

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).

## Benut de kracht van houtbouwsystemen

Al eeuwenlang wordt er in hout gebouwd. In vooroorlogse projecten werden de houten balken, isolatie en beplating altijd op de bouwplaats samengesteld. De eerste seriematige en industriële houtskeletbouwprojecten dateren van medio twintigste eeuw. Grootschalige projecten in Nederland met CLT en modulebouw zijn afgelopen decennium in opkomst. Houtbouwsystemen komen prefab tot stand in de geconditioneerde omgeving van een fabriek om op de bouw gemonteerd te worden. Dat bevordert de kwaliteit en verkort de bouwtijd.

### Aanpak bouwproces

Grootschalig bouwen met hout vergt in alle fases van het bouwproces specifieke kennis en deskundigheid. Betrek vroegtijdig specialisten, adviseurs en leveranciers van houtbouwsystemen en bundel de krachten. Benut ook de kennis en ervaringen van andere bouwprojecten en marktpartijen. Op deze manier worden de voordelen van hout en houtbouwsystemen optimaal benut.

### Industrialisatie

Industrialisatie, robotisering, standaardisering (meer seriematig) en nauwere samenwerking in de houtbouwketen leiden tot verhoging van de productiecapaciteit en verlaging van faalkosten. Geavanceerde houtbewerkingsmachines schaven, frezen en korten af op een nauwkeurige en efficiënte manier. Digitale informatie uit de ontwerpfase wordt doorgezet naar de geautomatiseerde productiestraten waar de elementen worden samengesteld, inclusief isolatie, folies en beplatingen.

### Producenten

Nederland kent vele producenten van houtbouwsystemen. Een groot deel ervan



is aangesloten bij de NBvT (Nederlandse Branchevereniging voor de Timmerindustrie). Zij beschikken allen over een of meerdere KOMO-certificaten, waardoor hun proces en product is geborgd en door een onafhankelijk certificatie instelling wordt gecontroleerd. Daarnaast passen ze alleen hout toe uit duurzaam beheerde bossen. Het is een verstandige keuze samen te werken met een van deze producenten. Zie [www.houtbouwsystemen.nl](http://www.houtbouwsystemen.nl).



## Houtbouwsystemen

### Typen houtbouwsystemen

Er zijn verschillende houtbouwsystemen op de markt. Bij al deze bouwmethoden bestaat de draagconstructie uit hout. Bij al deze systemen is sprake van industrialisatie en prefabricage, de mate waarin is verschillend. Steeds vaker zien we hybride systemen, een combinatie van onderstaand genoemde houtbouwsystemen.

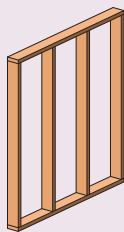
- Houtskeletbouw (HSB)
- Kruislaaghout (CLT)
- Modulebouw
- Gevelelementen
- Dakelementen.

Glulam en LVL zijn constructieve balken/elementen die aanvullend kunnen zijn bij de toepassing van houtbouwsystemen.

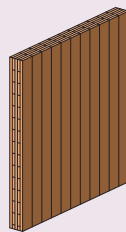
Het samenspel van het houten frame van houtbouwsystemen met de isolatie, folie en beplating zorgt ervoor dat voldaan wordt aan alle Bouwbesluit-eisen zoals thermisch, geluidsisolatie en brandwerendheid. Per bouwmethode en gestelde eisen wordt de juiste combinatie van deze materialen bepaald.

### Houtskeletbouw (HSB)

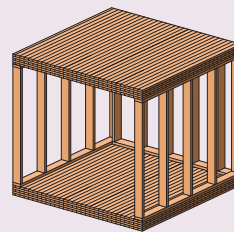
De elementen zijn samengesteld uit vuren houten stijlen, regels, balken of sporen met een lengte tot ca. 5 m. De gangbare toepassing voor deze bouwmethode is tot zes bouwlagen. Daarna wordt de belasting van de bovenliggende bouwlagen te groot voor de onderste bouwlaag. Heeft een bouwproject meer bouwlagen, dan dient de draagconstructie bijvoorbeeld uitgevoerd te worden in CLT in combinatie met gevelvullende (niet dragende) houten elementen. Met houtskeletbouw zijn slanke constructies mogelijk, doordat de isolatie tussen de houten balken wordt aangebracht. Zo wordt het woon- of verhuurbaar oppervlak van een woning groter. Door de combinatie met beplating en isolatie wordt voldaan aan de vereiste warmte-isolatie, geluidsisolatie en brandwerendheid. Het is niet mogelijk om het houten frame in het zicht te laten. Gipslaats is de meest gebruikte afwerking aan de zichtzijde. Deze wordt vervolgens op locatie gestuukt. Installatietechnische leidingen en kanalen kunnen in de elementen worden verwerkt.



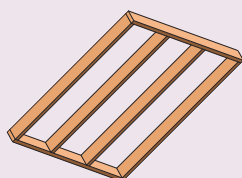
Houtskeletbouw



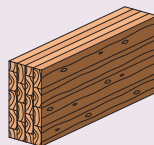
CLT - kruislaaghout



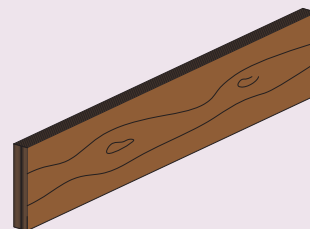
Modulebouw



Daklement

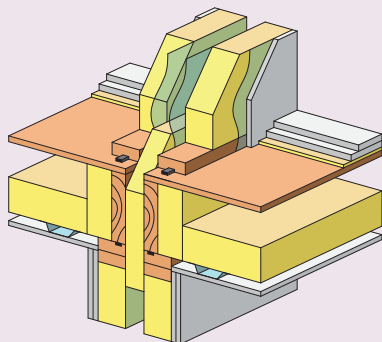


Glulam



LVL

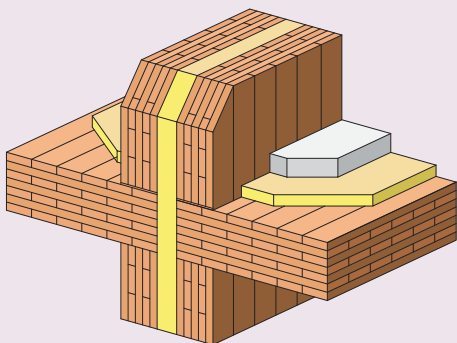
## Houtbouwsystemen



### Kruislaaghout (CLT)

CLT staat voor Cross Laminated Timber. Deze constructieve elementen zijn samengesteld uit drie of meer lagen kruislings verlijmd lamellen, ook wel 'massieve' houtbouw genoemd. Het zijn sterke, stabiele en stijve elementen, waardoor grotere overspanningen mogelijk zijn. De geproduceerde panelen zijn tot ca. 20 m lang, 3 m breed en 500 mm dik. Er is een aanvullende opbouw nodig om te voldoen aan de vereiste warmte-isolatie, geluidisolatie en brandwerendheid. Dit kan in combinatie met een houtskeletachtige opbouw.

CLT biedt de mogelijkheid om in het zicht te



blijven. De lamellen aan de zichtzijde liggen in de lengterichting van het paneel. Dit kan voor zowel de vloeren als de wanden. Een en ander is wel afhankelijk van de gestelde eisen uit het Bouwbesluit op het gebied van geluidsisolatie en brandveiligheid. De keuze voor het wel of niet in het zicht laten van het CLT moet vroeg in het ontwerpproces worden gemaakt. Indien de CLT niet in het zicht gelaten kan of wil

worden, dan zijn gipsplaten de meest gebruikte binnenafwerking.

CLT is te leveren in drie oppervlaktekwaliteiten:

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

Referentieprojecten bekijken is goed voor de juiste beeldvorming.



Woning project Monnickendam

### Modulebouw

Kant-en-klare houten modules (3D) worden op locatie tegen of op elkaar gemonteerd. Met enkele modules worden gehele woningen samengesteld, inclusief toilet en badkamer. Op deze manier is een zeer korte bouwtijd mogelijk. Ze zijn opgebouwd uit de HSB- of CLT-bouwmethode of een combinatie hiervan. Combinatie met andere constructieve materialen (bv. staal) komt ook voor, een zogenaamde hybride bouwmethode. Iedere producent levert zijn eigen systeem.

## Houtbouwsystemen



### Glulam en LVL /gelamineerd hout

Glulam en LVL zijn gelamineerde balken die gebruikt worden om grotere overspanningen mogelijk te maken. Glulam is een samenvoeging van glue-laminated. De gelamineerde balken bestaan uit houten lamellen die parallel (dus niet kruislings zoals bij CLT) zijn verlijmd. Hiermee zijn gelamineerde houten spanten tot circa 30 m overspanning mogelijk.

LVL staat voor Laminated Veneer Lumber. De gelamineerde balken bestaan uit meerdere dunne fineerlagen met een dikte van enkele mm's. Deze grenen- of vuren-fineerlagen kunnen parallel en kruislings verlijmd zijn. Met LVL-elementen voor vloeren en daken zijn overspanningen tot circa 20m mogelijk.



### Afwerkingen

Aan de binnenzijde van wanden en plafonds is gipsplaat de meest voorkomende afwerking. Bij hellende daken is dit spaanplaat. Er zijn vele typen gipsplaten, waaronder gipskarton- of gipsvezelplaten, met ieder diverse varianten. De benodigde prestatie-eisen zijn bepalend voor de keuze. Bij CLT is het mogelijk het hout in het zicht te laten.

Aan de buitenzijde van gevels zijn dezelfde afwerkopties mogelijk als bij draagconstructies van beton of kalkzandsteen:

- Geveldelen (hout)
- Gevelbeplating
- Gevelisolatiesysteem (stucwerk)
- Baksteen
- Steenstrips.





## Houtbouwsystemen

### Meer weten?

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

- Meer Infobladen met diverse thema's:  
[houtbouwsystemen.nl/kennisdeling/](https://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/](https://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.

