van de lekkageoorzaak op basis van visueel onderzoek
- b. aanbevelingen voor herstel formuleren

Vervolgens is de lekkage onderzocht, waarbij op basis van interviews met de gebouwgebruikers en visuele waarnemingen ter plaatse de navolgende mogelijke oorzaken benoemd konden worden.

## Lekkage langs de voorzijde van de kamers:

- Watertoetreding onder de metalen afdekkap dat door een niet functionele spouwslab niet goed door de open stootvoeg naar buiten toe wordt afgevoerd en in de bouwkundige achterconstructie treedt.
- Waterdoorslag door het metselwerk buitenblad dat door een niet functionele spouwslab niet goed door de open stootvoeg naar buiten toe wordt afgevoerd en in de bouwkundige achterconstructie treedt (lijkt minder waarschijnlijk).

- Waterdoorslag rondom kabeldoorvoeren (lijkt minder waarschijnlijk).
- Watertoetreding vanuit de dakbedekkingsconstructie, door lekkage van de dakbedekking en/of detaillering (lijkt minder waarschijnlijk).
- Watertoetreding door opstuwend water ter plaatse van de dakopstand, waardoor opstuwend water onder de loodslab door de dakbedekkingsconstructie kan intreden (lijkt minder waarschijnlijk).

De potentiële lekkagelocaties werden op basis van de navolgende waarnemingen vastgesteld:

### Lekkage binnenzijde

De watertoetreding door lekkage is aan de binnenzijde zichtbaar aan opgedroogde watersporen in en nabij TL lampen, welke zich aan de voorzijde van kamers op de eerste etage bevinden. De sporen van watertoetreding voor de bewakersverblijfsruimte zijn niet zichtbaar vanaf de galerij. In de technische ruimte is aftekening van opgedroogd water (vocht) zichtbaar in/op de onderste laag van het metselwerk.



Lekkagewater zichtbaar na besproeiing aan de binnenzijde van de gevel.

### Buitenzijde

Inspectie van de dakbedekkingsconstructie heeft plaatsgevonden onder relatief slechte weersomstandigheden (sneeuwbuien). Bij een eerste visuele inspectie worden in/aan de dakbedekkingsconstructie geen gebreken en/of tekortkomingen vastgesteld, welke aanleiding zouden kunnen geven tot watertoetreding.

De spouwmuur is onderzocht met een endoscoop. Met de endoscoop, een flexibele slang, kan de binnenzijde van de spouw visueel worden beoordeeld. Voor zover de endoscoop zichtbaar maakt, zijn er geen gebreken en/of tekortkomingen in/aan de spouwslab vastgesteld, welke aanleiding zouden kunnen geven tot watertoetreding.

De spouwmuur is opgebouwd uit een buitenblad van betonsteen, een isolatie van steenwol en een binnenblad van kalkzandsteen (plaatselijk is een houten prefab binnenblad aanwezig). Tussen het buitenblad en de isolatie is een kleine spouw. Ter plaatse van de staalkolommen

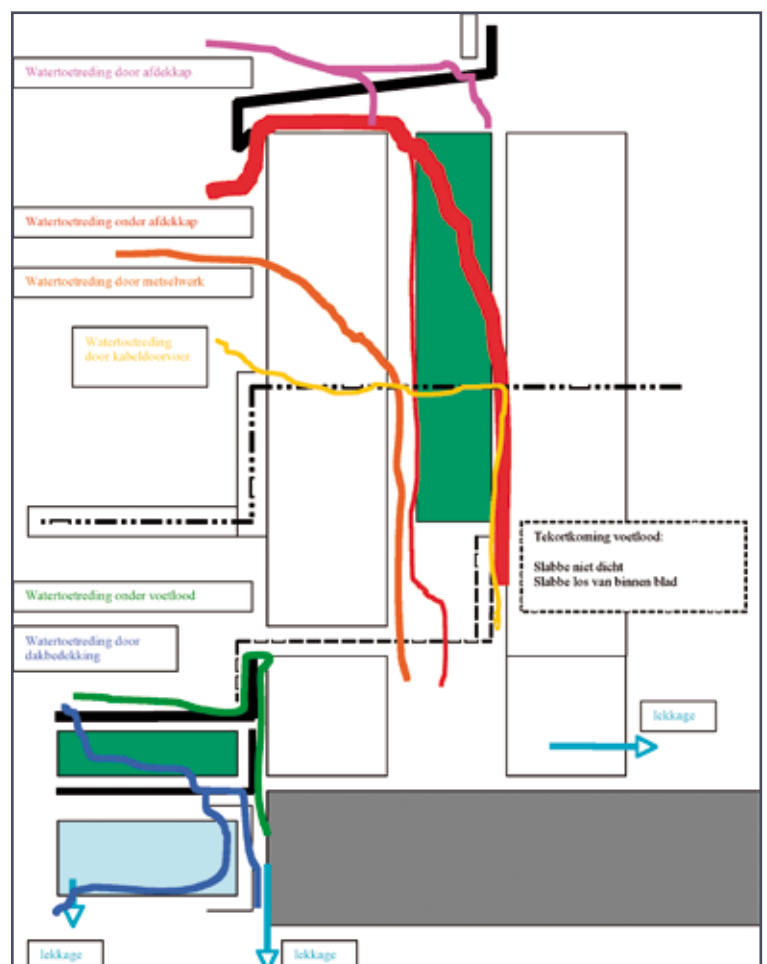
is met de endoscoop zichtbaar dat de spouwslab niet strak tegen de binnenconstructie aansluit. Mogelijk dat intredend water op deze plaats de bouwkundige constructie kan intreden.

Aan de bovenzijde wordt de spouwmuur afgedekt met een metalen afdekkap. De afdekkap dekt ongeveer 30 mm van het metselwerk af. Opstuwend of doorslaand water zou kunnen toetreden in het metselwerk onder de metalen afdekkap.



Het gemetselde buitenblad wordt afgedekt met een metalen afdekkap.

Op de navolgende tekening zijn alle potentiële lekkage locaties schematisch inzichtelijk gemaakt.



Geadviseerd werd proefondervindelijk vast te stellen wat de lekkageoorzaak is. Hiervoor moeten de lekkagelocaties afzonderlijk worden besproeid met water, waarna kan worden vastgesteld op welke wijze lekkagewater kan intreden.

Na besproeiing zal destructief onderzoek plaatsvinden ter bevestiging van de oorzaak en ter voorbereiding/onderzoek naar mogelijkheden voor herstel.

#### **Stappenplan vervolgonderzoek:**

1. Inspectie dakbedekking op tekortkomingen.
2. Insnijding dakbedekking ter controle van aanwezig vocht en bepaling dakopbouw (dakbedekkingsconstructie), boven een lekkagelocatie.



*Insnijding in de dakbedekkingsconstructie*

3. Dakbedekkingsconstructie tijdelijk sluiten (bitumen kit en bitumen randstroken).
4. Opstand onder lood besproeien ter simulatie van opstuwend water.
5. Controle op lekkage.
6. Metselwerk besproeien (tot aan de afdekkap).
7. Leidingdoorvoer besproeien.
8. Controle op lekkage.
9. Afdekkap besproeien ter simulatie van opstuwend water.
10. Controle op lekkage.



*Metselwerk openhakken, controle functioneren voetlood*

11. Metselwerk openhakken ter controle aansluiting spouwslab naar binnenblad.

12. Metselwerk herstellen.

13. Dakbedekking herstellen.

De onderzoekswerkzaamheden moesten onder droge weersomstandigheden plaatsvinden. Voor veel opdrachtgevers lijkt dit niet logisch. Het is noodzakelijk om stap voor stap het effect van waterbelasting vast te stellen. Als alles al nat is, is het effect van het besproeiingsproces niet te analyseren.

#### **Resultaten vervolgonderzoek**

De potentiële lekkagelocaties zijn afzonderlijk besproeid met water. Na ieder afzonderlijk onderdeel is gecontroleerd of er lekkagewater is ingetreden. Na besproeiing is destructief onderzoek uitgevoerd ter bevestiging van de oorzaak en ter voorbereiding/onderzoek naar mogelijkheden voor herstel.

De navolgende stappen zijn doorlopen met navolgend resultaat:

1. **Inspectie dakbedekkingconstructie op tekortkomingen.**  
Geen tekortkomingen vastgesteld.

2. **Insnijding dakbedekking ter controle van aanwezig vocht en bepaling dakopbouw (dakbedekkingsconstructie), boven een lekkagelocatie.**

Tussen de opstandstroken is water vastgesteld. Het water is ingetreden door onderstroming van het combilood. In de dakbedekkingsconstructie is geen lekkagewater vastgesteld. De dakbedekking, isolatie en dampremmende laag zijn correct aangebracht.



*Controle waterdichtheid dakopstand.*

3. **Opstand onder lood besproeien ter simulatie van opstuwend water.**  
Er treedt tijdens en na besproeiing geen water in.

4. **Metselwerk besproeien (tot aan de afdekkap).**

Na enige besproeiing treedt er water in, vooral via de metselwerk dilataties. Het water veroorzaakt lekkage door tekortkomingen in het combilood in metselwerk.



*Controle afdekkap*

5. **Afdekkap besproeien ter simulatie van opstuwend water.**

Ter plaatse van de stuiknaden op de afdekkappen, treedt er, een zeer geringe hoeveelheid, water in over de klangen naar de binnenzijde van de spouw van het metselwerk. Het water kan, bij voldoende aanbod, lekkage door tekortkomingen in het combilood in metselwerk veroorzaken.

Tijdens de waterbesproeiing kon de lekkage als optredend één op één gesimuleerd.

#### **Advies**

Geadviseerd is de lekkages duurzaam te stoppen door te voorkomen dat regenwater:

- a. door het combilood naar binnen kan treden. Dit betekent dat het voetlood moet worden vervangen.
- b. of als alternatief op a, op het voetlood terecht kan komen. Dit betekent dat de gevel van een waterdichte jas moet worden voorzien.

Er is geen technische voorkeur voor één van de mogelijkheden. De verwachting is dat het aanbrengen van een regenjas minder overlast ten opzichte van het vervangen van het

voetlood in het metselwerk (stapsgewijs openhakken) oplevert.

Aandachtspunt bij de plaatsing van een regenjas is, het aanvullend voorzien van een nadere afdichting bij de stuiknaden van de afdekkappen. Een regenjas kan bijvoorbeeld bestaan uit een geprofileerde staalplaat op een regelwerk.

### Met water spelen

Er is een grote voorkeur voor proefondervindelijk vaststellen van de lekkageoorzaak.

De vaststelling van de lekkageoorzaak met waterbelasting en/of besproeiing wordt door DGI nadrukkelijk aanbevolen naast gebruikelijk visueel en destructief dak en gevel onderzoek.

Er blijft bij deze onderzoeksmethode niets onzeker en de gewenste modificatie om de lekkages duurzaam te stoppen kan in de praktijk direct worden beproefd. ■

*In de schematische weergave zijn de "lekkagestromen" weergegeven:*

