

Eengemaakte technische specificaties

STS P 71-3
Luchtdichtheid van gebouwen
Luchtdichtheidstest

Versie 18 december 2014

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

In het kader van de opdracht van de FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, die erin bestaat de voorwaarden te scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België, heeft de Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid deze publicatie uitgegeven met de bedoeling om aan de overheden en de bouwactoren een instrument ter beschikking te stellen voor de optimalisatie en of/normalisatie van de kwaliteit van bouwwerken.

FOD ECONOMIE, K.M.O., MIDDENSTAND & ENERGIE
Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid
Afdeling Kwaliteit en Innovatie
Dienst Goedkeuring en Voorschriften in de Bouw
North Gate
Koning Albert II-laan 16
1000 Brussel

Tel.: 02 277 81 76

Fax: 02 277 54 44

Ondernemingsnummer: 0314.595.348

<http://economie.fgov.be>

Verantwoordelijke uitgever

Geert De Poorter
Directeur-generaal
Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid
North Gate
Koning Albert II-laan 16
1000 Brussel

Internetversie

Voorwoord

Deze STS werden opgesteld overeenkomstig de procedure E64310-3-05 door de werkgroep, die door de gemandateerde instelling - het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB) - hiervoor werd opgericht.

Ze werden op 14 maart 2014 door deze werkgroep goedgekeurd en vervolgens op de hieronder aangegeven datum gevalideerd door de Dienst Goedkeuring en Voorschriften in de Bouw, Afdeling Kwaliteit en Innovatie van de Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid van de Federale Overheidsdienst Economie, K.M.O., Middenstand en Energie.

De verantwoordelijkheid over de technische inhoud van de STS ligt bij de organisatie die het mandaat heeft verkregen voor de opstelling van de STS.

Vijf jaar na publicatiedatum wordt de noodzaak tot herziening van deze STS geëvalueerd. In voorkomend geval wordt, conform de procedure E64310-3-05, de tekst van deze STS aangepast.

De typevoorschriften ontslaan de ontwerpers, de kopers en de verkopers niet van hun aansprakelijkheid. Zij behelzen geen waarborg van de overheid, noch van de opstellers van de STS en zij verlenen de verkrijger geen alleenrecht op de vervaardiging of op de verkoop.

Deze gevalideerde STS zijn gepubliceerd op de website van de FOD Economie (<http://economie.fgov.be/nl/>).

Deze STS zijn geen herziening van een voorgaande versie.

Brussel, 5 december 2014

Geert De Poorter
Directeur-generaal

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Inhoud

1. Inleiding	6
2. Algemene bepalingen over de STS-P	8
2.1. Betekenis, rol en statuut van de STS-P.....	8
2.2. Totstandkomingsproces	9
2.3. Samenstelling van de werkgroep	9
2.4. Geldigheid en actualisatie	10
2.5. Verwijzingen naar andere specificaties	10
3. Onderwerp en toepassingsgebied van de STS-P71-3	11
3.1. Belang van luchtdichtheid en het meten ervan	11
3.2. Hoe een goede luchtdichtheid realiseren?.....	12
3.3. Toepassingsgebied van de STS-P 71-3.....	14
3.4. Mogelijke doelen van een luchtdichtheidstest.....	15
3.5. Opeenvolgende stappen van een luchtdichtheidstest	16
4. Terminologie en definities	18
4.1. Definities	18
4.2. Algemene terminologie	25
5. Doelstellingen van een luchtdichtheidstest en de bijhorende voorschriften.....	26
5.1. Doelstellingen van een luchtdichtheidstest	26
5.2. Voorschriften van toepassing volgens de uit te voeren luchtdichtheidstest	26
5.3. Voorschriften van toepassing voor "grote gebouwen"	27
5.4. Op te meten zone	27
5.5. Toestand van het gebouw op het moment van de proef	28
5.6. Proefmethoden	29
5.7. Voorbereiding van het gebouw.....	30
5.8. Installatie van de apparatuur	37
5.9. Drukverschil bij nuldebiet	37
5.10. Meetmodi.....	39
5.11. Specifieke kenmerken van de modus operandi	40
5.12. Opsporing van lekken tijdens een proef	41
5.13. Voorwaarden voor niet-degradatie tijdens de proeven	43

6. Voorschriften voor bouwbestekken, offertes en overeenkomsten.....	44
6.1. Informatie die noodzakelijk is om een proef uit te voeren.....	44
6.2. Voorschriften voor het bestek en de overeenkomst.....	46
6.3. Werken die al dan niet vallen onder de normale procedure van een luchtdichtheidstest.....	46
7. Voorschriften voor de apparatuur en de berekeningsmiddelen	48
7.1. Apparatuur.....	48
7.2. Berekeningsmiddelen.....	50
8. Voorschriften voor het proefverslag - uitdrukking van de resultaten en afgeleide grootheden	52
8.1. Informatie op te nemen in het proefverslag	52
8.2. Grootheden voor het uitdrukken van luchtdichtheidsprestaties	53
8.3. Afgeleide grootheden - aanvullende definities	54
8.4. Berekening van het lekdebiet V_{50}	54
8.5. Vereenvoudiging voor de tussenberekeningen.....	55
9. Bibliografische referenties.....	56
10. Bijlagen	57
10.1. Bijlage 1 - Controle van de resultaten die door de verwerkingssoftware met de gegevens van een luchtdichtheidstest berekend worden.....	58
10.2. Bijlage 2 (informatief) – De indeling van de luchtlekken	61
10.3. Bijlage 3 - Informatie die de aanvrager van een luchtdichtheidstest aan de opmeter moet meedelen	65
10.4. Bijlage 4 - Informatie op te nemen in een proefverslag.....	67
10.5. Bijlage 5 - Overzicht van de drukvoorwaarden die van toepassing zijn op metingen in "kleine gebouwen" en in "grote gebouwen"	71
10.6. Bijlage 6 (informatief) - Een kwaliteitskader voor de uitvoering van luchtdichtheidstesten	73

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Lijst van figuren

Figuur 1.	Illustratie van de meetconventies voor de globale binnenafmetingen.....	23
Figuur 2.	Illustratie van de meetconventies voor het binnenvolume	23
Figuur 3.	Moment van de proef in functie van de doelstelling.....	29
Figuur 4.	Positie van de afdichting van ventilatieleidingen (voor een ventilator buiten de te beproeven zone).....	35
Figuur 5.	Overzicht van drukvoorwaarden die van toepassing zijn voor een proef in een "klein gebouw"	71
Figuur 6.	Overzicht van de drukvoorwaarden die van toepassing zijn voor een proef in een "groot gebouw"	72

Lijst van tabellen

Tabel 1.	Elementaire stappen van een luchtdichtheidstest waarvoor de verantwoordelijkheid bij de aanvrager ligt.....	16
Tabel 2.	Elementaire stappen van een luchtdichtheidstest waarvoor de verantwoordelijkheid bij de opmeter ligt.....	17
Tabel 3.	Voorschriften van toepassing volgens de uit te voeren luchtdichtheidstest.....	26
Tabel 4.	Samenvatting van de voorschriften voor "grote gebouwen"	27
Tabel 5.	Behandeling van bewuste openingen voor proefmethoden A en B.	32
Tabel 6.	Stappen die normaal deel uitmaken van de uitvoering van een luchtdichtheidstest volgens de doelstelling die voor deze proef gehanteerd wordt	46
Tabel 7.	Frequentie van de ijkingscontrole van de meetinstrumenten	49
Tabel 8.	Grootheden, informatie noodzakelijk voor berekening en bronnen van deze informatie	53
Tabel 9.	Informatie die in een proefverslag van een "standaardtest" terug te vinden is	67

1. Inleiding

Onderhavige STS-P (spécifications techniques / technische specificaties) hebben betrekking op voorschriften voor het realiseren van een luchtdichtheidstest van een gebouw met apparatuur die toelaat dit gebouw in overdruk en/of onderdruk te plaatsen.

De voorschriften richten zich naar technieken waarvan de deugdelijkheid kan worden aangetoond.

Deze STS-P beschrijven de eisen die kunnen worden gesteld aan de apparatuur, de meetinstrumenten en de opmeters evenals de eisen voor het uitvoeren van een luchtdichtheidstest.

De voorschriften vermeld in deze STS-P zijn tot stand gekomen via studie en dialoog die geleid hebben tot een consensus tussen de belangrijkste betrokken partijen.

Een bijzondere informatieve bijlage (bijlage 6) werd toegevoegd aan dit document met de referentie-eisen die kunnen gesteld worden in het kader van de organisatie van een collectief kwaliteitskader, met controle en certificatie door onafhankelijke partijen of een keuring per individuele bouwplaats.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

2. Algemene bepalingen over de STS-P

2.1. Betekenis, rol en statuut van de STS-P

Deze STS-P voldoen aan de algemene eisen van een STS.

De STS zijn referentiedocumenten, met normatief en/of duidend karakter, die een specifieke bijdrage leveren voor de realisatie van bouwwerken volgens de regels der kunst en goed vakmanschap.

Het zijn publiek beschikbare referentiedocumenten, welke opgesteld worden op basis van een consensusvorming tussen alle, voor desbetreffend technisch onderwerp, belanghebbende actoren in de bouw.

De STS kunnen op zich verwijzingsdocumenten zijn, dan wel leidraden op basis waarvan voorschriften voor de realisatie van bouwwerken opgesteld kunnen worden.

De STS zijn normatieve documenten en/of bevatten informatieve elementen. Dit houdt in dat de naleving ervan juridisch niet afdwingbaar is, zonder effectief juridisch gefundeerd voorschrift, dat naar de STS verwijst, of er elementen uit opneemt.

Dergelijk voorschrift kan de vorm hebben van:

- federale wetgeving (wetten en koninklijke besluiten);
- regionale besluiten (decreten, ordonnanties, besluiten);
- private of publieke uitvoeringsbestekken, welke het naleven van de STS bindend maken, overeenkomstig het verbintenisrecht (artikel 1134 van het Burgerlijk Wetboek).

De STS kunnen zelf verwijzen naar relevante wettelijke voorschriften.

De STS zijn normatieve documenten, maar onderscheiden zich van conventionele normen doordat ze worden gemaakt op basis van initiatieven van de bouwactoren, onder toezicht van de Technische Commissie voor de Bouw (TCB)¹.

STS worden niet noodzakelijk aangemeld (notificatieprocedure volgens richtlijn 98/34/EG), maar worden dusdanig opgevat dat wanneer één of meerdere federale, gewestelijke, provinciale, stedelijke of gemeentelijke overheden of publiekrechtelijke instellingen ernaar verwijzen vanuit regelgeving en aansporingsmaatregelen (bv. fiscale maatregelen, subsidies) aanmelding mogelijk is.

STS kunnen een luik bevatten, waarin beschreven wordt hoe betrokken partijen de overeenkomstigheid met de gestelde eisen kunnen aantonen, rekening houdend met de vereiste betrouwbaarheid.

¹ De Technische Commissie voor de Bouw werd opgericht door artikel 1 van het ministerieel besluit van 6 september 1991 tot inrichting van de technische goedkeuring en opstelling van de typevoorschriften in de bouwsector.

De STS zijn gericht op het optimaliseren en/of normaliseren van de kwaliteit van bouwwerken. De erin opgenomen eisen houden rekening met de economische randvoorwaarden en zijn gemotiveerd door het algemeen belang. Deze eisen zijn verantwoordbaar en proportioneel met de risico's die ze afdekken en zijn dusdanig geformuleerd dat de bewijsvoering voor de conformiteit op een efficiënte wijze kan gebeuren.

In het bijzonder bevatten deze STS-P voorschriften voor de apparatuur, de meetinstrumenten, de opmeters, evenals de eisen voor het uitvoeren en rapporteren van een luchtdichtheidstest.

2.2. Totstandkomingsproces

Deze STS-P zijn opgesteld in overeenstemming met het ministerieel besluit van 6 september 1991² tot opstelling van typevoorschriften in de bouwsector, gewijzigd door het ministerieel besluit van 28 september 2009³.

2.3. Samenstelling van de werkgroep

Voor onderhavige STS-P is de werkgroep als volgt samengesteld:

- Architects in Brussels (AriB)
- Associatie voor de Thermische Technieken van België (ATTB)
- Belgian Construction Certification Association vzw (BCCA)
- Belgische Unie van Installateurs van Centrale Verwarming, Sanitair, Klimaatregeling en Aanverwante Beroepen (ICS)
- Belgische vakorganisatie voor ventilatie (VENTIBEL)
- Beroepsvereniging van de Vastgoedsector (BVS)
- Bond van Vlaamse Architecten (BVA)
- Bouwunie
- Brussels Instituut voor Milieubeheer (BIM)
- Cluster eco-construction
- Confederatie Bouw (CB)
- Confederatie Bouw Brussel Hoofdstad (CBBH)
- Confédération Construction Wallonne (CCW)
- Construction Quality vzw
- Controlebureau voor de veiligheid van het bouwwezen in België (SECO)
- Federale Overheidsdienst (FOD) Economie
- Federatie van Algemene Bouwaannemers (FABA)
- Federatie van de technologische industrie (AGORIA)
- Katholieke Universiteit Leuven (KULeuven)
- Nationaal Architectenverbond (NAV)
- Nationale Federatie van Elektrotechnische ondernemers (FEDELEC)
- Organisatie van Raadgevend Ingenieurs, Advies- en Ingenieursbureaus (ORI)

² Belgisch Staatsblad, 29 oktober 1991.

³ Belgisch Staatsblad, 5 oktober 2009.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

- Overlegplatform voor Energiedeskundigen (OVED)
- Passiefhuis-Platform vzw
- Plate-forme Maison Passive asbl
- Quality Center Sustainable Energy (QUEST)
- Service Public de Wallonie (SPW), DG04 – Département de l’Energie et du Bâtiment durable
- Société Wallonne du logement (SWL)
- Technisch kenniscentrum voor de elektrosector (TECNOLEC)
- Test-Aankoop
- Union Wallonne des Architectes (UWA)
- Universiteit Gent (UGent)
- Université Catholique de Louvain (UCL)
- Université Mons (UMons)
- Vlaams Energieagentschap (VEA)
- Vlaamse Confederatie Bouw (VCB)
- Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen (VMSW)
- Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB)

In aanvulling van de leden van deze werkgroep en bij ontstentenis van een groepering die de volledige sector van de luchtdichtheidsmeters afdekt, werden individuele representatieve bedrijven geconsulteerd, alsook de Onafhankelijke Agentschappen voor Controle van Gebouwen (OACG).

2.4. Geldigheid en actualisatie

De inhoud van de STS-P zal regelmatig worden geactualiseerd naargelang de regelgeving en de evolutie van de normen en regels der kunst.

2.5. Verwijzingen naar andere specificaties

Telkens wanneer relevant verwijzen de STS naar officiële normatieve specificaties, in het bijzonder de geharmoniseerde normen, die drager zijn van de geharmoniseerde technische taal voor het in de handel brengen van producten in de Europese Unie.

3. Onderwerp en toepassingsgebied van de STS-P 71-3

3.1. Belang van luchtdichtheid en het meten ervan

Voor een gebouw is de graad van luchtdichtheid dikwijls de weerspiegeling van de kwaliteit van de constructie. Naast de besparingen op energievlak die eruit voortvloeien of het regelgevende aspect, biedt een goede mate van luchtdichtheid diverse voordelen:

- Een goede luchtdichtheid voorkomt parasitaire luchtlekken waardoor warmteverliezen kunnen voorkomen worden, met als gevolg energiebesparingen en een verhoogd thermisch comfort.
- Een goede luchtdichtheid maakt, indien ze gecombineerd wordt met een performant ventilatiesysteem, het mogelijk een goede kwaliteit van de binnenlucht in stand te houden en de impact van de ventilatie op de energiehuishouding beperkt te houden.
- Een goede luchtdichtheid beïnvloedt overigens op positieve wijze het akoestisch comfort in het gebouw door de overdracht van externe geluiden via luchtlekken te beperken.
- Een goede luchtdichtheid draagt ook bij tot het in stand houden van het gebouw door onder andere risico's op condensatie binnenin de wanden te beperken.

De luchtdichtheid van een constructie definieert de capaciteit ervan tot het voorkomen van het binnendringen van lucht van de omgeving naar de binnenkant van het gebouw, en omgekeerd. Ze wordt in cijfers uitgedrukt met behulp van het lekdebiet (\dot{V}) dat de schil passeert onder invloed van een drukverschil tussen de omgeving en de binnenruimte van het gebouw. In België drukt men de luchtdichtheid gewoonlijk uit voor een drukverschil van 50 Pa. Verschillende grootheden worden gebruikt om deze prestatie uit te drukken, en meer bepaald de luchtdoorlatendheid zoals die bepaald wordt op basis van de buitenoppervlakte van de bouwschil (v_{50}) – zie de definitie in §4.1.19.

Om de verwachte energetische prestatie en een goede kwaliteit van de binnenlucht te realiseren, is de luchtdichtheid evenwel onlosmakelijk verbonden met een goede thermische isolatie, een performant ventilatiesysteem (dat de vernieuwing van hygiënische lucht verzekert) en de plaatsing van performante technische installaties. Het opdrijven van de dikten van de gebruikte isolatie in de wanden, zonder te letten op de luchtdichtheid, heeft namelijk geen zin als men de energiehuishouding bekijkt. Op dezelfde wijze zou het luchtdicht maken van een gebouw zonder ervoor te zorgen dat er een voldoende vernieuwing van de lucht plaatsvindt door gebruik te maken van gecontroleerde ventilatie, het comfort en zelfs de gezondheid van de personen die zich in het gebouw bevinden in het gedrang brengen. De drie punten die hiervoor werden vermeld, zijn dan ook onlosmakelijk met elkaar verbonden. Ook al is het duidelijk dat dit principe van toepassing is op nieuwe constructies, is het van even groot belang om het toe te passen bij de renovatie van bestaande gebouwen.

Naast op te meten zones die een zeer hoge mate van compactheid bezitten, zoals in het geval van bepaalde appartementen, vertonen woningen die gebouwd werden zonder al te veel aandacht te schenken aan de luchtdichtheid, op dit moment een v_{50} die gelegen is tussen 6 en

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

12 m³/(m².u). Men kan een doel bereiken dat gelegen is tussen 2 en 6 m³/(m².u) indien men gebruik maakt van een gericht ontwerp en een correcte uitvoering. Voor waarden lager dan 2 m³/(m².u) is een echte expertise vereist, zowel op het niveau van het ontwerp als op het niveau van de uitvoering: alle bouwknopen moeten worden onderworpen aan een adequaat onderzoek, en een sensibilisering van alle aan de bouw deelnemende partijen en beroepsgroepen is absoluut noodzakelijk. Een tijdens de bouw uitgevoerde luchtdichtheidstest (richtinggevende proef) is ook een waardevol hulpmiddel.

3.2. Hoe een goede luchtdichtheid realiseren?

Dit deel van de STS-P behandelt de belangrijkste te doorlopen stappen voor het realiseren van performante gebouwen op het gebied van luchtdichtheid.

3.2.1. Het ontwerp, een essentiële voorwaarde

De ontwerper kan contractueel een prestatie op het vlak van de luchtdichtheid eisen en tegelijkertijd de middelen aanbevelen die nodig zijn om deze te realiseren. Hij moet de uitvoerbaarheid verzekeren van de oplossingen die hij voorschrijft, en moet eveneens de kritieke punten minimaliseren met behulp van een nauwgezette voorstudie. Hij moet ook een goede selectie maken van de materialen en de producten die voor het afdichten zullen gebruikt worden, en een efficiënte communicatie verzekeren tussen de verschillende deelnemende partijen en beroepsgroepen.

Een richtinggevende controle van de luchtdichtheid van het gebouw tijdens de uitvoering, vóór de definitieve meting, maakt het mogelijk om bepaalde punten te corrigeren of te verbeteren. Deze ingrepen zijn echter dikwijls complex en/of duur. Bepaalde fouten op het vlak van de luchtdichtheid, in onderdelen die ontoegankelijk geworden zijn (bijvoorbeeld een damp-scherm in een dak waarvan de binnenafwerking is aangebracht), of die inherent zijn aan het ontwerp (bijvoorbeeld de integratie van de garage in het beschermde volume), kunnen niet meer gecorrigeerd worden na de eindafwerking. Het is dan ook van groot belang om op dergelijke zaken te anticiperen.

3.2.1.1 Bepaling van het af te dichten volume

De ontwerper bepaalt de ruimten die deel uitmaken van het thermisch geïsoleerd en verwarmd volume, alsook de positionering van het luchtscherm. Dit laatste bestaat niet alleen uit het aanduiden van de grens tussen het beschermd volume en de omgeving (of een naastgelegen volume), maar ook uit het nauwkeurig situeren van het luchtscherm in de wand. De positionering van het luchtscherm in de wand kan inderdaad in belangrijke mate de continuïteit ter hoogte van de constructieve knopen beïnvloeden.

3.2.1.2 Positionering van de technische installaties

De doorboringen van het luchtscherm zijn potentiële bronnen van lekken en moeten zoveel mogelijk geminimaliseerd worden. Om dergelijke doorgangen en doorboringen te vermijden, zijn de keuze en de positionering van de technische installaties van cruciaal belang.

Lokalen die, vanwege de brandveiligheid of vanwege de luchtkwaliteit, een permanente ventilatie vereisen (liftkokers, technische kokers, garages, stookruimten...) en die dientengevolge

de luchtdichtheid negatief invloeden, moeten uitgesloten worden uit het beschermd volume (verwarmd en geïsoleerd) of moeten het onderwerp uitmaken van aangepaste oplossingen.

Voor wat betreft de leidingen (ventilatie, verwarming, elektriciteit, telecommunicatie, sanitair, gas, ...) zullen bepaalde configuraties, zoals de doorgangen voor kabels, een goede afwerking praktisch onmogelijk maken, en dit ondanks het gebruik van hulzen en moffen die het mogelijk maken om de doorgangen door wanden af te dichten. Het is dan ook van essentieel

belang om van bij het ontwerp de aangewezen plaats van leidingdoorvoeren te bepalen zodat er een goede uitvoering verzekerd kan worden.

Uitrusting die in de buitenwanden wordt aangebracht (elektrische leidingen, spots, waterbuizen, ...) moet het onderwerp uitmaken van een studie die de positionering ervan en de selectie van de gebruikte technieken bepaalt.

3.2.1.3 Keuze van de aard van het luchtscherm

De ontwerper kiest materialen die geschikt zijn om de luchtdichtheid van de wanden te verzekeren; daarbij kan het gaan om:

- dampschermen (voor houten dragende constructies en voor skeletbouw);
- pleister (voor muren uit metselwerk);
- panelen (voor houtskeletbouw);
- ter plaatse gestort beton;
- geïndustrialiseerde systemen.

Het is absoluut noodzakelijk om de voegen tussen de panelen of de stroken af te dichten. Bijzondere aandacht moet eveneens geschonken worden aan de keuze van het buitenschrijnwerk, en dit afhankelijk van het gewenste prestatieniveau.

3.2.1.4 Studie van de uitvoeringsdetails

De ontwerper moet zo snel mogelijk de "risicodetails" voor de luchtdichtheid identificeren (de aansluiting tussen het buitenschrijnwerk en de muren, de muurvoeten, de aansluiting tussen het dampscherm van een hellend dak en de puntgevels, ...). Vanaf het moment van de aanbesteding stelt hij volledige en gedetailleerde oplossingen voor (door eventueel te verwijzen naar referentiedocumenten waarin standaardoplossingen worden aangedragen die zich bewezen hebben), en hij maakt daarbij de elementen duidelijk die bijdragen tot de afdichting. Het is van belang dat deze gegevens aan de betrokken persoon op de werf worden meegegeeld.

3.2.1.5 Communicatie en planning

De uitvoering op het vlak van de energiehuishouding van performante gebouwen impliceert strenge eisen voor de luchtdichtheid, en brengt wijzigingen met zich mee op het vlak van de gebruikte constructiemethoden.

De verantwoordelijke voor de coördinatie van de werken speelt daarbij een essentiële rol: het is aan hem of aan haar om alle personen die meewerken aan de uitvoering van het werk, op

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

de hoogte te stellen van het belang van de luchtdichtheid. Bepaalde details kunnen vereisen de opeenvolging van taken opnieuw te bekijken.

3.2.2. Luchtdicht bouwen: de logische manier

Na een ontwerp dat is afgestemd op de gewenste prestatie, moet men bijzondere aandacht besteden aan de uitvoering. Naast de luchtdichtheid van de gebruikelijke onderdelen, gewoonlijk verzekerd met binnenpleisterwerk voor de “zware” structuren, en door specifieke membranen voor de lichte structuren, moet men zorg dragen voor de uitvoering van de bouwdetails. In deze context speelt de coördinatie van de uit te voeren werken een cruciale rol. Deze coördinatie moet namelijk niet enkel de uitvoering mogelijk maken van de luchtdichtheid (bijvoorbeeld afdichten ter hoogte van de technische kokers), maar moet eveneens voorkomen dat diverse werkploegen het werk zouden beschadigen van de werklui die hen zijn voorgegaan.

3.2.3. Het controleren van het resultaat en tussentijdse maatregelen

De luchtdichtheid die in de praktijk gerealiseerd werd, kan gecontroleerd worden door een luchtdichtheidstest uit te voeren. Aan het einde van de werken is het dikwijls moeilijk om nog verbeteringen aan te brengen, zodat het aan te bevelen is om één of meerdere richtinggevendende proeven tijdens de werken uit te voeren. Deze tussentijdse proeven moeten het mogelijk maken lekken op te sporen op een moment dat het nog mogelijk is om dergelijke lekken af te dichten, en geven een eerste indruk van de luchtdichtheid van het gebouw.

Deze STS-P beschrijven de specificaties met betrekking tot het uitvoeren van een luchtdichtheidstest die het mogelijk maakt om op betrouwbare wijze het prestatieniveau van de luchtdichtheid te evalueren. Zij herhalen ook de aanbevelingen die het mogelijk maken om lekken op te sporen.

Om de kwaliteit van de meting te verzekeren, moet deze uitgevoerd worden door een specialist, in overeenstemming met de norm NBN EN 13829:2001, met name voor het respecteren van de klimaatomstandigheden.

3.3. Toepassingsgebied van de STS-P 71-3

Deze STS-P hebben als onderwerp het uitvoeren van een in situ luchtdichtheidstest van de bouwschil van een gebouw of van bepaalde delen van een gebouw, door gebruik te maken van een methode om een over- of onderdruk te creëren met behulp van een ventilator.

Er wordt een onderscheid gemaakt in deze STS-P tussen drukproeven op “grote gebouwen” en drukproeven op “kleine gebouwen” (zie de definities in §4.1.14). Afhankelijk van deze twee categorieën kunnen de van kracht zijnde voorschriften variëren.

3.4. Mogelijke doelen van een luchtdichtheidstest

Een luchtdichtheidstest kan worden uitgevoerd om diverse redenen:

- men kan een "standaardtest" uitvoeren die een meting omvat waarvan het resultaat in diverse contexten kan worden gebruikt;
- men kan de oorzaken van luchtlekken in de schil van het gebouw opzoeken, en daar indien nodig een oplossing voor zoeken;
- men kan een richtinggevende meting uitvoeren tijdens het uitvoeren van de werken;
- overige.

De resultaten van een meting of van opeenvolgende metingen kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden voor:

- het valoriseren ervan in de context van de gewestelijke EPB-regelgeving (energieprestatie en binnenklimaat);
- het verifiëren van de conformiteit van de prestatie op het vlak van de luchtdichtheid van het geteste gebouw ten opzichte van luchtdichtheidsspecificaties die bijvoorbeeld in een bestek zijn vastgelegd, of met het oog op het vrijwillig labelen van het gebouw;
- het bepalen van de verbeteringen van de luchtdichtheid die het resultaat zijn van de opeenvolgende toepassing van afzonderlijke verbeteringsmaatregelen die worden uitgevoerd in een gebouw of in een deel van een gebouw;
- het vergelijken van de relatieve luchtdoorlatendheid van verschillende gebouwen of van soortgelijke delen van gebouwen;
- ...

In het kader van deze STS-P worden de opeenvolgende stappen van een luchtdichtheidstest beschreven (zie §3.5). In bepaalde gevallen kan het zijn dat de aanvrager enkel geïnteresseerd is in sommige van deze stappen (bijvoorbeeld voor het opsporen van lekken). Deze STS-P beschrijven het uitvoeren van een "standaard luchtdichtheidstest" die bestaat uit een reeks stappen die normaal verwacht kunnen worden bij het uitvoeren van proeven (zie de definitie §4.1.3).

Afhankelijk van het gestelde doel zijn de specifieke voorschriften die in deze STS-P beschreven worden van toepassing, met name voor de bepaling van de op te meten zone, de toestand van het gebouw op het moment van de proef, de te kiezen proefmethode, de manier waarop het gebouw moet worden voorbereid, de installatie van de uitrusting, of de wijze waarop de resultaten weergegeven moeten worden (zie §5.2). Overigens is het mogelijk, afhankelijk van de context waarin de resultaten van de proef worden gebruikt, dat bijkomende specificaties, dat wil zeggen buiten deze STS-P, van toepassing zijn. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als het de bedoeling is dat de resultaten gevaloriseerd worden in de context van gewestelijke EPB-regelgeving, en dit met het oog op het vrijwillig labelen van het gebouw of indien de aanvrager zelf bijkomende eisen heeft gesteld.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

3.5. Opeenvolgende stappen van een luchtdichtheidstest

De uitvoering van een volledige luchtdichtheidstest omhelst de uitvoering van een reeks stappen - zie tabel 1 en tabel 2.

Afhankelijk van het doel van de luchtdichtheidstest (zie §3.4) kunnen bepaalde stappen verplicht of facultatief zijn (zie tabel 6).

Afhankelijk van het doel van de luchtdichtheidstest en de ervaring van de opmeter, varieert het moment waarop lekken worden opgespoord, binnen de volgorde die in tabel 2 wordt beschreven (voor of na de meting).

De uitvoering van bepaalde stappen kan vallen onder de verantwoordelijkheid van de opmeter of van de aanvrager. Voor bepaalde stappen moet er worden vastgesteld wie verantwoordelijk is voor de uitvoering ervan.

Tabel 1. Elementaire stappen van een luchtdichtheidstest waarvoor de verantwoordelijkheid bij de aanvrager ligt

	Stap	Zie §	Verantwoordelijke
1	Het doel van de luchtdichtheidstest definiëren en identificeren van de geldende voorschriften.	§5.1+ §5.2	De aanvrager
2	Definiëren van de op te meten zone.	§5.4	De aanvrager, bijgestaan door de opmeter
3	Definiëren van het moment waarop de proef moet worden uitgevoerd, in overeenstemming met de doelstelling van de proef.	§5.5	De aanvrager, bijgestaan door de opmeter
4	Verzamelen van kwantitatieve gegevens (oppervlak/volume) van de op te meten zone.	§6.1.1	Gegevens door de aanvrager aan de opmeter mee te delen
5	Verzamelen van andere gegevens die noodzakelijk zijn voor de opmeter.	§6.1.2	Gegevens door de aanvrager aan de opmeter mee te delen

Tabel 2. Elementaire stappen van een luchtdichtheidstest waarvoor de verantwoordelijkheid bij de opmeter ligt

	Stap	Zie §	Verantwoordelijke
6	Opstellen van een offerte en een overeenkomst voor het uitvoeren van de proef	§6	De opmeter
7	Bepalen van het noodzakelijke materieel voor de uitvoering van de proef, waarbij met name gecontroleerd moet worden of het materieel voldoet aan de specificaties over nauwkeurigheid en ijking	§7	De opmeter
8	Controleren of het afwerkingsniveau conform de specificaties is, afhankelijk van de doelstelling van de proef	§5.5	De opmeter
9	Vorbereiden van het gebouw in overeenstemming met de doelstelling van de proef	§5.7	Overeen te komen, gewoonlijk de opmeter
10	Controleren of de voorbereiding van het gebouw conform is indien deze voorbereiding werd uitbesteed	§5.7	De opmeter
11	Installeren van de apparatuur voor het creëren van over-/onderdruk	§5.8	De opmeter
12	Overgaan tot de metingen in overeenstemming met de specificaties over de meetmethoden en de uitvoering van de metingen	§5.10+ §5.11	De opmeter
13	Overgaan tot het opsporen van lekken	§5.12	De opmeter
14	Opstellen van het proefverslag	§8	De opmeter

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

4. Terminologie en definities

4.1. Definities

4.1.1. Gebouwschil

Grens of begrenzing die het binnenvolume dat wordt onderworpen aan de proef, scheidt van de buitenomgeving of van een ander deel van het gebouw.

4.1.2. Luchtdichtheidstest

De luchtdichtheidstest met ventilator is bedoeld om de luchtdichtheid te bepalen van de schil of van bepaalde delen van het gebouw. Er zijn diverse mogelijke doelstellingen om deze proef uit te voeren, bijvoorbeeld om de luchtdichtheid van het geteste gebouw te meten, om lucht-lekken op te sporen, ...

Het uitvoeren van een luchtdichtheidstest omvat verschillende stappen (zie §3.5).

4.1.3. Standaardluchtdichtheidstest of “standaardtest”

Het verloop van een luchtdichtheidstest bestaat uit een reeks stappen (zie tabel 1 en tabel 2). Afhankelijk van de doelstelling van de uitvoering van een proef en van het moment waarop deze wordt uitgevoerd, kan de aanvrager van oordeel zijn dat een aantal van deze stappen (bijvoorbeeld het opsporen van lekken of de meting zelf) niet nodig zijn. In bepaalde gevallen moet de verantwoordelijkheid voor de uitvoering van een stap (bijvoorbeeld de voorbereiding van het gebouw) overeengekomen worden tussen de aanvrager en de opmeter.

Een “standaardluchtdichtheidstest” duidt een “standaardtest” aan die bestaat uit een aantal stappen die verplicht moeten worden uitgevoerd (beschreven in §6.3). Deze STS-P beschrijven de welbepaalde specificaties die moeten worden gevolgd in de verschillende stadia van de uitvoering van dergelijke proef (zie §5.2). Deze STS-P beschrijven eveneens de rol van de opmeter bij de uitvoering van deze verschillende stappen (zie §6.3).

De uitvoering van een “standaardluchtdichtheidstest” in overeenstemming met de onderhavige STS-P kan verplicht worden door de voorschrijvende instanties, bijvoorbeeld de gewesten in de context van gewestelijke EPB-regelgeving.

In dit document wordt deze proef ook “standaardtest” genoemd.

4.1.4. Luchtdichtheidsmeting

De meting van de luchtdichtheid op zich is één van de stappen van een luchtdichtheidstest.

4.1.5. Op te meten zone

De op te meten zone wordt gevormd door alle lokalen waarvoor de luchtdichtheid wordt bepaald tijdens de uitvoering van de luchtdichtheidstest. Ze moet door de aanvrager van de proef gedefinieerd worden afhankelijk van de doelstelling van de luchtdichtheidstest.

Opmerking: er bestaan regels die de op te meten zone definiëren in de context van de gewestelijke EPB-regelgeving.

4.1.6. Toestand van het gebouw op het moment van de proef

Deze toestand duidt het geheel van de uitgevoerde of nog uit te voeren werken aan in het te testen gebouw. Bepaalde werken kunnen een invloed hebben op de luchtdichtheid. Er zijn specifieke voorschriften van kracht voor de toestand van het gebouw op het moment van de proef (zie §5.5).

Er moet een onderscheid worden gemaakt tussen de toestand van het gebouw op het moment van de proef en de stap met de voorbereiding van het gebouw.

4.1.7. Voorbereiding van het gebouw

Geheel van werkzaamheden die bedoeld zijn om de op te meten zone voor te bereiden conform het doel van de luchtdichtheidstest. Deze voorbereiding omvat meer bepaald de behandeling van de bewust voorziene openingen en de systemen die lucht naar de buitenomgeving van de op te meten zone afvoeren of toevoeren. De specificaties voor deze voorbereiding zijn terug te vinden in §5.7.

4.1.8. Meteorologische omstandigheden

Omstandigheden op het vlak van de temperatuur en van de wind op het moment van de luchtdichtheidstest. Deze meteorologische omstandigheden zijn bepalend voor de nauwkeurigheid van de meetresultaten.

4.1.9. Bewuste openingen

De bewust voorziene openingen zijn alle bewuste openingen of doorboringen binnenin de op te meten zone of in de schil van de op te meten zone (bijvoorbeeld binnendeuren, ramen en buitendeuren, ventilatieroosters, brievenbussen,...).

Afhankelijk van de doelstelling van de proef kan de wijze waarop deze bewuste openingen tijdens de voorbereidende fase van het gebouw behandeld worden, variëren.

4.1.10. Een opening afdichten

Het hermetisch afdichten van een opening met behulp van elk daarvoor geschikt middel (tape, opblaasbare ballon, stop, enzovoort). De afdichting moet omkeerbaar zijn en mag de opening niet beschadigen.

In het geval van ventilatiemonden die moeten worden afgedicht, kan een alternatief voor het afdichten van deze ventilatiemonden bestaan uit het verwijderen ervan en uit het afdichten van de leiding waarop deze aangebracht waren, waarbij de afdichting gebeurt met behulp van een opblaasbare ballon.

De norm NBN EN 13829:2001 maakt eveneens gebruik van de term "dichten". In de context van deze STS-P heeft de term "dichten" dezelfde betekenis als de term "afdichten".

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

De term “lekvrij maken” die in bepaalde referentiedocumenten ook wel voorkomt, heeft in de context van deze STS-P dezelfde betekenis.

4.1.11. Een opening afsluiten

Het afsluiten van de afsluitinrichting die aanwezig is op de opening in kwestie, zonder het lekvrij karakter van de opening in de gesloten positie te vergroten door andere middelen.

Waar er vergrendelingssystemen aanwezig zijn die de luchtdichtheid van een opening kunnen verbeteren, is het aanbevolen deze in te schakelen (bijvoorbeeld een deur op slot doen als het slot de naden goed tegen elkaar drukt).

Bepaalde openingen zijn voorzien van bewegende onderdelen (bijvoorbeeld een brievenbus die geïntegreerd is in het te testen volume). Men moet vermijden dat de bewegende delen open kunnen gaan onder invloed van de druk bij het uitvoeren van de test. Om dit soort voorziening gesloten te houden moet, waar nodig, een stuk kleefband of elk andere geschikt middel gebruikt worden om de opening in gesloten toestand te houden, zonder deze evenwel af te dichten.

4.1.12. Niet-afsluitbare of vaste leidingen of roosters

Bepaalde bewuste openingen van het gebouw worden in bepaalde normatieve documenten beschreven als zijnde “niet-afsluitbaar” of als “vast”. In de context van deze STS-P dient men deze termen te interpreteren als: leidingen of roosters die niet voorzien zijn van afsluitende of regelende onderdelen of inrichtingen, dat wil zeggen vrij van welke beweeglijke delen dan ook.

4.1.13. Lekdetectie

Dit is een proces waarbij de belangrijkste luchtlekken van de op te meten zone worden opgespoord tijdens de luchtdichtheidstest. De onderhavige technische specificaties hanteren een gestructureerde manier om deze luchtlekken te beschrijven (zie §5.12 en eveneens de bijlage 2).

4.1.14. Luchtdichtheidstest uitgevoerd in een “klein gebouw” of in een “groot gebouw”

Bepaalde specifieke problemen doen zich voor indien de luchtdichtheidstest uitgevoerd moet worden in een op te meten zone met een groot volume. In de context van deze STS-P is een gebouw “groot” als het volume van de op te meten zone groter dan of gelijk is aan 4.000 m³.

Wanneer het volume van de op te meten zone kleiner is dan 4.000 m³, stelt de norm NBN EN 13829 dat de proef betrekking heeft op een “individuele woning of ander klein gebouw”. In de context van deze STS-P worden op te meten zones met een volume dat kleiner is dan 4.000 m³, aangeduid als “klein gebouw”.

Het protocol voor het opmeten van dit volume moet worden gepreciseerd afhankelijk van het toepassingsgebied van de luchtdichtheidstest. In de context van de EPB-regelgeving is een

specifiek opmeetprotocol van toepassing voor de bepaling van de volumes (opgesteld op basis van buitenafmetingen). Raadpleeg de voor dit onderwerp gepaste referentiedocumenten.

In bepaalde gevallen, wanneer de van kracht zijnde specificaties dit toelaten, kan het opsplitsen van de op te meten zone in kleinere op te meten volumes als gevolg hebben dat men overgaat van een proef op een "groot gebouw" naar een proef op een "klein gebouw". Een voorbeeld van dit soort situatie is het overgaan van een op een volledig appartementsgebouw uit te voeren proef naar het uitvoeren van proeven op de afzonderlijke appartementen.

4.1.15. Referentiedrukverschil (50 Pa)

De grootheden die de prestatie van de luchtdichtheid van een gebouw beschrijven, worden uitgedrukt voor een referentiedrukverschil. In België is dit referentiedrukverschil gelijk aan 50Pa.

Enkel de grootheid die het lekoppervlak beschrijft (zie §8.3.3) wordt uitgedrukt voor een ander referentiedrukverschil.

4.1.16. Lekdebiet bij het referentiedrukverschil - \dot{V}_{50}

Luchtdebiet dat door de schil van de opgemeten zone passeert bij het referentiedrukverschil van 50 Pa, oftewel \dot{V}_{50} (m³/u).

Deze waarde wordt bepaald door berekening op basis van de resultaten van de luchtdichtheidstest (zie §8.4).

Het luchtlekdebiet voor metingen met overdruk wordt aangeduid met behulp van \dot{V}_{50+} , terwijl voor metingen met onderdruk \dot{V}_{50-} gebruikt wordt.

4.1.17. Testoppervlakte van de gebouwschil – A_{test}

De oppervlakte van de gebouwschil van de geteste zone A_{test} (m²) is de totale oppervlakte berekend op basis van de buitenafmetingen.

Deze STS-P beschrijven niet de manier waarop deze oppervlakte moet berekend worden. Specifieke meetprotocollen kunnen bestaan afhankelijk van het toepassingsgebied van de luchtdichtheidstest. Deze oppervlakte wordt meer bepaald gebruikt in de context van de gewestelijke EPB-regelgeving. Specifieke conventies voor het opmeten zijn van toepassing in deze context, en voor de berekening van deze oppervlakte moet men de gepaste referentiedocumenten raadplegen.

4.1.18. Totale oppervlakte van de schil – A_E

Deze oppervlakte wordt gedefinieerd in de norm NBN EN 13829:2001. De totale oppervlakte van de schil, A_E , van het gebouw of van het deel van het gebouw dat onderworpen wordt aan de proef, is de totale oppervlakte van alle wanden die het binnenvolume van de opgemeten zone afbakenen, zoals gedefinieerd in §4.1.20, met inbegrip van de eventuele oppervlakte van wanden die zich onder het grondoppervlak bevinden.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Om deze oppervlakte te berekenen, moet men de aanbevelingen van deze STS-P in acht nemen.

4.1.19. Luchtdoorlatendheid

Debiet van de luchtlekken bij het referentiedrukverschil ten opzichte van de testoppervlakte van de opgemeten zone. Volgens de conventies voor het opmeten van deze oppervlakte, worden twee verschillende grootheden bepaald:

- Indien de testoppervlakte A_{test} is, gemeten op basis van de buitenafmetingen (zie §4.1.17), is de bepalende grootheid de waarde v_{50} ($m^3/u m^2$) zoals hieronder gedefinieerd:

$$v_{50} = \dot{V}_{50} / A_{test}$$

Opmerking: deze grootheid wordt meer bepaald gebruikt in de context van de gewestelijke EPB-regelgeving.

- Indien de oppervlakte van de schil A_E is, bepaald op basis van de binnenafmetingen (zie §4.1.18), is de bepalende grootheid de waarde q_{50} ($m^3/u m^2$) zoals hieronder gedefinieerd:

$$q_{50} = \dot{V}_{50} / A_E$$

Opmerking: In België wordt deze grootheid zelden of nooit in de praktijk gebruikt.

4.1.20. Binnenvolume van de opgemeten zone - V_{int}

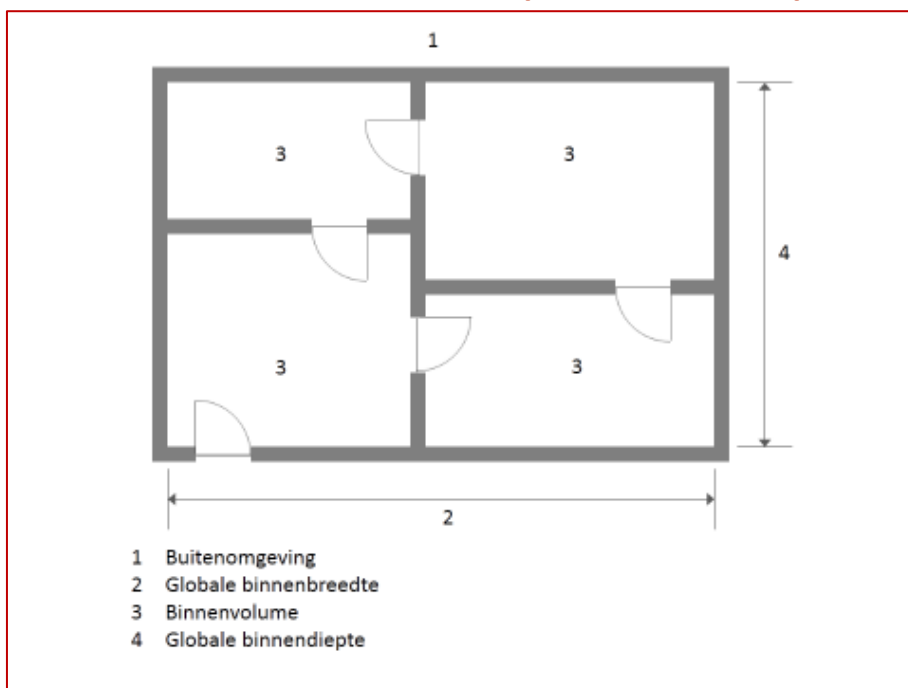
Het binnenvolume van de opgemeten zone, aangeduid door V_{int} , wordt gedefinieerd in de norm NBN EN 13829:2001. De volgende verduidelijkingen worden aangebracht bij deze definitie in de context van deze STS-P:

- het volume wordt berekend op basis van de globale binnenafmetingen (ook wel totale binnenafmetingen genoemd) – zie figuur 1. Geen enkele mindering mag doorgevoerd worden voor het volume van de binnenmuren of binnenvloeren;
- men houdt geen rekening met het volume van de openingen in de buitenwanden voor deuren en ramen (zie figuur 2);
- men houdt geen rekening met het volume van de openingen voor luiken in de vloeren en plafonds die het binnenvolume begrenzen;
- men houdt geen rekening met het volume van de openingen voor ramen in de daken;
- het volume van meubels wordt niet in mindering gebracht.

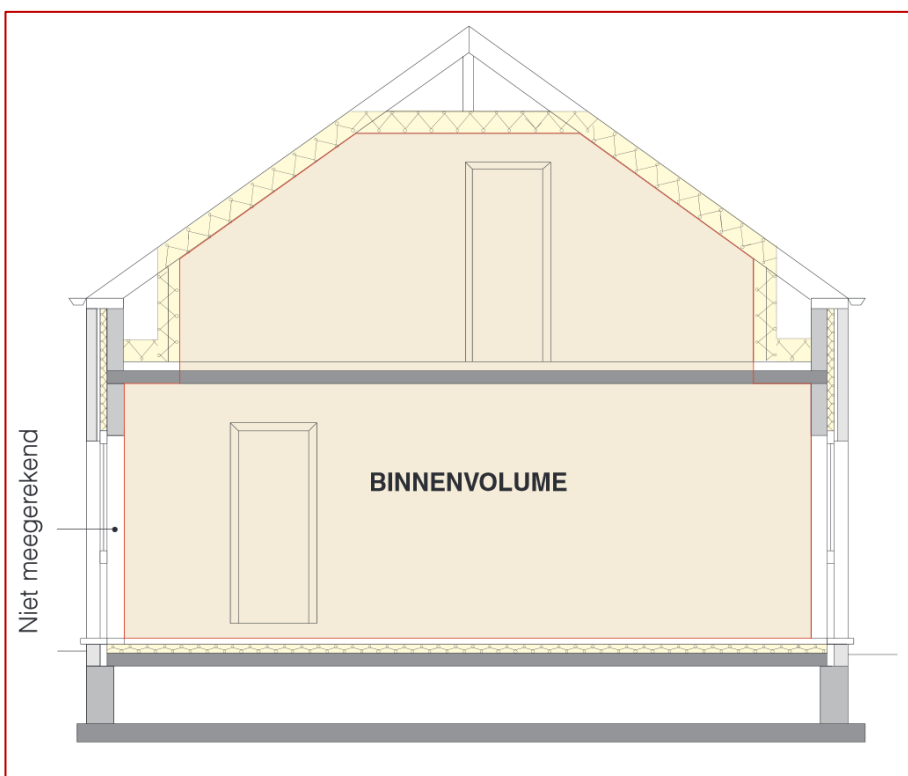
Voor zover de meetconventies die beschreven worden in deze STS-P gerespecteerd worden, kan dit volume worden berekend op welke wijze dan ook, bijvoorbeeld:

- via een rechtstreekse berekening,
- door op te splitsen in eenvoudige volumes,
- door, zoals de norm het voorschrijft, de netto-oppervlakte van de vloer te vermenigvuldigen met de gemiddelde netto-plafondhoogte.

Figuur 1. Illustratie van de meetconventies voor de globale binnenafmetingen



Figuur 2. Illustratie van de meetconventies voor het binnenvolume



Opmerking: de meetconventies voor dit binnenvolume zijn verschillend van deze die gebruikt worden om het beschermde volume van een gebouw te berekenen (op basis van de buitenafmetingen).

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

4.1.21. Ventilatievoud bij 50 Pa – n_{50}

Het ventilatievoud, uitgedrukt bij het referentiedrukverschil van 50 Pa, wordt bepaald op basis van het binnenvolume van de opgemeten zone, weergegeven als n_{50} (1/u) en gedefinieerd als:

$$n_{50} = \dot{V}_{50} / V_{\text{int}}$$

4.1.22. Netto vloeroppervlakte - A_F

De netto vloeroppervlakte van de opgemeten zone A_F (m²) wordt in de norm NBN EN 13829:2001 gedefinieerd. Ze wordt gebruikt om een bepalende grootte te berekenen voor de prestatie op het vlak van de luchtdichtheid (zie §8.1).

4.1.23. Proefverslag

Het proefverslag is het document waarin alle gegevens worden vermeld over de uitgevoerde luchtdichtheidstest, en waarin meer bepaald de meetresultaten vermeld staan. De specificaties met betrekking tot de inhoud van dit verslag zijn terug te vinden in §8.1.

4.1.24. Meting in een modus

Een luchtdichtheidstest kan uitgevoerd worden in twee meetmodi: met onderdruk of met overdruk. In de context van deze STS-P betekent de term "meting in één modus" een meting die uitgevoerd wordt volgens één van deze twee meetmodi. De term "meting in twee modi" betekent dat de meting zowel bij onderdruk als bij overdruk wordt uitgevoerd.

De term "meetmodus" heeft dezelfde betekenis als de uitdrukking "reeks metingen" zoals die gebruikt wordt in de norm NBN EN 13829, of als de uitdrukking "meetreeks" zoals die gebruikt wordt in de bijkomende specificaties voor het meten van de luchtdichtheid in de context van de EPB-regelgeving (versie 3 en voorgaande).

4.2. Algemene terminologie

4.2.1. Uitvoerder belast met de uitvoering van de luchtdichtheidstest – de opmeter

Persoon verantwoordelijk voor het uitvoeren van de luchtdichtheidstest. Verder in dit document wordt deze uitvoerder ook wel "de opmeter" genoemd.

Tijdens de uitvoering van een luchtdichtheidstest is de opmeter verantwoordelijk voor bepaalde stappen (zie §3.5).

4.2.2. De aanvrager

Persoon die de opdracht verleent aan de opmeter tot het uitvoeren van een luchtdichtheidstest. De aanvrager kan de bouwheer zijn, maar ook de ontwerper van het gebouw, de persoon die verantwoordelijk is voor de aspecten die verband houden met de van kracht zijnde EPB-regelgeving, ...

Tijdens de uitvoering van een luchtdichtheidstest is de aanvrager verantwoordelijk voor bepaalde stappen (zie §3.5). Daarenboven moet hij een reeks gegevens meedelen aan de opmeter (zie §6.1.1).

4.2.3. Laboratorium

Proeflabo dat beschikt over gekwalificeerd personeel en geschikte middelen voor het uitvoeren van proeven die zouden kunnen worden verplicht door de onderhavige tekst.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

5. Doelstellingen van een luchtdichtheidstest en de bijhorende voorschriften

5.1. Doelstellingen van een luchtdichtheidstest

5.1.1. Specificaties

De mogelijke doelstellingen voor het uitvoeren van een luchtdichtheidstest, zijn gedetailleerd in §3.4.

Deze doelstellingen moeten worden gedefinieerd door de aanvrager en moeten meegedeeld worden aan de opmeter. Afhankelijk van de doelstelling zal de opmeter de van toepassing zijnde voorschriften volgen zoals deze beschreven in §5.2.

5.2. Voorschriften van toepassing volgens de uit te voeren luchtdichtheidstest

Afhankelijk van de uit te voeren luchtdichtheidstest zijn de in tabel 3 vermelde voorschriften van toepassing. De specificaties met betrekking tot proeven op “grote gebouwen” zijn terug te vinden in § 5.3.

Tabel 3. Voorschriften van toepassing volgens de uit te voeren luchtdichtheidstest

Standaard luchtdichtheidstest (zie §5.1)	Ander referentie-document	Op te meten zone	Toestand van het gebouw op het moment van de proef	Proefmethode en voorbereiding van het gebouw	Meetmodi en installatie van de uitrusting	Opsporen van lekken
“Standaardtest” (1)	NBN EN 13829:2001	§5.4	§5.5	§5.6, §5.7	§5.8, §5.9, §5.10	§5.12 Overeen te komen
Opsporen van lekken (2)	Geen	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	§5.12
Richtinggevende meting (2)	Geen	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	§5.12 Overeen te komen
Overige	Overeen te komen	Overeen te komen	Overeen te komen	Overeen te komen	Overeen te komen	§5.12 Overeen te komen

(1) Indien nodig, kunnen bijkomende specificaties, zoals deze die van toepassing zijn in de context van de gewestelijke EPB-regelgeving, ook van toepassing zijn doordat ernaar verwezen wordt.

(2) Tijdens het uitvoeren van een richtinggevende meting of bij het opsporen van lekken kan het interessant zijn de omstandigheden van een “standaardtest” aan te nemen. Dit kan het bijvoorbeeld mogelijk maken het gemeten resultaat te vergelijken met een eventueel te realiseren prestatieniveau.

5.3. Voorschriften van toepassing voor "grote gebouwen"

Bepaalde specifieke problemen doen zich voor als de luchtdichtheidstest moet worden uitgevoerd op een "groot gebouw" (zie definitie in §4.1.14). Bepaalde eisen van deze STS-P die van toepassing zijn op "kleine gebouwen" kunnen soms niet strikt toegepast worden (bijvoorbeeld: de praktische voorbereiding van het gebouw, voorwaarden voor het grootst te realiseren drukverschil, ...). Bij het uitvoeren van een proef op een "groot gebouw" worden bepaalde voorschriften van deze STS-P dan ook aangepast. Een samenvatting is terug te vinden in tabel 4. Deze voorschriften worden gedetailleerd in de relevante delen van deze STS-P.

Het volume van de opgemeten zone bepaalt of de uit te voeren proef betrekking heeft op een "groot gebouw" (zie definitie in §4.1). De gegevens, die afkomstig zijn van de aanvrager, moeten vermeld staan in het proefverslag (zie §8.1). Bij afwezigheid van deze gegevens in het proefverslag worden de specificaties die van kracht zijn voor "kleine gebouwen" toegepast.

Tabel 4. Samenvatting van de voorschriften voor "grote gebouwen"

Voorschrift	Eis	Zie §
Drukverschil bij nuldebiet	Voor "grote gebouwen" zijn specificaties beschreven die het mogelijk maken af te wijken van de voorwaarden van de norm NBN EN 13829. Een bijkomende voorwaarde wordt echter in dit geval gesteld voor het grootst te realiseren drukverschil.	Zie § 5.9
Grootst te realiseren drukverschil	Voor "grote gebouwen" is een maximaal drukverschil dat lager is dan het drukverschil dat van toepassing is voor "kleine gebouwen", in welbepaalde gevallen aanvaardbaar.	Zie § 5.11

5.4. Op te meten zone

5.4.1. Specificaties

De opgemeten zone moet gekozen worden in overeenstemming met de doelstelling van de proef (zie §5.1). Ze moet duidelijk en nauwkeurig omschreven zijn in het proefverslag van de opmeter. De plannen van het gebouw (plattegronden⁴ van de verschillende verdiepingen en dwarsdoorsneden) waarop duidelijk de grenzen van de opgemeten zone worden aangegeven, kunnen bijgevoegd worden bij het verslag.

Algemeen gesteld is het in de context van een "standaardtest" aan de aanvrager om de exacte omvang van de op te meten zone te preciseren. De opmeter beschikt gewoonlijk niet over de gegevens die het hem mogelijk zouden maken de zone in kwestie te bepalen. De opmeter moet binnen zijn mogelijkheden de aanvrager op de hoogte brengen van welke incoherentie dan ook die hij vaststelt met betrekking tot de op te meten zone, en dit volgens de van kracht zijnde specificaties.

Indien de uit te voeren proef een andere is dan deze die hierboven werd vermeld, zal de bepaling van de op te meten zone overeengekomen moeten worden tussen de partijen.

⁴ Het kan daarbij gaan om vereenvoudigde plannen en/of op kleinere schaal om gemakkelijk bijgevoegd te kunnen worden bij het proefverslag.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Opmerking: de gewestelijke EPB-regelgeving omvat de specificaties met betrekking tot de definitie van de op te meten zone, teneinde coherent te zijn met de opdeling van het gebouw, een opdeling die wordt uitgevoerd in de context van deze regelgeving.

5.4.2. Aanbevelingen

Om een richtinggevende meting uit te voeren, al dan niet met opsporing van lekken, kan het, bij het definiëren van de op te meten zone, nuttig zijn de voorwaarden voor een “standaardtest” op te zetten. Zo kan het gemeten resultaat bijvoorbeeld vergeleken worden tegenover het mogelijk te behalen prestatieniveau.

5.5. Toestand van het gebouw op het moment van de proef

5.5.1. Specificaties

De specificaties met betrekking tot de toestand van het gebouw op het moment van de proef verschillen afhankelijk van de doelstelling van de proef (zie §5.1). De volgende voorschriften zijn van toepassing:

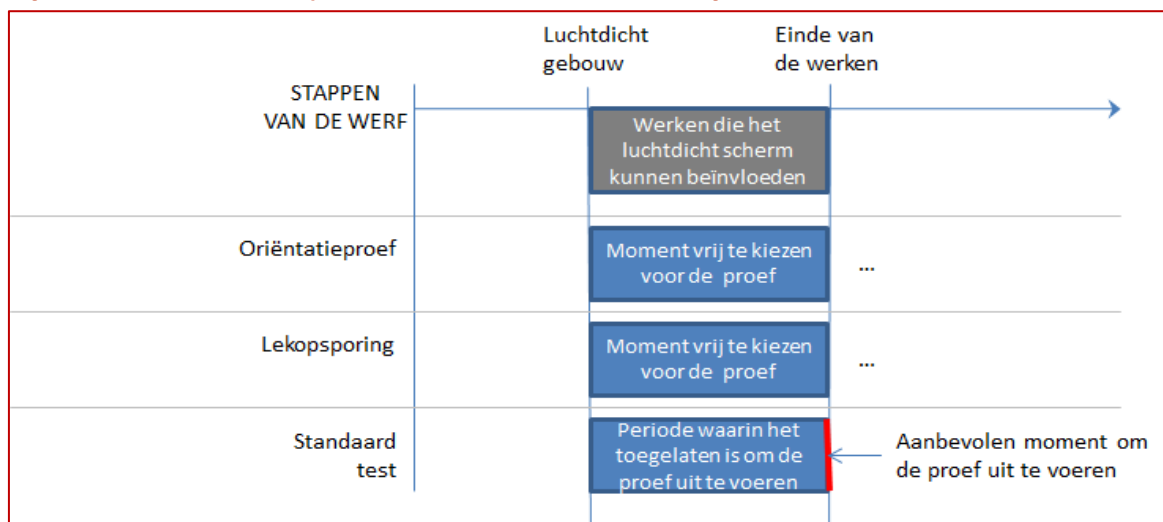
- voor de uitvoering van een “standaardtest” gelden de onderstaande specificaties;
- als de uit te voeren proef enkel bedoeld is om lekken op te sporen of om een richtinggevende meting uit te voeren tijdens de bouw, is geen enkele specifieke regel van toepassing met betrekking tot het moment waarop de meting moet worden uitgevoerd;
- indien de doelstelling van de proef verschillend is van wat hierboven vermeld werd, moet het moment waarop de proef wordt uitgevoerd, overeengekomen worden.

In overeenstemming met NBN EN 13829:2001 mag de proef enkel worden uitgevoerd als de schil volledig gesloten is: plaatsing van alle ramen en deuren die de op te meten zone afbakenen.

In alle gevallen moet het proefverslag een beschrijving omvatten van de toestand van het gebouw op het moment van de uitvoering van de proef.

Figuur 3 geeft een samenvatting van deze voorschriften weer.

Figuur 3. Moment van de proef in functie van de doelstelling



5.5.2. Aanbevelingen

Voor zover het risico gelopen wordt dat ze een invloed zouden hebben op het dichtheids-scherm, is het aan te bevelen de volgende werkzaamheden af te werken alvorens de meting uit te voeren: verwarming, ventilatie, sanitair, elektriciteit en domotica, afwerking van de muren (pleisterwerk, panelen, lambriseringen,...), schilderwerken, leggen van de vloerbedekking (tegels, tapijt, parket,...).

5.6. Proefmethoden

5.6.1. Specificaties

De norm NBN EN 13829:2001 beschrijft twee methoden voor de luchtdichtheidstest van een gebouw, methoden A en B:

- **Methode A** stemt overeen met een proef op het gebouw die de toestand ervan weergeeft tijdens het seizoen waarin de verwarmings- of koelsystemen gebruikt worden.
Deze methode kan nuttig zijn om bijvoorbeeld de luchtdichtheid van een cleanroom te testen.
- **Methode B** is bedoeld om de prestatie van de gebouwschil te beoordelen.
Deze methode kan bijvoorbeeld nuttig zijn om de luchtdichtheidseigenschappen van verschillende bouwtechnieken te vergelijken.

De toepasselijke methode moet gekozen worden conform de doelstelling van de proef (zie tabel 3). Deze doelstelling heeft tevens een invloed op de andere voorschriften die voor de proef van toepassing zijn (zie §5.2). De twee methoden vereisen een andere voorbereiding van het gebouw (zie §5.7).

Om een "standaardtest" uit te voeren moet gekozen worden voor **methode A**.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Indien de uitvoering van de proef enkel bedoeld is om luchtlekken op te sporen of een richtinggevende meting te geven tijdens de bouw, kan de proefmethode vrij gekozen worden.

Voor alle andere doelen dan het voornoemde, moet de keuze van de proefmethode overeengekomen worden afhankelijk van de beoogde doelstelling.

5.6.2. Aanbevelingen

Om een richtinggevende meting uit te voeren, al dan niet met opsporing van lekken, kan het nuttig zijn de voorwaarden voor een “standaardtest” op te zetten. Hiermee kan het gemeten resultaat bijvoorbeeld vergeleken worden met het te behalen prestatieniveau (als dat is opgegeven).

5.7. Voorbereiding van het gebouw

Naargelang de doelstelling van de proef moet de toestand van het gebouw op het moment van de meting voldoen aan de specificaties beschreven in §5.2. Naargelang de gekozen methode, wordt de manier waarop het gebouw ten behoeve van de uitvoering van de proef wordt voorbereid hierna beschreven.

5.7.1. Verantwoordelijke voor de voorbereiding van het gebouw en de controle ervan

De opmeter is als enige verantwoordelijk voor de conformiteit van de voorbereiding van het gebouw aan de geldende specificaties, ongeacht of hij deze zelf uitgevoerd heeft dan wel toevertrouwd heeft aan derden. De proef mag enkel uitgevoerd worden indien de voorbereiding conform is.

Zoals aangegeven in §3.5 moeten de opmeter en de aanvrager overeenkomen wie de voorbereiding van het gebouw op zich neemt met het oog op de uitvoering van de proef. Doorgaans zal deze voorbereiding in “kleine gebouwen” (zie definitie in §4.1.14) door de opmeter verzorgd worden.

Als de voorbereiding van het gebouw voor de meting niet door de opmeter werd uitgevoerd, controleert hij of deze voorbereiding tot de proef gebeurde conform de doelstelling van de proef, alvorens over te gaan tot de proef. Indien de opmeter afwijkingen vaststelt, worden alle nodige wijzigingen aan deze voorbereiding aangebracht teneinde de voorbereiding van het gebouw conform de doelstelling van de proef te maken. Deze corrigerende taak in de voorbereiding van het gebouw, als deze niet aan de opmeter toevertrouwd werd, valt buiten het normale toepassingsgebied van het proefproces (zie §6.3).

5.7.2. Behandeling van verwarmings- en ventilatiesystemen en andere apparaten

5.7.2.1. Specificaties

Voor de beide proefmethoden A en B moeten alle systemen die lucht toevoeren naar de te meten zone of die lucht afvoeren naar de buitenlucht, behalve de systemen die eventueel betrokken zijn bij het meten van de luchtdichtheid, **stilgelegd worden** alvorens de proef uit te voeren. Het gaat hierbij minstens om de volgende systemen:

- airconditioningsysteem en mechanisch ventilatiesysteem;
- verwarmingssysteem met lucht;
- open (niet-luchtdichte) verbrandingstoestellen: stookketels, boilers, kachels of andere;
- afzuigkappen voor de keuken met luchtafvoer naar de buitenomgeving;
- droogkasten met luchtafvoer naar de buitenomgeving.

5.7.3. Behandeling van bewuste openingen

De voorbereiding het gebouw kan verschillen naargelang werd gekozen voor testmethode A of testmethode B (zie §5.6).

5.7.3.1. Algemene regel voor de behandeling van bewuste openingen bij proefmethode A

De norm NBN EN 13829:2001 geeft een beschrijving van de manier waarop bewuste openingen behandeld moeten worden bij methode A. Voor deze STS-P zijn de volgende specifieke voorschriften van toepassing. De bijzondere gevallen worden verder in dit document verduidelijkt.

- Bewuste openingen in de schil van de te meten zone die kunnen gesloten worden, moeten gesloten worden. Deze openingen mogen dus niet afgedicht worden. Waar er geen sluitvoorziening aanwezig is, mag er geen enkele maatregel genomen worden om de luchtdichtheid van de opening te verhogen. Openingen die mogelijk niet voorzien zijn van een sluitvoorziening, zijn bijvoorbeeld: sommige luchtafvoerroosters (droogkast, afzuigkap, enz.), bepaalde schoorstenen (open haard, openverbrandingstoestellen, enz.), waskokers, openingen van een centraal stofzuigsysteem, enz.
- Bewuste openingen moeten dusdanig gesloten worden dat ze tijdens de volledige duur van het meetproces gesloten blijven. In sommige gevallen zullen de bewuste openingen gesloten gehouden moeten worden met een passende hulpvoorziening. De voorziening waarmee een opening gesloten gehouden wordt, mag bijvoorbeeld een stukje kleefband of een mechanische voorziening (een wig, een gewicht,...) zijn, maar mag in geen geval gebruikt worden om de luchtdichtheid van de opening in gesloten toestand te verhogen. Openingen die normaal gezien op deze manier gesloten gehouden kunnen worden, zijn bijvoorbeeld toegangsluiken voor huisdieren (kattenluiken), brievenbussen, enz.
- De automatische werking van een aantal regelbare toevoeropening (RTO) of regelbare afvoeropening (RAO), die aangestuurd worden door bijvoorbeeld een regeling op vraag door aanwezigheidssensoren of CO₂-sensoren, moet eveneens uitgeschakeld worden, zodat de openingen gesloten blijven tijdens de volledige duur van de meting.

5.7.3.2. Overzicht van de behandeling van bewuste openingen bij proefmethoden A en B

Tabel 5 beschrijft hoe de aanwezige bewuste openingen in de gebouwschil behandeld moeten worden volgens de gekozen proefmethode. Voor de hierna beschreven proefmethode B geldt

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

de informatie in deze tabel als informatief; ze moet worden aangepast aan de doelstelling van de proef. De gedane voorbereiding moet beschreven worden in het proefverslag.

Opmerking: In sommige gevallen kunnen aanvullende specificaties van toepassing zijn, bijvoorbeeld in het kader van de gewestelijke EPB-reglementeringen.

Tabel 5. Behandeling van bewuste openingen voor proefmethoden A en B.

Bestanddelen	Toestand	
	Proefmethode A	Proefmethode B
Openingen binnen de te meten zone (zie §5.7.3.3)		
> Deuren, vensters, luiken en andere bewuste openingen (behalve de afwijkingen, zie §5.7.3.3) – bv.:	Open	Open
• deuren naar een technische ruimte, stookruimte, enz...	Open	Open
• luiken groter dan 1 m ² , luik naar een toegankelijke ruimte voor het onderhoud van installaties	Open	Open
Openingen in de schil van de te meten zone		
> Mechanische ventilatieopeningen (9)	Afgedicht (zie §5.7.3.4)	Afgedicht (zie §5.7.3.4)
> Regelbare natuurlijke ventilatieopeningen (voor toevoer en afvoer) met sluitvoorziening (1) (9)	Sluiting verplicht - afdichting toegestaan (10)	Afgedicht
> Andere regelbare ventilatieopeningen met sluitvoorziening (bv. intensief nachtventilatiesysteem) (2)	Gesloten	Afgedicht
> Andere openingen met sluitvoorziening – bv.: (3)		
• buitendeuren en -vensters	Gesloten	Gesloten
• deuren en luiken naar een binnenvolume buiten de te meten zone: naar een kelder, garage, zolder, verluchte ruimte, niet-bewoonbare zolder, enz...	Gesloten	Gesloten
• brievenbussen, toegangsluiken voor huisdieren (kattenluik)	Gesloten (4)	Gesloten (4)
• grijswaterafvoeren	Gesloten (5)	Gesloten (5)
• luchtafvoerroosters met sluiting, voor een droogkast, een afzuigkap	Gesloten (4) (6)	Afgedicht
• schoorstenen met sluiting (open haard, stookketel, kachel, enz.)	Gesloten (6) (7)	Afgedicht (7) (8)
• brandafsluitingen	Gesloten (zie §5.7.3.5)	Gesloten (zie §5.7.3.5)
> Andere openingen zonder sluitvoorziening, bijvoorbeeld: (6)		
• niet-sluitbare verluchttingsroosters (bijvoorbeeld luchtinlaat van een toestel met open verbranding, enz.)	Open (niet afgedicht)	Afgedicht

Bestanddelen	Toestand	
	Proefmethode A	Proefmethode B
• verluchting van de grijswaterafvoeren	Open (niet afgedicht)	Afgedicht
• deursloten, gaten voor riemen van rolluik	Open (niet afgedicht)	Open (niet afgedicht)
• luchtafvoerroosters zonder sluiting (bijvoorbeeld haardroger, afzuigkap, enz.) en schoorsteen zonder sluiting (open haard, stookketel, kachel, enz.)	Open (niet-afgedicht) (6) (7)	Afgedicht (7) (8)
• openingen tijdens of in afwachting van werken (behoudens afwijking - zie §5.7.3.6)	Open (niet afgedicht)	Afgedicht
Openingen in ruimten die grenzen aan de te meten zone (zie §5.7.3.7)		

(1) RTO: regelbare toevoeropening - RAO: regelbare afvoeropening - Luchtroosters - Toevoer-/afvoerroosters van een natuurlijk ventilatiesysteem.

(2) Worden hier niet bedoeld: buitendeuren of -vensters met roosters voor intensieve ventilatie. Dit soort bestanddeel moet behandeld worden volgens de specificaties van de rubriek "buitendeuren en -vensters".

(3) Waar er vergrendelingssystemen aanwezig zijn die de luchtdichtheid van een opening kunnen verbeteren, is het aanbevolen deze in te schakelen (bijvoorbeeld een deur op slot doen als het slot de naden goed tegen elkaar drukt).

(4) Er moet vermeden worden dat de bewegende delen open kunnen gaan onder invloed van de druk. Om dit soort voorziening gesloten te houden moeten, waar nodig, een stuk kleefband of andere geschikte middelen gebruikt worden om de opening in gesloten toestand te houden, zonder deze evenwel af te dichten.

(5) Het opvullen van sifons wordt beschouwd als een sluiting.

(6) In aanvulling op de behandeling van de mogelijk aanwezige sluitvoorziening, moeten mogelijk met deze opening verbonden apparaten gesloten worden (bijvoorbeeld de klep van een afzuigkap, de deur van een droogkast, de deur van een kachel, enz.).

(7) Alle betrokken verbrandingstoestellen moeten vóór elke ingreep verplicht stilgelegd worden. Merk op dat er geen dichtingsmaatregelen nodig zijn voor toestellen met een gesloten verbrandingskring.

(8) Enkel bij methode B kan bijvoorbeeld de top van de schoorsteen gedicht worden, indien deze bereikbaar is. Bij een op gas gestookte ketel met trekonderbreker is het soms mogelijk een opgeblazen ballon achter de trekonderbreker te plaatsen. Bij een op olie gestookte verwarmingsketel kan de luchtklep van de brander en de trekstabilisator gedicht worden. Bij een open haard kan soms een opgeblazen ballon achter de haard geplaatst worden.

(9) Indien er een ventilator is in een afvoerleiding van een ventilatiesysteem type A of B (zie § 4.3.1.3, noot 3 van de norm NBN D 50-001:1991), wordt deze altijd beschouwd als een natuurlijke en niet-mechanische afvoer.

(10) Voor methode A moeten deze openingen in ieder geval gesloten worden. Deze openingen mogen echter wel afgedicht worden (dus niet verplicht). In het proefverslag moet beschreven worden hoe deze openingen werden behandeld.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

5.7.3.3. Behandeling van bewuste openingen binnen de te meten zone

De norm NBN EN 13829:2001 (§5.2.2) legt onder andere de eisen vast voor de verbinding-deuren binnen de te meten zone. De volgende aanvullende specificaties zijn van toepassing:

- Met uitzondering van de hieronder beschreven gevallen moeten de deuren, vensters, luiken en andere bewuste openingen binnen de te meten zone geopend zijn.
- In afwijking op deze algemene regel mogen de volgende bewuste openingen gesloten blijven:
 - toiletdeuren;
 - deuren van kasten (in dit document slaat de term enkel op een wandkast of ingemaakte kast);
 - luiken en deuren die tegelijk voldoen aan de volgende twee voorwaarden:
 - Niet toegankelijk voor doorgang door een persoon. Met niet-toegankelijk luik en niet-toegankelijke deur wordt bedoeld: met een oppervlak kleiner dan 1 m² of die geen toegang geeft tot een bewoonbare ruimte.
 - Enkel te openen met een of meer hulpmiddelen. Elk al dan niet verwijderbaar onderdeel dat deel uitmaakt van het vergrendelings-systeem van een deur of luik (een sleutel of handvat bijvoorbeeld) wordt niet beschouwd als een hulpmiddel.
- de toegangsdeuren tot liften of hoogspanningscabines; dit uit praktische en veiligheidsoverwegingen.

Informatie over hoe de deuren, luiken en andere bewuste openingen binnen de te meten zone werden behandeld, dient opgenomen te worden in het proefverslag.

5.7.3.4. Afdichting van mechanische ventilatiesystemen

De norm NBN EN 13829:2001 vereist dat de luchtroosters van airconditioningsystemen of mechanische ventilatiesystemen (zie definitie in §4.1.10) worden afdicht. Deze afdichting moet omkeerbaar zijn zonder de leiding te beschadigen.

Als het ventilatiesysteem afsluitkleppen bevat waarmee het ventilatiesysteem afgesloten kan worden van de buitenlucht, moeten deze gedurende de meting gesloten zijn. Kleppen die dienen om het debiet van de installatie te regelen vallen niet onder deze eis.

Doorgaans beschikken mechanische ventilatiesystemen niet over een dergelijke afsluitklep. Als ze niet aanwezig zijn, moet het ventilatiesysteem afdicht worden (zie hieronder). Als deze afsluitkleppen wel aanwezig zijn, is het bijkomend afdichten van het ventilatiesysteem, bovenop het sluiten van de kleppen, toegestaan maar niet verplicht.

Als alternatief en in afwijking van de norm, mogen deze systemen gedicht worden ter hoogte van de bijbehorende leidingen en dit zo dicht mogelijk bij de plaats waar de leidingen doorheen de schil van de te meten zone (of de dichtheidsbarrière) lopen.

Concreet moeten:

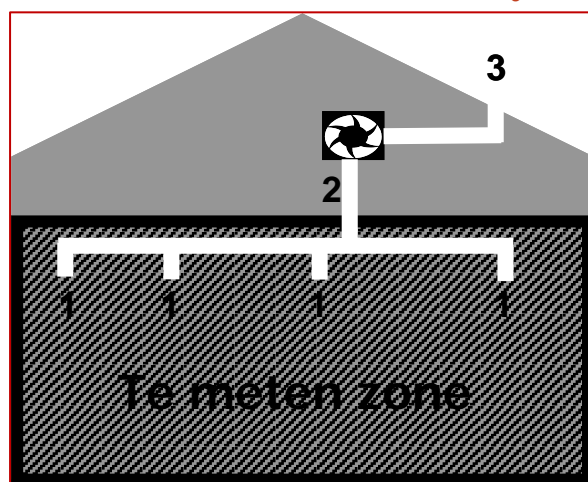
- ofwel alle roosters individueel afgedicht worden (oplossing 1 weergegeven in figuur 4);
- ofwel de hoofdleidingen tussen de ventilator en de schil van de te meten zone afgedicht worden (oplossing 2 weergegeven in figuur 4), ongeacht de positie van de ventilator (binnen of buiten de te meten zone);
- ofwel de buitenroosters, luchttoevoer- en luchtafvoerroosters (oplossing 3 weergegeven in figuur 4) afgedicht worden.

Een praktische manier om leidingen of roosters te dichten bestaat erin de roosters te verwijderen en het luchtkanaal met een opblaasbare ballon te dichten.

In het proefverslag moet vermeld worden waar de kanalen werden afgedicht en met welke middelen.

Figuur 4. Positie van de afdichting van ventilatieleidingen (voor een ventilator buiten de te beproeven zone)

ter hoogte van de ventilatieroosters (1), tussen de ventilator en de schil van de te meten zone (2),
of ter hoogte van de luchttoevoer en -afvoer (3)



5.7.3.5. Specifieke voorschriften voor brandafsluitingen in de schil van de te meten zone

De norm NBN EN 13829:2001 (§5.2.2) bepaalt dat onder meer brandafsluitingen binnen de schil van de te meten zone gesloten moeten worden⁵. Brandafsluiting verwijst naar elke voorziening die bedoeld is om de verspreiding van brand te verhinderen. Dit kan een brandklep, een branddeur of een andere voorziening zijn.

Deze eis moet als volgt begrepen worden:

⁵ Deze specificaties zijn niet gericht op brandafsluitingen die mogelijk elders in de schil van de te meten zone aanwezig zijn.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

- brandafsluitingen die normaal gesloten zijn en automatisch opengaan in geval van brand, bijvoorbeeld om rook af te voeren (type C), moeten tijdens de meting effectief gesloten gehouden worden;
- brandafsluitingen die daarentegen normaal open staan en automatisch dichtgaan in geval van brand (type A en B), mogen tijdens de meting niet gesloten zijn.

5.7.3.6. Behandeling van openingen tijdens of in afwachting van werken

De norm NBN EN 13829:2001 geeft een beschrijving van de manier waarop bewuste openingen bij methode A behandeld moeten worden. Voor deze STS-P zijn de volgende specificaties van toepassing op openingen tijdens of in afwachting van werken:

- Bewuste openingen tijdens of in afwachting van werken of van de installatie van een toestel (verbrandingstoestel, afzuigkap, droogkast, zonneboiler, enz.) **mogen niet** tijdelijk gedicht worden voor de meting.
- Indien deze openingen in de normale gebruiksomstandigheden van het gebouw evenwel niet gebruikt worden, mogen zij wel op een geschikte en duurzame wijze gedicht worden. Het op geschikte en duurzame wijze dichten van niet-gebruikte openingen behoort niet tot het takenpakket van de opmeter. Hij kan wel eisen dat een naar zijn mening ongerechtvaardigde, ongeschikte en/of niet-duurzame dichtingsvoorziening wordt weggenomen. Openingen voor niet-geïnstalleerde toestellen waarvoor dichting normaal niet gerechtvaardigd is, zijn bijvoorbeeld:
 - een afvoeropening voor een afzuigkap,
 - een afvoeropening voor een droogkast,
 - een schoorsteen of luchttoevoeropening voor een verbrandingstoestel, indien het gebouw nog niet voorzien is van verwarming,
 - een opening voor een reeds geleverd toestel,
 - enz.

5.7.3.7. Behandeling van openingen in ruimten die grenzen aan de te meten zone

Voor zover (al dan niet verwarmde) ruimten buiten de te meten zone (bijvoorbeeld een serre, veranda, garage, enz. die niet tot de meten zone behoren) tijdens de luchtdichtheidstest toegankelijk zijn, **mogen** deuren, vensters, regelbare toevoeropeningen en andere openingen die mogelijk aanwezig zijn in de buitenschil van deze ruimten bij proefmethode A **gesloten worden, maar deze mogen niet worden afgedicht**. De toestand van deze openingen wordt beschreven in het proefverslag.

5.8. Installatie van de apparatuur

5.8.1. Specificaties

Naargelang de doelstelling van de proef (zie §5.1) gelden verschillende specificaties voor de installatie van de apparatuur. De volgende voorschriften zijn van toepassing:

- voor de uitvoering van een “standaardtest” gelden de onderstaande specificaties;
- indien de proef uitsluitend bedoeld is om luchtlekken op te sporen of een richtinggevende meting uit te voeren tijdens de bouw, zijn geen specifieke regels van toepassing voor de installatie van de apparatuur;
- indien de proef andere doelen heeft dan het voornoemde, dient overeengekomen te worden hoe de apparatuur geïnstalleerd wordt.

Bij overdrukapparatuur die in een buitenopening (deur of venster) wordt aangebracht, zal de voorkeur voor de plaatsing van de apparatuur gaan naar een volstrekt veilig toegankelijke opening die in principe de beste luchtdichtheid vertoont. In het algemeen maakt de uitvoerder van de meting zijn keuze bij voorkeur in deze volgorde:

1. een vensterdeur of een venster met een afdichtingsvoeg die over de volledige omtrek loopt;
2. een deur die voorzien is van een luchtdichtheidsvoorziening onderaan (bijvoorbeeld een op- en neergaande plint of borstel);
3. een deur zonder luchtdichtheidsvoorziening onderaan.

De positie van de apparatuur moet gepreciseerd worden in het proefverslag (zie §8.1).

5.8.2. Aanbevelingen

De luchtdichtheid tussen de overdrukapparatuur en het gebouw moet verzekerd worden. Anders mag kleefband gebruikt worden om de luchtdichtheid van de rand van de apparatuur te verzekeren.

Bij het uitvoeren van een richtinggevende meting, al dan niet met opsporing van lekken, kan het nuttig zijn de voorwaarden voor een “standaardtest” op te zetten. Hierdoor kan het gemeten resultaat bijvoorbeeld vergeleken worden met het te behalen prestatieniveau.

5.9. Drukverschil bij nuldebiet

5.9.1. Specificaties

De norm NBN EN 13829:2001 beschrijft de eisen waaraan voldaan moet worden met betrekking tot het criterium van drukverschil bij nuldebiet.

Zelfs als er geen wind is, kunnen de thermische trekverschillen die verband houden met het verschil tussen de buiten- en de binnentemperatuur bij hoge gebouwen in de praktijk zodanig groot zijn dat het tijdens een groot deel van het jaar onmogelijk is te voldoen aan de criteria

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

van de norm. Om deze reden, en om het begrip “hoogte van het gebouw” buiten beschouwing te laten, wordt in deze STS-P voor grote gebouwen een uitzondering op de norm voorzien.

Bij metingen uitgevoerd op “kleine gebouwen” zijn de eisen van §5.3.3 van de norm NBN EN 13829 van toepassing (drukverschil bij nuldebiet kleiner dan 5 Pa).

Voor “grote gebouwen” zijn, indien aan dit criterium van de norm wordt voldaan, de voorwaarden van de norm betreffende het minimale drukverschil van toepassing. In afwijking van §5.3.3 van de norm NBN EN 13829 kan een proef waarin niet voldaan wordt aan dit criterium van 5 Pa voor drukverschil bij nuldebiet toch als conform deze STS-P beschouwd worden op voorwaarde dat aan de volgende aanvullende voorwaarden wordt voldaan:

- Het minimale drukverschil ΔP_{min} voor het eerste meetpunt moet ongeveer gelijk zijn aan het kleinste van de twee volgende waarden:
 - vijfmaal het drukverschil bij nuldebiet ΔP_{01} gemeten vóór de proef, waarbij deze waarde gelijk is aan de grootste absolute waarde van het gemiddelde van de positieve en negatieve waarden, hetzij $\Delta P_{01} = \max(|\Delta P_{01+}|, |\Delta P_{01-}|)$;
 - 40 Pa.

Deze waarde ΔP_{min} kan als volgt geschreven worden: $\Delta P_{min} = \min(5 * \Delta P_{01}, 40)$.

- Het grootste te behalen drukverschil ΔP_{max} moet groter zijn dan of gelijk aan minstens 25 Pa plus $5 * \Delta P_{01}$.

Deze waarde ΔP_{max} kan als volgt geschreven worden: $\Delta P_{max} \geq 5 * \Delta P_{01} + 25$.

- De proef telt minstens 5 meetpunten tussen de laagste waarde ΔP_{min} en de hoogste waarde ΔP_{max} die hierboven zijn vastgelegd (deze 2 punten zijn inbegrepen in de 5 vereiste punten).
- Het maximale drukverschil moet niet groter zijn dan 100 Pa ⁶.

Voorbeelden

Volgens de hierboven vastgelegde criteria kan een proef uitgevoerd in een groot gebouw, conform verklaard worden volgens de STS-P in de twee onderstaande voorbeelden.

	Proefvoorbeeld 1	Proefvoorbeeld 2
Gemiddelde van de positieve drukverschillen op 30s vóór de proef	$\Delta P_{01+} =$ geen enkele positieve waarde	$\Delta P_{01+} = 1$ Pa
Gemiddelde van de negatieve drukverschillen op 30s vóór de proef	$\Delta P_{01-} = -7$ Pa $\Delta P_{01} = \max(-, 7) = 7$ Pa	$\Delta P_{01-} = -9$ Pa $\Delta P_{01} = \max(1, 9) = 9$ Pa
Minimaal te behalen drukverschil voor het eerste meetpunt	5×7 Pa = 35 Pa (lager dan 40 Pa) → 35 Pa	5×9 Pa = 45 Pa (hoger dan 40 Pa) → 40 Pa
Grootste te behalen drukverschil	$5 \times \Delta P_{01} + 25$ Pa = 5×7 Pa + 25 Pa = 60 Pa	$5 \times \Delta P_{01} + 25$ Pa = 5×9 Pa + 25 Pa = 70 Pa

⁶ Zie ook §5.13 over de voorwaarden voor niet-degradatie tijdens de proeven.

5.9.2. Aanbevelingen

Voor grote gebouwen is het aanbevolen te voldoen aan het criterium van het drukverschil bij debiet nul zoals vastgelegd in de norm NBN EN 13829:2001.

5.10. Meetmodi

5.10.1. Specificaties

Naargelang de doelstelling van de proef (zie §5.1) kunnen de specificaties over de meetmodi verschillen. De volgende voorschriften zijn van toepassing:

- als de uit te voeren proef enkel bedoeld is om luchtlekken op te sporen dan zijn de specificaties vrij;
- in de andere gevallen en in het bijzonder voor de uitvoering van een "standaardtest" gelden de onderstaande specificaties.

Een meting moet altijd in twee modi uitgevoerd worden (overdruk en onderdruk) wat ook het type gebouw is ("klein gebouw" of "groot gebouw").

Een meting waarvan één van de twee meetmodi niet conform zou zijn met §5.9.1 of §5.11.1 van deze STS-P kan toch als conform deze STS-P beschouwd worden, op voorwaarde dat:

- het proefverslag of een document in bijlage van dit verslag duidelijk de informatie vermeldt met betrekking tot de metingen in de twee modi (met inbegrip van de meetmodus die niet-conforme resultaten geeft);
- het proefverslag of een document in bijlage van dit verslag een verantwoording vermeldt van de reden waardoor het niet mogelijk was een conforme meting uit te voeren in de twee meetmodi (bv. door de geleidelijke opening van een niet toegankelijke klep tijdens één van de twee meetmodi).

Als deze uitzondering wordt ingeroepen, dan wordt de uitgevoerde meting in een meetmodus die geen conforme resultaten geeft geschrapt en wordt een correctie toegepast voor de gemiddelde waarde op basis van de metingen in de twee modi (zie §8.4).

In ieder geval worden de uitgevoerde metingen beschreven in het proefverslag (zie §8).

5.10.2. Aanbevelingen

Bij het uitvoeren van een richtinggevende meting, al dan niet met opsporing van lekken, kan het nuttig zijn de voorwaarden voor een "standaardtest" op te zetten. Hiermee kan het gemeten resultaat bijvoorbeeld vergeleken worden met het te behalen prestatieniveau.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

5.11. Specifieke kenmerken van de modus operandi

5.11.1. Specificaties

Tenzij tegenstelde bepalingen of verduidelijkingen aangebracht in deze STS-P, zijn de bepalingen en eisen van §5 van de norm NBN EN 13829:2001 over de modus operandi van toepassing.

Opdat een meting in één meetmodus geldig zou zijn volgens de bepalingen van deze STS-P, moet er bovendien voldaan worden aan de twee volgende eisen (zie ISO9972:2006 + amendement 1:2009):

- de exponent n van het luchtdebiet moet zich bevinden tussen 0,5 en 1,0;
- de coëfficiënt r^2 voor de bepaling van de lineaire regressie mag niet lager zijn dan 0,98.

5.11.2. Grootste te behalen drukverschil

5.11.2.1. Specificaties

De eisen en aanbevelingen van de norm NBN EN 13829:2001 zijn van toepassing op zowel "kleine gebouwen" als op "grote gebouwen".

Voor "kleine gebouwen" geldt het volgende:

- Het grootste drukverschil moet minstens 50 Pa (absolute waarde) bedragen.
- Voor een grotere nauwkeurigheid van de berekende resultaten, is het aanbevolen de metingen uit te voeren tot op een drukverschil van 100 Pa (absolute waarde).

Soms is het moeilijk om in "grote gebouwen" de voornoemde drukvoorwaarden te behalen als de gebouwen erg volumineus zijn en de beschikbare openingsoppervlakken (buitendeuren en -vensters) om de drukapparatuur te plaatsen te beperkt zijn om voldoende lekdebiet te behalen. Voor deze "grote gebouwen" geldt:

- Het grootste te behalen drukverschil is hetzelfde als datgene dat van toepassing is voor "kleine gebouwen".
- Als de afwijking voor het drukverschil bij nuldebiet zoals beschreven in §5.9 wordt ingeroepen, krijgen de regels beschreven in dit gedeelte van de STS-P voorrang.
- Als de afwijking voor het drukverschil bij nuldebiet zoals beschreven in §5.9 niet wordt ingeroepen:
 - indien een luchtdebiet van 85.000 m³/u niet volstaat om een drukverschil van 50 Pa te behalen, is het toegestaan de proef te beperken tot het drukverschil dat met deze 85.000 m³/u gehaald wordt;
 - het behaalde drukverschil moet bovendien groter zijn dan 25 Pa op het eerste meetpunt, zoals dit is vastgelegd in de norm NBN EN 13829.

Voorbeelden

Volgens de hierboven vastgelegde criteria kan een proef uitgevoerd in een groot gebouw, conform verklaard worden volgens de STS-P in de twee onderstaande voorbeelden.

	Proefvoorbeeld 1	Proefvoorbeeld 2
Behaalde debiet van	85.000 m ³ /u	85.000 m ³ /u
Gemiddelde van de positieve drukverschillen op 30s vóór de proef	$\Delta P_{01+} = 1 \text{ Pa}$	$\Delta P_{01+} = 3 \text{ Pa}$
Gemiddelde van de negatieve drukverschillen op 30s vóór de proef	$\Delta P_{01-} = - 0,5 \text{ Pa}$	$\Delta P_{01-} = - 1 \text{ Pa}$
Eerste meetpunt volgens de norm NBN EN 13829	5 x 1 Pa = 5 Pa (lager dan 10 Pa) → 10 Pa	5 x 3 Pa = 15 Pa (hoger dan 10 Pa) → 15 Pa
Grootste te behalen drukverschil	10 Pa + 25 Pa = 35 Pa	15 Pa + 25 Pa = 40 Pa

5.11.2.2. Aanbevelingen

In “grote gebouwen” mag het niet behalen van het drukverschil van 50 Pa niet veroorzaakt worden door een gebrek aan overdruk materiaal (ontoereikend aantal ventilatoren) als er nog oppervlakken voor buitenopeningen beschikbaar zijn waarop bijkomende apparatuur aangebracht kan worden.

Bij de uitvoering van een richtinggevende meting, al dan niet met opsporing van lekken, kan het nuttig zijn om, in de mate van het mogelijke, de voorwaarden voor een “standaardtest” op te zetten. Hiermee kan het gemeten resultaat bijvoorbeeld vergeleken worden met het te behalen prestatieniveau.

5.12. Opsporing van lekken tijdens een proef

5.12.1. Belang van het opsporen van lekken

De opsporing van lekken in een gebouw tijdens de meting van de luchtdichtheid bestaat erin gebruik te maken van de voorbereiding van het gebouw en van de aanwezigheid van drukapparatuur om het gebouw in overdruk of in onderdruk te houden en (doorgaans met een rookgenerator en mogelijk ook met een infraroodcamera) te zien waar de luchtdichtheid gebreken vertoont.

Door het opsporen van lekken wordt de luchtdichtheidstest meer dan alleen maar een kwantitatief instrument; ze verkrijgt ook een educatieve functie. Vaak is het namelijk zo dat de bij het project betrokken actoren meer geïnteresseerd zijn in het visueel aanschouwelijk maken van de kwaliteit van het ontwerp en de uitvoering en het lokaliseren van gebreken dan wel in de luchtdichtheidswaarde, die enkel de globale kwaliteit weergeeft. Zelfs indien het gebouw voldoet aan een eventuele eis die nagestreefd wordt, kunnen met de lekopsporing de resterende gebreken gelokaliseerd worden. De kans is groot dat het gaat om terugkerende gebreken op de diverse werven van een ontwerper of uitvoerder. Door deze te lokaliseren wordt men zich hiervan bewust en kan men op zoek gaan naar oplossingen om de luchtdichtheid van zijn gebouwen nog te verbeteren en op die manier bijvoorbeeld te voldoen aan de normen van passiefgebouwen.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Het opsporen van lekken is steeds een voorwaarde voor het instellen van het kwaliteitszorgproces. Om ontwerpers en uitvoerders aan te moedigen om kwaliteitszorgprocessen in te voeren, is het cruciaal dat ze hun werkwijze analyseren om de gebreken ervan te identificeren.

5.12.2. Specificaties

Naargelang de doelstelling van de proef moeten lekken opgespoord worden in de volgende gevallen:

- Wanneer het opsporen van lekken net de doelstelling van de proef is, is dit uiteraard noodzakelijk
- Bij het uitvoeren van een “standaardtest”, van een tussentijdse meting tijdens de bouw, of als de proef een andere doelstelling heeft dan de voornoemde, is het aan de aanvrager om te verklaren of hij al dan niet een lekdetectie wenst te laten uitvoeren. Standaard maakt deze stap geen deel uit van de opdracht van de opmeter, zoals gepreciseerd in tabel 6.

Het opsporen van lekken moet aangepast worden aan het prestatieniveau van het gebouw. De aard van deze lekken in een gebouw met een hoge luchtdichtheid kan namelijk sterk verschillen van die in een gebouw met een lage luchtdichtheid.

Het opsporen van lekken is niet bedoeld om volledig te zijn en mag in geen geval als dusdanig beschouwd worden. De mate van detaillering moet het prestatieniveau van het beproefde gebouw weerspiegelen.

Het behoort niet tot de normale opdracht van de opmeter om de oorzaak voor de vastgestelde luchtlekken te vinden, noch om werkzaamheden uit te voeren om deze te verhelpen (zie hierover §6.3).

5.12.3. Aanbevelingen

Het is aanbevolen over te gaan tot het opsporen van lekken in de volgende gevallen:

- bij het uitvoeren van een richtinggevende meting tijdens het bouwproces;
- in afwezigheid van een toepasselijke prestatievereiste voor de gemeten zone;
- indien op een gemeten zone wel een prestatievereiste van toepassing is en deze niet werd behaald. Door deze lekken op te sporen kunnen de gebreken gevonden en verholpen worden⁷.

Indien wel een prestatievereiste van toepassing is op de te meten zone en deze wel wordt gehaald, kan het opsporen van lekken gebruikt worden om de overblijvende luchtlekken aan het licht te brengen.

⁷ Vastgestelde tekortkomingen in de luchtdichtheid verhelpen behoort niet tot de normale taken van de opmeter (zie hierover tabel 6).

5.12.4. Benodigde apparatuur om lekken op te sporen

In het algemeen moet de opmeter over alle nodige middelen beschikken om over te gaan tot de eigenlijke lekopsparing (rookgenerator, rookstaafjes, infraroodcamera, ...).

In sommige gebouwen, met name in gebouwen met een hoog plafond (bv. industriële hallen, atriумы,...), kunnen hoogtewerkers of andere hulpmiddelen (ladders, stellingen, ...) nodig zijn om over te gaan tot het opsporen van lekken. Er moet tussen aanvrager en opmeter afgesproken worden wie hiervoor zorgt. In het algemeen wordt dit niet verstrekt door de opmeter.

5.12.5. Normalisering van het opsporen van lekken

Een voorstel voor een gestructureerd verslag voor luchtlekken is opgenomen in bijlage 2. Deze lijst kan door de opmeter gebruikt worden om verslag uit te brengen van de aanwezigheid van luchtlekken in het beproefde gebouw. Hierin wordt de locatie van grote lekken gestructureerd weergegeven volgens de volgende classificatie:

- infiltratie via doorlopende oppervlakken (vloeren, wanden, schuine en platte daken);
- bij aansluitingen/knooppunten van doorlopende oppervlakken;
- buitenschrijnwerk (schrijnwerk zelf, aansluitingen met ruwbouw, dorpel of tablet);
- doorboringen van het luchtscherm;
- elektrische of andere installaties;
- toegangsluiken;
- andere bewuste openingen die niet afgedicht mogen worden;
- andere.

Naast het belang om voor een enkel gebouw te weten waar zich lekken bevinden, maakt het gebruik van deze gestructureerde beschrijving van luchtlekken het mogelijk om statistische analyses uit te voeren op een groot aantal proeven.

In het proefverslag kan deze rubriek aangevuld worden met foto's, infraroodbeelden en commentaar.

5.13. Voorwaarden voor niet-degradatie tijdens de proeven

Naast de verschillende specificaties in dit document die bedoeld zijn om de kwaliteit van de luchtdichtheidstest te garanderen, moet de uitvoerder van de meting er bij het uitvoeren van de proef op letten dat hij geen schade berokkent aan de gebouwschil. Dit geldt in het bijzonder wanneer de luchtdichtheidsscherm van de gebouwschil nog toegankelijk is tijdens de uitvoering van de proef en deze bestaat uit dampschermmembranen.

Om alle schade tijdens de meting te voorkomen, let de opmeter er met name op dat hij de onderdruk geleidelijk opvoert tot een maximale drempelwaarde. Daarbij controleert hij voortdurend of de aangezette druk geen scheuren veroorzaakt, met name in de dampschermen.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

6. Voorschriften voor bouwbestekken, offertes en overeenkomsten

6.1. Informatie die noodzakelijk is om een proef uit te voeren

Vooraleer een proef uit te voeren moet bepaalde informatie aan de opmeter meegedeeld worden.

6.1.1. Kwantitatieve informatie over de te meten zone

Wanneer er een meting uitgevoerd wordt bij een luchtdichtheidstest, is het noodzakelijk om over minstens één kwantitatieve inlichting te beschikken met betrekking tot het volume van de gemeten zone. Er moet minstens één van de twee volgende inlichtingen voorhanden zijn:

- de testoppervlakte (zie definitie in §4.1.17);
- het binnenvolume van de testzone (zie definitie in §4.1.20).

Minstens één van deze inlichtingen moet in het proefverslag opgenomen worden (zie §8.1.2). Deze informatie zou altijd beschikbaar moeten zijn vooraleer de proef uit te voeren.

Naast het gemeten lekdebiet (V_{50}) kan men met deze informatie de eigenschappen van de gebouwschil van de testzone evalueren.

Er moet opgemerkt worden dat indien de proef in een “groot gebouw” wordt uitgevoerd, er eveneens informatie verkregen moet worden over het volume van de testzone op basis van de gepaste meetcode (zie §4.1.14).⁸

6.1.2. Andere noodzakelijke informatie

Naast de kwantitatieve informatie die vermeld werd in §6.1.1, moet de aanvrager van een luchtdichtheidstest eveneens een aantal inlichtingen aan de opmeter meedelen zodat deze een offerte kan opmaken en de proef kan uitvoeren. In voorkomend geval kan het noodzakelijk zijn dat de opmeter de aanvrager hierover inlicht en, indien noodzakelijk, hem deze lijst overmaakt.

Bij de uitvoering van een “standaardtest” wordt de mee te delen informatie hieronder opgesomd:

- Het volledige adres van het gebouw. Indien er een proef op een appartement wordt uitgevoerd, de informatie waarmee het (de) betrokken appartement(en) op een eenduidige manier geïdentificeerd kan/kunnen worden.
- Beschrijving van het type proef (zoals beschreven in § 5.1):

⁸ Deze meetcode kan ook niet gebaseerd zijn op de meting van de binnenmaten. De EPB-reglementeringen, bijvoorbeeld, nemen de buitenmaten als referentie.

- uitvoering van een “standaardtest”,
 - lekopsporing,
 - richtinggevende meting,
 - andere.
- Aanduiding van de context waarin het proefresultaat gebruikt zou moeten kunnen worden, bijvoorbeeld de gewestelijke EPB-reglementeringen. Zo kan de opmeter bijkomende specificaties identificeren die eventueel van toepassing zijn.
- De exacte begrenzing van de te meten zone bepalen volgens de doelstelling van de proef (zie §5.2 en §5.4.1).
- De plannen van het gebouw en alle technische informatie en eventuele bijkomende beperkingen die de opmeter in staat stellen de proef voor te bereiden; met name het type ventilatiesysteem, verwarmingssysteem, de aanwezigheid van openingen die bij de proeven afgesloten moeten worden, de aanwezigheid van kleppen, uit te voeren werken, kwetsbare elementen, beschikbaarheid van elektriciteit in het gebouw,...
- De eventuele doelstelling in termen van luchtdichtheid van het betrokken gebouw. In combinatie met de andere beschikbare informatie over het gebouw kan de opmeter met deze informatie de orde van grootte van het verwachte lekdebiet inschatten en zo de uitrusting bepalen die hij voor de uitvoering van de proef nodig zal hebben.
- De datum of de periode waarop de proef uitgevoerd kan worden zodat het gebouw in een staat is die met de doelstelling van de proef overeenkomt (zie §4.1.6).
- Het volume van de testzone bepaald op basis van de gepaste meetcode⁹ (zie §4.1.14). Zo kan de opmeter opmaken of het om een "groot gebouw" gaat.
- Naast deze kwantitatieve informatie die systematisch meegedeeld moet worden (zie §6.1.1) kan de aanvrager eveneens aan de opmeter andere informatie meedelen die noodzakelijk is voor de berekening van bepaalde luchtdichtheidsindicatoren (zie §8.1.3).
- Preciseer of de voorbereiding van het gebouw voor de proef toevertrouwd wordt aan de opmeter, in het bijzonder in het geval van grote gebouwen (zie §3.5 en §5.7.1).
- Wanneer de keuze van de proefmethode (A of B) vrij is, preciseer in overleg met de opmeter welke proefmethode er toegepast moet worden (zie §5.2 en §5.2).
- Wanneer de plaatsing van overdrukuitrusting vrij is, kom dan in overleg met de opmeter de plaats overeen waar de overdrukuitrusting geïnstalleerd moet worden (zie §5.2).

⁹ Deze meetcode kan ook niet gebaseerd zijn op de meting van de binnenmaten. De EPB-reglementeringen, bijvoorbeeld, nemen de buitenmaten als referentie.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

- Preciseer of het al dan niet nodig is om een lekopsporing uit te voeren (zie §5.2 en §5.12),
- Preciseer in voorkomend geval de beschikbaarheid van hijstoestellen om in bepaalde specifieke gevallen over te gaan tot lekopsporing (zie §5.12.3).

6.2. Voorschriften voor het bestek en de overeenkomst

Naast de informatie die aan de opmeter meegedeeld moet worden volgens §6.1.1, verwijzen het bestek en de overeenkomst naar deze STS-P met controle van de naleving van het toepassingsgebied van deze STS-P.

6.3. Werken die al dan niet vallen onder de normale procedure van een luchtdichtheidstest

Behoudens bijzondere contractbepalingen die tussen de opmeter en de aanvrager overeengekomen moeten worden, worden de werken die al dan niet onder de normale uitvoeringsprocedure van een luchtdichtheidstest vallen, samengevat in tabel 6.

Deze tabel preciseert en vervolledigt de fasen die beschreven worden in tabel 2 van deze STS-P. De verwijzingen naar de betrokken delen van STS-P staan in tabel 2.

Fasen 1 tot 5, die beschreven worden in tabel 1, moeten in elk geval uitgevoerd worden door de aanvrager met de hulp van de opmeter en zijn niet in tabel 6 opgenomen.

Tabel 6. Stappen die normaal deel uitmaken van de uitvoering van een luchtdichtheidstest volgens de doelstelling die voor deze proef gehanteerd wordt

#Stap		Doelstelling van de proef (zie §3.4)			
		Standaardtest	Lekopsporing	Richtinggevende meting	Andere
6	Een offerte en een overeenkomst opstellen voor de uitvoering van de proef	X	X	X	X
7	De apparatuur bepalen die nodig is voor de uitvoering van de proef waarbij men er zich moet van verzekeren dat deze beantwoordt aan de specificaties op het gebied van nauwkeurigheid en ijking	X	X	X	X
8	Controleren of het afwerkingsniveau van het gebouw overeenkomt met de specificaties volgens de doelstelling van de proef	X	(X)	(X)	(X)
9	Het gebouw voorbereiden volgens de doelstelling van de proef - voor een "klein gebouw" - voor een "groot gebouw"	X Overeen te komen	(X) Overeen te komen	(X) Overeen te komen	(X) Overeen te komen
10	Controleren of de voorbereiding van het gebouw overeenstemt wanneer deze gedelegeerd wordt	X	(X)	(X)	(X)

#Stap		Doelstelling van de proef (zie §3.4)			
		Standaardtest	Lekopsparing	Richtingge- vende meting	Andere
10b	De voorbereiding van het gebouw corrigeren wanneer deze gedelegeerd wordt en niet overeenstemt	Overeen te komen	{Overeen te komen}	{Overeen te komen}	{Overeen te komen}
11	De apparatuur voor het onder druk/in onderdruk zetten installeren	X	X	X	X
12	Overgaan tot de meting volgens de specificaties van de meetmodi en de werkwijze	X	Overeen te komen (1)	X	Overeen te komen
13	Overgaan tot een lekopsparing	Overeen te komen Aanbevolen	X	Overeen te komen Aanbevolen	Overeen te komen
13b	De oorzaak van de vastgestelde lekken opsporen	(N)	N	(N)	(N)
13c	Vastgestelde onvolkomenheden in de luchtdichtheid oplossen	(N)	N	(N)	(N)
14	Het proefverslag opstellen	X	Overeen te komen	X	Overeen te komen

Verklaring

- X Stap die normaal **deel uitmaakt** van het uitvoeringsproces van een luchtdichtheidstest - uit te voeren door de opmeter.
- (X) Stap die **deel uitmaakt** van het normale uitvoeringsproces van een luchtdichtheidstest voor zover deze van toepassing is - uit te voeren door de opmeter.
- N Stap die **geen deel uitmaakt** van het normale uitvoeringsproces van een luchtdichtheidstest.
- (N) Stap die **geen deel uitmaakt** van het normale uitvoeringsproces van een luchtdichtheidstest voor zover deze van toepassing is.

(1) Bij een proef met het oog op het opsporen van lekken is de eigenlijke meting niet absoluut noodzakelijk. Het volstaat om het gebouw in onderdruk te plaatsen (bijvoorbeeld rond 50 Pa).

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

7. Voorschriften voor de apparatuur en de berekeningsmiddelen

De voorschriften, definities en eisen voor de overdrukapparatuur en de nauwkeurigheid van de meetinstrumenten zijn conform de norm NBN EN 13829-2001.

De gebruikte apparatuur moet geschikt zijn voor het te meten gebouw en moet in het bijzonder in staat zijn om het nodige debiet voor de luchtdichtheidstest te leveren rekening houdend met het volume van de te meten zone en het beoogde luchtdichtheidsniveau.

7.1. Apparatuur

7.1.1. Bijkomende eisen

De manometers die gebruikt worden om het drukverschil tussen het binnenvolume en de buitenomgeving van het gebouw te meten moeten tot op ± 1 Pa nauwkeurig meten in het interval van 0 Pa tot 100 Pa.

De technische specificaties van de fabrikant van de meetinstrumenten in verband met de maximaal toegelaten fout en het meetinterval gelden als bewijs om de naleving te controleren van de eisen die aan deze aspecten verbonden zijn.

Wanneer een meetinstrument niet alleen gebruikt wordt in een meetsysteem en zijn positie tegenover één of meerdere betrokken toestellen het meetresultaat kan beïnvloeden, moeten het meetinstrument en de bijbehorende toestellen uitgerust worden met veiligheidsvoorzieningen die een ongeschikte positionering onmogelijk maken. Ze moeten voorzien zijn van (een) bevestigingsmiddel(en) waardoor ze niet ten opzichte van elkaar kunnen bewegen.

7.1.2. Controle van de apparatuur

De volgende elementen moeten gecontroleerd worden:

Vóór elke meting:

- De integriteit van de gebruikte apparatuur visueel controleren (met inbegrip van de meetinstrumenten). Beschadigde of bevuilde apparatuur zal uitgesloten worden. In het bijzonder moeten de volgende controles uitgevoerd worden:
 - controle van de zuiverheid van de drukmeetpunten;
 - controle van de zuiverheid en goede staat (geen verstopping, knelling, lek of aanwezigheid van vloeistof) van aansluitingsleidingen van drukmeetpunten;
 - controle van de overeenstemming van de ventilator van de ventilatordeur en met zijn eventuele toebehoren (ringen bijvoorbeeld).
- De vervaldatum van de ijkingsperiode van de meetinstrumenten controleren. De instrumenten die niet geldig geijkt zijn, worden uitgesloten.
- De nulpuntinstelling van alle manometers controleren (d.w.z. controleren of de manometers een aanduiding gelijk aan nul geven wanneer hun drukmeetpunten

niet aangesloten zijn). In voorkomend geval moet er overgegaan worden tot de afregeling van de nulpuntestelling.

Jaarlijks moet de positie van de motor en de luchtdichtheid van de druksensor van de ventilatordeuren gecontroleerd worden volgens de voorschriften van de fabrikant.

7.1.3. IJking en ijkingscontrole van de meetinstrumenten

De ijking van meetinstrumenten moet op regelmatige tijdstippen gecontroleerd worden - zie tabel 7. De ijking van de meetinstrumenten moet eveneens gecontroleerd worden na elke herstelling.

Tabel 7. Frequentie van de ijkingscontrole van de meetinstrumenten

Meetinstrument	Maximaal interval tussen twee ijkingscontroles
Manometer	2 jaar
Thermometer	2 jaar
Anemometer	2 jaar
Ventilatordeur	Niet gespecificeerd
Mechanische instrumenten zonder beweegbare onderdelen (venturibuis, buis, diafragma, Pitotbuis, enz.)	Niet gespecificeerd
Ander meetinstrument	2 jaar

Bij deze controles moeten de instrumenten die niet meer aan de specificaties van de fabrikant beantwoorden (maximum toegelaten fout), opnieuw geijkt of uitgesloten worden. In het andere geval kan de ijkingsperiode verlengd worden en kan de ijkingscontrole voor onbepaalde tijd herhaald worden voor zover het meetinstrument stabiel blijft tijdens de opeenvolgende ijkingsperiodes.

De ijkingscontrole van de meetinstrumenten omvat minstens 6 punten die ongeveer op de volgende manier over de positieve en negatieve delen van het meetinterval verdeeld zijn: 10 %, 20 %, 40 %, 60 %, 80 % en 100 % (of een minimum van 12 punten indien het meetinterval negatieve en positieve waarden bevat). De controle omvat daarenboven de controle en de afstelling (indien noodzakelijk) van het nulpunt van de manometers.

De ijkingen en de ijkingscontroles van de meetinstrumenten moeten uitgevoerd worden door:

- ofwel een geaccrediteerd labo;
- ofwel een ISO 9001 gecertificeerd labo;
- ofwel de fabrikant of de invoerder van deze meetinstrumenten.

In het betreffende geval dient de ijking en/of de controle van de ijking deel uit te maken van het toepassingsdomein van de bovenvermelde accreditatie of de certificatie.

Er moet een geschreven verslag voorgelegd worden bij de ijking of de ijkingscontrole van de meetinstrumenten.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Maximum toegelaten fout (JCGM 200:2012 - vertaling): Extreme waarde van de meetfout tegenover een gekende referentiewaarde, die toegelaten wordt door de specificaties of reglementen voor een meting, een meetinstrument of een gegeven meetsysteem.

Meetinterval (JCGM 200:2012 - vertaling): Geheel van waarden van grootheden van eenzelfde aard dat een meetinstrument of een gegeven meetsysteem kan meten met een gespecificeerde instrumentele onzekerheid, in bepaalde omstandigheden.

Ijkingscontrole (NBN EN 61744:2007): Procedure die vastlegt dat een meetinstrument dat voordien geijkt was maar waarvan de ijkingsperiode vervalst, binnen specifieke onzekerheidsgrenzen blijft.

Fabrikant: elke fysieke persoon of rechtspersoon die een product ontwerpt of produceert of het laat ontwerpen of produceren onder zijn eigen naam of zijn eigen merk.

Invoerder: elke fysieke persoon of rechtspersoon die in de Europese Unie gevestigd is die een product dat uit een derde land afkomstig is op de gemeenschappelijke markt brengt.

7.2. Berekeningsmiddelen

7.2.1. Verwerking van de resultaten

De verwerking van de meetresultaten moet overeenstemmen met de specificaties van de norm NBN EN 13829:2001.

De luchtdebietcoëfficiënt C_{env} en de luchtstromingsexponent n moeten bepaald worden door de toepassing van de niet gewogen kleinste kwadratentechniek zoals weergegeven in bijlage C van de norm NBN EN 13829:2001. De resultaten die in bijlage 1 van deze STS-P worden voorgesteld, werden op deze basis bepaald.

Bij de uitvoering van correcties van de luchtdebieten volgens de volumieke massa van de lucht wordt het effect van de barometrische druk verwaarloosd en wordt de relatieve vochtigheid als gelijk aan 0% beschouwd (droge lucht).

7.2.2. Geautomatiseerde berekeningsmiddelen

De berekening van het lekdebiet moet uitgevoerd worden met een geautomatiseerd berekeningsmiddel (software of voorgeprogrammeerde computerspreadsheet).

De daartoe gebruikte geautomatiseerde berekeningsmiddelen moeten aan de volgende voorschriften beantwoorden:

- ze moeten beschermd zijn tegen de onvrijwillige wijziging van de procedures en de formules;
- ze moeten getest zijn met de gegevens van het berekeningsvoorbeeld van bijlage 1 en dezelfde resultaten hebben opgeleverd;

ze moeten de vermelding "Tool getest overeenkomstig de specificaties van bijlage 1 van de STS-P 71-3" dragen (in een van de beeldschermen van het berekeningsmiddel of in de handleiding ervan).

Enkel de berekeningsmiddelen die beantwoorden aan de hierboven weergegeven voorschriften mogen gebruikt worden om de proefresultaten te verwerken¹⁰.

¹⁰ Het in overeenstemming brengen van deze berekeningsmiddelen met de voorschriften van deze STS moet gebeuren door de leverancier van deze tool.

8. Voorschriften voor het proefverslag - uitdrukking van de resultaten en afgeleide grootheden

8.1. Informatie op te nemen in het proefverslag

8.1.1. Inhoud van het proefverslag

Het verslag van een luchtdichtheidstest moet bepaalde informatie bevatten. In bijlage 4 staat de opsomming van de informatie die een proefverslag moet bevatten bij de uitvoering van een "standaardtest". Wanneer de doelstelling die aan de uitvoering van de proef gekoppeld is, verschillend is, kan het zijn dat bepaalde informatie die in deze bijlage is opgesomd niet relevant is (de meetresultaten bijvoorbeeld wanneer er geen enkele meting maar enkel een lekopsparing werd uitgevoerd).

8.1.2. Kwantitatieve informatie over de te meten zone en vermelding van de herkomst van de informatie

Wanneer er een meting uitgevoerd wordt bij een luchtdichtheidstest, moet het proefverslag minstens één kwantitatieve inlichting bevatten over het volume van de gemeten zone, zoals hieronder gepreciseerd en er de herkomst van vermelden.

Specificaties

Wanneer de uitgevoerde proef een "standaardtest" of een richtinggevende proef is:

- is het noodzakelijk om in het proefverslag minstens één van de twee volgende kwantitatieve inlichtingen over de te meten zone op te nemen:
 - de testoppervlakte A_{test} (zie §4.1.17);
 - het binnenvolume V_{int} van de testzone (zie §4.1.20);
- de herkomst van deze informatie moet in het proefverslag vermeld worden. De ontvangstdatum van deze informatie kan met name vermeld worden.

Indien de proef op een groot gebouw wordt uitgevoerd, is het noodzakelijk dit te kunnen motiveren op basis van het volume van de te meten zone bepaald op basis van de gepaste meetcode (zie §4.1.14).

Wanneer de uitgevoerde proef het uitvoeren van een lekopsparing tot doel heeft of een andere doelstelling heeft, zijn de specificaties vrij.

8.1.3. Grootheden die in het proefverslag vermeld moeten worden en vermelding van de herkomst van de informatie

Wanneer er een meting wordt uitgevoerd tijdens een luchtdichtheidstest, kunnen de prestatie-grootheden (v_{50} en/of n_{50}) die berekend worden op basis van de kwantitatieve informatie die in §8.1.2 beschreven staan in het proefverslag opgenomen worden.

Indien de aanvrager één of meerdere andere kwantitatieve inlichtingen over de te testen zone (A_E of A_F) meedeelt, deelt de opmeter deze mee in een proefverslag met vermelding van hun bron. De verschillende grootheden die op deze waarden (zie §8.2) gebaseerd zijn, kunnen in het proefverslag opgenomen worden.

8.2. Grootheden voor het uitdrukken van luchtdichtheidsprestaties

De grootheden van tabel 8 worden gebruikt om luchtdichtheidsprestaties uit te drukken. Deze tabel preciseert de rol van de verschillende actoren in de levering van de informatie die noodzakelijk is voor de berekening ervan.

Zoals in §8.4 gepreciseerd wordt, worden de afgeleide grootheden opgesteld op basis van het gemiddelde lekdebiet bij 50 Pa berekend voor de proeven die in druk en in onderdruk uitgevoerd worden.

Tabel 8. Grootheden, informatie noodzakelijk voor berekening en bronnen van deze informatie

Weergave	Benaming	Noodzakelijke informatie voor de berekening van de grootheid	Informatie te leveren door
Algemeen gebruikte grootheden			
v_{50}	Luchtdoorlatendheid bij 50 Pa (op basis van de buitenmaten) (zie definitie bij §4.1.19)	V_{50} – Lekdebiet bij 50 Pa	De opmeter
		A_{test} – Testoppervlakte - §4.1.17	De aanvrager
n_{50}	Infiltratievoud bij 50 Pa (zie definitie in §4.1.21)	V_{50} – Lekdebiet bij 50 Pa	De opmeter
		V_{int} – Binnenvolume van de testzone - §4.1.20	De aanvrager
Andere grootheden die weinig of niet gebruikt worden in de praktijk			
q_{50}	Luchtdoorlatendheid bij 50 Pa (op basis van de binnenmaten) (zie definitie in §8.3)	V_{50} – lekdebiet bij 50 Pa	De opmeter
		A_E – Totale oppervlakte van de gebouwschil - §4.1.18	De aanvrager
w_{50}	Specifiek lekdebiet bij 50 Pa (zie definitie in §8.3)	V_{50} – Lekdebiet bij 50 Pa	De opmeter
		A_F – Netto vloeroppervlakte - §4.1.22	De aanvrager
AL_{10}	Lekoppervlak (zie definitie in §8.3)	V_{50} – Lekdebiet bij 50 Pa	De opmeter

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

8.3. Afgeleide grootheden - aanvullende definities

8.3.1. Luchtdoorlatendheid

Lekdebiet bij het referentiedrukverschil in verhouding tot de oppervlakte van de gemeten zone. Volgens de meetconventies van deze oppervlakte worden er **twee verschillende grootheden** bepaald.

- Wanneer de oppervlakte van de **schil** A_{test} is, bepaald op basis van de **buitenmaten** (zie §4.1.17), dan wordt de waarde v_{50} ($m^3/u m^2$) gedefinieerd als:

$$v_{50} = \dot{V}_{50} / A_{test}$$

- Wanneer de oppervlakte van de **schil** A_E is, bepaald op basis van de **binnenmaten** (zie §4.1.18), dan wordt de waarde q_{50} ($m^3/u m^2$) gedefinieerd als:

$$q_{50} = \dot{V}_{50} / A_E$$

Deze grootheid wordt slechts zelden of nooit gebruikt in de praktijk.

8.3.2. Specifiek lekdebiet - w_{50}

Lekdebiet bij het referentiedrukverschil in verhouding tot de **netto-oppervlakte** van de **vloer** genoteerd als w_{50} ($m^3 / u m^2$) en gedefinieerd als:

$$w_{50} = \dot{V}_{50} / A_F$$

Deze grootheid wordt zelden of nooit gebruikt in de praktijk.

8.3.3. Lekoppervlak – AL_{10}

Grootheid die de luchtdichtheidsprestatie van een gebouw als een lekoppervlak voorstelt dat berekend wordt met de referentiedruk van 10 Pa. Deze grootheid wordt zelden gebruikt. De berekeningswijze wordt gepreciseerd in de norm ISO 9972.

8.4. Berekening van het lekdebiet \dot{V}_{50}

Het lekdebiet (\dot{V}_{50}) (m^3/h) moet berekend worden overeenkomstig de norm NBN EN 13829:2001 afzonderlijk voor de meetmodus in overdruk (genoteerd als \dot{V}_{50+}) en voor de meetmodus in onderdruk (genoteerd als \dot{V}_{50-}).

Het eindresultaat van het lekdebiet is het gemiddelde van de lekdebieten die in overdruk en in onderdruk bepaald worden en wordt als volgt berekend:

$$\dot{V}_{50} = \frac{\dot{V}_{50+} + \dot{V}_{50-}}{2} \quad (m^3/u)$$

Indien de uitzondering vermeld onder §5.10.1 van toepassing is:

- Wanneer enkel de resultaten van de meetmodus in overdruk \dot{V}_{50+} beschikbaar zijn, worden de resultaten van de meetmodus in onderdruk conventioneel vastgelegd op $\dot{V}_{50-} = 1,4 * \dot{V}_{50+}$.
- Wanneer enkel de resultaten van de meetmodus in onderdruk \dot{V}_{50-} beschikbaar zijn, worden de resultaten van de meetmodus in overdruk conventioneel vastgelegd op $\dot{V}_{50+} = 1,4 * \dot{V}_{50-}$.

8.5. Vereenvoudiging voor de tussenberekeningen

De volgende vereenvoudigingen kunnen gebruikt worden in tussenberekeningen¹¹:

$$\frac{\rho_i}{\rho_e} = \frac{T_e}{T_i} \qquad \frac{\rho_e}{\rho_i} = \frac{T_i}{T_e}$$

$$\frac{\rho_e}{\rho_0} \approx \frac{T_0}{T_e} \qquad \frac{\rho_i}{\rho_0} \approx \frac{T_0}{T_i}$$

Waarbij

T_i en T_e de temperaturen die respectievelijk binnen en buiten gemeten worden (in K);

T_0 de temperatuur bij normale omstandigheden gelijk aan 293,15 K (voor een atmosferische druk van 101.300 Pa).

¹¹ Zoals voorgesteld in ISO 9972:2006

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

9. Bibliografische referenties

Dit document kan verwijzen naar normen die nog in ontwerpfase zitten. In dit geval moet er rekening gehouden worden met de laatste versie van het normontwerp of van de norm met inbegrip van eventuele wijzigingen en verbeteringen, tenzij de verwijzing naar de norm gedateerd is. In dit geval is het de gedateerde versie die toegepast moet worden.

NBN D 50-001:1991 Ventilatievoorzieningen in woongebouwen

NBN EN 13829:2001 Thermische eigenschappen van gebouwen - Bepaling van de luchtdoorlatendheid van gebouwen – Overdrukmethode. Brussel, NBN

JCGM 200:2012 Vocabulaire international de métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM), Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM)

NBN EN 61744:2007 Kalibratie van beproevingstoestellen voor chromatistische dispersie

ISO 9972:2006 Thermische eigenschappen van gebouwen - Bepaling van de luchtdoorlatendheid van gebouwen - Overdrukmethode (+ISO 9972:2006/Amd 1:2009). Genève, ISO

10. Bijlagen

Deze STS-P bevatten de volgende bijlagen:

- Bijlage 1 - Controle van de resultaten die door de verwerkingssoftware met de gegevens van een luchtdichtheidstest berekend worden
- Bijlage 2 (informatief) - De indeling van de luchtlekken
- Bijlage 3 - Informatie die de aanvrager van een luchtdichtheidstest aan de opmeter moet meedelen
- Bijlage 4 - Informatie op te nemen in een proefverslag
- Bijlage 5 - Overzicht van de drukvoorwaarden die van toepassing zijn op de metingen in "kleine gebouwen" en in "grote gebouwen"
- Bijlage 6 (informatief) - Een kwaliteitskader voor de uitvoering van luchtdichtheidstesten

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

10.1. Bijlage 1 - Controle van de resultaten die door de verwerkingssoftware met de gegevens van een luchtdichtheidstest berekend worden

10.1.1. Inleiding

Het komt vaak voor dat de verwerving van gegevens en de resultatenanalyse van een luchtdichtheidstest automatisch gebeurt met software die in het algemeen geleverd wordt door fabrikanten van het meetmateriaal.

Om zich te verzekeren van de kwaliteit van de berekende resultaten bevat deze bijlage een geheel van inputgegevens en resultaten van afgeleide berekeningen. Elke software of andere tool (spreadsheet bijvoorbeeld) voor de berekening van de waarden in een proefverslag moet getest zijn op basis van deze bijlage en moet de resultaten berekenen die erin worden voorgesteld.

Om de conformiteit met deze specificatie te bewijzen moet de tool of de handleiding ervan de vermelding "Tool getest overeenkomstig de specificaties van bijlage 1 van de STS-P 71-3" dragen.

10.1.2. Referentieberekening

10.1.2.1. Inputgegevens en berekeningsresultaten in onderdruk

θ_i [°C]	θ_e [°C]
22.2	21.2
Δp_{01} [Pa]	Δp_{02} [Pa]
0.13	-0.36
Δp_m [Pa]	V_r [m ³ /u]
-9.98	241
-19.86	418.1
-29.88	541.8
-39.95	621.9
-50.02	707.8
-59.97	792.9
-69.96	868.4
-79.95	941.6
-89.88	1012.1
-99.88	1088.3
$\rho_i / \rho_e = (\theta_e + 273.15) / (\theta_i + 273.15)$	0.997
$\rho_e / \rho_0 = (\theta_0 + 273.15) / (\theta_e + 273.15)$	0.996
$\rho_0 / \rho_i = (\theta_i + 273.15) / (\theta_0 + 273.15)$	1.008
$V_m = V_r \cdot (\rho_0 / \rho_i)^{0.5}$	

Opmerking: De berekeningsformule van V_m wordt niet in de norm aangegeven; ze hangt af van de specificaties van de fabrikant.

Δp [Pa]	$\ln \Delta p$ [-]	V_m [m ³ /u]	V_{env} [m ³ /u]	$\ln V_{env}$ [-]
9.8650	2.2890	241.9026	241.0836	5.4851
19.7450	2.9829	419.6659	418.2450	6.0361
29.7650	3.3933	543.8292	541.9879	6.2952
39.8350	3.6847	624.2292	622.1157	6.4331
49.9050	3.9101	710.4509	708.0455	6.5625
59.8550	4.0919	795.8697	793.1750	6.6760
69.8450	4.2463	871.6524	868.7012	6.7670
79.8350	4.3800	945.1266	941.9266	6.8479
89.7650	4.4972	1015.8906	1012.4510	6.9201
99.7650	4.6028	1092.3760	1088.6775	6.9927

C_{env} [m ³ /u. Pa ⁿ]	n [-]	C_L [m ³ /u. Pa ⁿ]	V_{50} [m ³ /u]
61.0249	0.6277	60.9321	710.1509

Opmerking: De "V"-noteringen met punt van de norm worden hier vervangen door "V" zonder punt.

10.1.2.2. Inputgegevens en berekeningsresultaten in overdruk

θ_i [°C]	θ_e [°C]
22.0	21.1

Δp_{o1} [Pa]	Δp_{o2} [Pa]
-0.93	-0.30

Δp_m [Pa]	V_r [m ³ /u]
9.90	305.7
17.88	418.6
30.06	543.7
40.07	641.9
50.04	726.0
60.02	819.0
69.98	897.3
80.13	969.7
90.26	1035.4
100.06	1095.8

$\rho_e / \rho_i = (\theta_i + 273.15) / (\theta_e + 273.15)$	1.003
$\rho_i / \rho_0 = (\theta_0 + 273.15) / (\theta_i + 273.15)$	0.993
$\rho_0 / \rho_e = (\theta_e + 273.15) / (\theta_0 + 273.15)$	1.004

$V_m = V_r (\rho_0 / \rho_e)^{0.5}$

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Opmerking: De berekeningsformule van V_m wordt niet in de norm aangegeven; ze hangt af van de specificaties van de fabrikant.

Δp [Pa]	$\ln \Delta p$ [-]	V_m [m ³ /u]	V_{env} [m ³ /u]	$\ln V_{env}$ [-]
10.5150	2.3528	306.2730	307.2098	5.7275
18.4950	2.9175	419.3846	420.6674	6.0418
30.6750	3.4234	544.7191	546.3852	6.3033
40.6850	3.7059	643.1032	645.0702	6.4694
50.6550	3.9250	727.3608	729.5855	6.5925
60.6350	4.1049	820.5351	823.0449	6.7130
70.5950	4.2570	898.9819	901.7316	6.8043
80.7450	4.3913	971.5176	974.4891	6.8819
90.8750	4.5095	1037.3408	1040.5136	6.9475
100.6750	4.6119	1097.8540	1101.2119	7.0042

C_{env} [m ³ /u. Pa ⁿ]	n [-]	C_L [m ³ /u. Pa ⁿ]	V_{50} [m ³ /u]
79.5423	0.5687	79.3094	733.6165

Opmerking: De "V"-noteringen met punt van de norm worden hier vervangen door "V" zonder punt.

10.2. Bijlage 2 (informatief) – De indeling van de luchtlekken

Wanneer er een opsporing van luchtlekken wordt uitgevoerd in een gebouw, bevat deze bijlage een gestructureerde lijst met elementen van het te controleren gebouw.

Beschrijving van het lek		Vastgesteld lek?
Code		Leeg laten indien niet getest 0 indien getest en geen lek ontdekt 1 indien getest en lek ontdekt
DOORLOPENDE VLAKKEN		
A	VLOERPLATEN/VLOEREN	
A1	Houten balklaag	
A2	Verlaagd plafond (verhoogde vloer)	
AX	Andere	
B	MUREN/ VERTICALE BUITENWANDEN	
B1	Muren die van binnen bepleisterd zijn (barsten of andere)	
B2	Muur met zichtbaar metselwerk aan de binnenkant	
B3	Betonschaal of geprefabriceerde muur zichtbaar aan de binnenkant (verbindingen tussen elementen)	
B4	Muur uit houten panelen	
B5	Muur met voorzetwand (bv. gipsplaat)	
B6	Gordijngewel	
B7	Sandwichpanelen	
BX	Andere	
C	HELLEND DAK	
C1	Zichtbaar damp scherm (voegen, beschadigd damp scherm,...)	
C2	Afwerking in gipsplaten	
C3	Bij de aansluiting tussen de zelfdragende panelen (sarkingdak)	
CX	Andere	
D	PLATTE DAKEN	
D1	Pleisterwerk zichtbaar aan binnenkant is (barsten of andere)	
D2	Zichtbare holle elementen of breedplaten (verbindingen tussen elementen)	
D3	Daksteun uit hout aan de binnenkant zichtbaar (verbinding tussen de elementen)	
D4	Steun uit stalen bak, zichtbaar aan de binnenkant	
D5	Zichtbaar damp scherm (voegen tussen de banen, beschadigd damp scherm,...)	
D6	Verlaagd plafond	

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Beschrijving van het lek		Vastgesteld lek? Leeg laten indien niet getest 0 indien getest en geen lek ontdekt 1 indien getest en lek ontdekt
Code		
DX	Andere	
AANSLUITINGEN /BOUWKNOPEN		
E1	Hellende daken: aansluiting(en) ter hoogte van het daktimmerwerk (nokken/kilgoten,...)	
E2	Aansluiting(en) hellende daken - puntgevels/gevels	
E3	Verbinding balken/zolderbalken - puntgevels/gevels	
E4	Aansluiting(en) plat daken – gevels	
E5	Muurvoeten: aansluiting gevels - onderste vloer	
E6	Aansluiting(en) tussenvloer(en) – gevels	
E7	Opening(en) in een tussenvloer - kopse zijde van holle vloerelementen,..	
E8	Opening(en) in een binnenmuur in contact met een buitengevel	
E9	Aansluiting(en) binnenmuren / gevels	
E10	Uitzetvoeg(en)	
EX	Andere	
H DOORBORINGEN VAN HET LUCHTSCHERM		
H0	Element dat dwars door een damp scherm (of soortgelijk complex) gaat	
H1	Element dat dwars door een houten paneel (of soortgelijk complex) gaat	
H2	Element dat dwars door zware doorlopende wanden gaat (vloerplaat, welfsels, gemetste muren,...)	
H3	Brievenbus	
HX	Ander doorborende element	
I ELEKTRISCHE & ANDERE TOESTELLEN		
I1	Schakelbord	
I2	Contactdoosjes voor elektriciteit/ TV / telefoon /...	
I3	Ingebouwde verlichtingstoestellen	
IX	Andere	
J TOEGANGSLUIKEN		
J1	Toegangsluik(en) tot de zolderruimte	
J2	Rookluik(en)	
J3	Toegangsluik(en) naar technische koker	
J4	Putdeksel(s) naar geventileerde holle ruimte	

Beschrijving van het lek		Vastgesteld lek?		
Code		Leeg laten indien niet getest 0 indien getest en geen lek ontdekt 1 indien getest en lek ontdekt		
J5	Toegangsluik(en) voor doorgang van huisdieren (kattenluik)			
JX	Andere			
K	ANDERE			
K1	Kachel, ingebouwd			
K2	Afzuigkap met buitenafvoer			
K3	Liftdeuren			
KX	Andere			
L	ANDERE BEWUSTE OPENINGEN DIE NIET AFGESLOTEN KUNNEN WORDEN "Lekken" die inherent zijn aan het ontwerp			
L1	Rooster(s) voor intensieve ventilatie			
L2	Luchttoevoeropening(en) voor niet hermetisch gesloten verbrandingstoestel			
L3	Opening(en) in een ruimte waar de gasteller staat			
L4	Ventilatieopening(en) van de technische koker			
L5	Ventilatieopening(en) van de liftkoker			
L6	Ventilatieopening(en) van de garage			
F	BUITENSCHRIJNWERK	Schrijnwerk	Aansluiting	Dorpel of vensterblad
F1	Venster			
F10	Onbekend materiaal			
F11	Venster uit PVC			
F12	Venster uit hout			
F13	Venster uit aluminium			
F14	Venster uit gemengde materialen			
F1X	Andere			
F2	Buitendeur (geen schuifdeur)			
F20	Onbekend materiaal			
F21	Buitendeur uit pvc			
F22	Buitendeur uit hout			
F23	Buitendeur uit aluminium			
F2X	Andere			

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Beschrijving van het lek		Vastgesteld lek?		
Code		Leeg laten indien niet getest 0 indien getest en geen lek ontdekt 1 indien getest en lek ontdekt		
F3	Buitenschuifdeur			
F30	Onbekend materiaal			
F31	Buitenschuifdeur uit pvc			
F32	Buitenschuifdeur uit hout			
F33	Buitenschuifdeur uit aluminium			
F3X	Andere			
F4	Garagepoort			
F5	Deur op de overloop of brandwerende deur			
F6	Rolluikkast/zonwering (met inbegrip van bedieningssysteem: riem,...)			
F7	Dakvenster			
F8	Bovenlicht of koepel			
FX	Andere			

10.3. Bijlage 3 - Informatie die de aanvrager van een luchtdichtheidstest aan de opmeter moet meedelen

De aanvrager van een luchtdichtheidstest moet een geheel van inlichtingen aan de opmeter meedelen om ervoor te zorgen dat deze een offerte kan opmaken en de proef kan uitvoeren. Deze bijlage bevat een samenvatting van deze informatie. Ze mag meegedeeld worden aan de aanvrager van een proef zodat hij deze informatie groepeerd en meedeelt. Bij de uitvoering van een “standaardtest” wordt de mee te delen informatie hieronder opgesomd:

Kwantitatieve informatie over de te meten zone

- Er moet minstens één van de twee volgende inlichtingen voorhanden zijn:
 - de testoppervlakte (zie definitie in §4.1.17),
 - het binnenvolume van de testzone (zie definitie in §4.1.20).

Andere noodzakelijke informatie

- Het volledige adres van het gebouw. Indien er een proef op een appartement wordt uitgevoerd, de informatie waarmee het (de) betrokken appartement(en) op een eenduidige manier geïdentificeerd kan/kunnen worden.
- Beschrijving van het type proef (zoals beschreven in § 5.1):
 - uitvoering van een “standaardtest”,
 - lekopsporing,
 - richtinggevende meting,
 - andere.
- Aanduiding van de context waarin het proefresultaat gebruikt zou moeten kunnen worden. Op die manier kan de opmeter eventuele bijkomende specificaties identificeren die eventueel van toepassing zijn.
- De exacte afbakening van de te meten zone die bepaald wordt volgens de doelstelling van de proef (zie §5.2 en §5.4.1).
- De plannen van het gebouw en alle technische informatie en eventuele bijkomende beperkingen die de opmeter in staat stellen de proef voor te bereiden; met name het type ventilatiesysteem, verwarmingsstelsel, de aanwezigheid van openingen die bij de proeven afgesloten moeten worden, de aanwezigheid van ventielstelsels, uit te voeren werken, beschikbaarheid van elektriciteit in het gebouw,...
- De eventuele doelstelling in termen van luchtdichtheid van het betrokken gebouw. In combinatie met de andere beschikbare informatie over het gebouw kan de opmeter met deze informatie de grootteorde van het verwachte lekdebiet inschatten en zo de uitrusting bepalen die hij voor de uitvoering van de proef nodig zal hebben.
- De datum of de periode waarop de proef uitgevoerd kan worden zodat het gebouw in een staat is die met de doelstelling van de proef overeenkomt (zie §4.1.6).

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

- Het volume van de testzone bepaald op basis van de gepaste meetcode ¹² (zie §4.1.14). Uit deze informatie kan de opmeter opmaken of het om een "groot gebouw" gaat.
- Naast deze kwantitatieve informatie die systematisch meegedeeld moet worden (zie §6.1.1) kan de aanvrager eveneens aan de opmeter andere informatie meedelen die noodzakelijk is voor de berekening van bepaalde luchtdichtheidsindicatoren (zie §8.1.3).
- Preciseer of de voorbereiding van het gebouw voor de proef toevertrouwd wordt aan de opmeter, in het bijzonder in het geval van grote gebouwen (zie §3.5 en §5.7.1).
- Wanneer de keuze van de proefmethode (A of B) vrij is, preciseer in overleg met de opmeter welke proefmethode er toegepast moet worden (zie §5.2 en §5.6.1).
- Wanneer de plaatsing van overdrukuitrusting vrij is, kom dan in overleg met de opmeter de plaats overeen waar de overdrukuitrusting geïnstalleerd moet worden (zie §5.2).
- Preciseer of het al dan niet nodig is om een lekopsporing uit te voeren (zie §5.2 en §5.12).
- Preciseer in voorkomend geval de beschikbaarheid van een hoogtewerker, ladder, stellingen, enz. om in bepaalde specifieke gevallen over te gaan tot lekopsporing (zie §5.12.3).

¹² Deze meetcode kan ook niet gebaseerd zijn op de meting van de binnenmaten. De gewestelijke EPB-reglementeringen, bijvoorbeeld, nemen de buitenmaten als referentie.

10.4. Bijlage 4 - Informatie op te nemen in een proefverslag

Het verslag van een luchtdichtheidstest moet een minimum aantal inlichtingen bevatten. Tabel 9 geeft de informatie weer die bij de uitvoering van een "standaardtest" gegeven moet worden. Wanneer de doelstelling die aan de uitvoering van de proef gekoppeld is, verschillend is, kan het zijn dat bepaalde informatie die in deze bijlage is opgesomd niet relevant is (de meetresultaten bijvoorbeeld wanneer er geen enkele meting maar enkel een lekopsporing werd uitgevoerd).

Tabel 9. Informatie die in een proefverslag van een "standaardtest" terug te vinden is

Informatie	Verplichte aanwezigheid	Facultatieve aanwezigheid	Informatie die van de aanvrager afkomstig is?
De verklaring			
"Bij de uitvoering van de luchtdichtheidstest werden alle voorschriften van STS-P 71-3 nageleefd."	X		
Gegevens over de onderneming die de proef heeft uitgevoerd			
<ul style="list-style-type: none"> • Naam, adres en btw-nummer van de onderneming (indien van toepassing) • Datum van de proef • Naam, handtekening van de opmeter en datum van ondertekening 	X		
Gegevens over de aanvrager			
<ul style="list-style-type: none"> • Naam, adres 	X		X
Gegevens over het gebouw en de opgemeten zone			
<ul style="list-style-type: none"> • Volledig adres van het gebouw. Indien er een proef wordt uitgevoerd op een appartement, in het bijzonder in een appartementsgebouw, de gegevens die deze op een eenduidige manier kunnen identificeren 	X		X
<ul style="list-style-type: none"> • Gewest (Vlaams Gewest, Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Waals Gewest) 	X		
<ul style="list-style-type: none"> • Twee foto's, één van de binnenkant en één van de buitenkant van de op te meten zone, die de overdrukapparatuur tonen die in het gebouw geïnstalleerd is. Deze foto's moeten het gebouw waarin de proef werd uitgevoerd, kunnen identificeren¹³ 	X		
<ul style="list-style-type: none"> • Beoogde doelstelling in termen van luchtdichtheid voor dit gebouw 		X	X
<ul style="list-style-type: none"> • Doelstelling van de proef 	X		X
<ul style="list-style-type: none"> • De gebruikte proefmethode (A of B) 	X		
<ul style="list-style-type: none"> • Duidelijke, nauwkeurige en eenduidige beschrijving van de effectief gemeten zone 	X		X

¹³ Bij een proef die in een appartement werd uitgevoerd zouden deze foto's in de mate van het mogelijke het geteste appartement moeten kunnen identificeren.

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Informatie	Verplichte aanwezigheid	Facultatieve aanwezigheid	Informatie die van de aanvrager afkomstig is?
<ul style="list-style-type: none"> De plannen van het gebouw (plannen van de verdiepingen en doorsneden) die duidelijk de grenzen van de gemeten zone aanduiden, mogen bij het verslag gevoegd worden¹⁴ 		X	X
<ul style="list-style-type: none"> De informatie over de technische installaties die in het gebouw aanwezig zijn: ventilatietype / verwarmingstype / airconditioningtype / ander systeem dat op de luchtdichtheid inwerkt (kachel,...) 	X		
<ul style="list-style-type: none"> Gedetailleerde beschrijving van de voorbereiding van het gebouw. Het verslag moet het geheel van informatie leveren waarmee een proef in dezelfde omstandigheden opnieuw uitgevoerd kan worden en met name: <ul style="list-style-type: none"> toestand (aan of uit) van de verwarming, van de ventilatie en van de andere toestellen; toestand van de bewuste openingen in de schil; positie van de eventuele afsluiting van de ventilatieleidingen; eventuele afsluiting van de natuurlijke ventilatieopeningen; informatie over de manier waarop deuren, toegangsluiken en andere bewuste openingen binnen de te meten zone behandeld werden; manier waarop de openingen in de zones die aan de te meten zone grenzen, behandeld werden; ... 	X		
<ul style="list-style-type: none"> In voorkomend geval, het volume van de gemeten zone bepaald volgens de gepaste meetcode om de eventuele toepassing van specificaties over de grote gebouwen te motiveren 	X		X
Bijkomende informatie over het geteste gebouw waarmee statistieken opgesteld kunnen worden			
<ul style="list-style-type: none"> Bouwjaar van het gebouw (of raming te kiezen uit één van de volgende categorieën indien er geen datum beschikbaar is: voor 1950; 1950-1959; 1960-1969; 1970-1979; 1980-1989; 1990-1999; 2000-2009; >=2010) 	X		X
<ul style="list-style-type: none"> Type gebouw: nieuwbouw of bestaand gebouw 	X		
<ul style="list-style-type: none"> Typologie van het gebouw: gesloten (2 gevels), halfopen (3 gevels), open (4 gevels) bebouwing 	X		

¹⁴ Het mag gaan om vereenvoudigde plannen en/of plannen met een beperkte omvang om gemakkelijk aan het proefverslag toegevoegd te kunnen worden

Informatie	Verplichte aanwezigheid	Facultatieve aanwezigheid	Informatie die van de aanvrager afkomstig is?
<ul style="list-style-type: none"> • Hoofdbestemming van de geteste zone van het gebouw: <ul style="list-style-type: none"> ○ residentieel gebouw (individuele woning / individueel appartement/ appartementsgebouw); ○ niet-residentieel gebouw (kantoor / onderwijs / gezondheidszorg / handel / horeca / sport / industrie / andere). 	X		
Gegevens over de gegevensverwerkingssoftware			
<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijving van de software (referenties en versienummer) die de berekeningen gemaakt heeft die in dit verslag staan 	X		
Gegevens over de proef			
• Gebruikte apparatuur en meetinstrumenten			
<ul style="list-style-type: none"> ○ merk, type en serienummer van de overdrukapparatuur en van de meetinstrumenten 	X		
<ul style="list-style-type: none"> ○ datum van de laatste ijking of van de laatste ijkingscontrole van de meetinstrumenten en naam van de organisatie die deze heeft uitgevoerd 	X		
<ul style="list-style-type: none"> ○ beschrijving van het type opening waarin de overdrukapparatuur die voor de meting gebruikt wordt, geplaatst wordt¹⁵ 	X		
• Meetomstandigheden			
<ul style="list-style-type: none"> ○ binnen- en buitentemperaturen 	X		
<ul style="list-style-type: none"> ○ informatie over de windomstandigheden 	X		
• Meetresultaten			
<ul style="list-style-type: none"> ○ detail van de drukverschillen bij nuldebiet, gemeten voor en na de proef, en gemiddeld drukverschil bij nuldebiet dat in de berekeningen gebruikt wordt 	X		
<ul style="list-style-type: none"> ○ gegevens van de koppels debiet/druk in overdruk en in onderdruk 	X		
<ul style="list-style-type: none"> ○ informatie over de maximaal bereikte druk - controle van de conformiteit aan de specificaties van deze STS-P 	X		
<ul style="list-style-type: none"> ○ log/log grafiek die de gegevens en de regressie-rechten in overdruk en in onderdruk weergeeft 	X		
<ul style="list-style-type: none"> ○ de coëfficiënt r^2 voor de bepaling van de lineaire regressie (van de log/log grafiek) dient berekend te worden voor elk van de twee meetmodi 	X		

¹⁵ Bijvoorbeeld: "vensterdeur", "deur met afdichtingsvoeg op de profielen en op- en neergaande plint onderaan" of "deur zonder afdichtingsvoegen, zonder luchtdichtheidsvoorziening onderaan en met een van een klep voorziene geïntegreerde brievenbus"

“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Informatie	Verplichte aanwezigheid	Facultatieve aanwezigheid	Informatie die van de aanvrager afkomstig is?
<ul style="list-style-type: none"> o in betreffende geval, de oorzaak toelichten waarom een meting in één van de twee meetmodi niet conform is met deze STS-P (cfr §5.10) 			
<ul style="list-style-type: none"> • Tussentijdse berekeningen en performantie-indicatoren 			
<ul style="list-style-type: none"> o resultaten van de tussentijdse berekeningen zowel in overdruk als in onderdruk: coëfficiënt C_{env} en exponent n verkregen door regressie, gecorrigeerde coëfficiënt C_L en \dot{V}_{50} de correlatiecoëfficiënten 	X		
<ul style="list-style-type: none"> o het gemiddelde lekdebiet \dot{V}_{50} 	X		
<ul style="list-style-type: none"> o minstens één van de twee volgende kwantitatieve inlichtingen die afkomstig zijn van de aanvrager: A_{test}, V_{int}. De herkomst van deze informatie moet vermeld worden 	X		X
<ul style="list-style-type: none"> o de prestatie-indicatoren (v_{50} en/of n_{50}) die berekend worden op basis van de kwantitatieve informatie die hierboven beschreven staan, mogen in het proefverslag opgenomen worden 		X	
<ul style="list-style-type: none"> o de informatie die afkomstig is van de aanvrager en die andere performantie-indicatoren kan bepalen (zie tabel 8). Het kan gaan om parameters A_E en A_F. Wanneer deze informatie in het proefverslag staat, moet de herkomst van deze informatie duidelijk geïdentificeerd worden. 		X	X
<ul style="list-style-type: none"> o indien de informatie die noodzakelijk is voor de berekening van andere indicatoren dan v_{50} en n_{50} beschikbaar is, mogen deze verschillende indicatoren eveneens in het proefverslag opgenomen worden, waarbij de herkomst van de gebruikte informatie gepreciseerd wordt 		X	X
Informatie over de opsporing van luchtlekken			
<ul style="list-style-type: none"> • Informatie over de uitgevoerde lekopsporing. De lijst van bijlage 2 mag gebruikt worden om tot deze lekopsporing over te gaan en om er de resultaten van weer te geven 		X	

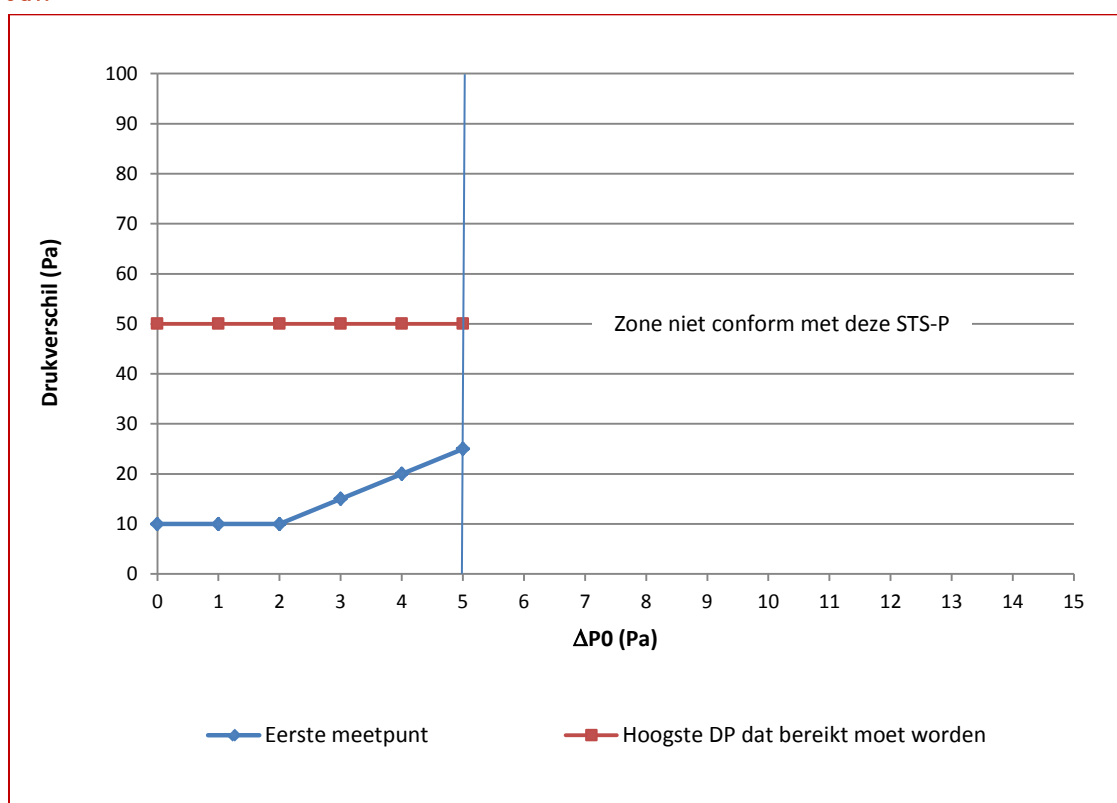
10.5. Bijlage 5 - Overzicht van de drukvoorwaarden die van toepassing zijn op metingen in "kleine gebouwen" en in "grote gebouwen"

Deze bijlage geeft in grafiekvorm de drukvoorwaarden weer die beschreven zijn in §5.9 en §5.11.2 van deze STS-P. Er worden twee grafieken weergegeven: de eerste (figuur 5) is van toepassing op "kleine gebouwen", de tweede (figuur 6) is van toepassing op "grote gebouwen". In elk van deze twee grafieken worden er twee curves aangegeven afhankelijk van het gemeten drukverschil bij nuldebiet:

- de eerste geeft de waarde weer van het minimale te bereiken drukverschil voor het eerste meetpunt;
- de tweede geeft de waarde weer van het grootste te bereiken drukverschil.

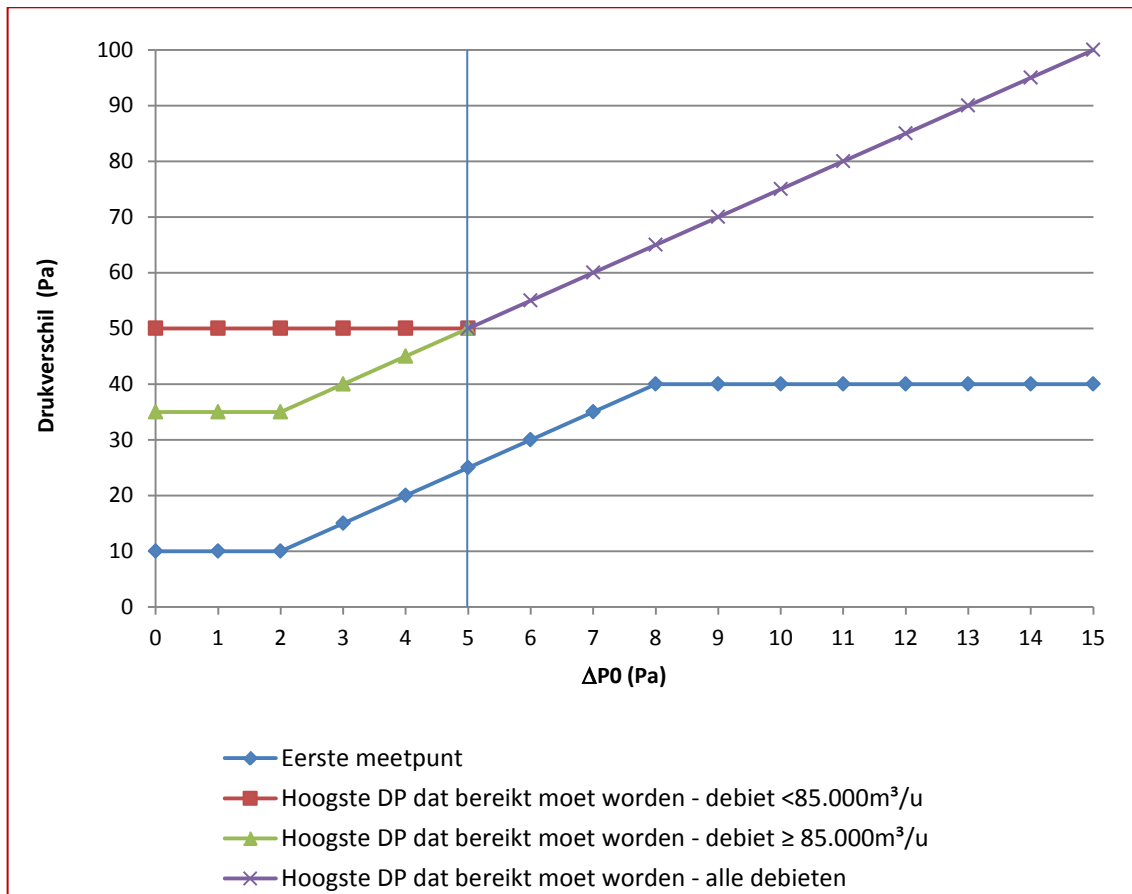
In het geval van de "grote gebouwen" wordt er een onderscheid gemaakt voor het grootste te bereiken drukverschil naargelang het luchtdebiet groter of kleiner is dan 85.000m³/h.

Figuur 5. Overzicht van drukvoorwaarden die van toepassing zijn voor een proef in een "klein gebouw"



“De voorwaarden scheppen voor een competitieve, duurzame en evenwichtige werking van de goederen- en dienstenmarkt in België.”

Figuur 6. Overzicht van de drukvoorwaarden die van toepassing zijn voor een proef in een "groot gebouw"



10.6. Bijlage 6 (informatief) - Een kwaliteitskader voor de uitvoering van luchtdichtheidstesten

Een kwaliteitskader heeft als doel een collectief bewakingsstelsel in te richten voor het evaluatieproces van de luchtdichtheid, met het oogmerk:

- de uitvoering van betrouwbare luchtdichtheidstesten te verzekeren;
- het vertrouwen in het evaluatieproces te bevestigen ten aanzien van alle bij het bouwproces betrokken partijen en de overheden die maatregelen nemen ter vrijwaring van de belangen van de consument en de duurzame ontwikkeling.

Met het oog op een voldoende betrouwbaarheid van de luchtdichtheidstesten is het aangewezen te specificeren dat deze dient te worden uitgevoerd door een bekwame luchtdichtheidsmeter.

Het resultaat van de werking van het kwaliteitskader is de beschikbaarheid van een luchtdichtheidsproefverslag, dat tot stand gekomen is via een betrouwbaar verklaard luchtdichtheidstest.

Voor de efficiënte werking van het kwaliteitskader, kan het verslag geregistreerd en opgeslagen worden in een databank, beheerd door de organisator van het kwaliteitskader, welke ter beschikking is voor de betrokken partijen, met naleving van de privacyregels.

De opdrachtgever, voorschrijver of overheidsinstelling kan naar deze informatieve bijlage 6 verwijzen. De verwijzing naar het kwaliteitskader is vrij, tenzij een regelgevende overheid de toepassing ervan vanuit de regelgeving oplegt, bijvoorbeeld door verwijzing naar deze STS-P, met inbegrip van deze informatieve bijlage 6.

Het kwaliteitskader wordt ingericht op vraag en na consultatie van de belanghebbende partijen ter ondersteuning voor de correcte toepassing van de in de STS-P beschreven technieken.

Iedere organisatie voor conformiteitsbeoordeling die op basis van haar organisatiesysteem beoordelingen uitvoert, moet er op toezien dat de beoordelingen de vereisten van deze STS-P, inclusief de bijlagen, volledig afdekken. Er moet gespecificeerd worden dat de luchtdichtheidstest, inbegrepen de voorbereiding, het stappenplan en de verslaggeving moeten voldoen aan deze STS-P en de bijlagen 1 tot 5.

De opdrachtgever, voorschrijver of overheidsinstelling die naar deze informatieve bijlage 6 verwijst, is verantwoordelijk voor de evaluatie van de conformiteit van de organisatie aan de vastgestelde eisen van deze informatieve bijlage 6 en aan het document "de Technische Specificaties – STS – Definitie, statuut, rol, betekenis en inhoud", beschikbaar op de website van de FOD Economie.