

AdviesBureau *Eelde*

Luchtdoorlatendheidsmeting gebouwschil

4 woningen Vos van Steenwijklaan
te Hoogeveen

Luchtdoorlatendheidsmeting gebouwschil

4 woningen Vos van Steenwijklaan te Hoogeveen

Oprichtgever:

Geveke Bouw B.V.
Postbus 19
9750 AA Haren
Tel. nr. 050 – 533 47 77
Fax. nr. 050 – 534 01 47
E-mail: info@gevekebouw.nl

Adviseur:

Adviesbureau Eelde:
Postbus 19
9750 AA Haren
Tel. nr. 050 – 533 47 77
Fax. nr. 050 – 534 01 47
E-mail: info@adviesbureau-eelde.nl

Uitgevoerd door: ing. C.F. Lucas

Status: Definitief
Datum: 28-5-2013

INHOUDSOPGAVE

HOOFDSTUK 1	INLEIDING	4
HOOFDSTUK 2	EISEN EN MEETMETHODE	5
2.1	<i>Eisen en definities</i>	5
2.2	<i>Meetmethode en meetapparatuur</i>	5
HOOFDSTUK 3	MEETSITUATIE EN MEETRESULTATEN	6
1.1	<i>Meetsituatie</i>	6
1.2	<i>Meetresultaten en Luchtvolumestroom ($q_{v,10}$)</i>	6
HOOFDSTUK 4	CONCLUSIE / AANBEVELINGEN	7
BIJLAGE 1:	LUCHTDOORLATENDHEIDSMETINGEN	8

Hoofdstuk 1 Inleiding

In opdracht van Geveke Bouw b.v. zijn in het project 4 woningen te Hoogeveen luchtdoorlatendheidsmetingen verricht.

Aanleiding van het onderzoek

Geveke bouw b.v. wil structureel bij nieuwbouwwoningen luchtdoorlatendheidsmetingen uit laten voeren. Hierdoor kan de gerealiseerde kwaliteit van de uitwendige scheidingsconstructie van de woningen structureel toenemen, door middel van continue terugkoppeling vanuit de praktijk.

De luchtdoorlatendheidsmetingen zijn verricht in de volgende woning:

- Huisnummer 66B (hoekwoning)

Doel van de meting is inzicht verkrijgen in de mate van luchtdoorlatendheid van de betreffende woningen. Hiertoe is de luchtvolumestroom door de gebouwschil bij een drukverschil van 10 Pa ($q_{v,10}$) bepaald.

Bij de berekening van de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) is de luchtdoorlatendheid een belangrijke parameter. De resultaten uit de meting kunnen dienen ter controle van de in de EPC-berekening aangehouden waarde en zouden hieraan minimaal moeten voldoen.

De resultaten van de meting zijn getoetst aan de eis die in afdeling 5.2 van het Bouwbesluit 2003 wordt gesteld aan de $q_{v,10}$ waarde van nieuw te bouwen woningen.

Gebruikte gegevens:

Nummer	Omschrijving	Datum
-	EPC berekening	21-02-2012
1209 S1	Situatie	21-02-2012
1209 B1	Plattegronden, doorsneden en gevels	21-02-2012

Hoofdstuk 2 Eisen en meetmethode

2.1 Eisen en definities

2.1.1. Eisen

In het Bouwbesluit worden voor nieuw te bouwen woningen en woongebouwen eisen gesteld aan de luchtdoorlatendheid van de gebouwschil. Conform afdeling 5.2 mag de gebouwschil bij 10 Pa drukverschil geen grotere luchtvolumestroom ($q_{v,10}$ waarde) doorlaten dan 200 dm^3/s .

Daarnaast worden er in afdeling 5.3 van het Bouwbesluit 2003 voor nieuw te bouwen woningen en woongebouwen geëist dat de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) $\leq 0,6$ moet zijn. Eén van de parameters bij de bepaling van de EPC is de luchtdoorlatendheid van de woning. Deze parameter is mede bepalend voor de uitkomst van de EPC-berekening.

2.1.2. Definitie luchtdoorlatendheid en luchtvolumestroom

De luchtdoorlatendheid is de eigenschap van een gebouwschil om lucht door te laten, indien hierover een luchtdrukverschil aanwezig is.

De luchtdoorlatendheid wordt uitgedrukt in een luchtvolumestroom bij een drukverschil van 10 Pa: $q_{v,10}$ in dm^3/s . Door middel van meting wordt de druk/volumestroom –karakteristiek van de gebouwschil bepaald, waaruit de $q_{v,10}$ waarde wordt afgeleid.

In de EPC-berekening wordt de luchtdoorlatendheid uitgedrukt in een luchtvolumestroom per vierkante meter: $q_{v,10}$ in $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$. De $q_{v,10}$ waarde moet hiertoe worden gedeeld door het verwarmd vloeroppervlak (gebruiksoppervlak) van de woning ($A_{g,\text{verwarmd}}$ uit de EPC berekening).

2.2 Meetmethode en meetapparatuur

De metingen zijn uitgevoerd volgens de voorschriften van de Europese norm EN13829 en de Nederlandse norm NEN 2686.

Bij de metingen is gebruik gemaakt van een Retrotec EU 1000 Blower Door System.

Hoofdstuk 3 Meetsituatie en Meetresultaten

1.1 Meetsituatie

De luchtdoorlatendheidsmetingen zijn verricht in de volgende woning:

- Huisnummer 66B, hoekwoning

De volgende bouwkundige gegevens zijn relevant in verband met de luchtdoorlatendheid:

Woningtypering

- Grondgebonden
- Hoekwoning
- Bouwmethodiek: stapelbouw
- Dak: schuine kap
- Ventilatiesysteem: natuurlijke toevoer / mechanische afvoer
- Opleveringsfase, aftimmeringen e.d. hebben plaatsgevonden

De meting heeft plaatsgevonden op 27 mei 2013. Het drukverschil over de woning voor aanvang van de metingen was niet groter dan 5 Pa.

1.2 Meetresultaten en Luchtvolumestroom ($q_{v;10}$)

Uit de meetresultaten is de luchtvolumestroom bij 10 Pa drukverschil ($q_{v;10}$) afgeleid. Met behulp van de gebruiksoppervlakte is de waarde ten behoeve van de EPC ($q_{v;10}$ in $\text{dm}^3/\text{s.m}^2$) bepaald. In tabel 1 is deze waarde vermeld en vergeleken met de in de EPC-berekening aangenomen waarde. Indien het meetresultaat hoger uitkomt dan de aanname uit de EPC-berekening, zou dit kunnen betekenen dat niet wordt voldaan aan Afdeling 5.3 van het Bouwbesluit 2003.

Tabel 1: Meetresultaten luchtdoorlatendheidsmeting

Meetadres	Woningtype	$q_{v;10;kar}$ conform EPC berekening ($\text{dm}^3/\text{s.m}^2$)	$q_{v;10;kar}$ ($\text{dm}^3/\text{s.m}^2$)	Beoordeling
Huisnr. 66B	Hoekwoning	0,400	0,256	Voldoet

In tabel 2 is de $q_{v;10}$ waarde getoetst aan de vanuit het Bouwbesluit, afdeling 5.2 gestelde eis aan de beperking van luchtdoorlatendheid van alle scheidingsconstructies van een woning.

Tabel 2: Meetresultaten luchtdoorlatendheidsmeting

Meetadres	Woningtype	Eis $q_{v;10}$ (dm^3/s)	$q_{v;10}$ (dm^3/s)	Beoordeling
Huisnr. 66B	Hoekwoning	200	32	Voldoet

Uit de luchtdoorlatendheidsmetingen blijkt dat de luchtdoorlatendheid $q_{v;10}$ van de woning ruim voldoet aan de bouwbesluiteis $q_{v;10} \leq 200 \text{ dm}^3/\text{s}$. Tevens wordt ruimschoots voldaan aan de in de EPC-berekening aangehouden $q_{v;10;kar}$ waarde van $0,40 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$.

Hoofdstuk 4 Conclusie / Aanbevelingen

Op basis van de meetresultaten kan worden geconcludeerd dat de luchtdoorlatendheid van de woning met huisnummer 66B in het project 4 woningen te Hoogeveen ruim voldoet aan de eisen zoals deze worden gesteld in afdeling 5.2 van het Bouwbesluit (beperking luchtdoorlatendheid).

Ook kan worden geconcludeerd dat ruimschoots wordt voldaan aan de in de EPC-berekening aangehouden $q_{v;10;kar}$ waarde van $0,40 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$.

Eelde, 28 mei 2013
Adviesbureau Eelde



Ing. C.F. Lucas



Ing. J. van Veen

Bijlage 1: Luchtdoorlatendheidsmetingen

Building Air Leakage Test Results
In Compliance with European Norm EN13829 and
Dutch standard NEN 2686

Building Details

Building Address: 4 woningen te Hoogeveen	Elevation: Height above ground:	7 m 0 m
Test technician: C.F. Lucas	Building Volume, V:	0 m³
Test company: Adviesbureau Eelde	Total envelope area, A _{T BAT}	123,7 m²
	Building exposure to wind:	
	Accuracy of measurements:	100%

Testing Details

Fan Model: Retrotec 1000	Fan SN: 1FN000546	Gauge Model: DM-2	Gauge SN: 204628
---------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

Onderdruk set

Date: **2013-05-27** Time: **13:30** to **14:00**

Environmental Conditions:

Barometric Pressure: **101,3 KPa** from **Standaard temperatuur en druk.**

Wind speed: **2. lichte wind**

Temperature: Initial: indoors **17 °C** outdoors **15 °C**.
Final: indoors **17 °C** outdoors **15 °C**.

Test Data:

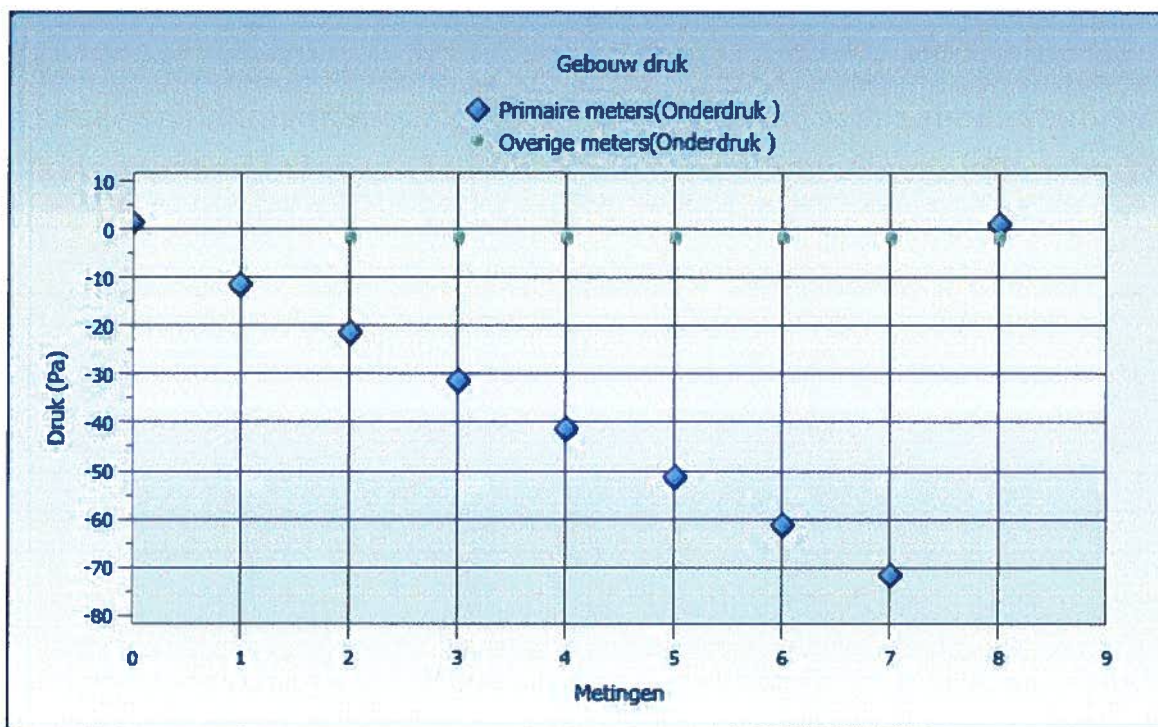
10 bias pressures taken for **10** sec each.

10 induced pressures taken for **20** sec each.

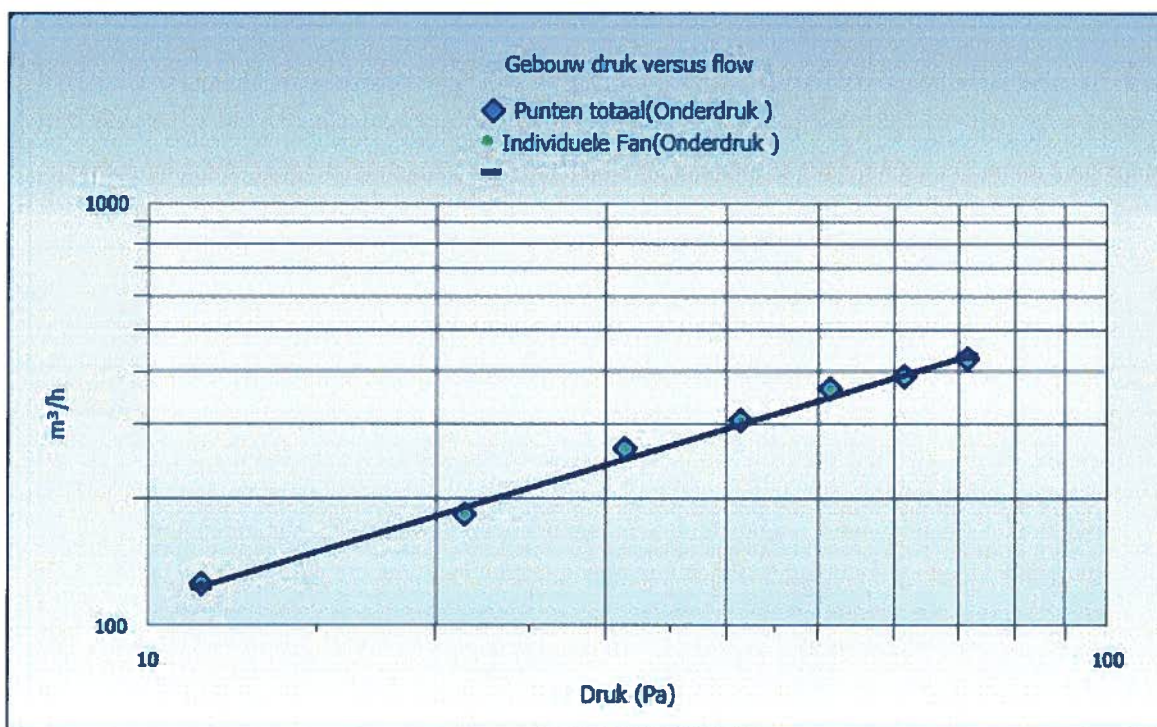
Bias, initial [Pa]	1,50												
Building Test Pressure [Pa]	-10,0	-20,0	-30,0	-40,0	-50,0	-60,0	-70,0						
Bias, final [Pa]	1,30												
Door Fan Pressure, [Pa]	35	51	73	85	101	108	119						
Total flow, V _r [m ³ /h]	126,0	183,6	262,8	306,0	363,6	388,8	428,4						
Corrected flow, V _{env} [m ³ /h]	124,4	181,2	259,4	302,1	358,9	383,8	422,9						
Error [%]	0,4%	-4,9%	4,8%	1,0%	3,5%	-2,0%	-2,6%						

Bias pressure Averages: initial [Pa] ΔP_{01} **1,50**, ΔP_{01-} **0,00**, ΔP_{01+} **1,50**
final [Pa] ΔP_{01} **1,30**, ΔP_{01-} **0,00**, ΔP_{01+} **1,30**

Induced Pressure



Induced Pressure vs. Flow



Onderdruk Test Results

	Results			Results	95% confidence		Uncertainty	
		95% confidence limits						
Correlation, r [%]	99,70			Air flow at 50 Pa, V_{50} [m ³ /h]	342,5	328,0	356,0	+/-0,0420
Intercept, C_{env} [m ³ /h.Pa ⁿ]	23,45	18,85	29,25	Air changes at 50 Pa, n_{50} [h]				
Intercept, C_L [m ³ /h.Pa ⁿ]	23,614	18,95	29,45	Permeability at 10 Pa, q_{10} [m ³ /h.m ²]	0,921	-0,003	1,845	+/-1,0037
Slope, n	0,6835	0,6225	0,7444	Specific Leakage at 10 Pa, w_{10} [m ³ /h.m ²]	0,921	-0,003	1,845	+/-1,0037

Gecombineerde testgegevens

	Resultaten	95% betrouwbaarheidsinterval		Onzekerheid
Air flow at {Airflow1RefPa} Pa, $V_{\{Airflow1RefPa\}}$ [m ³ /h]	342,5	328,0	356,0	+/-0,0420
Air changes at {Airflow1RefPa} Pa, $n_{\{Airflow1RefPa\}}$ [h]				
Permeability at 10 Pa, q_{10} [m ³ /h.m ²] [l / s.m ²]	0,921 0,256	-0,003	1,845	+/-1,0000
Specific leakage at 10 Pa, w_{10} [m ³ /h.m ²]	0,921	-0,003	1,845	+/-1,0000

Test Notes:

- ventielen mechanische ventilatie gesealed
- ventilatieroosters dicht
- doorvoer in gevel t.b.v. afzuigkap gesealed
- aansluiting stelkozijnen met prefab beton voorzien van liquid rubber