

# Tot elkaar veroordeeld

**Welke invloed heeft ventilatie op luchtdicht bouwen? Welke eisen stelt luchtdicht bouwen aan ventileren? Waar knelt het bij deze twee ogenschijnlijk tegenstrijdige maatregelen? Welke systemen werken wel, welke niet en hoe krijg je de zaken kloppend binnen een woning of gebouw? Experts geven een antwoord.**

Luchtdicht bouwen is noodzakelijk om warmte binnen ene gebouw te houden en zo energie te besparen. Ventilatie is noodzakelijk voor een gezond klimaat binnen een woning of gebouw. Twee ogenschijnlijk tegenstrijdige maatregelen. “Maar luchtdicht bouwen en ventileren kunnen niet zonder elkaar; die twee zijn aan elkaar gekoppeld, tot elkaar veroordeeld”, aldus Gerton Starink en Peter Kuindersma, van Nieman Raadgevende Ingenieurs. Starink: “Hoe luchtdichter je bouwt, hoe belangrijker ventileren wordt.”

## Noodzaken

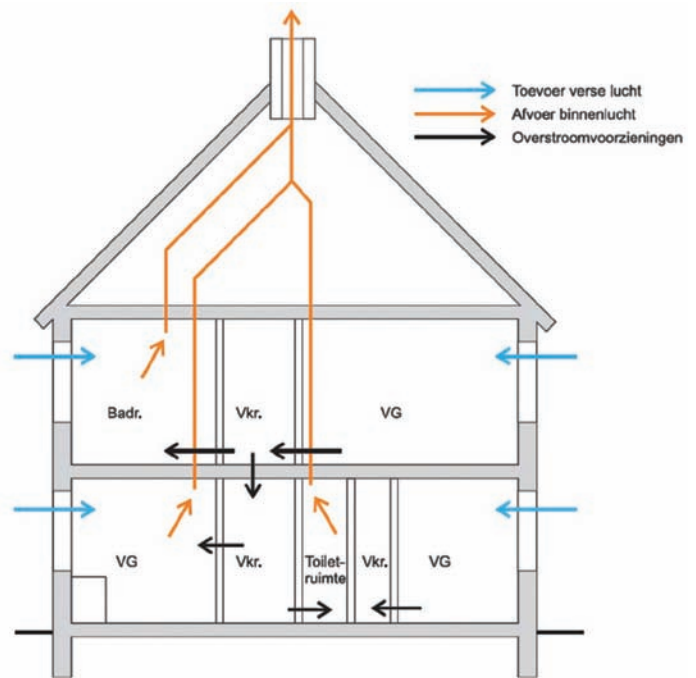
Luchtdicht bouwen is het minimaliseren van de openingen in de gebouwschil met het doel te voorkomen dat buitenlucht ongecontroleerd naar binnen komt en binnenlucht ongecontroleerd naar buiten verdwijnt. Dit wordt aangeduid met infiltratie en exfiltratie.

Er zijn volgens Starink diverse redenen aan te geven om luchtdicht te bouwen. “In de eerste plaats natuurlijk om het energiegebruik te verminderen. Daarnaast verbetert het binnencomfort door tocht te verminderen. Maar er zijn ook bouwfysische redenen, zoals realiseren van de waterdichtheid, voorkomen van vochtproblemen, vergroting van de geluidwering en een betere hygiëne. Daarnaast verhoogt de brandveiligheid door het voorkomen van branddoorslag bij wanden die een scheiding vormen tussen brandcompartimenten.”

Ventilatie is noodzakelijk om binnen een gebouw of een woning een luchtkwaliteit te krijgen, die een gezond en comfortabel verblijf daarbinnen mogelijk maakt. Er is een aantal manieren waarop ventilatie kan plaatsvinden:

- via natuurlijke ventilatie, waarbij lucht op een natuurlijke wijze wordt toe- en afgevoerd (Systeem A)
- via mechanische toevoer en natuurlijke afvoer (systeem B)
- via natuurlijke toevoer en mechanische afvoer (systeem C)
- via gebalanceerde ventilatie; mechanische toe- en afvoer met warmterugwinning (systeem D)
- via een hybride methode met gecombineerde systemen (systeem X)

Daarnaast bestaat er nog het spuien, kortstondig op natuurlijke wijze de luchtkwaliteit of temperatuur binnen een vertrek verbeteren door een raam of een deur open te zetten. De systemen A en B komen nauwelijks voor bij nieuwbouw, maar A wel in bestaande bouw. De systemen C en D komen veel meer voor, C vooral sinds 1992 en D sinds



**Schematische weergave van ventilatiesysteem C: natuurlijke toevoer – mechanische afvoer.**

circa 2000. Systeem D komt steeds vaker voor in nieuwbouw vanwege de voorschriften en regelgeving van vandaag de dag.

## Klassenindeling

Kuindersma: “In de Nederlandse bouwregelgeving (Bouwbesluit) wordt de eis gesteld dat de hoeveelheid lucht die door de schil naar binnen of buiten treedt, niet groter mag zijn dan 200 dm<sup>3</sup>/s of 0,2 m<sup>3</sup>/s bij een drukverschil van 10 Pascal (bij utiliteitsbouw 200 dm<sup>3</sup>/s per 500 m<sup>3</sup> gebouwinhoud). Deze lucht volumestroom wordt bepaald volgens NEN 2686 ‘Luchtdoorlatendheid van gebouwen – Meetmethode’. Deze grote hoeveelheid lucht zomaar laten in- en uit-treden is echter ongewenst voor een energiezuinige woning of energiezuinig gebouw. Daarom hanteert men in de EPC-berekening lagere waarden.”

In Nederland zijn de kwaliteitsverschillen in de luchtdoorlatendheid van de gebouwschil (voor woningen) uitgedrukt in drie zogenaamde luchtdoorlatendheidsklassen. De klasse ‘basis’ (1) komt overeen met de eis in het Bouwbesluit, maximaal 200 dm<sup>3</sup>/s. De klasse ‘goed’ (2) is de ‘gewenste huidige standaard’ en de klasse ‘uitstekend’ (3) is te omschrijven als ‘daar waar extra eisen nodig zijn’. Klasse 1 kom je vandaag de dag in de uitvoerende bouw vrijwel niet meer tegen. Klasse 2 voldoet in de huidige bouwpraktijk voor nieuwbouwwoningen. Voor Passief Bouwen moet je klasse 3 aanhouden. “Er wordt nog wel eens een ‘tussenklasse’ (klasse 2+ of 3-) gebruikt, maar het onderscheid in maatregelen is beperkt”, aldus Starink.

Een eenduidige relatie tussen de luchtdoorlatendheidsklasse en het ventilatiesysteem is niet meer aan te geven. Wel adviseert men om bij ventilatiesysteem C (natuurlijke toevoer en mechanische afvoer), systeem D (gebalanceerde ventilatie) en systeem X (hybride/gecombineerde systemen) tenminste klasse 2 aan te houden. Voor Passief Bouwen past men over het algemeen ventilatiesysteem D toe en wordt zoals al aangegeven luchtdoorlatendheidsklasse 3 geadviseerd.



Voorbeeld van een luchtdichte aansluiting van een kozijn in een gevelconstructie.



Eén van de vele mogelijkheden van een ventilatierooster (met suskast) opgenomen in een (aluminium) kozijn.

## Uitgangspunten

Luchtdicht bouwen begint bij goed ontworpen details, maar dat geldt ook voor een goed functionerend ventilatiesysteem. Door zorgvuldig te ontwerpen, zijn problemen als luchtlekken en tochtklachten grotendeels te vermijden. Een ondoordacht ontwerp, onjuiste detaillering, verkeerde materiaalkeuzes en een slordige uitvoering zorgen helaas te vaak voor een slechte kwaliteit werk en (te) grote luchtverliezen. Om te komen tot een (nagenoeg) luchtdicht gebouw, dat voldoet aan de eisen en wensen van de opdrachtgever is door Kuindersma een stappenplan ontwikkeld als een goed hulpmiddel. Het voert binnen dit artikel te ver om hier gedetailleerd op in te gaan, maar het plan is te vinden op [www.kierdichtbouwen.info](http://www.kierdichtbouwen.info).

Los van het stappenplan zijn - gerelateerd aan raam- en deurtechniek - volgens Kuindersma de volgende extra maatregelen voor klasse 3 (ten opzichte van klasse 2) te nemen:

- Pas na te stellen hang- & sluitwerk toe
- Prefabriceer waar mogelijk luchtdichtingen
- Ga voor zekerheid; probeer risico's op luchtlekken te verkleinen en controleer detail voor detail
- Pas dubbele luchtdichtingen in de draaiende delen toe of zorg voor een gelijkwaardigheidverklaring voor enkele dichtingen
- Ga voor natte beglazing bij houten kozijnen (of gelijkwaardigheidverklaring) en kwaliteitseisen bij kunststof en aluminium kozijnen
- Gebruik verdekte scharnieren om doorbreking van de binnendichting te voorkomen
- Plak overlappen en aansluitingen van de dampremmende laag (folie) af
- Voorkom doorbrekingen van de dampremmende folie
- Instrueer bouwplaatspersoneel met een 'Toolboxmeeting Luchtdicht Bouwen'
- Controleer gericht de aangebrachte luchtdichtingen (tijdens gevel- en daksluiting) en voer controlemetingen (blowerdoortest, eventueel in combinatie met infraroodmetingen) uit.

## Adviezen en voorlichting

Starink: "Luchtdicht bouwen en ventileren bijten elkaar dus juist niet, maar moeten wel goed op elkaar zijn afgestemd. Het is daarbij zaak te letten op:

- de locatie van het gebouw (kust of binnenland)
- de situering van het gebouw t.o.v. de omgeving
- is het hoogbouw of laagbouw
- het eisenpakket publiek/privaat (welke kwaliteitsniveau)
- de doelgroep of het bewonersgedrag (doorsnee gezinnen, ouderen, studenten en dergelijke)
- de gewenste energiezuinigheid
- het gewenste thermische comfort/de keuze van de installatie
- de aanwezige geluidbelasting op de gevel

"De toekomst is dat de binnenlucht kwaliteit via de installatietechniek centraal en automatisch aangestuurd gaat worden via sensoren. Daarbij is een hoge luchtdichtheid essentieel. Vanuit dat licht bezien en vanuit het feit dat het bewustzijn van de gemiddelde bewoner achterblijft bij voorschrijdende ontwikkelingen, is goede en heldere voorlichting noodzakelijk en sterk aan te bevelen", besluit Kuindersma.

**Spuien is kortstondige op natuurlijke wijze de luchtkwaliteit of temperatuur in een vertrek verbeteren door een raam (of deur) open te zetten.**

