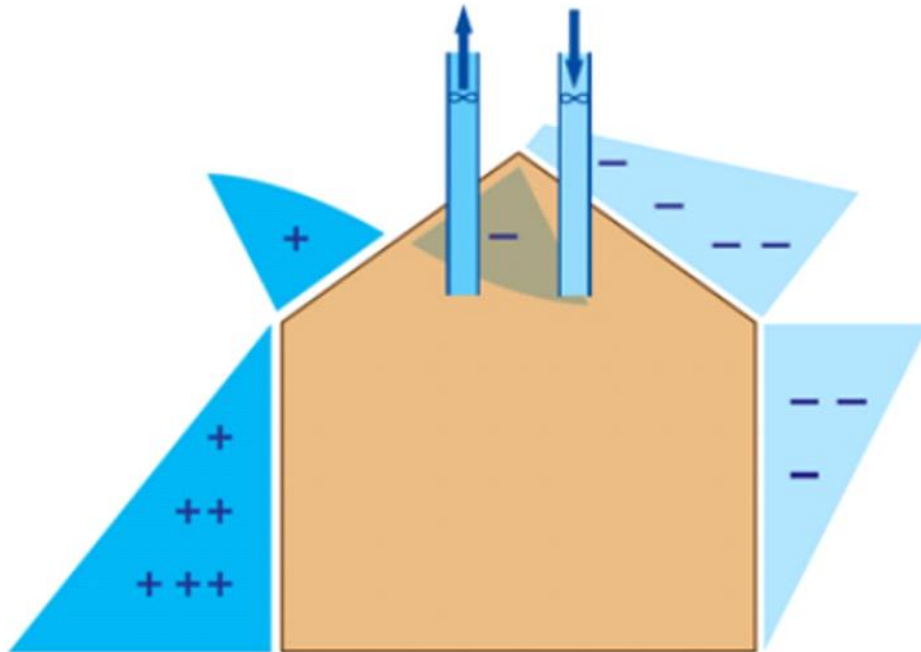


Eerste publicatie op 20 dec 2021 | Laatst gewijzigd op 20 dec 2021

Het effect van luchtdichtheid op ventilatiesystemen

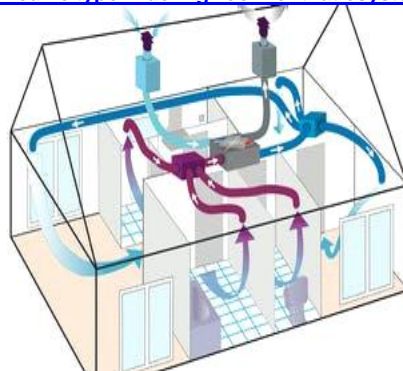
Hoe luchtdichter een gebouw, des te belangrijker het ventilatiesysteem wordt. Maar in welke mate beïnvloeden ze elkaar precies?



Veel voorzieningen voor de luchtdichtheid, of volgens het Bouwbesluit 'luchtdoorlatendheid', zitten in de bouw doorgaans niet in het takenpakket van installatie-adviseurs en installateurs. Luchtdicht bouwen is belangrijk vanwege het feit dat lekken in de gebouwschil voor onnodig energieverlies zorgen. Luchttransport door de gebouwschil wordt ook wel aangeduid als onbewuste ventilatie. Een niet luchtdichte schil zorgt er dus voor dat de lucht in de woning wordt ververst, maar niet op de gewenste manier (tocht), maar ook op de verkeerde plekken. Daarom ventileren we bewust met behulp van een ventilatiesysteem. Deze voorzieningen voor ventilatie behoren echter wel tot het takenpakket van installatie-adviseurs en installateurs. Luchtdichtheid en het ventilatiesysteem beïnvloeden elkaar wederkerig. In dit artikel zetten we de gevolgen van wind, temperatuur én ventilatie voor de luchtdichtheid overzichtelijk op een rij. Daarvoor zoomen we in op de ventilatiesystemen C (natuurlijke toevoer en mechanische afvoer) en D (mechanische toe- en afvoer).

Leestip

[Nieuwe type-indeling voor ventilatiesystemen](#)



Het belang van luchtdichtheid

Hierboven gaven we al aan dat energiebesparing en de invloed op ventilatie een grote rol spelen om luchtdichtheid op de kaart te zetten. Daarnaast mogen we niet vergeten dat luchtdoorlatendheid ook een rol speelt in het voorkomen van vochtproblemen en het realiseren van waterdichtheid, geluidisolatie en brandveiligheid.

Winddruk: loefzijde versus lijzijde

De kant van de woning waar de wind op staat wordt de loefzijde genoemd, de andere kant van de woning is daarmee de lijzijde. Er ontstaat op de loefzijde winddruk (overdruk), aan de lijzijde is er dan sprake van windzuiging (onderdruk). Er ontstaat ook zuiging (of onderdruk) halverwege het schuine dak tot de nok.

Afb. 1. Verdeling van winddruk (uit Luchtdicht

Bouwen - ISSO)

Het drukverschil ten gevolge van wind, ΔP_w in pascal, wordt als volgt berekend:

$$\Delta P_w = C_p \cdot (0,5 \cdot \rho \cdot v^2)$$

Deze formule mag verder worden vergeten, maar het is wel belangrijk om te weten dat de windsnelheid (v) daar in het kwadraat in voorkomt!

De invloed van de temperatuur

Warme lucht is lichter dan koude lucht en stijgt daardoor op (het zogenaamde 'schoorsteen-effect of thermiek'), dus speelt de temperatuur ($\Delta P_{\text{thermiek}}$) ook een rol op welke wijze het drukverschil over de gebouwschil wordt verdeeld over de loef- en lijzijde. Het gaat daarbij om het verschil tussen de buiten- en de binnentemperatuur (ΔT). In de formule om die invloed uit te rekenen zitten ook de hoogte van het gebouw, de dichtheid van de lucht en de gravitatiesnelheid. Hoe thermiek het drukverschil beïnvloedt zie je hieronder.

Afb. 2 Drukverdeling door temperatuur (uit Luchtdicht Bouwen - ISSO)

Als we het effect van de thermiek verwerken in de drukverdeling, dan ziet het drukverschil over de woning er uiteindelijk als onderstaand uit:

Afb. 3 Drukverschil als gevolg van wind en thermiek (uit Luchtdicht Bouwen - ISSO)

Drukverschil door ventilatie

Bewust ventileren zorgt tot slot ook voor een drukverschil. Met de bovenstaande gegevens gaan we nu verder in op de ventilatiesystemen C en D, waarbij we gebruik maken van dezelfde parameters voor winddruk en thermiek.

Ventilatiesysteem C

Ventilatiesysteem C is gebaseerd op natuurlijke toevoer en mechanische afvoer. In dit systeem wordt door de winddruk (en -zuiging) ook dwarsventilatie veroorzaakt. Voor dit ventilatiesysteem wordt over het algemeen luchtdoorlatendheidsklasse 2 (goed) geadviseerd.

Afb. 4 Ventilatiesysteem C (uit Luchtdicht Bouwen - ISSO)

Werkend met afbeelding 3, gecombineerd met systeem C en de dwarsventilatie, ziet de drukverdeling er uiteindelijk als volgt uit:

Afb. 5 Drukverschil ventilatiesysteem C (uit Luchtdicht Bouwen - ISSO)

Door de afzuiging wordt de lekstroom (dus de intredende en uitredende lucht) onderdrukt en daardoor wordt het drukverschil kleiner.

Het resulterende drukverschil wordt gebruikt in de energiegebruik berekening (NTA 8800).

Ventilatiesysteem D

Voor ventilatiesysteem D is dat anders, omdat zowel met mechanische toevoer als afvoer wordt gewerkt. Het drukverschil wordt dus niet of nauwelijks beïnvloed (mits het systeem goed is ingeregeld). Dat betekent dat het energieverlies door luchtlekken bij systeem D ongeveer 15% groter is.

Ook voor ventilatiesysteem D wordt luchtdoorlatendheidsklasse 2 (goed) geadviseerd, tenzij toegepast op Passief Bouwen niveau, dan wordt luchtdoorlatendheidsklasse 3 (Uitstekend) geadviseerd.

Afb. 6 Drukverschil ventilatiesysteem D (uit Luchtdicht Bouwen - ISSO)

Beter luchtdicht bouwen

We zien hiermee dat het type ventilatiesysteem van invloed is op het uiteindelijke effectieve drukverschil, en daarmee voor het energieverbruik. Voor gebalanceerde ventilatie is het belang van luchtdicht bouwen alleen maar groter, helemaal als een project moet voldoen aan Passief huis niveau. Het energiegebruik ten gevolge van de luchtlekken op jaarbasis.

Qv10- waarde (dm ³ /s.m ²)	Systeem C (m ³ gas)	Systeem D (m ³ gas)	Opmerking
1,0 basis	100	115	Basis 1-1,4 dm ³ /s.m ²
0,6 goed	60	70	
0,4 goed	40	45	
0,15 uitstekend	15	17	Passief bouwen

N.B.: Dit is dus alleen het energieverlies voor onbewuste ventilatie, daar komt dus het energieverlies door ventilatie bij (voor een woning van 80-100 m²: circa 300 m³). Bij systeem D wordt dat grotendeels beperkt door de warmteterugwinning (90%).

Dit artikel is gebaseerd op deelname aan het webinar "Herziening norm luchtdichtheid van gebouwen", onlangs gehouden door NEN en ISSO. De gebruikte afbeeldingen komen uit ISSO (SBRCURnet) publicatie Luchtdicht Bouwen, met auteurs Peter Kuindersma & Harry Nieman – met dank aan dhr. Peter Kuindersma (Ingenii Bouwinnovatie), dhr. Harry Nieman en Aldo de Jong (ISSO professional).

Pasted from <<https://www.gawalo.nl/11571/het-effect-van-luchtdichtheid-op-ventilatiesystemen>>