



Een vlakke ondergrond geeft steun aan de prefabbetonelementen. >

Graaf de teeltlaag af en stort een randfundering. Een fundatiebed van zand en puin ondersteunt de vloer en boxdekken. v

# Bouwen zonder kelder

## Fundering en vloer uitdaging

Kelderloos bouwen bespaart geld, is emissiearm en je kunt verse mest scheiden. De fundering en het vloertype blijken echter een uitdaging.

Tekst: Inge van Schie-Rameijer, DLV – Foto's: DLV.

**I**s het onderkelderd bouwen nog aantrekkelijk nu er zoveel nieuwe dichte vloertypen te koop zijn? Die vraag was aanleiding om het praktijknetwerk 'De Kelder te Boven' te starten. De tien deelnemende melkveehouders van het netwerk oriënteren zich op deze nieuwe stijl van bouwen onder begeleiding van adviesorganisatie DLV, de Vereniging van Fabrikanten van Agrarische Betonwaren Agrab en betonleverancier Hebo. Intussen zijn twee kelderloze stallen gereed en is een derde in aanbouw.

Bij de meeste melkveestallen doet de mestkelder ook dienst als fundering van de stal. De kelder vormt dan de stabiele ondergrond voor de bovenbouw. Maar ook als je kelderloos bouwt is een goede fundering belangrijk. De deelnemers van het praktijknetwerk zochten daarom een alternatief.

### Randfundering

Bij melkveeoudersfamilie Hollander uit Valthermond (Dr.) wordt de kelderloze stal gebouwd op zandgrond. Eerst is de teeltlaag afgegraven, waarna een randfundering is

gestort. Daarop kunnen de spanten steunen. De vloer en boxdekken liggen op een fundatiebed van zand en gebroken puin. "Alles is op één niveau uitgevoerd. Het is namelijk goedkoper om een zandbed uit te vlakken dan de grond op meerdere niveaus af te graven", legt Geertniek Schonewille uit, die als bouwkundige namens DLV het netwerk begeleidt. Bovenop het gestabiliseerde zandpakket heeft Hollander een traditionele bovenbouw neergezet.

Bij het nieuwe melkveebedrijf van de familie Van der Steen in het Noord-Brabantse

Veghel is dat anders. Daar had de fundatie voor de kelderloze stal ook beduidend meer voeten in de aarde. De ondergrond bestaat er uit een instabiel rivierkleipakket van gemiddeld 1,20 meter dikte op een vaste zandondergrond. Op de natuurlijke ondergrond is allereerst een wegendoek gelegd. Hierop is verdicht gebroken puin aangebracht dat volgens de 0-40 Komo-certificering is gebroken. Daaroverheen is een legbed van grof zand gemaakt met een dikte van ruim 100 mm.

### Zaagtandconstructie

Van der Steen heeft vanwege het onderliggende kleipakket gekozen voor een dak met een zaagtandconstructie. Die dakconstructie heeft drie keer zoveel staanders als een gangbare stal en die doen dienst als tussenondersteuning. Daardoor wordt het gewicht van de bovenbouw over meer spanten verdeeld, waardoor de kans op verzakking afneemt.

Zo'n zaagtandbovenbouw of een bovenbouw met folie kan een oplossing zijn op gronden waar veel zetting is te verwachten. "Samen met de melkveeouders in het praktijknetwerk vragen we ons nu af of het acceptabel is dat de stal enkele centimeters verzakt", zegt Sander Woostenenk, project-

leider van het netwerk. "Een flexibele bovenbouw zal van die verzakking naar verwachting nauwelijks hinder ondervinden. De vraag is alleen hoe de prefabvloerplaten ten opzichte van elkaar komen te liggen."

De vloeren die in de twee stallen van de deelnemers zijn gelegd, bestaan uit betonnen prefabelementen. Bij de start van het praktijknetwerk waren nog maar een klein aantal dichte emissiearme vloeren geschikt voor het kelderloos bouwen – de meeste prefabbetonelementen zijn namelijk ontwikkeld voor een onderkelderde stal. Die dichte vloeren hebben aan het eind van elk element een afstort naar de kelder. Daarbij gaan de fabrikanten ervan uit dat de buitenrand van de plaat wordt ondersteund door een keldermuur. Bouw je zonder kelder, dan liggen de betonplaten in het zandbed en zijn ze dus volledig ondersteund.

### Dunner en goedkoper

In het netwerk wordt daarom onderzocht of het mogelijk is dunner en daardoor circa 10 procent goedkopere prefabelementen te maken.

"Daarnaast zijn de melkveeouders geïnspireerd geraakt door een excursie naar een veehouder waar prefabbetonelementen van

20 m<sup>2</sup> lagen, in plaats van de gebruikelijke 6 m<sup>2</sup>. Als we het hebben over stabiliteit van de vloer is dit een interessante optie", vindt netwerkbegeleider Schonewille.

### Economisch potentievol

Kelderloos bouwen kan economisch interessant zijn. Naar verwachting is het 15 procent goedkoper dan een stal met mestkelder.

Het financiële voordeel kan zelfs oplopen tot 25 procent. DLV kan echter moeilijk concrete bedragen noemen. Die zijn te bedrijfsspecifiek. Wel blijkt uit de eerste economische analyses dat het kelderloos bouwen al snel voordeel oplevert.

Logischerwijs zit het grootste economische voordeel in het ontbreken van de mestkelder. Waar een mestkelder ongeveer 100 euro per kuub kost, is dit voor een mestsilo met bijbehorende randapparatuur rond 50 euro per kuub. Daar staat tegenover dat de kosten voor het aanleggen van een fundering, inclusief het grondwerk, hoger zijn. Maar die kosten wegen niet op tegen de besparing op het beton dat nodig is voor een mestkelder onder de grond.

‘Kelderloos bouwen is 15 procent goedkoper’



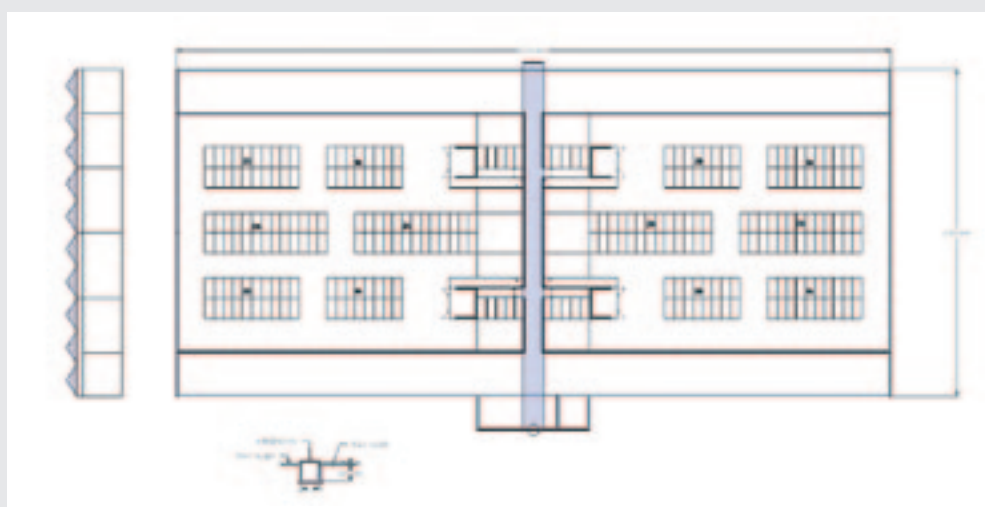
De familie Van der Steen bouwde een dak met een zaagtandconstructie.



De vele spanten verdelen het gewicht van de bovenbouw op de fundering.

## > | Systemconcept in ontwikkeling

Samen met de deelnemers aan het netwerk ‘De Kelder te Boven’ maakt DLV een eerste aanzet voor een nieuw stalconcept speciaal voor melkveestallen met automatische melksystemen. In dit concept is een melkeiland in het midden van de stal te vinden. Daaronder is de centrale mestopslag. De mestput loopt in de breedterichting van de stal. Daarboven is de loopgang. “Een kelder is bijna niet te voorkomen als je met een melkrobot melkt. Je moet de mest en het spoelwater ergens opvangen”, aldus projectleider Sander Woestenenk. Mestschuiven brengen de mest in dit concept niet naar beide kopse kanten van de stal, zoals gebruikelijk, maar naar de kelder in het midden. De beperkingen van de huidige mestschuiven bracht de melkveehouders in het netwerk op het idee van dit nieuwe stalconcept. “Mestschuiven kunnen maximaal een afstand van 60 tot 80 meter overbruggen. Maar nieuwe stallen worden steeds langer. De mestschuiven kunnen de lengte niet meer aan. Daarom zou ook overdwars schuiven een interessante optie zijn”, aldus Schonewille. In het huidige door de netwerkdeelnemers ontwikkelde systeem-



Een melkeiland met centrale mestopvang kan voor robotmelkers interessant zijn. De mest wordt naar het midden afgeschoven. De mestopslag loopt in de lengterichting van de stal. Door de toenemende lengte van de stallen is overdwars schuiven een interessante optie.

concept heeft de centrale mestkelder een opslagcapaciteit van veertien dagen. In de stal wordt namelijk gebruik gemaakt van een mestvergister die dagelijks met mest wordt gevoed. Mocht er echter iets misgaan met de vergister, waardoor dagverse mest niet

kan worden afgevoerd, dan is overcapaciteit in de mestopslag noodzakelijk. Het is nog onduidelijk wat het economisch voordeel is van dit nieuwe systeem van kelderloos bouwen ten opzichte van traditionele bouw. [VI](#)