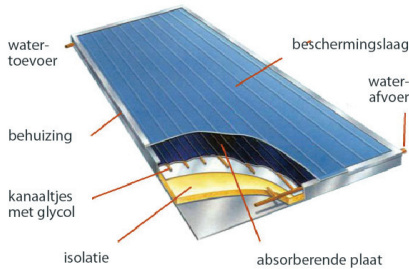
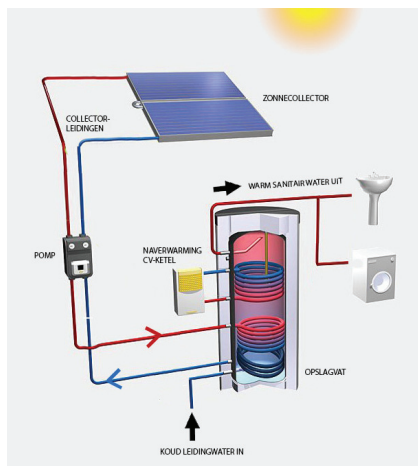


# SLIMME TECHNIEKEN HERNIEUWBARE ENERGIE MET EEN ZONNEBOILER



## INLEIDING

Een zonneboiler produceert warm water met behulp van zonne-energie. Een zonneboiler werkt op de infrarode straling van het daglicht. De zonneboiler werkt niet alleen bij directe zonneschijn maar ook bij bewolking. Dus ook in de winter kan warm water gemaakt worden, weliswaar op een lagere temperatuur dan in de zomer door het groter aandeel aan diffuus licht en de lagere lichtintensiteit. Het water in de zonneboiler wordt in de winter circa 20 tot 30°C. In de zomer kan makkelijk 60 tot 80°C gehaald worden.



## OPBOUW SYSTEEM

Een zonneboiler bestaat globaal gezien uit 2 delen: de **thermische zonnecollectoren** op het dak die de warmte opvangen en het **boilervat** die de warmte stockeert. In de zonnecollectoren wordt de warmte van de zon overgegeven aan een vloeistof die door de collectoren loopt. Deze vloeistof wordt naar het boilervat gepompt en daar wordt de warmte via een warmtewisselaar aan het omgevendewater afgegeven.

De warmte van de zon capteren kan met verschillende types collectoren. De meest voorkomende zijn de vlakke plaat- en de vacuümcollectoren.

## VERSCHILLENDE TYPES COLLECTOREN

### 1. Vlakke plaatcollectoren

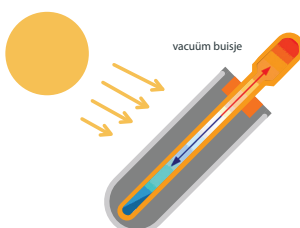
Dit type bestaat uit een behuizing omringd met isolatie en daarin een grote zwarte vlakke plaat (absorber) die de warmte absorbeert en doorgeeft aan leidingen die aan de onderkant van de vlakke plaat bevestigd zijn.



### 2. Vacuümcollectoren

Deze collector is opgebouwd uit een aantal naast elkaar geplaatste, vacuüm gezogen glazen buizen. Daarin bevindt zich een smalle absorber, vast verbonden met een heatpipe. Dat is een gesloten buis die gevuld is met één enkele stof. Onderaan is deze stof vloeibaar, bovenaan gasvormig. De vloeistof verdampt onder invloed van de zon, de damp verspreidt zich over de buis en condenseert bovenaan in contact met een tweede gesloten circuit waarin een koelvloeistof circuleert.

Daar geeft de condenserende damp zijn warmte af aan de koelvloeistof. De opgewarmde koelvloeistof gaat dan naar de warmtewisselaar in het voorraadvat en zo terug naar de heatpipes. In de heatpipe stroomt het condensaat naar beneden en de cyclus begint opnieuw.

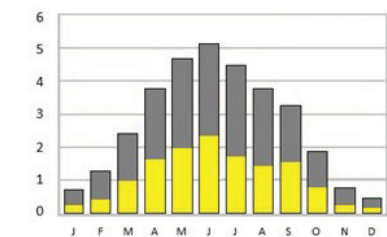
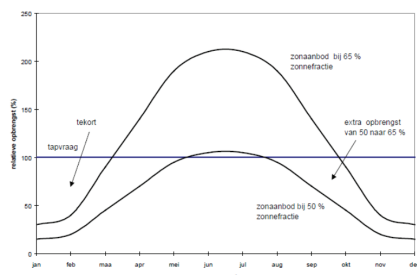


De vacuümcollectoren halen een hoger rendement (50 à 65%) in vergelijking met een vlakkeplaatcollector (40 à 45%). Het verschil in rendement komt doordat een vacuümcollector geen ventilatieverliezen heeft onder het glas.

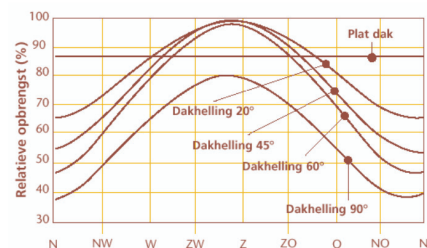
Vacuümcollectoren halen vooral een hoger rendement in de winterperiode. Door het hogere rendement moet een vacuümcollector minder groot zijn voor dezelfde boiler grootte, wel zijn ze duurder dan vlakkeplaatcollectoren.

## AANDACHTSPUNTEN BIJ DE INSTALLATIE

### Dimensionering installatie



De verticale as zijn het aantal kWh per vierkante meter per dag verdeeld per maand. De grijze balken staan voor diffuus licht, de gele voor direct zonlicht. Bron: KMI



Oriëntatie en hellingshoek van de collector

#### 1. Dekkingsgraad of zonnefractie

Het aanbod aan zon varieert doorheen het jaar. De vraag naar warm water blijft echter constant. Als we 50% van ons jaarlijks warm waterverbruik dekken zien we dat in de zomer ons verbruik perfect kunnen voorzien met de zonneboiler. Op jaarbasis gezien komt de helft van de energie van de zon, de andere helft komt van een naverwarmingsbron. De dekkingsgraad optrekken kan, maar dan is er in de zomer een overaanbod, wat nadelig kan zijn voor de werking.

#### 2. Dimensionering boilervat

De inhoud van het boilervat moet in relatie staan met de dagelijkse warm waterbehoefte. Per persoon en per dag rekenen we 50 liter water aan 45 °C, maar dit kan variëren naargelang het gebruikersgedrag.

#### 3. Dimensionering collectoren

De grootte van de collectoren staat dan weer in relatie met de boilergrootte. De collectoren moeten zo gedimensioneerd worden dat ze in de zomer al het sanitair warm water kunnen opwekken. Op jaarbasis komen we zo op een dekkingsgraad van minstens 50%. Als vuistregel hanteren we 1 m<sup>2</sup> vlakkeplaatpaneel per 50L boilervat en voor vacuümcollectoren 1m<sup>2</sup> per 70 l boilervat.

### Voorwaarden bij installatie

- De hoogste opbrengst wordt behaald bij een oriëntatie van de panelen naar het zuiden.
- Dakhelling: 35° is de ideale helling in de zomer. In de winter valt de laagstaande zon beter op 'verticalere' panelen. Omdat we in de zomer een voldoende aanbod zon hebben, is het beter om de panelen iets rechter te zetten (45° à 55°) voor een beter rendement in het winter-/tussenseizoen. In de zomer daalt het rendement wel wat maar is nog steeds ruim voldoende.
- Voor een overzicht van het rendement in functie van helling en oriëntatie, zie figuur. Om de warmteverliezen te beperken, is het belangrijk om de afstand tussen de collector, het voorraadvat, de naverwarming en de gebruikers zo klein mogelijk te houden.
- Plaats de zonneboiler zeker binnen het beschermd volume (geïsoleerd volume van de woning).
- Een installatie die in het dak ingebouwd is, zorgt voor een verminderde afkoeling door de wind.
- Gewicht van een zonnecollector is ongeveer 20 kg/ m<sup>2</sup>.

### Naverwarming

Indien het water, hoofdzakelijk in de winter of het tussenseizoen niet warm genoeg is, moet het water nog naverwarmd worden door een extra warmtebron. Dit kan op 2 manieren:

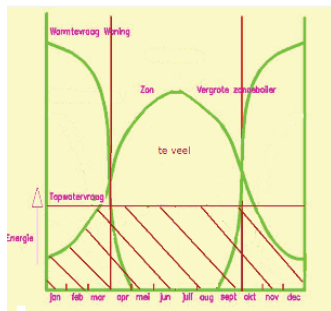
- Systeem 1: Via een **elektrische weerstand of een warmtewisselaar verbonden met een ketel** wordt een deel van het boilervat op temperatuur gehouden. De warmwatervoorraad die naverwarmd wordt is beperkt tot circa de helft van de inhoud van de boiler.
- Systeem 2: Via **naverwarming met een doorstroomer** op aardgas, stookolie, pellets,... die zorgt voor de opwarming van het water volgens de warmtevraag. Grote tapdebieten zijn mogelijk, het vat zelf wordt nooit onnodig opgewarmd.

## Beveiliging van de zonneboiler

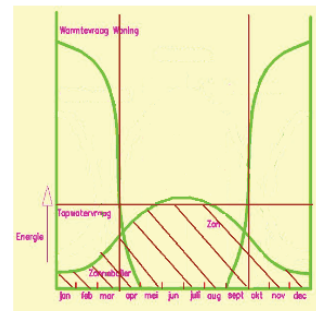
De zonnecollectoren moet beschermd worden tegen oververhitting en bevriezing. De temperatuur van het boilervat wordt ook begrensd zodat de temperatuur niet blijft stijgen en het water begint te koken. Men kan dit op 2 manieren uitvoeren:

- **Leegloopsysteem:** Het eenvoudigste systeem werkt op het principe van leeglopen. Belangrijk hierbij is dat de collector hoger moet geplaatst worden dan het boilervat. Sensoren meten de watertemperatuur in het voorraadvat en op de collector. Mocht de temperatuur van de collector te hoog of te laag worden, of heeft het boilervat zijn maximale temperatuur bereikt, dan stopt de pomp en loopt de collector leeg in een ingebouwd leegloopvat.
- **Systeem met glycolvulling:** Om de collector te beschermen tegen vorst, wordt er een antivriesmiddel toegevoegd aan het circulatiewater (glycol). Deze vloeistof biedt bescherming tegen extreme temperaturen. Onder gewone omstandigheden blijft de temperatuur in het voorraadvat beneden 80 °C, en volstaat het expansievat om de thermische uitzetting in de collectorkringloop op te vangen. Bij langdurige afwezigheid kan de temperatuur in het voorraadvat hoger worden dan 80 °C. De pomp wordt dan uitgeschakeld. In de collector kan de temperatuur dan wel verder oplopen. De uitzetting die hieruit voortvloeit wordt opgevangen door het expansievat, of in extreme gevallen door het overdrukventiel.

## Zonneboiler voor woningverwarming



NEEN voor verwarming



JA voor warm water

De zonneboiler wordt best enkel gebruikt voor sanitair warm water en niet voor verwarming. In de winter heb je de warmte immers het meeste nodig, maar is er te weinig energie beschikbaar. In de zomer is er dan een overvloed aan energie, terwijl je enkel energie nodig hebt voor sanitair warm water. Bij verwarmingsondersteuning van een gebouw, moeten er extra collectoren gelegd worden om naast sanitair warm water een gedeelte van verwarmingsbehoefte te kunnen dekken in de koude maanden. In de zomer echter is er enkel vraag naar warm water, en dat terwijl het zonne-aanbod groter is dan in de winter, waardoor er een heuse overvloed zou zijn aan warm water.

## WEES DUURZAAM EN DENK KRITISCH

**Het is uiterst belangrijk dat de zonneboiler optimaal geïnstalleerd is qua oriëntatie, leidingslengte en plaats van de zonneboiler. Dimensioneer de zonne-installatie niet te groot en hou rekening met toekomstige gezinssituatie. Gebruik de zonneboiler enkel voor de productie van sanitair warm water.**