WTCB

CSTC

# WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

INRICHTING ERKEND BIJ TOEPASSING VAN DE BESLUITWET VAN 30 JANUARI 1947


- Proefstation: B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe, 21 Tel: (32) 2 655 77 11 Fax: (32) 2 653 07 29
- Kantoren: B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg, 7 Tel: (32) 2 716 42 11 Fax: (32) 2 725 32 12
- Maatschappelijke zetel: B-1000 Brussel, Lombardstraat, 42 Tel: (32) 2 502 66 90 Fax: (32) 2 502 81 80

BTW nr.: BE 407.695.057




| | | |
|---|---|---|
| **LABORATORIUM:** CAR<br>Het WTCB is aangemeld als proeflaboratorium in het kader van de richtlijn 89/106/EEG van de Europese Commissie onder het nummer 1136 | **PROEFVERSLAG** | Nr. DE, ATA, RE DE 651 XI 982<br>Nr. Labo CAR 11023<br>Nr. Monster In situ |

**AANVRAGER:** BVBA INGINI
Ferd. Vanlaerstraat 16
3060 BERTEM

Facturatie: BVBA INGINI
Ferd. Vanlaerstraat 16
3060 BERTEM

**Gecontacteerde personen:**

| **- Aanvrager -** | **- WTCB -** |
|---|---|
| De heer Marc Moeys | De heer B. Michaux |

**Uitgevoerde proeven:** Evaluatie en optimalisatie van de prestaties van een schrijnwerksysteem. Het betreft een systeem dat tussen het buitenmetselwerk, voor een gevelopening (deur of poort), geplaatst kan worden en tot 90 cm waterhoogte waterbestendig is bij overstromingen.

| | | |
|---|---|---|
| **Datum en referentie van de aanvraag** | : | 2011.04.20 |
| **Ontvangstdatum van de proefstuk(ken)** | : | in situ |
| **Datum van de proef** | : | 2011.05.23 |
| **Datum opstelling van het verslag** | : | 2011.08.04 |

Dit proefverslag bevat **6** pagina's, genummerd van **1/6** tot en met **6 /6,** en mag slechts in zijn geheel verveelvoudigd worden.
Elk blad van het origineel verslag is afgestempeld met de laboratoriumstempel (in het rood) en geparafeerd door het laboratoriumhoofd.
De resultaten en waarnemingen zijn slechts geldig voor de beproefde proefstukken.

- ☐ Geen proefstuk
- ☐ Proefstuk(ken) onderworpen aan destructieve proef
- ☐ Proefstuk(ken) 60 kalenderdagen na het opsturen van het verslag uit onze laboratoria verwijderd, behalve bij andersluidende schriftelijke aanvraag

Opvolging van de proeven

ing. E. Kinnaert MSc

Laboratoriumhoofd

C.S.T.C. W.T.C.B. CAR

Ir. B. Michaux

*Verantwoordelijke van de proeven:*

CDR

## 1. Inleiding

Op verzoek van de firma Ingini bvba, vertegenwoordigd door de heer Marc Moyes, heeft het WTCB proeven uitgevoerd ter bepaling van de waterdichtheid en de optimalisatie van de prestaties van een schrijnwerksysteem.

Het betreft een monteer- en demonteerbaar systeem dat tussen het buitenmetselwerk, voor een gevelopening (deur of poort), geplaatst kan worden en dat tot 90 cm waterbestendig is bij overstromingen. Er wordt gevraagd dit systeem te beproeven en te optimaliseren voor een gevelopening van 1.3 m en 3 m. Deze proeven worden aangeduid met de referentie "CAR 11023".

## 2. Beschrijving van het te beproeven systeem

Het te beproeven en te optimaliseren systeem betreft een aanvullend schrijnwerksysteem dat op een snelle en specifieke wijze kan worden opgebouwd tussen het buitenmetselwerk voor een gevelopening zoals een poort of een deur.

Demonteerbaar schrijnwerksysteem

1. Waterdichte kist
2. Inschuifbare PVC panelen
3. Verticale aluminium aansluitprofiel
4. Horizontaal aluminium aansluitprofiel
5. Kunststof verbindingstuk
6. Kunststof latten voor belastingsoverbrenging naar de stalen (holle) verstevigingbuizen
7. Kunststof opspanspie
8. Stalen (holle) verstevigingbuis
9. Comprimeerbare (water)dichtingband

**Figuur 1 Demonteerbaar schrijnwerksysteem dat bescherming biedt tegen wateroverlast bij overstroming**

Het systeem bestaat uit verschillende componenten – Figuur 1. Het schrijnwerksysteem steunt op en wordt verbonden aan het gevelmetselwerk via twee verticale aluminium profielen en één horizontaal aluminium profiel. De aluminium profielen worden aan elkaar verbonden door kunststof verbindingstukken. In deze verbindingstukken wordt een comprimeerbare dichtingband geplaatst, uitgesneden in de vorm van de sectie van de

C.S.I.C. W.T.C.B. CAR

verticale aluminium profielen. Deze dichtingband moet de waterdichtheid van de verbinding tussen de aluminium profielen verzekeren. Tussen de verticale aluminiumprofielen en het gevelmetselwerk en tussen het horizontale profiel en de poort- of deurdorpel zijn eveneens comprimeerbare dichtingbanden voorzien om de waterdichtheid te verzekeren tussen het aluminium framewerk en de buitengevel.

In het aluminium framewerk worden PVC panelen geschoven die het stijgende water moeten opvangen ingeval van een overstroming. Het geheel wordt in de af te dichten gevelopening opgespannen met behulp van holle stalen buizen. Hiervoor is een gleuf voorzien in de verticale aluminium profielen waarin de stalen buizen kunnen worden geschoven. Deze buizen worden op een welbepaalde hoogte gehouden met behulp van kunststoflatten waarin ronde uitsparingen zijn voorzien die overeenkomen met de buitendiameter van de buizen.

De buizen worden opgespannen door tussen de buisuiteinden en de verticale aluminium profielen kunststof spieën te slaan. Hierdoor kan de hydrostatische druk, uitgeoefend door het stijgende waterniveau bij een overstroming, via de kunststoflatten op de stalen buizen worden overgedragen en vervolgens door de stalen buizen overdragen worden op het gevelmetselwerk.

## 3. BESCHRIJVING VAN DE PROEVEN

Het is gevraagd om twee verschillende opstellingen te beproeven – Figuur 2:

1. Opstelling voor een gevelopening van 1.3 m breed
2. Opstelling voor een gevelopening van 3.0 m breed

| Proefopstelling: 1.3 m breed | Proefopstelling: 3.0 m breed |
|---|---|
| | |

**Figuur 2 De proefopstellingen**

**Figuur 3 Afvoergoot om het lekkende water op te vangen**

C.S.T.C. W.T.C.B. CAR

Het schrijnwerksysteem wordt ingebouwd in een waterdichte kist. De waterdichte kist zal tot op welbepaalde hoogtes met water worden opgevuld. Aan de voorzijde van het ingebouwde schrijnwerksysteem is een watergoot voorzien om het eventuele, door het schrijnwerksysteem, doorgelekte water op te vangen – Figuur 3. In deze watergoot is een afvoerbuis voorzien die het gelekte water afvoert naar een opvangbak. Deze opvangbak staat op een elektronische weegschaal. De opvangbak en de weegschaal dienen om het lekdebiet van het schrijnwerksysteem te kunnen opmeten bij een welbepaald waterniveau in de waterdichte kist.

Wanneer de waterdichte kist tot op een welbepaalde hoogte met water is gevuld wordt er om de minuut de massa gemeten van de hoeveelheid lekkend water in de opvangbak. Dit wordt gedaan tot de toename in gemeten massa per minuut constant wordt, d.w.z. totdat er stationair regime optreedt. De gemeten toename in massa water per minuut (kg/min) is een maat voor de het lekdebiet (liter/minuut) van het schrijnwerksysteem

Zowel voor de proefopstelling met een gevelopening van 1.3 m als met een gevelopening van 3.0 m wordt de waterdichte kist in verschillende stappen opgevuld met water:

1. Tot een waterniveau 30 cm
2. Tot een waterniveau van 60 cm
3. Tot een waterniveau van 90 cm

Bij iedere stap wordt het lekdebiet gemeten en onderzocht wat er kan worden verbeterd om de waterdichtheid van het schrijnwerksysteem te optimaliseren.

Na het uitvoeren van bovenvermelde proeven zijn de lijntraagheidsmomenten opgemeten van al de types stalen verstevigingbuizen die zijn toegepast bijmiddel van een doorbuigproef. Voor een overzicht van de gemeten lijntraagheidsmomenten verwijzen we naar Tabel 3.

## 4. RESULTATEN VAN DE PROEVEN

### 4.1 *Gevelopening van 1.3 m breed*

**Tabel 1 Proefresultaten – gevelopening van 1.3 m breed**

| Test nr. | Water-niveau | Lek-debiet | Opmerking |
|---|---|---|---|
| 1. | 30 cm | 1.6 l/min | Waterlekken aan de verbindingstukken van de aluminium profielen, in de zone waar zich de gecomprimeerde dichtingband bevindt. Daar de dichtingband is uitgesneden in de vorm van de sectie van het (verticale) aluminium zijprofiel kan deze niet goed afdichten wanneer deze wordt samengedrukt tussen het aluminium profiel en het kunststoffen verbindingstuk. De uitgesneden benen van de dichtingband zijn te dun en kunnen van onder het aluminium profiel uitglijden wanneer deze worden samengedrukt. |
| 2. | 30 cm | 0.0 l/min | Optimaliseren van de dichtingband:<br><br>De uitsparingen worden opgevuld met stukjes dichtingband bijmiddel van een lijmverbinding. |

C.S.T.C. W.T.C.B. CAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. | 60 cm | 0.3 l/min | Water lekt doorheen de voegen van de PVC vulpanelen. |
| 4. | 90 cm | 1.9 l/min | De doorbuiging van de middelste stalen (holle) verstevigingbuis bedraagt 2mm.<br><br>De afmetingen van de stalen verstevigingbuizen:<br><br>Buitendiameter: 1 inch; Wanddikte: 3.3 mm; I lijntraagheidsmoment - zie Tabel 3: 37512.3 $mm^4$ |

Besluit:

1. De sectie van de dichtingband toegepast in de kunststoffen verbindingstukken van de aluminium profielen moeten een continu verloop hebben om de waterdichtheid van de verbindingstukken te kunnen garanderen.

2. De voegen tussen de PVC vulpanelen veroorzaken een lekdebiet van 1.9 l/min bij een waterniveau van 90 cm. Deze voegen dienen waterdicht te worden gemaakt om het systeem waterdicht te maken bij een waterniveau van 90 cm.

## 4.2 *Gevelopening van 3.0 m breed*

**Tabel 2 Proefresultaten – gevelopening van 3.0 m breed**

| Test nr. | Water-niveau | Lek-debiet | Opmerking |
|---|---|---|---|
| 1. | 30 cm | 0.0 l/min | De doorbuiging van de middelste stalen (holle) verstevigingbuis bedraagt 5 mm.<br><br>De afmetingen van de stalen verstevigingbuizen:<br><br>Buitendiameter: 1 inch; Wanddikte: 3.3 mm; I lijntraagheidsmoment - zie Tabel 3: 37512.3 $mm^4$ |
| 2. | 60 cm | NA | Proef wordt gestaakt: bij een waterniveau van 57 cm beginnen de aluminium zijprofielen sterk te torderen en dreigen deze los te komen van de waterdichte kist (ruwbouw). Dit wordt veroorzaakt door het te sterk doorbuigen van de stalen verstevigingbuizen van 1 duim. |
| 3. | 60 cm | NA | De verstevigingbuizen van 1 duim worden vervangen door buizen van 1.1/4 duim, de afmetingen:<br><br>Buitendiameter: 1.1/4 inch; Wanddikte: 2.8 mm; I lijntraagheidsmoment - zie Tabel 3: 67023.4 $mm^4$<br><br>Het schrijnwerkelement barst open bij een waterniveau van 60 cm. |

C.S.T.C. W.T.C.B. CAR

<table>
<tr><td>4.</td><td>60 cm</td><td>0.8 l/min</td><td>De verstevigingbuis van 1 duim wordt in de stalen buis van 1.1/4 duim geschoven, de afmeting en eigenschappen:
<table>
<tr><th>Buitendiameter</th><th>Wanddikte</th><th>I lijntraagheidsmoment - zie Tabel 3</th></tr>
<tr><td>1.1/4 inch + 1inch in elkaar geschoven</td><td>2.8 mm (1.1/4 inch) + 3.3 mm (1inch)</td><td>93059.3 mm$^4$</td></tr>
</table>
De doorbuiging van de middelste stalen (holle) verstevigingbuis bedraagt 20 mm.<br>Er lekt water doorheen de voegen van de PVC vulpanelen.</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>90 cm</td><td>4.6 l/min</td><td>De doorbuiging van de middelste stalen (holle) verstevigingbuis bedraagt 45 mm.<br>Er lekt water doorheen de voegen van de PVC vulpanelen.</td></tr>
</table>

Besluit:

1. Om hydrostatische druk van het water bij een niveau van 90 cm te kunnen dragen bij een gevelopening van 3 meter moesten de stalen verstevigingbuizen van 1 duim geschoven worden in de stalen buizen van 1.1/4 duim. Het equivalent lijntraagheidsmoment van deze combinatie werd bepaald bijmiddel van een buigproef en komt overeen met een waarde van 93059.3 mm$^4$ – zie Tabel 3. D.w.z. dat een enkele stalen verstevigingbuis over minimaal een lijntraagheidmoment van 93059.3 mm$^4$ moet beschikken om de stalen buis van 1.1/4 duim met daarin een stalen buis van 1 duim te kunnen vervangen.

2. De voegen tussen de PVC vulpanelen veroorzaken een lekdebiet van 4.6 l/min bij een waterniveau van 90 cm. Deze voegen dienen waterdicht te worden gemaakt te einde het systeem waterdicht te maken bij een waterniveau van 90 cm.

## 4.3 *Resultaten van de buigproeven (gemeten lijntraagheidsmomenten)*

**Tabel 3 Resultaten van de buigproeven op de stalen buizen**

<table>
<tr><th>Buiproef nr.</th><th>Buis nr.</th><th colspan="2">Buitendiameter</th><th colspan="2">Wanddikte</th><th>I lijntraagheidsmoment</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td colspan="2">1 inch</td><td colspan="2">3.3 mm</td><td>37512.3 mm$^4$</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2</td><td colspan="2">1.1/4 inch</td><td colspan="2">3.3 mm</td><td>72010.2 mm$^4$</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td><td colspan="2">1.1/4 inch</td><td colspan="2">2.8mm</td><td>67023.4 mm$^4$</td></tr>
<tr><td>4</td><td>1 + 3 in elkaar geschoven</td><td colspan="2">1 inch + 1.1/4 inch</td><td colspan="2">3.3 mm + 2.8 mm</td><td>93059.3 mm$^4$</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1 + 2 in elkaar geschoven</td><td colspan="2">1 inch +1.1/4 inch</td><td colspan="2">3.3 mm + 3.3 mm</td><td>99161.6 mm$^4$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">Buis met 2 gelaste uiteinden</td><td>Buis</td><td>Uiteinden</td><td>Buis</td><td>Uiteinden</td><td rowspan="2">102090.4 mm$^4$</td></tr>
<tr><td>1.1/2 inch</td><td>1.1/4 inch</td><td>2.7 mm</td><td>2.8mm</td></tr>
</table>

C.S.T.C. W.T.C.B. CAR