

BOUWEN MET STRO

Stro als ecologisch isolatiemateriaal



Opwarming van de aarde en uitputting van grondstoffen behoren tot de grootste uitdagingen van onze eeuw. Energiezuinig en hernieuwbaar bouwen is daarom meer dan ooit een eis.

Maar duurzaam en circulair bouwen gaat veel verder:
Het gaat om een gezond en behaaglijk binnenklimaat, hernieuwbare “biobased” grondstoffen en een verantwoorde omgang met het milieu over de hele levensloop van een bouwwerk.

Vanaf de oogst van dit bouw materiaal tot en met het hergebruik na de sloop.

Waarom bouwen met stro?

Stro draagt op meerdere vlakken bij aan het bereiken van de klimaatdoelen:

- Het is een goed isolerend materiaal. Gebouwen met stro-isolatie voldoen eenvoudig aan de energie eisen van het Bouwbesluit of liggen boven de norm. Ook passiefhuizen zijn mogelijk. Een huis van stro is zeer energiezuinig of zelfs energieneutraal.
- De primaire energie die nodig is om het stro te produceren is nagenoeg nihil. Ter vergelijking: voor de productie van 1m² isolatie in passiefhuis kwaliteit is er voor polystyreen 33 keer zoveel energie nodig als voor stro (Bron: Minke 2014).
- Stro is de droge stengel van graangewassen. Het gas neemt tijdens de groei CO₂ uit de atmosfeer op en slaat die op in de stengels. Bouwen met stro is dus bouwen met “geconserveerd” CO₂, het blijft onttrokken aan de atmosfeer, minimaal zolang het gebouw bestaat.

Stro houdt het gebouw niet allen warm in de winter maar ook koel in de zomer. Het heeft een zeer goede warmteopslag, en zorgt daardoor voor een evenwichtige binnentemperatuur.



In de winter heerlijk behaaglijk en in de zomer koele vertrekken.

Jeroen en Irma van Berkum – bewoners van 'De Groene Schuur' in Sommeldijk

Stro is een 100% natuurlijk materiaal:

- Het is hernieuwbaar, plantaardig, ‘biobased’.
- Er zijn geen hulpstoffen of toevoegingen nodig om stro geschikt te maken voor de bouw. Het is vrij van giftige stoffen. Stro wordt brandveilig door de manier van bouwen en afwerken, niet door het toevoegen van chemicaliën.
- Bij sloop komen geen schadelijke stoffen vrij en blijft er geen milieuvervuilend afval over. Het stro kan hergebruikt worden of terug gebracht worden in de natuurlijke kringloop – 100% composteerbaar.

Stro is een bijproduct uit de akkerbouw:

- Bij de oogst van granen blijft stro over; het hoeft dus niet speciaal worden verbouwd.
- Het is over heel Europa in grote hoeveelheden beschikbaar. In Nederland wordt er jaarlijks ruim 175.000 ha graan verbouwd: goed voor meer dan 700.000 ton stro (Bron: RVO 2016). Dat is in theorie voldoende om circa 75.000 woningen te isoleren – elk jaar!

Voor een natuurlijk isolatie materiaal is stro daarom relatief goedkoop. De wijze van detaillering en afwerking hebben een groot effect op de benodigde hoeveelheid arbeid en daarmee de kosten van het totale bouwdeel. De totale kosten van een strowand zijn ongeveer vergelijkbaar met die van een conventionele wandopbouw met de zelfde isolatiewaarde.

Gebouwen van stro hebben een gezond en aangenaam binnenklimaat:

- Er zijn geen oplosmiddelen of giftige stoffen (als formaldehyde) die uitdampen en de binnenlucht verontreinigen.



Wonen in een strohuis heeft ons een dermate hoog wooncomfort opgeleverd dat we nooit meer anders willen.

Marc Crijns en Simone Marx – bewoners van strohuis 'De buitenkans' in Almere

- De wandconstructies worden dampopen uitgevoerd waardoor er een uitwisseling tussen de luchtvochtigheid binnen en buiten kan plaatsvinden (de wand kan ‘ademen’), dit in tegenstelling tot bv. betonbouw. Stro zelf is vochtregulerend.
- Stro gaat perfect samen met andere natuurlijke bouwstoffen zoals hout, leem en kalk – dit zijn eveneens materialen met positieve eigenschappen voor het binnenklimaat.

Daarnaast is strobouw zeer geschikt voor aardbevingsbestendig bouwen.



VOOROORDELEN

BRAND Geperst stro gaat – in tegenstelling tot los stro – niet snel branden. Met pleister afgewerkte strowanden hebben een uitstekende brandwerendheid – getest tot meer dan 90 minuten.

SCHIMMELS Als het stro droog verwerkt wordt en het degelijk tegen regen en vocht beschermd is zal het een zeer lange levensduur hebben. Dit bewijzen voorbeelden van meer dan 100 jaar oude strogebouwen.

DIEREN/INSECTEN Stro bevat – in tegenstelling tot hooi – geen voedingstoffen. Vak-kundige inbouw en afwerking zorgen ervoor dat het ook niet als nestplaats kan dienen.

ALLERGIEËN Gebouwen van stro worden juist door mensen met allergieën of astma als bijzonder prettig ervaren. De natuurlijke en vochtregulerende materialen leem, hout en stro zorgen voor een gezond binnenklimaat.

Geschiedenis

Stro wordt al sinds duizenden jaren als bouw materiaal gebruikt, b.v. als dakbedekking of bijvoeging in leemstro-mengsels. Maar de échte geschiedenis van 'strobouw' begint met de uitvinding van de strobalen pers aan het eind van de 19e eeuw in de USA. Kolonisten in het houtarme Nebraska gebruikten de strobalen als grote bakstenen om daarmee woonhuizen, scholen en kerken te bouwen.

Het oudst nog bestaande huis staat in Stapleton en stamt uit 1905. In Frankrijk ontstond in 1921 het eerste strobouw van Europa met een draagconstructie van hout en stro als invulling. Vandaag de dag is dit gebouw, het 'Maison Feuillette' in Montargis, in gebruik als Europees strobouw centrum.

Door de industrialisering in de bouw verdween stro als bouw materiaal. Maar met de energie crisis in de jaren 1970 en de opkomst van een nieuw milieubewustzijn werd het bouwen en isoleren met stro herontdekt.

Wederom in de USA ontstonden de eerste pionierprojecten, vanaf de jaren 1990 werd ook in Europa weer met stro gebouwd en stijgt de interesse voor stro als bouw materiaal. Inmiddels zijn er naar schatting meer dan 10.000 gebouwen wereldwijd van stro gemaakt.



Situatie nu

Twintig jaar geleden hadden gebouwen van stro nog een experimenteel karakter. Inmiddels is het als bouw materiaal uitgebreid getest en beoordeeld, zowel in het laboratorium als ook in de praktijk. In het bijzonder de eigenschappen met betrekking tot brand en vocht zijn veelvuldig onderzocht. De parameters van bouwstro zijn in verschillende Europese rapporten officieel vastgelegd. Er bestaan technische richtlijnen en beproefde details. Bouwen met stro voldoet aan alle eisen die gesteld worden in het bouwbesluit.

In Nederland zijn op dit moment circa 135 strogebouwen gerealiseerd, voornamelijk woonhuizen. In het Nijmeegse Lent staat het tot nu toe grootste Nederlandse strobouw project: het ecologische wooncomplex IEWAN uit 2015 telt 24 huurappartementen en is tot vier verdiepingen hoog gebouwd. De bewonersgroep, tegelijk initiatiefnemer van het project, heeft hierin nauw samengewerkt met twee professionele woningbouwverenigingen en de gemeente Nijmegen.

In bijna alle Europese landen wordt er met stro gebouwd. Daarbij is Frankrijk de koploper met zo'n 5000 gebouwen, waaronder in toenemende mate ook scholen en kinderdagverblijven.

In de laatste jaren werden er ook steeds meer grootschalige projecten gerealiseerd: In 2011 een universiteitsgebouw in Nottingham, UK (3100m²), in 2013 een scholencomplex in Montreuil, Frankrijk (6200m²) en 2015 een 5-laags kantoorgebouw in Verden, Duitsland (2000m²).

Moderne strobouw

Strobalen zijn geschikt voor wanden, daken en voor vloeren, mits er voldoende afstand tot het maaiveld is. In Nederland wordt er voornamelijk gebruik gemaakt van bouwmethodes waarbij de draagconstructie uit een houten skelet bestaat en de vakken gevuld worden met strobalen. In principe verschilt deze methode niet veel van 'gewone' houtskeletbouw behalve dat er stro in plaats van mineraalwol of polystyreen wordt gebruikt.

De meest geschikte binnenafwerking van een strowand is leemstuc. Het kan direct op het stro worden aangebracht. Leem heeft uitstekende eigenschappen voor het binnenklimaat. Het kan vocht uit de binnenlucht opnemen en later weer afgeven. Het reguleert dus het vochtgehalte van de binnenlucht en draagt zo bij aan het gezonde binnenklimaat.

Voor de buitenafwerking zijn kalkstuc of goed geventileerde gevelbekledingen van hout of een ander materiaal geschikt. De afwerking moet bestand zijn tegen de regen maar tegelijkertijd ook dampopen, zodat vocht uit de binnenlucht als waterdamp door de muur naar buiten kan.

Voor elke bouwstijl en functie

Isoleren met stro staat los van een bepaalde bouwstijl of smaak. Strak ontworpen gebouwen laten zich even goed realiseren als organische bouwvormen. Het is voor diverse functies toepasbaar, zowel voor nieuwbouw als ook het na-isoleren van bestaande bouw.

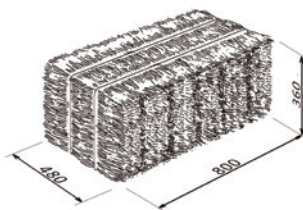
De verwerking tot wanden is relatief eenvoudig en veilig. Bouwen met strobalen is hierdoor ook geschikt voor zelfbouw. Hierdoor kunnen particuliere en collectieve opdrachtgevers niet alleen kosten besparen maar raken zij ook uitermate betrokken bij het project. Maar evenzo goed is het mogelijk de bouw van A tot Z door een professionele partij te laten doen. Sinds een aantal jaren is de prefabricage van stropanelen in opkomst. Hierdoor wordt de bouwtijd verkort, kunnen ook grotere projecten gerealiseerd worden en is men onafhankelijker van de weersomstandigheden.

De strobouw kent een aantal specifieke regels en details. Het is daarom altijd aan te bevelen om met een deskundige op dit gebied samen te werken. De Vereniging Strobouw Nederland helpt u hierbij verder.

FOTOS 1. zelfbouw /// 2. montage prefab panelen /// 3. het oudste stro gebouw van Europa 'Maison Feuillette' /// 4. interieur: strowand met leem afwerking

Strobaal

Meest geschikte graansoorten : tarwe en rogge
 Afmeting strobaal : klein formaat



Parameters

Warmtegeleiding haaks ¹ : 0,052 W/mK
 Euro brandklasse ¹ : E
 Weerstand tegen brand ² : 30-90 minuten
 Geluidwering ² : 40-50 dB
 Warmteopslag ¹ : 2 kJ/kgK
 Dampdiffusie coëfficiënt ¹ : 2

Isolatie dikte stro, balen op zij : ~ 36 cm
 Totale wanddikte, balen op zij : ~ 42 cm
 R_c-waarde, balen op zij ³ : ruim 6 m²K/W

1 volgens Duitse strobouw richtlijn FASBA 2014
 2 afhankelijk van afwerking volgens versch. Eur. test rapporten
 3 of hoger afhankelijk van constructie en afwerking

LCA

Het Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie NIBE onderzoekt de milieueffecten van producten en projecten.

Bij de levenscyclusanalyse (LCA) door NIBE bereikt stro-isolatie de best haalbare resultaten.

**- MILIEUKLASSE 1A -
 BESTE KEUZE**

Buitengevel met houten draagconstructie, stro-isolatie, leemstuc binnen en kalkstuc buiten.

FOTO'S GEBOUWEN 1. wooncomplex Iewan in Lent /// 2. woonhuis in Veghel /// 3. paviljoen Floriade 2002 in Hoofddorp /// 4. woonhuis in Dordrecht /// 5. universiteitsgebouw in Nottingham (UK)



Vereniging Strobouw Nederland

Strobouw Nederland zorgt voor advies, projectondersteuning en voorlichting. Het is een netwerk van zowel particulieren als ook professionelen.

Kortom, Strobouw Nederland is een centraal aanspreekpunt voor een ieder die geïnteresseerd is in ecologisch bouwen en strobouw.

Voor meer informatie, workshops, excursies, lidmaatschap...

Kijk op:

www.strobouw.nl



Samen met verenigingen uit andere landen zetten wij ons in voor kennisuitwisseling, onderzoek en samenwerking op internationaal niveau.

Strobouw Nederland is verbonden aan het Europees netwerk:

ESBA - European Straw Building Association: www.strawbuilding.eu

COLOFON
 Vereniging Strobouw Nederland © 2017

Redactie:
 Wouter Klijn, Ronald Spaan, Christina Eickmeier

Delen van de tekst en de citaten zijn overgenomen uit het boek:
 BOUWEN MET STRO, Michel Post, Aeneas 2013

Vormgeving:
 Christina Eickmeier

Afbeeldingen:
 123RF Stockfoto, CHRITH architecten, EcoCocon/Strotec, Centre France J.B. Dos Ramos, ORIO architecten, Pixabay, Svarok natuurlijke bouw, DP6 architectuurstudio, Clarien van der Wilt, Make architects

Drukkerij:
 De Bij, Amsterdam

CO₂-neutraal gedrukt met bio-inkt op FSC-papier

Ondersteund door:

