

De controle van de luchtdichtheidsprestaties gebeurt met behulp van een pressurisatieproef. Dergelijke proeven worden de laatste jaren alsmat vaker uitgevoerd en met de aangekondigde verstrenging van de EPB-regelgeving zal deze trend zich ongetwijfeld blijven voortzetten. Dit artikel geeft een korte beschrijving van het meetprincipe en gaat dieper in op de aandachtspunten al naargelang het gaat om een oriënterende proef dan wel om een meting die gevaloriseerd kan worden binnen het reglementaire kader. In dit artikel wordt ook ingegaan op de aspecten die verduidelijkt moeten worden opdat de uitgevoerde proef zou beantwoorden aan de verwachtingen.

Controle van de luchtdichtheid

In tegenstelling tot de thermische isolatie, kan de luchtdichtheid van een gebouw niet berekend worden van bij de ontwerpfase. Ze kan daarentegen wel makkelijk bepaald worden op het einde van de werken met behulp van een **pressurisatieproef** (*blowerdoorproef*). Hierbij wordt het gebouw met een in een externe opening (bv. een raam of een deur, zie afbeelding p. 1) aangebrachte ventilator achtereenvolgens in overdruk en in onderdruk geplaatst ten opzichte van de buitenomgeving. De luchtdebieten die nodig zijn om de verschillende drukniveaus binnen het gebouw te waarborgen, worden gemeten ter hoogte van de ventilator. Aangezien de bewust in het gebouw aangebrachte afsluitbare openingen bij de proef afgedicht worden, komt het gemeten ventilatordebiet overeen met het debiet dat langs de lekken de gebouwschil binnendringt.

Deze metingen, die zich in het begin van de jaren '80 – toen het WTCB van start ging met de eerste Belgische proefcampagne – nog in een experimenteel stadium bevonden, worden alsmat vaker uitgevoerd sedert ze in aanmerking genomen worden in de gewestelijke EPB-regelgevingen. Zo werd er in 2009 reeds in 7 % van de bij het Vlaamse Gewest ingediende EPB-verklaringen rekening gehouden met het resultaat van een luchtdichtheidsmeting. Gelet op de aangekondigde verstrenging van de EPB-eisen zal deze praktijk de volgende jaren waarschijnlijk algemeen verbreid worden.

HET DOEL VAN DE PROEF ?

Een pressurisatieproef kan verschillende doelen voor ogen hebben : het opsporen van luchtlekken, het realiseren van een oriënterende proef tijdens de werken, het uitvoeren van een 'officiële' meting die gevaloriseerd kan worden in de context van de EPB-regelgeving, het uitvoeren van een meting met het oog op het verkrijgen van het passieflabel, ... Naargelang hiervan kunnen er specifieke voorschriften van toepassing zijn, die bijvoorbeeld verband houden met het meetmoment, de voorbereiding van het gebouw en de uitdrukking van de resultaten (zie tabel 1). Dit geldt met name wanneer de proef gevaloriseerd moet worden in de context van de gewestelijke EPB-regelgevingen. In dit geval zijn er naast de norm NBN EN 13829 (die de proef beschrijft) in de drie Gewesten van ons land nog een aantal bijkomende specificaties van kracht, die aangeven aan welke voorwaarden de proef moet voldoen om in overeenstemming te zijn met de reglementeringen (www.epbd.be). In het vrijwillige passieflabel wordt er eveneens naar deze specificaties verwezen.

METING DIE GEVALORISEERD KAN WORDEN IN HET KADER VAN DE EPB-REGELGEVINGEN

Om gebruikt te mogen worden in het kader van de EPB-regelgevingen moet de meting aan

bepaalde voorschriften voldoen die beschreven staan in de referentiedocumenten uit tabel 1. Voor de uitvoerder van de meting is een grondige kennis van deze documenten onontbeerlijk. De bijkomende specificaties zijn eveneens van belang voor de persoon die verantwoordelijk is voor de berekening van het E- en E_w-peil. Het meetresultaat moet immers correct ingevoerd worden in de EPB-software *ad hoc*.

De regels die deze 'officiële' meting omkaderen, bevatten een aantal verduidelijkingen omtrent de omvang van de meetzone (overeenkomstig het beschermde volume en het EPB-volume) en het moment waarop de meting uitgevoerd dient te worden (afgewerkte gebouwschil). De definitie van de meetzone houdt ook rekening met het feit dat bepaalde ruimten zich buiten het beschermde volume van het gebouw kunnen bevinden (aangrenzende niet-verwarmde ruimten) of dat bepaalde gebouwen zoals appartementsgebouwen verschillende EPB-eenheden kunnen omvatten.

De te volgen meetmethode (methode A beschreven in de norm) en de manier waarop men de bewust in de gebouwschil aangebrachte openingen dient te behandelen, staan eveneens in voornoemde regels vermeld. Zo wordt er een onderscheid gemaakt tussen de openingen in de gebouwschil die afgesloten moeten worden (bv. de luchttoevoeropeningen van een natuurlijk ventilatiesysteem), deze die

Tabel 1 De van kracht zijnde voorschriften naargelang van het doel van de pressurisatieproef.

Doel van de proef	Referentiedocumenten	Moment van de proef	Vorbereiding van het gebouw	Uitdrukking van de resultaten
Meting die gevaloriseerd kan worden in het kader van de EPB	NBN EN 13829 + bijkomende specificaties	Vastgelegd in de bijkomende specificaties (www.epbd.be)	Vastgelegd in de bijkomende specificaties (www.epbd.be)	Proefresultaat : debiet bij 50 Pa = \dot{V}_{50} [m ³ /h] EPB : $\dot{V}_{50} = \dot{V}_{50} / A_{\text{test}}^{(2)}$ [m ³ /(h.m ²)]
Meting voor het verkrijgen van het passieflabel				Proefresultaat : debiet bij 50 Pa = \dot{V}_{50} [m ³ /h] PhPP : $n_{50} = \dot{V}_{50} / V_{\text{int}}^{(3)}$ [h ⁻¹]
Opsporing van lekken	Geen	Vrij (idealiter wanneer het luchtscherm nog toegankelijk is)	Vrij	Vrij
Oriënterende proef (1)	Geen	Vrij	Vrij	Vrij

(1) Het loont zich om bij de uitvoering van een oriënterende proef dezelfde voorwaarden te hanteren als bij een meting die gevaloriseerd kan worden in de context van de EPB. Hierdoor kan men het gemeten resultaat immers situeren ten opzichte van een eventueel te bereiken prestatie-eis.

(2) A_{test} is de proefoppervlakte die men in aanmerking dient te nemen volgens de gewestelijke EPB-regelgevingen. Een exacte definitie is terug te vinden in de reglementeringen en de bijkomende specificaties.

(3) V_{int} is het binnenvolume van het gebouw of gebouwdeel dat onderworpen is aan de proef. Een exacte definitie is terug te vinden in de proefnorm NBN EN 13829.

Tabel 2 Taakverdeling tussen de aanvrager en de uitvoerder van de pressurisatieproef.

Fase van de proef	Verantwoordelijke
Vaststelling van het doel van de proef	De aanvrager Het doel bepaalt de van kracht zijnde voorschriften (zie tabel 1) en moet bijgevolg meegedeeld worden aan de uitvoerder, zodanig dat deze zich hiernaar kan schikken.
Bepaling van de meetzone	De aanvrager Deze informatie wordt meegedeeld aan de uitvoerder die ze opneemt in zijn rapport. Indien de uitvoerder een verschil opmerkt tussen de meetzone die aangeduid werd door de aanvrager en de van kracht zijnde eisen volgens het doel van de proef, moet hij dit melden aan de aanvrager.
Bepaling van het moment waarop de proef uitgevoerd moet worden	De aanvrager Afhankelijk van het doel van de proef zou de uitvoerder de aanvrager hierbij moeten bijstaan om zeker te stellen dat de proef voldoet aan de van kracht zijnde eisen.
Vorbereiding van het gebouw	Te bepalen Doorgaans valt deze taak ten laste van de uitvoerder. In bepaalde gevallen (bv. bij grote gebouwen) wordt de voorbereiding verdeeld of uitbesteed aan een derde partij. Het is de taak van de uitvoerder om te controleren of deze voorbereidingen in overeenstemming zijn met het doel van de proef.
Bepaling van het globale lekdebiet bij 50 Pa - \dot{V}_{50} [m³/h]	De uitvoerder
Bepaling van de proefoppervlakte A_{test} [m²] of het binnenvolume V_{int} [m³]	De aanvrager Deze waarde kan eventueel meegedeeld worden aan de uitvoerder die deze opneemt in zijn rapport.
Berekening van afgeleide grootheden	Overeen te komen tussen de partijen

men dient af te plakken (bv. de openingen van een mechanisch ventilatiesysteem) en deze die niet afgedicht mogen worden (bv. de toeroeningen voor de verbrandingslucht). De wachtopeningen (bv. voor een dampkap of droogtrommel) maken evenzeer het voorwerp uit van precieze regels.

Verder werden er een aantal bijkomende voorschriften geformuleerd met betrekking tot de manier waarop de pressurisatie deur geplaatst moet worden of de manier waarop de verwarmings- en ventilatiesystemen behandeld moeten worden. Ten slotte merken we nog op dat de meting zowel bij onderdruk als bij overdruk moet gebeuren.

ORIËNTERENDE METING

Deze proef wordt uitgevoerd tijdens de werken en geeft een eerste indicatie van de luchtdichtheidsprestaties vóór de laatste officiële meting. Een dergelijke tussentijdse meting

is sterk aangeraden wanneer het gebouw aan strenge prestatie-eisen moet voldoen. Ze vormt bovendien een perfecte gelegenheid om eventuele lekken te lokaliseren en vervolgens af te dichten. Indien er een onderdruk heerst in het gebouw, kunnen de lekken immers eenvoudig opgespoord worden met behulp van verschillende technieken. Sommige lekken kunnen met het blote oog vastgesteld worden (bv. een kier onder een deur) en andere met de hand (bv. tocht via grote lekken). De opsporing kan ook gebeuren met rookstaafjes die de luchtstroom zichtbaar maken (zie afbeelding 3, p. 3) of een luchtsnelheidssonde (bv. een anemometer met een warme draad).

Met het oog op een eventuele herstelling, zou de tussentijdse meting bij voorkeur uitgevoerd moeten worden op een moment dat alle delen van het luchtscherm (en met name het damp-scherm in lichte binnenwanden) nog toegankelijk zijn. Verder kan het zinvol zijn om alle betrokkenen (ontwerper, aannemers, ...) uit te nodigen bij deze proef. Zodoende kunnen ze

zich immers een beeld vormen van de goed uitgevoerde bouwdetails en van de aansluitingen die lekken veroorzaken en dus hersteld moeten worden. Deze meting biedt dan ook de mogelijkheid om de betrokkenen te sensibiliseren.

LUCHTDICHTHEIDSMETING : WIE DOET WAT ?

In de praktijk is het niet altijd duidelijk welke rol er precies weggelegd is voor de aanvrager en de uitvoerder van de pressurisatieproef. Naargelang van het geval, kan de aanvrager de bouwheer zijn, de EPB-verantwoordelijke, de architect of een aannemer. Tabel 2 herneemt de taakverdeling tussen deze twee actoren en dit, voor de verschillende fasen van de proef.

METINGEN IN GROTE GEBOUWEN

Naast de deuren met een ingebouwde ventilator die meestal gebruikt worden voor de pressurisatieproef in eengezinswoningen of appartementen, bestaat er ook andere minder courante apparatuur waarmee het mogelijk is om de zwakke debieten, die eigen zijn aan kleine uiterst luchtdichte gebouwen, te meten. Er is ook apparatuur in de handel verkrijgbaar die specifiek aangepast is aan grote gebouwen en waarmee men grotere debieten kan meten. Het gaat hier met name om deuren met meerdere ventilatoren of om ventilatoren met een groot vermogen die op een aanhangwagen gemonteerd zijn (zie afbeeldingen 1 en 2).

In theorie kan men tevens mechanische ventilatiesystemen ontwikkelen die toelaten om de luchtdichtheid van gebouwen te meten. Bij deze methode, die in Scandinavië momenteel op experimenteel niveau toegepast wordt, integreert men de apparatuur ter bepaling van het luchtdebiet in het ventilatiesysteem. ■



Afb. 1 en 2 Links : deuren met meerdere ventilatoren voor de uitvoering van proeven in grote gebouwen. Rechts : ventilator die aangepast is aan zeer grote gebouwen en waarmee het mogelijk is om luchtdebieten van om en bij de 100.000 m³/h te bereiken.