

Drie kilometer ethyleenslang ligt op de bodem van een mestkelder in het Noord-Hollandse Bergen. De combinatie van aardwarmte en warmte van mest moeten het huis verwarmen. Het systeem maakt een gasaansluiting overbodig.

Mest- en aardwarmte verwarmen woonhuis



De mestkelder in aanbouw

Door de aanleg van een parallelweg moest maatschap Groenewegen uit Bergen (NH) op zoek naar een andere locatie voor hun melkvee. Het werd een plek tussen Bergen en Alkmaar. Daar laten ze een ligboxenstal bouwen voor honderd melkveekoeien en zestig stuks jongvee, drie sleufsilo's, een machineberging en een woonhuis. De boerderij ligt afgelegen; hemelsbreed 400 m, voor het aanleggen van een gasaansluiting. De oplossing vindt de melkveehouder in een warmtepompsysteem die energie aan de mestkelder onttrekt. Die warmte verwarmt het woonhuis. Het is voor het eerst dat gebruik wordt gemaakt van zowel aardwarmte als de warmte in de mest. 'Wij hebben voor dit systeem gekozen omdat het milieuvriendelijk is. Gas raakt als brandstof ooit uitgeput,' zegt Groenewegen. Volgens de installateur komt door dit systeem 45.000 kilo kooldioxide minder

in het milieu terecht dan met een gasgestookte HR-ketel. Dit komt overeen met 4 vrachtwagens gevuld met CO₂.

LIGBOXENSTAL

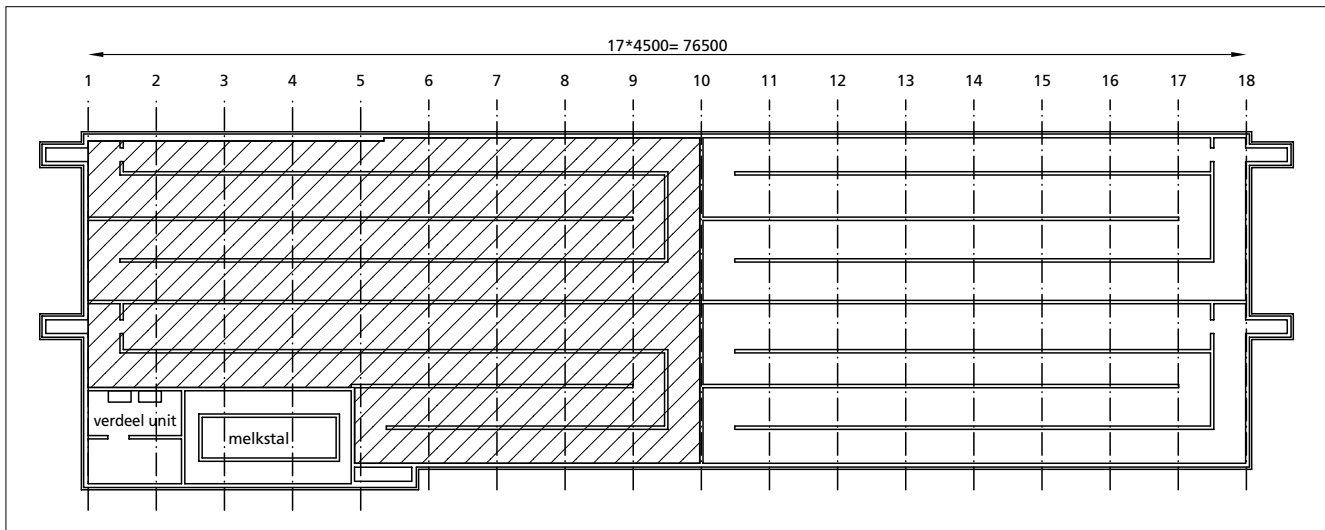
De ligboxenstal is 77 m lang en is 22 m breed. De vloerdikte van de mestkelder bedraagt 200 mm. Er ligt een onderen een bovennet met een diameter van 8 mm.

Nadat de supporten zijn aangebracht zijn de pijpen op het ondernet gebonden. Na het binden van de pijpen is het bovennet aangebracht. De oppervlakte van de mestkeldervloer bedraagt 800 m². De kelder ligt op 2 m diepte; 1 m beneden het grondwaterpeil. De ligboxenstal is niet onderheid. De betonsterkteklasse van de mestkeldervloer is B35 en de milieuklasse is 5b. De betonwanden van de mestkelder zijn 2,10 m hoog en worden in het werk gestort. De buitenwanden zijn voorzien van enkele wape-

ningsnet. De binnenwanden zijn in ongewapend beton uitgevoerd. Voor de wanden is milieuklasse 5d gekozen, omdat een mengsel van mest en zuurstof agressiever is dan mest alleen en dit kan de wanden aantasten. In de lengte en in de breedte is de kelder verdeeld. Dat levert vier kwadranten op. In de voorste twee kwadranten liggen de verwarmingsslangen. In het droge gedeelte van de kelder onder de machinekamer bevindt zich de ruimte met onder meer een warmtepomp en warmtewisselaars. De buitenwanden van dit keldergedeelte zijn 300 mm dik en voorzien van kimband in de aansluiting van de vloer met de wand. Op het terrein wordt eveneens een machineberging van ruim 36 bij 50,5 m en drie sleufsilo's met een totale oppervlakte van 1000 m² gebouwd. Deze silo's, uitgevoerd met betonsterkteklasse B35 en milieuklasse 5d, worden gebruikt voor de opslag van gras, maïs en bijproducten. De verharding van erf en pad, in totaal 2500 m², wordt eveneens in beton uitgevoerd.

WARMTEWINNING

De werking van het verwarmingssysteem is als volgt. In de vloer van de mestkelder komt bijna 3.000 m vloerverwarmingsslangen. Door deze ethyleenslangen wordt koud water getransporteerd waardoor warmteoverdracht tussen de warme mest en de vloer optreedt. Door het koelen van de mest wordt bovendien de geur- en ammoniakuitstoot verlaagd doordat deze uitdroogt. Bij de werking van het systeem zijn twee onderdelen te onderscheiden; de mestkelder en de 'aarde'. In de winter staan de koeien in de stal waardoor er veel mest wordt geproduceerd. Er ontstaat een temperatuur in



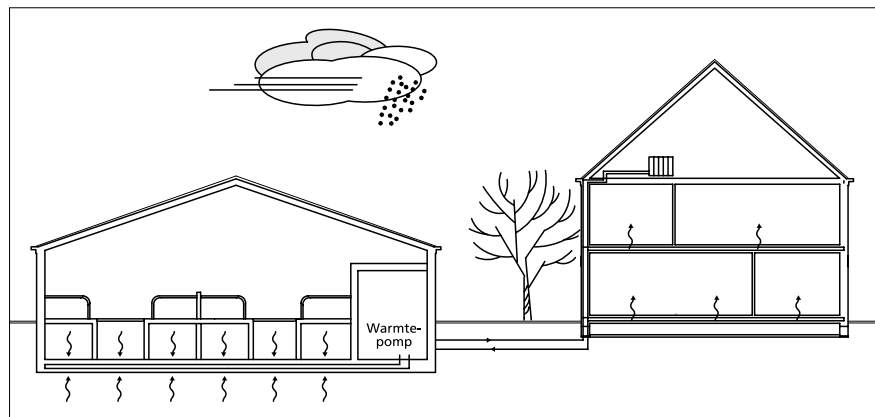
In het gearceerde gedeelte van de keldervloer is het verwarmingssysteem aangebracht

de mestkelder tussen ongeveer 37 °C (lichaamswarmte koe) en 10 °C. Door koud water door de slangen in de mestkeldervloer te transporteren, ontstaat warmteoverdracht tussen de warme mest en de vloer. Het warmt het koude water op en kan de onttrokken (laagwaardige) energie door de warmtepomp worden opgewaardeerd tot een bruikbaar temperatuur niveau (ca. 40 °C). Hiermee wordt de boerderij verwarmd. Om deze warmte op te wekken is niet veel aandrijfenergie nodig.

In de zomer staan de koeien meer in de wei en produceren de dieren minder mest. Toch blijft minstens 300 mm aan mest in de mestkelder aanwezig, waardoor altijd een energiebron beschikbaar blijft. Als de temperatuur van de mest toch te veel daalt kan de aardwarmte onder de keldervloer benut worden om de boerderij te verwarmen.

ENERGIEOPSLAG

De mestkeldervloer staat in contact met de grond onder de stal en kan dan ook als bron als (tijdelijke) energieopslag kan worden gebuikt. Als in de mestkelder een overschot aan warmte ontstaat, vindt warmteoverdracht tussen de mest en de onderliggende aarde plaats totdat een evenwicht is bereikt. Hierdoor vormt zich onder de keldervloer een 'warme' bron. Deze energie gaat niet snel verloren, omdat het grondwater zeer langzaam stroomt. Als de mesttemperatuur in de kelder tot onder de temperatuur van de grond onder de vloer daalt bij warmtevraag uit de boerderij, dan zal warmteoverdracht tussen de grond en de mest via de vloer plaatsvinden totdat weer een evenwicht-



Schematische weergave; mest in de mestkelder warmt het koude water op en de warmtewisselaar koelt het vervolgens terug. Met de warmte die daarbij vrijkomt, wordt het woonhuis verwarmd

situatie wordt bereikt. Deze warmte kan dan ook weer worden onttrokken door de slangen in de mestkeldervloer. De werking van de warmtepomp is te vergelijken met die van een koelkast. Het blijkt dat de warmtepomp het beste presteert wanneer de temperatuur van het bronsysteem (in dit geval de mest) zo hoog mogelijk is, terwijl de temperatuur van het afgiftesysteem zo laag mogelijk is (vloerverwarming).

KOSTEN

Om een gemiddeld huis te verwarmen is een warmtepomp nodig van ruim 20 kW, die ruim 4.000 euro kost. Het hangt af van de grootte van de collector en van de afstand tussen een stal en het woonhuis wat de totale kosten zijn. De investering voor het verwarmingssysteem bij Groenewegen bedroeg ongeveer 23.000 euro. Bij het verwarmen van het huis kan gebruikt worden gemaakt van de Energie Prestatie Regeling (EPR). En er kan gebruikt worden gemaakt van de VAMIL-regeling en de energie-

investeringsaftrek (EIA). Voor beide regelingen geldt een aftrek van 55 % van de winst. De installateur gaat uit van een terugverdientijd van zeven jaar op de warmtepompsystemen, vanwege het duurzame karakter en de lage energiekosten. Omdat bij Groenewegen geen gasleiding hoeft te worden aangelegd, verwacht de installateur dat deze tijd korter is.

Partijen

Opdrachtgever:

Maatschap Groenewegen, Bergen

Uitvoering bouw:

Aannemingsbedrijf De Jong Ursem b.v.

Berekening en tekening ligboxenstal:

DLV Bouw- Adviesbureau

Leverancier warmtepomp- en

klimaatinstallaties:

KODI, Heerhugowaard

M. van Seggelen,
Nieuwe Koeien Tekstproducties