

→ Architecten en beroepslieden uit de bouwsector

### Fiche 1.2: Luchtdichtheid

#### Luchtdichtheid: wie doet wat?



Voor meer informatie:  
<http://www.leefmilieubrussel.be/voorbeeldgebouwen>

→ Architecten en beroepslieden uit de bouwsector



# LUCHTDICHTHEID: WIE DOET WAT?

## INHOUDSOPGAVE

<b>SAMENWERKING FUNDAMENTEEL .....</b>	<b>3</b>
<b>WERKWIJZE .....</b>	<b>4</b>
1. EEN GEMEENSCHAPPELIJK PROCES: INLEIDING .....	4
2. PLANNING.....	4
2.1. <i>Bouwheer</i> .....	4
2.2. <i>Architect en bureau voor speciale technieken</i> .....	5
3. VOORONTWERP EN BOUWVERGUNNING.....	5
3.1. <i>Architect</i> .....	5
3.2. <i>Bureau voor speciale technieken</i> .....	6
4. UITVOERINGSDOSSIER EN AANBESTEDING .....	6
4.1. <i>Architect</i> .....	6
4.2. <i>Bureau voor speciale technieken</i> .....	7
4.3. <i>Ondernemingen</i> .....	7
5. BOUWPLAATS .....	9
5.1. <i>Architect</i> .....	9
5.2. <i>Bureau voor speciale technieken</i> .....	10
5.3. <i>Ondernemingen</i> .....	10
6. OPLEVERING EN INGEBRUIKNEMING .....	11
6.1. <i>Architect</i> .....	11
6.2. <i>Ondernemingen</i> .....	11
6.3. <i>Onderhoudsfirma en bouwheer</i> .....	11
<b>CONCLUSIE.....</b>	<b>13</b>

## DOELPUBLIEK

Architecten en beroepslieden uit de bouwsector



## SAMENWERKING FUNDAMENTEEL

Een goede luchtdichtheid kan alleen bereikt worden als elke medepartij in het bouwproject zich ervan bewust zijn hoe belangrijk ze is. Indien één van de partijen nalaat zich aan de voorschriften te houden, kan het hele opzet op de helling komen te staan.

Dat is ook de reden waarom **deze fiche een projectmatige aanpak vastlegt waarin de rol van elke tussenkomende partij duidelijk is omschreven; iedereen kan en moet zich dus bij het project betrokken voelen.**

Wij wensen op te merken dat er rond de strikt juridische vraag over aansprakelijkheid bij het mislukken van een luchtdichtheidstest nog heel wat polemieken wordt gevoerd. Dat heeft te maken met diverse feiten:

- hoewel de methodologie voor het uitvoeren van de luchtdichtheidstests zeer duidelijk is bepaald in de norm NBN EN 13829<sup>1</sup>, moet de 'tester' van de luchtdichtheid vandaag geen erkende persoon of organisatie zijn;
- bij tal van projecten zijn de luchtdichtheidstests niet overtuigend bij de eerste poging. Het lijkt evenwel dat er tot op heden geen enkel dossier voor de rechtbank is gebracht. In feite wordt vaak afgesproken dat de prestatiedoelstellingen door de bouwheer bepaald worden, de middelen door de architect en dat de aannemer toeziet op de goede uitvoering van de werken. Wanneer de werkzaamheden behoorlijk worden geleid, zijn de aan te brengen correcties vaak miniem en hun meerkost te verwaarlozen. Wij wensen in verband hiermee op te merken dat de test zelf geen dure aangelegenheid is<sup>2</sup>. Het is dus veel interessanter om de problemen onderhands te regelen dan het geschil voor de rechtbank te brengen.

---

<sup>1</sup> Zie ook in dit verband:

- "Luchtdichtheidsmeting van gebouwen volgens de norm NBN EN 13829: enkele toelichtingen"; de dossiers van het WTCB – nr. 1-2007- tijdschrift nr. 6

- "Bijkomende specificaties betreffende de luchtdichtheidsmeting van gebouwen in het kader van de energieprestatieregelgeving"; WG, BHG, VO; 2008

<sup>2</sup> Om een idee te krijgen van de kostprijs, zie fiche ENE 10 van de "Praktische gids voor de bouw en renovatie van kleine gebouwen".



# WERKWIJZE

## 1. EEN GEMEENSCHAPPELIJK PROCES: INLEIDING

Deze fiche geeft een voorstelling van de benadering van elk project waarin een **hoge luchtdichtheidsgraad is vereist**. De rol van elke partij in alle bouwfasen wordt hier belicht.

De betrokken medepartij zijn:

- De bouwheer [afgekort: BH]
- De architect [afgekort: AR]
- Het bureau voor speciale technieken [afgekort: BST]
- Het studiebureau stabiliteit [afgekort: SBS]
- De ondernemingen [afgekort: OND]
- De onderhoudsfirma [afgekort: OH]

De bouwfasen:

- Planning
- Voorontwerp en bouwvergunning
- Uitvoeringsdossier en inschrijving
- Bouwplaats
- Oplevering en ingebruikneming

## 2. PLANNING

### 2.1. Bouwheer

De eerste fase van het project omvat het formaliseren van de doelstellingen met de hulp van, onder andere, het BST en de AR. Deze partijen kunnen het belang van een hoge luchtdichtheidsgraad berekenen (zie verder).

Ter informatie enkele courante streefwaarden:

- **Nieuwbouw:** er zijn meerdere streefwaarden, bepaald door regelgevingen, certificeringen en de ervaring in de praktijk:
  - voor een gebouw kleiner dan 4000 m<sup>3</sup>:
    - n50 <0,6/u => passief
    - n50 <1/u => constructie met ventilatiesysteem van het type D en warmteterugwinning (norm NBN D 50-001)
    - n50 <3/u => constructie met ventilatiesysteem van het type D of C (norm NBN D 50-001)
  - voor een gebouw groter dan 4000 m<sup>3</sup>:
    - v50 = 3 tot 5 m<sup>3</sup>/u/m<sup>2</sup> => energiezuinige constructie met systeem D en warmteterugwinning (criterium 'energiezuinig' in het Waalse Gewest - januari 2010: max. 6 m<sup>3</sup>/u\*m<sup>2</sup>).
    - Bij een passieve constructie kan een lagere waarde dan 3 m<sup>3</sup>/u/m<sup>2</sup> gehanteerd worden. Het criterium n50 = max. 0,6/u blijft in feite behouden, de waarde v50 is dus afhankelijk van de dichtheid en de verhouding tussen het netto- en het brutovolume.

Ter informatie: de afgeronde waarde in de energieprestatieregelgeving is v50 = 12 m<sup>3</sup>/u/m<sup>2</sup>.

- Bij **renovatieprojecten** zijn de typewaarden moeilijker vast te leggen omdat er zo veel verschillende situaties en bouwconfiguraties zijn. Het niveau van de in het gebouw uitgevoerde renovatie speelt ook mee.

In meerdere gevallen waar zware renovatiewerken werden uitgevoerd (bijvoorbeeld wanneer alleen de structuur behouden blijft) is gebleken dat de prestatieniveaus van nieuwbouw bereikt kunnen worden.

In geval van minder ingrijpende renovaties dient men voorzichtig om te springen met de gekozen doelstellingen. Een reeks bestaande aansluitingen (bijvoorbeeld de invoeging van de vloerbalken in het metselwerk) kunnen aanleiding geven tot relatief aanzienlijke luchtlekken.

Ten slotte moet de bepaling van het streefdoel het resultaat zijn van een compromis dat aan verschillende criteria voldoet (zie verder voor de rol van de AR en van het BST):

- financiële impact van een optimale dichtheid,



- impact in termen van energiebesparing door een hoge dichtheidsgraad,
- positieve impact van een goede dichtheid op een reeks kwaliteitsparameters (comfort, beheersing van de luchtkwaliteit, akoestiek, ...).

## 2.2. Architect en bureau voor speciale technieken

De AR en het BST moeten, als adviseurs van de bouwheer, de gevolgen van de luchtdoorlatendheid voor het energieverbruik evalueren.

Een evaluatie via statische berekening is mogelijk voldoende. Het doel van die evaluatie is de impact van de luchtdichtheid in cijfers uit te drukken.

Gewoonlijk varieert de impact van de luchtdichtheid op het globale verbruiksniveau in functie van het feit dat er al dan niet wordt gewerkt:

- met een enkelvoudige flux of een dubbele flux met warmteterugwinning (de impact van de dichtheid is groter met een dubbele flux);
- met een energiezuinig of passief isolatieniveau (de impact van de dichtheid is groter op passief niveau).

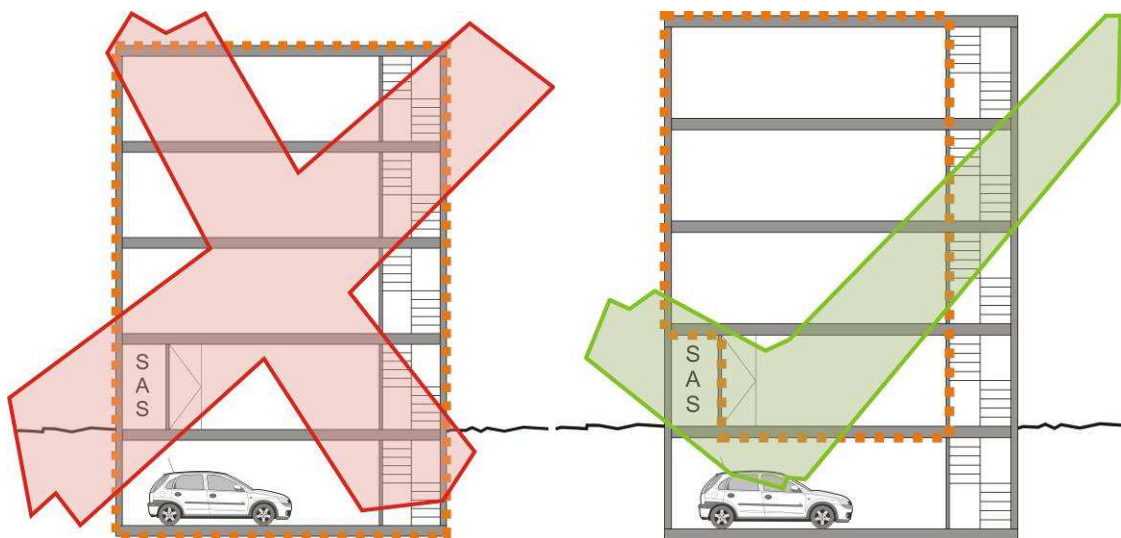
## 3. VOORONTWERP EN BOUWVERGUNNING

### 3.1. Architect

Zelfs zonder de bijzonderheden van de aansluitingen precies te kennen, moet de architect in staat zijn de positie van de luchtdichtheidslaag vast te stellen. Normaal gezien volgt de luchtdichtheidslaag de isolatie die het beschermde volume omhult. Het heeft inderdaad geen zin een wand te isoleren als ze niet luchtdicht is.

Om het gemakkelijk te maken moet de architect deze laag op zijn schetsen en plans aangeven. Via die werkwijze kan hij aan de volgende basisvereisten beantwoorden:

- Bevinden de garage, het trappenhuis, de liftkoker enz. zich in het luchtdichte volume?
- Bevindt de dichtheidslaag zich tussen het geraamte en een voorzetwand, ter hoogte van de plafonnering...?
- ....



Voorbeeld van het definiëren van de luchtdichtheidslaag (Bron: Matriciel)

De AR wordt voor het ontwerp van de luchtdichte gebouwschil verwezen naar de fiche ENE 10 van de "Praktische gids voor de duurzame bouw en renovatie"<sup>3</sup> alsook naar fiche 1.1 van deze handleiding<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> <http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Professionnels/informer.aspx?id=2470&langtype=2060>

<sup>4</sup> fiche 1.1 "Terugkerende aandachtspunten in de ontwerpfasen voor een goede luchtdichtheid van gebouwen"



### 3.2. Bureau voor speciale technieken

Van in het begin moet het bureau speciale technieken bij het ontwerpen van het ventilatienet rekening houden met de luchtdichtheid. Zo is het bijvoorbeeld goed dat de lengtes van het ventilatienet worden beperkt en moet de voorkeur uitgaan naar eenvoudige distributieschema's.

Het is bovendien van belang dat alle onderbrekingen in de dichtheidslaag, veroorzaakt door de nutsmaatschappijen, in aanmerking worden genomen. Het is bijvoorbeeld aangewezen dat de ruimte waarin het algemeen laagspanningsbord (ALSB) is ondergebracht, zich altijd in het luchtdichte volume bevindt, aangezien het aantal aansluitingen vóór het bord altijd groter is dan erna (zie in verband hiermee fiche 1.1 "Terugkerende aandachtspunten in de ontwerpfase voor een goede luchtdichtheid van gebouwen").

## 4. UITVOERINGSDOSSIER EN AANBESTEDING

### 4.1. Architect

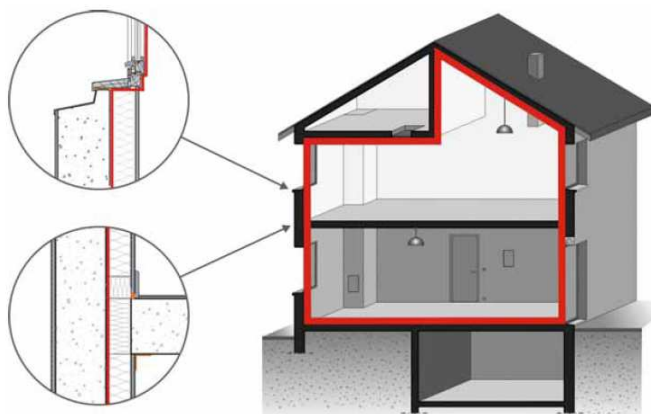
De architect moet in het bestek voor elke betreffende zone de dichtheidsvereiste, de plaatsingsvoorwaarden en de behandeling van de gewoonlijk weinig luchtdichte aansluitingen preciseren (zie in dat verband fiche 1.1 "Terugkerende aandachtspunten in de ontwerpfase voor een goede luchtdichtheid van gebouwen"). Hij moet er niet voor terugschrikken in herhaling te vallen, want indien het bestek in verschillende loten wordt verdeeld, per vakgebied, moet iedereen begaan zijn met het probleem van de luchtdichtheid.

- Let wel, het is niet voldoende om in het bestek alleen een te realiseren prestatie voor te schrijven. Het is belangrijk dat de AR in het bestek een beschrijving geeft van alle middelen die moeten worden gebruikt om het gevraagde niveau te kunnen halen. Voor het plaatsen van de ramen bijvoorbeeld volstaat het niet te vermelden dat de verbinding tussen de opening en het raam luchtdicht moet zijn. De AR moet inderdaad ook beschrijven dat, bijvoorbeeld, de zelfklevende dichtingstrips aangebracht moeten worden tussen het raam en het metselwerk, dat de lijm van die strips verenigbaar moet zijn met de geplaatste materialen, dat de strips geplaatst moeten worden vóór de ramen erin gezet worden... (zie in dat verband fiche 1.1 "Terugkerende aandachtspunten in de ontwerpfase voor een goede luchtdichtheid van gebouwen").
- Het bestek moet eveneens de controlemodaliteiten op de bouwplaats en bij de oplevering van elk lot nader beschrijven. In principe moet alleen de test volgens methode A (beschreven in de norm NBN EN 13829) worden uitgevoerd op het einde van de werkzaamheden (voor het juiste moment van de test en de nodige voorbereidingen om ze uit te voeren, zie de website [www.epdb.be](http://www.epdb.be)).

Het is echter vaak interessant om een tussentijdse test uit te voeren, zodat men kan nagaan of het reeds uitgevoerde werk goed is. Als het testresultaat slecht zou zijn, kunnen de vaklieden die reeds op de bouwplaats hebben gewerkt, inderdaad bepaalde verbeteringen aanbrengen alvorens de volgende vaklieden aan de slag gaan. Deze bijkomende tests moeten in het bestek vermeld staan in alle loten waar een bijkomende test vereist wordt. Het moment waarop de tests moeten uitgevoerd worden, is afhankelijk van het type constructie... In het geval van een houten constructie bijvoorbeeld is het interessant om een test uit te voeren van zodra de structuur is geplaatst (de OSB-panelen zijn aanwezig en ter hoogte van de verbindingen dicht gemaakt) en vóór met de afwerking wordt begonnen; de verbeteringen kunnen des te gemakkelijker worden aangebracht en de afwerking zal in principe geen fundamentele invloed hebben op de resultaten.

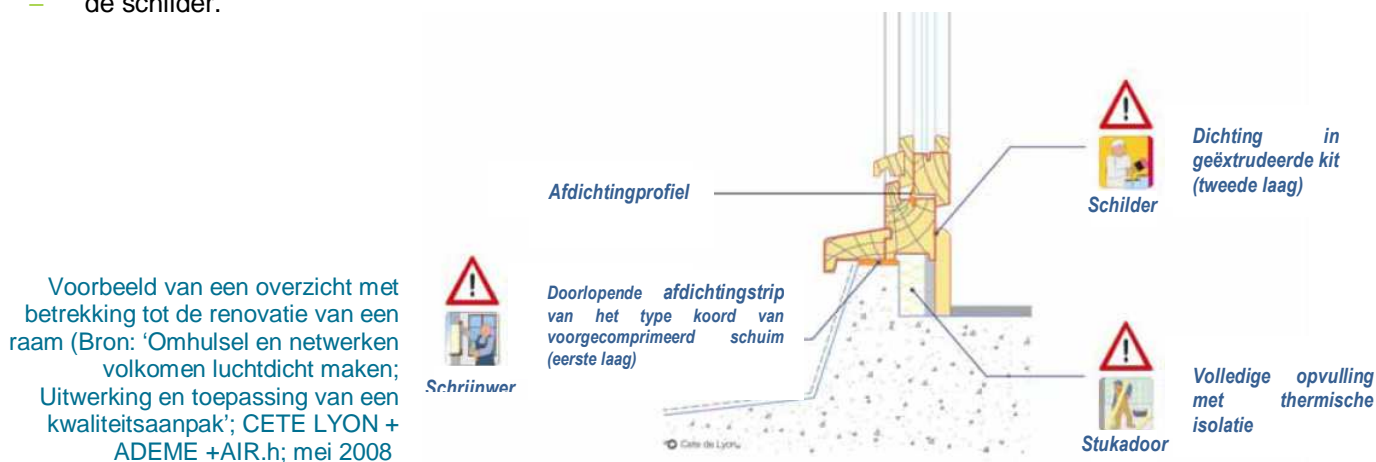
Het is raadzaam om in de detailtekeningen een nadere beschrijving op te nemen van de manier waarop alle verbindingen worden aangepakt die gewoonlijk weinig luchtdicht zijn. De luchtdichtheidslaag moet ook even duidelijk zijn aangegeven als de dampwerende en waterdichte lagen, die wel vaker in de detailtekeningen voorkomen.

Afbeelding van een doorsnede in een renovatie (isolatie langs binnen) met weergave van de continuïteit van de dichtheidslaag. (Bron: "Réussir l'étanchéité à l'air de l'enveloppe et des réseaux ; Elaboration et application d'une démarche qualité" ; CETE LYON + ADEME + AIR.h; mei 2008)



Zie ook fiche ENE 10 van de "Praktische gids voor de duurzame bouw en renovatie"<sup>5</sup>.

- Idealiter worden op de detailtekeningen de aanwijzingen vermeld die specifiek gelden voor de verschillende vakgebieden. In nevenstaand voorbeeld zijn drie vakgebieden betrokken bij de plaatsing van een vensterdeur!
  - de schrijnwerker,
  - de stukadoor,
  - de schilder.



Tot slot is het gemakkelijker om bij de offerteaanvraag ter zake gekwalificeerde ondernemingen te selecteren. Concreet betekent dit, dat de BH en AR de aannemers kunnen vragen om referenties voor te leggen van gebouwen die zij al gerealiseerd hebben en waar ze goede dichtheidstestresultaten hebben behaald (tests uitgevoerd door een onafhankelijke firma).

- In dat verband merkt men vaak dat de in houtconstructies gespecialiseerde ondernemingen gewoonlijk goed op de hoogte zijn en luchtdichtheidsprestaties kunnen realiseren die zelfs beter zijn dan een n50 van 0,6/u! Die ondernemingen zijn zich terdege bewust van de nauwe wisselwerking die er tussen de architect en de bouwheer moet bestaan, en zij vragen gewoonlijk om de detailtekeningen te mogen zien en aan te passen vóór de werken beginnen. Dit is een optimale en voorbeeldige aanpak die voor alle constructietypes zou moeten worden aangemoedigd!

#### 4.2. Bureau voor speciale technieken

Uitrustingen en middelen voorschrijven waarmee goede luchtdichtheidsprestaties kunnen worden gerealiseerd in de loten:

- elektriciteit (bijvoorbeeld voorschrijven dat het algemene laagspanningsbord in het luchtdichte volume moet komen, ...),
- verwarming (bijvoorbeeld een hermetische stookketel voorschrijven...),
- ventilatie (bijvoorbeeld gebruik maken van ronde ventilatiekokers, waarvoor de standaardverbindingen, voorzien van een dubbele EPDM-afdichting, bijzonder dicht zijn),
- riolering (bijvoorbeeld erop toezien dat de sifons behoorlijk gevuld zijn om de luchtstroom af te snijden...).

#### 4.3. Ondernemingen

In gebouwen waarvan de gevels voor een aanzienlijk deel uit prefabmateriaal bestaan (gewoonlijk het geval bij houten constructies), kan het interessant zijn om de dichtheid van een gevelmonster te evalueren vóór de gevel wordt geplaatst. Het belangrijkste voordeel van deze manier van werken is dat het prototype van het gevelement kan worden gewijzigd vóór de gevel ter plaatse wordt geïnstalleerd. Het gevolg is dat men de dichtheidswaarde kan voorspellen die in de eindtest kan worden behaald en/of dat men bij het mislukken van een dichtheidstest de oorzaak van de problemen gemakkelijker kan opsporen.

<sup>5</sup> <http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Professionnels/informer.aspx?id=2470&langtype=2060>



## KANTOOR AEROPOLIS II

Voor dit project heeft de fabrikant van de gevels voorafgaand infiltrometrietests uitgevoerd op een prototype van het gevelement. Hierdoor konden de dichtingverbindingen voorafgaand aan de montage verbeterd worden. In dit gebouw kon na de test ter plaatse overigens een zeer goed resultaat genoteerd worden.



Binnengevel van het AEROPOLIS-gebouw (Bron: Matriciel)

Voor meer informatie over het KANTOOR AEROPOLIS II-project, zie de fiche van het **VOORBEELDGEBOUWPROJECT nr. 040 (2007)**.

Opmerking: tijdens de bouwfase van grote gebouwen of tijdens renovatiewerken kan er eveneens een infiltrometrietest op een wandelement uitgevoerd worden.

## CTR BRUGMANN

Deze werkwijze werd ook gevolgd in het CTR Brugmann-project. Omdat de werkzaamheden in dit geval volop aan de gang waren, was er geen enkele afgesloten ruimte beschikbaar. Er werd dan besloten om een 'sas' te bouwen met bekistingsplaten: er werd een gesloten ruimte gecreëerd rond een vensteropening op de eerste verdieping.

Dit sas was niet hermetisch afgesloten. De luchtstroom kwam de ruimte binnen via sleuven met vaste vorm en afmetingen waardoor de Blower Door-set binnen een bereik van geldige debieten kon werken.



Test in situ (Bron: DEL Expertises bvba)





Door de test in eerste instantie uit te voeren vóór het afdichten van de gevel en nadien na het afdichten ervan, kon een 'type'-dichtheidswaarde van een gevelmodule worden berekend. Op basis van die resultaten konden prognoses worden gedaan met betrekking tot de prestaties en de nodige middelen.



Test in situ (Bron: DEL Expertises bvba)

Voor meer informatie over het CTR BRUGMANN-project, zie de fiche van het **VOORBEELDGEBOUWPROJECT nr. 076 (2008)**.

## 5. BOUWPLAATS

### 5.1. Architect

Bij aanvang van de werkzaamheden moeten in de eerste plaats alle betrokken partijen tijdens een vergadering bewust worden gemaakt van de nodige luchtdichtheid. De thermische impact van een slechte luchtdichtheid, berekend door de AR en het BST in punt 2.2.2, de luchtdichte verbindingen enz. moeten worden voorgelegd. In overleg met de verschillende partijen moet ook de uitvoering en de controle van de luchtdichtheidslaag in de planning worden opgenomen: nagaan welke onderneming op welk moment aan het werk is, vanaf wanneer het werk moet stilgelegd worden voor een visuele controle, ...

- Aan de hand van de visuele controle moet de aard en de plaatsing kunnen worden nagegaan van de materialen ter hoogte van de verbindingen die gewoonlijk weinig luchtdicht zijn.

Zoals vermeld in het bestek moeten tijdens of na afloop van de werkzaamheden één of meerdere tests worden uitgevoerd in aanwezigheid van de ondernemingen en moeten eventuele gebreken gecorrigeerd worden. **Het is van enorm belang dat de aannemers worden aangespoord om de test(s) bij te wonen, want op die manier kunnen zij zich vertrouwd maken met de probleemstelling van de luchtdichtheid:** zij zien waar er fouten zijn gemaakt en wat de impact ervan is op de globale luchtdichtheid van het gebouw.

- De gebreken die tijdens de opvolging van de werkzaamheden aan het licht kwamen, moeten in een verslag worden opgenomen (foto's kunnen nuttig zijn). Om de gebreken op te sporen kan het aangewezen zijn om infrarood beelden te nemen in de winter of een rookontwikkelaar te gebruiken. De AR en de OND zien erop toe dat de gepaste behandeling wordt uitgevoerd om die gebreken te verhelpen.



## 5.2. Bureau voor speciale technieken

Tijdens deze fase van het project wordt er in hoofdzaak gecontroleerd dat de installatie van de speciale technieken geen lekken in de luchtdichtheid veroorzaakt. Concreet betekent dit dat de volgende elementen nagekeken moeten worden:

- de luchtdichtheid van het ventilatienet (goede plaatsing van de verbindingen);
- de opvulling rond elke doorvoer (onder andere aandacht voor de inwerking van het elektriciteitsnet);
- het feit dat de sifons van de sanitaire voorzieningen behoorlijk gevuld zijn;
- de luchtdichtheid van de openingskleppen van de manuele verluchting;
- enz.

Voor meer informatie over dit onderwerp, zie fiche 1.1 "Terugkerende aandachtspunten in de ontwerpfase voor een goede luchtdichtheid van gebouwen".

## 5.3. Ondernemingen

De werkzaamheden moeten in de eerste plaats worden uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van het bestek, van de gedetailleerde overzichten, de uitvoeringsplannen en de installatie-instructies van de fabrikanten.

In het geval dat er producten worden gebruikt waarvoor een precieze knowhow is vereist, is een specifieke opleiding wenselijk. Het is in dat verband belangrijk te weten dat de producten die gewoonlijk gebruikt worden om een perfecte luchtdichtheid tot stand te brengen, zoals luchtdichte membranen, zelfklevende strips, lijm enz., nauwgezet volgens de voorschriften moeten worden aangebracht. Bijvoorbeeld een zelfklevende strip die is bedoeld om op pleister te worden geplakt, is niet noodzakelijk doeltreffend op hout, en omgekeerd... Fabrikanten en verdelers van dergelijke producten geven geregeld opleidingen.

Het is belangrijk dat de AR op de hoogte wordt gesteld van alle wijzigingen die ten opzichte van deze voorschriften werden doorgevoerd. Hij moet ook worden geïnformeerd over de stand en de vooruitgang van de werkzaamheden, in het bijzonder tijdens de fasen die voor de luchtdichtheid van fundamenteel belang zijn, zodat hij een visuele controle van de uitgevoerde werken kan doen. Deze cruciale fasen zijn afhankelijk van het gebruikte type bouwelementen (gewoonlijk vóór de afwerkingfase bij houten constructies en juist na het plafonneren voor massieve constructies).

Het is van belang dat bij het uitvoeren van de opdrachten tijdens de volledige duur van de werkzaamheden rekening wordt gehouden met de andere vakgebieden. Naarmate de interventies in de verschillende vakgebieden mekaar opvolgen, moet de luchtdichtheid onophoudelijk in aanmerking worden genomen.

Zo is het in onderstaand voorbeeld absoluut noodzakelijk dat de stukadoor vóór de installateur van de speciale technieken aan de slag kan. Het gedeelte van de muur dat door de leidingen ontoegankelijk is, moet correct worden geplafonneerd, zo niet kan het metselwerk een aanzienlijk lek in de luchtdichtheid veroorzaken.



Voorbeeld van een slechte coördinatie tussen de vakgebieden (Bron: Leefmilieu Brussel)

Ten slotte, naargelang van de testresultaten eventuele correctieve maatregelen nemen.



## 6. OPLEVERING EN INGEBRUIKNEMING

### 6.1. Architect

Eveneens in aanwezigheid van de ondernemingen en van de bouwheer moet de eindtest uitgevoerd worden waaruit blijkt dat de gemeten luchtdichtheid conform de vooropgestelde doelstellingen is. In geval er sprake is van niet-overeenstemming, ligt het voor de hand dat er na het aanbrengen van de correcties opnieuw een proef plaatsvindt.

In het Brusselse Gewest moet deze test volgens de A<sup>6</sup>-methode worden uitgevoerd, zodat ze gebruikt kan worden voor de correctie van de standaardparameter van 12 m<sup>3</sup>/u/m<sup>2</sup> die voorkomt in de software, opgelegd door de energieprestatieregelgeving voor de berekening van het E-peil.

### 6.2. Ondernemingen

Eventuele gebreken corrigeren.

### 6.3. Onderhoudsfirmas en bouwheer

Het is belangrijk dat de conformiteit met de plannen gegarandeerd wordt en/of de "as-built"-overzichten ten opzichte van het werk verkregen worden. Op basis van deze documenten kan de zekerheid geboden worden dat de onderhoudswerkzaamheden en de reparaties de initiële luchtdichtheid van het gebouw niet op het spel zetten. Zo moet, bijvoorbeeld, voorkomen worden dat bevestigingsmateriaal de dichtheidslaag doorboort...

---

• <sup>6</sup> Voor meer bijzonderheden over de EPB-procedures, zie "Bijkomende specificaties betreffende de luchtdichtheidsmeting van gebouwen in het kader van de energieprestatieregelgeving; Versie 1; 20 oktober 2008", beschikbaar op de website [www.epbd.be](http://www.epbd.be) in de rubriek 'Luchtdichtheidsmeting'.



## ESPOIR

Om de duurzaamheid van de luchtdichtheidslaag van voorbeeldgebouw ESPOIR (gebouw voor collectieve woongelegenheden) te kunnen garanderen, heeft architectenbureau Carnoy-Crayon cv/bvba een onderhouds- en gebruikshandleiding opgesteld. In deze handleiding is een hoofdstuk aan luchtdichtheid gewijd. Hierin zijn ook de basisconcepten en aanbevelingen opgenomen met betrekking tot wat wel en wat niet kan. Hierin staat het volgende vermeld:

*De luchtdichtheid moet afdoende zijn om te voorkomen dat het klimaat binnenshuis door koude buitenlucht afgekoeld wordt. Die luchtdichtheid wordt tot stand gebracht ter hoogte van de warme zijde (binnenzijde) van de buitenmuren (gevels & daken).*

*Het gaat in de praktijk om de OSB-panelen in de muren achter de laag pleisterkalk en het speciale 'INTELLO'-papier dat zich in de plafonds op de hoogste verdieping ook achter de gipsplaat bevindt.*

*Men dient dus absoluut te vermijden dat OSB of INTELLO wordt doorboord wanneer er in de gipsplaten gaten worden gemaakt om er een rek, kapstok, kader, lamp, of iets dergelijks tegen te bevestigen.*

*Hieronder vindt u 3 belangrijke kenmerken van het omhulsel van dit gebouw:*

- 1. De dikte van de gipsplaat (binnenafwerking) varieert van 12 mm tot 25 mm.*
- 2. Onder dit paneel bevindt zich een vide van 27 mm waar plaats is voor de paneelhaken.*
- 3. Wat betreft het plafond van de hoogste verdieping (onder het dak): daar is er geen vide, de luchtdichtheid wordt er tot stand gebracht met behulp van een speciale 'INTELLO'-folie.*

*Daaruit volgt, zoals de gebruikshandleiding duidelijk vermeldt, dat het verboden is om in de muren of het plafond gaten te boren van meer dan 3 cm diep (dit om beschadiging van de OSB-wand te vermijden) en in het plafond op de hoogste verdieping (onder het dak) is het totaal verboden om gaten te boren (want dat zou schade toebrengen aan het INTELLO-membraan dat onmiddellijk tegen de gipsplaat is aangebracht).*



Afbeelding van de onderhouds- en gebruikshandleiding (Bron: Carnoy-Crayon cv/bvba)

Voor meer informatie over het ESPOIR-project, zie de fiche van het **VOORBEELDGEBOUWPROJECT nr. 060 (2008)**.



## CONCLUSIE

Luchtdichtheid, meer dan welke andere energieprestaties, kan alleen worden bewerkstelligd door de gezamenlijke inspanningen van de bouwheer, de ontwerpbureaus, de aannemers en de onderhoudsdienst. Alle firma's die luchtdichtheidstests uitvoeren, adviseren overigens het volgende: als alle medewerkende partijen zich perfect bewust zijn van het aspect luchtdichtheid, is de test zeer vaak positief (lukt het niet van de eerste keer, dan is dat vaak wel bij de tweede poging het geval). Omgekeerd, indien het probleem van luchtlekken laattijdig wordt onderkend, kan de vooropgestelde prestatie mogelijk niet worden gerealiseerd zonder dure aanpassingswerken.



Redactie : MATRIciel

Leescomité : Leefmilieu Brussel – BIM

Verantwoordelijke uitgevers : J.-P. Hannequart & E. schamp – Gulledele 100 – 1200 Brussel

