

KLUSSEN IN FRANKRIJK

Vivent les bricoleurs!
Christian, bricoleur par passion, pas par nécessité.

Home

0 Inhoud, trefwoorden

01 Voorstelling, intenties

02 Planning

03 Algemene adviezen

04 Architecten en aannemers

05 Vergunningen, offertes

06 Dak, timmerwerk

07 Funderingen, muren, scheidingswanden; muren voegen

08 Vloeren, plafonds en trappen

09 Deuren, ramen, luiken

10 Water en riool

11 Fosse septique

12 Verwarming, ventilatie en airco

13 Elektra, telefoon, internet

14 Gas, propaan, butaan

15 Isolatie

16 Muurafwerking: Schilderen, verven, tegelzetten

17 Vocht, ventilatie en tocht

18 Pluggen en bevestigingen

19 Terrassen, tuin en erf

20 Gereedschappen, hulpmiddelen etc.

21 Woordenlijst van bouwkundige termen

22 Referenties, literatuur, websites

23 Diverse tips en informaties

24 Uitgevoerde projecten

reserve 1

reserve 2

reserve 3

reserve 4

reserve 5

reserve 6

17.7 OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

EN THEORETISCHE ACHTERGRONDEN

Met dank aan **Rob van der Meulen** voor zijn bijdragen

1. Geen detailaanpak – een totaaloplossing is nodig

Bij traditionele Franse huizen verdienen vochtproblemen op de begane grond en in kelders bijzondere aandacht. Naar aanleiding van een artikelje in een oud nummer van *Leven in Frankrijk*, waar de professionele klusser Hein Verdam iets over vochtwering zegt, moet mij het volgende van het hart:

Veel mensen denken te gemakkelijk over vochtwering. Iets op de muur smeren of plakken, en daarmee is de kous af. Wie iets verder doordenkt, voorziet een vochtige ruimte op de begane grond of kelder aan de binnenkant van een waterondoorlatende bak uit plasticfolie of bitumen-materiaal. Maar dit alles is symptoombestrijding en neemt niet de oorzaak van het vochtprobleem weg.

Men moet zich realiseren dat ieder gebouw de vochthuishouding van de grond verstoort. Regenvocht dat normaliter op de hele vlakte door de grond opgenomen wordt, komt door valpijpen op specifieke plekken terecht en moet van daar afgeleid worden - zo niet dan ontstaat er een extra vochtige plek. Andersom, als de aarde vocht aan de drogere lucht kwijt wil, dan is dat door het huis belemmerd. Het vocht moet dus gedeeltelijk door en gedeeltelijk rond het huis naar buiten. Dat is simpele geofysica.

Waarom hebben de Nederlandse huizen kruipruimtes? En waarom moeten deze belucht zijn? Het vocht stijgt door de capillaire krachten (en verschillen in concentratie) in de funderingen op en wordt in de kruipruimte aan de omgevende lucht afgegeven. Vaak werden huizen op poeren of 'spaarbogen' gezet, onder meer om de vochttopzuigende dwars-doorsnede klein te maken.

Het vochtgehalte van de muren (of poeren) neemt dus al naar gelang van de hoogte af en is, als alles goed gaat, op niveau van de begane-grond-vloer 'normaal'. Het is duidelijk dat al die mensen die de kruipruimte van hun grachtenpanden uitdiepen en hier een bewoonbare ruimte aanleggen, zich extra problemen op hun nek halen - niet alleen voor deze ruimte, maar voor het hele huis. Of voor extra vochtproblemen op buurniveau, zoals in Amsterdam-Zuid in de Concertgebouwboulevard. Al die nieuwe betonnen souterrains - leuke extra leefruimte, net wat u zegt - en ondergrondse parkeergarages, ondergrondse grootgrutter winkels, hotels, musea die wat ondergrondse ruimte claimen, dat knipt telkens weer een stuk uit de spons die zo'n ondergrond uiteindelijk is. Dus de resterende spons moet meer vocht absorberen, en waar eerst nog geen vochtproblemen waren, daar verschijnen ze nu. Maar laten we deze hoofdstedelijke problemen voor wat ze zijn, en terugkeren naar Frankrijk waar we meestal een huis gekocht hebben om juist zo ver mogelijk van dit soort stedenbouw vandaan te zijn.

Voor een traditioneel Frans huis met dikke natuurstenen muren betekent dit:

Als de vloer waterdicht gemaakt wordt moeten de muren juist meer vocht verwerken. Men denke aan het voorbeeld van de direct op de ondergrond liggende vloer die waterdicht gemaakt werd, afbeelding 1 in **menupunt 17.2**, waardoor de muren juist meer vocht te verwerken kregen. Het vochtpeil in de muren steeg dus. Als men ook de muren aan de binnenkant afdicht, bijvoorbeeld door een cementlaag, stijgt het vocht nog hoger. Deze voorzieningen hebben dus de situatie juist verergerd.

En wat deden de Fransen in vroegere eeuwen in vochtige gebieden? Zij lieten de dienstbodes of hun vee op de begane grond vertoeven en woonden zelf op de verdieping waar het niet vochtig was.

2. Vochtbeheersing in een vakantiehuis

Menig eigenaar van een vakantiehuis op het Franse platteland kent het verschijnsel: als men er na de winterperiode

komt is alles vochtig. Of, erger nog, het lijkt in eerste instantie droog, maar door en door koud. Als dan een warmere lucht met een normaal vochtgehalte het huis binnenkomt, ontstaat door de lage binnentemperatuur een klamme dus vochtige lucht, en het vocht uit deze lucht slaat neer op alles wat koud is: muren, vloer en meubilair, ja zelfs op het porselein in de kast. Hierbij komt het vocht dus niet *uit* de muren of vloer, maar *slaait daarop neer*. Het is zo als bij een koude spiegel in een warme badkamer.

De vroegere Franse bewoners hadden daar geen last van, want zij woonden er permanent en stookten en luchten de hele winter. Nu is pas na een bewoning van een week, goed stoken en behoorlijk luchten het vocht verdwenen. Stoken is goed, want warme lucht kan meer vocht dragen dan koude (het relatieve vochtgehalte daalt), maar luchten is belangrijker. Dus niet met gesloten ramen en deuren stoken, want dan blijft het vocht in huis, het is alleen minder voelbaar. Beter is het door luchten steeds weer koudere lucht, die weinig vocht bevat, naar binnen te laten en deze lucht dan op te warmen zodat het relatieve vochtgehalte ervan verlaagd wordt. Dat druist in tegen de normale reactie dat men de opgewarmde lucht binnen wil houden, maar het vocht moet eruit! En dat gebeurt alleen door luchten.

Het kan ook zomaar gebeuren dat bij terugkomst in het voorjaar bij het inschakelen van een elektrisch apparaat een aardlekschakelaar spontaan uitslaat. Is er toch ergens in het inwendige van een apparaat een vochtbruggetje naar aarde ontstaan. En dat verdwijnt pas wanneer het huis helemaal gelucht en opgewarmd is. Of door, wanneer het om een *four* gaat, deze even open te zetten en met een haardroger een kwartiertje van binnen wat op te warmen, dat wil ook nog wel eens helpen.

Er bestaan een aantal beproefde maatregelen om het vochniveau in een vakantiehuis gedurende en na de winter te verlagen. Ik behandel hieronder de meest succesvolle.

3. Luchtdrogers

Mechanische luchtontvochtigers werken volgens het koelkastprincipe. Door een koelaggregaat wordt een koude plek gecreëerd, dat is dan de koudste plek in huis, en omdat vocht steeds op de koudste plek neerslaat, vindt daar de vochtscheiding plaats. Maar iedere koelinstallatie heeft ook een warme kant, de condensor, waar de warmte afgevoerd wordt (bij koelkasten is dit het aan de achterkant geplaatste buizenet). In de luchtontvochtiger wordt in deze condensor de door koeling gedroogde lucht weer opgewarmd. De ontvochterunits hebben een ventilator om de lucht aan te zuigen en achtereenvolgens door het koude en het warme element te leiden (de verdampers en de condensor); verder is er een aansturing op relatief luchtvochtgehalte en een automatische ontdooiing. Het geheel zit in een behuizing, formaat forse afvalcontainer (40x40x60cm) tot koelkastformaat (60x60x90cm). Het totale opgenomen vermogen van de luchtdroger, meestal in de orde van grootte van 300-450W, komt in zijn totaliteit weer als warmte aan het huis ten goede. Luchtontvochtigers zijn, afhankelijk van het vermogen (aangepast aan het te drogen luchtvolume) voor € 500 tot 800 te koop.

Voordeel van deze luchtontvochtigers is dat er geen lucht van buiten naar binnen wordt verplaatst zodat de verwarmingskosten lager blijven. Nadeel is dat men het verzamelde water af moet voeren, want zonder afvoer wordt dit in een bak verzameld en als de bak vol is, slaat de unit af.

Zoutpotten, zogenaamde vochtvreters, hebben een veel te kleine capaciteit en zijn alleen geschikt voor speciale probleemhoeken. Hun capaciteit is in de orde van grootte van 1 liter/week, terwijl een simpele berekening bewijst dat men aan een beetje kamer al gauw iets van 2-4 liter/dag moet onttrekken. Een vochtvreter kan alleen nuttig zijn in kleine afgesloten (dus niet geventileerde) ruimtes, bijvoorbeeld een (inbouw-)kast.

4. Ventilatoren

Men kan het gegeven dat warme lucht meer vocht kan bevatten dan koude ervoor benutten om het huis bij koud weer met een simpele ventilator en een minieme verwarming droog te houden. Als droge koude winterlucht naar binnen komt, daar opgewarmd wordt en daardoor vocht opneemt, en daarna weer afgevoerd wordt, zijn alle problemen opgelost. Alleen ergens een ventilator plaatsen die of koude lucht naar binnen blaast of warme naar buiten zuigt is niet erg efficiënt, voor een droogeffect moet aan drie voorwaarden voldaan zijn:

Luchtaanvoer + opwarming + luchtafvoer

en dat alles zo mogelijk bij droge buitenlucht.

Ideaal zou dus een ventilator zijn die koude droge buitenlucht aanzuigt, deze daarna door een verwarmingselement leidt (in welke vorm dan ook), en aan de andere kant van het huis een uitblaasopening (ventilatioorster). Deuren tussen aanzuig- en uitblaasopening moeten natuurlijk zoveel mogelijk open staan, en de lucht moet eigenlijk door alle vertrekken vloeien. Men moet ook aan de dunne, niet bewegende luchtlagen achter kasten en schilderijen denken, die door de ventilatie niet bereikt worden. Daarom hadden vroeger alle kasten poten en werden op enige afstand van de muur geplaatst. Dat moet men dus in zijn Frans vakantiehuis ook doen!

Andersom kan men ook een trekventilator bij de uitblaasopening plaatsen en aan de tegenovergestelde kant een inlaatopening (ventilatioorster, bijvoorbeeld boven de ramen); men kan ook, als er voldoende kieren zijn die lucht toelaten, erop vertrouwen dat hier een toevoer gewaarborgd is, want wat er uitgaat moet er ook weer inkomen. Bij deze configuratie met een 'trekventilator' is het alleen lastig een gerichte opwarming van de lucht te realiseren.

In beide gevallen koopt men bij voorkeur een ventilator met afstelbare vochtsensor. Als die bij meer dan 60% relatieve luchtvochtgehalte aanslaat en bij rond 50% weer uitgaat en er een minieme verwarming aanwezig is, dan kan men in het voorjaar een enigszins droog huis verwachten. Wel koud, maar droog. Dit soort oplossing is met € 50 tot 80 voor de ventilator en een beetje installatiekosten te realiseren. De energieopname van deze ventilatoren is in de orde van grootte van 50W, maar bij een kostenvergelijking met een mechanische ontvochtiger moet men natuurlijk met de kosten voor de opwarming rekening houden.

Over de vierde voorwaarde van droging door ventilatie, droge buitenlucht, hoeft men niet bezorgd te zijn. Door het steeds aanwezige temperatuurverschil tussen binnen en buiten treedt het beschreven droogeffect op. En als het vriest zal de buitenlucht niet echt vochtig zijn. Kijk maar in het diagram onder punt 7 hieronder: kijk bij 0° en 100% relatieve luchtvochtgehalte; ga dan naar rechts tot de 5°-lijn, dan is de relatieve vochtigheid nog maar 70%.

Nadeel van de ventilatoroplossing is dat de elektriciteit aan moet staan. Nog twee opmerkingen over ventilatie:

- Plafondventilatoren (Western-saloon-model) of een tafelventilator zijn iets heel anders dan de hier beschreven ventilatiesystemen. Zij brengen alleen de lucht in een ruimte in beweging en vervensen niets. Ze brengen op warme dagen verkoeling voor de mens omdat ze door de luchtstroming de stagnerende met vocht verzadigde luchtlag op de huid afvoeren waardoor weer vocht op de huid kan verdampen, het bekende verkoelende effect van een zacht briesje.
- Een schoorsteen kan door zijn natuurlijke trek ook voor ventilatie zorgen. Men kan de deur van de houtkachel wijd open zetten zodat de schoorsteen als ventilatiekanaal werkt. Maar zodra het huis door en door koud is, houdt dit op omdat een schoorsteen alleen door het verschil van dichtheid tussen warme en koude lucht trekt.

5. Solarventilator

Aan alle gestelde voorwaarden (luchtaanvoer, opwarming, energiezuinig) wordt op een ideale manier voldaan door ventilatorunits die door **zonnepanelen** gevoed worden. In een zonnepaneel van bijvoorbeeld een vierkante meter worden elektriciteit en warmte opgewekt. De elektriciteit voedt een ventilator en door de 'afvalwarmte' van het paneel wordt de aangezogen lucht opgewarmd. Zo wordt koude en dus vochtarme lucht lichtjes opgewarmd het huis in geblazen; en dit alleen als de zon tenminste een beetje schijnt. Er wordt dus geen regenlucht naar binnen gehaald. Enige voorwaarde is dat er een plaats gevonden wordt die regelmatig door de zon beschenen wordt, bijvoorbeeld een ongeveer op het zuiden gerichte muur of dak. En natuurlijk moeten, als het huis behoorlijk kierendicht is, uitblaasopeningen gecreëerd worden en moet aan alle in de vorige paragraaf genoemde voorwaarden voldaan zijn. Het plaatsingsprobleem is net zo als bij een schotelantenne: het staat meestal niet bij een traditioneel huis, maar men wil toch een beetje modern comfort.

Dit soort units zijn in Scandinavië allang in gebruik voor het vochtvrij houden van plezierjachten. En het grote voordeel is: de elektriciteit in huis kan uitgeschakeld zijn. Voor technische gegevens en voorbeelden van installaties zie de [website](#) van **SolarVenti**.

Overigens bestaan er ook units die in de winter voor droging en in de zomer voor warm water zorgen.

6. Gebalanceerde woonhuisventilatie

In het Frans: VMC Double Flux = Ventilation Mécanique Continue avec récupération d'énergie

Deze systemen zijn beschreven in het [menupunt 12.2 ventilatie](#).

Hier alleen nog:

Over *VMC Double Flux* zijn tal van negatieve verhalen in omloop. Het probleem zit hem bij dit systeem in de filters. Het filter, dat de naar binnen gehaalde buitenlucht moet filteren, zit soms vrij snel dicht. Als het filter dicht zit, gaat er weinig of geen lucht meer door, de ventilatie wordt dus geringer; maar omdat de ventilator toch nog draait, zal er met kracht het opgehoopte stof en vuil uit het filter worden gezogen: veel stof en weinig lucht gaan naar binnen waar het stof kan neerslaan in het kanalsysteem; het gevolg is een ideaal groeiklimaat voor bacteriën. Het idee van de gebalanceerde ventilatie is goed, alleen het is het nog wachten op een waarschuwingssysteem voor vervuilde filters of (beter nog) zelfreinigende filters. Want de meeste mensen weten het niet, vergeten het of hebben geen zin om de filters regelmatig te reinigen/vervangen.

7. Achtergrondinformatie:

Het dauwpunt (*point de rosée*)

Ik wil hier toch een beetje toelichting geven op de begrippen absolute en relatieve luchtvochtgehalte.

Deze tekst is een bewerkte vertaling uit: www.fachwerk.de

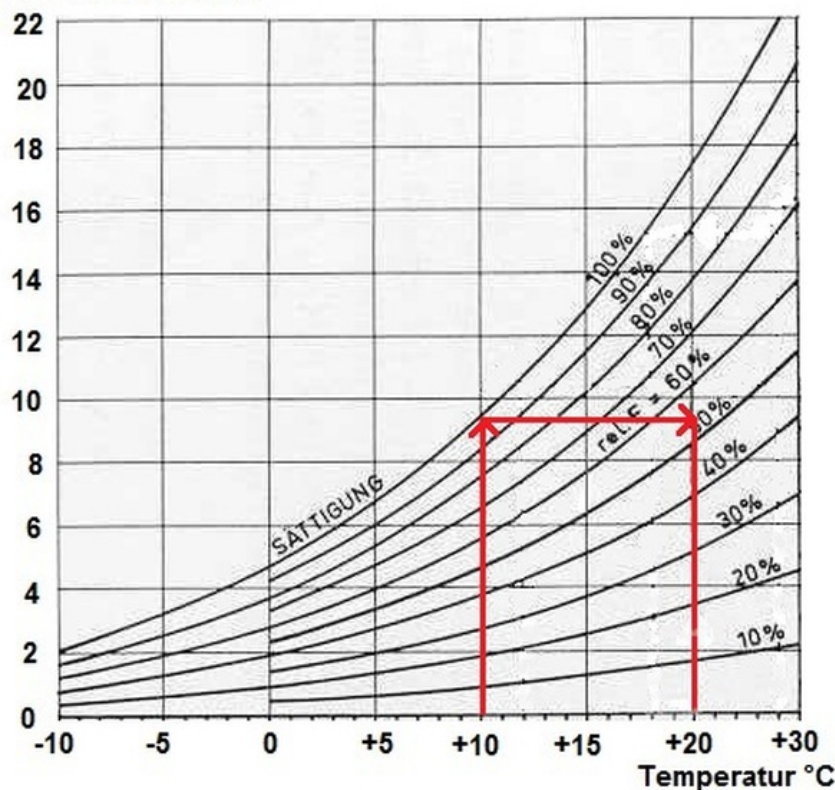
Lucht bevat steeds vocht in de vorm van waterdamp. Alle levensprocessen produceren vocht; men dient zich te realiseren dat de door een levend wezen uitgedemde lucht steeds met vocht (waterdamp) verzadigd is.

Het vochtgehalte van de lucht, uitgedrukt als g water per m³ droge lucht, noemt men het absolute vochtgehalte, deze draagt dus de dimensie g/m³.

Het verzadigingsvochtgehalte is die hoeveelheid water die in lucht van een bepaalde temperatuur maximaal aanwezig kan zijn. Dit wordt ook het dauwpunt genoemd, omdat vanaf dit punt elke overschot van vocht als dauw afgescheiden wordt.

Het relatieve vochtgehalte is de quotiënt uit het werkelijke vochtgehalte en het verzadigingsvochtgehalte. Het relatieve luchtvochtgehalte wordt meestal aangeduid als "% vocht rel.". Dit is, anders dan het absolute vochtgehalte, afhankelijk van de temperatuur.

Deze gegevens zijn uitgezet in het Mollier-diagram, zie hieronder. Op de horizontale as staat de temperatuur aangegeven, op de verticale as de absolute vochtigheid in gram water per m³ lucht. De kromme lijnen zijn de lijnen van de relatieve vochtigheid. De bovenste kromme lijn geeft de 100% relatieve vochtigheid aan; deze lijn zegt, dat als je er boven komt, de lucht niet meer vocht kan bevatten en deze afscheidt in vorm van druppeltjes (mist). De relatieve vochtigheid wil dus zeggen dat de lucht zoveel % van het maximal mogelijke aan vocht bevat.

Wasserdampfgehalt g/m³

Mollier-Diagramm. Wasserdampfgehalt der Luft, relative Luftfeuchte und Taupunkt (Sättigungslinie) in Abhängigkeit von der Lufttemperatur

Voor wie zich meer in deze materie wil verdiepen het volgende voorbeeld:

Lucht van 10 graden C is met rond 9 g water per m³ verzadigd; deze lucht heeft dan een relatief vochtgehalte van 100%. Wordt deze lucht op 20 graden C verwarmd, dan daalt het relatieve vochtgehalte naar ca.55% want het verzadigingsvochtgehalte bij 20 graden is 17 g water per 1 m³ lucht.

Aan de andere kant betekent dit dat het relatieve vochtgehalte van een luchtmonster bij dalende temperatuur toeneemt. Als men ons 10-graad-luchtmonster, dat 9 g water per m³ bevat, op een temperatuur lager dan 10 graden C afkoelt, dan stijgt het relatieve vochtgehalte boven de 100%.

De temperatuur waarbij de lucht de verzadigingsgrens van 100% rel. bereikt, noemt men dauwpunt, men spreekt ook van de dauwpunttemperatuur. Bij lagere temperaturen moet het overtollige water aan de omgeving worden afgestaan. Dit overtollige water is dus niet meer als waterdamp in de lucht aanwezig, maar wordt als vloeibaar water afgescheiden – dit noemt men condensatie. Deze treedt op als mist of dauw, bij meer water als druppels of film. Omdat in een systeem niet overal dezelfde temperatuur heerst, treedt de eerste condensatie op de koudste plekken op: in een huis zijn dat meestal de ramen, vooral enkelglasramen. Daar kan de lucht al beneden het dauwpunt liggen, terwijl de goed geïsoleerde muren nog geen last van condensatie hebben.

Bij poreuze bouwmaterialen met geringe diffusieweerstand kan het dauwpunt ook in de wand liggen. Dat kan grote gevaren opleveren.

De mens voelt alleen het relatieve luchtvochtgehalte, en de gebruikelijke hygrometers (vochtmeters) meten ook alleen dit.

8. Geen schimmel, dus geen vocht?

Soms denkt men dat er geen vochtprobleem is (of tenminste niets ernstigs aan de hand is) zolang men geen schimmel op de muur ziet.

Maar dat is niet zo. Vocht dat uit de ondergrond de muur op wordt getrokken bevat meestal zouten. Als het opgestegen water dan verdampt blijven de zoutkristallen op het muuroppervlak terug. En omdat schimmels in een zouthoudend milieu niet gedijen ziet men alleen een lichte zoutkorst maar geen schimmel.

Conclusie: Geen schimmel betekent nog lang niet dat er geen vochtprobleem is!

9. Slotopmerking, samenvatting

Vocht in huis is niet alleen lastig maar ook schadelijk. Door een ander gebruik en/of aanpassingen die in het huis zijn aangebracht, met name isolatie, kan de vochtthuishouding nadelig veranderd zijn. Maar met inachtneming van een paar essentiële regels zijn potentiële vochtproblemen te voorkomen en bestaande te verhelpen, zij het met enige kosten. Hier en daar een beetje doen helpt niet, vochtbestrijding moet steeds een compleet concept zijn.

10. Geraadpleegde bronnen, websites

Beschrijving van diverse oorzaken van vocht in huis bij [LeroyMerlin](#).

Een **samenvatting** van vocht- en schimmelproblemen en remedies (Download Schimmelfibel).

Professionele **vochtmeetapparatuur** en een toelichting over **vochtmeetmethodes**.

De website van **Tiez-Breiz** gaat over ecologisch bouwen en restaureren in de Bretagne; in het zoekveld intypen: *drain*

Over het beschermen van (bakstenen) muren tegen optrekkend vocht vindt u **hier** iets.

Iets over professionele **muurbehandeling** tegen vocht.

Door [zonnepanelen](#) gevoede ventilatie.

[Drainage](#) langs een buitenmuur aanleggen. Zie Bericht zomer 2006.

Voor meer hints betreffend drainage zie de website van [pavingexpert](#), en speciaal dit [artikel](#).

De wetenschappelijke achtergronden van vocht, ventilatie en isolatie zijn goed beschreven in deze [Engelse publicatie](#).

[Maak een gratis website met Weebly](#)