



CONSTRUCTIE METHODEN. NIEUWE OF BESTAANDE GEBOUWEN: VERSCHILLENDE MOGELIJKE STRUCTUREN.

Welke structuren liggen aan de basis van een nieuwe woning of aanbouw van een bestaande woning? Een overzicht van de traditionele en meer alternatieve constructiemethoden.

1. INLEIDING

Een duurzaam gebouw ontwerpen begint bij de keuze van de juiste materialen binnen de gepaste constructiemethode.

De keuze van de constructiemethode wordt bepaald door:

- Materiaalkeuze: materiaalgebruik en afvalproductie beperken, demontage en recyclage toelaten, een laag energieverbruik tijdens het productieproces, het vervoer en de uitvoering.
- De mogelijkheid voor het aanbrengen van een dikke laag isolatiemateriaal
- Gewichtsbeperkingen (van bijvoorbeeld een uitbreiding)

Woorden aangeduid met ⓘ vindt u terug in de infofiche ecoconstructie “verklarende woordenlijst”.

2. VOLLE MUUR

Een volle muur bestaat uit één materiaal bv leemsteen, kalkzandsteen, baksteen... Volle muren isoleren op zichzelf niet goed (Een ongeïsoleerde volle bakstenen muur van 29 cm heeft een U-waarde ⓘ van 1,26 W/m²K), ook al gebruikt u isolerende bouwstenen. Isolatie aanbrengen is in elk geval nodig. De buitenzijde moet afgewerkt worden met een regen -en winddichte bepleistering of gevelbekleding in keramische, houten of andere materialen.

Volle muren isoleert u best aan de buitenzijde. Op die manier kan u het best koudebruggen vermijden en interne condensatie voorkomen. De muur is tegen vrieskou, barsten en het binnendringen van slagregen beschermd. Wanneer u de binnenruimte verwarmt, kan de massa van de volle muur warmte opslagen en deze warmte weer afgeven wanneer de binnentemperatuur daalt. In de zomer hebt u dan weer het voordeel dat de volle muur zorgt voor een tragere opwarming van de woning.

3. SPOUWMUUR

Een spouwmuur is opgebouwd uit een binnenspouwblad, een spouw en een buitenspouwblad. De spouw is voorzien van isolatie dat tegen het binnenspouwblad bevestigd is. Dit binnenspouwblad dient als dragende muur waarop de vloeren en het dak rusten. Het buitenspouwblad fungeert als regenscherm en afwerking. In de klassieke spouwmuren dringt de regen die tegen de gevel slaat doorheen het buitenspouwblad en loopt het aan de achterzijde naar beneden. De luchtspouw zorgt ervoor dat er geen contact is tussen het water en de isolatie.

Als de spouw volledig gevuld wordt met isolatie moet een waterafstotend isolatiemateriaal gebruikt worden. Een volledige spouwvulling wordt meer en meer toegepast. Niet alleen is de muuropbouw minder dik, het is ook de meest optimale techniek, thermisch en akoestisch gezien, op voorwaarde dat de plaatsing goed gebeurt.



Wat de materiaalkeuze betreft zijn niet veel ecologische waterafstotende isolatiematerialen op de markt: enkel geëxpandeerde kurkplaten of –korrels, of water komen hier als isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen in aanmerking.

Een spouwmuur gevuld met 12 cm geëxpandeerde kurkplaten (norm voor een lage-energie woning) en aan de binnenzijde afgewerkt met pleister heeft een gemiddelde U-waarde ① van $0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4. HOUTSKELETBOUW

Bouwen met hout is de afgelopen 30 jaar zo sterk geëvolueerd dat een houten woning tegenwoordig aan alle eisen (brandveiligheid, akoestiek, zomercomfort...) kan voldoen.

Ecologische houtskeletbouw is een milieuvriendelijke, gezonde en snelle manier van bouwen. Het is een betaalbare en duurzame methode. Hout is één van de weinige gezonde en hernieuwbare grondstoffen. Hout dat FSC-gelabeld ① is komt uit ecologisch en sociaal verantwoorde bosbouw.

Hout heeft een geringe milieubelasting: De productie en verwerking van hout vraagt meestal minder energie in vergelijking met andere bouwmaterialen. Hout slaat zijn hele leven lang CO_2 op. Hout is ook biologisch afbreekbaar, op voorwaarde dat het niet chemisch behandeld is. De volledige levenscyclus van hout vormt een gesloten kringloop, waarbij niets op de afvalberg terecht komt: van balk, tot plank, tot fineer, tot multiplex, tot compost.

Hout verdient dus vanuit de visie van duurzaam bouwen alle mogelijke aandacht en promotie.

Houtskeletbouw is een droge bouwwijze waarbij de muren, vloeren en het dak opgebouwd worden uit houten stijlen en regels. De afstand tussen de stijlen is meestal 40 of 60 cm. Tussen de stijlen wordt isolatiemateriaal aangebracht. Beperk de bouwhoogte tot de benedenverdieping + 2 voor een goede sterkte van de structuur. Doordat het een heel lichte constructie is, stelt houtskeletbouw ook minder eisen aan de fundering. De funderingskosten liggen daarom een stuk lager. In vergelijking met metselwerk, leent skeletbouw zich veel beter voor systeembouw (waarbij de bouwdelen in de fabriek gemonteerd worden).



Houtskeletbouw is een milieuvriendelijke, gezonde en snelle manier van bouwen.

Het is een droge manier van bouwen: doordat niet moet gewacht worden op het drogen van de constructie kunnen de werken sneller vooruit gaan, u kunt sneller intrekken in de woning en hoeft dus minder lang dubbele huur betalen.

De wanden van een houtconstructie kunnen veel gemakkelijker een veel hogere isolatiewaarde bereiken in vergelijking met een geïsoleerde spouwmuur van dezelfde dikte. Dit komt doordat de structuur zelf met isolatie gevuld wordt en hout op zich ook een betere warmteweerstand heeft dan 'koude' materialen zoals baksteen, kalkzandsteen, enz. Een houtskeletbouw muur heeft gemiddeld een U-waarde ① van $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ (constructie volledig gevuld met 14 cm

isolatie met $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ ⓘ, houten beplanking als buitenafwerking en een gipsvezelplaat als binnenafwerking¹).

Door zijn massa zal een klassieke spouwmuur akoestisch beter isoleren, maar een houtskelet opgevuld met isolatie bereikt ook behoorlijke akoestische isolatiewaarden (ongeveer 50 dB ⓘ afhankelijk van de gekozen isolatie en de afwerking²).

Hout is bovendien, in tegenstelling wat veel mensen denken, moeilijk ontvlambaar en het smelt en buigt niet. Hout dat blootstaat aan vuur ontwikkelt een laagje houtskool dat dient als warmteschild en zorgt voor een brandvertragende werking.

Voor meer informatie over houtbouw en zijn toepassingen in de stad, kunt u terecht op de websites www.bois-habitat.be en www.houtinfo Bois.be. Acties zoals bezoeken aan houten woningen, bieden het publiek en de aannemers de mogelijkheid om met de bouwwijze kennis te maken

5. HOUTMASSIEFBOW

Houtmassiefbouw wordt in ons land iets minder vaak toegepast dan houtskeletbouw. Door het gebruik van hout, gelden hier in het algemeen dezelfde voordelen als van houtskeletbouw. Het grote verschil is dat bij houtmassiefbouw deze structuur gevormd wordt door balken die ofwel horizontaal op elkaar gestapeld worden ofwel verticaal naast elkaar.

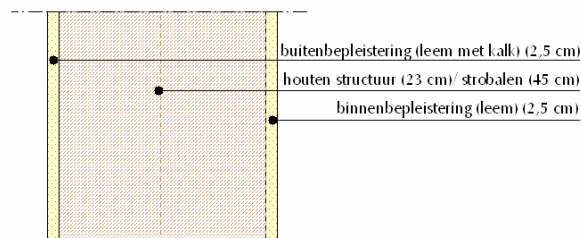
De massief houten dragende wanden worden aan de buitenzijde geïsoleerd en afgewerkt met een buitenspouwblad van metselwerk of een houten beplanking. De dragende structuur kan ook aan de binnenzijde geïsoleerd en afgewerkt worden. Aangezien de draagstructuur hierbij continue blootgesteld wordt aan alle weersinvloeden, krijgt de eerste methode de voorkeur. Ook een dubbele houten wand met daartussen een isolatielaag behoort tot de mogelijkheden, hoewel dit heel veel hout vergt en in eerste instantie dus niet aan te raden is.

Aangezien hout leeft en krimpt, zijn uitzettingsvoegen bij ramen en deuren heel belangrijk. Grote verbouwingswerken zijn helaas niet zo eenvoudig. Een goed doordacht plan is een must.

Ten opzicht van houtskeletbouw zijn structuren van massief hout minder voordelig, want ze gebruiken meer materiaal dan een houtskelet zonder dezelfde soepelheid en hetzelfde isolatieniveau te bieden. Anderzijds is een structuur van massief hout wél een goed alternatief voor zwaar metselwerk.

6. STROBALENBOW

Strobalembouw is een slimme manier van bouwen. Met eenvoudige en goedkope middelen kunt u met strobalembouw een woning bouwen die zeer goed geïsoleerd is en die een uitstekend binnenklimaat kent (Onderstaande opbouw heeft een U-waarde ⓘ van $0,07 \text{ W/m}^2\text{K}$!). Bovendien maakt u gebruik van een nagroeibaar ⓘ, biologisch en ecologisch materiaal bij uitstek, namelijk stro (niet te verwarren met hooi).



Er bestaan twee soorten strobalembouwmuren:

- De zelfdragende muren bestaan vooral uit stro. Het is ook het stro dat het gewicht van het dak draagt. Dit is de oorspronkelijke en meest pure vorm van bouwen met stro. Dit heet de Nebraska- of zelfdragende methode. De balen worden geplaatst zoals grote bouwblokken en vastgepind in de funderingen.

¹ Bron : VIBE vzw

² Bron : VIBE vzw

- Bij de 'palen en balken' methode of structuurbouw wordt het gewicht van het dak gedragen door een houten structuur. De balen dienen als isolerende opvulling tussen de stijlen. In België wordt tot nu toe enkel deze methode toegepast.



Strobalenbouw volgens de palen en balken methode (Architect Herwig Van Soom)

Koop, indien mogelijk, balen uit de buurt die zo dicht en compact mogelijk zijn. De vochtinhoud mag de 15% niet overschrijden.

7. LEEMBOUW

Doorheen de eeuwen is aarde (leem) één van de belangrijkste bouwmaterialen op onze planeet geweest. Nu nog leeft meer dan een derde van de bevolking in lemen woningen.

Leem is een gezond en milieuverantwoord bouw materiaal. Veel mensen kennen de aarde ook genezende krachten toe, denk maar aan de populariteit van modderbaden en aanverwante.

De klassieke leembouwtechniek bestaat uit een houten structuur waartussen u twijgen weeft. Die twijgen worden dan ingesmeerd met leem. Deze techniek wordt nu vooral in restauraties toegepast, hoewel soms ook in nieuwbouw. Bij het drogen van het leem en het krimpen van het hout ontstaan vaak reten en kieren, die nadien moeten bijgewerkt worden.

Bij de adobetechniek worden grote blokken leem geperste en gestapeld. Deze techniek wordt bij ons bijna niet toegepast maar is in vele Afrikaanse en Zuid-Amerikaanse landen nog alomtegenwoordig.

De stampleemtechniek waarbij ruwe leem op elkaar gestampt wordt, ziet men nog vaak in bijvoorbeeld Afrikaanse moskeeën.

De meest gebruikte techniek voor moderne leembouw is de stroleembouw. Stro en leem worden hierbij gemengd en in een glijdende bekisting aangestampt. De structuur en stevigheid wordt is dit soort gebouwen gegeven door een houtskelet.



*Moderne lemen structuren rusten op een sokkel
(Foto: Peter Willem)*

Moderne lemen structuren rusten op een sokkel van bijvoorbeeld baksteen zodat opspattend vocht of grondvocht het materiaal niet aantast. Lemen woningen hebben ook een bredere dakoversteek nodig om de gevels tegen slagregen te beschermen.

Gezien de goede isolatiewaarden – bij 30 cm dikte krijgt men al een U-waarde ⓘ van 0,5 W/m²K – is deze techniek uiterst geschikt voor onze streken. . Een strolemen muur, met 8 cm isolatie en afgewerkt met pleister behaald een U-waarde ⓘ van 0,26 W/m²K.

8. LEVENSDUUR EN ONDERHOUD

Volgens NIBE zijn er geen beduidende verschillen in levensduur tussen bovenstaande constructiemethodes. Natuurlijk hangt de levensduur van een constructie sterk af van de nauwkeurigheid waarmee deze werd opgebouwd. Een correcte uitvoering, het vermijden van koudebruggen, een voldoende hoge sokkel voor houtskelet-, leem- en strobale wanden ... zal de levensduur en het nodige onderhoud voor een constructie sterk beïnvloeden.

Omdat bij houten, lemen of strobale constructies de invloed van vocht zwaardere gevolgen kan hebben, zal de uitvoering daar een nog grotere invloed hebben op de levensduur dan bijvoorbeeld bij een volle bakstenen muur.

Het onderhoud beperkt zich voornamelijk tot de binnen- en buitenafwerking. Hierover vindt u meer informatie in de fiches “Gevelafwerking: een ecologisch jasje voor uw woning” (MAT12), “Een gezonde en ecologische vloerafwerking” (MAT15) en “Een gezonde afwerking van muren en plafonds” (MAT16). Het is goed om, bij vervanging van de buitenafwerking, ook na te gaan of de onderliggende structuur nog voldoet.

9. KOSTPRIJS

De prijzen variëren sterk afhankelijk van de gemaakte keuzes: de technieken, de materialen, de graad van afwerking, of u al dan niet werken zelf uitvoert... Leembouwtechnieken zijn meestal heel arbeidsintensief en daarom ook duurder. Leembouw leent zich, net zoals strobale bouw, wel uitstekend voor doe-het-zelfwerk wat de prijs aanzienlijk kan drukken. Bij strobale bouw hangt de prijs sterk af van de periode van het jaar en van vraag en aanbod van de strobale. Houtskeletbouw is over het algemeen heel budgetvriendelijk.

10. CONCLUSIE

Indien u op zoek bent naar een natuurlijke, gezonde en energiezuinige manier van bouwen, kies dan voor een houtskelet of massiefbouw, strobale bouw of leembouw. Een constructie uit houtskelet moet nog extra geïsoleerd worden. Kies hiervoor milieubewuste materialen.

Van de opgesomde constructiemethodes wordt een zelfde levensduur verwacht. De wanden vragen weinig onderhoud, waardoor dit zich beperkt tot het onderhoud van de afwerkingslagen.

	Milieubelasting	Inertie	Isolerend vermogen	doe-het-zelf	kostprijs
Volle muur met buitenisolatie	☹	☺	☺	☹	☺
Spouwmuur met spouwisolatie	☹	☺	☺	☹	☺
Houtskeletbouw	☺	☹	☺	☹	☺
Houtmassiefbouw	☺	☹	☺	☹	☹
Strobale bouw	☺	☺	☺	☺	☹
Leembouw	☹	☺	☺	☺	☹

11. BIJKOMENDE INFORMATIE

11.1. FICHES LEEFMILIEU BRUSSEL

Particulieren

- ALG 01 – “Enkele definities: Duurzaam, ecologisch, energiezuinig... Wat is dat?”
- ALG 05 – “Een duurzaam ontwerp: hoe eraan beginnen?”
- MAT 02 – “Buitenmuren: een ecologische en energiezuinige oplossing kiezen.”
- MAT 03 – “Een bestaande muren isoleren”

- MAT 04 – “Vloeren op de benedenverdieping: een ecologische en energiezuinige oplossing kiezen.”
- MAT 13 – “De juiste keuze van materialen: waarop moet u letten?”
- MAT 14 – “Thermische en akoestische isolatie: gezonde materialen met een gunstige milieubalans kiezen.”
- MAT17 – “Welk hout in welke toepassing?”

Professionelen

- MAT 02 – “Ruwbouw : rationele en spaarzame technieken en bouwmaterialen kiezen, rekening houdend met hun milieubalans.”
- MAT 05 – “Thermische isolatie: kies gezonde en ecologische materialen.”
- ENE 04 – “Een goed geïsoleerd gebouw bouwen.”

11.2. BRONNEN

- Technische fiche “Buitenmuren”, www.vibe.be > downloads > Jeugdwerkinfrastructuur
- Publicatie “Hedendaagse leembouw”, www.vibe.be – Tel. 03 218 10 60
- Publicatie “Inleiding in de stobalenbouw”, www.vibe.be – Tel. 03 218 10 60
- Brochure “In hout, hout & houtbouw”, www.kampc.be – Tel. 014 27 96 50
- MilieuAdviesWinkel, www.milieuvadviswinkel.be – Tel. 09 242 87 59
- FSC-label : www.fair-timber.be – Tel. 016 22 61 37

11.3. REFERENTIES

- Leefmilieu Brussel: www.leefmilieubrusseel.be – Tel. 02 775 75 75
- De Stadswinkel vzw: www.stadswinkel.be – Tel. 02 512 86 19
Geven, in opdracht van Leefmilieu Brussel, raad aan Brusselaars die vragen hebben rond duurzame stadsontwikkeling en wonen – overzicht van de premies
- VIBE vzw - Natureplus: www.vibe.be – Tel. 03 218 10 60
Het Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch bouwen en wonen – Vertegenwoordiger van Natureplus in België.