

# Energiebesparing varkens

## Warmtepomp verplaatst warmte en kou naar behoefte

Een warmtepomp is geschikt om warmte of kou van de ene naar de andere plaats te brengen, waarbij de warmtepomp 'laagwaardige' warmte omzet in 'hoogwaardige' warmte.

Hiermee is flink op energie te besparen. Wel is er elektriciteit nodig om de pomp te laten draaien. Rendabel benutten van een warmtepomp vergt een gerichte inzet.

Een warmtepomp werkt als een koelkast. Het apparaat onttrekt aan één kant warmte aan bijvoorbeeld grondwater of lucht. Aan de andere zijde geeft het warmte af aan water of lucht. Een belangrijk verschil met bijvoorbeeld een warmtewisselaar is dat een warmtepomp temperatuurverschillen overbrugt. Een warmtepomp onttrekt warmte aan een warmtebron en geeft deze zogenoemde thermische energie bij een hogere temperatuur weer af. De warmtepomp 'pompt' dus energie van een laag naar een hoog temperatuurniveau. Lees het kader 'Verdampen en condenseren'. Een gangbare warmtepomp kan met een goed rendement water opwarmen tot ongeveer 45°C. Door het 'oppeppen' naar een hogere temperatuur is een warmtepomp in staat om warmte die je eerst niet direct kon benutten geschikt te maken voor verwarmingsdoeleinden.

Een warmtepomp kan ruim vier keer zo veel warmte afgeven als je er aan elektriciteit

in stopt. Dat lijkt interessant. Toch is investeren in een warmtepomp om de varkensstal te verwarmen niet altijd lonend. De investeringslasten in combinatie met het elektriciteitsverbruik van een warmtepomp pakken vaak hoger uit dan de totaalkosten van traditionele verwarming op gas. Omdat de temperatuur van opgewarmd water uit een gangbare warmtepomp lager is dan 50°C is een warmtepomp minder geschikt voor ruimteverwarming. Het kan wel maar dan moet de CV-installatie er op aangepast zijn in de vorm van een grotere radiatoroppervlakte in de afdelingen. Het is tevens mogelijk om water dat uit de warmtepomp komt met een cv-ketel verder



te verwarmen. Maar ook dat is een verhoudingsgewijs dure combinatie.

Een warmtepomp is uitermate geschikt om te combineren met vloerverwarming. Hierbij mag de temperatuur van het water niet te hoog zijn. Een warmtepomp voldoet hier aan.

### Koelen en verwarmen

Toepassen van een warmtepomp wordt pas echt interessant als zowel de kou als de warmte die een warmtepomp afgeeft, binnen het bedrijf te benutten is. Dus als er zowel koeling als verwarming nodig is. En dat het liefst op hetzelfde moment.

Denk bijvoorbeeld aan het koelen van de ligplaatsen van zeugen in het kraamhok en het benutten van de onttrokken warmte voor de vloerverwarming van het biggennest, en ruimteverwarming van de kraamafdelingen en de afdelingen met gespeende biggen.

Ook het koelen van de dekstal in het zomerseizoen als de buitentemperaturen sterk oplopen, lijkt een interessante optie. Veel vermeerderingsbedrijven hebben moeite om de vruchtbaarheidsresultaten in die periode op peil te houden, met de bekende 'najaarsdip' als gevolg. Het beter beheersen van de staltemperatuur in de afdeling met guste zeugen kan een bijdrage leveren aan het verbeteren van de vruchtbaarheidsresultaten.

Warmtepompen laten zich ook goed combineren met zogenoemde koelkeksystemen. Hierbij is sprake van koeling van mest door het pompen van water door lamellen die drijven op de mest in de kelder. Doel van de koeling is het terugdringen van de ammoniakvervluchtiging. Door de warmte die vrijkomt uit de mest 'op te waarden' met een warmtepomp en elders in het bedrijf te benutten voor verwarming is een koelkeksysteem rendabel te maken.



ANIMAL SCIENCES GROUP

WAGENINGEN UR

# Energiebesparing varkens

## Combineren met luchtwasser

Het is goed mogelijk om een warmtepomp te combineren met een luchtwasser. Uitgaande ventilatielucht warmt het spoelwater van een luchtwasser op. Met een warmtewisselaar is die warmte uit het spoelwater te halen en vervolgens met behulp van een warmtepomp op te waarden voor bijvoorbeeld de vloerverwarming van de biggennesten.

## Verskil vraag en aanbod

De behoefte aan warmte en koelte op verschillende plekken binnen het bedrijf, verschilt gedurende het jaar. Daardoor lukt het bij werken met een warmtepomp niet altijd om de beschikbare warmte direct te benutten. Koelen van de dekstal met behulp van een

warmtepomp zal bijvoorbeeld alleen op zomerse dagen nodig zijn. Juist op die dagen is het lastig om de geproduceerde warmte elders in het bedrijf te benutten.

## Warmte-/koudeopslag

Om dit verschil in vraag en aanbod te overbruggen gaat toepassing van een warmtepomp vaak gepaard met een vorm van tijdelijke warmteopslag. Het meest gebruikelijk is warmteopslag in de bodem. Dit kan met behulp van een zogenaamd open systeem of met een gesloten systeem. Bij een open systeem wordt grondwater opgepompt, verwarmd en teruggepompt. Bij een gesloten systeem ligt er een circuit van slangen in de grond. Er ligt dan als het ware

een warmtewisselaar in de bodem. Zie ook het leaflet 'Bodem als opslagmedium voor warmte en kou'

## Plek

Een aandachtspunt is de plek waar een warmtepomp binnen het varkensbedrijf komt te staan. Ervaring leert dat warmtepompen slecht bestand zijn tegen ammoniakhoudende stallucht. Ammoniakdampen leiden tot snelle corrosie en bekorten daarmee de levensduur van de meeste warmtepompen. Plaats een warmtepomp daarom bij voorkeur buiten het stalgedeelte.

## Verdampen en condenseren

Een warmtepomp pompt energie van een laag naar een hoog temperatuurniveau. Het warmtetransport gebeurt met behulp van een vloeistof. Dit wordt ook wel het warmte-dragend medium genoemd. De belangrijkste eigenschap van dit soort vloeistoffen is dat ze al op lage temperatuur verdampen en weer vloeibaar worden.

De hoofdonderdelen van de warmtepomp zijn de compressor, de condensor, de verdamper en de ontspanner (zie illustratie).

De werking van een warmtepomp is gebaseerd op drie fysische verschijnselen :

1. Bij verdamping wordt warmte opgenomen en bij condensatie komt warmte vrij.
2. Het kookpunt van een vloeistof is afhankelijk van de druk van de vloeistof. Het kookpunt stijgt dus bij stijgende druk van de vloeistof.
3. De temperatuur van een gas stijgt onder toenemende druk.

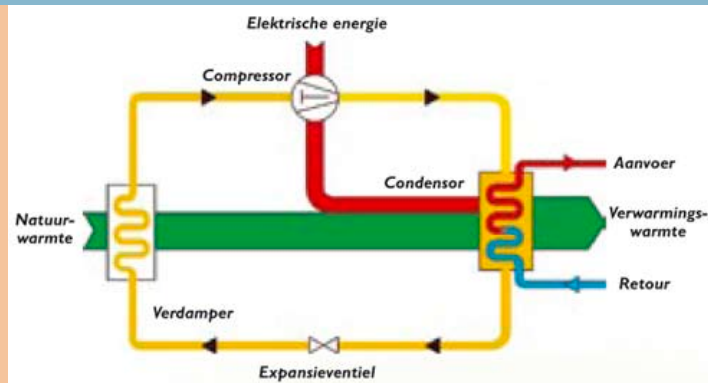
De vloeistof in warmtepomp heeft een kookpunt dat bij lage druk lager is dan de temperatuur van de warmtebron. Gevolg: de vloeistof en onttrekt warmte aan de warmtebron. Door het verhogen van de druk met

behulp van de compressor stijgen de temperatuur en het kookpunt. Gevolg: bij een hogere temperatuur condenseert de vloeistof en geeft warmte af aan het warmte-afgiftesysteem. De compressor is het enige onderdeel van een warmtepomp dat energie verbruikt. Gemiddeld is voor de aandrijving van een warmtepomp 25 tot 30 % van de energie nodig die de pomp als warmte afgeeft.

Als een warmtepomp 1 kWh aan elektriciteit verbruikt, levert dit ongeveer 3 kWh koelvermogen op en 4 kWh aan warmte.

Het rendement van een warmtepomp wordt aangegeven met COP. Dit staat voor Coëfficiënt Of Performance en geeft de verhouding aan tussen de hoeveelheid warmte die de warmtepomp afgeeft en de hoeveelheid energie die de installatie nodig heeft om te pompen en dergelijke. Een warmtepomp met een COP van 3,5 produceert 3,5 kWh aan warmte voor elke kWh die de pomp aan elektriciteit gebruikt.

Een warmtepomp is vrijwel onderhoudsvrij.



*Plaats een warmtepomp bij voorkeur op een plek waar de pomp niet in contact komt met ammoniakhoudende stallucht.*



## Toepassingen warmtepomp:

- koelen ligplaats kraamzeugen en verwarmen biggennest;
- koelen zware vleesvarkens en verwarmen biggen-afdelingen;
- koelen guste zeugen en opslaan van warmte;
- koelen mest voor minder ammoniakvervluchtiging en warmte elders benutten;
- onttrekken warmte aan ventilatielucht in centraal afzuigkanaal en benutten voor verwarming kraamstal en biggenafdelingen;
- combineren met warmteterugwinning uit water luchtwasser.

# Energiebesparing varkens

## Subsidiemogelijkheden

Investeren in een warmtepomp komt in aanmerking voor de Energie Investeringsaftrekregeling (EIA). De EIA levert een extra aftrekpost op voor de fiscale bedrijfswinst. In 2008 is 44 % van het investeringsbedrag aftrekbaar.

Meer informatie: [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl)

## Rendement

Het rendement van werken met een warmtepomp verschilt per situatie. In het algemeen geldt:

- rendabel inzetten van een warmtepomp lukt alleen als zowel warmte als koude binnen het bedrijf te benutten is;
- ruimteverwarming met warmtepomp is minder snel interessant dan het benutten van de warmte van een warmtepomp voor plaatselijke verwarming van bijvoorbeeld biggennesten;
- Ter indicatie: een warmtepomp met een vermogen van 20 kWh kost ongeveer € 8.000;
- wie bij nieuwbouw kiest voor koeldekken in de mestkelders om de stal emissiearm te maken, kan dit systeem rendabel maken door het te combineren met een warmtepomp;
- koelen van de ligplaats van kraamzeugen en koelen van de guste zeugenstal is financieel alleen interessant als door koeling de technische resultaten verbeteren.



Deze publicatie is gemaakt door de Animal Sciences Group van Wageningen UR in samenwerking met Klein Swormink Rural Business en met Communication Services van Wageningen UR, Lelystad. Het project is gefinancierd door het Productschap voor Vee en Vlees (PVV).

## Meer informatie:

Animal Sciences Group van Wageningen UR  
Business Unit Veehouderij  
Postbus 65  
8200 AB Lelystad  
[www.asg.wur.nl](http://www.asg.wur.nl)



De Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



**ANIMAL SCIENCES GROUP**  
**WAGENINGEN UR**