

Alle proeven in dit verslag zijn uitgevoerd in overeenstemming met het ISO 9001 gecertificeerd Kwaliteitsmanagement systeem van het WTCB

Proefstation	B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe 21	Tel.: +32 (0)2 655 77 11
Kantoren	B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7	Tel.: +32 (0)2 716 42 11
Maatschappelijke zetel	B-1000 Brussel, Lombardstraat 42	Tel.: +32 (0)2 502 66 90
BTW	BE 0407 695 057	

### PROEFVERSLAG

<b>Laboratorium</b> Prestatiemetingen Technische Installaties	<b>O/Referenties</b>	2013-2047 PMTI059/1/NL Blz. 1/6
--	----------------------	---------------------------------------

<b>Aanvrager</b>	CSTC - WTCB Yves Vanhellemont Avenue Pierre Holoffe 21 B-1342 Limelette		
<b>Datum van de aanvraag</b>	03-10-2018	<b>Identificatie van de monsters</b>	
		<b>Ontvangstdatum van de monsters</b>	
<b>Datum opstelling van het verslag</b>	26-10-2018		
<b>Uitgevoerde proeven</b>	Bepaling van de luchtdoorlatendheid van een gebouw		
<b>Referenties</b>	NBN EN ISO 9972:2015 Thermische eigenschappen van gebouwen - Bepaling van de luchtdoorlatendheid van gebouwen - Overdrukmethode met ventilator (ISO 9972:2015)		

*Dit proefverslag bevat 6 bladzijden en mag slechts in zijn geheel verveelvoudigd worden.  
 Elk blad is afgestempeld met de laboratoriumstempel (in het rood) en geparafeerd door het laboratoriumhoofd.  
 De resultaten en waarnemingen zijn slechts geldig voor de beproefde monsters.*

- Geen monster*
- Monster(s) onderworpen aan destructieve proef*
- Monster(s) 30 kalenderdagen na het opsturen van het verslag uit onze laboratoria verwijderd, behalve bij andersluidende schriftelijke aanvraag*



De verantwoordelijke van de proeven  
 Christophe Delmez

Het laboratoriumhoofd  
 Christophe Delmotte, Ir.

**Inleiding**

Dit rapport stelt de resultaten voor van de bepaling van de luchtdoorlatendheid van een gebouw.

**Meetmethode**

De bepaling van de luchtdoorlatendheid werd uitgevoerd conform aan de norm NBN EN ISO 9972 «Thermische eigenschappen van gebouwen - Bepaling van de luchtdoorlatendheid van gebouwen - Overdrukmethode met ventilator (ISO 9972:2015)».

De bepaling werd uitgevoerd door middel van een luchtverplaatsingapparatuur geplaatst in één van de openingen van het gebouw.

Bij verschillende draaisnelheden van de ventilator en dus verschillende debieten doorheen de ventilator wordt het drukverschil van binnen en buiten gemeten. Aan het einde van de meting verkrijgt men een reeks koppels van druk en debiet. Door middel van een lineaire regressie is het verband bepaald tussen druk en debiet dat voor het gebouw van toepassing is.

Deze relatie is volgens:  $q_{\text{Apr}} = C_L \cdot (\Delta p)^n$  (m<sup>3</sup>/h)

Hierbij is:

$q_{\text{Apr}}$  : Het lekdebiet in m<sup>3</sup>/h

$\Delta p$  : Het drukverschil in Pa

$C_L$  : De stromingscoëfficiënt in m<sup>3</sup>/h.Pa<sup>n</sup> (dit is het debiet bij een drukverschil van 1 Pa)

$n$  : De stromingsexponent (dimensieloos), deze heeft een waarde gelegen tussen 0.5 (turbulente stroming: grote openingen) en 1 (laminaire stroming: zeer fijne spleten)

De gegevensverwerking omvat een lineaire regressie volgens de gebruikelijke kleinste-kwadraten-methode. De gecombineerde standaardonzekerheid wordt berekend op basis van de 'Gids voor de uitdrukking van meetonzekerheden' (JCGM 100: 2008) en is gebaseerd op de spreiding van de waarden rond de regressielijn. De meetonzekerheid wordt geschat op 2,4% voor het gemiddeld lekdebiet bij 50 Pa.

Om verschillende gebouwen gemakkelijker met elkaar te kunnen vergelijken wordt hieruit de  $n_{50}$ -waarde berekend. Dit is het infiltratievoud bij een drukverschil van 50 Pa. Deze waarde duidt aan hoeveel keer per uur het luchtvolume van een gebouw vervangen wordt bij een drukverschil van 50 Pa. Ze wordt berekend door de  $q_{50}$ -waarde (= het lekdebiet bij 50 Pa) te delen door het binnenvolume ( $V$ ) van het gebouw:  $n_{50} = q_{50} / V$

Om een idee te hebben van de grootteorde van het lek, berekent men de effectieve lekoppervlakte  $ELA_{10}$  (Oppervlakte van een opening die hetzelfde luchtdebiet bij hetzelfde drukverschil zou veroorzaken als alle lekken van het gebouw samen). De  $ELA_{10}$  waarde wordt berekend bij 10 Pa.



Voorbeeld van  
luchtverplaatsingapparatuur  
(Minneapolis Blower Door)



**Lokalisatie van het gebouw**

Sapstraat, 25, links  
 3746 Bilzen  
 Vlaams Gewest

**Datum van de proef** 11/10/2018

**Gemeten zone**

Geheel van het huis uitgezonderd de zolder

**Hoofdbestemming**

Individuele woning

**Binnenvolume  $V_{int}$**

193 m<sup>3</sup>

**Bouwjaar**

< 1950

Bestaand gebouw

**Verwarmingssysteem**

Centrale (water)

Uit

**Ventilatiesysteem**

Mechanische afvoerventilatie

Uit

**Airconditioningsysteem**

Geen



**Meetmethode** 1 volgens NBN EN ISO 9972:2015

**Plaats van de luchtverplaatsingapparatuur**

In de deur naar de gemeenschappelijke hal op het gelijkvloers  
 (Deur zonder randdichtingsvoeg)

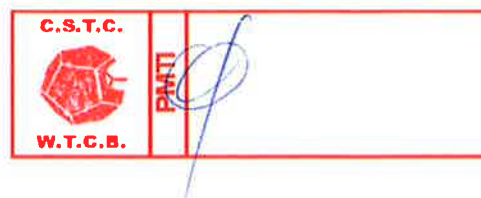
**Meetapparaten**

Merk en type	Serienummer	Ijking	Instelling
Testo 720	2982905	29/11/2017	Testo
Testo 720	2982905	29/11/2017	Testo
TEC DG700	60548	21/06/2018	CSTC-WTCB

TEC BlowerDoor 4.1      2913      28/10/2010      The Energy Conservatory

**Gegevensverwerkingssoftware**

BBRI - EN ISO 9972 v.1.04



ONDERDRUK				OVERDRUK			
<b>Temperatuur- en windomstandigheden</b>				<b>Temperatuur- en windomstandigheden</b>			
	<i>Vóór</i>	<i>Na</i>			<i>Vóór</i>	<i>Na</i>	
Windkracht	2	2	Beaufort	Windkracht			Beaufort
Binnentemperatuur	20.8	21	°C	Binnentemperatuur			°C
Buitentemperatuur	19.2	18.3	°C	Buitentemperatuur			°C
<b>Drukverschil bij debiet nul</b>				<b>Drukverschil bij debiet nul</b>			
	<i>Vóór</i>	<i>Na</i>			<i>Vóór</i>	<i>Na</i>	
$\Delta p_{0,+}$			Pa	$\Delta p_{0,+}$			Pa
$\Delta p_{0,-}$	-1.9	-1.5	Pa	$\Delta p_{0,-}$			Pa
$\Delta p_0$	-1.9	-1.5	Pa	$\Delta p_0$			Pa
<b>Opeenvolging van de drukverschillen</b>				<b>Opeenvolging van de drukverschillen</b>			
	Drukverschil		Luchtdebiet		Drukverschil		Luchtdebiet
	Pa		m <sup>3</sup> /h		Pa		m <sup>3</sup> /h
	8.8		437				
	18.4		756				
	28.2		984				
	38.3		1184				
	47.8		1356				
	58.3		1531				
	68.2		1690				
	78.2		1839				
	88.3		1963				
	98.2		2104				
<b>Berekening van het lekdebiet</b>				<b>Berekening van het lekdebiet</b>			
			<i>Betrouwbaarheid 95%</i>				<i>Betrouwbaarheid 95%</i>
$C_{env}$	113.5	m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup>	103.7	123.2	$C_{env}$	m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup>	
$n$	0.64	-	0.617	0.662	$n$	-	
$C_L$	113.6	m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup>	103.8	123.4	$C_L$	m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup>	
$q_{50}$	1389	m <sup>3</sup> /h	1365	1412	$q_{50}$	m <sup>3</sup> /h	

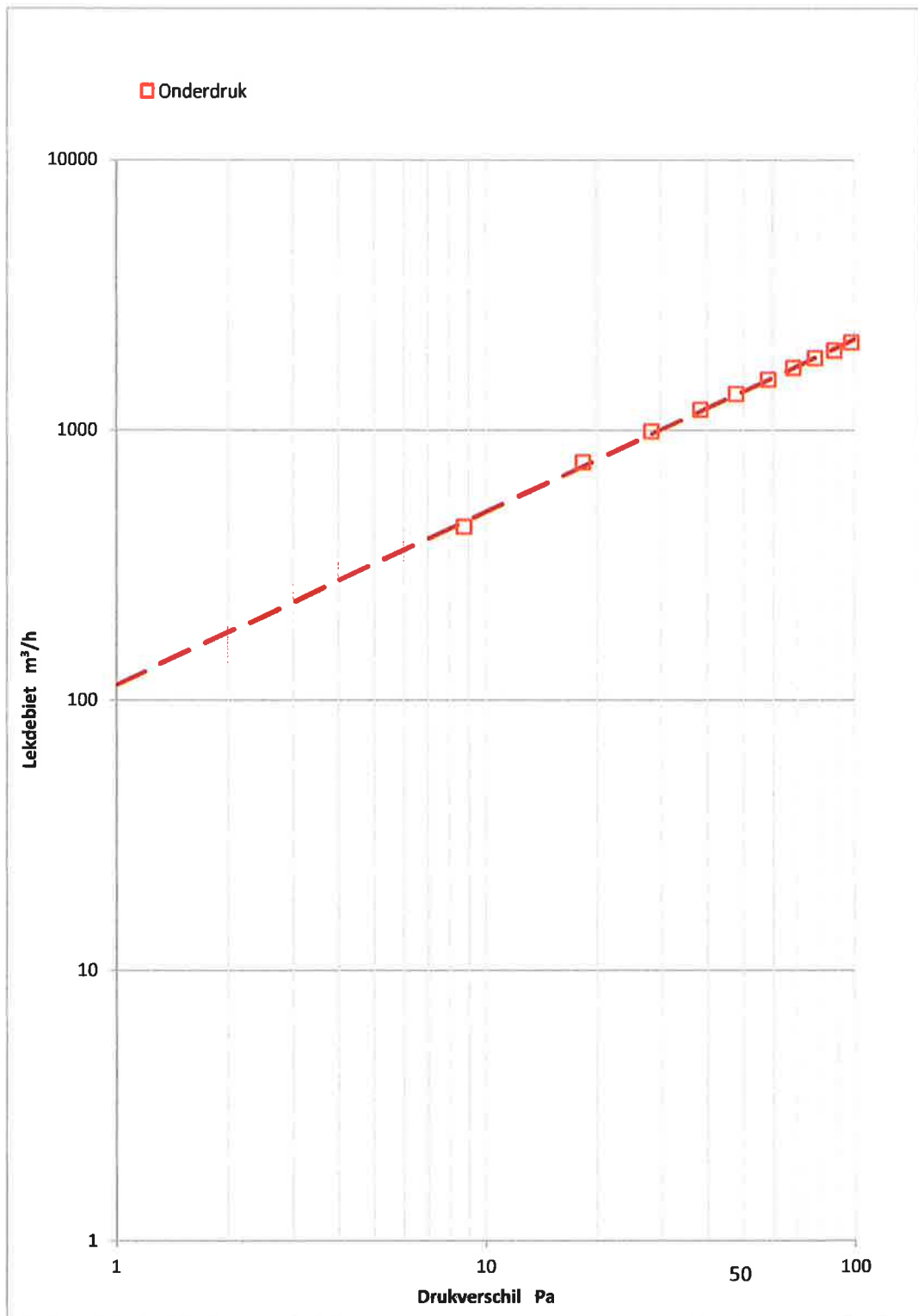
**Afgeleide grootheden**

Gemiddeld lekdebiet bij 50 Pa	$q_{50}$	<b>1389</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	1365	1412
Infiltratievoud bij 50 Pa	$n_{50}$	7.2	1/h	6.75	7.64
Effectieve lekoppervlakte	$ELA_{10}$	338	cm <sup>2</sup>	325	350

**Lineaire regressie**

Determinatiecoëfficiënt - Onderdruk	$r^2$	1.00	-
Determinatiecoëfficiënt - Overdruk	$r^2$	-	-





<b>C.S.T.C.</b>  <b>W.T.C.B.</b>	<b>PMTI</b>	
--	-------------	---

### Vorbereiding van het gebouw

Buitendeuren en vensters gesloten.  
Binnendeuren geopend.  
Geen toegang naar de zolder.  
Gasketel en ventilatie uitgeschakeld  
Geen dampkap - Lamellenrooster op de gevel afgedicht met plakband.  
Ventilatiekanaal naar buiten afgedicht met een ballon  
Ventilatie-roosters in de vensters gesloten.  
Stankafsluiter gevuld met water (keuken, WC, badkamer)

### Reglementaire vereisten

### Commentaren en opmerkingen

Het binnenvolume werd door de aanvrager berekend.  
De infiltratievoud bij 50 Pa is dus gegeven ter indicatie.  
De norm NBN EN ISO 9972:2015 vervangt de norm NBN EN 13829:2001 sinds oktober 2015.  
Geen valide meting in overdruk was mogelijk (vermoedelijk door de lekken in de plankenvloer naar de zolder).

### Lokalisatie van eventueel vastgestelde luchtlekken (niet gedekt door de BELAC accreditatie)

Lekken ter plaatse aan de aanvrager aangewezen  
Bij overdruk, lekken vastgesteld in de plankenvloer naar de zolder.

