

Thema	Gebouwschil: opbouw en isolatie /algemeen
Nummer	6.01.03 c

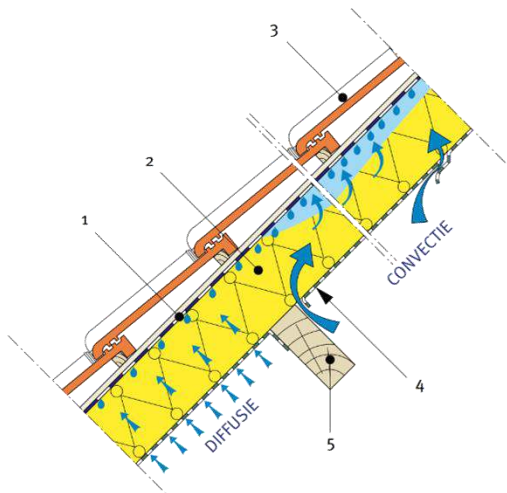
DAMPDICHTHEID VAN CONSTRUCTIES

INHOUD

Inleiding	2
Relatieve vochtigheid in de woning	2
Opbouw van de constructie	3
Geschikte materialen	4
Luchtscherm = dampscherm: geschikte materialen voor luchtschermen	4
Windscherm = dampopen: geschikte materialen voor windschermen	5
Het belang van een correcte opbouw	6
Alternatieve opbouw: meest dampdichte isolatiemateriaal aan de buitenzijde	6
Alternatieve opbouw: plaats van het luchtscherm	7
Bronnen	7

Inleiding

Een **luchtdichte afwerking** aan de binnenkant – de warme kant – van de isolatie voorkomt dat in de woning geproduceerd **vocht** via kieren en spleten in de isolatie terecht komt en zich daar gaat opstapelen, met problemen van **inwendige condensatie** tot gevolg. Meer hierover lees je in de fiche ['Wind- en luchtdicht bouwen'](#) .



Maar ook via **dampdiffusie** kan er vocht in een constructie terecht komen. Daarom moet een constructie aan de binnenzijde niet alleen luchtdicht afgewerkt worden maar ook voldoende **dampdicht** zijn, terwijl de buitenzijde voldoende **dampopen** moet zijn. Je wil immers niet dat vocht zich opstapelt in de gebouwschil en daar condenseert en schade veroorzaakt.

Als de buitenzijde van een constructie meer dampdoorlatend is dan de binnenzijde, kan vocht dat van binnenuit in de constructie dringt, gemakkelijk naar buiten worden afgevoerd. De keuze van de gebruikte materialen is hierbij bepalend. Hoe **dampdicht** de binnenkant moet zijn, hangt van verschillende factoren af. De gerealiseerde dampdichtheid aan de binnenkant is op zijn beurt bepalend voor de noodzakelijke dampopenheid aan de buitenzijde.

Zowel via kieren en spleten (convection) als via damptransport doorheen materialen (diffusie) komt vocht in een constructie terecht. Door een te dampdichte buitenafwerking stapelt het zich op (illustratie: Buildwise)

Relatieve vochtigheid in de woning



Hygrometer

De relatieve vochtigheid (RV) van de binnenlucht is een belangrijke factor. We kunnen deze eenvoudigweg aflezen op een hygrometer. De RV is liefst niet hoger dan 60% (te vochtige lucht), maar ook niet lager dan 40% (te droge lucht). We spreken over “relatieve” vochtigheid omdat warme lucht meer vocht kan bevatten dan koude lucht.

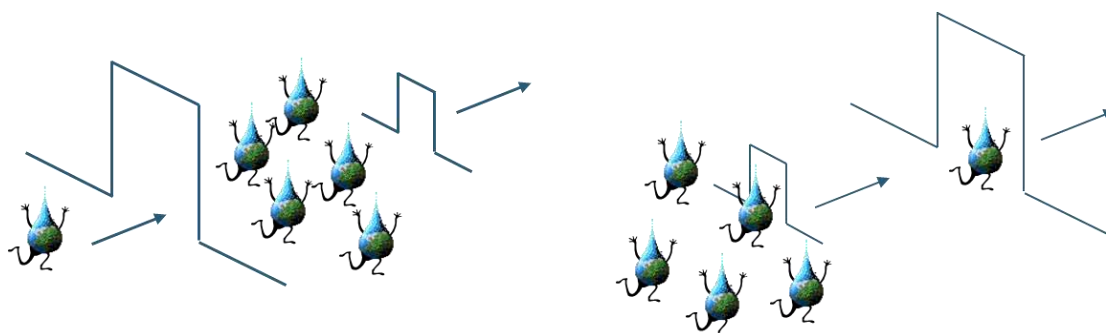
De relatieve vochtigheid in een ruimte wordt bepaald door

- de hoeveelheid vocht die in een ruimte wordt geproduceerd
- de snelheid waarmee het geproduceerde vocht wordt afgevoerd.

In kleine, intensief gebruikte en/of slecht verluchte woningen ligt het vochtgehalte meestal hoger. Om inwendige condensatie in de wanden te vermijden zou je de binnenkant van de constructie dampdichter moeten maken. Dat is wat gebeurt bij gebouwen met een zeer hoge vochtproductie, zoals bijvoorbeeld een zwembad of sauna. In een woning zijn we niet gebaat met een permanent hoge vochtigheid. Een te hoge RV verhoogt het risico op oppervlaktecondensatie in de woning ter hoogte van plaatsen die niet of minder goed geïsoleerd zijn. De oplossing ligt dan ook in een betere vochtafvoer door [gecontroleerd te ventileren](#). De plaatsing van een damp scherm betekent dus niet dat je niet meer hoeft te ventileren. Bij constructies met een verhoogd risico op inwendige condensatie, zoals een bestaande woning met volle muren met binnenisolatie, is een permanent werkend mechanisch ventilatiesysteem nog meer noodzakelijk om inwendige condensatie te vermijden.

Opbouw van de constructie

De volledige opbouw van de constructie (keuze van de materialen en hun dampdichtheid) is bepalend voor de noodzakelijke damp schermklasse aan de warme kant een geïsoleerde constructie. Hoe goed we ook ons best doen om alle kieren en spleten te dichten: een 100% lucht- en dampdichte afwerking aan de binnenzijde van een constructie is geen haalbare kaart. Dit is ook niet nodig. We moeten enkel een opbouw realiseren die niet voor problemen zorgt wanneer er een beperkte hoeveelheid vocht in de constructie komt, door ervoor te zorgen dat vocht ongehinderd naar buiten kan ontsnappen en zich niet gaat opstapelen. We kunnen dit als volgt visualiseren: afbeelding 1 stelt een verkeerde opbouw voor, met een binnenafwerking (links, grote poort) die vrij dampopen is en waar dus een zekere hoeveelheid vocht door kan, en een buitenafwerking (klein poortje) dat verhoudingsgewijs veel dampdichter is.



Afbeelding 1: verkeerde opbouw: meest dampdichte laag aan de buitenzijde

Afbeelding 2: correcte opbouw: meest dampdichte laag aan de binnenzijde

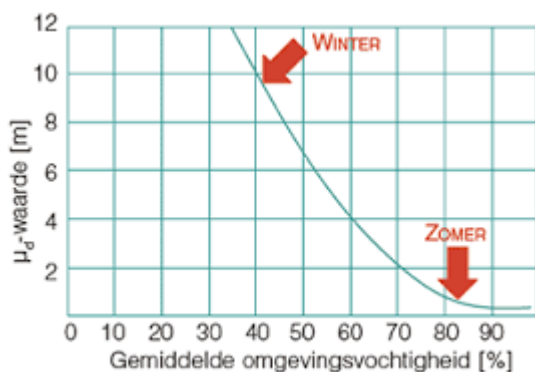
(illustraties: Dialoog vzw)

Vocht van binnenuit kan in de constructie, maar vindt zijn weg niet naar buiten en stapelt zich op in de constructie. Hoe verder in de constructie (hoe meer naar buiten toe), hoe kouder het wordt, dus hoe groter het risico op inwendige condensatie. Realiseren we daarentegen (afbeelding 2) een opbouw waarvan het luchtscherm dampdichter (klein poortje) is dan het windscherm (grote poort) dan zal het weinige vocht dan in de constructie komt, zich niet opstapelen maar naar buiten ontsnappen.

Geschikte materialen

Luchtschermb = dampdicht: geschikte materialen voor luchtschermen

Om te weten hoe dampdicht een materiaal is moeten we de 'dampdiffusiedikte' (μ_d of S_d) ervan achterhalen. De dampdiffusiedikte wordt bepaald door de dampdiffusieweerstand van het materiaal (μ) te vermenigvuldigen met de dikte en wordt uitgedrukt in meter. Hoe hoger S_d , hoe dampdichter. Zo zitten papieren folies in een lagere klasse (minder dampremmend) dan vb. een polyethyleenfolie van 0,15 mm, dat op zijn beurt minder dampdicht is dan een gelijkaardige folie van 0,25 mm. Bij een vrij dampdicht luchtschermb (S_d meer dan 25 meter) wordt vaak gesproken van een 'dampdicht' . Plasticfolies (PVC-, polyester- en PE-folies van verschillende diktes vallen hieronder, met S_d -waardes meestal tussen 30 en 100 meter). Minder dampdichte luchtschermen, vb. papieren folies (S_d tussen 2,5 en 25 meter) worden vaak aangeduid met de benaming 'damprem'.



Bij veel materialen varieert de S_d -waarde in functie van de relatieve vochtigheid (illustratie: Buildwise)

Bij veel materialen varieert de S_d -waarde afhankelijk van de RV van de omgevingslucht: een hoge RV resulteert in een lagere dampdiffusieweerstand. Luchtschermen die zeer hygrovariabel zijn, benoemen men vaak als intelligente of **vochtgestuurde dampremmen**, waarbij gesteld wordt dat ze zich in de winter, als er een lage RV is in de buurt van het luchtschermb, zich vrij dampremmend gedragen (S_d tot 5 à 10 m) waardoor de dampdiffusie beperkt blijft. In de zomer rekent men op een damptransport in de opbouw van buiten naar binnen waardoor ze veel dampopener zijn ($S_d = 0,25$ m), en toelaten dat vocht dat toch zijn weg heeft gevonden naar de opbouw, kan uitdrogen naar binnen toe.

Essentieel hierbij is **dat er in een volledig jaar meer vocht naar binnen toe kan uitdrogen dan er in de constructie kan komen**. Zo niet zal vocht zich alsnog opstapelen. De RV speelt hierbij een cruciale rol: **een lage relatieve vochtigheid is een absolute noodzaak**. Bij een te hoge RV zou het luchtschermb zich ook in de winter dampopen gedragen en teveel vocht in de constructie laten doordringen. Een lage RV garandeer je door een [permanente mechanische ventilatie, bij voorkeur vochtgestuurd](#). Verder is ook een perfect luchtdichte afwerking van het luchtschermb een prioriteit. Dit geldt uiteraard bij alle soorten luchtschermen.

Vochtgestuurde luchtschermen worden vaak als dé oplossing naar voor geschoven bij opbouwen waar de buitenkant onvoldoende dampopen is, zoals bij platte daken met isolatie tussen de houten roostering ([Compacte platte daken](#)) of bij [hellende daken met een te dampdicht onderdak](#). Deze opbouwen hebben een verhoogd risico op inwendige condensatie, een vochtgestuurde damprem zal dit risico niet doen verdwijnen. Ook zijn er een hele reeks bijkomende voorwaarden waaraan een constructie moet voldoen om uitdroging naar binnen toe mogelijk te maken: voldoende zon op het dak, behandeld hout, geen dampdichte afwerking aan de binnenkant... Bij onvoldoende ventilatie, en dus een te hoge RV, of wanneer de luchtdichting niet perfect is uitgevoerd, kan bij een vochtgestuurde damprem het risico op inwendige condensatie sterk toenemen. In de winter dringt er immers teveel vocht in de constructie, terwijl de vochtgestuurde damprem in de praktijk nog te dampdicht blijkt om voldoende uitdroging te garanderen.

Soort isolatiemateriaal	μ (-)
glaswol	1
papiervlokken	1-2
vlas, schapenwol	1-2
rotswol	1-5
houtvezels	5
hennep	1-10
kurk	5-30
geëxpandeerd polystyreen	20-100
resolschuim	80-150
polyurethaan	50-185
geëxtrudeerd polystyreen	150-300
cellenglas	∞

Vermits de keuze van het luchtscherm onder meer afhankelijk is van de opbouw van de constructie moeten we nagaan wat de **dampdiffusieweerstand** is van de gebruikte [\(isolatie\)materialen](#). Luchtoppen isolatiematerialen (meestal soepele isolatiematerialen zoals minerale wol- en isolatiematten uit hernieuwbare materialen) zijn meestal heel dampopen. Harde kunststofisolatieplaten zijn veel dampdichter.

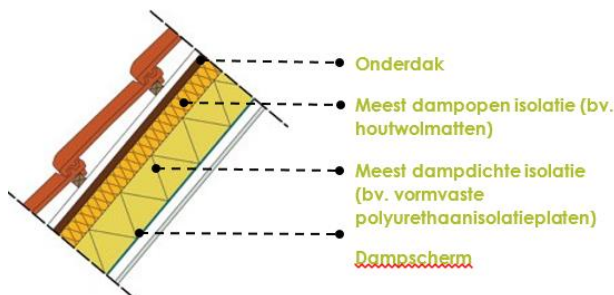
Zowel S_d - (luchtschermen) als μ -waarde ((isolatie)materialen) kunnen opgevraagd worden bij fabrikanten of handelaars.

Windscherm = dampopen: geschikte materialen voor windschermen

De buitenzijde van de constructie moet voldoende dampopen zijn. Hoe dampopen is de vraag. Gevelmetselwerk bij spouwmuren en volle massieve metselwerkconstructies zijn in principe voldoende dampopen, behalve wanneer ze aan de buitenzijde dampdicht geschilderd of gecementeerd zijn, of bij gebruik van geglazuurde gevelsteen. In dat geval zal vocht van buitenaf (regen) naar binnen toe of via de spouw moeten uitdrogen. Navullen van de spouw met isolatie en binnenisolatie zijn dan niet mogelijk. Lichte constructies worden van een afzonderlijk windscherm voorzien. Om zeker te zijn dat de achterliggende materialen dampdichter zijn, wordt gesteld dat de S_d -waarde van de materialen aan de buitenzijde **niet meer dan 0,5 meter** mag zijn. Dit is meteen ook de belangrijkste eis die gesteld wordt aan windschermen, bv. als onderdak bij hellende daken. Speciale houtvezelplaten (meestal gebitumineerd of met latex behandeld voor een minimale waterafstotendheid) en vezelcement-platen zijn voldoende dampopen. Bij folies dien je het altijd na te kijken: niet alle folies die verkocht worden als 'onderdakfolie' zijn voldoende dampopen. Capillaire materialen genieten de voorkeur.

Het belang van een correcte opbouw

In nagenoeg elke opbouw combineren we meerdere materialen, elk met hun eigen als μ - en/of S_d -waarde. Hierbij is het van belang dat het meest dampdichte materiaal aan de binnenzijde zit.



Bouwfysisch correcte opbouw van een hellend dak
(illustratie: Dialoog vzw)

Stel dat we bij een hellend dak twee isolatiematerialen willen combineren, dan moeten we de meer dampopen isolatie (bv. soepele isolatiematten uit minerale wol of houtwol) tussen de kepers plaatsen, tegen het dampopen onderdak ($S_d < 0,5m$). Tegen de onderkant van de kepers/soepele isolatie plaatsen we de dampdichtere isolatie (bv. isolatieplaten uit polyurethaan of geëxpandeerd polystyreen). Tot slot komt aan de binnenkant een luchtdicht afgewerkt dampscherm. Nergens in deze opbouw zitten er luchtlagen.

Dit is een correcte opbouw. Maar in welke mate is het mogelijk om hiervan af te wijken?

Alternatieve opbouw: meest dampdichte isolatiemateriaal aan de buitenzijde

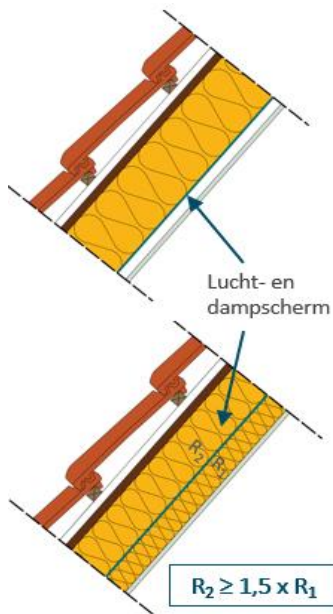
Dat kan, maar enkel op voorwaarde dat **de R-waarde van de dampdichtere isolatie minstens 1,5 keer groter is dan de R-waarde van het meer dampopen isolatiemateriaal** dat zich aan de binnenzijde bevindt.



Hellend dak met de meest dampdichte isolatie aan de buitenkant kan enkel als $R_2 \geq 1,5 \times R_1$
(illustratie: Dialoog vzw)

We kunnen dit bijvoorbeeld toepassen bij een hellend dak dat als sarkingdak geïsoleerd wordt, waarbij de meer dampdichte isolatie (vormvaste sarkingdakisolatieplaten, vaak uit polyurethaan) op de kepers geplaatst worden en er tussen de kepers een beperkte laag meer dampopen isolatie tussen de kepers komt.

Alternatieve opbouw: plaats van het luchtscherm



De R-waarde van isolatie aan de binnenkant van het lucht/dampscherm mag nooit meer bedragen dan 2/3e van de R-waarde van de isolatie aan de buitenkant (illustratie: Dialoog vzw)

In een correcte opbouw bevindt het luchtscherm/dampscherm aan de warme kant van de isolatie. Ook hier is het mogelijk om van dit principe af te wijken, op voorwaarde dat de R-waarde van de isolatielaag aan de buitenkant van het lucht/dampscherm minstens 1,5 keer groter is dan de R-waarde van de isolatielaag aan de binnenkant van het luchtscherm.

Je kan dus isolatie tussen de spanten van een hellend dak plaatsen, vervolgens daaronder het lucht/dampscherm, dat je vastzet met latten, waartussen je leidingen plaatst. De restruimte vul je bijkomend op met een beperkte laag isolatie, waarvan de R-waarde niet groter is dan de 2/3^e van de R-waarde van de isolatie tussen de spanten.

Bronnen

- Dialoog vzw