

**Rapport**  
**Lekkageproblematiek**  
**Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn**  
Opdrachtnr: 09-B-0590.3      Ref.: PWM/EVW

**Opdrachtgever** : Rijksgebouwendienst Directie Projecten  
Postbus 20952  
2500 EZ DEN HAAG

**Project** : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

**Datum opdracht** : 2009.07.23 en 2009.11.03

**Datum rapportage** : 2010.01.27

**Rapporteur** : PWM

**Autorisatie** : AFVDH

**Paraaf** :

Pagina's : 28  
Figuren : -  
Tabellen : 5  
Bijlagen : 4

Oprichtingsnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 2 van 28

## **Inhoud**

## **Blad**

1	Opdracht	3
2	Conclusies	5
3	Gegevens	7
4	Beoordeling gegevens	9
5	Hydrotectoronderzoek	19
6	Dakinspectie	24
7	Laboratoriumonderzoek	26
8	VacuÛmtester	27

## **Bijlagen**

- 1 Meetwaarden hydrotectoronderzoeken
- 2 Fotoreportage dakinspectie
- 3 Fotoreportage vacuÛmtester
- 4 Laboratoriumonderzoek

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 3 van 28

## **1 Opdracht**

### **1.1 Inleiding**

Door de Rijksgebouwendienst Directie Projecten is d.d. 23 juli 2009 en 3 november 2009 schriftelijk de opdracht verstrekt een onderzoek uit te voeren naar de lekkageproblematiek op het project Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn. De opdracht is verstrekt naar aanleiding van de door BDA Dakadvies B.V. uitgebrachte offerte RV/JB 09-2152 d.d. 6 juli 2009 en PWM/EVW 09-3287 d.d. 1 september 2009.

### **1.2 Doel van de opdracht**

Doel van de opdracht is:

- het beoordelen van door derden uitgevoerde proeven en metingen;
- het beoordelen van door derden opgestelde rapporten;
- het uitvoeren van diverse onderzoeken om de oorzaken van de lekkageproblematiek vast te stellen;
- aangeven welke herstelwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd.

### **1.3 Werkwijze**

Door de Rijksgebouwendienst is d.d. 1 juli 2009 een CD-rom overhandigd. De CD-rom bevat gegevens van door derden uitgevoerde onderzoeken welke als input van de beoordelingen en de onderzoeken moet dienen.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 4 van 28

Door BDA zijn op 24 juli 2009, 10 augustus 2009, 14 augustus 2009 en 2 november 2009 onderzoeken uitgevoerd met een nucleaire vochtmeter. Op 3 augustus 2009 heeft er een visuele inspectie plaatsgevonden van de daken en in week 37 van 2009 is er een laboratoriumonderzoek uitgevoerd naar de waterdichtheid van een monster van de Duracryl vloer. Aanvullend is op 2 november 2009 een onderzoek uitgevoerd met een vacuÛmtester.

In dit rapport worden gegevens en waarnemingen beoordeeld en conclusies getrokken.

#### **1.4 Opmerkingen naar aanleiding van de visuele inspectie van de daken**

Het risico van wateraccumulatie is binnen deze opdracht niet beoordeeld. Hiervoor moet een wateraccumulatieberekening worden uitgevoerd volgens NEN 6702;2001/A1;2005.

Tijdens het onderzoek zijn deels permanente veiligheidsvoorzieningen vastgesteld. In het kader van de verstrekte opdracht zijn deze niet getoetst of deze geschikt zijn voor het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden zoals bedoeld in het A-blad Platte Daken (AI-15) en het document Valgevaar op platte daken en voldoen aan de gestelde criteria.

De brandveiligheid van de dak- en gevelconstructies in de gebruiksfase zijn niet beoordeeld. Een beoordeling van de brandveiligheid van de dak- en gevelconstructies in de gebruiksfase kan worden uitgevoerd volgens het Bouwbesluit en aanvullende BDA-regels.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 5 van 28

## **2 Conclusies**

### **2.1 Lekkages**

Al sinds de oplevering doen zich op meerdere plaatsen lekkages voor. De lekkages manifesteren zich vooral in de natte celgedeelten en aansluitende schachten en breiden zich uit waardoor meerdere cellen buiten gebruik zijn gesteld.

Op basis van de door derden en door BDA uitgevoerde onderzoeken is geen eenduidige oorzaak vast te stellen van de aanwezige lekkages. Er is geen eenduidige onderzoeksmethode voorhanden om per cel alle mogelijke lekkageoorzaken vast te stellen. De lekkages worden veroorzaakt door één of meerdere onderstaande factoren waarbij een scheiding kan worden gemaakt in lekkage door visuele gebreken en door niet direct visueel waarneembare gebreken.

### **2.2 Visuele gebreken**

De volgende gebreken zijn visueel zichtbaar en kunnen op zich zelf of in combinatie met andere gebreken mogelijk de oorzaak zijn van de lekkages.

- Niet waterdichte aansluiting van de afwerkplaat van de douchebediening met het tegelwerk;
- Poreuze en onvolledig gevulde voegen in het tegelwerk;
- Niet waterdichte aansluiting tussen de plint van de Duracryl vloer en het wandtegelwerk;
- Onthechte of onvolledig aangebrachte kitvoegen bij de hoekaansluiting van het wandtegelwerk met de Duracryl vloer;
- Onvolledige hechting van de Duracryl afwerking met het doucheputje, holle ruimte onder de Duracryl afwerking of een 'losse' Duracryl vloer rondom de doucheputjes (vastgesteld met een kogelvalproef);
- Roestdoorslag in de Duracryl afwerking bij de aansluiting van de aardedraad met het doucheputje;
- Openingen bij de aansluiting van de afwerking van het kozijn van de douchedeur met het tegelwerk;
- Onthechte kitnaden bij de aansluiting van het toilet met de wandtegels.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 6 van 28

### **2.3 Niet direct visueel zichtbare gebreken**

De volgende gebreken zijn niet direct visueel zichtbaar en kunnen op zich zelf of in combinatie met andere gebreken mogelijk de oorzaak zijn van de lekkages.

- Het niet waterdicht zijn van de Duracryl vloer;
- Het niet waterdicht zijn van afvoerleidingen door onjuiste verwerking en/of uitvoering;
- Het niet waterdicht zijn van de vloerverwarming / koeling.

### **2.4 VacuÛmtester**

De proeven met de vacuÛmtester bevestigen dat de aansluitingen van de Duracryl vloer met het tegelwerk, de aansluitingen van de Duracryl vloer met de afvoerput, de voegen van het tegelwerk en de drukknop van de douche niet waterdicht zijn. Ook de Duracryl vloer zelf laat gebreken zien waardoor de waterdichtheid hoogstwaarschijnlijk onvoldoende is.

### **2.5 Overige gebreken**

De tijdens de dakinspectie geconstateerde gebreken aan de stuiknaadafwerking van de prefab betonnen gevelelementen hebben hoogstwaarschijnlijk geen relatie met de lekkages in de natte celgedeelten maar moeten wel op korte termijn worden hersteld om verdere inwatering en gevolgschade te voorkomen.

### **2.6 Herstelwerkzaamheden**

De visuele gebreken moeten in ieder geval worden hersteld. Voordat deze werkzaamheden worden uitgevoerd moeten de cellen onderzocht zijn op niet direct visueel zichtbare gebreken en hierop worden hersteld. Tevens moet eerst aanvullend onderzocht en vastgesteld worden welke vochtconcentraties in de vloerconstructie acceptabel zijn.

Opmachnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 7 van 28

### **3 Gegevens**

#### **3.1 Projectgegevens**

Het Detentiecentrum is gelegen aan de Eikenlaan 36 te Alphen aan den Rijn. Al sinds de oplevering doen zich op meerdere plaatsen lekkages voor. De lekkages breiden zich uit waardoor meerdere cellen buiten gebruik zijn gesteld.

#### **3.2 Gegevens CD-rom**

De CD-rom van 1 juli 2009 bevat de volgende gegevens:

- Vijf foto's van leidingwerk van cel en schacht d.d. 16-12-2005;
- Burgers Ergon, rapportage onderzoek lekkage cellen Detentiecentrum d.d. 26-09-2008;
- Von der Lieck, meetrapport vocht douches cellen d.d. 31-10-2008 (zonder bijlage);
- Von der Lieck, meetrapport vocht douches cellen d.d. 13-11-2008;
- Van Wijnen – Timmers, plan van aanpak herstel douchevloeren, gericht op putrand, kim en dorpel d.d. 19 maart 2009;
- Van Wijnen – Timmers, schema t.b.v. oplossen lekkages d.d. 30 oktober 2008;
- Rijksgebouwendienst, diverse foto's destructief onderzoek, cel 01 en 02 West 2A d.d. 18-06-2009, cel 21 West 2A d.d. 18-05-2009 tot 25-05-2009, cel 20 Zuid 2 d.d. 25-05-2009 en cel 20 Zuid 3 d.d. 25-05-2009;
- Burgers Ergon, plan van aanpak onderzoek vloerverwarming / koeling Detentiecentrum d.d. 20-03-2009 en rapportage resultaten en eindconclusie d.d. 29-05-2009 (zonder afpersrapporten);
- Burgers Ergon, plattegrond en aanzichten afvoeren d.d. 27 april 2009;
- Van Wijnen - Timmers, plan van aanpak d.d. 11 juni 2009 (concept);  
Munters, rapport d.d. 18 juni 2009;  
Van Wijnen – Timmers, verslag van onderzoek van 18 juni 2009, d.d. 19 juni 2009;
- Rijksgebouwendienst, matrix inventarisatie cellen DCA d.d. 16 juni 2009.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 8 van 28

### 3.3

#### Aanvullende gegevens

De volgende gegevens zijn aanvullend aan BDA toegereikt:

- Rijksgebouwendienst, plattegronden van alle bouwdelen en alle verdiepingen, bladnummer 11 t/m 15 en 17 en bladnummer 11a t/m 15a d.d. 18-10-2006;
- Rijksgebouwendienst, gescande plattegronden met in kleur de cellen aangegeven waar zich lekkages voordoen.
- Schmidt Watertechniek, lekwater analyse d.d. 20-07-2009;
- Schmidt Watertechniek, lekdetectierapport traceergas verwarmingsleiding d.d. 31-08-2009;
- Schmidt Watertechniek, lekdetectierapport traceergas, druk- en vochtmeting d.d. 17-09-2009 + 23-09-2009.



Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 9 van 28

## **4 Beoordeling gegevens**

### **4.1 Foto's van leidingwerk van cel en schacht d.d. 16-12-2005**

#### **Omschrijving**

De foto's zijn gemaakt tijdens de bouw.

#### **Beoordeling**

Op de foto's zijn geen bijzonderheden waargenomen.

### **4.2 Burgers Ergon, rapportage onderzoek lekkage cellen Detentiecentrum d.d. 26-09-2008**

#### **Omschrijving**

Er is een onderzoek gedaan naar lekkages door eventuele gebreken in de afvoerleidingen. Het onderzoek is uitgevoerd in de cellen 19-20 Zuid-2 en 18-19 Zuid-3 en omvat het gedurende 10 minuten door laten stromen van de afvoerleidingen vanuit de doucheputjes. Volgens informatie van de technische dienst zijn bij gebruik van de douches in deze cellen na 10 minuten lekkages zichtbaar op diverse locaties van het plafond van de ondergelegen cellen. Na het onderzoek van Burgers Ergon zijn geen lekkages waargenomen waaruit Burgers Ergon concludeert dat de lekkages niet door het installatiewerk worden veroorzaakt. Ook na het laten stromen van de douches, gedurende een ruime tijd, zonder daarbij het water af te vangen, zijn geen lekkages vastgesteld.

#### **Beoordeling**

De informatie van de technische dienst komt niet overeen met de praktijkervaring. Er kan worden getwijfeld of de waterbelastingstijd voldoende is om resultaten waar te nemen. Het is niet bekend of de cellen gedurende een langere periode buiten gebruik waren gesteld waardoor de constructie kan zijn gedroogd. Een 'gedroogde' constructie zal in eerste instantie vocht opnemen en pas na verzadiging vocht 'los laten' (lekkage). De door Burgers Ergon gemaakte conclusie is gebaseerd op een eenmalig onderzoek bij 4 cellen en mag niet worden gegeneraliseerd op het gehele project.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 10 van 28

#### **4.3 Von der Lieck, meetrapport vocht douches cellen d.d. 31-10-2008 (zonder bijlage)**

##### **Omschrijving**

Er zijn onderzoeken gedaan met een diëlektrische vochtmeter. De vochtmeter heeft een bereik van 1 cm tot 4 cm. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in 38 cellen op verschillende vleugels (bouwdelen) en op verschillende verdiepingen. Er zijn per cel metingen gedaan op een van de volgende onderdelen:

1. afvoerleiding (12 x);
2. douchevloer (12 x);
3. kim douche / wand (14 x).

De metingen zijn uitgevoerd voor en na een waterbelasting. Zowel de wanden als de vloer laten bij elke cel voor een waterbelasting verhoogde vochtwaarden zien. Na het belasten van de zowel de afvoerleiding als de douchevloer zijn in de betreffende cellen geen hogere vochtwaarden aangetroffen. Na het belasten van de kim douche / wand zijn bij 6 van de 14 betreffende cellen verhoogde vochtwaarden waargenomen. Deze doen zich deels voor in de wanden en deels in de (aangrenzende) vloer. Von der Lieck concludeert dat er, vanwege de reeds aanwezige verhoogde vochtwaarden in de vloeren van de cellen en wanden van de douches, geen directe relatie kan worden gelegd tussen de uitgevoerde metingen en het ontstaan van verhoogde vochtwaarden op de dagen van metingen. Alleen bij de vochtverhogingen in de aangrenzende vloer kan een relatie worden gelegd met de kim douche / wand.

##### **Beoordeling**

De duur van de waterbelasting is in het rapport niet omschreven. Er kan worden getwijfeld of de waterbelastingstijd voldoende is om op alle onderdelen verhoogde vochtwaarden te kunnen waarnemen. De 6 cellen met verhoogde vochtwaarden na het belasten van de kim douche / wand zijn verspreid over alle locaties (Oost, Zuid en West) en op alle verdiepingen (1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> en 3<sup>o</sup>). Het gebrek in de kim (de aansluiting tussen de vloer en de wand) is structureel te noemen. De door Von der Lieck gemaakte conclusies zijn juist.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 11 van 28

#### **4.4 Von der Lieck, meetrapport vocht douches cellen d.d. 13-11-2008**

##### **Omschrijving**

Er zijn onderzoeken gedaan met een diëlektrische vochtmeter. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in 5 'gerenoveerde' cellen te weten West 9C, West 12C, Oost 6A, Oost 7A en Oost 32A. De cellen laten met name bij de vloer buiten de douche en bij de douchewand bij het bedieningspaneel verhoogde vochtwaarden zien. Bij cel Oost 6A lekt de WC bij doorspoelen. Von der Lieck concludeert dat vanwege de reeds aanwezige verhoogde vochtwaarden in de vloeren van de cellen en wanden van de douches geen relatie kan worden gelegd tussen de uitgevoerde metingen, uitgevoerde herstelwerkzaamheden en het ontstaan van verhoogde vochtwaarden op de dag van metingen. In cel West 9C is zichtbaar inwatering mogelijk via de douchebediening.

##### **Beoordeling**

Bij de opgegeven cellen ontbreekt een vermelding van de onderzochte verdieping. Het is niet bekend welke herstelwerkzaamheden in de 'gerenoveerde' cellen zijn uitgevoerd zodat de door Von der Lieck gemaakte conclusies niet kunnen worden beoordeeld.

#### **4.5 Van Wijnen – Timmers, plan van aanpak herstel douchevloeren, gericht op putrand, kim en dorpel d.d. 19 maart 2009**

##### **Omschrijving**

Van Wijnen geeft aan dat de omvang van de klachten niet bekend is. In hoofdstuk 1 staat omschreven dat zowel de vloer als de afvoerput geen water doorlaat wanneer deze onder water wordt gezet. Er treedt wel waterverlies op wanneer de vloer onder water wordt gezet tot boven de aansluiting tegelwerk en vloer. Tevens zijn er visueel openingen waargenomen bij de aansluiting van de afwerkprofielen van de wandopening met het tegelwerk en bij de aansluiting van de afdekplaat van de doucheknop met het tegelwerk. In cel Oost 3A-06 is een proefopstelling gemaakt. In het plan van aanpak zijn kortweg de volgende herstelwerkzaamheden opgenomen:

- de aansluiting tussen de vloer en de wandtegels inslijpen en voorzien van een transparante siliconenkit;
- de naad tussen het afwerkprofiel van de wandopening en het tegelwerk wordt afgekit;
- wandtegels worden geïnspecteerd en indien nodig, bijgewerkt;

Oprachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 12 van 28

- de vloercoating wordt geïnspecteerd, vooral rondom de doucheput, en indien nodig, bijgewerkt;
- op die plaatsen waar rondom de doucheput roestdoorslag zichtbaar is, zal dit worden hersteld met een Durapox en een transparante coating;
- door Burgers Ergon zal gelijktijdig de doucheputten worden gecontroleerd en indien nodig, worden hersteld of vervangen;
- de door vocht aangetaste brandwerende scheiding in de aangrenzende schachten zal worden hersteld.

Het afkitten van de afdekplaten van de doucheknoppen is niet meegenomen omdat is aangegeven dat deze op korte termijn worden vervangen.

#### **Beoordeling**

Het plan van aanpak is hoofdzakelijk gebaseerd op het herstellen van de visuele gebreken. Deze gebreken moeten in ieder geval worden hersteld. Mogelijke gebreken, aan bijvoorbeeld afvoerteidingen, zijn onvoldoende onderzocht om deze uit te sluiten als lekkageoorzaak. De hoeveelheid geïnfiltreerd water in de constructie is onbekend. Het is niet onderzocht of de hoeveelheid geïnfiltreerd water 'acceptabel' is of dat er een aantasting heeft plaatsgevonden met een blijvende gevolgschade. Het herstellen van de visuele gebreken moet pas worden uitgevoerd wanneer de hoeveelheid geïnfiltreerd water is onderzocht. Tevens moeten de herstelwerkzaamheden worden afgestemd op het gelijktijdig vervangen van de doucheknoppen.

#### **4.6**

#### **Van Wijnen – Timmers, schema t.b.v. oplossen lekkages d.d. 30 oktober 2008**

#### **Omschrijving**

Er is een schema opgesteld voor het oplossen van de lekkages. Hierin zijn 4 testen, 6 lekkageplaatsen en 6 acties opgenomen. De uitdraai bevat 15 bladen.

#### **Beoordeling**

De uitdraai is niet compleet en bevat slechts 15 willekeurige bladen van in totaal 28 pagina's. Het schema is niet compleet en niet verder beoordeeld.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 13 van 28

#### **4.7 Rijksgebouwendienst, diverse foto's destructief onderzoek**

##### **Cel 01 en 02 West 2A d.d. 18-06-2009**

4 foto's van de doucheput waarin gefaseerd is weergegeven hoe de doucheput is vrijgehakt.

##### **Cel 21 West 2A d.d. 18-05-2009 tot 25-05-2009**

75 foto's van diverse onderzoeken. Het volgende is opmerkelijk:

- Na demontage van de toiletput is een aftekening van lekwater zichtbaar aan de binnenzijde van de toiletput onder de aansluiting met de muurdoorvoer;
- Op de douchevloer is plasvorming en kalkafzetting zichtbaar door onvoldoende afschot;
- De afvoerleiding is plaatselijk ingedeukt. Het is niet waarneembaar of deze indeuking is veroorzaakt tijdens de bouw of tijdens het verwijderen van de vloerconstructie;
- In de vloerconstructie zijn (te) veel elektraleidingen opgenomen;
- De afvoerleidingen zijn plaatselijk eenvoudig uit de steekmoffen te demonteren;
- Na het verwijderen van diverse lagen van de vloerconstructie is zeer veel water zichtbaar.

##### **Cel 20 Zuid 2 d.d. 25-05-2009**

7 foto's van onder andere een vrijgehakte doucheput.

##### **Cel 20 Zuid 3 d.d. 25-05-2009**

4 foto's van onder andere een vrijgehakte doucheput. Het bochtstuk is gedemonteerd van de afvoerleiding en van de doucheput.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 14 van 28

#### 4.8

### **Burgers Ergon, plan van aanpak onderzoek vloerverwarming / koeling Detentiecentrum d.d. 20-03-2009 en rapportage resultaten en eindconclusie d.d. 29-05-2009 (zonder afpersrapporten)**

#### **Omschrijving**

Er is een plan van aanpak opgesteld voor het onderzoeken van de vloerverwarming / -koeling middels het afpersen van de leidingen. Er zijn totaal 95 schachten afgeperst. Burgers Ergon concludeert dat de vloerverwarming bij 3 cellen lek is, te weten Oost 0B-07, Oost 0B-09 en Oost 1B-04.

#### **Beoordeling**

Het plan van aanpak oogt compleet. In de gegevens ontbreken de afpersrapporten per schacht. De persresultaten zijn wel in tabelvorm per gebouw/schacht beschikbaar gesteld. In het rapport wordt weergegeven dat een geringe drukdaling kan plaatsvinden omdat er wordt geperst op een 'levende' installatie. Bij lekkage zal de druk in het systeem terugzakken naar 0 bar. De volgende persresultaten zijn bij de cellen met lekkages waargenomen:

*Tabel 1 – Persresultaten van cellen met lekkage*

Bouwdeel Oost B

Datum: 7 april 2009

Schacht nr.	Beginndruk (bar)	Einddruk (bar)	Standtijd (min)	Bijzonderheden
2	7,4	6,7	45	Lekkage cel 4, 1 <sup>o</sup> verd.
4	7,2	6,8	55	Lekkage cel 7, BG
5	5,5	5,3	30	Lekkage cel 9, BG

Bij de gemeten cellen met lekkage is niet omschreven dat de druk is teruggezakt naar 0 bar. Getwijfeld wordt aan de juistheid van rapporteren. Bij de bovengenoemde cellen met lekkage is een daling in de druk omschreven van 'slechts' 0,7 bar, 0,4 bar en 0,2 bar.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 15 van 28

Bij meerdere schachten is een drukverlies groter dan 0,2 bar opgetreden dat dan ook hier zou kunnen duiden op 'lekkage'. Bij schacht 7 en 9 van Oost B is zelfs een drukverlies van 1,0 bar waargenomen. Hier zijn geen 'maatregelen' getroffen zoals het natrekken van zwetende koppelingen.

#### **4.9 Burgers Ergon, plattegrond en aanzichten afvoeren d.d. 27 april 2009**

##### **Omschrijving**

De tekeningen geven een duidelijk beeld van de aanwezige afvoerleidingen. Het verloop van de afvoerleidingen wijkt in de praktijk enigszins af van de tekeningen. De tekeningen zijn door BDA gebruikt als onderlegger om metingen met de hydrotector vast te leggen.

#### **4.10 Van Wijnen - Timmers, plan van aanpak d.d. 11 juni 2009 (concept);**

**Munters, rapport d.d. 18 juni 2009;**

**Van Wijnen – Timmers, verslag van onderzoek van 18 juni 2009, d.d. 19 juni 2009.**

##### **Omschrijving**

Er is een plan van aanpak opgesteld voor het onderzoeken van de afvoerleiding en de doucheput middels het belasten met water waaraan een kleurstof is toegevoegd. Aanvullend zal met een endoscopie en/of rioolcamera worden bekeken of er onregelmatigheden aanwezig zijn. Na het belasten met gekleurd water zal de vloer worden opengehakt. In het plan van aanpak is een opmerking gemaakt over de omgekeerd toegepaste manchetten waarover ernstige twijfel is ontstaan.

In het verslag is aangegeven dat het onderzoek heeft plaatsgevonden bij cel West 2A-01 en West 2A-02. Het onderzoek met de endoscopie/rioolcamera is niet toerijkend en geeft geen resultaten. Na het belasten van de vloerput met rood gekleurd water, gedurende een periode van circa 1 uur, is de vloer opengehakt. Hierbij is cementdekvloer onder de Duracryl afwerking vochtig. De rode kleurstof valt in de vochtige cementgebonden vloer niet te onderscheiden. Aanvullend is het riool belast met groen gekleurd water.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 16 van 28

Er is geen lekkage waargenomen bij de rubberen manchetten. Ook bij een test met rook is geen lekkage van riool geconstateerd.

Door Munter is geconcludeerd dat er gedurende het onderzoek geen gebreken zijn vastgesteld.

#### **Beoordeling**

In de fotorapportage van Munters staat bij de proef met de doucheput een waterbelastingstijd van ongeveer een half uur. Dit wijkt af van het verslag waarin een tijd van circa 1 uur is omschreven. Er kan worden getwijfeld aan de exacte waterbelastingstijd en/of de waterbelastingstijd voldoende is om resultaten waar te nemen. De door Munters gemaakte conclusie is gebaseerd op een eenmalig onderzoek bij 2 cellen en mag niet worden gegeneraliseerd op het gehele project.

#### **4.11 Rijksgebouwendienst, matrix inventarisatie cellen DCA d.d. 16 juni 2009**

##### **Omschrijving**

Er is een matrix opgesteld met daarin per cel opgenomen de beschikbare gegevens zoals geconstateerde lekkages, uitgevoerde metingen/onderzoeken/resultaten.

##### **Beoordeling**

De matrix is goed opgezet. Het is niet duidelijk inzichtelijk welke cellen buiten werking zijn gesteld door directe lekkage, indirecte lekkage of uit voorzorg.

#### **4.12 Rijksgebouwendienst, plattegronden van alle bouwdelen en alle verdiepingen, bladnummer 11 t/m 15 en 17 en bladnummer 11a t/m 15a d.d. 18-10-2006**

##### **Omschrijving**

De tekeningen zijn digitaal aangeleverd.

##### **Beoordeling**

De tekeningen geven een duidelijk overzicht per verdieping met celnummers.



Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 17 van 28

#### **4.13 Rijksgebouwendienst, gescande plattegronden met in kleur de cellen aangegeven waar zich lekkages voordoen**

##### **Omschrijving**

De gescande plattegronden zijn digitaal (in PDF-formaat) aangeleverd. In de plattegronden is per cel met kleur aangegeven waar de lekkages zich hebben voorgedaan.

##### **Beoordeling**

De plattegronden geven een duidelijk beeld van de cellen waar zich lekkages hebben voorgedaan. De gekleurde cellen zijn buiten gebruik gesteld. Wanneer de plattegronden 'boven elkaar' worden gelegd is zichtbaar dat er op 9 locaties cellen boven elkaar zijn gesitueerd waarbij lekkages aanwezig zijn zowel op de 3<sup>e</sup> verdieping als op de 2<sup>e</sup> verdieping en deels op de 1<sup>e</sup> verdieping. Hierbij bestaat de mogelijkheid dat dit een 'daklekkage' betreft. Dit komt 8 maal voor op West en 1 maal voor op Oost. Op basis van deze gegevens is door BDA een dakinspectie uitgevoerd.

Op 9 andere locaties zijn cellen met lekkages op de 2<sup>e</sup> verdieping en op de 1<sup>e</sup> verdieping boven elkaar gesitueerd waarbij de oorzaak van een 'daklekkage' hoogstwaarschijnlijk kan worden uitgesloten. Dit komt voor op Oost, Zuid en West.

#### **4.14 Schmidt Watertechniek, lekwater analyse d.d. 20-07-2009**

##### **Omschrijving**

Door Schmidt Watertechniek zijn watermonsters genomen uit de vloeren van de cellen. De watermonsters zijn aangeleverd aan Aqualab. Door Schmidt Watertechniek is geconcludeerd dat de monsters een hoge concentratie calcium hebben doordat het water een lange tijd contact heeft gehad met beton. Hierdoor is het onmogelijk om verschillen aan te tonen tussen de monsters. De concentratie magnesium is lager dan bij regenwater zodat dit kan worden uitgesloten.

##### **Beoordeling**

De door Schmidt Watertechniek gemaakte conclusie oogt correct maar is gebaseerd op een eenmalig onderzoek en mag niet worden gegeneraliseerd op het gehele project.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 18 van 28

#### **4.15 Schmidt Watertechniek, lekdetectierapport traceergas verwarmingsleiding d.d. 31-08-2009**

##### **Omschrijving**

Door Schmidt Watertechniek zijn bij 33 cellen (Oost 0A-01 t/m Oost 0A-32 en Oost 0B-09) metingen gedaan met traceergas middels het onder druk brengen van de vloerverwarming. Hierbij is waargenomen dat alleen bij cel Oost 0B-09 direct drukverlies plaatsvindt dat duidt op lekkage. Het traceergas is gedetecteerd bij de kruispunten van het tegelwerk zowel in de kim als bij de doucheput in de 'natte ruimte'. Dit houdt in dat deze aansluitingen niet waterdicht zijn.

##### **Beoordeling**

De door Schmidt Watertechniek gemaakte metingen zijn duidelijk onderbouwd met een grafiek en tabellen. De conclusie bevestigt het niet waterdicht zijn van de kim en de aansluiting met de doucheput.

#### **4.16 Schmidt Watertechniek, lekdetectierapport traceergas, druk- en vochtmeting d.d. 17-09-2009 en 23-09-2009**

##### **Omschrijving**

Door Schmidt Watertechniek zijn bij 3 schachten (West B-07 en West B-08, West B-09 en West B-10 en West B-15 en West B-16) metingen gedaan met traceergas (meting 1, 3 en 4) en druktesten (meting 2, 5 en 6) met 200 mbar. Bij cel West 2A-23 en West 2A-25 zijn vocht- en thermische metingen uitgevoerd.

##### **Beoordeling**

De door Schmidt Watertechniek gemaakte metingen zijn duidelijk onderbouwd met foto's en meetwaarden. De gemaakte conclusies omtrent het niet waterdicht zijn van de aansluiting met de doucheput (West 2B-10, West 2B-15 en West 2B-16) en het vertonen van lekkages in de leidingstrengen bij de afvoerbuizen (West 1B/2B/3B-09/10/15/16) zijn juist. Ook het niet kunnen schuiven van expansiestukken (West 1B-09/10) is op juiste wijze aangetoond. De aangetoonde relatie tussen het vocht in de vloer en een gebrek in de afvoer van de wastafel (West 2A-25) is correct.

Opmachtrnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 19 van 28

## 5 Hydrotectoronderzoek

### 5.1 Onderzoeksmethode

Met behulp van een hydrotector zijn meerdere vochtmetingen in de cellen dak uitgevoerd. Een hydrotector is een nucleaire detector waarmee vochtconcentraties op een non-destructieve wijze in de vloerconstructie kunnen worden vastgesteld. De meetdiepte bedraagt circa 100 mm. Door de hydrotector worden neutronen uitgezonden die na botsing met waterstofatomen een deel van hun energie verliezen. De teruggekaatste neutronen met een geringere energie worden door het apparaat geteld. De aflezing op het apparaat geeft dus een relatieve indicatie van de hoeveelheid waterstofatomen in de vloer aan. Waterstofatomen komen voor in water, maar ook in bouwmaterialen zoals kunststoffen, hout, beton en dergelijke. De gemeten waarden kunnen alleen met elkaar vergeleken worden wanneer de samenstelling en de dikte van de vloerconstructie gelijk is.

### 5.2 Oriënterend onderzoek

Op 16 juli 2009 heeft een oriënterend onderzoek plaatsgevonden in cel West 2A-03 om te inventariseren of de hydrotector bruikbaar is op de locatie. Op de 2 verschillende vloerwerken werden grote verschillen gemeten in vochtconcentraties waarbij de hoge waarden zich concentreerde rondom de vermoedelijke inwateringspunten zoals bij de kim en de douchputjes.

Van de gemeten waarden op 16-07-2009 zijn de laagste en hoogste waarden samengevat in tabel 2. Van de hoogste waarde is aangegeven waar deze is gemeten.

Tabel 2 – Samenvatting meetwaarden hydrotectoronderzoek d.d. 16-07-2009

CEL	'Natte' celgedeelte			'Droge' celgedeelte		
	Waarde laag	Waarde hoog	Waar hoog*	Waarde laag	Waarde hoog	Waar hoog*
W 2A-03	1550	2779	1/2	1123	1747	4

1 = bij kim      2 = bij doucheput      3 = bij wc      4 = nabij 'natte' cel      5 = bij raam

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 20 van 28

### 5.3 Onderzoek (droog)

Op 24 juli 2009 zijn met de hydrotector metingen verricht in 8 willekeurige cellen.

Van de gemeten waarden zijn de laagste en hoogste waarden samengevat in tabel 3. Van de hoogste waarde is aangegeven waar deze is gemeten.

Tabel 3 – Samenvatting meetwaarden hydrotectoronderzoek d.d. 24-07-2009

CEL	'Natte' celgedeelte			'Droge' celgedeelte		
	Waarde laag	Waarde hoog	Waar hoog*	Waarde laag	Waarde hoog	Waar hoog*
W 2A-04	1654	2810	1/2	1095	1618	4
W 2A-29	1719	2402	1/2	1068	1803	4
W 2A-30	1792	2900	1/2	1342	1885	4
O 3A-19	1286	2313	1/2	1023	1534	5
W 3B-30	1930	3150	1/2	1160	2059	4
W 3B-17	1967	2481	1/2	1135	1755	5
W 0A-03	1492	2896	1/2	1129	1565	5
W 0A-27	1273	2339	1/2	1105	1534	6

1 = bij kim 2 = bij doucheput 3 = bij wc 4 = nabij 'natte' cel 5 = bij raam 6 = bij deur

De cellen W 2A-04, W 2A-29 en W 2A-30 zijn niet meer in gebruik. Cel O 3A-19 is nog nooit gebruikt. De cellen W 3B-30, W 3B-17, W 0A-03 en W 0A-27 zijn in gebruik.

Alle hoge waarden in de natte celgedeelte zijn gemeten in de omgeving van de doucheput en bij de kim. Dit gedeelte wordt tevens het meest belast met douchewater. Plaatselijk zijn slangen aangebracht om tijdens het spoelen van de douches het water op te vangen in de wasbak. Bij het droge celgedeelte zijn naast het natte celgedeelte de hoogste of verhoogde waarden waargenomen. Plaatselijk komt de hoogste waarde voor bij het raam en incidenteel bij de deur.

Er is geen relatie geconstateerd tussen de verhoogde vochtwaarden naast de natte cel en de verhoogde vochtwaarden bij het raam.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 21 van 28

#### 5.4 Onderzoek (nat)

Op 10 augustus 2009 is een onderzoek uitgevoerd in de natte celgedeelten. Het doel van het onderzoek is om met verschillende sproeimethodes en het tussentijds meten van het vocht in de vloerconstructie met een hydrotector een beeld te krijgen van mogelijke inwateringspunten. Hierbij is de volgende werkwijze gehanteerd.

- De natte cel (droog) meten met de hydrotector, meetlocaties aftekenen met vetkrijt;
- Het doucheputje voorzien van een trechter en gedurende 5 minuten besproeien met water;
- De natte cel meten met de hydrotector op de aangegeven meetlocaties;
- De douchevloer gedurende 5 minuten besproeien met water (zonder daarbij de wanden te belasten);
- De natte cel meten met de hydrotector op de aangegeven meetlocaties;
- De wanden gedurende 5 minuten besproeien met water;
- De natte cel meten met de hydrotector op de aangegeven meetlocaties.

Het besproeien is zorgvuldig gebeurd met een brandslang.

#### Resultaten

De cellen West 2A-10, West 2A-11 en West 2A-16 zijn beproefd. De tussentijdse metingen laten geen duidelijke stijging zien van de meetwaarden. Plaatselijk zijn tussentijds geringe verlagingen van de meetwaarden waargenomen. Het onderzoek is vroegtijdig gestopt. Vermoedelijk is de bewateringstijd te kort en de frequentie te gering om direct resultaten te zien.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 22 van 28

## 5.5 Onderzoek per schacht (droog)

Op 14 augustus 2009 zijn met de hydrotector 0-metingen verricht in de natte gedeelten van 40 vooraf bepaalde cellen. Alle cellen zijn buiten gebruik. Er zijn 5 schachten gemeten met elk 8 cellen per schacht. Per cel zijn 6 metingen verricht op vooraf bepaalde locaties. De locaties zijn in de cel bepaald met een afstandhouder. De afvoerleidingen van de cellen zullen op korte termijn door Schmidt Watertechniek worden getest met traceergas.

Van de gemeten waarden zijn de hoogste waarden per schacht samengevat in tabel 4. De hoogste waarden doen zich telkens voor in de omgeving van de doucheput en de kim.

*Tabel 4 – Samenvatting meetwaarden hydrotectoronderzoek d.d. 14-08-2009*

Schacht	West B		West B		West B		Oost A		Oost A	
	Cel 07	Cel 08	Cel 09	Cel 10	Cel 15	Cel 16	Cel 17	Cel 18	Cel 21	Cel 22
3	2080	2101	2084	2127	2047	2035	1650	1788	1673	1743
2	1902	2121	1952	2356	1738	1713	1761	1803	2006	2245
1	1744	1799	1665	1824	1833	1587	1908	1903	1910	2009
0	1558	1563	1658	1671	1510	1427	1635	1530	1577	1521

De hoogste waarden van deze niet in gebruik zijnde cellen zijn aanzienlijk lager dan de eerder gemeten waarden bij de in gebruik zijnde cellen. Per schacht zijn, met uitzondering van Oost A 17-18, wel 1 of meerdere cellen met waarden meer dan 2000. Het onderzoek van Schmidt Watertechniek moet uitsluitel geven of de 'verhoogde' waarden worden veroorzaakt door niet direct visueel waarneembare gebreken in de afvoerleidingen.

De meetwaarden zijn weergegeven op plattegronden en zijn als bijlage 1 aan dit rapport toegevoegd.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 23 van 28

## 5.6 Onderzoek 0-meting, voorafgaand aan NEN 3215 beproeving

Op 2 november 2009 zijn met de hydrotector 0-metingen verricht in de natte gedeelten van 52 vooraf bepaalde cellen. Per cel zijn 4 metingen verricht op vooraf bepaalde locaties. De locaties zijn in de cel bepaald met een afstandhouder. Van de gemeten waarden zijn de hoogste waarden per cel samengevat in tabel 5. De metingen zijn verricht met een andere hydrotector dan voorgaande metingen. Hierdoor kunnen de waarden van deze metingen niet gerelateerd worden aan die van voorgaande metingen.

Tabel 5 – Samenvatting meetwaarden hydrotectoronderzoek d.d. 02-11-2009

Vleugel	Cel	Waarde	Vleugel	Cel	Waarde	Vleugel	Cel	Waarde
West 3 A	23	8533	West 1 A	12	8661	Oost 1 B	25	7781
West 3 A	24	8101	West 1 B	29	8517	Oost 1 B	26	8181
West 3 A	09	8901	West 1 B	30	9414	Oost 1 C	15	8357
West 3 A	10	8693	West 1 C	09	9078	Oost 1 C	16	9446
West 3 B	01	8613	West 1 C	10	9446	Oost 2 B	05	9350
West 3 B	02	8725	West 0 B	05	7428	Oost 2 B	06	7925
West 3 B	27	8245	West 0 B	06	8398	Oost 2 B	21	9878
West 3 B	28	8998	West 0 A	13	8149	Oost 2 B	22	8221
West 3 C	19	7813	West 0 A	14	6580	Oost 2 A	29	8149
West 3 C	20	8165	Oost 0 A	19	6900	Oost 2 A	30	8629
West 2 A	31	9206	Oost 0 A	20	8741	Oost 2 A	07	9014
West 2 A	32	7957	Oost 0 B	09	8437	Oost 2 A	08	8113
West 2 B	03	7733	Oost 0 B	10	8805	Oost 2 C	03	9382
West 2 B	04	8998	Oost 1 A	09	8261	Oost 2 C	04	8069
West 2 B	19	7300	Oost 1 A	10	8629	Oost 3 A	21	7264
West 2 B	20	8453	Oost 1 A	17	8357	Oost 3 A	22	7797
West 2 C	03	7605	Oost 1 A	18	8581	Oost 3 B	17	7140
West 2 C	04	7653	Oost 1 B	03	9740	Oost 3 B	18	6660
West 1 A	11	9990	Oost 1 B	04	8677	Oost 3 C	08	6996

De meetwaarden zijn weergegeven op plattegronden en zijn als bijlage 1 aan dit rapport toegevoegd.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 24 van 28

## **6 Dakinspectie**

### **6.1 Algemeen**

Op 3 augustus 2009 heeft er een visuele dakinspectie plaatsgevonden. De daken van de 4 luchtplaatsen, het dak van bouwdeel C en het dak van gebouw N zijn geïnspecteerd.

Als basis van de inspectie is het eerdere uitgebrachte BDA inspectierapport 06-B-0736 d.d. 19 september 2006 gehanteerd. Hierin zijn aanbevelingen opgenomen ter verbetering van de uitvoering. De aanbevelingen zijn tijdens de inspectie van 3 augustus 2009 gecontroleerd.

### **6.2 Waarnemingen**

De aanbevelingen zoals vermeld in het BDA inspectierapport d.d. 19 september 2006 zijn, voor zover waarneembaar, goed opgevolgd.

Op het dak van bouwdeel C en gebouw N zijn geen zichtbare tekortkomingen waargenomen.

De daken van de 4 luchtplaatsen hebben een gelijkend uiterlijk. Door de aanwezigheid van een strak aangebrachte tegelafwerking heeft er geen inspectie kunnen plaatsvinden van het dakbedekkingssysteem in het vlak. Ook de opstandaansluitingen (aan de kopse zijde van de dakvlakken, tegen de dakopbouwen) zijn niet inspecteerbaar. De luchtplaatsen zijn aan de lange zijde voorzien van prefab betonnen borstweringen. De gemineraliseerde randstroken zijn opgezet tot ruim boven het tegelniveau en afgewerkt met een aluminium knelstrip. De knelstrip is goed bevestigd en aan de bovenzijde voorzien van een grijze kit. De kit is grotendeels in een goede conditie maar vertoont bij elke stuiknaad van de betonnen prefab gevelelementen een aantasting door groene alg. Plaatselijk is doorsijpelend water zichtbaar op de gemineraliseerde randstroken. Bij de aansluiting van de dakrand met de opstanden is de knelstrip plaatselijk onvoldoende in de hoek aangebracht waardoor inwatering achter de randstroken mogelijk is. De stuiknaden van de betonnen prefab gevelelementen zijn aan de dakvlakzijde en aan de bovenzijde afgewerkt met een harde, niet flexibele, afdichting.



Oprachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 25 van 28

De afdichting is structureel gescheurd of onthecht van de betonnen gevelelementen. Door deze scheurvorming is inwatering mogelijk in de stuiknaadafwerking en achter de knelstrippen en de randstroken. Geïnfiltreerd water kan zich in de spouw van de gevelelementen verplaatsen naar een lager gelegen verdiepingsvloer. Het is niet bekend of achter deze harde afdichting nog een tweede (flexibele) afdichting aanwezig is. Inwatering zou hierdoor worden beperkt maar niet uitgesloten.

De stuiknaden van de betonnen prefab gevelelementen zijn aan de gevelzijde wel voorzien van een dubbele flexibele voegvulling. Deze voegvulling oogt goed maar is verder niet beoordeeld.

De betonnen prefab gevelelementen zijn aan de dakvlakzijde en de bovenzijde voorzien van een grijze coating. De coating is aan de bovenzijde van de gevelelementen op meerdere plaatsen gebladderd en losgekomen. Het is niet bekend of dit gebrek directe gevolgen heeft op de waterdichtheid.

### **6.3 Conclusie**

De mogelijkheid tot inwatering via de stuiknaadafwerking van de prefab betonnen gevelelementen kan de oorzaak zijn van de met de hydrotector gemeten hogere waarden in de vloer van de cellen bij de gevelaansluiting (raam). De stuiknaadafwerking moet op korte termijn nader worden onderzocht en indien nodig, worden vervangen door een elastisch blijvende kit, UV-bestand.

Een weergave van de waarnemingen is als bijlage 2 aan dit rapport toegevoegd in de vorm van een fotoreportage.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 26 van 28

## **7 Laboratoriumonderzoek**

### **7.1 Monster**

Door Van Wijnen is onder toezicht van de projectcoördinator Rijksgebouwendienst een monster beschikbaar gesteld van de Duracryl afwerking met onderliggende zandcementlagen. Het monster heeft een afmeting van circa 400 mm x 400 mm en is op 2 september 2009 door BDA opgehaald bij het Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn en op 3 september 2009 aangeboden aan het BDA Keuringsinstituut B.V.

Het monster is in het laboratorium van BDA Keuringsinstituut B.V. enkele dagen op natuurlijke wijze gedroogd en onderzocht op waterdichtheid. Het uiterlijk van het monster is aan de Duracryl zijde gaaf en aan de onderzijde ruw. Hier is plaatselijk een aftekening van een wapeningsnet zichtbaar. De 'zandcement' is opgebouwd uit 2 lagen.

### **7.2 Proefopstelling**

Het monster is aan de Duracryl zijde voorzien van een kader in een afmeting van circa 330 mm x 300 mm x 120 mm. Het kader is waterdicht op de Duracryl aangebracht met kit. Binnen het kader is 100 mm water aangebracht gedurende een periode van 24 uur.

### **7.3 Resultaten**

Het monster vertoont aan de onderzijde op meerdere plaatsen waterdoorslag en is op basis van de uitgevoerde proef niet waterdicht. De dikte van de Duracryl mortel is op twee plaatsen gemeten en varieert van 6 mm tot 8 mm.

De resultaten zijn gebaseerd op een eenmalig onderzoek en mogen niet worden gegeneraliseerd op het gehele project.

De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn als bijlage 4 toegevoegd aan deze rapportage.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 27 van 28

## **8 Vacuümtester**

### **8.1 Algemeen**

Op 2 november 2009 heeft er een oriënterend onderzoek plaatsgevonden middels een vacuümtester. Met deze testapparatuur kan op locatie de waterdichtheid van de Duracryl en van diverse voegen worden getest. Hierbij wordt een vacuüm testbel luchtdicht op een met zeepsop ingesmeerd oppervlak geplaatst en wordt met een elektronische vacuümpomp vacuüm gezogen. Wanneer het testoppervlak niet waterdicht is zal dit zichtbaar worden middels zeepbelvorming op het testoppervlak. De test wordt uitgevoerd met een onderdruk van circa - 0,1 bar.

### **8.2 Waarnemingen**

De Duracryl vloer, de aansluiting van de Duracryl vloer met het tegelwerk, de voegen van het tegelwerk en de drukknop van de douche zijn op enkele plaatsen getest. De testen zijn uitgevoerd bij de cellen 11, 20 en 23 van vleugel West 3 A.

#### **Duracryl vloer**

De Duracryl vloer laat op meerdere plaatsen bij een druk van circa -0,1 bar kleine regelmatige belvorming zien. Bij een aansluiting met een afvoerput is de belvorming groter. Bij een verhoogde druk van circa -0,4 bar is over het oppervlak een grove regelmatige belvorming zichtbaar. Deze verhoogde druk zal in de praktijk niet voorkomen maar geeft wel aan dat de Duracryl vloer poreus en niet volledig waterdicht is.

#### **Aansluiting Duracryl vloer met tegelwerk**

De aansluiting is getest bij een gedeelte met ogenschijnlijke gebreken. Bij een druk van minder dan -0,1 bar is bij de ogenschijnlijke gebreken direct grote belvorming zichtbaar. Dit bevestigt het vermoeden dat deze aansluiting niet waterdicht is.

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Pagina : 28 van 28

### **Voegen van tegelwerk**

De voegen van het tegelwerk zijn getest bij een wandgedeelte waarbij de voegen zichtbaar poreus zijn c.q. perforaties vertonen. Bij een druk van circa -0,05 bar is hier direct grote belvorming zichtbaar. Dit bevestigt het vermoeden dat deze voegen niet waterdicht zijn.

### **Drukknop van de douche**

Bij een drukknoop van de douche was het niet mogelijk om 'druk' op te bouwen waaruit blijkt dat de drukknoop niet lucht- en waterdicht is.

## **8.3**

### **Conclusie**

De proeven met de vacuümtester bevestigen dat de aansluitingen van de Duracryl vloer met het tegelwerk, de aansluitingen van de Duracryl vloer met de afvoerput, de voegen van het tegelwerk en de drukknoop van de douche niet waterdicht zijn. Ook de Duracryl vloer zelf laat gebreken zien waardoor de waterdichtheid hoogstwaarschijnlijk onvoldoende is.

Een weergave van de waarnemingen is als bijlage 3 aan dit rapport toegevoegd in de vorm van een fotoreportage.

Gorinchem, 27 januari 2010

Rapporteur

BDA Dakadvies B.V.

PWM

AFVDH

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Aantal pagina's : 32 + 26

## **BIJLAGE 1**

### **Meetwaarden hydrotectoronderzoeken**

Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Aantal pagina's : 2

## **BIJLAGE 2**

### **Fotoreportage dakinspectie**

Opdrachtnummer: 09-B-0590  
Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Bijlage : 2  
Pagina : 1

**Foto 1**  
Overzicht dak luchtplaats.



**Foto 2**  
Overzicht aansluiting dakrand  
bij opstand.



**Foto 3**  
De opstandafwerking  
(knelstrip) sluit onvoldoende  
aan tegen de opstand.



Opdrachtnummer: 09-B-0590

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Bijlage : 2

Pagina : 2

**Foto 4**

Scheurvorming in de  
stuiknaadafwerking van de  
gevelelementen en aantasting  
kitvoeg.



**Foto 5**

De scheurvorming in de  
stuiknaadafwerking is  
structureel.



**Foto 6**

De scheurvorming is ook  
zichtbaar aan de bovenzijde.  
Op meerdere plaatsen is de  
coating van de  
gevelelementen gebladderd.





Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Aantal pagina's : 1

**BIJLAGE 3**  
**Fotoreportage vacuümtester**

Opdrachtnr. : 09-B-0590  
Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Bijlage : 3  
Blad : 1

**Foto 1**  
Overzicht van een natte gedeelte van een cel.



**Foto 2**  
De Duracrylvloer vertoont bij de aansluiting met de afvoerput roestvorming.



**Foto 3**  
Overzicht vacuümtestbel op vloer.



Opdrachtnr. : 09-B-0590  
Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Bijlage : 3  
Blad : 2

**Foto 4**  
Beginnende belvorming bij  
circa -0,1 bar.



**Foto 5**  
Overzicht drukmeter.



**Foto 6**  
Grove belvorming bij circa -0,4  
bar.



Opdrachtnr. : 09-B-0590  
Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Bijlage : 3  
Blad : 3

**Foto 7**  
Overzicht aansluiting vloer met wand en visuele gebreken.



**Foto 8**  
Proefopstelling voor test aansluiting vloer met wand.



**Foto 9**  
Belvorming op meerdere plaatsen bij minder dan -0,1 bar.



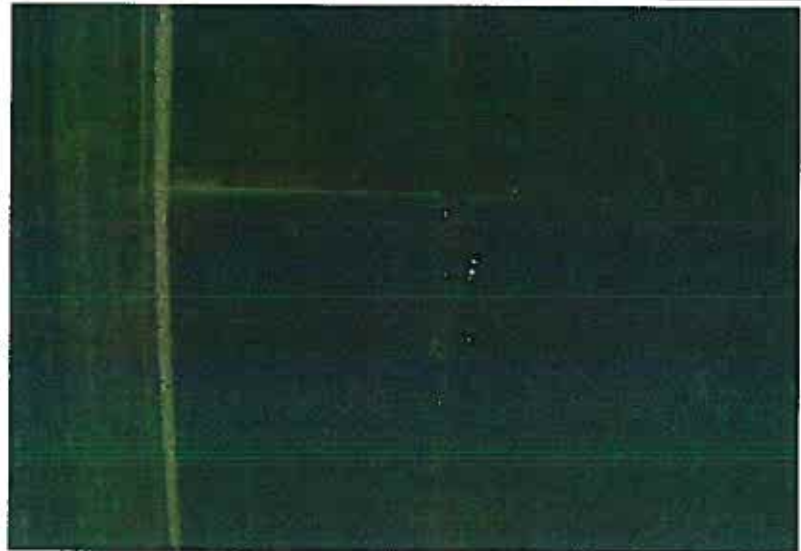
Opdrachtnr. : 09-B-0590  
Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Bijlage : 3  
Blad : 4

**Foto 10**  
Overzicht opstelling test voegen van wandtegels.



**Foto 11**  
Belvorming bij perforaties in het voegwerk.



Opdrachtnummer: 09-B-0590.3

Project : Detentiecentrum te Alphen aan den Rijn

Datum : 2010.01.27

Aantal pagina's : 6

## **BIJLAGE 4**

### **Laboratoriumonderzoek**



# Rapport

## Zand-cementvloer met Duracryl afwerklaag

Opdrachtnr.: 0269-B-09/1

Ref.: KVZ/GZ

**Opdrachtgever** : BDA Dakadvies B.V.  
Postbus 389  
4200 AJ GORINCHEM  
T: (0183) 66 96 90  
F: (0183) 63 06 30

**Contactpersoon** : P.W. Milort  
E: p.milort@bda.nl

**Referentie opdrachtgever** : 09-B-0590; Rijksgebouwendienst

**Onderwerp** : bepaling waterdichtheid

**Datum opdracht** : 2009.09.02

**Datum rapportage** : 2009.09.11

**Rapporteur** : K. van Zee

**Autorisatie** : prof. ir N.A. Hendriks

**Paraaf** : N.



Pagina's : 5  
Bijlagen : 1



Opdrachtnummer : 0269-B-09/1 Blad: 2  
Datum : 2009.09.11 van 5 bladen

## 1 Inleiding

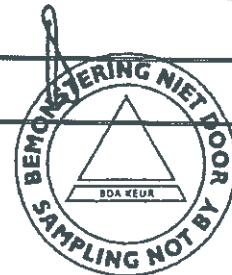
In opdracht van BDA Dakadvies B.V. is door BDA Keuringsinstituut B.V. van een monster zand-cementvloer met Duracryl afwerklaag de waterdichtheid bepaald.

Het monster is volgens mededeling van de opdrachtgever op 2 september 2009 genomen door de heer P.P.A. Wobbe namens RGD op het werk 'Detentiecentrum' te Alphen aan den Rijn.

Op 3 september 2009 is het monster door de heer P.W. Milort van BDA Dakadvies B.V. aan BDA Keuringsinstituut B.V. beschikbaar gesteld.

Het monster is als volgt gecodeerd:

Monsternummer	Omschrijving opdrachtgever
269 A	Duracryl afwerklaag op zand-cementvloer





Opdrachtnummer : 0269-B-09/1 Blad: 3  
Datum : 2009.09.11 van 5 bladen



## 2 Onderzoek

Het onderzoek naar de waterdichtheid is uitgevoerd volgens het principe van NEN-EN 494:2004 – Geprofileerde platen en hulpstukken van vezelcement – Productspecificatie en beproevingsmethoden.

Na 96 uur drogen bij 23 °C en 50% relatieve vochtigheid is de test uitgevoerd. De testdruk is gesteld op 100 mm waterdruk<sup>1)</sup> gedurende 24 uur bij 23 °C en 50% relatieve vochtigheid.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in week 37, 2009.

Zie tevens de foto's in bijlage A.



<sup>1)</sup> De waterdruk volgens NEN-EN 494:2004 is gesteld op 60 mm boven het hoogste gedeelte van een geprofileerd proefstuk. Dit komt in de praktijk over het algemeen neer op een effectieve waterdruk op het laagste gedeelte van het proefstuk van circa 100 mm.

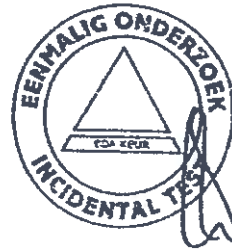


Opdrachtnummer : 0269-B-09/1 Blad: 4  
Datum : 2009.09.11 van 5 bladen

### 3 Resultaten

Na 24 uur is het waterniveau circa 4 mm gedaald. De zand-cementvloer onder de Duracryl afwerklaag vertoont donkere, vochtige plekken.

Zie ook de foto's in bijlage A.



Opdrachtnummer : 0269-B-09/1 Blad: 5  
Datum : 2009.09.11 van 5 bladen



#### 4 Conclusies

De Duracryl afwerklaag van het onderzochte monster is niet waterdicht.

#### Opmerking:

Benadrukt wordt dat dit onderzoek uitsluitend een momentopname geeft van de eigenschappen van de geteste producten en/of systemen en geen uitsluitel geeft over de grootte van de variaties in de tijd.

De interpretatie van deze resultaten geschiedt:

- hetzij in het kader van een bepaald project, geldend voor de geteste partij;
- hetzij in het kader van een toelatingsprocedure voor certificatie voor een algemene uitspraak, waarbij de kwaliteitszorg van de fabrikant is betrokken.

Gorinchem, 2009.09.11

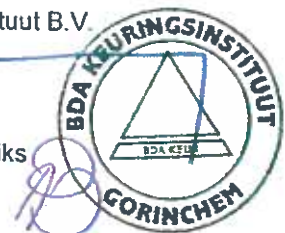
Het laboratorium

K. van Zee



BDA Keuringsinstituut B.V.

prof. ir N.A. Hendriks



**Foto 1**  
Proefopstelling.



**Foto 2**  
Vochtige plekken in de zand-cementvloer.



**Foto 3**  
In de onderste laag (zand-cementvloer) is de aftekening zichtbaar, tot hoe ver het water in het proefstuk is doorgedrongen.

