

Regelgeving luchtdoorlatendheid

Kennisbank Bouwfysica

Auteur: ir. Peter Erdsieck en ir. Ruud van Herpen

1 Inleiding

Sinds de invoering van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de maximale luchtdoorlatendheid van de gebouwschil. Het gaat hierbij om eisen die gesteld worden aan de gebouwschil als geheel en om eisen die specifiek aan de maximale luchtdoorlatendheid van de begane grondvloer worden gesteld. In het Bouwbesluit wordt overigens niet gesproken over de begane grondvloer, maar over “de constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfgebied, toiletruimte of badruimte en de kruipruimte”.

De reden voor het stellen van eisen door de overheid is vooral energiebesparing. De eisen aan de luchtdoorlatendheid van de begane grondvloer worden gesteld uit het oogpunt van gezondheid. Door het stellen van deze eisen wil de wetgever voorkomen dat vocht en verontreinigingen zoals radon uit de kruipruimte naar een verblijfgebied stroomt.

Naast de eisen die gesteld worden aan de luchtdoorlatendheid worden in het Bouwbesluit ook eisen gesteld aan de EPC (Energie Prestatie Coëfficiënt). De EPC wordt berekend aan de hand van de EPN (Energie Prestatie Normering: NEN 2916 voor niet tot bewoning bestemde gebouwen en NEN 5128 voor woningen en woongebouwen). Dit is een gestandaardiseerde rekenmethode, waarmee het totale energiegebruik van een gebouw wordt berekend. Dit totale energiegebruik bestaat uit de posten verwarming, koeling, ventilatie, warmtapwaterbereiding, verlichting en bevochtiging.

Om te kunnen voldoen aan de eisen die in het Bouwbesluit worden gesteld aan de EPC, is het vaak noodzakelijk om een kleinere luchtdoorlatendheid na te streven dan noodzakelijk zou zijn op basis van de genoemde eisen.

De directe eisen die in het Bouwbesluit worden gesteld, komen later in deze module aan de orde. Elk nieuw te bouwen (permanent) gebouw, moet aan deze eisen voldoen. Zo niet, dan mag geen bouwvergunning afgegeven worden. Het Bouwbesluit geeft slechts aan wat de ondergrens is uit het oogpunt van veiligheid, gezondheid en energiezuinigheid. Naast de eisen uit het Bouwbesluit stellen professionele opdrachtgevers dan ook vaak aanvullende eisen. Zoals wordt toegelicht in module LU-3; “Meten en berekenen van de luchtdoorlatendheid van gebouwen en scheidingsconstructies” kan de luchtdoorlatendheid zowel achteraf worden bepaald met behulp van metingen, als vooraf worden bepaald met behulp van berekeningen.

2 Eisen in het Bouwbesluit

In het Bouwbesluit worden in afdeling 5.2 (beperking van de luchtdoorlatendheid) eisen gesteld aan de luchtdoorlatendheid van gebouwen. Voor alle gebruiksfuncties geldt dat de volgens NEN 2686 bepaalde luchtvolumestroom ($q_{v,10}$) van de uitwendige scheidingsconstructies van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten van een gebruiksfunctie is niet groter dan $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (per 500 m^3 gebouwinhoud).

In afdeling 3.6 van het Bouwbesluit (wering van vocht van buiten) wordt een eis gesteld aan de luchtdoorlatendheid van de begane grondvloer, voor zover deze boden een kruipruimte is gelegen:

Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op de specifieke lucht volumestroom naar het verblijfgebied, de toiletruimte of de badruimte, heeft een volgens NEN 2690 bepaalde, specifieke lucht volumestroom van ten hoogste $20.10^{-6} \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{s})$.

2.1 Toelichting

Als de inhoud van een gebouw groter is dan 500 m^3 , wordt de gemeten of berekende waarde herleid naar een netto inhoud van 500 m^3 . Een gebouw met een netto inhoud van 1000 m^3 en een $q_{v;10}$ van $0,36 \text{ m}^3/\text{s}$ haalt hierdoor een waarde van $(1000 / 500) \times 0,36 = 0,72 \text{ m}^3/\text{s}$.

Hiermee voldoet het gebouw aan de gestelde eis van $q_{v;10}$ maximaal $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Zo lang de gemeten of berekende waarde nog niet is herleid naar een netto inhoud van 500 m^3 , wordt gesproken over de karakteristieke lucht volumestroom ($q_{v;10;kar}$). Uit het voorgaande blijkt dat beneden een gebouwinhoud van 500 m^3 , $q_{v;10}$ en $q_{v;10;kar}$ aan elkaar gelijk zijn.

Aan de luchtdoorlatendheid van de begane grondvloer worden aparte en relatief strenge eisen gesteld. In tegenstelling tot de overige eisen, hebben deze eisen geen betrekking op het beperken van het energiegebruik, maar op het realiseren van een gezond binnenklimaat. De luchtdoorlatendheid van de begane grondvloer mag slechts een fractie ($< 5\%$) bedragen van de luchtdoorlatendheid van het gebouw als geheel.

Bij een zorgvuldige uitvoering voldoet nieuwbouw meestal wel aan de eisen uit het Bouwbesluit. Afhankelijk van de bouwwijze wordt soms zelfs ruim aan de eisen voldaan, hoewel het tegenovergestelde zeker ook voorkomt. De meeste woningen en (woon)gebouwen van voor 1990 zijn zodanig gedetailleerd dat ze (absoluut) niet aan de huidige eisen voldoen.

3 Aanvullende eisen van opdrachtgevers

Veel grote opdrachtgevers zoals projectontwikkelaars, banken en de Rijksgebouwendienst stellen aanvullende eisen aan de luchtdoorlatendheid van utiliteitsgebouwen. Immers, de eisen uit het Bouwbesluit geven slechts een minimaal niveau weer. Omdat een goede luchtdichtheid met name een zaak is van goed detailleren, is een aanzienlijk beter niveau mogelijk, zonder dat er sprake is van wezenlijke meerkosten.

In tabel 1 zijn de aanvullende eisen opgenomen, zoals die over het algemeen door de Rijksgebouwendienst worden gesteld. Deze eisen gelden bij de toetsingsdruk zoals vermeld in tabel 2.

geveldeel	maximaal toelaatbare luchtdoorlaat bij de toetsingsdruk
de gevel als geheel: - met te openen ramen - zonder te openen ramen	$1,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / (\text{s} \cdot \text{m}^2 \text{ geveloppervlakte})^{1)}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / (\text{s} \cdot \text{m}^2 \text{ geveloppervlakte})^{1)}$
kieren bij bewegende delen: ²⁾ - kierlengte $l_k \leq 0,6 \text{ m}^1 / \text{m}^2$ - kierlengte $l_k > 0,6 \text{ m}^1 / \text{m}^2$	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / (\text{s} \cdot \text{m}^1 \text{ kierlengte})$ $0,6/l_k \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / (\text{s} \cdot \text{m}^1 \text{ kierlengte})$
naden in gevelelementen en bij bouwkundige aansluitingen	$0,05 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / (\text{s} \cdot \text{m}^1 \text{ naadlengte})$
ventilatieroosters in gesloten toestand ³⁾	$A_v/10 \text{ m}^3 / \text{s}$

tabel 1. eisen aan de luchtdoorlatendheid van gevels als geheel

- 1) De oppervlakte van de gevel wordt bepaald ten opzichte van het buitenoppervlak. De vereiste maximaal doorgelaten hoeveelheid is inclusief het verlies door kieren en naden, en exclusief het verlies door gesloten roosters.
- 2) Maatgevend voor de luchtdoorlatendheidseis die aan kieren wordt gesteld, is de totale lengte aan kieren gemiddeld over het bijbehorende buitenoppervlak van een representatief gevelgedeelte (per vertrek, per travee of per bouwlaag).
 A_v is de netto ventilatieopening in m^2 volgens de uitgangspunten van de NPR 1088 (2^e ontwerp).

klasse	gebouwhoogte [m]	toetsingsdruk [Pa]
B 15	15	150
B 40	40	200
B 100	100	250
K 15	15	300
K 40	40	350
K 100	100	400

tabel 2. toetsingsdruk voor de beproeving van de luchtdoorlatendheid

- Klasse K moet worden toegepast in de volgende gebieden: de provincie Noord-Holland; het Waddengebied; het IJsselmeergebied; een zone van 2,5 km vanaf het Noordzeestrand.
- Klasse B dient te worden toegepast in het overige gebied in Nederland. De aangegeven hoogten hebben betrekking op de hoogte van de dakrand van het gebouw boven het maaiveld.

4 NEN-normen

Over het onderwerp luchtdoorlatendheid is een aantal NEN-normen verschenen, die in deze paragraaf worden besproken.

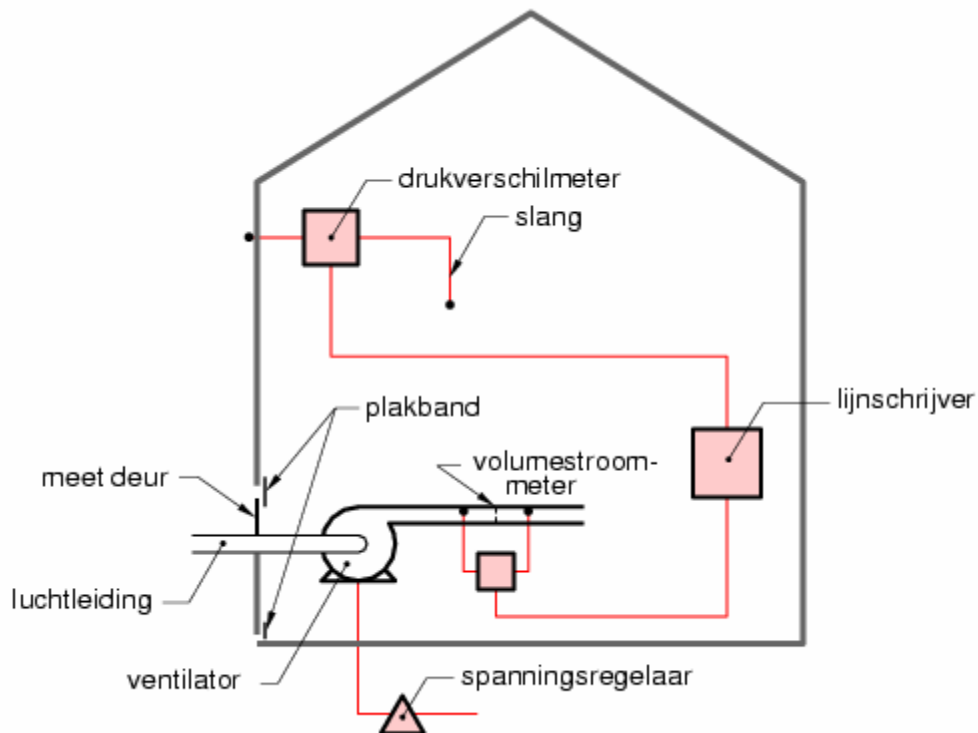
NEN-normen hebben op zichzelf geen wetskracht. Tenzij de normen of een deel van deze normen ergens bekrachtigd worden, bestaat er dan ook geen verplichting om aan de inhoud van de norm te voldoen. In het Bouwbesluit wordt voor de bepalingsmethoden verwezen naar NEN-normen. Op dat moment bestaat ook de wettelijke verplichting de betreffende bepalingsmethode toe te passen. Behalve het Bouwbesluit kan een opdrachtgever bij

opdrachtverlening uiteraard ook bepalen dat bepaalde normen of delen van normen van kracht zijn.

4.1 NEN 2686; Luchtdoorlatendheid van gebouwen – Meetmethode

In deze norm wordt een methode beschreven voor het meten van de luchtvolumestroom ($q_{v,10}$). De meetmethode gaat uit van een over- of onderdruk in de woning. De hoeveelheid lucht die moet worden toegevoerd of afgevoerd om een bepaald drukverschil te handhaven, is een maat voor de luchtdoorlatendheid van de woning als geheel. Omdat metingen bij een druk van 10 Pa snel worden verstoord door natuurlijke drukverschillen (wind, thermische trek), wordt voorgeschreven dat gemeten moet worden bij zes drukverschillen tussen de 15 en 100 Pa.

Voor een beschrijving van de benodigde meetapparatuur en de meetprocedure, wordt naar de norm zelf verwezen.



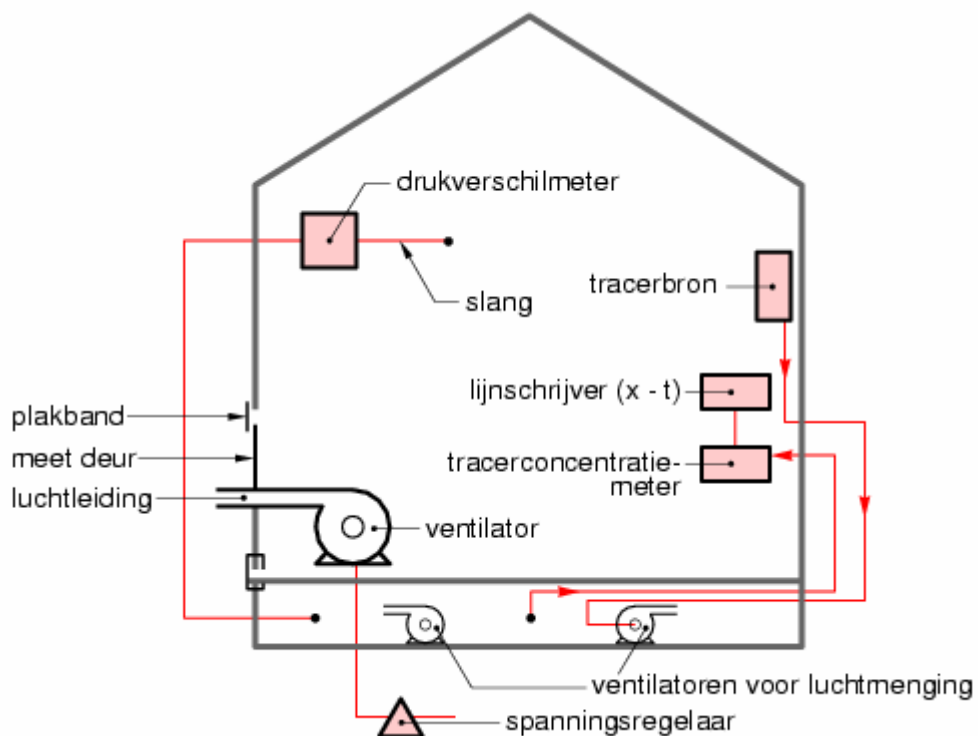
figuur 1. opstelling van meetapparatuur voor luchtdoorlatendheidsmeting bij woningen

4.2 NEN 2690; Luchtdoorlatendheid van gebouwen - Meetmethode voor de specifieke luchtvolumestroom tussen kruipruimte en woning

In de norm wordt een meetmethode beschreven voor het meten van de luchtdoorlatendheid van de begane grondvloer. De meetmethode gaat uit van een onderdruk in de woning, waardoor in de woning lucht wordt aangezogen vanuit de kruipruimte. Om te kunnen bepalen hoeveel lucht op deze wijze uit de kruipruimte wordt aangezogen, wordt in de kruipruimte een tracergas ingeblazen. Een tracergas is een gas dat niet of slechts in geringe concentraties voorkomt in de natuur, zodat geen kans bestaat op verstoring van de meting door gas dat al van nature aanwezig is. Omdat in de woning sprake is van een onderdruk ten opzichte van

buiten, is het zeker dat alle lucht uit de kruipruimte wordt afgevoerd via de begane grondvloer en de woning. Afname van de concentratie tracergas in de kruipruimte is een maat voor de lucht volumestroom van de kruipruimte naar de woning en daarmee van de luchtdoorlatendheid van de begane grondvloer.

De luchtdoorlatendheid wordt uitgedrukt in de specifieke lucht volumestroom q''_{v1} [$l/s.m^2$]. De specifieke lucht volumestroom is de volumestroom bij 1 pa drukverschil en per m^2 gebruiksoppervlak. Voor een beschrijving van de benodigde meetapparatuur en de meetprocedure, wordt verwezen naar de norm zelf verwezen.



figuur 2. opstelling van meettoestellen voor de luchtdoorlatendheidsmeting van de scheidingsconstructie tussen kruipruimte en woning

4.3 NEN 3661; Gevelvullingen; Luchtdoorlatendheid, waterdichtheid, stijfheid en sterkte – Eisen

Deze norm wordt niet door het Bouwbesluit aangestuurd. De norm geeft eisen die gesteld kunnen worden aan de luchtdoorlatendheid van gevelelementen, al dan niet met beweegbare delen. De norm geldt voor gevelelementen die zich uitstrekken over ten hoogste twee verdiepingen.

In de norm zijn de onderstaande eisen opgenomen:

- de toelaatbare luchtdoorlaat door kieren mag bij de toetsingsdruk maximaal 2,5 $l/(m.s)$ bedragen;
- de toelaatbare luchtdoorlaat door naden mag bij de toetsingsdruk maximaal 0,14 $l/(m.s)$ bedragen;
- plaatselijke lekken mogen per 100 mm maximaal 0,5 l/s doorlaten.

De toetsingsdruk is afhankelijk van de gebouwhoogte en de locatie van het gebouw.

4.4 NEN 3660; Gevelvullingen; Luchtdoorlatendheid, stijfheid en sterkte – Beproevingmethoden

Deze norm wordt niet door het Bouwbesluit aangestuurd. In de norm wordt een meetmethode beschreven voor het meten van de luchtdoorlaat van gevelelementen. De norm geldt voor al dan niet bewegende delen in de gevel en voor gevelelementen die zich uitstrekken over ten hoogste twee verdiepingen.

De norm gaat uit van de plaatsing van een te beproeven element voor een luchtdichte kast. Door een onder- of overdruk in de kast wordt winddruk of windzuiging nagebootst. De hoeveelheid lucht die moet worden toegevoerd, is een maat voor de luchtdoorlatendheid.

Voor een beschrijving van de benodigde meetapparatuur en de meetprocedure, wordt verwezen naar de norm zelf.