

## SPANTLOZE STALLEN

Ir. P. B. Hangelbroek (IMAG)  
Ing. E. N. J. van Ouwkerk (IMAG)

In oktober 1975 werd op de Waiboerhoeve een spantloze stal geplaatst, vervaardigd uit elementen van gevouwen golfkarton. De stal was een prototype van een nieuw project. Doel van het project was de bouwmaterialen in dak en wanden van het gebouw zodanig samen te voegen dat de combinatie van de materialen een stijvere en sterke constructie is dan de som van de afzonderlijke materialen. Ogenscheinlijk niet-dragende materialen zoals papier en kunststofschuim krijgen zo een nieuwe functie, namelijk een draagfunctie. In 1980 werd de kartonstal vervangen door een stal met een dak van zelfdragende sandwichpanelen bestaande uit geïsoleerde staalprofielplaten.

### Vier jaar kartonstal

De dakconstructie bestond uit kartonelementen. Dit waren driehoekiggevouwen kokers van dubbel golfkarton, dikte ca. 9,5 mm. De kokers waren 0,6 m breed, 9 m lang en 0,55 m hoog. De elementen werden tegen elkaar gelegd en afgedekt met een dubbele plaat golfkarton.

Bouw van kartonstal / *Building of cardboard stall.*



Het karton (met een totaalgewicht van ca. 1850 g/m<sup>2</sup> was watervast gemaakt door:

- a Watervaste verlijming;
- b De beide buitenlagen van de dubbele kartonplaten te voorzien van een waterdampdichte coating op polyethyleen basis. Hierover werd een (dunne) laag papier aangebracht om verdere verwerking mogelijk te maken en de kans op mechanische beschadiging van de coating te verkleinen;
- c De randen van het karton geheel af te plakken met een speciale waterdampdichte tape.

Voorts werd dat deel van het karton, dat direct aan de buitenlucht werd blootgesteld, voorzien van een verf- of coatinglaag op acrylaatbasis. Deze laag was weerbestendig en had een brandvertragende werking. In het gebouw met een grondoppervlakte van 13 x 18 meter werd ca. 1700 m<sup>2</sup> karton verwerkt.

De stal met een vrije overspanning van 13 m is gedurende 4 jaar gebruikt als onderkomen voor 24 koeien. Landbouwkundig gezien heeft de stal goed voldaan. Doordat te vaak elementen vervangen moesten worden de jaarkosten te hoog en is het experiment in 1980 beëindigd.

### **Verder onderzoek**

Als gevolg van de grote publiciteit die op de realisering van het papieren gebouw volgde, alsmede de aantrekkelijke vorm van het gebouw in het landschap hebben zich nieuwe ontwikkelingen op hetzelfde thema voorgedaan, maar nu met duurzame bouwmaterialen. Zo werd een geïsoleerde loods uit samengevoegde staalprofielplaten, met een vrije overspanning van 25 m gebouwd op de proefboerderij „de Vijf Roeden” te Duiven. Vervolgens kwam een geïsoleerde versie voort uit het bouwsysteem: er werd een drietal stallen gebouwd met dragende dakpanelen bestaande uit 5 mm dik hardboard dat op 50 mm polystyreenschuim was gelijmd.



Spantloze metalen sta  
*Metal frameless stall.*

### Ook op de Waiboerhoeve

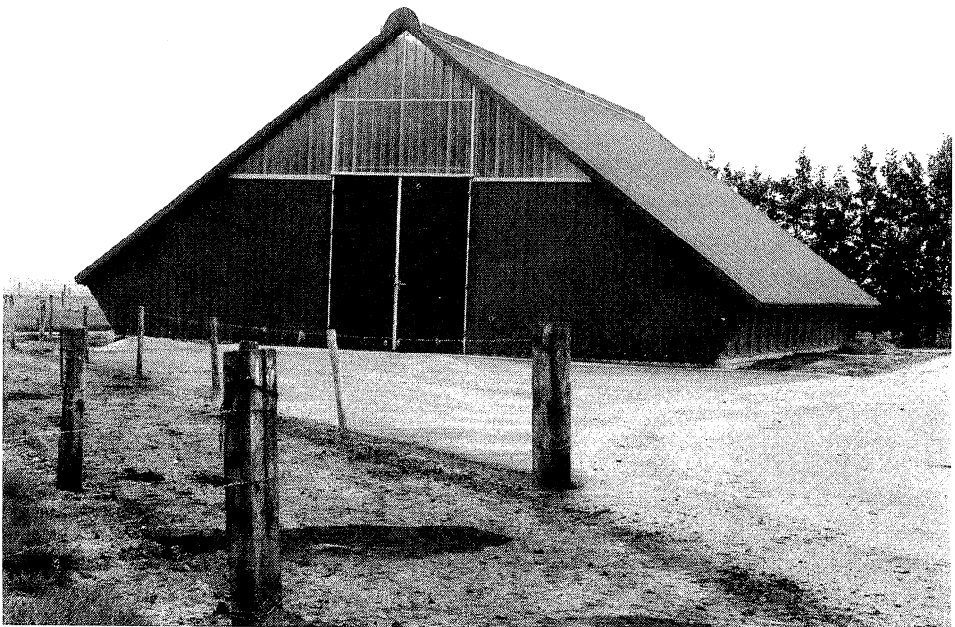
Het systeem waarbij de stal wordt gevormd door sandwichpanelen bestaande uit stalen damwandprofielplaten, verlijmd op 90-120 mm dik polystyreenschuim is commercieel het meest aantrekkelijk. De wandconstructie bestaat uit driehoekige stalen jukken waartegen vlakke sandwichpanelen worden geplaatst. Zo'n stalen stal staat nu op de plaats waar voorheen de kartonstal stond. De zelfdragende sandwichpanelen voor het dak beslaan een oppervlakte van ca. 350 m<sup>2</sup>. Ze zijn als volgt samengesteld:

- Twee geprofileerde stalen platen, sendzimir verzinkt, met een staaldikte van 0,75 mm; profiel 40/183; aan één zijde voorzien van een kunststof-coating in kleur.
- Een isolerende tussenlaag van 9 cm polystyreen schuimplaten met een gewicht van 20 kg/m<sup>3</sup> in zelfdovende kwaliteit.

Het dak is verder op dezelfde wijze geconstrueerd als eerder het dak van de kartonstal.

### Toepassing in de praktijk

Het IMAG heeft voor de verschillende typen spantloze bouwsystemen octrooien aangevraagd en licenties aan bouwbedrijven uitgegeven waarmee enige controle op de kwaliteit kan worden uitgeoefend. Van het stalen bouwsysteem werd tot nog toe een 7-tal gebouwen in overspanningen van 12-21 meter uitgevoerd. In vergelijking tot traditionele bouw zijn de loonkosten op de bouwplaats lager omdat in de fabriek wordt geproduceerd. Het totaalpakket van de bovenbouw blijkt ca. 10-20% goedkoper te zijn dan traditionele geïsoleerde stallen met spouwmuren en asbestcement dakbedekking.



## **Samenvatting**

In oktober 1975 werd op de Waiboerhoeve een spantloze stal van gevouwen elementen van golfkarton geplaatst. De stal met een vrije overspanning van 13 m is gedurende 4 jaar gebruikt als onderkomen voor 24 koeien. Doordat te vaak elementen vervangen moesten worden werden de jaarkosten te hoog en is het experiment in 1980 beëindigd. De kartonstal werd toen vervangen door een stal met een dak van zelfdragende sandwichpanelen bestaande uit geïsoleerde staalprofielplaten.

## **Summary**

October 1975 on the Waiboerhoeve a frameless house was built from folded parts of corrugated cardboard. The stall with a 13 m free span has been used for housing 24 cows during four years. Yearly costs rose too high because elements had to be replaced too often. That is why the experiment was finished in 1980. The cardboard stall was replaced then by a frameless house with a roof of selfbearing panels. These panels consist of two profiled metal slabs with insulating material between.