

Bouwdetails deel 8: Luchtdichtheid in de praktijk

# Luchtlekken geven hinder, energieverlies en schade

**De bouwwereld raakt steeds meer overtuigd van het belang van luchtdicht bouwen.**

**Logisch, want luchtdicht bouwen speelt een rol bij het comfort in een woning, bij het voorkomen van bouwfysische problemen en is cruciaal bij het verder terugdringen van het energieverbruik.**

**L**uchtdicht bouwen houdt in dat openingen in de 'schil' van een gebouw tot een minimum worden beperkt. Een recente ontwikkeling is het Passief Bouwen waarbij veel aandacht is voor energiezuinigheid, dus ook voor de luchtdichte schil van het gebouw. Voor dit kwaliteitsniveau is dan ook een nieuwe luchtdichtheidsklasse (klasse 3) gedefinieerd (zie ook het artikel in Bouwen Nu, nr. 1, 2009).

Er zijn allerlei redenen om luchtdicht te bouwen: energiebesparing, verbetering van comfort, voorkomen vochtproblemen en de realisatie van een goede geluidwering.

In het Bouwbesluit (artikel 5.9) wordt een eis gesteld aan de maximale luchtdoorlatendheid (200 dm<sup>3</sup>/s bij een drukverschil van 10 Pascal over de omhulling van een gebouw). Naast deze eis is ook de energieprestatie van belang. In de EPC-berekening speelt de luchtdichtheidswaarde per vierkante meter verwarmd gebruiksoppervlak een rol. Deze zogenaamde  $q_{v,10}$ -waarde is vaak lager dan de maximale waarde van 200 dm<sup>3</sup>/s van

De serie Bouwdetails wordt samengesteld door ingenieur Peter Kuindersma, projectleider bij bouwfysisch Adviesburo Nieman en docent bij de cursus 'Bouwgebreken voorkomen' van SBR/ Bouwforum BV. Hij maakt daarbij gebruik van de SBR-Referentiedetails en van zijn ervaring met analyse van bouwfouten in de praktijk.

het Bouwbesluit. Het is dus zaak om 'luchtdichter' te bouwen.

## Meten

De luchtdichtheid wordt steeds vaker gecontroleerd met behulp van metingen. Opdrachtgevers willen zekerheid hebben dat een geclaimde prestatie ook wordt gerealiseerd.

Voor het bepalen van de luchtdoorlatendheid van de totale woning bestaat een exacte meetmethode (NEN 2686). De opzet van deze methode, de zogenaamde Blowerdoor-proef, is vrij eenvoudig: er wordt een drukverschil tussen binnen en buiten gecreëerd (de woning wordt als het ware 'opgeblazen' of 'leeggezogen') en vervolgens wordt de hoeveelheid lucht die weglekt, gemeten. Bij luchtdichtheidsmetingen gaat het om een kwantitatieve beoordeling van de luchtdoorlatendheid. Met andere woorden: er wordt gemeten hoeveel lucht eigenlijk de woning binnenkomt en verlaat. Het is echter ook van belang dat er naast de kwantitatieve ook een kwalitatieve beoordeling plaatsvindt. Zo kan immers worden nagegaan waar nu eigenlijk precies de lekken gesitueerd zijn en hoe deze gedicht kunnen worden. Een veel gehanteerde manier om deze lekken op te sporen, is met behulp van een zogenaamd 'rookbuisje'. De woning dient dan echter wel op onder- of overdruk te zijn gebracht. De kwaliteitsbeoordeling van het geconstateerde luchtlek vindt plaats op basis van



FOTO: EMAD CONSULTANCIES

## DETAIL1:

*Onderzoek naar luchtlekken door middel van thermografie (infrarood)*

## DETAIL2: AANSLUITING DAKPLAAT-KANT- GORDING

*Goede luchtdichting tussen dakplaat en kantgording (muurplaat) ontbreekt hier. Er is wel een dichting aangebracht tussen muurplaat en de betonconstructie.*



## DETAIL3: DAKDOORVOER

*De dakdoorvoer is niet voorzien van een afdekplaat of dichting; hierdoor is er een groot luchttek aanwezig. De kans bestaat dat vochtige lucht (vanuit de woning) in de kap condenseert, wat kan leiden tot houtrot.*

kennis en ervaring. Andere onderzoeksmethoden zijn: onderzoek door middel van ultrasoon geluid of door middel van thermografie.

### Klasse

De term 'Luchtdicht Bouwen' heeft helaas een nogal ongrijpbare klank en krijgt misschien daarom onvoldoende aandacht. De theorie erachter wordt dikwijls als complex gezien en vaak leidt een gebrek aan luchtdichtheid niet direct tot klachten. Bovendien leeft bij sommigen de gedachte dat luchtdicht bouwen niet bevorderlijk is voor een gezond en comfortabel binnenmilieu. Dit is niet terecht. Het is juist van belang te beseffen dat Luchtdicht Bouwen veronderstelt dat een deugdelijk ventilatiesysteem aanwezig is. Luchtdicht bouwen komt niet in de plaats van ventilatie. Luchtdicht bouwen begint bij goed ontwerpen van details. In de praktijk gaat dat niet altijd goed. Er komen relatief grote luchtlekken voor op de volgende plekken:

- bij de kieren van ramen en deuren (zie Detail 1, pag 20),
- bij de aansluiting van kozijnen en gevels,
- de aansluitingen van daken op gevels en bouwmuren (zie Detail 2, hierboven),

- de aansluitingen met de begane-grondvloer,
- daknokken,
- dakdoorvoeren (zie Detail3, hierboven),
- de brievenbus,
- bij hoekaansluitingen en onderlinge aansluitingen.

Door zorgvuldig te ontwerpen en het maken een goed uitgewerkt bestek kunnen deze luchtlekken grotendeels vermeden worden. Door de ontwerpende partij – de architect of de adviseur - wordt het energieconcept van het bouwwerk bepaald. Het ventilatiesysteem wordt hierop afgestemd. Maar ook de mate van luchtdichtheid wordt bepaald. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in drie klassen: luchtdichtheidklasse 1 is BASIS (minimum niveau), luchtdichtheidklasse 2 is GOED (momenteel de meest gangbare klasse in huidige woningbouw) en luchtdichtheidklasse 3 of UITSTEKEND (PassiefHuisniveau).

Onafhankelijk van de luchtdichtheidsklasse geldt dat in alle details één of meer luchtdichtingen moeten zijn aangegeven (zie Detail A, pag. 22) De correcte plaats van de luchtdichting is per aansluiting verschillend. Nuttige voorbeelden hierbij zijn de SBR-Referentiedetails. De uitgangspunten voor de plaats van de luchtdichting zijn: in een aanslag, in één vlak en zover mogelijk naar binnen (binnenzijde isolatievlak).

Daarnaast is het van belang dat de materialen in de details, waarmee de luchtdichting wordt gerealiseerd, worden benoemd. Houd bij de keuze van het dichtingsmateriaal rekening met de maximale vervorming van de materialen.

## Dichten

Voor het bereiken van luchtdichtheidsklasse 2 - momenteel meest gangbare klasse - zijn de volgende maatregelen noodzakelijk:

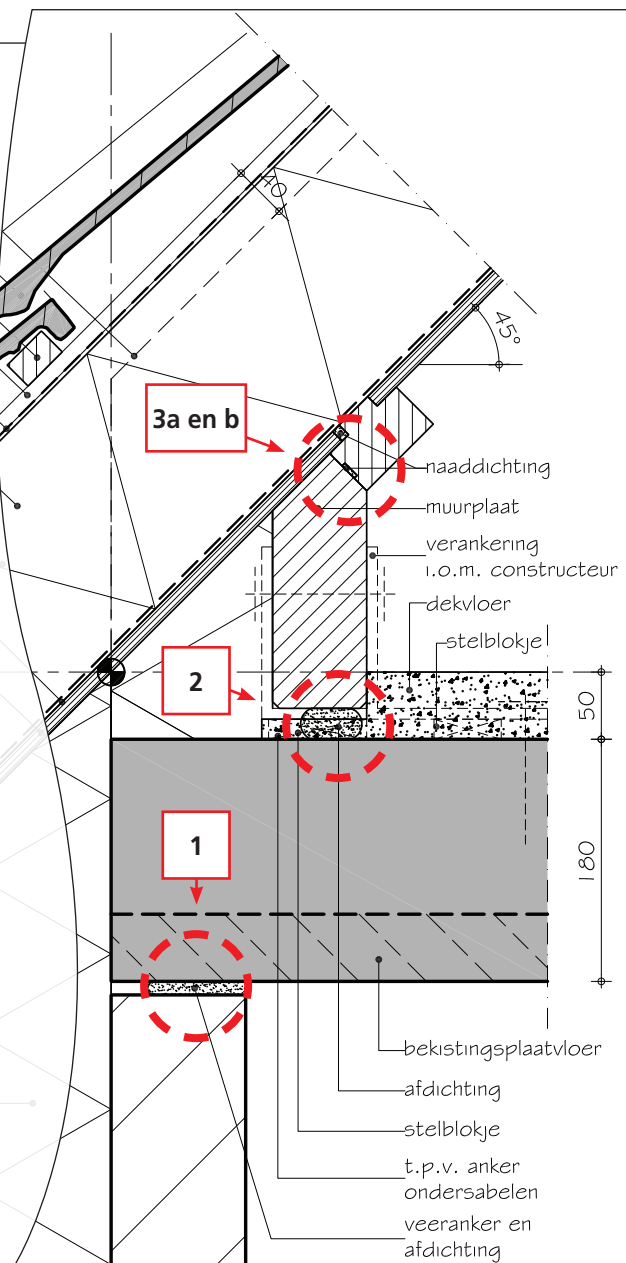
- montage van goed knevelende 2- en 3-puntssluitingen op ramen en deuren;
- aanbrengen van manchetten ter plaatse van dak- en geveldoorvoeringen (zie Detail 4, pag 23);
- toepassen van nastelbaar hang- en sluitwerk (zie Detail 5, pag. 23);
- (waar mogelijk) prefabriceren van mogelijke luchtdichtingen.

Daarnaast zullen specifieke instructies aan bouwplaatsmedewerkers, met betrekking tot het aanbrengen van afdichtingen, moeten worden gegeven. Controles op luchtdichtheid moeten tijdens de bouw worden gedaan. Deze controles kunnen door het toezicht worden verricht. Kort voor de oplevering van de eerste woningen wordt een luchtdichtheidstest (Blowerdoorproef) uitgevoerd.

Voor luchtdichtheidsklasse 3 (niveau UITSTEKEND) zijn extra maatregelen nodig, zoals onder andere: éézijdig afgeschuinde haakschoten, waar mogelijk de naden en kieren afplakken en scherpe controle op de luchtdichtheid tijdens de bouw.

Naast de uitgangspunten voor luchtdichtheidsklasse 2 en 3 dient in de detaillering en de keuze van het dichtingsmateriaal rekening te worden gehouden met de volgende aspecten:

- keuze van het juiste afdichtingsmateriaal in relatie tot de gebouwdelen (houd rekening met kruip, krimp, thermische bewegingen en optredende belastingen);
- uniforme materiaalkeus en maatvoering voor



### DETAIL A (SBR-DETAIL 401.0.3.01):

In het detail zijn duidelijk de luchtdichtingen aangegeven

**Dichting1:** tussen kalkzandsteen binnenspouwblad en betonvloer

**Dichting2:** tussen de kantgording en de betonvloer

**Dichting3:** tussen de dakplaat en de kantgording

## Luchtdicht Bouwen

Onlangs is de geheel herziene SBR-publicatie 'Luchtdicht Bouwen' uitgekomen. In deze editie wordt ondermeer een nieuwe luchtdichtheidsklasse (klasse 3, PassiefHuis-niveau) geïntroduceerd omdat bij nieuwe energieconcepten vaak een nog hoger kwaliteitsniveau wordt geëist. De

uitleg van de theorie krijgt meer ruimte en de samenhang met de regelgeving is verder uitgewerkt. Uiteraard is de vertaling naar de praktijk nadrukkelijk gemaakt. De uitvoeringsaanbevelingen zijn bijgewerkt en nieuwe afdichtingsmaterialen worden besproken. De nadruk wordt ook hier

gelegd op de noodzaak dat de uiteindelijke prestaties ook worden gecontroleerd. Behalve aan meetmethoden wordt ook aandacht besteed aan toegepaste infraroodfotografie.

**Meer info via de SBR-helppes:**  
T 010 4114111



#### DETAIL 4: DAKDOOR- VOER

*Door het toepassen van een dakbeschotplaat met manchet kan de dakdoorvoer eenvoudig luchtdicht worden uitgevoerd.*

- bepaalde oplossingen;
- beperking van het aantal luchtdichtingsmaterialen;
  - uniforme methode voor het oplossen van ontmoetingen;
  - Standaardafmetingen van de toe te passen materialen;
  - Houd tijdens de uitvoering rekening met de nodige toleranties en maatafwijkingen;
  - Houd rekening met de bouwmethodiek en montagevolgorde;
  - Laat in verband met de weersomstandigheden zoveel mogelijk luchtdichtingen in de fabriek aanbrengen.

Ondanks aandacht die al in de ontwerpfase is besteed aan luchtdichtheid gaat het in de praktijk dikwijls nog goed fout. Het is daarom sterk aan te bevelen om vóór de start van de bouw de uitgangspunten uit het ontwerp (luchtdichtheidsklasse) te benoemen en te bespreken op welke wijze dit kwaliteitsniveau kan worden gerealiseerd. Ook instructie aan de bouwplaatsmedewerkers over de wijze waarop de luchtdichtheid moet worden gerealiseerd (en met welke materialen) kan hierbij niet ontbreken. Het is zeker zinvol om na realisatie van de eerste woningen in een project door middel van een

luchtdoorlatendheidsmeting (Blowerdoorproef) vast te stellen of het gewenste niveau ( $q_{v,10}$ -waarde) is gerealiseerd. Alleen vroegtijdig is bijsturing nog mogelijk.



FOTO: BUVA

#### DETAIL 5: NASTEL- BAAR SCHARNIER

*Nastelbaar scharnier, noodzakelijk voor luchtdichtheidsklasse 2*

## JAARGANG 39 NR. 5

Bedrijfstakuitgave, gefinancierd door de Stichting Opleidings- en Ontwikkelingsfonds Bouwnijverheid. Verschijnt zes maal per jaar. Oplage: 150.000

#### REDACTIEADRES

Postbus 1648, 5200 BR 's-Hertogenbosch

#### E-MAIL:

redactie@BouwenNu.nl

#### REDACTIE

Peter Kuindersma,  
Louis Jongeleen (eindredactie)

#### VORMGEVING EN DRUK:

Edwin Vermolen,  
Senefelder Misset B.V., Doetinchem

#### FOTOGRAFIE

Bouwplaat©Vught

#### REDACTIERAAD

Hein Tunnissen, voorzitter (communicatieadviseur),  
Cor van den Berg (veiligheidskundige), Erik van den Brink (adviseur uitvoeringstechniek), Piet de Graaf (deskundige hout- en bouwconstructies), Dick Singerling (bouwondernemer), Jaap Verbeek (leermiddelenontwikkelaar), Peter J. van Zeijl (adviseur vastgoed)

## AANMELDEN

Een groot aantal bouwvakkers, aangesloten bij de bouwbonden, ontvangt Bouwen Nu gratis. Wie hiervoor niet in aanmerking komt, maar het blad toch wil ontvangen, kan zich opgeven als abonnee voor € 8,60 per jaar.

Stuur een e-mail met de tekst:

'Ik wil voortaan Bouwen Nu ontvangen en geef mij op als abonnee voor € 8,60 per jaar'

Vermeldt daarbij uw naam, adres, postcode, woonplaats en de verzenddatum en stuur het e-mailbericht naar [redactie@bouwennu.nl](mailto:redactie@bouwennu.nl)

Wacht met betalen totdat u een acceptgirokaart ontvangt.