

WARMTE-KOUDE-OPSLAG



Met warmtepomp energie besparen en stalklimaat verbeteren

Varkens- en pluimveebedrijven hebben een grote vraag naar zowel warmte als koeling. Duurzame verwarming en koeling zijn te verkrijgen met een warmtepomp, eventueel gecombineerd met een warmte- en koudeopslag (WKO). De duurzame energiesystemen zorgen bovendien voor een stabiel stalklimaat zonder tocht en hittestress, wat leidt tot betere technische resultaten en een betere gezondheid en welzijn van de dieren.

Techniek

Een aardwarmtepomp haalt warmte uit de bodem met een lage temperatuur van 8 tot 12 °C en waardeert deze warmte op tot de gewenste temperatuur is bereikt en gebruikt kan worden voor verwarming van een stal, gewoonlijk via vloerverwarming. Dit kost elektriciteit. Het principe is vergelijkbaar met een koelkast, die warmte uit de koelkast haalt en deze op een hogere temperatuur afvoert.

De warmte uit de bodem is gratis en duurzaam. Dus hoe minder elektriciteit de warmtepomp verbruikt (hoe dunner de gele pijl links in de figuur), hoe lager

de energierekening uitvalt en hoe meer milieuvoordeel dat oplevert. De maat hiervoor is de Coëfficiënt Of Performance (COP): de verhouding tussen de totale hoeveelheid geleverde warmte en de elektriciteit die hiervoor gebruikt wordt. Als minimale COP wordt ongeveer 4 à 4,5 aangehouden. Bij een lagere COP moet een warmtepomp een te grote hoeveelheid elektriciteit gebruiken en biedt het systeem geen economisch en duurzaam voordeel.

Met een warmtepomp kan een veehouder ook duurzaam koelen. De warmtepomp

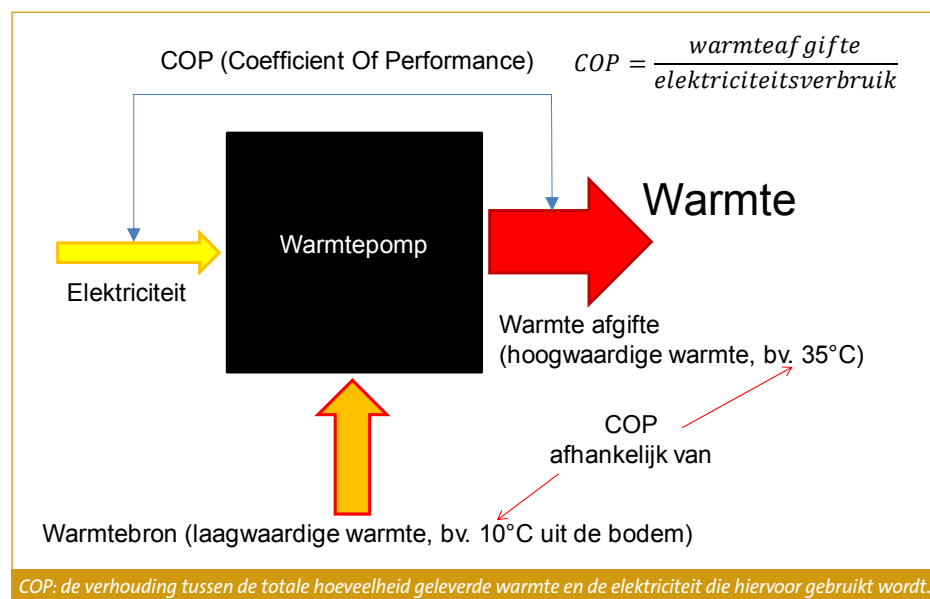


De warmtepomp met een tank voor opslag van warm en koud water.

haalt dan door middel van een warmte-wisselaar de warmte uit de stal en brengt deze de bodem in.

Open en gesloten systemen

Er bestaat een scala aan systemen met warmtepompen. Gesloten verticale systemen zijn het meest gangbaar. In een gesloten systeem worden polyethyleen-slangen in de bodem aangebracht. Door dit leidingnetwerk loopt een koelvloeistof, die in verbinding staat met de warmtepomp. Doordat in de bodem een constante temperatuur heerst, kan de warmtepomp de koelvloeistof opwarmen en de daaruit voortkomende thermische energie (warmte) overdragen aan de vloerverwarming of ventilatielucht. Om te koelen wordt het systeem omgedraaid. Een groot pluspunt van dit systeem is, dat het geen vloeistoffen aan de bodem >





De stal, Sunbro-concept.

toevoegt en/of afvoert. Hierdoor hoeft de ondernemer geen vergunning aan te vragen. Een nadeel is de hoge investeringskosten van de polyethyleenslangen.

Bij open systemen wordt grondwater uit twee bronnen opgepompt om een stal te verwarmen en te koelen. De bodemstructuur en grondwaterstand bepalen

de diepte en de minimale afstand tussen de twee bronnen. De ene bron dient als koudebron, de andere als warmtebron. Het systeem kan maximaal 70% van de warmte recycleren. Kan het systeem meer dan 10 m³ water per uur verplaatsen, dan is een aanpassing van de omgevingsvergunning nodig. Deze is meestal te verkrijgen wanneer er aan de bodem

evenveel warmte wordt onttrokken als toegevoegd.

Er bestaan ook luchtwarmtepompen die buitenlucht als warmtebron hebben. Maar omdat tijdens het stookseizoen de warmte uit de koude buitenlucht wordt gehaald en tijdens het koelen in de zomerperiode de warmte-

‘Wat me vooral aanspreekt is het goede en constante stalklim

Voor de uitbreiding van zijn bedrijf naar van 125.000 naar 195.000 vleeskuikens zocht Dick Schieven een stalsysteem dat de energiebehoefte drastisch kan verlagen.

‘Bij de huidige stallen moet je in de winter nogal wat stoken en in de zomer ventileren om het koel te houden, terwijl ik zo efficiënt mogelijk werken belangrijk vind. In eerste instantie omdat het kosten bespaart, maar inmiddels ook steeds meer vanuit het oogpunt van duurzaamheid om geen roofofbouw op onze planeet te plegen. Vier jaar geleden ben ik serieus begonnen met duurzaam produceren. Eerst door de aanschaf van een houtgestookte ketel en vervolgens zonnepanelen. Je raakt steeds enthousiaster, ook doordat je in contact komt met andere duurzame ondernemers.’

Droge lucht

Schieven koos als nieuwe stal uiteindelijk voor het Sunbro-concept, dat met diverse computergestuurde duurzame



systemen de warmte en koude in de stal reguleert: aardwarmtepomp met gesloten systeem, vloerverwarming, warmtewisselaar en luchtwater, die ook ingezet

kan worden als warmtewisselaar. ‘Wat me er vooral zo in aanspreekt is het goede en constante stalklimaat dat je ermee bereikt. Vooral in de zomer wan-

pomp de warmte moet afgeven aan de warme buitenlucht, kost deze meer energie en is de terugverdientijd ook veel langer.

Investering

Op de meeste bedrijven is een warmtepomp met of zonder WKO aan te leggen, maar het gunstigst is om dit te doen bij een toch al geplande aanpassing van de stal en bij voorkeur bij nieuwbouw. De investeringskosten zijn dan beduidend lager. Werkt het systeem eenmaal, dan heeft de ondernemer er nog nauwelijks omkijken naar. De onderhoudskosten, bijvoorbeeld jaarlijks aan de warmtepompen, zijn te overzien. De aanleg van een warmtepompsysteem vergt wel een flinke investering, vooral het boren in de grond en het eventueel leggen van slangen (gesloten systeem), maar hiertegenover staat de onafhankelijkheid van gasprijzen. De terugverdientijd wordt bepaald door verlaging van de energiekosten en mogelijk verbeterde technische resultaten en verminderd medicijnverbruik. >



Een luchtinlaat gang. Rechts de 'groene buisjes' van de warmtewisselaars, links de voedingslangen van de vloerverwarming.

aat'

neer de buitenlucht warm en vochtig is, heb je in de huidige stallen op een gegeven moment het maximum aan koeling bereikt en is de lucht ook nog te vochtig. In de nieuwe stal zijn die problemen er niet.'

Uitgebalanceerd systeem

De basis van de warmtevoorziening is onttrekking van aardwarmte via een ondergronds slangenstelsel met water (gesloten systeem). De slangen liggen op 4 meter diepte, waar de bodem een temperatuur heeft van ongeveer 10 à 12 °C. De onttrokken warmte gebruikt Schieven in combinatie met een warmtepomp voor opwarming van de lucht. Dat laatste gebeurt met warmtewisselaars die in een brede spouw langs de zijgevel zitten. Is de lucht op de goede temperatuur, dan wordt het de stal ingeleid. Met de warmtewisselaar kan de vleeskuikenhouder de stal ook koelen. De overtollige warmte wordt door de luchtwater opgevangen en via de warmtewisselaar en de slangen naar

de bodem afgevoerd. Wordt de bodem te veel opgewarmd, dan kan bij warm zomerweer via de luchtwater de warmte alsnog weg. 'Uiteindelijk heb ik tweedeede minder ventilatiecapaciteit nodig, wat nogal wat energie bespaart. Maar het scheelt ook emissie van ammoniak, geur en fijnstof.'

Eind op weg

De vleeskuikenhouder streeft naar een klimaatneutrale bedrijfsvoering. 'Ik schiet met de Sunbro-stal en de 700 m² zonnepanelen op onze huidige stallen al aardig op. Die laatste zijn goed voor 60.000 à 65.000 kWh aan stroom. Onze pluimveemest gaat naar de verbrander in Moerdijk voor stroomproductie. Het is belangrijk om flink aan dit soort systemen te gaan meten en rekenen. Als we goede cijfers kunnen laten zien, raken vanzelf meer ondernemers enthousiast. Doen er behoorlijk wat ondernemers mee, dan kunnen we als sector steeds meer richting klimaatneutraal gaan.' ■



Luchtwater.



Warmtewisselaar aan de buirenkant van de stal.

Andere opletpunten

- De COP van een warmtepomp is zoals gezegd afhankelijk van de temperatuur van de bron en de gevraagde afgiftetemperatuur. Aangezien de temperatuur van de bodem niet te regelen is, komt het voor een maximale COP aan op een zo laag mogelijke afgiftetemperatuur. Een lage afgiftetemperatuur is te realiseren door het contactoppervlak met de te verwarmen ruimte zo groot mogelijk te maken. Met vloer- en/of wandverwarming dus. Hoe fijnmaziger het verwarmingsstelsel hoe lager de afgiftetemperatuur kan zijn, maar ook hoe hoger de installatiekosten zullen zijn.
- De bodemsoort, grondwaterstand, grondwaterstroming, het gekozen systeem (open of gesloten), en de diepte en de grootte van de bron zijn

allemaal aspecten die van belang zijn voor de uiteindelijke keuze. Ook is het ene systeem vergunningplichtig en de andere weer niet. Omdat elk systeem zo zijn specifieke voor- en nadelen heeft is het raadzaam deskundig advies in te winnen over wat voor uw bedrijf de beste keuze is.

- Bedenk dat een bron afkoelt als daaruit alleen warmte wordt onttrokken. De hoeveelheid elektriciteit om de gewenste temperatuur te bereiken neemt als gevolg daarvan toe. Warmte onttrekken kan dus niet gedurende het hele jaar. De bron moet de kans krijgen om te regenereren (op te warmen).
- Bij een WKO met een open bron dient de bodem thermisch in evenwicht te blijven. Er moet dus evenveel warmte in de bodem worden teruggebracht, als wordt onttrokken. ■



Frequentieregelaars die het toerental van de benodigde pompen regelen.

Colofon

Kennisbron

Job Greeve, Ekwadraat advies

Tekst

Ria Dubbeldam, GAW ontwerp en communicatie

Fotografie

Paul Grefte, Sunbro BV en Wageningen UR

Eindredactie en vormgeving

Communication Services, Wageningen UR

Contact

Wilt u meer weten over BoerenKlimaat.nl of bent u nieuwsgierig hoe we kunnen samenwerken, neem contact op met:

Frank Wijnands frank.wijnands@wur.nl

Arjan Monteny monteny@groeisaam.nl

BoerenKlimaat.nl

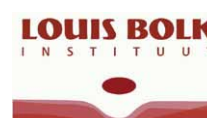
In het netwerk BoerenKlimaat.nl werken gedurende de periode 2010 tot en met 2013 16 agrarische ondernemers samen met Wageningen UR (Universiteit & Research centre) en het Louis Bolk Instituut aan een klimaatneutrale bedrijfsvoering. De 16 bedrijven zijn gangbare en biologische bedrijven uit de akkerbouw, de varkens- en de pluimveehouderij. Het project wordt gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I).

www.boerenklimaat.nl

© Wageningen UR, juni 2012



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie



WAGENINGEN UR
For quality of life