

De noodzaak van een luchtdichte dakconstructie

De luchtdichtheid van een dakconstructie is niet alleen belangrijk voor het voorkomen van vochtschades of branddoorslag, het is ook essentieel voor voorkomen van energieverlies en het realiseren van een comfortabel binnenmilieu. De praktijk leert dat een werkelijk luchtdichte dakconstructie veel aandacht vereist tijdens ontwerp en uitvoering.



ing. G.A. Starink, Projectleider Bouwfysica
Adviesburo Nieman B.V. vestiging Zwolle

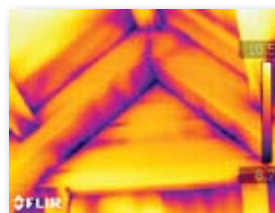
Luchtdoorlatendheid en energie

Het Bouwbesluit stelt eisen aan de luchtdoorlatendheid van de gebouwschil om energieverlies via ongewenste luchtstroming te voorkomen. De luchtvolumestroom ($q_{v,10}$) mag, bij een drukverschil van 10 Pascal (ongeveer windkracht 3), niet groter zijn dan 200 liter per seconde. De hoeveelheid luchtlekken vormt ook een factor in de berekening van de EPC: de $q_{v10;kar}$ is het aantal liters per seconde per vierkante meter. Kortom: hoe luchtdichter een gebouw, des te lager de EPC.

Per 1 januari 2012 stelt het Bouwbesluit een hogere eis aan de warmteweerstand (R_c) van een uitwendige scheidingsconstruc-

tie: $R_c \geq 3,5$ ($m^2.K/W$). In veel projecten die nu worden ontwikkeld is de warmteweerstand van de dakconstructie al veel hoger, veelal 4,0 tot 6,0 ($m^2.K/W$). Dit wordt mede ingegeven door de sinds 1 januari van dit jaar aangescherpte eis aan de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Bij Passief Bouwen-projecten worden momenteel zelfs R_c -waarden van 8,0 tot 10,0 ($m^2.K/W$) toegepast.

Het steeds verder verhogen van de warmteweerstand van een constructie is echter niet zinvol als er niet ook aandacht wordt geschonken aan de luchtdichtheid van de gebouwschil. In het stookseizoen zoekt de warmte immers de weg van de minste weerstand naar buiten (zie afbeelding 1). Een luchtlek is in dat geval een eenvoudiger weg dan via warmtegeleiding door een constructie. De meeste warmte bevindt zich boven in het gebouw. Vandaar dat het zinvol is om op die plaats extra aandacht te besteden aan het luchtdicht uitvoeren van alle aansluitingen.



Afbeelding 1: Kou vindt weg naar binnen via luchtlekken in dakconstructie.

Ventilatie

Luchtdicht bouwen stelt wel een voorwaarde aan goede (gecontroleerde) ventilatie – dus los van ongecontroleerde ventilatie via luchtlekken – om een ongezond binnenklimaat te voorkomen. Dat betekent een ventilatiesysteem dat niet leidt tot uitschakeling door bewoners vanwege bijvoorbeeld tochtklachten of geluidsoverlast.

Vocht

Bij (koud)dakconstructie met een dampdichte buitenzijde (dakbedekking, vegetatiedak) of bij een rieten kap, is de luchtdoor-



Afbeelding 2: Vochtschade kouddakconstructies door luchtlekken.

latendheid van de onderconstructie van zeer groot belang. Een klein luchtlek leidt in de praktijk al tot forse vochtschades door inwendige condensatie. Hiervan zijn helaas teveel ernstige voorbeelden (afbeelding 2). Iets meer aandacht in ontwerp en vooral in de uitvoering hadden de enorme schadeposten eenvoudig kunnen voorkomen.

Positie van luchtlekken in de dakconstructie

Momenteel voeren twee studenten van Hogeschool Windesheim te Zwolle in opdracht van Adviesburo Nieman een afstudeeronderzoek uit. Uit hun analyse van alle, door Adviesburo Nieman uitgevoerde, luchtdoorlatendheidsmetingen blijkt onder andere dat de meeste luchtlekken in een woning zich bevinden bij een hellend dakconstructie. De luchtdichtheid van de dakconstructie wordt bepaald door de kwaliteit van de uitvoering van de details met de meeste lengte. Bij een dakconstructie zijn dit de volgende aansluitingen:

- Muurplaat op verdiepingsvloer
- Muurplaat op bouwmuur
- Dakelementen op bouwmuur
- Dakelementen onderling
- Dakelementen op dakkapel
- Dakelementen op dakraam
- Hoek- of kilkeper
- Nok
- Doorvoeren cv/mv/zonnecollector/rioolbeluchting door dakelement

Juist op deze plaatsen is het dus van belang zorgvuldig te detailleren. Eenvoud in het ontwerp, het beperken van de lengte van aansluitingen en nauwkeurige omgang met de meest geschikte dichtingsmaterialen maken een wereld van verschil in de uiteindelijk luchtdichtheid.

Praktijkmetingen

Door het op onderdruk brengen van een gebouw kan de $q_{v,10}$ -waarde worden gemeten en door middel van rook kun-

nen luchtlekkages zichtbaar worden gemaakt (zie afbeelding 3). Bij voorkeur worden tegelijkertijd thermische lekken en koudebruggen zichtbaar gemaakt met infraroodtechnologie (thermografie), zie afbeelding 1.

Opdrachtgevers, gebouweigenaren, Verenigingen van Eigenaren (VvE's), maar ook aannemers, leveranciers, woningbouwcorporaties en particuliere eigenaren (al dan niet bij een arbitragezaak) schrijven steeds vaker een luchtdichtheidsmeting bij de oplevering voor. Ook in bestekken wordt een praktijkmeting als controlemiddel veel voorgeschreven.

Om te voorkomen dat men bij oplevering voor een voldongen feit komt te staan, geeft een tussentijdse globale controle van de luchtdichtheid halverwege het bouwproces veel praktisch inzicht en aandachtspunten voor de afbouw. De vraag naar inzicht in de eigen bouwkwaliiteit neemt bij ontwikkelde aannemers de laatste tijd ook toe. Meting van de luchtdoorlatendheid van de basis bouwkwaliiteit geeft veel inzicht in verbetermogelijkheden. Als na verloop van tijd blijkt dat een constante lage luchtdoorlatendheid wordt gerealiseerd, kan voortaan in de EPC-berekening (op basis van gelijkwaardigheid) worden gekozen voor een lage $q_{v,10}$ -waarde, wat weer andere maatregelen uitspaart.



Afbeelding 3: Praktijkmeting.

Kennis vroeg aan tafel

Het toenemende belang van luchtdicht bouwen vereist dus veel aandacht van alle bouwpartijen en gedurende het hele bouwproces. Het is dan ook belangrijk de dakleverancier of een externe adviseur al in vroeg stadium te betrekken bij de uitwerking van het ontwerp. Vooral bij niet-standaard dakvormen of wanneer hoge eisen aan de luchtdichtheid worden gesteld, kunnen de eerste bouwkundige details van de architect al worden afgestemd op de voorschriften van de leverancier. ■