



Foto's boven onder en rechts: De Skotse Trije van Eef Bruinsma in Warns

**Is stro het bouw materiaal van de toekomst?**

# **Cradle to cradle met strobalen**

Michel Post





Zes meter hoge lemen muur op het zuidwesten aan het water

Het bouwen met stobalen biedt vele voordelen. De manier waarop met stro wordt gebouwd, verschilt echter van land tot land, zo bleek onlangs tijdens de European Straw Bale Gathering. Is stro het materiaal voor de toekomst, of blijft het bij incidentele toepassingen in een wereld die schreeuwt om een andere kijk op bouwen?

Stro is voor veel mensen een geweldig bouw materiaal om mee te werken. Niet alleen omdat het tot de verbeelding spreekt, maar ook vanwege de uitstekende eigenschappen op het gebied van toegankelijkheid en toepasbaarheid. Het is een vernieuwbaar, onuitputtelijk bouw materiaal dat een heel lage milieubelasting heeft en overal verkrijgbaar is. Bovendien is het goedkoop, 100% biologisch en vrij van giftige stoffen. Daarnaast kan stro als bouw materiaal het plezier en vreugde terugbrengen op de bouwplaats.

Stro is tevens een bouw materiaal dat toestaat dat bewoners zelf meebouwen en met de juiste verwerking heeft een strobale wand een zeer lange levensduur. Er zijn gebouwen bekend die meer dan 120 jaar oud zijn. In combinatie met leem ontstaat een 'damp-open' bouw waarbij de wanden sterk ademend, antiallergeen en vochtregulerend zijn.

Er bestaan diverse technieken om stobalen te gebruiken en daarbij lijken verschillende landen een eigen voorkeur te hebben. Dit bleek in augustus tijdens de European Straw Bale Gathering (ESBG). De vijfde editie van dit evenement, dat elke twee jaar plaatsvindt, trok ruim tweehonderd bezoekers uit meer dan twintig landen. Gedurende vijf dagen kwamen zij bij elkaar in het Belgische Riemst, net over de grens bij Maastricht.

## ENGELAND

In Engeland bouwt men grotendeels op een manier die bekend staat als de Nebraska-stijl. Hierbij worden stobalen als dragende elementen gestapeld, waarna men de balen onder spanning brengt. Dit onder spanning brengen gebeurt door twee houten frames, die onder en boven de stobalen liggen, naar elkaar toe te trekken door middel van trekbanden. Op deze wanden wordt vervolgens een dakconstructie geplaatst. Dit extra gewicht zorgt

voor nog meer stabiliteit. Je zou kunnen stellen dat hoe meer gewicht het dak heeft, des te beter het is. Deze manier van bouwen biedt een enorme flexibiliteit als het gaat om bouwen en architectonische vormgeving, hoewel de krachtverdeling van het dak wel gelijkmatig moet zijn.

De grootste en bekendste voortrekker op het gebied van de Nebraska-stijl in Europa is het Britse bedrijf Amazonails. Hun kennis op het gebied van deze manier van bouwen is internationaal erkend en ze zijn betrokken geweest bij meer dan honderd strobale gebouwen in de afgelopen twaalf jaar. Ze onderscheiden zich vooral door hun integrale aanpak van ontwerp naar realisatie, waarbij vrijwilligers, toegankelijkheid van de bouwplaats, vrijheid van expressie en transformatie van de manier waarop naar bouwen wordt gekeken centraal staan.

## DUITSLAND

Duitsland bouwt op een geheel andere manier. In plaats van sociale betrokkenheid en toegankelijkheid van de bouwplaats, gaat het hier om productie, reproduceerbaarheid en de mogelijkheid tot algemene toepasbaarheid door de meer traditionele aannemers. Een belangrijke rol speelt het Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. (FASBA) dat, in de persoon van oprichter Dirk Scharmer, bezig is om de strobaal als erkend bouw materiaal goedgekeurd te krijgen door de EU, zodat het een European Technical Approval (ETA) krijgt. In Duitsland bezit FASBA al een bouwcertificaat. Dit houdt in dat de technische eigenschappen van een strobaal en de manier waarop deze in een constructie wordt gebruikt, vast is komen te liggen.

Dirk Scharmer heeft een eigen systeem ontwikkeld waarbij de stobalen in een houten frame worden geplaatst. Dit frame is verdiepingshoog waarbij de breedte afhankelijk is van het ontwerp, maar meestal varieert tussen de



90 centimeter en de 1,80 meter. De strobalen worden 'op hun kant' en in de lengte geplaatst, waarbij ze onder druk in het frame worden geperst zodat geen kieren kunnen ontstaan. De zo ontstane panelen worden meestal geprefabriceerd in een nabij de bouwplaats gelegen loods waarbij beide zijden van het paneel worden afgewerkt met drie centimeter basisleem. Nadat het leem is opgedroogd, worden de panelen naar het werk vervoerd en hier bevestigd. Dit scheelt aanzienlijk in de bouwtijd en is vergelijkbaar met andere prefab bouwmethoden.

Volgens de Duitse norm zou een strobaal een soortelijk gewicht moeten hebben van 80 tot 90 kg/m<sup>3</sup>. Dit gewicht is bepalend voor de dichtheid van de strobaal zodat een bepaalde Rc waarde kan worden toegekend. De Rc geeft het warmte-isulerend vermogen van een wand weer. De gemeten -waarde is 0,045 W/mK, waarbij een muur met een dikte van 36 cen-

timeter een Rc heeft van 8,0 m<sup>2</sup>K/W. (Een woonhuis heeft wettelijk een minimale Rc waarde nodig van 2,5 m<sup>2</sup>K/W).

Een strobaal is ongeveer 48 centimeter breed en 36 centimeter hoog. De lengte kan variëren van dertig centimeter tot 1,40 meter. De meest gebruikte lengte is echter 80-85 centimeter, omdat hiermee het gewicht van een strobaal onder de 15 kilogram blijft. De classificatie van het bouw-materiaal is B2, met een brandklasse van F30 tot F90, afhankelijk van de afwerking van de strobaal.

## BELGIË

In België is een geheel eigen manier van bouwen ontstaan die grotendeels ontwikkeld is door Casa Calida, een groep van ervaren strobouwers en stroarchitecten. Bij onze zuiderburen wordt eerst de complete constructie van het gebouw geplaatst, inclusief het dak, zodat een droge bouwplaats wordt gecreëerd. De constructie bestaat meestal uit houten spanten met een onderlinge afstand van drie tot maximaal vier meter. Tussen deze spanten worden de strobalen geplaatst, waarbij de balen per rijen van twee of drie aan de spanten worden gefixeerd door middel van houten latten. De strobalen worden hierbij op hun kant geplaatst en onder grote druk gefixeerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van pneumatische autokrikken die de balen onder spanning brengen. De strobalen klinken hierbij zo'n tien procent in, waardoor een bijzonder stevige wand ontstaat.

In België wordt stro gehaald bij een stroboer, waarbij er boeren zijn die zich toeleggen op het produceren van strobalen die speciaal voor de bouw geschikt zijn. De nieuwste 'trend' is een strobaal met de halmen in de andere richting, dat wil zeggen in de hoogte, in plaats van in de breedte. Een strobaal met een breedte van 48 centimeter heeft hiermee een Rc-waarde van meer dan 10 m<sup>2</sup>K/W, waardoor de strobaal geschikt is voor Passief Huizen.

## FRANKRIJK

In Frankrijk is de meest toegepaste methode de door Tom Rijnen ontwikkelde CUT© techniek. Deze methode is een combinatie van het bovengenoemde Engelse 'load-bearing' en de Belgische 'in-fill' methode. De strobalen worden dragend toegepast, waarbij ze tussen dunne houten staanders worden geplaatst. Iedere strobaal wordt vervolgens gefixeerd met houten latten die worden bevestigd aan de houten staanders. Deze staanders staan om de 70 à 75 centimeter en de strobalen worden als het ware op elkaar gestapeld.

Het bijzondere aan deze bouwmethode is dat de balen van te voren met een leempap worden ingesmeerd en dat de strings van de balen worden

Prefab elementen van stro op IJburg





The Butterfly House van Jasper Sonneveld & Saskia Rijdijs in Ouwerkerk

doorgesneden als de balen eenmaal gefixeerd zijn. Het idee hierachter is dat door de inwendige spanning van de strobaal vrij te laten, deze zich verplaatst over de gehele wand. Hierdoor ontstaat op zeer eenvoudige wijze een buitengewoon stabiele constructie. Doordat iedere strobaal gefixeerd is, ontstaat tevens een grote ontwerpvrijheid waarbij zelfs hellende wanden tot een hoek van 30 graden gemaakt kunnen worden.

Een van de belangrijkste uitgangspunten van Tom Rijven is dat bouwen voor iedereen toegankelijk moet zijn. De manier van bouwen, de hoeveelheid benodigd hout, het gereedschap en de plaats waar het materiaal vandaan komt moet allemaal zo low-impact mogelijk zijn. Een goed voorbeeld hiervan is aarde, en dan vooral leem, dat plaatselijk gewonnen kan worden en dat uitdaagt tot grote creativiteit.

## NEDERLAND

Waar in het buitenland de architect ook vaak de bouwver is, kent ons land een traditie van zelfbouwers. Hierdoor is een grote diversiteit aan vormgeving ontstaan waarbij alle bovengenoemde bouwmethodes worden toegepast. Het een en ander hangt samen met de locatie, de beschikbaarheid van materialen, de wens van een opdrachtgever en wie het gebouw gaat bouwen.

Naast de bovengenoemde bouwmethodes, worden op dit moment in ons land twee manieren van prefabricage toegepast. Rene Dalmeijer, voorzitter van de Projectgroep Strobouw Nederland, heeft een bouwmethode ontwikkeld met onder andere geprefabriceerde gevelelementen gevuld met stro. Deze panelen zijn verdiepingshoog met een breedte van zes meter, of afhankelijk van de breedte die nodig is. Ze zijn aan de buitenkant afgewerkt met houten delen, bevestigd op houten regels op een constructieve houtvezelplaat. Aan de binnenkant wordt het stro afgewerkt met leem. Deze panelen worden in het buitenland geprefabriceerd en worden met een vrachtwagen naar de bouwlocatie vervoerd.

Het ECOBO bouwsysteem van Henk Schuring en Michel Post gaat uit van het omgekeerde principe waarbij de constructieve plaat aan de binnenzijde

is geplaatst in de vorm van een fermacell plaat. De geprefabriceerde elementen hebben een breedte van maximaal 1,2 meter en zijn verdiepingshoog. Het stro wordt op de bouwplaats achteraf in de elementen geplaatst en afgewerkt met leem. Door de fermacell plaat aan de binnenzijde te plaatsen, ontstaat een relatief dampdichte wand waarmee eventueel een Passief Huis kan worden gebouwd.

Op dit moment is Rene Dalmeijer de enige 'strobouw-aannemer' die ons land kent en ORIO architecten bna de actiefste strobouw architect. Stichting RAMstrobouw heeft in het verleden de meeste gebouwen gerealiseerd.

## GEZONDERE TOEKOMST

Het bouwen met strobalen neemt in de ons omliggende landen grotere vormen aan dan bij ons in Nederland. In België bijvoorbeeld worden met strobalen jaarlijks veertig huizen gebouwd en in Frankrijk zijn al meer dan duizend woningen gerealiseerd. Sinds 1998 is in Nederland een veertigtal gebouwen gerealiseerd met stro als bouw- of isolatiemateriaal en ieder jaar komen daar ongeveer vier bij.

Gelukkig is een kentering waarneembaar. Steeds meer mensen vinden hun weg naar het relatief nieuwe bouw materiaal stro en Strobouw Nederland wordt steeds actiever als het gaat om het enthousiasmeren en informeren van mensen over bouwen met strobalen.

Maar gaat het hier om een hype of is er meer aan de hand? Is stro het bouw materiaal dat een einde kan maken aan de uitputting van natuurlijke bronnen in de wereld? Is stro het materiaal dat een echt cradle to cradle gebouw mogelijk gaat maken? Vast staat in ieder geval dat ondanks alle verschillen in bouwtechniek, het uitgangspunt voor iedereen hetzelfde is: het creëren van een betere wereld door gebruik te maken van een bouw materiaal dat een positievere, meer gebalanceerde en gezondere toekomst van onze planeet mogelijk maakt. ■

Michel Post is directeur van ORIO architecten bna  
Strobouw Nederland is een permanente projectgroep van SVE (Stichting Viba Expo) en bestaat voornamelijk uit ervaren strobouwers en stroarchitecten. Voor meer informatie kunt u emailen naar [info@orioarchitecten.nl](mailto:info@orioarchitecten.nl)