

Alle proeven in dit verslag zijn uitgevoerd in overeenstemming met het ISO 9001 gecertificeerd 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

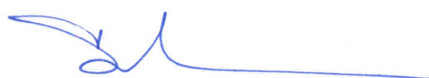
PROEFVERSLAG

Laboratorium	Verwarming en ventilatie	O/Referenties	2013-2047 HVAC-00-30-02/NL
--------------	--------------------------	---------------	-------------------------------

Aanvrager	CSTC/WTCB Roel Hendrickx Rue Dieudonné Lefèvre 17 B-1020 Bruxelles		
Datum van de aanvraag	31-03-2021	Identificatie van de monsters	
		Ontvangstdatum van de monsters	
Datum opstelling van het verslag	00-01-1900		
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

Groot Begijnhof, 85
9040 Gent
Vlaams Gewest

Datum van de proef 27/04/2021

Gemeten zone

Deel van het gebouw (bibliotheek)

Hoofdbestemming

Onderwijs

Binnenvolume V_{int}

132 m³

Bouwjaar

< 1950

Bestaand gebouw

Verwarmingssysteem

Lokale (verbranding)

Uit

Ventilatiesysteem

Geen

Airconditioningsysteem

Geen



Meetmethode 1 volgens NBN EN ISO 9972:2015

Plaats van de luchtverplaatsingapparatuur

In de deuropening van de hoofdingang (gang parallel aan de ramen)
Deur zonder dichting

Meetapparaten

Merk en type	Serienummer	Ijking	Instelling
Testo 720	2982905	16/11/2020	CSTC-WTCB
Testo 720	03305419	30/03/2020	CSTC-WTCB
TEC DG700	60550	11/12/2020	CSTC-WTCB

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	2	2	Beaufort
Binnentemperatuur	20	20.1	°C
Buitentemperatuur	18.8	18.5	°C

Drukverschil bij debiet nul

	Vóór	Na	
$\Delta p_{0,+}$		0.3	Pa
$\Delta p_{0,-}$	-0.6	-0.1	Pa
Δp_0	-0.6	0.3	Pa

Opeenvolging van de drukverschillen

Drukverschil	Luchtdebiet
Pa	m ³ /h
9.9	298
19.8	491
29.8	642
39.7	786
49.8	873
59.8	983
70.0	1082
79.9	1173
90.1	1265
99.9	1369

Berekening van het lekdebiet

			<i>Betrouwbaarheid 95%</i>	
C_{env}	70.4	m ³ /h.Pa ⁿ	64.3	76.4
n	0.645	-	0.623	0.667
C_L	70.5	m ³ /h.Pa ⁿ	64.4	76.5
q_{50}	879	m ³ /h	866	893

OVERDRUK
Temperatuur- en windomstandigheden

	Vóór	Na	
Windkracht	2	2	Beaufort
Binnentemperatuur	20.1	19.9	°C
Buitentemperatuur	18.5	18.5	°C

Drukverschil bij debiet nul

	Vóór	Na	
$\Delta p_{0,+}$	0.5	0.8	Pa
$\Delta p_{0,-}$			Pa
Δp_0	0.5	0.8	Pa

Opeenvolging van de drukverschillen

Drukverschil	Luchtdebiet
Pa	m ³ /h
9.6	263
19.3	493
29.4	631
39.3	745
49.3	851
59.3	959
69.3	1061
79.4	1153
89.3	1237
99.3	1368


Berekening van het lekdebiet

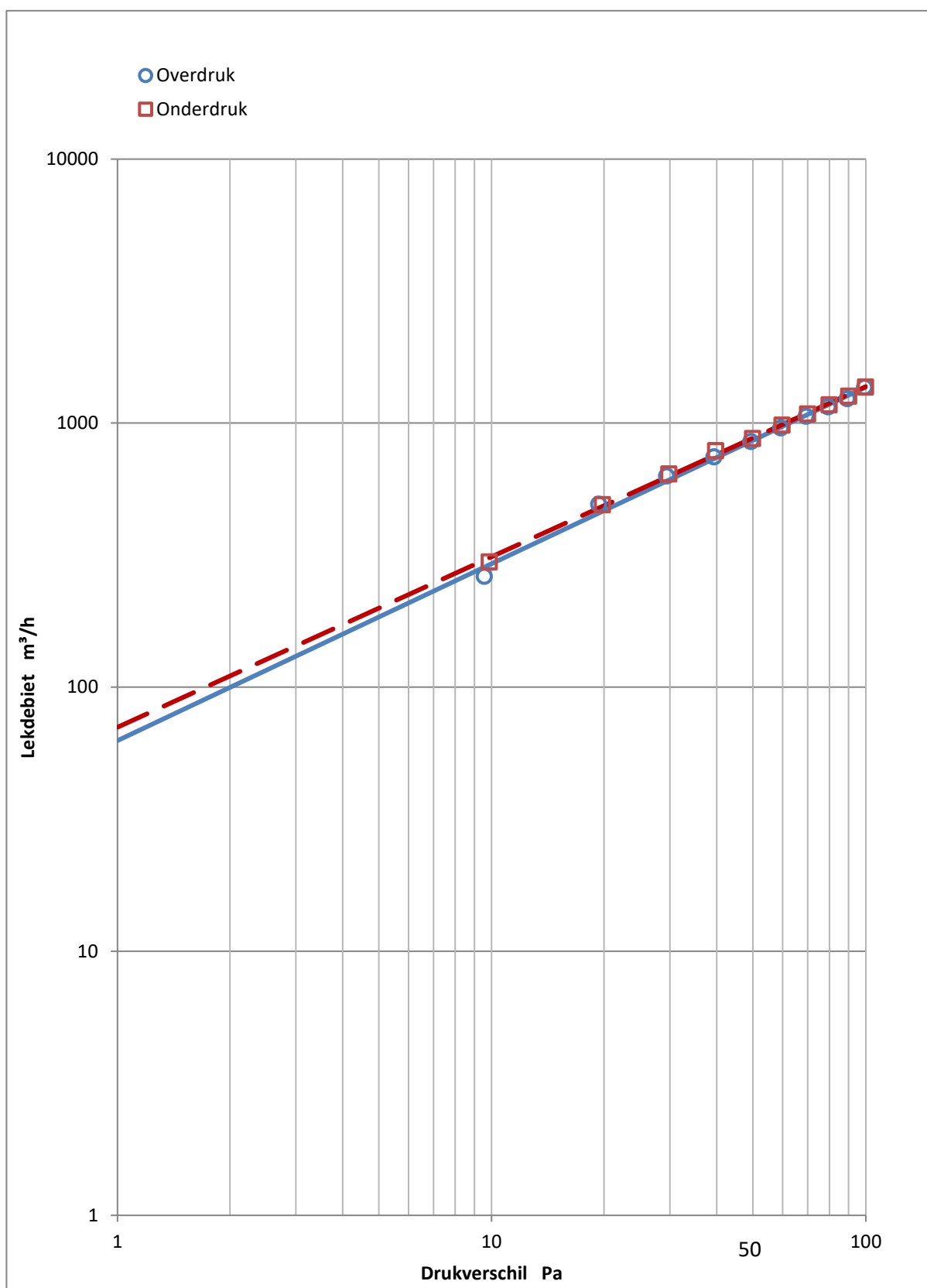
			<i>Betrouwbaarheid 95%</i>	
C_{env}	62.7	m ³ /h.Pa ⁿ	51.6	73.9
n	0.67	-	0.624	0.716
C_L	62.7	m ³ /h.Pa ⁿ	51.6	73.9
q_{50}	862	m ³ /h	833	890

Afgeleide grootheden

			<i>Betrouwbaarheid 95%</i>	
Gemiddeld lekdebiet bij 50 Pa	q_{50}	870 m ³ /h	857	884
Infiltratievoud bij 50 Pa	n_{50}	6.59 1/h	6.24	6.95
Effectieve lekoppervlakte	ELA_{10}	206 cm ²	198.6	213.4

Lineaire regressie

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



Vorbereiding van het gebouw

Dubbele (binnen) vensters gesloten

Buitendeuren en vensters gesloten

Drie buitendeuren aan de omtrek met plakband afgedicht

Gat in het bovenste deel van de deur (halzijde van de muur) afgedicht met plakband

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.

Lokalisatie van eventueel vastgestelde luchtlekken

Lekken ter plaatse aan de aanvrager aangewezen

