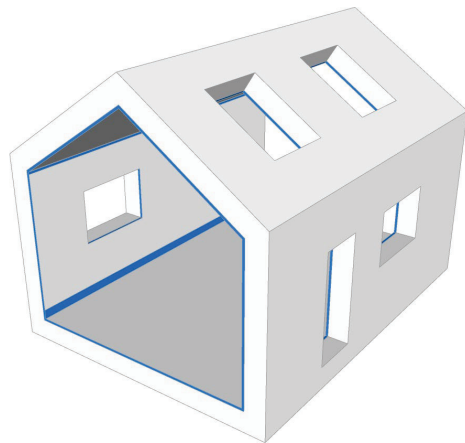



PRAKTIJKGIDS

GEWOON LUCHTDICHT BOUWEN



© 2019 Infiltr (in 2025 overgenomen door ISOPROC)
www.ISOPROC.be
Opgesteld door David Lasseel en Roel Berghman (Infiltr)
ISBN 9789090311944
Eerste druk

Onder voorbehoud van wijzigingen in de wetgeving of eventuele fouten.

 Geprint op gerecycleerd papier

www.ISOPROC.be

INHOUD

INTRO	5
7 BASISREGELS	6
DOELSTELLING EN DOELPUBIEK	7
BENODIGDHEDEN	9
DE TE METEN ZONE	10
STAPPENPLAN	11
VOOR AANVANG VAN DE WERKEN: CONTROLE VAN DE PLANNEN	11
TIJDENS HET BOUWEN	13
VOOR ELK PROBEEM EEN OPLOSSING	16
DAKEN EN DAMPSCHERM	16
DOORBORINGEN VAN HET DAMPSCHERM	19
BUITENWANDEN	19
AANZET	23
GIPSKARTON (GYPROC) WANDEN	24
TOEGANG NAAR ONVERWARMEDE RUIMTES	25
GARAGE EN GARAGEPOORT	26
KELDER	28
BINNENDEUREN EN LUIKEN	28
ZOLDERLUIK	29
DAMPKAP	30
DROOGKAST	33
GASHAARDEN	33
HANGTOILETTEN	34
TECHNIEKEN (CV EN VENTILATIE)	34
AARDGASMETER	35
ENERGIEBOCHTEN	36
ELEKTRICITEITSAANSLUITINGEN	37
BUITENSCHRIJNWERK	37

WACHTBUIZEN	39
VENTILATIE	39
SCREENKASTEN/ROLLUIKKASTEN	40
KATTEN- EN HONDENLUIKEN	40
BRIEVENBUSSEN	40
WANNEER TESTEN	41
SPECIFIEKE REGELS VOOR GROTE GEBOUWEN	42
SCHACHTEN	42
LIFTEN	43
TECHNISCHE LOKALEN	45
ZICHTBAAR STEELDECK	46
VENTILATIEKANALEN	46
EXTENTIES VAN BESTAANDE GEBOUWEN	47
RICHTINGGEVENDE PROEF	47
VEEL VOORKOMENDE PROBLEMEN	49
PARTICULIER WONINGEN	49
GROTE GEBOUWEN	49
BIJLAGE 1: SPECIFIEK VOOR HOUTSKELETBOUW	52
LUCHTDICHT AFWERKEN PLAATMATERIAAL	52
INBOUW BUITENSCHRIJNWERK	52
LEIDINGSPOUW	53
KIMLAAG	53
TUSSENVLOEREN	54
DAKEN	55
AANSLUITING BINNENMUREN	55
BIJLAGE 2: NORMERING	56
GEBRUIKTE GROOTHEDEN	56
BIJLAGE 3: CHECKLIST VOOR FINALE TEST	58
INDEX	59

INTRO

Een hogere luchtdichtheid betekent een beter rendement van de isolatie **en dus een winst voor het E-peil**¹. Men heeft er dus alle belang bij om luchtdicht te bouwen. Voor bouwaanvragen vanaf 2018 heeft de luchtdichtheid ook een impact op het S-peil (het vroegere K-peil) waardoor luchtdicht bouwen nog aan belang wint.

Maar hoever moeten we gaan? We kunnen natuurlijk elk minuscuul gaatje proberen op te sporen en af te dichten, wat iets te veel van het goede is. De overinvestering die hiermee gepaard gaat, laat zichzelf nooit terugbetalen. Er helemaal geen aandacht aan besteden is dan weer het andere uiterste, waardoor je op het einde van de E-peil berekening weleens voor een onaangename verrassing kan komen te staan.

Met deze gids willen we aangeven **hoe je op een eenvoudige manier luchtdicht kan bouwen**, met een afgewogen evenwicht tussen investeringen en opbrengsten. Deze aanbevelingen zijn gebaseerd op bevindingen die we door de jaren heen hebben genoteerd. Het is als het ware een samenvatting van een paar duizenden tests die we mochten uitvoeren. Het is de bedoeling om een leidraad te zijn voor al wie luchtdicht wil bouwen.

¹ Het E-peil is een score die aangeeft hoe energiezuinig een gebouw is. Hoe lager het E-peil, hoe energiezuiniger het gebouw is.

7 BASISREGELS

Voor zij die vlug aan de slag willen gaan geven we alvast een paar basisregels op waartegen je best niet kan zondigen:

- ❑ **Laat buitenwanden nooit ongepleisterd. Ook niet in garage, zolder of kelder².**
- ❑ **Gebruik geen gipskartonplaat (bijvoorbeeld Gyproc) als luchtdichte afwerking.**
- ❑ **Plaats altijd –indien van toepassing– een aaneengesloten dampscherm in het dak.**
- ❑ **Zorg dat alle doorboringen doorheen de luchtdichte laag (dampscherm of pleisterwerk) luchtdicht aansluiten. Ook doorheen de verluchte schachten!**
- ❑ **Zorg voor een correcte aansluiting van ramen en deuren op de luchtdichte laag. Ook onderaan!**
- ❑ **Plaats bij voorkeur een recirculatie dampkap of plaats een klep(penrooster).**
- ❑ **Voorzie de test best wanneer het gebouw volledig af is.**

² Tenzij deze ruimtes niet binnen het beschermde volume zitten.

DOELSTELLING EN DOELPUBLIEK

Deze gids is in eerste instantie bedoeld voor aannemers en bouwers in het algemeen, die met een minimale meerkost een **massief gebouw**³ luchtdicht willen afwerken, maar kan evenzeer dienen als naslagwerkje voor architecten, studie bureaus en EPB-verslaggevers.

De aangereikte maatregelen zijn -mits correct uitgevoerd- ruim voldoende binnen de context van een **BEN-woning/gebouw**⁴.

Voor de richtwaarde die we, mits volgen van deze gids, kunnen verwachten, moeten we een onderscheid maken tussen gebouwen met een plat dak en gebouwen met een zadeldak. Voor gebouwen met een plat dak is de richtwaarde **v50 <= 2 m³/h.m²**. Gebouwen met een zadeldak scoren doorgaans wat minder goed. Een richtwaarde **v50 <= 3 m³/h.m²** moet hier zeker mogelijk zijn⁵.

Hierbij dienen we op te merken dat deze vooropgestelde waarden gebaseerd zijn op woningen of gebouwen in een **open bebouwing**.

³ Voor houtskeletbouw gelden er specifieke regels. Zie hiervoor 'Bijlage 1: Specifiek voor houtskeletbouw' op pagina 51.

⁴ De BEN-norm legt geen specifieke luchtdichtheidseis op, wel wordt bij de meeste BEN ontwerpen rekening gehouden met een doorgedreven luchtdichtheid.

⁵ Indien je nog te weinig vertrouwd bent met luchtdichtheid, de luchtdichtheidseisen en de bijbehorende grootheden, raden we je aan om eerst 'Bijlage 2: Normering' op pagina 55 door te nemen.

Voor halfopen bebouwingen dient men de waardes met 0.5 m³/h.m² te verhogen, voor gesloten bebouwing met 1 m³/h.m².

	Plat dak	Zadeldak
<i>Open bebouwing</i>	2	3
<i>Halfopen bebouwing</i>	2.5	3.5
<i>Gesloten bebouwing</i>	3	4

Tabel 1: Vooropgestelde v50-richtwaarden (uitgedrukt in m³/h.m²)

Het behalen van de vooropgestelde luchtdichtheid hangt natuurlijk ook af van de kwaliteit van de uitvoering. Ben je nog niet echt vertrouwd met luchtdicht bouwen **dan speel je best op veilig bij de EPB-voorberekening**. Hou dan best nog wat **extra marge** aan (+/- 1 m³/h.m²), zo kom je niet voor verrassingen te staan bij de eindberekening.

Opmerking: voor het bouwen van extreem luchtdichte gebouwen, zoals passieve woningen, zullen een aantal bijkomende maatregelen nodig zijn die we hier bewust niet behandelen. Bij het bouwen van extreem luchtdichte woningen is het raadzaam om je te laten bijstaan.

BENODIGDHEDEN

Om een massiefbouw luchtdicht af te werken, is maar zéér weinig extra materiaal nodig.

De luchtdichtheid van muren en plafonds wordt bekomen door het aanbrengen van pleisterwerk. Daken worden idealiter voorzien van een damp scherm. Het correct aanbrengen van dit damp scherm is meteen ook de luchtdichting voor daken.

Verder kan het handig zijn om een bus PU-schuim en een pot met luchtdichte pasta bij de hand te hebben. Gaten kunnen worden opgevuld met PU-schuim en vervolgens worden afgewerkt met een laag luchtdichte pasta.

Uiteindelijk hangt het een beetje van de situatie af of bovengenoemde hulpmiddelen ook werkelijk nodig zijn.

DE TE METEN ZONE

Om te weten waar we onze aandacht aan moeten besteden, kunnen we best op voorhand héél duidelijk weten welke zone van het gebouw moet gemeten worden. Is dit het gehele gebouw? Of slechts een deel?

De zone die moet gemeten worden is altijd gerelateerd aan het **geïsoleerd volume, ook wel het beschermd volume genoemd**. De te meten zone valt in de meeste gevallen samen met het beschermd volume. Enkel voor appartementen en gebouwen met meerdere bestemmingen (bijvoorbeeld scholen en rusthuizen) kan ervoor gekozen worden om de bestemmingszones gegroepeerd of afzonderlijk te meten.

Voor private woningen betekent dit specifiek dat de zolder of de garage ook in de meting moet worden opgenomen als die binnen het geïsoleerd volume ligt. Het zolderluik en de deur naar de garage moeten dan open gezet worden! Wat dus ook betekent dat er in dit geval **evenveel aandacht moet gaan naar het luchtdicht afwerken van zolder en/of garage**, als naar de rest van de woning.

STAPPENPLAN

VOOR AANVANG VAN DE WERKEN: CONTROLE VAN DE PLANNEN

Het ontwerp van een gebouw bepaalt mee de mate waarin de luchtdichtheid kan gehaald worden. Het is dus belangrijk om een aantal zaken door te nemen vóór aanvang van de werken:

Stap 1: bepaal welke zone luchtdicht afgewerkt moet worden

Het is aangewezen vooraf héél goed de te meten zone (meestal het beschermd volume) te bepalen. Zo kunnen tijd en middelen aangewend worden waar ze het meest effect hebben.

Stap 2: de plannen

Nakijken of de plannen in lijn zijn met de richtwaarde. Inpandige (onafgewerkte) garages of onafgewerkte zolders zijn meestal de oorzaak van een mindere luchtdichtheid.

Indien er schachten aanwezig zijn: best horizontaal compartimenteren (*zie ook 'Schachten' op pagina 42*).

Een specifiek probleem stelt zich bij appartementen die toegankelijk zijn via een 'passerelle'. Deze appartementen kunnen dus niet via een gemeenschappelijke traphal gemeten worden. In het lastenboek of EPB-ontwerpnota wordt vaak met één luchtdichtheidseis gewerkt om een

globaal E-peil te bekomen. Indien een v50-waarde $\leq 3 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ wordt vooropgesteld, zal het voor de tussenliggende appartementen, **door hun kleiner verliesoppervlak**, doorgaans extreem moeilijk zijn om individueel deze luchtdichtheidseis te behalen. Om het beoogd E-peil te bekomen mag men voor deze tussenliggende appartementen vaak een iets hogere v50-waarde optekenen. Best vooraf met bouwheer, architect of EPB-verslaggever bespreken.

Stap 3: is de schil gesloten?

Hierbij moet nagegaan worden of elk van de geveldelen voldoende voorzien is van een luchtdichting. In massiefbouw worden de muren luchtdicht afgewerkt door het pleisterwerk. Niet-bepleisterde binnenwanden moeten zoveel mogelijk vermeden worden. Ook de niet-zichtbare delen, zoals achter hangtoiletten of achter de technische installaties, moeten voorzien worden van een luchtdichte laag (bijvoorbeeld pleisterwerk). Opletten dus met garages, bergingen en (tip)gevels op zolder in bloot metselwerk.

Stap 4: bewuste openingen in de bouwschil

Doorboringen doorheen de bouwschil vermijden is op vlak van luchtdichtheid steeds de beste optie. Voor sommige toepassingen, zoals bijvoorbeeld een dampkap- of droogkastdoorvoer is dit niet altijd mogelijk of gewenst. Voorzie dan steeds een kleppenrooster. Kleppenroosters zijn doorgaans makkelijker te plaatsen bij een muurdoorvoer dan bij een dakdoorvoer. Een doorboring via de muur is dus doorgaans een betere optie.

Open haarden, indien aanwezig, kunnen ook best voorzien worden van een klepinrichting.

In sommige gevallen zijn er bewuste verluchtingsopeningen voorzien, zoals een ventilatieopening in de ruimte met **gasteller**. Deze gastellers mogen niet worden afgedicht tijdens de test. Wel kan men de verluchting realiseren door deze aan te sluiten op een continue mechanische ventilatie.

TIJDENS HET BOUWEN

Indien de bovenstaande regels in acht genomen worden, is er tijdens het bouwen vooral nog een controle vereist om na te gaan of alles correct wordt uitgevoerd. De luchtdichtheid zal dan nog in hoofdzaak afhangen van de kwaliteit van de afwerking.

Controles:

- ✓ **Pleisterwerk:** zijn alle buitenwanden binnen het beschermd volume bepleisterd? Ook de wanden in de garage en op zolder, eventueel boven een verlaagd plafond? Controleer ook de aansluitingen van het pleisterwerk op het buitenschrijnwerk. Vooral onderaan. Zijn de dorpels reeds geplaatst?
Opmerking: Verluchte schachten moeten als buitenwanden behandeld worden en dus luchtdicht worden afgewerkt.
- ✓ **Dagkanten** van binnendeuren hoeven daarentegen niet mee gepleisterd te worden.

- ✓ Indien er een **verluchte schacht** is, goed de aansluitingen van de schacht zelf en de doorboringen doorheen de wand van de schacht controleren. Een specifiek geval is waar de schacht (deels) via een houten- of gipsplaat wordt afgesloten. Zorg ervoor dat ook deze plaat luchtdicht aansluit. Het grootste lek vinden we dan meestal onderaan.
- ✓ Indien er **houten tussenvloeren** aanwezig zijn, moet ook tussen de gordingen gepleisterd worden en idealiter rond de gordingen afgekit. Vermijden van houten tussenvloeren is natuurlijk de betere oplossing.
- ✓ **Aanzet:** bij gebruik van Ytong, betonblokken of snelbouw met tand en groef, best de onderste rij behandelen met cement of een luchtdichte pasta. Let hierbij goed op dat de verticale voegen dicht zijn! Bij het gebruik van andere materialen (bijvoorbeeld silicaatsteen of traditioneel gemetselde snelbouwsteen), controleren of alle (stoot)voegen gedicht en alle gaten gevuld zijn. En dit per bouwlaag! Dus niet alleen op het gelijkvloers!
- ✓ **Dampscherm:** is het dampscherm onderling verkleefd? Zeker controleren of de randaansluitingen met muren of vloeren zorgvuldig en voldoende stevig zijn aangebracht. Vergeet ook niet de afdichtingen van de eventuele doorboringen doorheen het dampscherm te controleren.
- ✓ **Dampkap:** recirculatie dampkap? Dan hoeft je niets te doen. Bij muurdoorvoer nagaan of er een kleppenrooster is

geplaatst. Bij dakdoorvoer is een terugslagklep nog een optie.

- ✓ **Inbouw sectionaalpoort:** zijn de dagkanten gepleisterd? Of is er minimaal met een afgekittte omkasting afgewerkt? Zijn de rubbers boven- en onderaan aangebracht? Is de poort correct afgeregeld?
- ✓ **Nutsleidingen:** kijk de doorboringen na. In het geval er gewerkt wordt met een energiebocht kunnen de buizen rond de leidingen best afgedicht worden. In het geval de bochten buiten nog openliggen, moet dit zeker gebeuren!

VOOR ELK PROBEEM EEN OPLOSSING

Hieronder volgen specifieke aandachtspunten, die we min of meer in volgorde van belangrijkheid weergeven. Per aandachtspunt geven we aan hoe je best te werk gaat. Vind je jouw probleem niet direct terug, dan kan je het waarschijnlijk via de Index achteraan dit boekje terugvinden.

DAKEN EN DAMPSCHERM

De isolatie van een houten dakconstructie moet voorzien worden van een dampscherm. Dit dampscherm is tevens de luchtdichting.

Niet zo



Maar zo



Bij die overgangen naar muren en dek moet het dampscherm verkleefd worden met speciale luchtdichtingslijm of met tape. Bij verkleving op beton steeds een primer gebruiken!

Opmerking: folie moet geplaatst worden vóór de eventuele chape! Dus verkleven op het betonnen dek en niet op de chape.

Niet zo



Maar zo



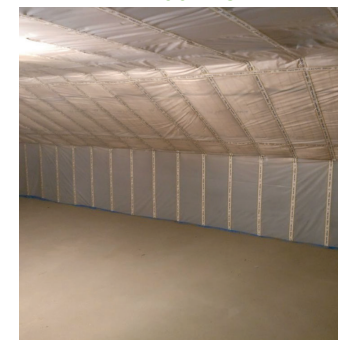
Als dampscherm wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van een folie die daarvoor ontworpen werd. Gewone plasticfolies zijn dikwijls te weinig soepel en de verkleving onderling -en zeker op de muren- is minder duurzaam. Bijvoorbeeld het afplakken op de muren van plasticfolies met silicone is geen duurzame oplossing. Gebruik bij voorkeur ook flexibele tape. Tape op papierbasis volgt minder goed de te verbinden delen.

Volg met het dampscherm (en isolatie) ook de spanten van het dak, zodat de trekkers buiten het beschermd volume blijven en zodoende ook niet doorheen het dampscherm steken. Dit bespaart een hoop werk en maakt het eenvoudiger om een goede luchtdichtheid te halen.

Niet zo



Maar zo

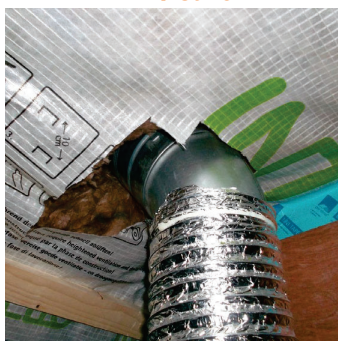


Voor platte daken in hout gelden dezelfde maatregelen als voor zadeldaken. Bij platte daken in beton hoeft er geen extra luchtdichting te worden aangebracht. Enkel opletten dat, indien gebruik gemaakt werd van welfsels, de randen volstort zijn.

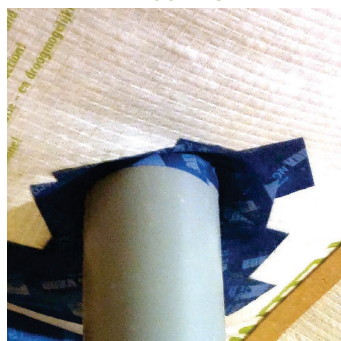
DOORBORINGEN VAN HET DAMPSCHERM

Steeds afdichten met (flexibele) tape. Tape op papierbasis is minder flexibel en zal dus minder goed aansluiten.

Niet zo



Maar zo

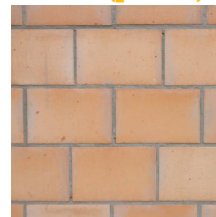


BUITENWANDEN

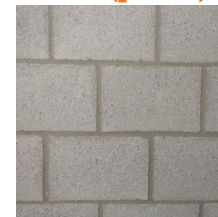
De bepleistering zal hier voor de luchtdichting zorgen. Daarom kunnen best alle wanden bepleisterd worden. Ook die van de garage en zolder. Niet bepleisterde buitenwanden zullen steeds voor een mindere luchtdichtheid zorgen. De impact is afhankelijk van de gebruikte materialen. Gebouwen met muren opgetrokken in beton of silicasteen

scoren het best. Verlijmde snelbouwstenen met open stootvoegen daarentegen scoren héél wat minder.

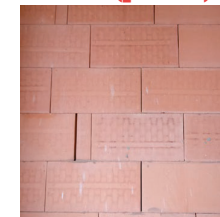
+/- 10
m³/h (per m²)



+/- 20
m³/h (per m²)



+/- 50
m³/h (per m²)



Bij verlijmde snelbouwstenen met open voegen moeten zeker alle muren bepleisterd worden. Ook moet de aanzet extra behandeld worden (zie ook 'Aanzet' op pagina 23).

Dagkanten van binnenmuren hoeven niet gepleisterd te worden, tenzij ze direct aansluiten op de buitenwand.

Achter de technieken daarentegen kan wel best gepleisterd worden, zeker wanneer gebruik gemaakt wordt van de verlijmde snelbouwstenen.

Niet zo



Maar zo



Ook wanneer de technieken later weggewerkt zullen worden door een **omkasting of koker**, dan nog is het bij gebruik van de verlijmde snelbouwstenen met open stootvoegen zeker aan te raden de buitenwanden luchtdicht af te werken. Hetzelfde geldt voor de afwerking boven verlaagde plafonds. Buitenwanden boven verlaagde plafonds dienen eveneens bepleisterd te worden!

Niet zo



Maar zo



Wil men toch werken met zichtbaar metselwerk dan moet er aan de buitenzijde een luchtdichte bezetting of een luchtdichte pasta worden aangebracht.



AANZET

Dit is een onderdeel van de buitenschil waar meestal weinig aandacht aan geschonken wordt. Wanneer het pleisterwerk niet tot op de vloerplaat komt is de onderste rij metselwerk niet luchtdicht afgewerkt. **Dit probleem stelt zich voornamelijk bij het gebruik van verlijmd snelbouwstenen met tand en groef.** Hierbij staan de stootvoegen open. De onderste rij snelbouwstenen worden best gemetst met mortel, waarbij ook de stootvoegen netjes ingevuld worden met mortel. Beter nog is om de onderste rij te behandelen met een luchtdichte pasta.

Niet zo



Maar zo



Bij metselwerk opgetrokken in Ytong of betonstenen kan de aanzet ook best behandeld worden. Bij silicaatstenen stelt dit probleem zich minder, maar toch best de onderste rij controleren. Vooral op ontbrekende stukken: best bijwerken!

*Opmerking: de aanzet moet behandeld worden **op elke verdieping!** Omwille van vocht zal de aanzet op het gelijkvloers apart moeten worden behandeld. Op de verdiepingen (indien toegelaten door bouwheer/architect) volstaat het te pleisteren tot op het betonnen dek.*

GIPSKARTON (GYPROC) WANDEN

Gipskarton is op zich luchtdicht, maar het komt zelden voor dat we een luchtdichte toepassing vinden die uitgevoerd is met gipskartonplaten. De aansluiting met andere bouwdeelen vormt het voornaamste probleem.

Met name in hoofdzaak onderaan, waar meestal bewust een afstand wordt gehouden met de vloer, omwille van opstijgend vocht. Een tweede probleem met gipskartonplaten zijn de doorboringen: elke perforatie (elektriciteitspotje, luikje ...) is een extra lek. Indien je toch gipskartonplaat wil gebruiken, zorg er dan voor dat de achterliggende muur (met pleisterwerk) of dak (met dampscherm) luchtdicht wordt afgewerkt.

TOEGANG NAAR ONVERWARMDE RUIMTES

Onder deze onverwarmde ruimtes vallen alle ruimtes die zich buiten het beschermd volume bevinden en dus niet meegenomen worden in de test. Typische voorbeelden van onverwarmde ruimtes zijn garages en kelders bij particulier woningen en toegang naar de gemeenschappelijk fietsenberging of vuilnisberging, kelder en garage bij appartementsgebouwen.

Toegangsdeuren vanuit het beschermde volume naar deze onverwarmde ruimtes blijven gesloten tijdens de test, maar moeten net zoals buitendeuren luchtdicht zijn én luchtdicht ingebouwd worden. Voorzie best een deur met dichtingen rondom (rubbers opzij en bovenaan, valdorpel of minimaal een aansluitende borstel onderaan).

Niet zo



Maar zo



GARAGE EN GARAGEPOORT

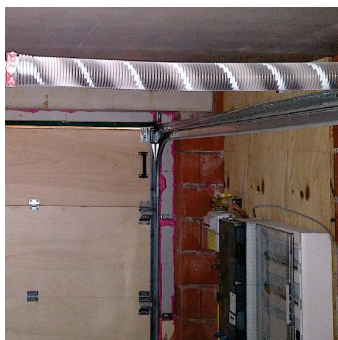
De meest veilige oplossing is om de garage uit het beschermd volume te houden, zonder directe toegang tot het beschermd volume.

Een garage binnen het beschermd volume is zeker niet onoverkomelijk. De luchtdichtheid van de garagepoort op zich valt doorgaans nog wel mee. Zorg wel dat de garagepoort in ieder geval voorzien is van rubbers rondom (ook bovenaan).

Het probleem is doorgaans dat het afwerkingsniveau beduidend lager ligt dan dat van de rest van de woning. Muren zijn veelal niet bepleisterd en garagepoorten en buitenschrijnwerk niet omkast, waardoor de spouw open blijft staan.

Een garage werk je net zoals de rest van de woning, luchtdicht af door de muren van de garage mee pleisteren. De dagkanten werk je luchtdicht af **vóór de poort wordt geplaatst!** Het luchtdicht afwerken kan met watervast plaatmateriaal of een luchtdichte folie. Indien gewerkt wordt met plaatmateriaal kast en kit verder af.

Niet zo



Maar zo



Op vlak van luchtdichtheid van de poort zelf, merken we nog op dat kantelpoorten vaak minder scoren dan sectionaalpoorten op

KELDER

Zelfde redenering als garages volgen. Indien de kelder zich buiten het beschermd volume bevindt, dan best de kelderdeur ook voorzien van rubberen strips en valdorpel.

Opmerking: indien een kelder binnen het beschermd volume valt, kan de verluchting best op het ventilatiesysteem worden aangesloten. Als de kelder rechtstreeks wordt geventileerd (natuurlijke verluchting) dan zeker afsluitbare roosters voorzien.

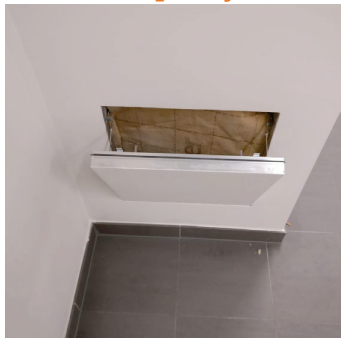
BINNENDEUREN EN LUIKEN

Binnendeuren moeten openstaan tijdens de test, dus ook die van de technische ruimte en het luik naar de zolder, indien de zolder binnen het beschermd volume werd opgenomen (zie ook 'Zolderluik' op pagina 29).

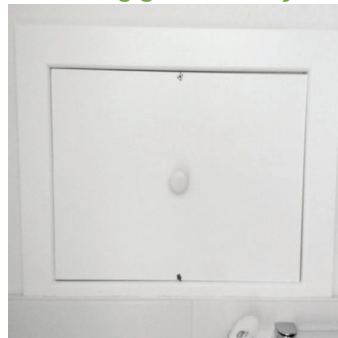
Houd er ook rekening mee dat (toezicht)luiken eveneens open moeten staan tijdens de test. Dit wil zeggen dat wanneer je een luik maakt in bijvoorbeeld een Gyproc wand van een technische schacht, je hier best rekening mee houdt. Indien de technische schacht verlucht is, zal dit luik een grote impact hebben op het resultaat van de luchtdichtingsmeting.

Opmerking: voorlopig laat de regelgeving toe dat dit luik gesloten mag worden indien het enkel met 'speciaal gereedschap' kan worden opengemaakt. Sleutels of een stok voor het zolderluik worden niet als speciaal gereedschap beschouwd. Schroeven wel. Toch is vermijden een betere optie.

Luik moet open tijdens test



Luik mag gesloten blijven



ZOLDERLUIK

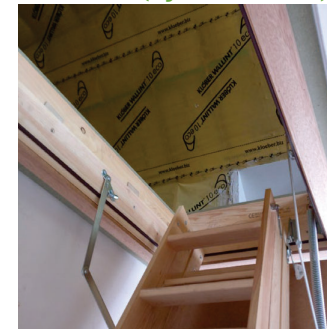
Zolderluiken vallen onder de regelgeving van luiken (zie ook 'Binnendeuren en luiken' op pagina 28).

Een vaak voorkomend probleem, specifiek met zolderluiken, is dat er wordt aangenomen dat het **zolderluik dicht** mag blijven, omdat 'de zolder niet gebruikt wordt'. Wanneer de zolder deel uit maakt van het geïsoleerd volume, mag dit dus niet.

Niet zo (tijdens de test)



Maar zo (tijdens de test)



DAMPKAP

Een recirculatie dampkap is ontegensprekelijk de beste oplossing als het op luchtdichtheid aankomt. Deze dampkap maakt gebruik van een koolstoffilter en blaast de gereinigde lucht terug de ruimte in. Er is dus geen doorgang naar buiten en geen kans op extra luchtlekken.

Een bijna evenwaardig alternatief is een dampkap voorzien van een gemotoriseerde klep. Wanneer de dampkap niet gebruikt wordt, sluit deze klep de uitgang naar buiten hermetisch af. Je hebt dan wel nog een doorboring doorheen de buitenschil, die luchtdicht moet worden aangewerkt.

Indien de twee vorige niet mogelijk of gewenst zijn, zorg dan dat er een kleppenrooster wordt geplaatst op de uitgang van de afvoer. Deze

kleppen mogen dan in gesloten toestand gehouden worden tijdens de test.

Niet zo



Maar zo



Zorg er verder ook voor dat het kleppenrooster luchtdicht aansluit op de afvoerleiding. Veelal gebeurt dit niet en zal het afplakken van de rooster weinig of geen effect hebben.

Niet zo



Maar zo



Verder ook ervoor zorgen dat de buis luchtdicht wordt afgewerkt wanneer die door de buitenwand gaat. Doorgaans verdwijnt de doorboring doorheen de buitenschil achter het geheel van keukenkasten en is de doorboring niet meer zichtbaar! Dus afwerken vóór het plaatsen van de kasten!

Indien de dampkap doorheen het dak gaat, is dikwijls het plaatsen van een terugslagklep het nog resterende hulpmiddel.

Opgelet bij casco afwerking! Dampkapdoorvoer altijd van een kleppenrooster voorzien. Indien de afvoer niet wordt gebruikt en er geen kleppenrooster is voorzien (bijvoorbeeld bij een doorgang doorheen het dak), mag de doorvoer enkel afgesloten worden door een deksel in hetzelfde materiaal als de (harde) buis. De afsluiting moet een definitief karakter hebben!

Niet zo



Maar zo



DROOGKAST

Een condenserende droogkast is de beste keuze! Zo niet, zelfde redenering volgen als bij een dampkap.

GASHAARDEN

Bij vrijwel alle hedendaagse gashaarden wordt gebruik gemaakt van een gesloten verbrandingssysteem. De impact op de luchtdichtheid is in dit geval minimaal. Indien de doorboring voor een gashaard al is gemaakt, maar de gashaard niet of pas veel later wordt geïnstalleerd, voorzie de opening dan van een duurzame afdichting. Best is dan om de opening te vullen met isolatie en ze van een pleisterlaag te voorzien.

HANGTOILETTE

De wand achter een hangtoilet én tegen een technische schacht of buitenwand dient ook luchtdicht afgewerkt te worden! Dit is een veel voorkomende fout!

Niet zo



Maar zo



TECHNIEKEN (CV EN VENTILATIE)

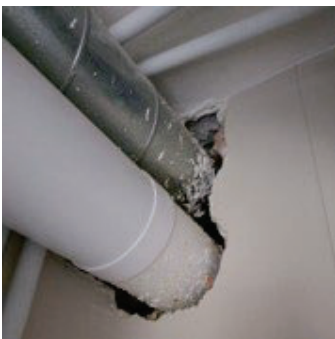
De huidige verwarmingssystemen maken gebruik van een gesloten verbranding. Het volstaat hier de kanalen doorheen de schil luchtdicht te laten aansluiten op de voorziene luchtdichting. Doorheen de **muren** gebeurt de afdichting met pleister, idealiter bijkomend afgedicht met een elastische kitvoeg.

Indien de kanalen op het **dampscherm** moeten aansluiten kan dit best gebeuren met tape. Best met flexibele tape. De harde papieren versies zijn minder geschikt.

Ventilatiekanalen zelf, bij een C of D-ventilatiesysteem, mogen tijdens de test worden afgedicht.

Opmerking: zorg bij het ontwerp dat de kanalen niet te dicht bij de muren of plafonds worden geplaatst om de latere afdichtingswerken te vereenvoudigen.

Niet zo



Maar zo

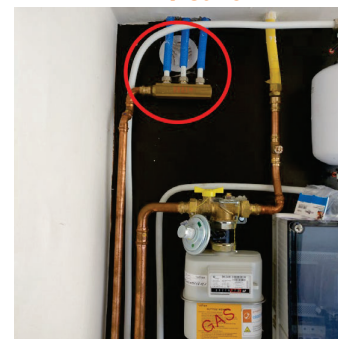


AARDGASMETER

Een aardgasmeter voor particuliere woningen moet opgesteld worden in een permanent verluchte en droge plaats. Deze verluchting mag sinds

kort ook gegarandeerd worden door een continue mechanische verluchting.

Niet zo



Maar zo



ENERGIEBOCHTEN

Eenmaal de nutsleidingen zijn aangesloten, mogen de openingen worden dichtgemaakt. Meestal is dit niet echt nodig omdat de bocht ondergronds uitkomt en de eventuele luchtdoorstroming te verwaarlozen is.

Opmerking: indien de energiebocht buiten toch nog openligt moeten de openingen zeker duurzaam worden afgedicht. Dit kan met PU-schuim of luchtdichte tape.

ELEKTRICITEITSAANSLUITINGEN

Elektriciteitsaansluitingen (elektriciteitspotjes) in de buitenwanden met (overvloedig) pleister vastzetten. Hetzelfde geldt voor lichtarmaturen. Wanneer elektriciteitsbuizen van buiten het beschermd volume komen, kunnen ze best dichtgemaakt worden.

BUITENSCHRIJNWERK

We merken dat het huidige schrijnwerk meestal goed tot zeer goed scoort op vlak van luchtdichtheid, meestal beter dan de gestelde luchtdichtheidseis. Buitendeuren scoren doorgaans iets minder. Hier is vooral de kwaliteit van de onderdichting van belang! De inbouw van buitenschrijnwerk verdient wel een verhoogde aandacht.

Voor de aansluiting van de ramen waarvan de dagkanten later bepleisterd worden, **hoeven echter geen luchtdichte folies of**



slabben⁶ gebruikt te worden om de beoogde luchtdichtheidseis te behalen. Voor een luchtdichte aansluiting van de ramen volstaat het gebruik van een stopprofiel en pleisterwerk.

⁶ Luchtdichte slabben zijn absoluut noodzakelijk in houtskeletbouw. Voor massiefbouw hebben slabben enkel hun nut indien de muren niet bepleisterd worden (bv. betonbouw).

Wel de dagkanten van de raamopening vierzijdig bepleisteren!

Niet zo



Maar zo



Bij ramen tot op de grond kan de onderzijde niet mee gepleisterd worden en dient er wel een luchtdichting te worden voorzien (EPDM, folie of pasta). Wel ervoor zorgen dat deze onderdichting aansluit op de luchtdichting (pleisterwerk) van de dagkanten. Vooral zien dat de spouw mee afgedekt is!

Indien de binnenwanden niet bepleisterd worden, dienen er wel luchtdichtheidsfolies aangebracht te worden (zie ook 'Buitenwanden' op pagina 19).

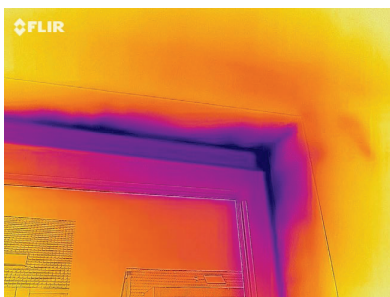
Een uitzondering hierop vormen muren opgetrokken in beton of silicaatsteen met vierzijdig verkleefde slabben aan de buitenkant.

WACHTBUIZEN

Voor de test afdichten met PU-schuim.

VENTILATIE

Doorgaans vinden we de klassieke C- en D-ventilatiesystemen terug. Op vlak van luchtdichtheid scoren C-systemen vaak minder goed: systeem C werkt meestal met raamroosters voor de aanvoer van de verse lucht, terwijl systeem D verse lucht ook centraal aanvoert. De raamroosters zijn niet altijd evengoed ingewerkt waardoor luchtlekken ontstaan. Ook boven de roosters is de afwerking dikwijls minder nauwkeurig. Zorg er ook voor dat de roosters proper gemaakt zijn en goed sluiten.



Mogelijke impact van raamrooster op luchtdichtheid

SCREENKASTEN/ROLLUIKKASTEN

Wanneer screenkasten of rolluikkasten aan de buitenzijde van de woning of gebouw worden aangebracht hebben deze geen of een zeer beperkte invloed op de luchtdichtheid. Indien er toch voor gekozen wordt om die aan de binnenzijde te plaatsen, dienen ze met een luchtdichte omkasting te worden afgewerkt. Deze omkasting dan ook weer afdichten naar het pleisterwerk.

KATTEN- EN HONDENLUIKEN

Mogen tijdens de test in gesloten toestand gehouden worden, waardoor het verlies beperkt blijft.

BRIEVENBUSSEN

Het is uiteraard beter om te vermijden dat een brievenbus deel uitmaakt van de luchtdichte schil van een woning of gebouw. Is er toch een brievenbus aanwezig, dan mag de klep van de brievenbus doormiddel van een stuk tape in gesloten toestand gehouden worden.

WANNEER TESTEN

Het **beste testresultaat** zal verkregen worden bij een **volledig afgewerkte** woning.

Vaak blijkt bij het testen dat de woning nog net iets beter kan afgewerkt worden.

We merken op dat de volgende zaken vaak over het hoofd worden gezien:

- ❑ **Dampscherm is niet voldoende afgewerkt.**
- ❑ **Garage is nog niet afgewerkt.**
- ❑ **Technische doorvoeren staan nog open.**
- ❑ **Kleppenroosters ontbreken nog! (zelfs indien de keuken nog niet is geïnstalleerd, de uitgang voorzien van een zo'n rooster).**
- ❑ **Wachtbuizen staan nog open.**
- ❑ **Vloeren zijn nog niet geplaatst en/of vloerplinten nog niet gekit (ook de aansluitingen van de vloertegels met ramen tot op de grond).**
- ❑ **Venstertabletten (indien niet 4-zijdige gepleisterd) ontbreken of zijn niet rondom gekit.**

Opmerking: de woning mag reeds bewoond zijn wanneer de test plaatsvindt. De bewoners mogen tijdens de test aanwezig zijn.

SPECIFIEKE REGELS VOOR GROTE GEBOUWEN

Onder grote gebouwen verstaan we alle niet-eengezinswoningen, zoals appartementsgebouwen, kantoren, scholen, openbare gebouwen etc. Hier gelden uiteraard ook de regels die van toepassing zijn bij het bouwen van eengezinswoningen, maar dikwijls zijn er enkele specifieke maatregelen noodzakelijk.

SCHACHTEN

Bij woonzorgcentra en appartementen is dit één van de belangrijkste oorzaken van luchtlekken. Dit komt omdat deze schachten vaak nog verlucht worden⁷ (10% van de horizontale kokersectie, met een minimum van 400 cm²). Elke doorboring door de schacht is dan een doorboring door de luchtdichte schil. Dit geldt voor kanalen, maar evenzeer voor eventuele toezichtluiken. Luiken zijn sowieso een speciaal geval. Zie 'Binnendeuren en luiken' op pagina 28

De beste oplossing is om de schachten horizontaal te compartimenteren. Gebouwen met horizontaal gecompartmenteerde schachten scoren gevoelig beter dan gebouwen waarbij de schachten verlucht zijn!

⁷ Opgelegd door de brandwetgeving

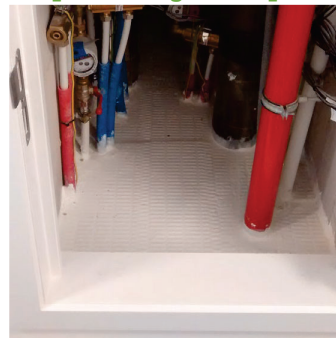
Luik verplicht open bij test

Het openstellen van de luiken heeft bij een horizontale compartimentering geen enkele invloed.

Indien kokers niet horizontaal gecompartmenteerd worden, moeten alle doorvoeren doorheen de kokers luchtdicht afgewerkt worden. Uiteraard ook de aansluitingen van de kokerwanden zelf. Vergeet niet de doorboringen en aansluitingen na te kijken vóór de eventuele plaatsing van een verlaagd plafond. Vaak gaat het daar net mis!

LIFTEN

Een liftschacht dient verlucht te zijn aan de hand van een ventilatieopening bovenaan de liftschacht. Doorgaans is deze opening

Open luik: geen impact

1% van de horizontale schachtsectie. Bij het testen van appartementen via de gemeenschappelijke traphal, heeft deze liftschachtverluchting een impact op de luchtdichtheid. Testen hebben ons evenwel geleerd dat een lift (met schachtverluchting) pas een relevante impact heeft bij 5 of minder appartementen.

Wel opletten met liften die ook uitgeven op de kelderverdieping of een ondergrondse garage. Afhankelijk van de afwerking van de liftkern en liftsas onderaan in de ondergrondse verdieping kan de impact tot vele malen groter zijn dan de liftschachtverluchting zelf!

Indien de liftschachtverluchting een te grote impact zou hebben op het resultaat van de luchtdichtheidsmeting, kan men opteren om de ventilatieopening uit te rusten met een gemotoriseerde klep (type BlueKit®) Deze klep zorgt voor een vraag-gestuurde ventilatie en zal dus opengaan wanneer er nood is aan ventilatie voor het comfort van de liftgebruikers.

Heeft een 'BlueKit®' altijd zin?

De grootte van het gebouw, het aantal liften en de te behalen luchtdichtheidseis bepalen of een BlueKit® op vlak van luchtdichtheid verantwoord kan worden. We merken op dat een BlueKit® niet zo vaak een relevante impact heeft op de luchtdichtheidsmeting. Daarom adviseren we om steeds de mogelijkheid te voorzien een BlueKit® te kunnen installeren en die eventueel te plaatsen indien de luchtdichtheidstest zou uitwijzen dat het beoogde resultaat met een BlueKit® wel kan gehaald worden.

Opmerking: Indien de lift uitgeeft in de kelder buiten het beschermd volume heeft het plaatsen van een BlueKit® sowieso al minder nut.

Rekenvoorbeeld impact ventilatieopening liftschacht:

Voor een 'standaard' lift (tot 8 personen) rekenen met een extra lekdebiet van 600 m³/h. Op het eerste gezicht lijkt dit vrij veel, maar verdeeld over bijvoorbeeld 6 appartementen, geeft dit per appartement (100 m³/h) meestal een aanvaardbaar extra lekdebiet.

TECHNISCHE LOKALEN

Indien de technische ruimtes binnen het beschermd volume vallen moet die uiteraard ook van een luchtdichtingslaag (bijvoorbeeld pleister) worden voorzien.

Hét probleem bij technische ruimtes stelt zich indien deze ruimtes verplicht geventileerd moeten worden. Bijvoorbeeld stookruimtes en gastellerlokalen.

Deze openingen mogen tijdens de test **niet** worden afgedicht. Ook de toegangsdeur naar het lokaal moet tijdens de test openblijven! Vooral bij stookruimtes met een onder- en bovenverluchting kan de impact groot zijn. Een extra lekdebiet van 30 tot zelfs 50 % is hier mogelijk. Bij strenge luchtdichtheidseisen kan het voorkomen dat de verluchting in de stookplaats al verantwoordelijk is voor méér dan het totale toegestane lekdebiet, waardoor de luchtdichtheidseis uiteraard niet meer kan gehaald worden. Hier zijn twee oplossingen: of de luchtdichtheidseis wordt aangepast, of de stookplaats wordt uit het beschermd (te meten) volume gehaald.

ZICHTBAAR STEELDECK

Steeldeck, zelfs de niet geperforeerde, kan niet als luchtdicht beschouwd worden.

Normaliter zit de luchtdichtheid aan de binnenkant van de bouwschil. Bij zichtbaar steeldeck is dit uiteraard niet mogelijk. In dit geval wordt doorgaans het bitumineus damp scherm gebruikt dat bovenop het steeldeck wordt geplaatst. Dit damp scherm moet dan worden aangesloten op de luchtdichte laag binnen het gebouw, meestal het pleisterwerk van de muren.

Een PE-folie, tenzij extreem vakkundig geplaatst, is doorgaans minder geschikt. Voor hoge luchtdichtheidseisen (bijvoorbeeld passiefbouw) geen PE-folie gebruiken!

VENTILATIEKANALEN

Het luchtdicht aansluiten van ventilatiekanalen doorheen de buitenschil is relatief eenvoudig, maar soms ontstaan er moeilijk bereikbare spleten.

Zorg er dus voor dat de kanalen niet te dicht bij de muren en plafonds worden geplaatst zodat openingen erachter bereikbaar en dus nog af te dichten zijn. **Vooral bij grote gebouwen met rechthoekige kanalen kan hierdoor een groot lek ontstaan.**

EXTENTIES VAN BESTAANDE GEBOUWEN

De luchtdichtheidsregels, zoals hiervoor beschreven, zijn ook van toepassing voor 'bijgebouwen'. Bijzondere aandacht moet hierbij gaan naar de aanpalende delen. Aan deze scheidingsdelen wordt vaak minder aandacht besteed, omdat men ervan uitgaat dat dit een binnenmuur is. In principe is dit ook zo, maar op vlak van luchtdichtheid is dit een 'buitenwand' van het te testen volume en dient hij net als alle andere buitenwanden luchtdicht te worden afgewerkt. Dit wil dus zeggen dat indien er een deur voorzien wordt van het ene naar het andere deel, ze net zoals andere buitendeuren, luchtdicht moet zijn.

Opgelet: wanneer de opening enkel kan afgesloten worden door brandluiken is er meestal een substantieel lekverlies! Nog erger is het gesteld wanneer de opening een vrije doorgang biedt en dus helemaal niet kan afgesloten worden. In dit geval mag de opening niet gedicht worden en is men verplicht minimaal te testen tot waar het nieuwe deel van het oude gedeelte kan afgesloten worden. In het slechtste geval zal men het volledige gebouw moeten testen! Oude gebouwen zijn minder luchtdicht, waardoor het meenemen van een bestaand gedeelte in de test, een grote (negatieve) impact kan hebben.

RICHTINGGEVENDE PROEF

Vaak wordt in een lastenboek aangegeven dat er een verplichte richtinggevende proef (ook wel als tussentijdse of verkennende test aangeduid) moet worden uitgevoerd. Dit heeft enkel zin wanneer bij een appartementsgebouw, de appartementen individueel getest moeten

worden. Dan kan men één appartement in een vroeger stadium (wanneer het buitenschrijnwerk is geplaatst, het pleisterwerk is aangebracht en de ventilatieopeningen zijn gemaakt) zinvol testen. Zo kan men de eventuele tekortkomingen vroegtijdig opsporen en deze informatie gebruiken bij het afwerken van alle andere appartementen. Voor quasi alle andere gevallen is een verkennende test ofwel niet mogelijk, ofwel is het bekomen resultaat van de tussentijdse test niet relevant voor het te verwachten resultaat. Het probleem is hier vooral om een geschikt tijdstip te vinden: voor grote gebouwen is men vaak in één deel van het gebouw al aan de afwerking begonnen, terwijl in een andere deel het pleisterwerk nog moet worden aangebracht. Een deelttest (bijvoorbeeld één appartement) wanneer er later globaal wordt getest geeft ook niet altijd het verhoopte resultaat. Lekken in de binnenmuren worden dan mee gemeten, terwijl andere mogelijke lekken (bijvoorbeeld de lift en de deuren naar kelder of garage) niet worden mee gemeten.

Wat dan wel? Een werfcontrole door een ervaren luchtdichtheidstester geeft meestal een beter beeld.

We raden jullie ook aan, indien een richtinggevende proef in het lastenboek is opgenomen, de modaliteiten ervan bij aanvang van de werf met de bouwheer te bespreken.

VEEL VOORKOMENDE PROBLEMEN

Hieronder geven we tot slot nog een aantal veelvoorkomende problemen aan die we min of meer in volgorde van belangrijkheid hebben gerangschikt.

PARTICULIER WONINGEN

- ✓ Dampscherm onvoldoende afgedicht/afgeplakt (t.o.v. muren/vloerplaat/dakdoorvoeren)
- ✓ Bloot metselwerk op zolder of in de garage (openstaande stootvoegen, onafgewerkte dagkanten ramen, slecht afgewerkte omkasting van de garagepoort)
- ✓ Geen luchtdichte toegang naar (kruip)kelder en garage buiten beschermd volume
- ✓ Niet volledig afgewerkte woning
- ✓ Dampkap zonder rooster of met niet-afsluitbaar rooster

GROTE GEBOUWEN

- ✓ Afwerking nog onvoldoende vergevorderd. (ontbrekende onderdorpels, ontbrekende deuren naar kelder, schachten niet afgewerkt ...)
- ✓ Staaldeck afwerking (zonder correct aangebracht dampscherm)

- ✓ Gyproc scheidingswanden naar bestaande gebouwen
- ✓ Bloot metselwerk, bijvoorbeeld in sport- en traphallen
- ✓ Verluchte technische schachten toegankelijk via luiken die niet in gesloten toestand mogen gehouden worden (zie 'Binnendeuren en luiken' op pagina 28)
- ✓ Verluchte technische schachten waarbij de doorboringen onvoldoende zijn afgedicht
- ✓ Doorboringen naar aangrenzende ruimtes (bestaande gebouwen, kelders ...) Vooral bij gebruik van kabelgoten
- ✓ Onafgewerkte liftkoker tot buiten beschermd volume(kelder)
- ✓ Schijnwerk niet finaal afgeregeld

BIJLAGE 1: SPECIFIEK VOOR HOUTSKELETBOUW

Bij een houtskeletbouw moet er doorgaans meer aandacht besteed worden aan de luchtdichtheid.

LUCHTDICHT AFWERKEN PLAATMATERIAAL

Waar bij massiefbouw het pleisterwerk dienstdoet als luchtdichte laag, zal bij een houtskeletbouw het plaatmateriaal (OSB of andere) aan de binnenzijde dienstdoen als luchtdichte laag. Het spreekt van zelf dat het gekozen plaatmateriaal op zich voldoende luchtdicht moet zijn. OSB vanaf 15 mm is doorgaans voldoende luchtdicht. Extra aandacht moet gaan naar de onderlinge naden van het plaatmateriaal. Deze plaatmaterialen moeten onderling worden verkleefd met luchtdichte tape.

Opmerking: daar waar later binnenmuren of tussenvloeren worden aangebracht die aan de buitenwanden worden bevestigd, moet reeds een luchtdichte tape of folie (wachtape of -folie) worden aangebracht voor de bevestiging van de binnenmuren of tussenmuren.

INBOUW BUITENSCHRIJNWERK

In tegenstelling tot massiefbouw, moeten ramen wel met een luchtdichte folie worden ingebouwd. De folie wordt dan verkleefd op het plaatmateriaal. Als alternatief kan rondom het schrijnwerk een flexibele

(luchtdichte) PU-schuim worden aangebracht. Indien deze PU-schuim vakkundig is aangebracht zal de inbouw voldoende luchtdicht zijn. Eventueel kan die nog verder luchtdicht afgewerkt worden door de PU-laag recht af te snijden in het vlak van het buitenschrijnwerk en ze met een luchtdichte pasta in te strijken.

LEIDINGSPOUW

Om te vermijden dat door het installeren van de technieken (voornamelijk elektriciteit en sanitair) er te veel doorboringen doorheen de buitenwand worden gemaakt, wordt vaak gewerkt met een voorzetwand die dan de spouw vormt, waardoor de leidingen lopen. In het vakjargon een 'leidingspouw' genoemd. Op die manier wordt er niet geraakt aan de luchtdichte laag bij het installeren van de technieken. Een leidingspouw is niet overal noodzakelijk. Zo kan bijvoorbeeld -daar waar mogelijk- gekozen worden om bijvoorbeeld stopcontacten in de binnenmuren te plaatsen in plaats van in de buitenwanden. Bij een beperkt aantal elektriciteitspunten (één of twee) kan geopteerd worden om gebruik te maken van luchtdichte elektriciteitspotjes, maar vergeet vooral hierbij niet de doorboring doorheen de muur van de kabel zelf. Deze moet ook luchtdicht worden aangewerkt.

KIMLAAG

Onderaan de houtskeletbouw wordt de eerste laag opgetrokken met een (meestal) gemetste blok uit cellenbeton (bijvoorbeeld Ytong). Dit is de kimlaag. Cellenbeton is niet luchtdicht en moet dus nog behandeld

worden. Dit kan door het aanbrengen van een folie die het betondek verbindt met de houtskeletwanden. In plaats van een folie kan de



kimblok ook ingestreken worden met een luchtdichte pasta. Wel ervoor zorgen dat de verbinding tussen de ingestreken kimlaag en de houtskeletwand nog met een tape luchtdicht wordt afgewerkt.

Opmerking: kimblokken van de binnenmuren moeten op een afstand van de buitenwanden worden geplaatst zodat de luchtdichting van de buitenlaag kan doorlopen.

TUSSENVLOEREN

Bij tussenvloeren moet rekening gehouden worden dat de onderliggende en bovenliggende muren luchtdicht op elkaar blijven aansluiten. Bij een ballonconstructie (waarbij de tussenvloer aan de muurconstructie wordt gehangen) moeten de naden achter de tussenvloer vooraf worden afgeplakt zodat de



latere afkleving van het plaatmateriaal hierop kan aansluiten. Bij een ballonconstructie, waarbij de tussenvloer op de muren van de onderliggende verdieping wordt geplaatst, moet een wachtfolie worden voorzien die als het ware de tussenvloer luchtdicht inpakt. Deze folie wordt dan verder afgeplakt op het plaatmateriaal.

DAKEN

Zowel platte als zadeldaken worden luchtdicht afgewerkt met een damp scherm. Dit damp scherm wordt dan later op het luchtdichte plaatmateriaal afgeplakt.

AANSLUITING BINNENMUREN



Indien de binnenmuren geplaatst worden voordat de luchtdichtheid van de buitenschil (muren en daken) is verzorgd, is het achteraf niet meer mogelijk om de buitenschil volledig luchtdicht af te werken. Daarom moeten de naden van het plaatmateriaal die achter de binnenwanden zitten vooraf worden afgeplakt. Bij binnenmuren, die aansluiten op het dak, wordt bovenaan een wachtfolie aangebracht zodat die

later kan worden aangesloten op het damp scherm.

BIJLAGE 2: NORMERING

Een luchtdichtheidsmeting moet voldoen aan bepaalde randvoorwaarden. Zo is bijvoorbeeld bepaald dat het lekdebiet moet worden gemeten bij een drukverschil van 50 Pa. Al deze randvoorwaarden zijn uitgeschreven in een STS. Bij publicatie van deze praktijkgids is de STS P 71-3 van toepassing.

GEBRUIKTE GROOTHEDEN

Tijdens de luchtdichtheidsmeting wordt aan de hand van een ventilator het gebouw in onder- en overdruk gebracht. Telkens wordt het lekdebiet bepaald bij een referentiedruk van 50 Pa. Het gemiddelde van de twee bekomen waarden is dan het uiteindelijke lekdebiet (de V50-waarde). We meten de hoeveelheid lucht die uitgewisseld wordt per uur. De V50-waarde wordt uitgedrukt in m³/h.

In **lastenboeken** wordt doorgaans een luchtdichtheidseis opgelegd. Meestal wordt een maximale v50-waarde (met kleine v) vermeld, soms wordt een n50-waarde vermeld. Beide grootheden staan in relatie tot de grootte van het gebouw.

v50

Bij een v50-waarde wordt het lekdebiet gedeeld door het verliesoppervlak (A_{test}) van de gemeten zone:

$$v50 = \frac{V50}{A_{test}}$$

De v_{50} wordt uitgedrukt in $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$. Deze grootte wordt gebruikt in de EPB-berekening. Het verliesoppervlak wordt dan best ook opgevraagd bij de EPB-verslaggever.

Indien de luchtdichtheid niet wordt gemeten dan wordt in de EPB-berekening een v_{50} waarde van $12 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ aangenomen.

n50

Bij een n50-waarde wordt het aantal luchtwissels per uur van het gebouw gemeten bij een drukverschil van 50 Pa. Hiervoor wordt het lekdebiet gedeeld door het **binnenvolume** (V_{int}) van de gemeten zone.

$$n_{50} = \frac{V_{50}}{V_{int}}$$

De n50-waarde wordt uitgedrukt in h^{-1} of ACH (Air Changes per Hour). Het binnenvolume wordt door de aannemer zelf berekend. Binnen de EPB-context wordt gerekend met het beschermd volume.

BIJLAGE 3: CHECKLIST VOOR FINALE TEST

Het beste tijdstip om een luchtdichtheidstest uit te voeren is als het gebouw volledig is afgewerkt. Voor een optimaal resultaat, voorafgaand aan de test, kunnen best nog een aantal zaken nagekeken worden:

- Is het dampscherm voldoende afgewerkt (ook de doorboringen) en is het stevig vast gemaakt?**
- Bij verluchte technische schachten: zijn alle doorgangen luchtdicht afgewerkt?**
- Voor grote gebouwen: staat de luchtgroep af en zijn hierbij de registerkleppen gesloten?**
- Zijn doorgangen naar aangrenzende ruimtes (kelder/zolder/garage ...) dichtgemaakt en zijn de deuren voorzien van rubbers en onderdichting**
- Zijn alle sifons opgegoten, toiletten gevuld met water en overige afvoerleidingen voorzien van een stop?**
- Zijn alle ramen en deuren gecontroleerd en afgeregeld?**
- Zijn alle plinten afgekit?**
- Indien een kleppenrooster voorzien is voor de dampkap, is ze toegankelijk?**

INDEX

- Aanzet, **23**
- Aardgasmeter, 34
- Bijgebouwen, 45
- BlueKit®, 43
- Brievenbussen, 39
- Buitenschrijnwerk, **36**
 - Luchtdichtheidsfolies, 36, 37
 - Slabben, 36
- Dampkap, 14, **29, 48**
 - Recirculatiedampkap, 6, 14, 29, 60
- Dampscherm, **16**, 19, 40, 48
- Droogkast, **32**
- Elektriciteitsaansluitingen, **36**
- Energiebocht, 15, **35**
- Fietsenberging, 24
- Garage, 25
- Garagepoort
 - Sectionaalpoort, 15, 25
- Gashaarden, 32
- Gasteller. *zie Aardgasmeter*
- Gipskarton, 6, **24, 27**, 49, 60
- Gyproc. *zie Gipskarton*
- Hangtoiletten, **33**
- Kantelpoorten. *zie Sectionaalpoort*
- KattenLuiken, **39**
- Kelder, **27**
- Koker, 21
- Liften, **42**
 - BlueKit®, 43
- Luchtdichte pasta, 9, 23, 52, 53
- Luiken, **27**
- Nutsleidingen, 15
- Onverwarmde ruimtes, 24
- Open haarden, 13
- OSB, 51
- Passerelles, 11
- Richtinggevende proef, 46
- Rolluikkasten, **39**
- Schachten, **41**
- Screenkasten, **39**
- Sectionaalpoort, 15, 25
- Steeldeck, **45**
- Technieken, 33
- Technische koker. *zie Schachten*
- Technische lokalen, **44**
- Ventilatie, **38**
 - Ventilatiekanalen, 45
- Verlaagde plafonds, 21
- Vuilnisberging, 24
- Wachtbuizen, **38**
- Ytong, 14, 23, 52
- Zichtbaar metselwerk, 22
- Zolderluik, 28

7 BASISREGELS VOOR LUCHTDICHT BOUWEN

- ❑ Laat buitenwanden nooit ongepleisterd. Ook niet in de garage, zolder of kelder.
- ❑ Gebruik geen gipskartonplaat (bijvoorbeeld Gyproc) als luchtdichte afwerking.
- ❑ Plaats altijd –indien van toepassing- een aaneengesloten dampscherm in het dak.
- ❑ Zorg dat alle doorboringen doorheen de luchtdichte laag (dampscherm of pleisterwerk) luchtdicht aansluiten. Ook doorheen de verluchte schachten!
- ❑ Zorg voor een correcte aansluiting van ramen en deuren op de luchtdichte laag. Ook onderaan!
- ❑ Plaats bij voorkeur een recirculatie dampkap of plaats een klep(penrooster).
- ❑ Voorzie de test best wanneer het gebouw volledig af is.



Aangeboden door:

INFILTR
THERMOGRAPHIC AND BLOWDOOR TESTING

by



ISOPROC
BOUWOPLOSSINGEN VOOR MORGEN