

Gezondheid versus bouwen

Wouter Kroon, Blaricum 10 juni 2018

Aanzet tot bundelen van kennis en tot stand brengen van omschreven uitgangspunten. Bewegingen in de markt spreken zich uit in de richting van gezonde gebouwen terwijl wetenschappelijk dit (nog) niet volledig te onderbouwen is.

Initiatie:

In de bouw wordt traditioneel rekening gehouden met bouwfysische en bouwkundige factoren die een kwalitatief goede bouw moet garanderen met een redelijke technische levensduur tegen minimale kosten.

Gezondheid, als gevolg van de gebruikte bouwmaterialen, heeft aandacht gekregen na het ontstaan van de zogenaamde gebouw gerelateerde klachten, beter bekend als het sick building syndrome.

Snel zou blijken dat veel meer factoren dan de bouwmaterialen in relatie gebracht konden worden met gezondheid en het subjectieve welbevinden. Het gevolg hiervan is geweest dat onder de noemer 'gezonder bouwen' vele initiatieven gestart zijn om deze nieuwe zienswijzen en de daarin bepalende factoren beter in beeld te krijgen.

Vrijwel direct bleek dat de factoren die de gezondheid beïnvloeden uiterst divers en uitgebreid zijn, onderlinge relaties hebben en tegensprekende onderbouwing in de literatuur vinden.

Wel zijn er een aantal aannames gedaan die nu als waar gelden. De mens, in deze het lijdend voorwerp, is een aantal behoeften toegekend in welke het gebouw moet voorzien. Lucht, licht en ruimte, ieder weer opgesplitst in de kwaliteits bepalende factoren. De mens wordt hierin gezien als een uniform reageerde cellenmassa met gemiddelde waarden, passend in een rekenmodel.

Het zodoende ontleden van al die bepalende factoren heeft bijna evenveel oplossingen, meestal van technische aard, aangedragen. Lucht- en ventilatiesystemen is daar een mooi voorbeeld van die na verloop van tijd ook weer verantwoordelijk zijn voor klachten bij de gebruikers van dat gebouw. Een voor de hand liggende mogelijkheid om het ontstane probleem wederom technisch op te lossen.

De wetenschap dat gebouwgerelateerde factoren positief of negatief bijdragen aan productiviteit en ziekteverzuim hebben er wel voor gezorgd dat er een economisch relevant probleem ter tafel lag. Over dit onderwerp is vervolgens wel volop gepubliceerd.

Iedere stroming kent een tegenstroom, ook hier. Initiatiefnemers met meer maatschappelijk verantwoorde doelstellingen propageerden het gebruik van bouwmaterialen uit vernieuwbare grondstoffen. Groene bouwmaterialen die de verwarrende naam duurzaam hebben meegekregen. Duurzaam en gezond vond een automatische, onterechte, koppeling.

Gezond bouwen:

Van alle kreten die de ronde doen is “mijn huis is mijn derde huid ...” voor mijn betoog een goede insteek. Kennelijk wordt bedoeld dat wij onze klimaatscheidende wanden de zelfde eigenschappen willen meegeven als onze huid en verwachten daarmee onze gezondheid te bevorderen, in ieder geval niet in de weg te staan.

Daarom is het goed eens te kijken naar een aantal eigenschappen van onze huid die hier in dit licht bedoeld worden. Onze huid vormt een beschermende opbouw als overgang van binnen naar buiten welke dampdoorlatend is en gelijktijdig water en wind dicht.

Kleding, onze tweede huid, voldoet in veel gevallen ook aan deze primaire eisen. Speciale technieken zijn ontwikkeld om ‘ademde’ kleding te fabriceren die tegelijkertijd wind en water tegenhouden. Goretex® is daar een bekend voorbeeld van.

Kijken wij naar de hedendaagse bouw dan is deze eigenlijk zonder uitsluitingen dampdicht. Logisch ook, want met de komst van isolatiematerialen ontstond gelijktijdig het probleem van inwendige condensatie. De daarop volgende vochtbelasting bleek desastreus voor zowel de isolatiematerialen als de omringende bouwdelen. Om deze complicatie te voor te zijn moet je dus zorgen dat er geen waterdamp houdende luchtstromen kunnen passeren door de constructie hetgeen je oplost door een folie als lucht blokkade. Direct gevolg was wel dat er geventileerd moest worden want in een plastic zak houdt je het als mens niet lang vol. Dat door ventilatie ongewenst warme lucht naar buiten wordt gebracht kan worden opgelost door een warmte terugwin installatie te bedenken. De mens als fysiologische eenheid moest het doen met de plannen die van de tekentafel kwamen. Bouwfysisch klopte het verhaal tenslotte en de doelstelling EPC gelijk of minder dan 1 werd gehaald.

Dampdicht, dampopen en dampdoorlatend.

Ook hier geen eenduidige opvatting over wat nou wat is.

Dampdicht heeft betrekking op het feit dat waterdamp niet naar buiten en ook niet naar binnen kan treden door de constructie. Een folie voorkomt dit wat overigens ook inhoudt dat de folie onbeschadigd moet zijn en dat ook moet blijven hetgeen in de praktijk moeilijk te handhaven blijkt.

Dampopen is een constructie waarbij damp niet naar buiten kan treden. Deze wordt tegengehouden door een folie aan de binnenzijde van de constructie. Eventueel aanwezige damp in de constructie kan wel naar buiten toe de constructie verlaten.

Dampdoorlatend is een constructie bestaande uit dampdoorlatende materialen waarbij zowel van binnen als naar buiten een dampstroom kan plaatsvinden. Een waarde moet nog wel gegeven worden aan hoeveel damp moet kunnen passeren alvorens je over een dampdoorlatende constructie kan spreken. Eis is wel dat de gebruikte materialen goede vochteigenschappen hebben en in staat zijn waterdamp op te nemen en af te geven.

Omdat de discussie dampdiffusie nog geen normeringen kent hebben wij zelf onze eigen richtlijnen opgesteld.

Daarbij noemen wij dampdicht een constructie waarbij de dampweerstandswaarde (μ d) een waarde heeft van meer dan 2. Deze dampweerstand is zowel aan de binnen zijde als aan de buitenzijde aanwezig.

Dampopen kenmerkt zich als een constructie waarbij de dampweerstandswaarde (μ d) een waarde heeft tussen de 1 en 2, waarbij de dampweerstand voornamelijk aan de binnenzijde is aangelegd.

Tot slot dampdoorlatend, hier is de dampweerstandswaarde (μ d) minder dan 1 waarbij de dampweerstand homogeen door de constructie is opgebouwd.

Prestatie eis:

Wanneer je aan de constructie een prestatie eis gaat toekennen die niet gestoeld is op bouwfysica echter op de fysiologie van mens en dier valt in de eerste plaats de aandacht voor materialen weg. Het antwoord op de vraag hoe construeer ik een klimaatscheidende wand die de gewenste eigenschappen genereert begint met een vaste en geaccepteerde omschrijving van deze eigenschappen. Helaas bestaan deze nog niet. Dat veel werk nodig is om deze eigenschappen te formuleren na valide onderzoek mag duidelijk zijn. Daar komt nog eens bij dat er traditioneel nauwelijks communicatie is tussen de bouw en de medische wereld. De constatering dat de kwaliteit van een gebouw ook financiële consequenties heeft ten aanzien van productiviteit en verzuim kan als katalysator in dit proces een rol spelen.

Wanneer wij ons concentreren op het samenstellen van dampdoorlatende constructies valt overigens wel op dat materialen uit vernieuwbare grondstoffen het beste in staat blijken te zijn om aan deze prestatie eisen te kunnen voldoen. Daarmee is echter nog niet gezegd dat vernieuwbaar per definitie ook gezond is. Terug naar Goretex®, dit materiaal komt wel tegemoet aan onze gezondheid terwijl de score op de milieubalans minder goed zal zijn dan van bijvoorbeeld katoen.

Om de prestaties van vernieuwbare grondstoffen in deze te kunnen bewijzen en te overleggen wordt op dit moment onderzoek gedaan naar deze prestaties in dampdoorlatende constructies. Voor de traditionele bouw nieuwe factoren als warmteopslagcapaciteit, dampdiffusieweerstand en latente warmte accumulatie worden daarin opgenomen. Daarnaast zullen er beoordelingsrichtlijnen (BRL) moeten komen op deze openliggende vragen. Ook hierin is inmiddels een start gemaakt.

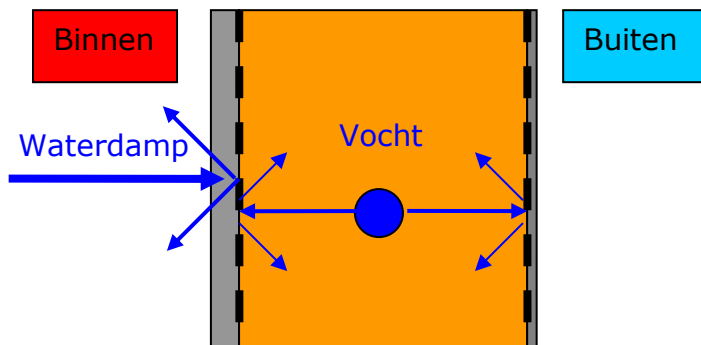
Voorlopige conclusie:

Gezond bouwen moet beter en wetenschappelijk gedefinieerd worden. Grondig onderzoek blijkt noodzakelijk om tot eerste normeringen te komen. Verder moet de economische relevantie van gezond bouwen doordringen in de economische- en bouwwereld. Tot slot zal een fundamentele communicatie tussen de bouwwereld en de gezondheidszorg tot stand moeten komen om de bestaande bouwdogmatiek om te buigen naar nu wenselijke veranderingen als samenspel tussen bouwfysica en humane fysiologie. Deze symbiose moet leiden tot een gebouw dat bouwfysisch een lange technische levensduur kent en tegelijkertijd een prestatie meedraagt die in ieder geval onze gezondheid op celniveau niet in de weg staat.

Blaricum
Wouter Kroon

Dampdicht:

Dampdicht ook wel dampgesloten bouwen is een constructieopbouw waar zowel aan de binnen als aan de buitenzijde van de constructie **dampwerende** maatregelen zijn genomen. Waterdamp vanuit de woning kan de constructie niet intreden. Aanwezig vocht in de constructie kan niet uittreden.

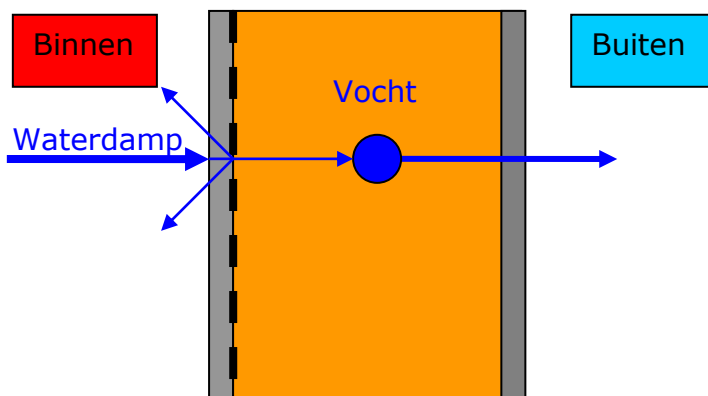


Constructie:

- **Binnenbeplating / Isolatie / Buitenbeplating**
- **Binnen- en buitenzijde voorzien van dampwerende maatregelen**

Dampopen:

Dampopen ook wel dampdiffusie open bouwen is een constructieopbouw waar aan de binnenzijde van de constructie **dampremmen** maatregelen zijn genomen. Waterdamp vanuit de woning kan de constructie beperkt intreden. Aanwezig vocht in de constructie kan naar buiten toe uittreden.

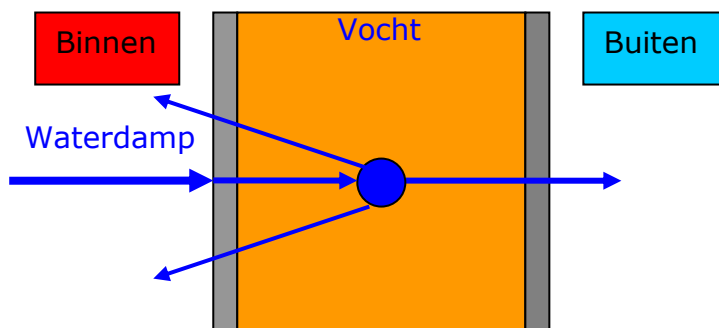


Constructie:

- **Binnenbeplating / Isolatie / Buitenbeplating**
- **Binnenzijde voorzien van dampremmende maatregelen**

Dampdoorlatend:

Dampdoorlatend bouwen is een constructieopbouw waarop natuurlijke wijze waterdamp wordt gereguleerd. Waterdamp vanuit de woning kan de constructie in- en uittreden. Aanwezig vocht in de constructie kan zowel naar binnen als naar buiten toe uittreden.



Constructie:

- **Binnenbeplating / Isolatie / Buitenbeplating**
- **Volledig dampdoorlatend
Geen Folies nodig !!**

Advies:

U kunt met Doschawol veilig en volledig dampdoorlatend isoleren. Voorwaarde is dat de dampdiffusieweerstand van binnen naar buiten afneemt en alle materialen dampopen zijn.

Condensatie

Het was Doscha BV in beginsel niet te doen om op ecologische gronden schapenwol in te zetten, het is omdat dat wij in de vezel schapenwol die specifieke eigenschappen vonden waar wij naar op zoek waren.

Om tegemoet te komen aan het ‘gezond bouwen’ is vochtregulatie en warmteaccumulatie van de klimaatscheidende constructie (dak, gevel en muren) een vast uitgangspunt. Dus **geen** dampremmers zoals wij al vele eeuwen gewend zijn om te bouwen.

Maar ja, dan is er gevaar op condensatie? (daarover later meer).

Wij onderscheiden de volgende prestaties eisen aan de constructie die het welzijn van de bewoner tegemoet komen:

- Thermisch
- Akoestisch
- Vochtregulatie
- Warmte accumulatie
- Brandveilig
- Adiabatisch koelen
- Binding ongewenste gassen
- En meer zoals ongevaarlijke vezels voor onze gezondheid, duurzaamheid in tijd, behoudt van alle oorspronkelijke eigenschappen et cetera.

Een heel bijzonder aspect is de mogelijkheid om veilig en zonder dampremmers te isoleren.

Hier een uitleg over condensatie:

Wij hebben het over **waterdamp** wat een droog gas is! Wanneer wij, zeg een kuub lucht bij 20 graden Celsius hebben, kan je daarvan bepalen hoeveel waterdamp daarin aanwezig is. Wanneer deze kuub geleidelijk afkoelt wanneer deze naar de koude zijde van de klimaat scheidende constructie trekt verkleint het volume bij deze afkoeling.

De dichtheid van de deeltjes (waterdamp) neemt dus toe. De opgesloten waterdamp (nog steeds een droog gas) moet zich tenslotte verdelen over een kleiner volume. Daarom spreek je ook van **relatieve LV**. Relatief in de zin dat volume en temperatuur bekend en constant moeten zijn.

Wordt er nu een verzadiging van 100% bereikt transformeert het droge gas waterdamp in vloeibaar water. Tegen een koud oppervlak kan dit zichtbaar gemaakt worden omdat de temperatuursprong daar groot kan zijn.

Wanneer nu bij die ‘krimpende’ lucht waterdamp wordt onttrokken, wordt daarmee geen 100% verzadiging bereikt, dus ook geen fysiek water. Voorwaarde is dat waterdamp de mogelijkheid heeft om uit te diffunderen naar drogere (minder deeltjes) omgevingslucht die zowel binnen als buiten kan zijn. Daarmee is de gedachte geboren dat je **volledig** dampdoorlatend dient te bouwen en/of voor afvoer van lucht met een **relatief** hoge luchtvochtigheid.

De materialen die voor dampdoorlatend bouwen geschikt voor zijn moeten dus vochtregulerende en warmte accumulerende eigenschappen bezitten en hoe meer des te beter. (**documentje dampdoorlatend**)

Zetten wij een tijdsbalk woningbouw door de millennia heen uit, dan zie je dat wij altijd volledig dampdoorlatend gebouwd hebben tot dat wij in ca 1960 gingen isoleren met materialen waarin, en nog steeds, een hoog aandeel zit aan boraten en bindmiddelen. Deze toevoegingen (vaak > 30%) zijn zonder uitzondering hydrofiel o.t.w. waterminnend. Dat houdt concreet in dat passerende waterdamp wordt gebonden om nooit meer los te laten. Hierdoor verminderd het isolerend

vermogen aanzienlijk (toename van de lambda waarde) en het isolatiemateriaal zal te gronde gaan. **Alleen** daarom wordt een damp scherm aangebracht ter bescherming van de opgesloten materialen en heeft dus niets te maken met EPC o.i.d.! De grootste dampstroom vindt plaats van binnen naar buiten over een kalender jaar gerekend, vandaar dat de blokkade voor waterdamp aan de binnenzijde wordt aangebracht.

Wanneer je nu materialen inzet die zowel vochtregulerend als warmte accumulerend werken (leem en hout zijn daar ook voorbeelden van) in een volledig dampdoorlatende constructie is gevaar op inwendige condensatie geweken.

Komen wij bij de volgende conclusie:

Wanneer wij gaan bouwen volgens een “prestatie bestek” waarin opgenomen:

- Vochtregulatie
- Warmteaccumulatie
- Warmte opslag capaciteit
- Latente warmte accumulatie of adiabatisch koelen
- Akoestiek
-

dan zie je dat het met name herwinbare grondstoffen zijn die aan deze uitgangspunten voldoen. Voorwaarde is wel dat er **geen** toevoegingen inzitten die hydrofiel zijn zoals in andere ‘ecologische’ isolatiematerialen. Duurzaam of ecologisch bouwen krijgt hiermee dus een andere waarde dan alleen maar maatschappelijke verantwoordelijkheid ten aanzien van materiaal gebruik.

Conclusie: *Absolute voorwaarde van de gebruikte bouwmaterialen is dus dat er geen toevoegingen inzitten die waterdamp blijvend binden.*

Hiermee is de concurrentie over vergelijking tussen Doschawol en andere isolatiematerialen op een eerlijke wijze te voeren. Zouden wij in Doschawol ook toevoegingen stoppen zouden wij ook dampremmers moeten adviseren.

Bijkomende positieve eigenschap van de vezel schapenwol is dat het vezeltje ongewenste gassen bindt en een enorme geluidsabsorptie kent. Alles uitsluitend bij een hoogwaardige wolvezel.

Tot slot de laatste conclusie die Doscha BV hoog in het vaandel heeft:

Ga je op deze wijze bouwen dan heb je bouwfysisch een zeer veilige constructie die vervolgens naadloos aansluit bij onze humane fysiologie. Iets makkelijker: volledig dampdoorlatend bouwen leidt tot een goed binnenmilieu wat wij als gebruiker als aangenaam/gezond ervaren.