

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

Proefstation
Kantoren
Maatschappelijke zetel

B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe 21
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7
B-1000 Brussel, Lombardstraat 42

Tel.: +32 (0)2 655 77 11
Tel.: +32 (0)2 716 42 11
Tel.: +32 (0)2 502 66 90

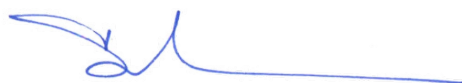
PROEFVERSLAG

Laboratorium	Verwarming en ventilatie	O/Referenties	2013-2047 HVAC-00-032-02/NL
---------------------	---------------------------------	----------------------	--------------------------------

Aanvrager	CSTC/WTCB Roel Hendrickx Rue Dieudonné Lefèvre 17 B-1020 Bruxelles		
Datum van de aanvraag	16-06-2021	Identificatie van de monsters	
		Ontvangstdatum van de monsters	
Datum opstelling van het verslag	13-09-2021		
Uitgevoerde proeven	Bepaling van de luchtdoorlatendheid van een gebouw		
Referenties	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.
Indien van toepassing, 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*



Hoofdprojectleider
Christophe Delmotte, Ir.



Labo hoofd
Samuel Caillou, Dr. 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: $q_{\Delta p} = C_L \cdot (\Delta p)^n$ (m³/h)

Hierbij is:

$q_{\Delta p}$: Het lekdebiet in m³/h

Δp : Het drukverschil in Pa

C_L : De stromingscoëfficiënt in m³/h.Paⁿ (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-kwadratenmethode. 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

 Maria van Bourgondiëlaan, 13
 8000 Brugge
 Vlaams Gewest

Datum van de proef 14/07/2021

Gemeten zone

Geheel van het gebouw uitgezonderd de voormalige werkplaats

Hoofdbestemming

Individuele woning

Binnenvolume V_{int}

 1194 m³
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 aan de achtergevel van het gebouw
 (deur met randdichtingsvoegen en op- en neergaande plint onderaan).

Meetapparaten

Merk en type	Serienummer	Ijking	Instelling
Testo 720	2982905	07/05/2021	CSTC-WTCB
Testo 720	03305419	07/05/2021	CSTC-WTCB
TEC DG700	60559	11/12/2020	CSTC-WTCB
TEC DG700	60550	11/12/2020	CSTC-WTCB

TEC BlowerDoor 4.1	2915	28/10/2010	The Energy Conservatory
TEC BlowerDoor 4.1	2914	28/10/2010	The Energy Conservatory

Gegevensverwerkingssoftware

BBRI - EN ISO 9972 v.2,02



ONDERDRUK
Temperatuur- en windomstandigheden

	Vóór	Na	
Windkracht	4	4	Beaufort
Binnentemperatuur	21	19.8	°C
Buitentemperatuur	17.2	17.7	°C

Drukverschil bij debiet nul

	Vóór	Na	
$\Delta p_{0,+}$		1.9	Pa
$\Delta p_{0,-}$	-4.3	-5.3	Pa
Δp_0	-4.3	-4.1	Pa

Opeenvolging van de drukverschillen

Drukverschil	Luchtdebiet
Pa	m ³ /h
17.0	4422
20.8	5544
26.2	6429
36.0	7431
39.9	8075
45.1	8738
50.6	9903
56.8	10011
60.8	10866
65.3	11399
70.3	11671
77.3	11557
81.5	12604
84.9	12913

Berekening van het lekdebiet

			<i>Betrouwbaarheid 95%</i>	
C_{env}	780	m ³ /h.Pa ⁿ	660	910
n	0.633	-	0.591	0.676
C_L	790	m ³ /h.Pa ⁿ	660	920
q_{50}	9370	m ³ /h	9170	9570

OVERDRUK
Temperatuur- en windomstandigheden

	Vóór	Na	
Windkracht	4	4	Beaufort
Binnentemperatuur	19.8	20	°C
Buitentemperatuur	17.7	17.5	°C

Drukverschil bij debiet nul

	Vóór	Na	
$\Delta p_{0,+}$	1.9		Pa
$\Delta p_{0,-}$	-5.3	-2.7	Pa
Δp_0	-4.1	-2.7	Pa

Opeenvolging van de drukverschillen

Drukverschil	Luchtdebiet
Pa	m ³ /h
23.7	6210
29.1	7420
35.1	7899
39.0	8426
43.4	9167
48.0	9638
53.0	10273
62.8	11455
68.1	11924
73.7	12531
79.1	13095


Berekening van het lekdebiet

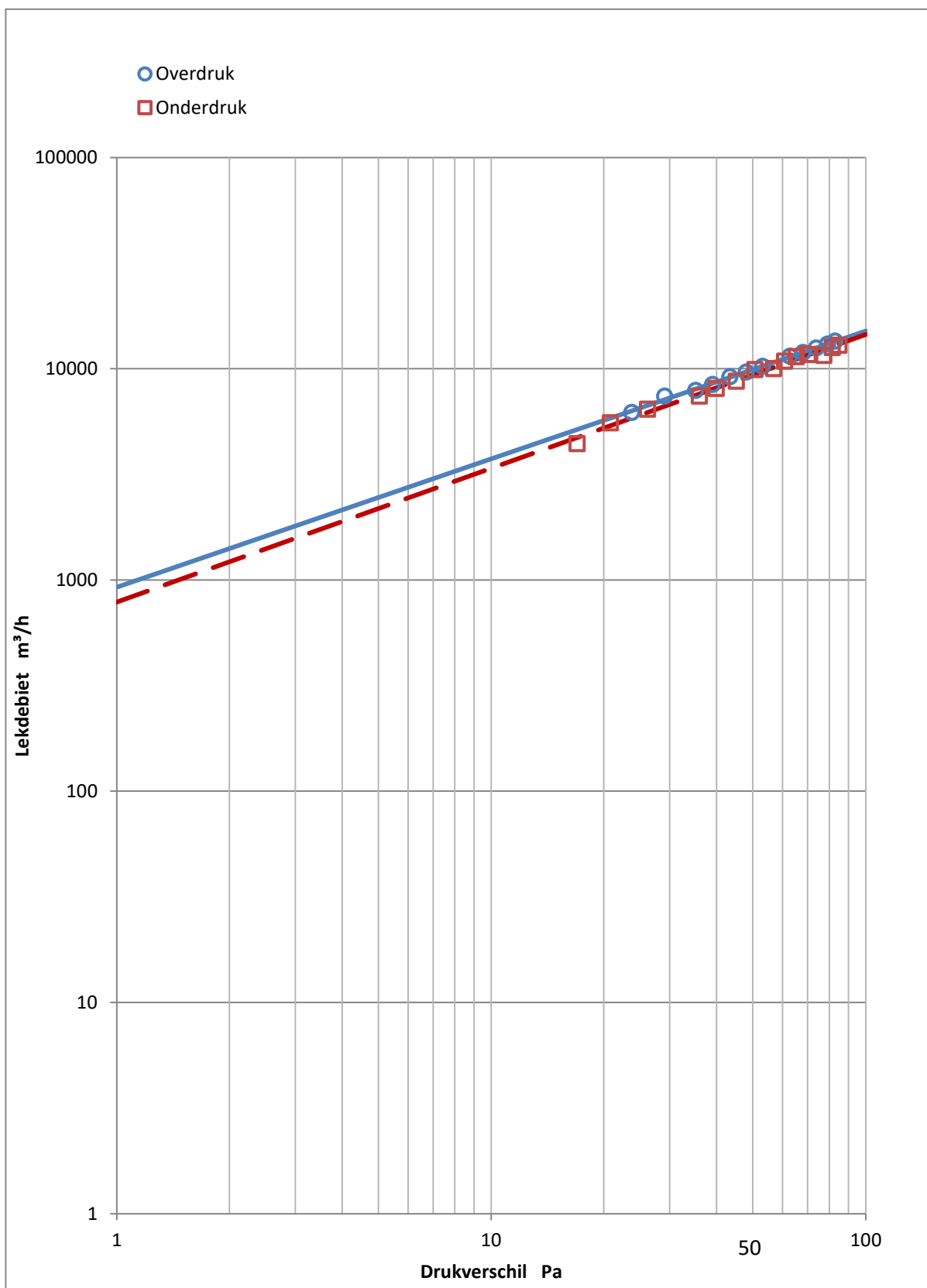
			<i>Betrouwbaarheid 95%</i>	
C_{env}	925	m ³ /h.Pa ⁿ	835	1015
n	0.606	-	0.582	0.631
C_L	925	m ³ /h.Pa ⁿ	835	1015
q_{50}	9924	m ³ /h	9828	10020

Afgeleide grootheden

				<i>Betrouwbaarheid 95%</i>	
Gemiddeld lekdebiet bij 50 Pa	q_{50}	9650	m ³ /h	9550	9750
Infiltratievoud bij 50 Pa	n_{50}	8.08	1/h	7.66	8.5
Effectieve lekoppervlakte	ELA_{10}	2427	cm ²	2340	2513

Lineaire regressie

Determinatiecoëfficiënt - Onderdruk	r^2	0.99	-
Determinatiecoëfficiënt - Overdruk	r^2	1.00	-



Vorbereiding van het gebouw

Buitendeuren en vensters gesloten.

Binnendeuren geopend.

Doorgang naar werkplaats afgesloten door een paneel.

Mechanische ventilatiesystemen in badkamer stilgelegd en afgeplakt.

Stankafsluiter gevuld met water (keuken, WC, badkamer).

Geen afzuigkap geïnstalleerd in keuken.

Gasketel in kelder uitgeschakeld.

Reglementaire vereisten

Bij de uitvoering van de luchtdichtheidstest werden alle voorschriften van STS-P 71-3 nageleefd -

Doelstelling: Lekopsporing

Commentaren en opmerkingen

De 100 Pa werden niet bereikt door een gebrek aan capaciteit van de ventilatoren.

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.

Lokalisatie van eventueel vastgestelde luchtlekken

Lekken ter plaatse aan de aanvrager aangewezen.

