

Kan de bovenbouw van stallen goedkoper?

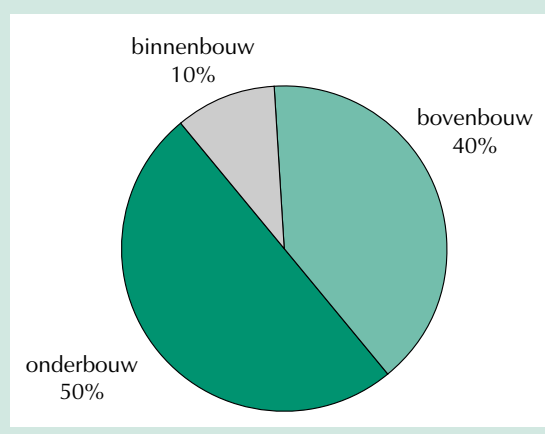
Jos van Lent
Paul Kant

De kosten voor ligboxenstallen zijn alleen al de laatste tien jaar met circa 2.000 gulden per koe toegenomen. Een groot deel van de kosten zit onder de grond in de fundering en de mestopslag. Hierop valt nauwelijks te besparen. Op de bovenbouw kan misschien nog wel bespaard worden. Vooral het type dak en de vorm van het gebouw zijn van invloed op de kosten van de bovenbouw. Beide factoren zijn daarom in een studie bekeken.

In de studie is gekeken of er mogelijkheden zijn om de gebouwkosten te verlagen. Hiervoor is gekeken naar de opbouw van de gebouwkosten van een ligboxenstal met mestkelder. De bouwkosten zijn te verdelen in de kosten van de bovenbouw (dakconstructie en zijwanden), de onderbouw (fundering, mestopslag, vloeren/roosters) en de binnenbouw (binnenmuren). De gebouwkosten zijn dus exclusief melkmachine, stalinrichting en overige installaties. Figuur 1 geeft een globale indruk van deze kosten.

De onderbouw van de stal is relatief duur door de benodigde mestopslagcapaciteit (minimaal zes maanden). De mest kan in plaats van onder de stal ook in een silo worden opgeslagen. Meestal is tot 700 m³ (circa 60 melkkoeien) mestopslag onder de stal goedkoper, bij grotere hoeveelheden is opslag in een silo goedkoper. Naar verwachting kan op de onderbouw van de stal slechts weinig bespaard worden. De binnenbouw is slechts een klein deel van de gebouwkosten, ook hierop zijn nauwelijks besparingen mogelijk. Alleen op de bovenbouw kan misschien flink bespaard worden. De invloed van de dakvorm en de afmetingen van het gebouw op de kosten van de bovenbouw zijn daarom nader onderzocht.

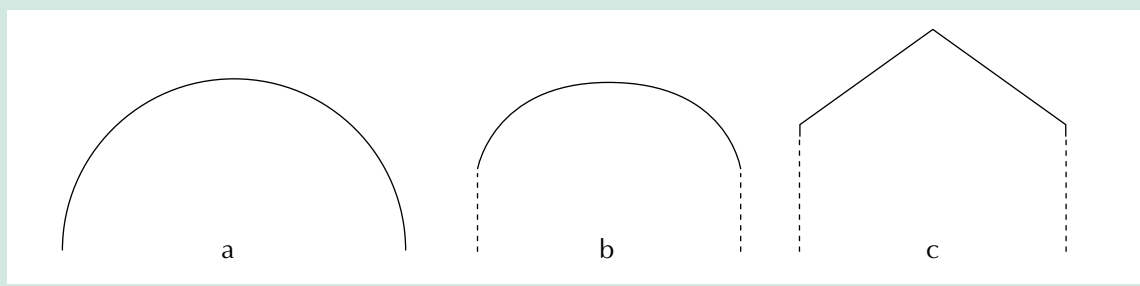
Figuur 1 Kostenopbouw van een ligboxenstal met mestkelder



Dakvormen

In Nederland worden relatief goedkope materialen gebruikt voor ligboxenstallen. Een wezenlijke besparing op dit terrein lijkt op dit moment niet mogelijk. Blijft de vraag in hoeverre nog een besparing mogelijk is door een andere dakvorm te kiezen. Enkele voorbeelden hiervan, namelijk de Romneyloods en de Variantloods, zijn daarom vergeleken met de gebruikelijke bergingsloods (met zadeldak). De dakvormen staan schematisch in figuur 2.

Figuur 2 Schematische dwarsdoorsnede van een Romney- (a), Variant- (b) en een bergingsloods (c)



Romneyloods

Romneyloodsen zijn halfronde constructies bestaande uit boogspanten en een afdekking van ijzeren golfplaten. De stevigheid van de constructie zit voor een belangrijk deel in de golfplaten, hierdoor kunnen de spanten licht worden uitgevoerd. De loodsen zijn verkrijgbaar in breedten van 5 tot 18 m. Bredere overkappingen kunnen gemaakt worden door twee Romneyloodsen in de lengte naast elkaar te zetten.

De Romneyloods voldoet niet aan de eisen voor ventilatie van melkveestallen. Om de loods geschikt te maken voor melkvee moeten in- en uitlaatopeningen en mechanische ventilatie aangebracht worden. Omwille van de stevigheid van de Romneyloods mogen echter slechts enkele, kleine ventilatieopeningen gemaakt worden. Een Romneyloods is dus, wat betreft ventilatie, niet geschikt voor de huisvesting van melkvee.

De meeste Romneyloodsen in Nederland, hebben een tijdelijke vergunning. Voor zo'n tijdelijke vergunning is geen sterkteberekening van de constructie nodig. Voor permanent bouwwerken is deze wel nodig. Hiervoor moet de constructie zwaarder zijn.

Bij enkele leveranciers is de prijs van een Romneyloods opgevraagd (najaar '96). Hierbij is gekeken naar het traject tussen 200 en 1200 m². Bij een nokhoogte van 5,5 m en oplopende langtes neemt de prijs af van 115 tot 86 gulden per m² (inclusief montage, exclusief ventilatievoorzieningen en BTW).

Variantloods

Om het ventilatieprobleem van de Romneyloods grotendeels te ondervangen is ook een zogenaamde Variantloods mogelijk. Een Variantloods bestaat uit een gebogen dakconstructie met rechte wanden (een soort Romneyloods op poten). Hierdoor kan eenvoudig een open zijwand gemaakt worden voor de ventilatie.

Helaas zal bij windstil weer, ook bij een open zijwand, de ventilatie van de Variantloods beperkt zijn. Dit komt door het vrij platte dak, waardoor nauwelijks schoorsteenwerking optreedt (ventilatie door opstijging van warme lucht). Voor een Variantloods van 4,75 m breed ligt de nokhoogte op 3,40 m (goothoogte 2,5 m). Bij een 7,8 m brede Variantloods op 4,2 m (goothoogte 2,5 m).

De Variantloods is leverbaar in de breedten; 4,75, 7,8 en 10,9 m. Door te schakelen kunnen



grotere breedtes overspannen worden. De goothoogte is standaard 2,5 m, tegen meerkosten zijn ook hogere goothoogtes mogelijk.

De prijzen dalen van 140 tot 113 gulden per m², bij respectievelijk 200 en 1200 m² (inclusief fundering, montage en zijwanden, exclusief ventilatievoorzieningen en BTW).

Bergingsloods

Bergingsloodsen bestaan uit een golfplaten zadeldak en zijwanden van standaard 4 m hoog. De dakconstructie van de bergingsloodsen is zeer geschikt voor natuurlijke ventilatie. Bovendien zijn voorzieningen voor luchtinlaat en -uitlaat eenvoudig aan te brengen.

Het voordeel van bergingsloodsen is verder dat ze op maat gemaakt worden. Veel firma's hebben enkele standaardmaten die iets goedkoper zijn. De prijzen dalen van f 218,- tot f 109,- per m² bij respectievelijk 200 en 1200 m² (inclusief montage, exclusief fundering en BTW).

Op de onderbouw van een stal kan over het algemeen weinig bespaard worden.

Bergingsloods heeft voorkeur

Uit de prijzen blijkt dat er nauwelijks verschil is tussen de verschillende typen bovenbouw. Aanpassingen (permanente bebouwing, ventilatievoorzieningen) aan de Variantloods en de Romneyloods zullen deze duurder maken. De bergingsloods heeft dit nadeel niet. Bovendien is deze bij uitstek geschikt voor natuurlijke ventilatie. Mede gezien het geringe prijsverschil heeft de bergingsloods de voorkeur boven de andere typen.

Stalbreedte en zijwandhoogte

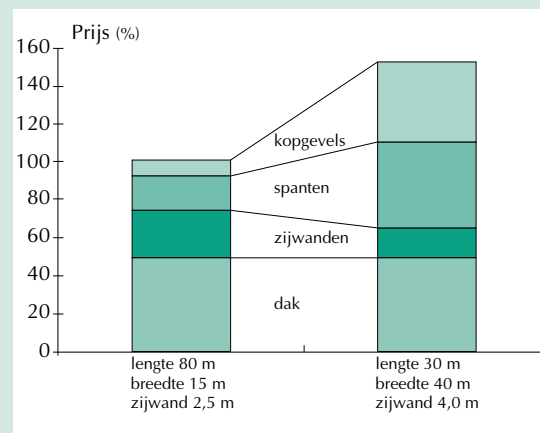
Om een indicatie te krijgen in het kostenverloop van de bergingsloods zijn enkele berekeningen gedaan. Het uitgangspunt was een stal van 1200 m². Dit is genoeg voor voor circa 80 melkkoeien met bijbehorend jongvee. De kosten voor de bovenbouw zijn opgesplitst in de spanten, de dakbedekking, de zijwanden en de kopgevels. Er is gevarieerd met de overspanning (tussen 15 en 40 m) en met de goothoogte (tussen 2,5 en 4,0 m).

De kosten van de spanten zijn berekend met het computerprogramma Programma Gelamineerd Hout 2.0 van het Centrum Hout. Dit programma berekent hoeveel m³ hout nodig is per spant. Door de hoeveelheid hout te vermenigvuldigen met een stelprijs van f 2.000,- per m³ is de prijs van de spanten berekend. De prijs van houten spanten is ongeveer gelijk aan die van stalen spanten.

Als dakbedekking is uitgegaan van gordingen met vezelcement golfplaten. Bij een dakhelling van 25° bedraagt het te bedekken dakoppervlakte 1324 m², dit geldt voor alle doorgerekende situaties. Uitgaande van een prijs van f 60,-/m² kost het dak circa f 80.000,- (inclusief gordingen en arbeid). Bij de dakbedekking is geen rekening gehouden met de kosten van een overstek, de nok en de dakgoten.

Bij verschillende overspanningen en verschillende goothoogten veranderen de oppervlakten zijwand en kopgevel. Bij de berekening is uitgegaan dat beiden 100 gulden per m² kosten

Figuur 3 Prijsopbouw van de goedkoopste en duurste stallen (oppervlak 1200 m²). De prijs van goedkoopste stal is op 100 % gesteld



(inclusief montage en ventilatievoorzieningen). Uitgaande van een stal van 1200 m², blijkt dat een overspanning van 15 m met een zijwandhoogte van 2,5 m het goedkoopst is. Een stal met een overspanning van 40 m en een zijwand van 4 m is het duurst. In figuur 3 is de prijsopbouw van de beide extremen, de goedkoopste en de duurste bovenbouw, weergegeven.

Uit figuur 3 blijkt dat het verschil tussen de goedkoopste en duurste bovenbouw voor een stal circa 50 % is. Er vanuitgaande dat de bovenbouw 40 % van de gebouwkosten bedraagt dan is dus een maximale besparing van 20 % haalbaar. In de praktijk is deze besparing meestal niet reëel. Een lange smalle stal heeft bijvoorbeeld als nadeel dat veel erfverharding nodig is. Daarnaast is het soms niet mogelijk een vergunning te krijgen voor een lange/smalle of juist een brede/korte stal (vanwege welstand). In de praktijk betekent dit dat slechts een beperkte besparing op de gebouwkosten mogelijk is op het rompgedebouw van de stal. Bij grote stallen is door het schaalvoordeel de prijs per koe lager dan bij kleine stallen. 