

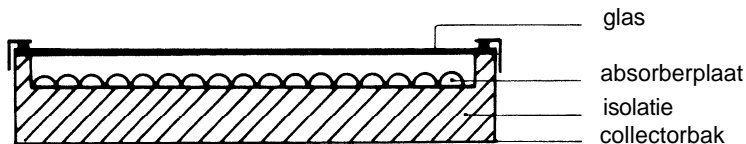
ZONNEBOILER VOOR WARM WATER

Ing. W. J. Bruins

De prijsstijging van fossiele brandstoffen in de afgelopen 10 jaar heeft er toe bijgedragen dat er naar andere energiebronnen wordt gezocht. De zon is mogelijk zo'n alternatieve energiebron die een bijdrage kan leveren aan onze energiebehoefte. Voordat zonne-energie gebruikt kan worden moet deze eerst omgezet worden in een voor de mens bruikbare vorm. De bekendste omzetters van zonne-energie zijn de zonnecel en de zonnecollector. De zonnecel zet de zonne-energie direct om in elektriciteit. De zonnecollector daarentegen maakt er warmte van. De elektriciteit die door zonnecellen geleverd wordt, is nog erg duur. Dit is de reden dat zonnecellen alleen toegepast worden op afgelegen plaatsen waar geen elektriciteit uit het net kan worden betrokken. In de veehouderij worden zonnecellen een enkele keer toegepast op schrikdraadinstallaties. Dit artikel beperkt zich tot de zonnecollectors. De collector is een onderdeel van een totaal systeem dat we zonneboiler noemen.

Werking van een zonneboiler

Het belangrijkste onderdeel van een zonneboiler is de collector waarmee de zonnestraling wordt opgevangen. Het meest gebruikte type zonnecollector bestaat uit een bak die aan de onderzijde is geïsoleerd en aan de bovenzijde is voorzien van een transparante afdekking (figuur 1).

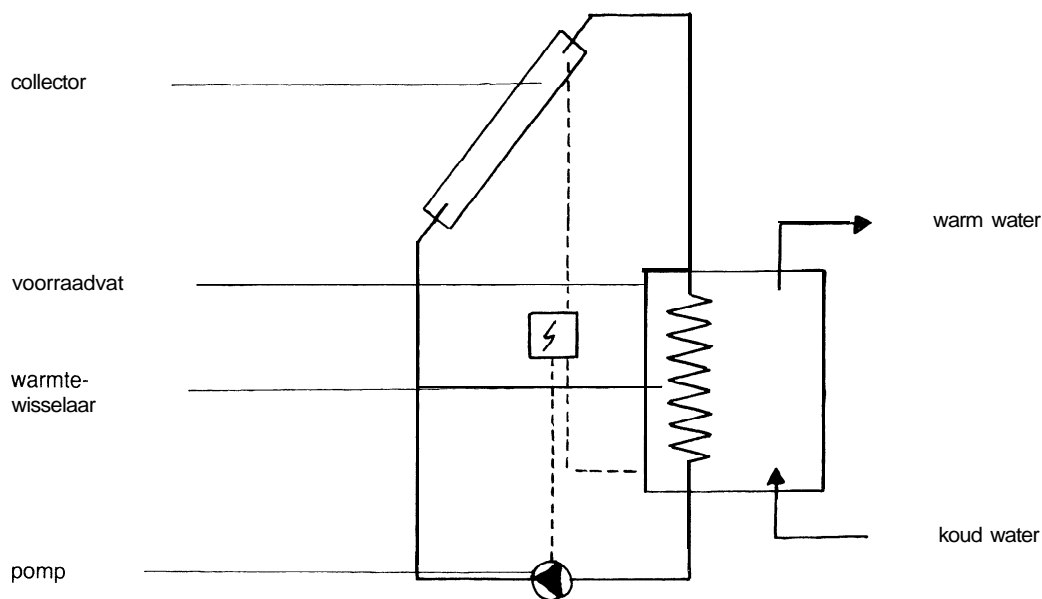


Figuur 1 Schematische weergave van een zonnecollectorschema of a solar heat collector.

In de bak ligt een dubbelwandige matzwarte plaat (absorber) waardoor een vloeistof kan stromen. Deze vloeistof wordt door de invallende zonnestraling verwarmd en daarna met een pomp naar een voorraadvat gepompt. Via een warmte-wisselaar wordt de warmte van de collectorvloeistof afgegeven aan het water in het voorraadvat. Wanneer de warmte is afgegeven wordt de vloeistof weer naar de collector gepompt om opnieuw te worden verwarmd (figuur 2). De installatie is bovendien voorzien van beveiligingen tegen ondermeer bevriezen en koken.

Opbrengst van een zonneboiler

De opbrengst van een zonneboiler is van vele factoren afhankelijk. De belangrijkste factoren zijn: de intensiteit van de zonnestraling, de warmwaterbehoefte (hoeveelheid, hoeveelheid per tijdseenheid en temperatuur), de afmeting van het voorraadvat in verhouding tot de oppervlakte van de collector en de leiding- en stilstandverliezen. Met name de intensi-



Figuur 2 Schematische weergave van de zonneboiler op de Waiboerhoevelschem of *solar water heater of the Waiboerhoeve*.

teit van de zonnestraling varieert nogal. In de maanden mei t/m juli geeft de zon per maand 125-130 kWh stralingswarmte per m² af. In december en januari is dit maar 25-30 kWh. Een goede zonnecollector kan ca. 40% van de ingestraalde energie omzetten in nuttige warmte. Dit betekent dat een goed uitgevoerd systeem per m² collectoroppervlak een opbrengst heeft van ca. 400 kWh per jaar.

De zonneboiler op de Waiboerhoeve

Op afdeling 1 (grupstal) is sinds 1980 een zonneboiler in gebruik. De vier collectoren zijn gemonteerd op een frame dat op het dak van de stal staat. Het totale collectoroppervlak is 5,6 m². De collectorvloeistof wordt via een leidingstelsel naar het opslagvat in de stal gepompt waar de warmte via een warmtewisselaar aan het water wordt overgedragen. Het roestvrijstalen voorraadvat heeft een inhoud van 320 liter en is geïsoleerd. Het voorraadvat is verbonden met een elektrische boiler die het water zonedig verder opwarmt.

De opbrengst

Doordat de leidingen tussen collector en opslagvat lang zijn, koelt de vloeistof nog teveel af. De collectoren moesten wat verder weg worden geplaatst omdat ze anders in de schaduw van de voersilo's bij de stal zouden liggen. Tevens is het tappatroon op het bedrijf niet gunstig. Er wordt alleen 's morgens en 's avonds na het melken warm water afgetapt. Op zonnige dagen loopt de nuttige opbrengst van de zonneboiler terug, doordat het temperatuurverschil tussen de vloeistof in de collector en het water in het voorraadvat snel minder

wordt. Zo kan het op zonnige dagen gebeuren dat het water in het voorraadvat halverwege de middag al 70 °C is. De zonne-energie die later op de middag wordt opgevangen kan vrijwel niet benut worden omdat de collectorvloeistof de warmte maar heel moeizaam kwijt kan in het voorraadvat. Pas als na het melken het voorraadvat voor een deel wordt leeggetapt, kan er weer warmte bij maar dan schijnt de zon al veel minder fel. Naar verwachting is de opbrengst van de zonneboiler op de Waiboerhoeve ongeveer 2000 kWh per jaar. Bij gebruik van een elektrische boiler met een rendement van 85% en een elektriciteitsprijs van 25 cent per kWh is de jaarlijkse besparing f 588,-. Bij 20% jaarlijkse kosten kan per m² collector ca. f 525,- geïnvesteerd worden. De prijs is echter veelal hoger. Zonder subsidie is een zonneboiler bij de huidige energieprijzen dus nog niet rendabel. Wanneer meer dan f 10.000,- geïnvesteerd wordt, kunnen echter forse subsidies (totaal 40%) verkregen worden waardoor het weer aantrekkelijker wordt.

Ook storingen

Op de Waiboerhoeve zijn sinds de installatie in 1981 twee keer de leidingen tussen de collector en het voorraadvat bevroren. Normaal gesproken loopt bij vorst het gedeelte waarin de collectorvloeistof circuleert automatisch leeg. Dat gebeurde hier niet omdat de afvoerleiding onvoldoende op afschot lag. Voorts is één glasplaat van de collector een keer gebroken. De oorzaak daarvan is niet bekend.

De pomp die de circulatie van de collectorvloeistof moet verzorgen draait onder normale omstandigheden alleen als het temperatuurverschil tussen het water in de collector en in het voorraadvat minstens 10 °C bedraagt. Doordat een schakeling was verbroken heeft deze pomp een tijdlang continu gedraaid.

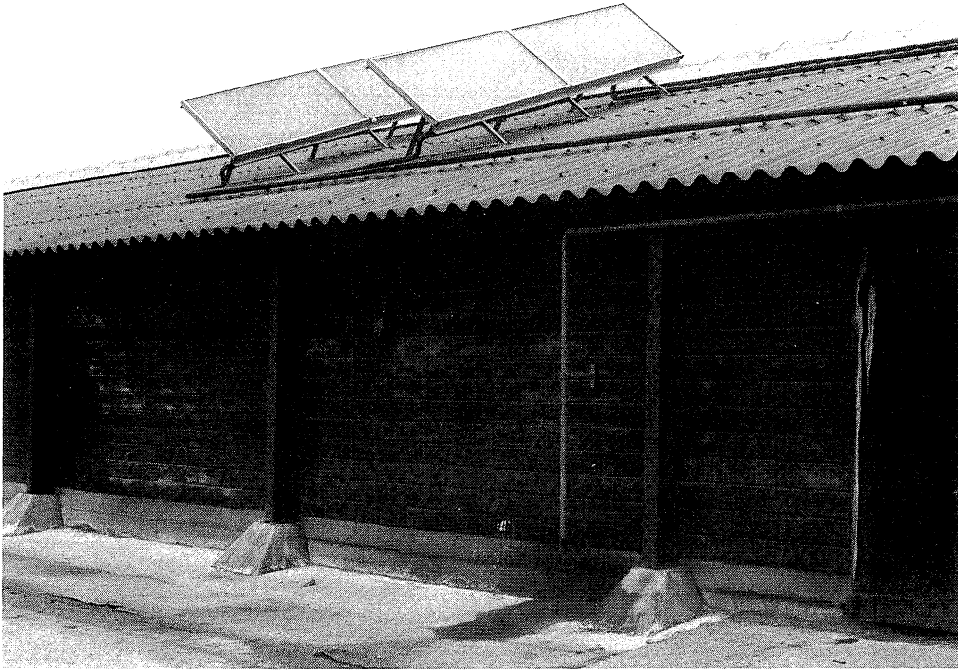
Perspectieven op melkveebedrijven

Een zonneboiler voor een melkveebedrijf kost globaal f 2000,- + f 500,- à f 750,- per m² collectoroppervlak. Voor elke 100 liter warm water die men dagelijks denkt te gebruiken is twee à drie m² collector nodig. Een geduchte concurrent van de zonneboiler is de melkwarmtepomp. Deze benut de warmte die vrijkomt bij de melkkoeling om water te verwarmen tot 55° à 60 °C. Op de meeste melkveebedrijven moet dagelijks zoveel melk gekoeld worden dat men altijd kan rekenen op warm water. Deze bedrijfszekerheid heeft een zonneboiler niet, omdat die geheel afhankelijk is van de stand van de zon en de intensiteit van de zonnestraling.

Op bedrijven met vleeskalveren of vleesstieren kan een zonneboiler echter vaak wel rendabel gebruikt worden. Zo'n bedrijf heeft meestal grote hoeveelheden warm water voor de aanmaak van kunstmelk nodig.

Samenvatting

De door de zon uitgestraalde energie kan op verschillende manieren gebruikt worden. Zo kan met behulp van een zonneboiler warm water gemaakt worden. Omdat voor de productie van warm water dure fossiele brandstof nodig is kan een zonneboiler helpen om het gebruik van fossiele brandstoffen terug te dringen. De financiële besparingen zijn voor een melkveebedrijf echter vaak nog niet groot genoeg om een investering te rechtvaardigen. Dit ligt anders voor bedrijven met vleeskalveren. De melkwarmtepomp geeft warm water in elk seizoen onder alle weersomstandigheden. Deze is op veel melkveehouderijbedrijven wel rendabel te gebruiken en daardoor een concurrent.



Zonnecollector op de stal van de afd. 1: lange leidingen tussen collector en opslagvat omdat ze anders in de schaduw van de krachtvoersilo staan.

Solar water heater on unit 1. Long pipes between collector and storage because of shade on the roof from the concentrates bunker.

Solar water heater

Energy that comes to us from the sun can be employed in many ways. With aid of a solar water heater hot water can be produced. On a dairy farm where expensive fuels are needed to produce hot water a solar water heater can help to reduce the need for fuels. The financial savings however are often not enough to justify the purchase of a solar water heater. On the fattening calves farms this doesn't count always. On dairy farms the milk heat-pump competes with the solar water heater system. Contrary with a solar water heater a milk heat-pump can be used with profit on many farms.