

# Comfortabel wonen en werken

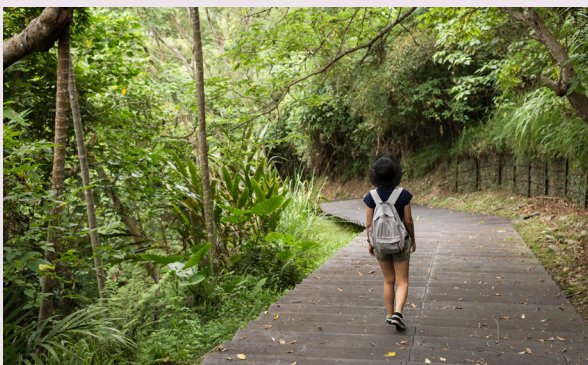
## Woon- en werkcomfort uit de natuur

Om je huis of verblijfsomgeving als thuis te ervaren, is wooncomfort en een gezond binnenklimaat onontbeerlijk. Houtbouwsystemen dragen daaraan bij omdat ze zijn opgebouwd uit het hernieuwbare en biobased materiaal hout. Dit geeft een maximaal positieve beleving van de omgeving waarin je verblijft. Ook fijn om te weten is dat bomen tijdens de groei CO<sub>2</sub> onttrekken uit de lucht en na het kappen ervan het proces opnieuw begint met nieuwe bomen.

### Hout

Hout is natuur- en mensvriendelijk, niet-toxisch en uitstekend isolerend. Hout heeft als constructiemateriaal een goede thermische isolatie, veel beter dan staal of beton. Het vormt in een constructie geen koudebrug, waardoor er geen oppervlakte condensatie aan de binnenzijde van de gevelconstructie zal optreden. Hout heeft

ook de eigenschap vocht uit de leefomgeving te absorberen en later, als de lucht droger is, weer af te staan. Dit opnemen en afstaan van leefvocht heeft geen impact op de kwaliteit van het hout. De prettige beleving wordt versterkt als hout in het zicht blijft. Bij CLT (kruislaaghout) is het mogelijk de wand- of plafondafwerking in het zicht te laten. Een andere manier om dit te realiseren kan zijn om te kiezen voor dampopen bouwen.



Woning project Monnickendam

## Houtbouwsystemen

### Houtbouwsystemen

Niet te koud en niet te warm. Met hout kun je licht bouwen. Je hoeft niet eerst een zware constructie op te warmen of af te koelen voordat de binnentemperatuur op het gewenste niveau is. De binnentemperatuur is dus snel aan te passen aan de behoefte van dat moment.

Geen vocht, geen tocht, schimmel, emissiegassen en radonstraling of geluidsoverlast, die slecht zijn voor onze gezondheid. Dat is wat elke bewoner of gebruiker wil. Een woning of gebouw opgebouwd uit een houtbouwsysteem heeft dat allemaal te bieden. En vergeet niet, voor houtbouwsystemen gelden dezelfde prestatie-eisen in het Bouwbesluit dan voor andere (zwaardere) bouwmethoden.

### Constructie en productieproces

Hout is een ademend materiaal dat vocht uitwisselt met de omgeving. Deze eigenschap heeft zowel een heel positieve als een negatieve zijde: hout draagt van nature bij aan een prettiger binnenmilieu, maar kan onder invloed van vocht en water ontoelaatbaar gaan zwellen, krimpen of worden aangetast (schimmels, houtrot). De negatieve zijde van hout krijgt bij houtbouwsystemen geen kans, vanwege de juist gekozen materialen en opbouw van constructies. Houtskeletbouw en CLT-elementen worden zodanig samengesteld dat er na montage op de bouwplaats geen regenwater in de elementen kan komen. De houten stijlen, regels, sporen of balken blijven dus altijd in een droge omgeving. De houtbouwer is gewend om, aan het begin van het bouwproject, samen met de opdrachtgever zorgvuldig over het ontwerp en de uitvoering na te denken. De houten elementen en de bouwkundige aansluitingen worden digitaal uitgewerkt. Luchtdichting van de aansluitingen is belangrijk om onbedoelde en ongewenste luchtstromingen (tocht) door kieren en spleten in de gebruiksfase voorkomen. Betreffende de geluidsisolatie van verdiepingvloeren van woningen wordt overlegd

wat het gewenste prestatie niveau is, omdat de regelgeving vaak 'te mager' is. In een latere fase worden de elementen geprefabriceerd onder de geconditioneerde omstandigheden van de productielocatie. Dit leidt tot een hoge kwaliteit van de elementen, optimale maatvastheid, goede thermische en luchtdichte elementen en aansluitingen.



### Gezondheid

Er komen in de gebouwde omgeving verschillende stoffen voor die slecht kunnen zijn voor onze gezondheid. Voor bouwmaterialen zijn in het Bouwbesluit eisen voor radongas en formaldehyde opgenomen. Radongas is voornamelijk afkomstig uit steenachtige bouwmaterialen. Bij houtbouwsystemen en de daarbij gebruikelijke andere afwerkmaterialen is nauwelijks tot geen sprake van radonemissies. Bij houtbouwsystemen is er aandacht voor formaldehyde vanwege de toegepaste lijmen in beplatingmaterialen. In plaatmaterialen als OSB, triplex, spaanplaat en CLT zit lijm, maar deze zijn tegenwoordig formaldehydevrij verkrijgbaar. Ook lijmloos CLT heeft inmiddels zijn intrede gedaan; hierbij wordt bijvoorbeeld gebruikgemaakt van houten deuvcls. Voor de samenstelling van houten elementen worden geen lijmen, maar schroeven, spijkers en nieten gebruikt. Houtbouw is een droge en schone bouwmethode. Dit maakt dat er in het begin van de gebruiksfase van een woning of gebouw weinig bouwvocht eruit hoeft. Dit is anders bij de meer 'natte' traditionele bouwmethoden als betonbouw.

## Houtbouwsystemen



### CLT in het zicht

CLT wordt ook wel massieve houtbouw genoemd, maar heeft uiteindelijk een vergelijkbare lage massa als houtskeletbouw en daarmee eenzelfde aangename wooncomfort en binnenklimaat. De mogelijkheid om CLT-constructiepanelen als houten plafond of wand in het zicht te laten, kan voor bewoners/gebruikers bijdragen aan verdere verhoging van het wooncomfort. Een en ander is wel afhankelijk van het type bouwwerk en daaraan gestelde eisen uit het Bouwbesluit op het gebied van geluidsisolatie en brandveiligheid. Bij hoge eisen kan het zijn dat een gipsplaat noodzakelijk is als afwerklaag. De keuze voor het wel of niet in het zicht laten van het CLT moet vroeg in het ontwerpproces worden gemaakt. CLT is te leveren in drie oppervlaktekwaliteiten:

- niet-zichtkwaliteit
- industrie-zichtkwaliteit
- woon-zicht kwaliteit.

Het advies is om referentieprojecten te gaan bekijken voor de juiste beeldvorming.

### Verwarming in de winter

Met de NTA 8800 (indicator BENG 1) kan de energiebehoefte van een woning of gebouw worden berekend. Uit ervaring blijft dat houtbouwprojecten voldoen aan de BENG-1-eis die in het Bouwbesluit staat. Dit geldt ook voor

nul-op-de-meter woningen (NOM) en passiefhuizen. Door het zogenaamd 'opdikken' van hout en de extra isolatie ertussen is dit te realiseren. Bij de keuze van het installatieconcept gaat het erom dat het passend is bij een (licht) houtbouwsysteem. Denk hierbij aan de opties van een kleinere vermogensbehoefte, korte reactietijd, lage temperatuurverwarming en uiteraard duurzame systemen. Leidingen kunnen worden weggewerkt in de holle ruimten van de elementen.



### Koeling in de zomer

Zonnewarmte komt vooral binnen via de beglazing in kozijnen. Bij woningen en andere gebouwen moet aandacht worden besteed aan zonwering om snelle oploop van temperatuur in de leefruimte te voorkomen. Dit geldt voor alle bouwmethoden.

Houtbouwsystemen zijn lichte bouwmethoden. Deze bouwmethoden hebben een lage massa en daardoor een lagere warmtecapaciteit. Hierdoor is de warmte-opslag in de constructie beperkt. Bij zoninstraling warmt de binnenruimte sneller op, maar bij avond/nachtkoeling is deze warmte ook weer sneller verdwenen. Zware constructies, zoals beton en kalkzandsteen, zijn thermisch

## Houtbouwsystemen

'traag': ze hebben last van een na-ijleffect. Na opwarming straalt de constructie lang na. Bij gelijke ventilatie tijdens de avond en nacht, zal een lichte woning de warmte sneller kwijtraken. 's Avonds is dus een gebouw van hout door ventilatie en afkoeling weer vrij snel fris en aangenaam te krijgen. Steenachtige materialen blijven ondanks ventilatie de hele nacht de opgebouwde warmte uitstralen.

### Dampopen bouwen

Bij houtskeletbouw is het gebruikelijk dat een element voorzien is van de dampremmende laag (PE-folie) aan de warme zijde van de constructie. Onder een dampremmende laag verstaan we over het algemeen PE-folies met een  $\mu$ d-waarde van tenminste 3 m. Hierdoor neemt het element zelf geen leefvocht op en speelt een beperkte rol in de vochtuithouding in de woning of gebouw. Bouwen zonder dampremmende laag is in opkomst. Mede uit het oogpunt van biobased bouwen is het wenselijk de toepassing van de dampremmende folies te beperken en waar mogelijk te vermijden. Biobased isolatiematerialen zoals cellulose en houtvezel worden in wand- en hellende dakconstructies vaak toegepast zonder dampremmende laag. De isolatie buffert het vocht, zonder dat de isolerende werking ervan vermindert. De eigenschappen van deze isolatiematerialen blijven onveranderd. CLT is ook vaak een dampopen constructie.



Cellulose platen

Belangrijke aandachtspunten bij dampopen bouwen:

- De constructie moet naar buiten toe meer dampdoorlatend zijn dan de binnenzijde zodat leefvocht dat in de constructie dringt, niet tot ongewenste inwendige condensatie in het element leidt. Gevels met houten bekleding of pannendaken voldoen veelal aan die voorwaarden. Rekenkundig is te toetsen of je aan deze voorwaarde voldoet
- Dampremmende lagen dragen naast de vochtkering ook belangrijk bij aan de luchtdichting. Dit betekent extra aandacht schenken aan de opbouw van wanden en daken. Veelal neemt de binnenbeplating de rol van luchtdichting in het vlak van het element over
- Aan de buitenzijde moet de constructie winddicht zijn. Er mogen geen drukverschillen in de constructie optreden als gevolg van windbelasting, omdat ze het damptransport van binnen naar buiten kunnen beïnvloeden.

### 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.

## Houtbouwsystemen

### 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 bouwkolom 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.

