

De flexibele boogstal

Een stal die niet alleen goedkoper is dan de huidige ligboxenstal maar die je ook helemaal kunt demonteren en ergens anders weer kunt opbouwen. De boogstal voldoet aan die eisen. DLV Bouw, Milieu en Techniek ontwierp hem samen met de Technische Universiteit in Eindhoven.

Tekst: Eric Pijnappels – Foto's: DLV, leveranciers

De boogstal die DLV samen met de Technische Universiteit in Eindhoven in het kader van het demonstratieproject Flexibel en Demontabel Bouwen bedacht, kent een onderbouw en bovenbouw die onafhankelijk van elkaar zijn te bouwen. Zelfs de fundering van de stal staat los van zowel de onder- als bovenbouw. Dat zorgt ervoor dat de stal niet alleen erg flexibel is in bouw maar ook in gebruik. De onder- en bovenbouw zijn opgebouwd uit een beperkt aantal prefab bouwsegmenten. Dat drukt de kostprijs met ongeveer 20 procent, zorgt voor een grote bouwsnelheid en bevordert de onderlinge uitwisselbaarheid.

▪ Bovenbouw

De bovenbouw van de nieuwe stal bestaat uit een boogsegment met een vrijdragende overspanning. In totaal weegt de bovenbouw de helft minder dan een vergelijkbare ligboxenstal. De boog bestaat uit tien rechte tralieggers, variërend in lengte, die onder een hoek met elkaar gekoppeld worden. De staalconstructie is zo uitgekiend dat een minimale hoeveelheid staal nodig is. Vandaar ook de doorlopende bogen aan de zijkant van de stal. De boogstal is er in overspanningen van 25 tot 50 meter breedte. Uiteindelijk levert dat, door verlies van ruimte aan de zijkanten, een effectieve stalbreedte van 19 tot 42 meter op.

Ondanks de grote overspanning kan de hoogte door de speciale boogvorm, een deel van een cirkel, beperkt blijven. Dit is vooral gunstig op plaatsen waar niet veel hoogbouw is of bij een bestemmingsplan waar een beperkte nokhoogte geldt.

▪ Plaatsing folie en ventilatie

De bogen worden gekoppeld met koppelkokers die de onderlinge afstand waarborgen en de stabiliteit aan de constructie geven. Aan de onderkant van de boog wordt, van boogspant naar boogspant, folie strak gespannen. Dit folie, dat ongeveer 15 jaar meegaat en een garantie van 10 jaar kent, wordt onder grote

voorspanning geplaatst. Dat voorkomt klappen en werking door temperatuurverschillen. Bij elk spant zit over de volle breedte van de stal een ventilatieopening in het dakvlak die dienst doet als luchtuitlaat. Hiermee is een ruime ventilatie mogelijk, ook bij brede stallen.

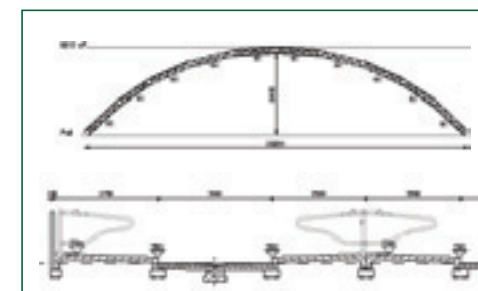
Aan de bovenkant van de boog wordt groen ventilatiegaas strak gespannen dat de folie beschermt tegen zware sneeuwbelasting en UV-straling. Tegelijkertijd beperkt het inrengen door de ventilatieopeningen. Door de combinatie van strak gespannen, heldere maar matte folie met daarboven windbreekgas, ontstaat een heldere stal met veel natuurlijke lichtinval en zonder rechtstreekse zonne-instraling of opwarming van de stal. Dat moet een positief effect hebben op diergezondheid, vruchtbaarheid en het dierwelzijn.

▪ Onderbouw

De stal wordt niet onderkeldert maar krijgt een prefabvloer op een strokenfundering. Deze vloer met nieuw ontwikkelde prefabelementen voor de loopvloer, de ligbox en de voergang is door DLV Bouw, Milieu en Techniek samen met de Vereniging van Nederlandse betonfabrikanten in de agrarische markt (Agrab) ontwikkeld. Het leggen van prefabelementen op een strokenfundering is een stuk eenvoudiger dan het ter plaatse storten van een niet onderkelderde stalvloer met allerlei verschillende oppervlaktestructuren, hoogteverschillen, afschot en giergootjes. De prefab ligboxen zijn gelijk aan de bestaande elementen maar kennen een aangepaste maat: 2,50 meter in de binnenrij en 2,75 meter tegen een wand. Ook het afschot wordt verhoogd tot 10 cm. De achterrand is standaard 15 centimeter hoog. Hoger kan ook.

▪ Loopvloer met gierafvoer

Als loopvloerelementen zijn verschillende typen mogelijk: een ruitprofielvloer of een vlakke vloer met rubbermat. De vloeren



Een schematisch voorbeeld van de boogopbouw en de vloer van de boogstal. De vloer is volledig gebouwd uit prefab-elementen. Ook dat drukt de kosten.

11 Redenen om over te stappen op een IFD-boogstal

- De bouwkosten zijn 40 procent lager dan bij traditionele bouw.
- Er kan sneller gebouwd worden.
- De stal kan gemakkelijk toegepast worden bij verlenging of verbreding van een bestaande stal.
- De stal levert in de toekomst géén sloopwerk en sloopafval. Van alle materialen is 80 procent opnieuw te gebruiken.
- De stal is te verplaatsen. Kapitaalvernietiging bij veranderingen of verplaatsingen is verleden tijd.
- De geïntegreerde ventilatie in de boogstal garandeert een goede diergezondheid. Veel licht en lucht komt de vruchtbaarheid en gezondheid van de dieren ten goede.
- Door een lagere investering per vierkante meter stalruimte kan iedere koe een grotere oppervlakte krijgen.
- De stal blijft laag. Een breedte van 30 tot 35 meter resulteert traditioneel in een stal met een nokhoogte van 10 tot 12 meter. De boogstal heeft bij 50 meter breedte een nokhoogte van 10 meter.
- Allerhande materialen en kleuren zijn te gebruiken voor het dak en de gevel. Zo kan gemakkelijk ingespeeld worden op lokale wensen en omstandigheden.
- De mest is snel uit de stal. Dat levert meer mogelijkheden voor mestscheiding en mestvergistings op. Daardoor wordt de mest beter benut en worden broeikasgassen als methaan en lachgas teruggedrongen.
- In het nieuwe bouwconcept worden minder bouwmaterialen gebruikt, waardoor er 55 procent minder transport nodig is. Ook dat beperkt de uitstoot aan broeikasgassen.

liggen op afschot naar het midden waar overtollige gier via een goot af kan stromen. De vloeren kunnen gelegd worden in breedtes variërend van 2,50 tot 4,00 meter en kunnen een aslast van 4 ton dragen. De ruitprofielvloer heeft een goed beloopbaar profiel, wat vooral bij deze dichte vloeren erg belangrijk is. Door het afschot en het profiel in de vloer blijft de vloer beter droog. Dit is belangrijk voor een schone vloer en voor droge klauwen. De lengtesleufjes worden schoon geschoven met een kamschuif die de vloer dus beter reinigt dan de al bestaande profielvloeren. Omdat beton niet de meest ideale ondergrond voor de klauwen is moet een rubbermat voor een verminderde klauwbelasting en meer koeveerkeer in de stal zorgen. Het legstelsel en de gierafvoer blijven gelijk.

▪ Mestopslag

De mest wordt buiten de stal opgeslagen. Dit komt het klimaat in de stal ten goede. Er komt immers veel minder ammoniak vrij. Bij grotere stallen is een mestopslag buiten de stal ook nog eens goedkoper dan het geval is als er grote betonnen kelders onder de stal gebouwd worden. Bijkomend voordeel is ook dat bij eventuele vergisting er een constante aanstroom van verse mest richting vergister is. Ondertussen zijn de eerste stallen getekend en de eerste vergunningen aangevraagd. Naar verwachting zal voor het einde van dit jaar de eerste koeien in een boogstal rondstappen. ■

Ing E. Pijnappels is als specialist huisvesting melkvee in dienst van DLV Bouw, Milieu en Techniek in Uden, telefoon (0413) 33 68 00.

De beschikbare breedte- en hoogte-varianten van de boogstal

Overspanning Beschikbare vloer ruimte	25 m vloer 19 m	30 m vloer 23 m	35 m vloer 28 m	40 m vloer 31 m	40 m vloer 33 m	45 m vloer 37 m	50 m vloer 42 m
Hoogte 6 m	X						
7 m	X	X	X				
8 m	X	X	X	X	X		
9 m		X	X	X	X	X	
10 m				X	X	X	X
11 m						X	X
12 m							X

Boogstal bespaart kosten

	Gangbare stal	Boog- stal
Totale jaarkosten (per m ²)	€ 25,47	€ 20,88
Jaarkosten (per 100 kg melk)	€ 2,71	€ 2,22

