



# Bijkomende specificaties voor de meting van de luchtdichtheid van gebouwen in het kader van de EPB-regelgeving

Versie 3

28 mei 2013

In aanvulling op de regelgevende teksten leggen de 3 Gewesten (het Vlaams Gewest, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Waals Gewest) gezamenlijk de volgende preciseringen vast voor de uitvoering van luchtdichtheidsmetingen in het kader van de EPB-regelgeving.

De recentste versie van dit document kan gedownload worden van de volgende webpagina:  
[www.epbd.be/go/luchtdichtheidsmeting](http://www.epbd.be/go/luchtdichtheidsmeting).

De wijzigingen t.o.v. de vorige versie van dit document zijn bondig opgelijst in hoofdstuk 9.

## Inhoud

<b>1. VOORWOORD</b> .....	<b>2</b>
<b>2. MEETCONDITIES</b> .....	<b>3</b>
2.1 TE METEN ZONE .....	3
2.2 TIJDSTIP VAN DE METING EN STAAT VAN HET GEBOUW.....	5
<b>3. METHODE EN MATERIAAL</b> .....	<b>5</b>
3.1 KEUZE VAN DE METHODE .....	5
3.2 KEUZE VAN HET APPARAAT .....	5
<b>4. VOORBEREIDING VAN HET GEBOUW</b> .....	<b>5</b>
4.1 VERWARMING, VENTILATIE EN ANDERE APPARATUUR .....	5
4.2 BEWUSTE OPENINGEN.....	6
<b>5. MEETPROCEDURE</b> .....	<b>11</b>
5.1 INSTALLATIE VAN DE APPARATUUR.....	11
5.2 METINGEN VAN HET LUCHTLEKDEBIET.....	11
<b>6. BEREKENING VAN HET TOTALE LUCHTLEKDEBIET <math>\dot{V}_{50}</math></b> .....	<b>11</b>
<b>7. AFPUNTLIJST VAN HET PROEFVERSLAG</b> .....	<b>12</b>
<b>8. REFERENTIES</b> .....	<b>13</b>
<b>9. HISTORIEK VAN DE DOCUMENTVERSIES</b> .....	<b>14</b>
9.1 VERANDERINGEN VAN V2 T.O.V. V1 .....	14

<b>10. SAMENVATTING VAN DE BIJKOMENDE SPECIFICATIES (EISEN EN AANBEVELINGEN)</b> .....	<b>15</b>
<b>BIJLAGE A. GEBRUIK VAN HET RESULTAAT IN DE EPB-REGELGEVING</b> .....	<b>16</b>
A.1 TESTOPPERVLAKTE VAN DE GEBOUWSCHIL .....	16
A.2 BEREKENING VAN HET SPECIFIEKE LUCHTLEKDEBIET $\dot{V}_{50}$ .....	16

---

## 1. Voorwoord

Dit document legt de eisen vast die moeten worden nageleefd bij het meten van de luchtdichtheid van gebouwen in het kader van de EPB-regelgeving. Het richt zich in hoofdzaak tot de *uitvoerder van metingen* (de persoon die verantwoordelijk is voor de meting en het proefverslag). De *aanvrager van de test* (de persoon die de test heeft besteld of zijn vertegenwoordiger: architect, verantwoordelijke voor de EPB aangifte, enz.) is enkel betroffen door §2 en annex A.

De EPB-regelgeving refereert enkel naar de norm NBN EN13829:2001 voor de meting van het luchtlekdebiet van de gebouwschil bij 50 Pa,  $\dot{V}_{50}$ . De andere aspecten van deze norm, zoals onder andere de afgeleide berekeningen, zijn dus niet verplicht in het kader van de EPB-regelgeving. De norm beschrijft de meetmethode met meerdere mogelijke varianten. Dit document legt de eisen vast die moeten worden nageleefd: bijkomende specificaties van de norm NBN EN 13829:2001. De kennis van deze norm is een noodzakelijke voorwaarde bij het lezen van dit document.

Wanneer, door de aanvrager van de test, het resultaat van de luchtdichtheidsmeting van een gebouw in rekening wordt gebracht bij de berekening van de energieprestaties ervan, kan een gunstiger peil van primair energieverbruik (E- of  $E_w$ -peil) worden bereikt dan wanneer de berekening is gebaseerd op de luchtdichtheidswaarde bij ontstentenis. In de bepalingmethode van het peil van primair energieverbruik (§ 7.8.3 van de methode voor woongebouwen (EPW) en § 5.5.3 van de methode voor kantoren en scholen (EPU)), is het E- of  $E_w$ -peil afhankelijk van het infiltratie- en exfiltratiedebiet, berekend op basis van het luchtlekdebiet bij 50 Pa, per oppervlakte-eenheid van de gebouwschil,  $\dot{v}_{50,heat}$ , hierna aangegeven als  $\dot{v}_{50}$  en uitgedrukt in (m<sup>3</sup>/h)/m<sup>2</sup>. Dit specifieke luchtlekdebiet,  $\dot{v}_{50}$  (kleine letter v), wordt bepaald op basis van het luchtlekdebiet bij 50 Pa van de buitenschil,  $\dot{V}_{50}$  (hoofdletter V) in m<sup>3</sup>/h, gemeten door de uitvoerder van de metingen in overeenstemming met de norm NBN EN 13829:2001 en onder naleving van de in dit document vermelde specificaties.

## 2. Meetcondities

### 2.1 Te meten zone

#### Algemene regel

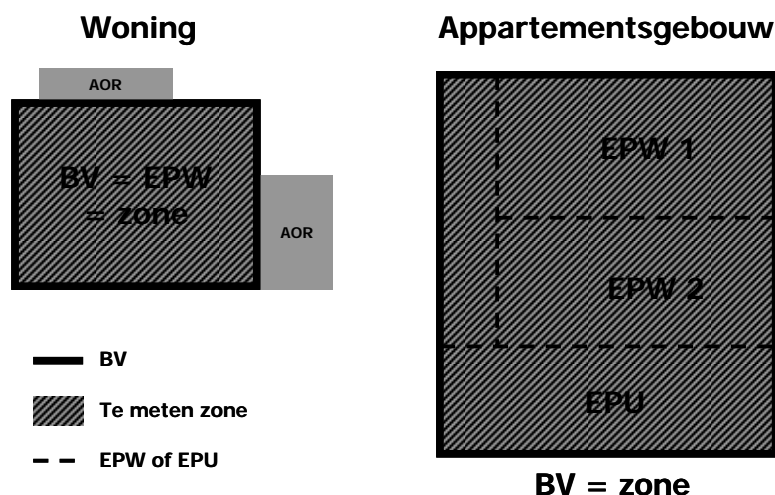
##### *Eisen*

De te meten zone moet worden bepaald, door de aanvrager van de test, in samenhang met de opdeling van het gebouw in het kader van de EPB-regelgeving. De te meten zone moet minstens het hele beschouwde EPW- of EPU-volume bevatten en mag geen ruimten bevatten die buiten het beschermd volume (BV) vallen, zoals aangrenzende onverwarmde ruimten.

De werkelijk gemeten zone moet in het proefverslag duidelijk en nauwkeurig worden beschreven door de uitvoerder van de meting. De plannen van het gebouw (grondplannen<sup>1</sup> van de verschillende niveaus en doorsneden), met duidelijke aanduiding van de grenzen van de gemeten zone, kunnen als bijlage bij het proefverslag worden gevoegd.

##### *Aanbevelingen*

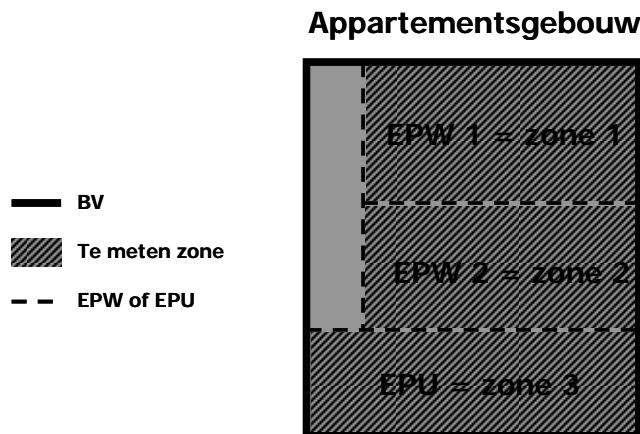
In de meeste gevallen kan de luchtdichtheidstest op het gehele beschermd volume (BV) worden uitgevoerd. De te meten zone kan dan ook verschillende EPW- of EPU-volumes omvatten. (Figuur 1)



**Figuur 1: Schets van de te meten zone (gearceerd) in overeenstemming met het beschermd volume (doorlopende lijn), voor een individuele woning of voor een appartementsgebouw (AOR = aangrenzende onverwarmde ruimte)**

In sommige gevallen kan de meting echter worden uitgevoerd op slechts een deel van het beschermd volume, maar altijd minstens op het bedoelde EPW- of EPU-volume (bv. een individueel appartement, Figuur 2).

<sup>1</sup> De plannen mogen vereenvoudigd en/of verkleind zijn om gemakkelijk bij het proefverslag te kunnen worden gevoegd.



**Figuur 2: Schets van de te meten zone (gearceerd) in overeenstemming met individuele EPW- of EPU-volumes (streeplijn)**

### *Het op onder- of overdruk zetten van ruimten buiten de te meten zone*

#### *Eisen*

Tijdens de luchtdichtheidsmeting is het verboden om ruimten die niet in de te meten zone gelegen zijn opzettelijk en rechtstreeks op onder- of overdruk te brengen<sup>2</sup>. Dit verbod is van toepassing op alle ruimten buiten de te meten zone, of ze nu verwarmd zijn of niet, en of ze nu deel uitmaken van hetzelfde gebouw of van een aangrenzend gebouw.

### *Bijzonder geval: meting met meerdere pressurisatieapparaten*

#### *Eisen*

Het op onder- of overdruk brengen van de te meten zone kan met meerdere pressurisatieapparaten uitgevoerd worden. Tijdens de meting moeten alle apparaten tegelijkertijd de te meten zone op dezelfde onder- of overdruk brengen.

In het ongebruikelijke geval dat de te meten zone samengesteld is uit meerdere gescheiden delen, zonder binnendeuren ertussen, is dit gelijktijdig op onder- of overdruk brengen verplicht en is er minstens één pressurisatieapparaat nodig in elk van die delen van de te meten zone<sup>3</sup>.

*Opmerking: Voor bv. een appartementsgebouw waarbij ieder appartement enkel via een deur rechtstreeks naar de buitenomgeving toegankelijk is, is het toegelaten om het hele appartementsgebouw als de te meten zone te beschouwen en de meting uit te voeren door ieder appartement op hetzelfde moment op onder- of overdruk te brengen met verschillende pressurisatieapparaten.*

In alle gevallen wordt het totale luchtlekdebiet  $\dot{V}_{50}$  dan bepaald voor de volledige te meten zone.  $A_{\text{test}}$  (zie annex A) moet bepaald worden op basis van de schiloppervlakken van de volledige te meten zone. De gelijktijdig gemeten delen moeten duidelijk en nauwkeurig beschreven worden in het testrapport door de verantwoordelijke van de proef.

<sup>2</sup> Dit verbod heeft dus geen betrekking op de eventuele onder-of overdruk die veroorzaakt wordt door de pressurisatieapparatuur in de te meten zone.

<sup>3</sup> In veel gevallen is het ook mogelijk om elk van die delen als een te meten zone te definiëren en elk apart te meten.

## **2.2 Tijdstip van de meting en staat van het gebouw**

### ***Eisen (herhaling van de norm)***

De meting kan alleen plaatsvinden indien de gebouwschil volledig dicht is: plaatsing van alle vensters en deuren die de gemeten zone begrenzen.

### ***Aanbevelingen***

Voor zover ze het luchtdichtheidsscherm dreigen aan te tasten, is het aanbevolen dat de volgende werken beëindigd zijn alvorens de meting uit te voeren:

- verwarming,
- ventilatie,
- sanitair,
- elektriciteit,
- afwerking van de muren (bepleistering, platen, lambrisering enz.),
- schilderwerk, tapijten.

## **3. Methode en materiaal**

### **3.1 Keuze van de methode**

#### ***Eisen***

In het kader van de EPB-regelgeving moet de luchtdichtheidstest van het gebouw worden uitgevoerd volgens de methode A zoals bepaald in de norm NBN EN 13829:2001.

### **3.2 Keuze van het apparaat**

#### ***Eisen***

De eisen betreffende de pressurisatieapparatuur en de meetinstrumenten zijn gedetailleerd beschreven in de norm NBN EN 13829:2001, § 4.

In aanvulling op de norm is het noodzakelijk dat de gebruikte manometers in staat zijn om drukverschillen te meten tot op  $\pm 2$  Pa nauwkeurig in het interval van de meting.

### ***Aanbevelingen***

Het is aanbevolen dat de meetapparaten regelmatig worden geijkt volgens de door de fabrikant verstrekte voorschriften<sup>4</sup>. Een minimale frequentie van 1 maal per 2 jaar lijkt redelijk voor de meeste meetinstrumenten.

## **4. Voorbereiding van het gebouw**

### **4.1 Verwarming, ventilatie en andere apparatuur**

#### ***Eisen***

---

<sup>4</sup> Het is aanbevolen om een ijklaboratorium aan te spreken dat voldoet aan de eisen van de norm NBN EN ISO/IEC 17025. Ter informatie, een lijst met voor België geaccrediteerde laboratoria kan worden geconsulteerd op [www.belac.be](http://www.belac.be).

Met uitzondering van de systemen die eventueel deel uitmaken van de luchtdichtheidsmeting, moeten alle systemen die lucht aan de te meten zone toevoeren of eraan onttrekken vóór de meting worden stilgezet; het gaat hierbij minstens om de volgende systemen:

- mechanische ventilatie en airconditioning,
- luchtverwarming,
- open verbrandingstoestellen (niet luchtdicht): verwarmingsketels, waterverwarmers, kachels of andere ,
- dampkappen met luchtafvoer naar buiten,
- droogkasten met luchtafvoer naar buiten.

## 4.2 Bewuste openingen

### *Eisen*

In dit document:

- o betekent ‘afdichten’: hermetisch afsluiten met alle mogelijke geschikte middelen (kleefmiddel, ballon, enz.)
- o betekent ‘sluiten’: het gebruik van de op de betrokken opening aanwezige sluitingsinrichting zonder de luchtdichtheid van de opening in gesloten toestand te verhogen.

### *Algemene regel voor de bewuste openingen in de gebouwschil van de te meten zone*

De bewuste openingen in de gebouwschil van de te meten zone moeten worden gesloten. Deze openingen mogen dus niet worden afgedicht. Wanneer er geen sluitingsinrichting voorzien is, mag geen enkele maatregel worden genomen om de dichtheid van de opening te verhogen. Openingen die mogelijk geen sluitingsinrichting hebben, zijn bijvoorbeeld: bepaalde luchtafvoeropeningen (droogkast, dampkap, enz.), bepaalde schoorstenen (open haard, open verbrandingstoestellen, enz.), waskoker, monden voor een centrale stofzuiger, enz.

De bewuste openingen moeten gesloten worden zodanig dat ze gedurende de hele meting gesloten blijven. In sommige gevallen zullen opzettelijke openingen gesloten moeten worden gehouden door middel van een bijkomende en doeltreffende voorziening. De gebruikte voorziening om een opening gesloten te houden kan bijvoorbeeld bestaan uit een stukje kleefband, een mechanische inrichting (een spie, een gewicht ...) maar mag in geen geval worden gebruikt om de dichtheid van de opening in gesloten toestand te verhogen. De openingen die op deze manier eventueel zouden moeten worden dicht gehouden zijn bijvoorbeeld: kattenluiken, brievenbussen, enz.

Tevens moet de automatische werking van regelbare toevoeropeningen (RTO) of regelbare afvoeropeningen (RAO) die bijvoorbeeld gestuurd worden door een vraagsturing met aanwezigheidsdetectoren of CO<sub>2</sub>-sondes, worden gedeactiveerd opdat deze openingen tijdens de hele meting gesloten blijven.

### *Mechanische ventilatiesystemen*

De norm eist dat de luchtopeningen (ventilatiemonden) van mechanische ventilatiesystemen of air conditioningsystemen worden afgedicht. Alternatief, en in afwijking van de norm, is het toegestaan om deze systemen af te dichten ter hoogte van de kanalen zo dicht mogelijk bij de

plaats waar deze kanalen door de gebouwschil van de te meten zone gaan (of door het luchtdichtheidsscherm).

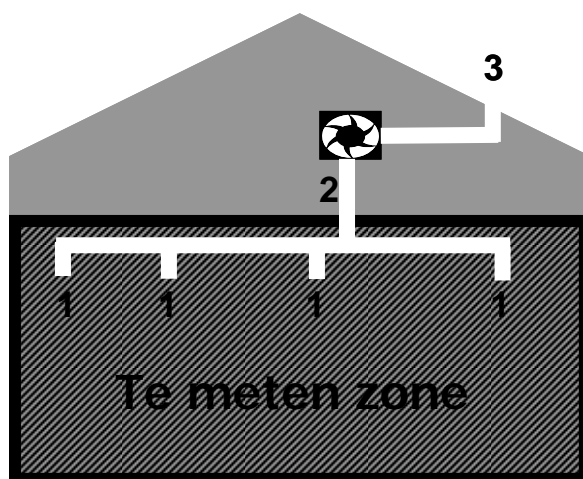
In de praktijk volstaat het om:

- o ofwel alle individuele ventielen af te dichten (item 1 in Figuur 3),
- o ofwel de hoofdkanalen af te dichten tussen de ventilator en de gebouwschil van de te meten zone (item 2 in Figuur 3), ongeacht de positie van de ventilator ten opzichte van de gebouwschil (binnen of buiten de te meten zone).
- o Ofwel de buitenopeningen af te dichten (luchtinlaat en –uitlaat, item 3 in Figuur 3)

Een praktisch middel om kanalen of openingen af te dichten bestaat erin de ventielen weg te nemen en het luchtkanaal met een luchtballon af te sluiten. De afdichting moet omkeerbaar zijn zonder schade voor het kanaal.

De plaats waar de kanalen worden afdicht en het gebruikte middel moeten in het proefverslag worden vermeld.

Indien in een afvoerkanaal van een ventilatiesysteem van type A of B een ventilator wordt ingebouwd (zie § 4.3.1.3, Opmerking 3 van de norm NBN D 50-001:1991), wordt dit nog steeds als een natuurlijke en niet als een mechanische afvoer beschouwd. Overeenkomstig bovenstaande regels mogen dergelijke kanalen dan ook niet afdicht worden, maar moeten hun regelbare afvoeropeningen gesloten worden.



**Figuur 3 : Positie van de afdichting van luchtkanalen (voor een ventilator buiten het beschermd volume) : ter hoogte van de individuele ventielen (1), tussen de ventilator en de gebouwschil van de te meten zone (2), of ter hoogte van de buitenopeningen voor luchtinlaat- of uitlaat (3)**

#### *Openingen waaraan nog gewerkt wordt of wachtopeningen*

Bewuste openingen waaraan nog gewerkt wordt of in afwachting van de installatie van een toestel (verbrandingstoestel, dampkap, droogkast, zonneboiler, enz.) mogen niet tijdelijk worden afdicht voor de meting.

Indien deze openingen in normale gebruiksomstandigheden van het gebouw echter niet gebruikt worden dan is het toegestaan deze openingen<sup>5</sup> adequaat en duurzaam af te dichten.

<sup>5</sup> Bijvoorbeeld, om aanzien te worden als adequaat en duurzaam, moet de afdichting van een niet gebruikte metalen schouw die niet voorzien is van een regenkap onder andere toelaten dat regen- of sneeuwwater dat in de schouw terechtkomt kan worden afgevoerd.

Het adequaat en duurzaam afdichten van deze niet gebruikte openingen is geen taak die toekomt aan de uitvoerder van metingen. Hij mag echter eisen dat een afdichtingsvoorziening die hij niet als adequaat en/of duurzaam beoordeelt, wordt verwijderd. Openingen voor niet geïnstalleerde apparaten waarvan de afdichting normalerwijze niet is gerechtvaardigd zijn bijvoorbeeld:

- Een afvoeropening voor een dampkap
- Een afvoeropening voor een droogkast
- Een schouw of een luchttoevoeropening voor een verbrandingstoestel als het gebouw nog niet voorzien is van verwarming
- Een opening voor een apparaat dat al geleverd werd
- Enz.

### *Brandkleppen*

De norm NBN EN 13828:2001 (§5.2.2) geeft onder andere aan om de brandkleppen in de gebouwschil van de te meten zone te sluiten. In het kader van de EPB-regelgeving moet deze eis als volgt worden begrepen:

- Brandkleppen die normaal gesloten zijn en zich automatisch openen in geval van brand, voor het afvoeren van rook bijvoorbeeld (type C), moeten inderdaad gesloten blijven tijdens de meting.
- Echter, brandkleppen die normaal open zijn en zich automatisch sluiten in geval van brand, (type A en B) mogen niet worden gesloten tijdens de meting.

### *Openingen in ruimten die grenzen aan de te meten zone*

In de (verwarmde en onverwarmde) ruimten buiten de te meten zone (bijvoorbeeld, een serre, een veranda, een garage enz. die geen deel uitmaken van de te meten zone), mogen de deuren, vensters en regelbare toevoeropeningen en andere openingen die eventueel in de buitenschil zijn aangebracht, ook worden gesloten, maar niet worden afgedicht.

### *Bewuste openingen binnenin de te meten zone*

De norm NBN EN 13829:2001 (§5.2.2) bepaalt onder andere de eisen met betrekking tot de verbindingsdeuren binnenin de te meten zone. In het kader van de EPB-regelgeving zijn de volgende bijkomende specificaties van toepassing.

Met uitzondering van de specifieke gevallen die hieronder worden toegelicht, moeten alle deuren, ramen, luiken en andere bewuste openingen die zich binnen het volume van de te meten zone bevinden geopend zijn.

In afwijking van deze algemene regel, is het toegelaten dat de volgende bewuste openingen gesloten blijven:

- de toiletdeuren;
- de deuren van al dan niet ingebouwde kasten;
- de luiken en binnendeuren die tegelijkertijd aan de volgende twee voorwaarden voldoen:



- niet toegankelijk voor personen. Onder een “niet-toegankelijk(e) deur of luik” wordt verstaan: met een oppervlakte kleiner dan 1 m<sup>2</sup> of geen toegang gevend tot een toegankelijke ruimte;
- enkel te openen door gebruik te maken van één of meerdere hulpmiddelen. Ieder onderdeel, los of vast, dat deel uitmaakt van het vergrendelingssysteem van een deur of luik (een sleutel of een handgreep, bijvoorbeeld) wordt niet als een hulpmiddel beschouwd.
- de toegangsdeuren van liften of hoogspanningscabines omwille van veiligheids- en praktische redenen.

### *Samenvattende tabel*

Tabel 1 geeft een overzicht van de eisen voor een aantal veel voorkomende situaties.

Tabel 1: Behandeling van de bewuste openingen.

Componenten	Toestand	Voorbeelden, bij wijze van illustratie
<b>Openingen in de te meten zone</b>		
o Deuren, ramen, luiken en andere bewuste openingen (behalve de afwijkingen, zie tekst)	<b>Geopend</b>	o Deur die toegang geeft tot een technische ruimte, een stookplaats, enz. o Luik van meer dan 1 m <sup>2</sup> naar een ruimte, toegankelijk voor het onderhoud van installaties o Enz.
<b>Openingen in de gebouwschil van de te meten zone</b>		
o <b>Mechanische</b> ventilatieopening	<b>Afgedicht</b>	o Interne ventilatiemonden of kanalen of externe ventilatiemonden (1, 2 of 3 in Figuur 3)
o Andere openingen <b>met</b> sluitingsinrichting	<b>Gesloten (1)</b>	o Buitendeur en buitenvenster o Deur en luik naar een ruimte buiten de gemeten zone: naar een kelder, een garage, een zolder, een geventileerde kruipruimte, een onbewoonbare zolderruimte o Regelbare ventilatieopening: RTO, RAO o Brievenbus, kattenluik o Afvalwaterafvoerbuizen (2) o Luchtafvoeropening met sluitingsinrichting, voor een droogkast, een dampkap (3) o Schoorsteen met sluitingsinrichting (open haard, stookketel, kachel enz.) (3) (4)
o Andere openingen <b>zonder</b> sluitingsinrichting	<b>Open</b>	o Niet afsluitbare luchtinlaat voor een open verbrandingstoestel o Ontluchting van afvalwaterafvoerbuizen o Sleutelgaten, openingen voor rolluiklint o Andere luchtafvoeropening en schoorsteen zonder sluitingsinrichting (3) (4) o Enz.
<p>(1) Door middel van de voorziene sluiting(en), maar niet afdichten. (2) Gevulde sifon = gesloten.                      (3) Indien er geen sluiting voorhanden is op de opening zelf, maar er een toestel is aangesloten op de opening, is het toegestaan om het toestel te sluiten (bijvoorbeeld, klep van een dampkap, deur van een droogkast, deur van een kachel, enz.)                      (4) Alle betrokken verbrandingstoestellen dienen vóór elke interventie absoluut uitgeschakeld te worden. Let wel dat voor toestellen met een gesloten verbrandingscircuit geen maatregelen moeten worden getroffen.</p>		

## 5. Meetprocedure

### 5.1 Installatie van de apparatuur

In het geval van de pressurisatie-apparatuur die in een buitenopening (deur of venster) wordt geplaatst, moet de keuze van de plaats van de uitrusting uitgaan naar een veilig toegankelijke opening die a priori de grootste luchtdichtheid biedt. In het algemeen zal de uitvoerder van de meting uit volgende opties kiezen, in volgorde van voorkeur:

1. een vensterdeur of een venster met een elastische dichting over de volledige omtrek;
2. een deur uitgerust met afdichting onderaan (bijvoorbeeld guillotineplint of borstel);
3. een deur zonder afdichting onderaan.

De plaats van de apparatuur wordt opgenomen in het proefverslag.

#### *Aanbevelingen*

Men moet zich vergewissen van de luchtdichtheid tussen de pressurisatie-apparatuur en het gebouw. Zelfklevende tape kan in voorkomend geval worden gebruikt om de luchtdichtheid aan de rand van de apparatuur te verzekeren.

### 5.2 Metingen van het luchtlekdebiet

#### *Eisen*

Er moeten twee reeksen metingen worden uitgevoerd: één met overdruk en één met onderdruk.

Voor alle gebouwtypes moet het grootste drukverschil minstens 50 Pa bereiken (in absolute waarde)

#### *Aanbeveling (herhaling van de norm)*

Het wordt aanbevolen de metingen door te voeren tot een drukverschil van 100 Pa (in absolute waarde), zoals gespecificeerd in de norm.

## 6. Berekening van het totale luchtlekdebiet $\dot{V}_{50}$

#### *Eisen (herhaling van de norm)*

Het luchtlekdebiet ( $\dot{V}_{50}$ ) moet worden berekend in overeenstemming met de norm NBN EN 13829:2001, afzonderlijk voor de metingen met overdruk (en hier genoteerd als  $\dot{V}_{50,pres}$ ) en voor de metingen met onderdruk (genoteerd als  $\dot{V}_{50,depres}$ ).

In overeenstemming met § 6.3.1 van de norm is het eindresultaat van het luchtlekdebiet het gemiddelde van de luchtlekdebieten bepaald bij overdruk en bij onderdruk, berekend als volgt:

$$\dot{V}_{50} = \frac{\dot{V}_{50,depres} + \dot{V}_{50,pres}}{2} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

#### *Aanbevelingen*

In de tussenberekeringen kunnen volgende vereenvoudigingen worden gebruikt<sup>6</sup>:

$$\left(\frac{\rho_i}{\rho_e}\right) = \left(\frac{T_e}{T_i}\right) \qquad \left(\frac{\rho_e}{\rho_i}\right) = \left(\frac{T_i}{T_e}\right)$$
$$\left(\frac{\rho_e}{\rho_0}\right) \approx \left(\frac{T_0}{T_e}\right) \qquad \left(\frac{\rho_i}{\rho_0}\right) \approx \left(\frac{T_0}{T_i}\right)$$

Waarbij  $T_e$  en  $T_i$  (in K) respectievelijk de buiten en de binnen gemeten temperaturen voorstellen; en waarbij  $T_0$  de temperatuur is voor normale omstandigheden (293,15 K).

## 7. Afpuntlijst van het proefverslag

### *Eisen*

In het kader van de EPB-regelgeving moet het proefverslag van de luchtdichtheid van het gebouw minstens de volgende informatie bevatten:

De volgende verklaring:

"Bij de luchtdichtheidsmeting werden alle voorschriften in het kader van de EPB-regelgeving, zoals beschreven in het "Specificatiedocument, versie x van dd mm jjjj", gerespecteerd. (zie [www.epbd.be/go/luchtdichtheidsmeting](http://www.epbd.be/go/luchtdichtheidsmeting))"

De juiste waarden van het versienummer (x) en de datum (dd mm jjjj) dienen vermeld te worden.

Gegevens over de onderneming die de metingen verricht:

- Naam, adres en btw-nr. van de onderneming (indien van toepassing);
- Datum van de meting;
- Naam en handtekening van de verantwoordelijke van de proef (metingen, berekeningen en verslag) en datum van ondertekening;

Gegevens over de aanvrager:

- Naam, adres

Gegevens over het gebouw en de gemeten zone:

- Volledig adres;
- Duidelijke, nauwkeurige en eenduidige omschrijving van de effectief gemeten zone, eventueel aangevuld met een aanduiding op de bouwplannen; in voorkomend geval, een beschrijving van de gelijktijdig gemeten delen;
- Toestand (in- of uitgeschakeld) van de verwarming, de ventilatie en andere toestellen;
- Toestand (gesloten of niet afgesloten) van de bewuste openingen in de gebouwschil;
- Positie van de afdichting van de ventilatiekanalen.

Gegevens over de proef:

- Merk, type en positie van de pressurisatie-apparatuur en de meetapparaten;

---

<sup>6</sup> Zoals voorgesteld in "International Organization for Standardization, ISO 9972:2006, Thermal performance of buildings – Determination of air permeability of buildings – Fan pressurization method. Geneva, ISO, 2006".

- Betreffende de meetapparaten: laatste ijkingsdatum en naam van de instelling die deze ijking heeft uitgevoerd;
- Beschrijving van het type van opening waarin de voor de meting gebruikte pressurisatie-apparatuur is geplaatst (bijvoorbeeld: "vensterdeur", "deur met dichtingsvoeg op de profielen en guillotineplint onderaan" of "deur zonder dichtingsvoegen, zonder afdichting onderaan en met een geïntegreerde brievenbus met klep");
- Binnen- en buitentemperaturen;
- Detail van de drukverschillen bij nuldebiet, gemeten vóór en na de proef, en drukverschil bij gemiddeld nuldebiet gebruikt in de berekeningen;
- Gegevens van de relaties debiet/druk<sup>7</sup> bij overdruk en bij onderdruk;
- Verantwoording indien de bereikte maximale druk lager is dan 100 Pa (in absolute waarde);
- Dubbele logaritmische grafiek met de gegevens en de regressielijnen bij overdruk en bij onderdruk;
- Resultaat van de tussenberekeningen zowel bij overdruk als bij onderdruk; coëfficiënt  $C_{env}$  en exponent  $n$  verkregen door regressie, gecorrigeerde coëfficiënt  $C_L$  en  $\dot{V}_{50}$  ;
- Gemiddelde luchtlekdebiet,  $\dot{V}_{50}$  ;
- Tot nader order is geen foutenanalyse vereist.

### ***Facultatieve informatie***

Uitgaand van het feit dat de bepalingmethode van het peil van primair energieverbruik enkel refereert aan de norm NBN EN 13829:2001 voor de meting van het luchtlekdebiet bij 50 Pa van de buitenschil ( $\dot{V}_{50}$ ), zijn de andere berekeningen facultatief in een proefverslag dat dient als stavingsdocument voor de berekening van het E- of E<sub>w</sub>-peil. Het betreft in het bijzonder volgende punten uit de norm :

- Binnenvolume volgens § 6.1.1 van de norm;
- Nettovloeroppervlakte volgens § 6.1.3;
- Infiltratievoud  $n_{50}$  bij 50 Pa volgens § 6.3.1.

Indien deze grootheden echter in het proefverslag worden vermeld, moeten ze vergezeld worden van de gebruikte berekeningsconventies om ze te bepalen (binnen- of buitenafmetingen, het al dan niet in rekening brengen van binnenmuren, enz.).

## **8. Referenties**

Belgisch Instituut voor Normalisatie, NBN EN 13829, Thermische prestaties van gebouwen. Bepaling van de luchtdoorlatendheid van gebouwen. Overdrukmethode met ventilator. Brussel, IBN, 2001.

---

<sup>7</sup> Luchtdebieten doorheen de gebouwschil ( $\dot{V}_{env}$ ) en geïnduceerd drukverschil ( $\Delta p$ ), zie § 6.2 van NBN EN 13829:2001.

## **9. Historiek van de documentversies**

- v1: 20 oktober 2008
- v2: 8 oktober 2010
- v3: 28 mei 2013

### **9.1 Veranderingen van v2 t.o.v. v1**

- § 7: opname van een gestandaardiseerde verklaring in het proefverslag

### **9.2 Veranderingen van v3 t.o.v. v2**

- § 2.1: Nieuwe § en nieuwe eis inzake het verbod om de ruimten buiten de te meten zone op onder- of overdruk te brengen, maar met toelating om de verschillende delen van een te meten zone gelijktijdig op onder- of overdruk te brengen.
- § 4.2: verduidelijking inzake de toelating om bepaalde openingen gesloten te laten binnen de te meten zone.

## 10. Samenvatting van de bijkomende specificaties (eisen en aanbevelingen)

Onderstaande tabel herneemt enkel de bijkomende specificaties uit het document; de basiseisen voor de meting van het luchtlekdebiet  $\dot{V}_{50}$  bevinden zich in de norm NBN EN 13829:2001.

	<b>Eisen</b>	<b>Aanbevelingen</b>
Te meten zone (§2.1)	EPW of EPU $\leq$ zone $\leq$ BV Verbod om ruimten buiten de te meten zone op onder- of overdruk te brengen Gelijktijdig op onder- of overdruk van de verschillende delen binnen een te meten zone toegelaten	Ofwel zone = totaal BV Ofwel zone = individuele EPW of EPU
Tijdstip van de meting (§2.2)	Voltooide gebouwschil	Alle werken voltooid
Keuze van methode (§3.1)	Methode A	
Apparaat (§3.2)	Nauwkeurigheid drukmeting $\pm 2$ Pa	Regelmatige ijking
Verwarming, ventilatie en andere apparatuur (§ 4.1)	Uitschakelen van apparaten die lucht van buiten aanvoeren of naar buiten afvoeren	
Opzettelijke openingen (§4.2)	Indien afsluitvoorziening : sluiten en gesloten houden Openingen voor mechanische ventilatie : afdichten Aangrenzende ruimten : openingen sluiten	
Installatie van de apparatuur (§5.1)	In de meest luchtdichte opening (in alle veiligheid toegankelijk)	Afdichten van de voeg tussen de apparatuur en de gebouwschil
Meting van het luchtlekdebiet (§5.2)	2 series : overdruk en onderdruk Grootste drukverschil minstens 50 Pa (in absolute waarde)	Grootste drukverschil minstens 100 Pa (in absolute waarde)
Berekening van het resultaat (§6.1)	$\dot{V}_{50}$ is het gemiddelde van de debieten in overdruk en in onderdruk	

## Bijlage A. Gebruik van het resultaat in de EPB-regelgeving

### A.1 Testoppervlakte van de gebouwschil

De testoppervlakte van de gebouwschil  $A_{test}$  ( $m^2$ ), moet niet noodzakelijk worden vermeld in het proefverslag maar is in het kader van de EPB-regelgeving nodig voor de berekening van het luchtlekdebiet per oppervlakte-eenheid van de gebouwschil,  $\dot{v}_{50}$  ( $(m^3/h)/m^2$ ), op basis van het luchtlekdebiet bij 50 Pa bepaald door meting,  $\dot{V}_{50}$  ( $m^3/h$ ).

De waarde  $A_{test}$  moet worden bepaald volgens de definitie in de EPB-regelgeving.

Voor de bepaling van  $A_{test}$  moeten dezelfde conventies worden gebruikt als voor de bepaling van de warmteverliesoppervlakte bij de bepaling van het E- of  $E_w$ -peil:

- Als de te meten zone overeenkomt met het beschermd volume, moet  $A_{test}$  gelijk zijn aan  $A_T$  van het K-peil volume (voor de berekening van het K-peil) ;
- Als de te meten zone overeenkomt met een EPW- of EPU-volume, beschouwd in de EPB-regelgeving, moet  $A_{test}$  gelijk zijn aan  $A_{T,E,EPW}$  of  $A_{T,E,EPU}$  ;
- In de andere gevallen moet  $A_{test}$  worden berekend op basis van de begrenzing van de te meten zone en volgens de conventies gebruikt in de E- of  $E_w$ -peil berekening.

Opmerking: deze testoppervlakte van de gebouwschil is verschillend van de oppervlakte van de gebouwschil ( $A_E$ ) bepaald in § 6.1.2 van de NBN EN 13829:2001, op basis van de binnenafmetingen van de voltooide gebouwschil.

Indien de waarde  $A_{test}$  beschikbaar is, mag ze in het proefverslag worden vermeld door de uitvoerder van de meting, met opgave van de bron (architect, bouwheer enz.),.

### A.2 Berekening van het specifieke luchtlekdebiet $\dot{v}_{50}$

Het luchtlekdebiet per oppervlakte-eenheid van de gebouwschil wordt dan berekend op basis van het gemiddelde luchtlekdebiet en van de testoppervlakte van de gebouwschil:

$$\dot{v}_{50} = \frac{\dot{V}_{50}}{A_{test}} \quad ((m^3/h)/m^2)$$

Indien de waarde  $\dot{v}_{50}$  beschikbaar is, mag ze in het proefverslag worden vermeld door de uitvoerder van de meting. In dat geval moet de waarde  $A_{test}$  eveneens worden vermeld.