



Figuur 1 Luchtdoorlatendheid Blower Door Test.

Belangrijke rol voor gevelbouwer in luchtdoorlatendheid

In het kader van het verlagen van de milieu-impact en het energiegebruik van gebouwen, enerzijds, en het verhogen van gebruikerscomfort, anderzijds, kan de luchtdichtheid van gebouwen de afgelopen jaren zich verheugen op meer en meer aandacht.

Het is wenselijk dat gebouwen beschikken over voldoende en de juiste mogelijkheden om te ventileren. Buiten de benodigde ventilatievoorzieningen is het echter de bedoeling een gebouw zo luchtdicht mogelijk te maken om comfortklachten en onnodig energiegebruik te voorkomen. Aangezien NEN 7120 infiltratie definieert als lucht die ongecontroleerd van buiten door een uitwendige scheidingsconstructie naar

binnen stroomt via onder andere naden en kieren [1], kan worden verwacht dat zowel de kwaliteit als de omvang van de uitwendige scheidingsconstructie een grote rol spelen. Er is dus een belangrijke rol weggelegd voor de gevelbouwer.

Regelgeving luchtdoorlatendheid

In het Bouwbesluit zijn eisen met betrekking tot de luchtdoorlatendheid

opgenomen. Artikel 3.21 besteedt aandacht aan de maximale specifieke luchtvolumestroom die vanuit de kruipruimte een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte bereikt. Met betrekking tot een heel gebouw wordt in Art. 5.4 lid 1 het volgende geëist: De volgens NEN 2686 bepaalde luchtvolumestroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten van een gebruiksfunctie is niet groter dan 0,2 m³/s.

De waarde van $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ oftewel 200 l/s danwel $200 \text{ dm}^3/\text{s}$ speelt een centrale rol, maar afhankelijk van hoe de vereiste energieprestatiecoëfficiënt (EPC) wordt behaald, dient vaak een betere luchtdichtheid te worden gerealiseerd. In de EPC-berekening voor woningen wordt namelijk ook de infiltratie meegenomen, waarbij vaak waarden van $0,150$ (voor passiefhuisniveau), $0,400$ of $0,625 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlak worden gehanteerd. Wanneer wordt uitgegaan van een vloeroppervlak (A_g) van 150 m^2 , dan is de vereiste luchtvolumestroom uit Art. 5.4 lid 1 een grenswaarde die meer dan twee keer zo hoog ligt.

In NEN 2686 “Luchtdoorlatendheid van gebouwen – Meetmethode” wordt de term luchtvolumestroom in drie gedaanten beschreven. In alle gevallen wordt de luchtvolumestroom afgeleid uit de druk/volumestroomkarakteristiek van een gebouw bij een drukverschil van 10 Pa . Er kan echter sprake zijn van een luchtvolumestroom ($q_v;10$) die wordt herleid naar een netto-inhoud van 500 m^3 , indien de inhoud van het

betreffende gebouw groter is dan 500 m^3 . De tweede gedaante is de gemeten luchtvolumestroom ($q_{v10;\text{gemeten}}$) zonder herleiding naar een gestandaardiseerde netto-inhoud. De derde vorm is de karakteristieke luchtvolumestroom ($q_v;10;\text{kar}$). Dit betekent dat tot en met een netto-volume van 500 m^3 $q_v 10$ en $q_v 10;\text{kar}$ aan elkaar gelijk zijn.

Metten luchtdoorlatendheid

NEN 2686 geeft tevens inzicht in hoe de luchtdichtheid gemeten dient te worden en aan welke administratieve bepalingen het verslag van de meting dient te voldoen. Lange tijd kon worden teruggevallen op een Engelstalige Europese norm die op dergelijke zaken inging, te weten EN 13829 “Thermische eigenschappen van gebouwen - Bepaling van de luchtdoorlatendheid van gebouwen – Overdrukmethode”. Maar met de komst van NEN-EN-ISO 9972 “Thermische eigenschappen van gebouwen - Bepaling van de luchtdoorlatendheid van gebouwen – Overdrukmethode” in 2015, speelt deze norm een belangrijke rol in het verichten van luchtdichtheidsmetingen.



Figuur 3 Luchtdoorlatendheid Weerstation.

In het vacuüm dat er in de afgelopen jaren was, heeft de Stichting Keuringsbureau Hout (SKH) in opdracht van de Nederlandse Branchevereniging voor Luchtdichtheidsmetingen (NBvL) de publicatie “Luchtdichtheidsmetingen” uitgebracht om meer eenduidigheid te >



Figuur 2 Luchtdoorlatendheid afdichting doorvoer.



Figuur 4 Luchtdoorlatendheid rookmachine.

scheppen. Deze richtlijn geeft een suggestie hoe om te gaan met de verschillen tussen NEN 2686 en EN 13829. Ondanks dat alleen NEN 2686 direct wordt aangewezen in het Bouwbesluit, zijn er dus verschillende andere richtlijnen waarvan luchtdichtheidsmeters voor de bepaling van de luchtdichtheid van een gebouw gebruik kunnen maken.

Om de luchtdichtheid van een gebouw te bepalen, zal een luchtdichtheidsmeter zich bedienen van een blowerdoortest (zie Figuur 1), waarbij het gebouw stapsgewijs op over- en onderdruk wordt gebracht om te meten wat de uitgaande en ingaande luchtvolumestroom is. Dit is een traject van pakweg 20 tot 90 Pa drukverschil tussen binnen en buiten. Om een dergelijke meting te laten slagen, moet het ventilatiesysteem en daarbij horende doorvoeren in de schil van het gebouw worden afgesloten (zie

Figuur 2). Ook moeten de omgevingscondities qua temperatuur en windsnelheid worden bepaald (zie Figuur 3). Bij een te hoge windsnelheid wordt het afgeraden om een luchtdichtheidsmeting uit te voeren. Tevens wordt tijdens een dergelijke meting behulp van rook en/of thermografie bekeken, waar welke lekken zich precies voordoen (zie Figuur 4). Pijnpunten kunnen dan worden vastgesteld, waarmee de aannemer direct aan de slag kan gaan om de luchtdichtheid van het object verbeteren. Uiteraard is voorkomen beter dan genezen en dus is terugkoppeling naar de engineering-, productie- en montage-afdeling van de gevelbouwer wenselijk.

Garanderen

Doordat een groot deel van het fabricageproces van metalen gevelelementen onder gecontroleerde omstandigheden kan plaatsvinden, zou de luchtdichtheid

van deze elementen moeten kunnen worden gegarandeerd. SKG-IKOB speelt hier op in door gevelelementen op hun wind- en waterdichtheid te testen. De grootste uitdaging zal voor gevelbouwers liggen in het plaatsen van het gevelelement op de bouwplaats en het, in dat minder beheersbare klimaat, correct solide en luchtdicht, maar gelijktijdig ook zonder koudebruggen, laten aansluiten op de overige delen van het bouwwerk. De testrapporten van blowerdoor-tests uitgevoerd op gebouwen waar gevels zijn geplaatst, kunnen een schat aan informatie bieden, zodat verbeteringen in de engineering, productie en montage van gevelfabrikanten kunnen worden doorgevoerd. Wees echter als gevelfabrikant ook kritisch op hoe het testrapport tot stand is gekomen en of de informatie omtrent de meting en het object compleet is, want ook hierin bestaan kwaliteitsverschillen. ■