

Dit infoblad is opgesteld door Centrum Hout, een samenwerking van de Nederlandse Branchevereniging voor de Timmerindustrie (NBvT) en de Koninklijke Vereniging van Nederlandse Houtondernemingen (VVNH).

## Hout en vocht, een kwestie van scheiden

Koken, douchen, maar ook natte jaargetijden zijn potentieel allemaal van invloed op de hoeveelheid vocht in een woning. Ook in utiliteitsgebouwen ontstaat leefvocht. Door een deugdelijke opbouw van houtbouwelementen wordt het hout niet beïnvloed door dit vocht. Aantasting door schimmels kan alleen bij een hoge vochtigheid en dat is bij houtbouwsystemen niet aan de orde. Ook regenwater wordt buiten de elementen gehouden.

### Hout

Onder invloed van vocht kan hout uitzetten en krimpen, aantasten en sterkte-eigenschappen verliezen. Het is dus zaak om hier bij ontwerp en productie van houtbouwsystemen rekening mee te houden. Hout is een natuurproduct en één van de vele functies van hout voor de levende boom is het transport van water. Hout heeft daardoor de eigenschap dat het water kan opnemen en ook weer afstaan. Direct na het vellen van de boom begint hout te drogen tot het zogenoemde 'evenwichtsvochtgehalte'. Dit is het punt waarin het houtvochtgehalte in evenwicht is met de omgeving. Bij de productie van houtbouwelementen wordt het hout gedroogd tot een vochtgehalte dat ongeveer overeenkomt met de gemiddelde relatieve vochtigheid in de (bouw) toepassing. Op die manier wordt het krimp-zweldrag van hout tot een minimum beperkt. Houten geveldelen als buitenafwerking kunnen zich bevinden in een vochtige omgeving, daarom worden deze gemonteerd op een rachelwerk met geventileerde luchtpouw. Meer informatie over houten gevelafwerking is te vinden in Infoblad 'Gevelbekleding van massief hout' op <https://www.houtdatabase.nl/infobladen/> onder 'houtsoortenkeuze en Toepassingen – Woningbouw en Utiliteit'

### Houtbouwsystemen

Voor de optimale toepassing van hout dient de verwerking van begin tot eind met zorg gedaan te worden. Veel professionele houtbedrijven hebben daarom een KOMO-certificering waarin de randvoorwaarden zijn vastgelegd en daardoor de kwaliteit van het fabricageproces is geborgd. Voor de fabricage van geprefabriceerde elementen worden eisen gesteld aan de bedrijfsruimte en de opslagplaats van het materiaal. De bedrijfsruimte waarin het hout bewerkt en opgeslagen wordt, moet voldoen aan een bepaald binnenklimaat, zodat de relatieve luchtvochtigheid gecontroleerd wordt.



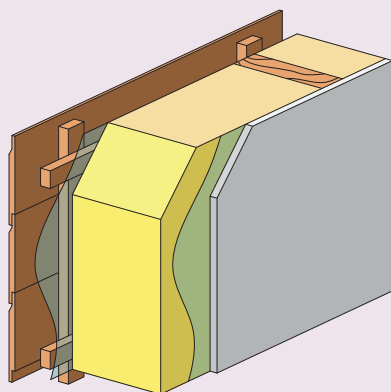
## Houtbouwsystemen

Bij vocht moeten we onderscheid maken tussen vocht van buiten (regenwater) en vocht van binnen (leefvocht).

Aan de buitenzijde van het houtbouwsysteem wordt een waterkerende laag aangebracht, dit kan in de vorm van een membraan (folie), maar ook met een watervaste beplating. Deze waterkerende laag zorgt ervoor dat het houten frame niet wordt beïnvloed door weersomstandigheden zoals regen.

Bij leefvocht gaat het om het damptransport door de constructie van binnen naar buiten. Hierbij zijn er twee benaderingswijzen:

1. Pas een dampremmende en luchtdichte laag (folie) toe aan de binnenzijde van het elementen, waardoor de weg van het vochttransport door de constructie wordt geblokkeerd



HSB opbouw: HSB element voorzien van dampremmende en waterkerende laag

2. Ga uit van dampopen bouwen, waarbij de constructie van binnen naar buiten steeds dampopener wordt. Leefvocht verplaatst zich door de constructie, maar zal niet inwendig condenseren. Deze benaderingswijze zien we vooral als biobased isolatiematerialen zoals houtvezel, cellulose, vlas of hennep wordt toegepast.

De kritische periode voor CLT is de bouwfase. Het is niet altijd mogelijk de CLT-panelen af te schermen tegen weersinvloeden. Zorg ervoor dat de CLT niet te lang wordt blootgesteld aan weersinvloeden en dat er tijdens de bouwfase geen water wordt ingesloten in de constructie. Volg hierbij de verwerkingsvoorschriften van de fabrikant op. Bij aansluitdetails op beton moet ervoor worden gezorgd dat de CLT niet voortdurend belast wordt door vocht uit het beton.

### Vochttransport

In een scheidingsconstructie verplaatst vocht zich van de warme naar de koude zijde. Afhankelijk van de vochtweerstand van de diverse materiaal-lagen in deze scheidingsconstructie, resulteert dit in een bepaald dampspanningsverloop. In de winterperiode wordt de constructie richting de buitenzijde steeds kouder. Als op een bepaald punt in constructie de dampspanning, bij die bepaalde temperatuur, te hoog wordt, dan kan er inwendige condensatie optreden. Enige inwendige condensatie in een constructie is vaak niet te voorkomen. Belangrijk is ervoor te zorgen dat de vocht opbouw in de winter in balans is met verdamping in de zomer. Er mag geen sprake zijn van jaarlijkse toenemende ophoping van vocht (vochtaccumulatie). Door de bewust gekozen opbouw bij houtbouwsystemen is (ontoelaatbare) condensatie in de constructie niet aan de orde.

### Luchtdichtheid

Een groter risico op ontoelaatbare inwendige condensatie wordt veroorzaakt door onbedoelde luchtstroming door naden en kieren bij aansluitingen. Maar ook doorbrekingen in de dampremmende folie, zoals bij leidingdoorvoeren, wandcontactdozen en schakelaars zijn hiervoor gevoelig. Dit worden luchtlekken genoemd. Een correcte afdichting vereist aandacht in de ontwerp-, productie- en uitvoeringsfase. Bij houtbouwsystemen wordt gekozen voor

## Houtbouwsystemen

voegdichtingsmaterialen om eventuele kieren en openingen af te dichten. De effectiviteit is groot door de hoge maatvastheid van de geprefabriceerde elementen. Kunststofschuim of andere vulmaterialen zijn niet nodig. De aanwezige kennis hieromtrent bij houtbouwers zorgt ervoor dat er goed luchtdicht gebouwd wordt.

### Dampremmende laag

De dampremmende laag (folie) bevindt zich aan de binnenzijde van de buitenschil, aan de warme zijde van de constructie. De laag wordt aangebracht tussen de binnenbeplating en het houten frame. Op deze manier wordt damptransport door de constructie geblokkeerd. Leefvocht zal via ventilatie uit de woning of gebouw moeten verdwijnen. De toegepaste dampremmende lagen hebben een sd-waarde van tenminste 3 m.

### Waterkerende laag

Waterkerende, dampdoorlatende membranen (folies) beschermen het houten frame aan de buitenzijde tegen weersinvloeden. Zij moeten dus water (en sneeuw) tegenhouden en tegelijkertijd een lage dampdiffusieweerstand hebben om inwendige condensatie te voorkomen. Hiervoor zijn specifieke, maar veel toegepast, producten op de markt.



Gevelelement dat beproefd wordt op weersomstandigheden

### Dampopen bouwen

Bouwen zonder dampremmende laag is in opkomst. De gedachte is om met zoveel mogelijk hernieuwbare (biobased) materialen te bouwen en gebruik te maken van de gunstige eigenschappen van deze materialen. Dampopen bouwen is bij veel wand- en hellende dakconstructies mogelijk door de dampremmende laag weg te laten en (veelal) te kiezen voor biobased isolatiematerialen. De gekozen materialen zijn zodanig dat ze, zonder schadelijke gevolgen, vocht absorberen in de winterperiode en dit weer afgeven in de zomer. Dit wordt ook wel vochtregulatie genoemd. Het heeft geen nadelige invloed op de thermische isolatie.



Industrieel aangebrachte cellulose in een houtskeletbouw element

Kijkend naar het binnenklimaat wordt deze vochtregulatie als aangenaam ervaren. De mate van vochtregulatie is ook wel weer beperkt, een goed ventilatiesysteem in de woning of gebouw blijft dus onmisbaar.

Biobased bouwen kent enkele randvoorwaarden:

- Van binnen naar buiten moet de constructie steeds dampopener zijn
- Borging van luchtdichtheid constructie (ook winddicht aan de buitenzijde)
- Er mag geen bouwvocht, lekkage vocht e.d. worden ingesloten in de constructie.

## Houtbouwsystemen

### Meer weten?

Op [houtbouwsystemen.nl](http://houtbouwsystemen.nl) vind je nog veel meer informatie over bouwen met hout.

- Meer Infobladen met diverse thema's:  
[houtbouwsystemen.nl/kennisdeling/](http://houtbouwsystemen.nl/kennisdeling/)
- De rapportage 'Woningbouw in hout' is specifiek opgesteld voor woningcorporaties, maar is interessant voor alle partijen (vooraan) in de bouwketen. Deze is gratis te downloaden op [houtbouwsystemen.nl/kennisdeling/](http://houtbouwsystemen.nl/kennisdeling/).
- Het Handboek houtskeletbouw is digitaal opgenomen in de databank van Kennisinstituut ISSO en ook bij ISSO als gedrukte versie te bestellen. Deze is in 2021 volledig geactualiseerde en geeft veel technische informatie over houtskeletbouw van ontwerp tot gebruiksfase.

### Waarom infobladen?

Om substantieel bij te dragen aan de klimaatdoelstellingen en de woningbouwopgave, wil Nederland opschalen met geprefabriceerde houtbouwsystemen en daarbij ook zoveel mogelijk gebruikmaken van biobased materialen, zoals hout. Deze Infobladen hebben als doel kennis te delen met marktpartijen in de bouwketen die actief zijn met houtbouwsystemen (houtskeletbouw, CLT, modulebouw, gevel- en dakelementen).

### Toelichting op het keurmerk

Alle bedrijven die lid zijn van de sectie Houtbouwsystemen van de NBvT zijn KOMO-gecertificeerd en specialist in houtbouwsystemen. Zij gebruiken vurenhout uit duurzaam geproduceerde bossen (FSC, PEFC, STIP of Keurhout). Deze specialisten leveren kwaliteit en staan bekend om hun expertise als het gaat om bouwen met hout. Je herkent deze bedrijven aan het keurmerk.

