

Factsheet Zonneboiler / Zonnecollector / Warmtecollector



Vlakke plaat collector



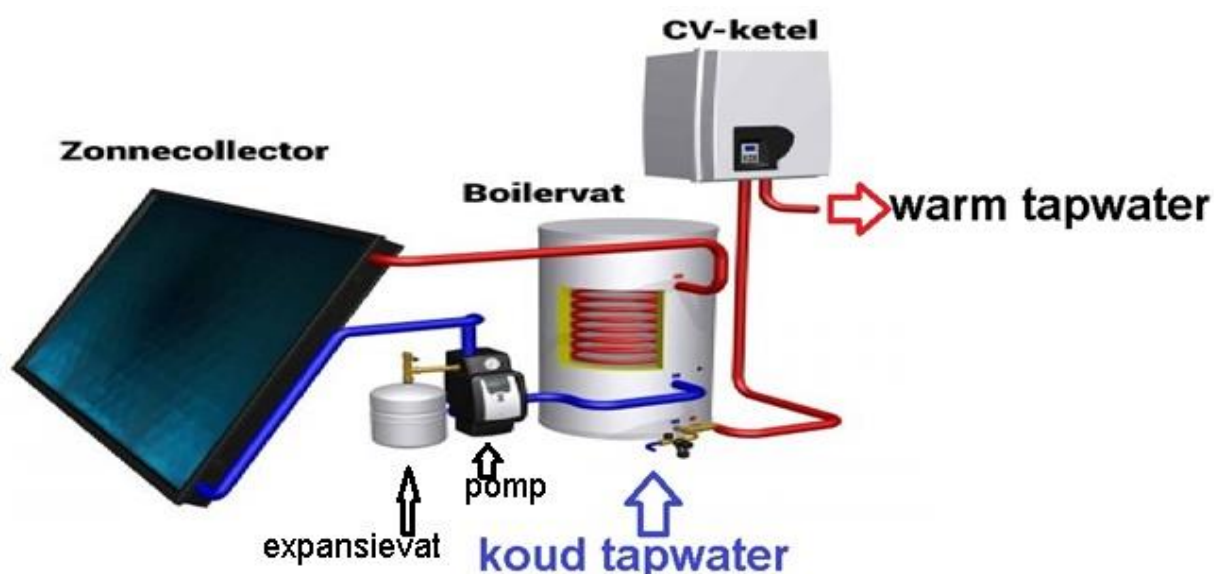
Vacuumbuis collector

Korte beschrijving:

Een zonneboiler, zonnecollector of warmtecollector. Het zijn 3 verschillende woorden voor dezelfde techniek. Zonneboiler wordt het meest gebruikt. In de buitenunit van een zonneboiler zit een speciale laag, de absorptieplaat, die het zonlicht opvangt. De van de zon opgevangen warmte wordt gebruikt voor het opwarmen van warm tapwater (wasbak, douche etc.). Net zoals de traditionele warmwater boiler die op elektriciteit of gas werkt. Soms is het overigens ook mogelijk om dit opgewarmde water in te zetten voor de verwarming van een huis (zie verderop).

Een compleet systeem bestaat uit:

- één of meerdere zonnecollectoren / zonneboilers
- een opslagvat / boilervat
- leidingen met hierin water of een antivriesmengsel
- een circulatiepomp (meestal)
- een expansievat of een leegloopvat (soms)
- de bijbehorende besturing
- een apparaat voor naverwarming (in plaatje hieronder een CV-ketel)



Gescheiden kringlopen wisselen warmte uit

Als er water door de buizen van een zonnecollector zou lopen, kan dit in de winter bevriezen. Daarom zijn de leidingen ofwel gevuld met een antivriesvloeistof, of laat het systeem de buizen leeglopen als er geen warmte nodig is (zie ook hieronder bij onderhoud).

De vloeistof die door de collector loopt, is niet hetzelfde water dat bij jou binnen uit de kraan stroomt. In het voorraadvat / boiler vat komen beide systemen samen. Leidingen die van de zonnecollector komen en leidingen gevuld met gewoon water lopen dicht langs elkaar en zo wordt warmte van de een naar de ander afgegeven. De afgekoelde vloeistof stroomt naar buiten om opnieuw opgewarmd te worden en het verwarmde water blijft binnen.

De pomp van het systeem zorgt dat de vloeistof door de collector stroomt. Als het water in het boiler vat warm genoeg is, hoeft er geen nieuwe warmte opgehaald te worden en slaat de pomp af.

Naverwarming

De temperatuur van het water in het opslagvat (= boiler vat), hangt af van het weer (hoeveel zoninstraling is er). Daarom is er altijd een naverwarmingstoestel nodig. Deze zal in de winter vaak aanslaan en de taak van de zonneboiler grotendeels of volledig overnemen. In de zomer is naverwarming meestal niet nodig. En in het voor- en najaar beperkt. De zon verwarmt het water dan al gedeeltelijk op en de naverwarming zorgt dan voor het laatste beetje warmte.

Het naverwarmen kan op verschillende manieren gebeuren. Bijvoorbeeld met behulp van een CV-ketel met tapspiraal of een CV-ketel met eigen boiler vat (vaatje). Ook elektrisch naverwarmen is mogelijk. Die laatste is goedkoop qua installatie, maar duur in gebruik. Eventueel kan zelfs nog met een warmtepomp worden naverwarmd. Duur qua installatie, maar goedkoop in gebruik.

Twee types zonneboilers / -collectoren

Er zijn 2 soorten:

- de vlakke plaat collector (flat plate)
- de vacuümbuis collector (evacuated tube of heat pipe).

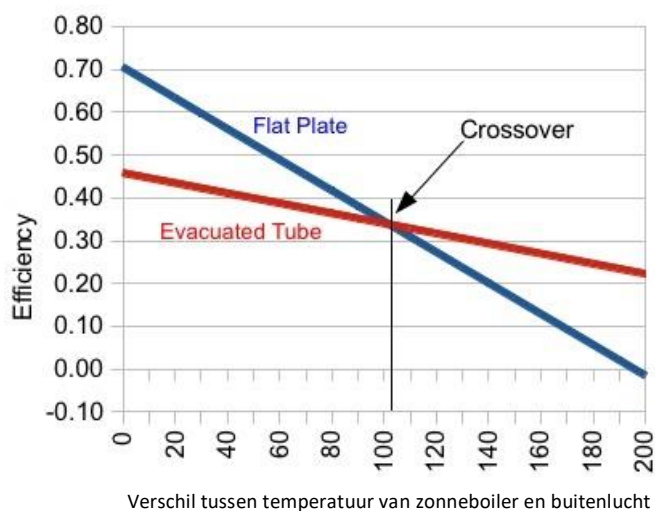
De vlakke plaatcollector was oorspronkelijk de goedkoopste. Tegenwoordig zijn de vacuümbuis types (vooral uit China) ook een stuk goedkoper geworden.

Het vacuümbuistype bestaat meestal dubbelwandige buizen waarbij de warmte binnen in de buis wordt geabsorbeerd. De absorberplaat van een vacuümbuis zit als het ware in een (vacuüm) thermosfles gehuld. Nadeel is, dat er in een buis maar een relatief kleine absorberplaat past. Daarom worden er een hele serie vacuümbuizen naast elkaar gebruikt, zodat er toch voldoende "zon-opvangend-oppervlak" aanwezig is. Dit type heeft een hoger rendement als er een groot temperatuurverschil is tussen de buitenlucht en het oppervlak van de collector (= plaattemperatuur). Dus bij hoge watertemperatuur en vorst presteert het vacuümbuistype beter. Dat komt eenvoudigweg, omdat een vacuümbuistype veel minder warmte 'terug verliest' naar de omgeving.

Maar bij hoge buitentemperaturen en relatief lage watertemperaturen presteert de vlakke plaat collector juist beter. En dit komt weer omdat bij de vacuümbuis het licht door 2 glaslagen heen moet en daarbij gaat meer van het licht verloren.

In onderstaande grafiek is het rendement aangegeven t.o.v. het temperatuurverschil dat de collector moet overbruggen. (verschil tussen plaattemperatuur en omgevingstemperatuur).

Opbrengst zonnecollector



In de grafiek zie je dat bij een temperatuursverschil van 100 graden (verschil omgevingstemp. en watertemp.) het vacuümbuistype beter gaat presteren dan het vlakke plaat type.

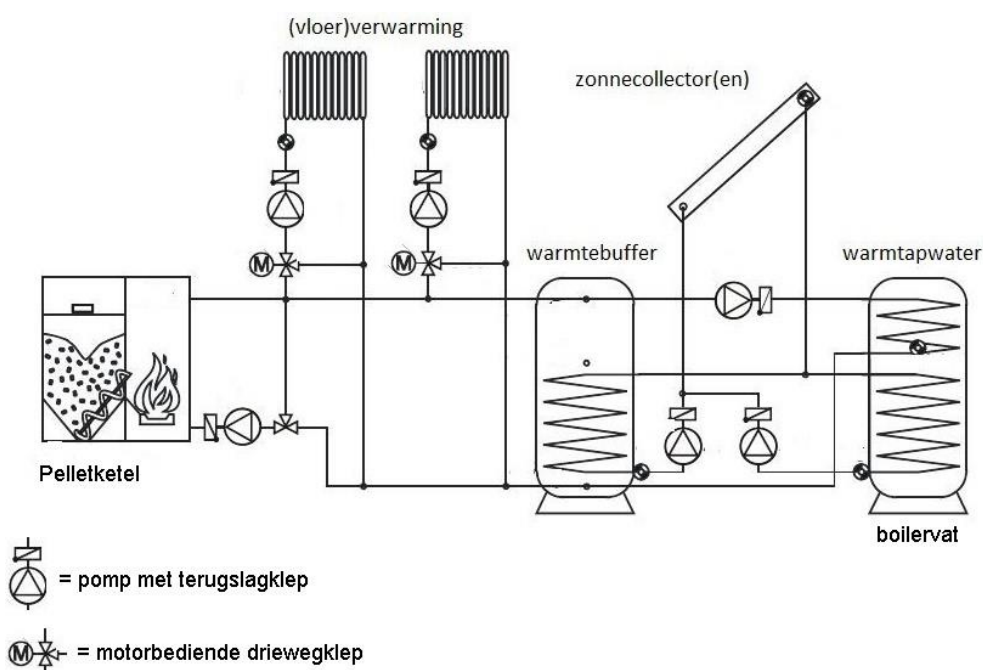
Voor Nederlandse omstandigheden, komt de vlakke plaat er meestal iets beter uit dan de vacuüm buis (behalve voor hoge temperatuur/industriële toepassingen).

Voor warm tapwater én voor verwarming?

Zonnecollectoren werden oorspronkelijk vooral gebruikt om warm tapwater te maken. Maar een koppeling met de verwarmingsinstallatie ook mogelijk. Voorwaarde is dan wel dat het huis een verwarmingssysteem heeft dat werkt met water van een lage temperatuur. Bijvoorbeeld een vloerverwarming.

In de winter, dus juist wanneer je de verwarming gebruikt, werkt de zonneboiler immers minder efficiënt en slaat bovendien het naverwarmingssysteem aan (zie hierboven). Maar als het water voor het verwarmingssysteem niet zo warm hoeft te zijn, kan de zonnecollector substantieel bijdragen aan het verwarmen van het huis. Ook in deze situatie heb je trouwens in de meeste omstandigheden nog wel een naverwarmer nodig. Alleen een zonnecollector is niet genoeg. Meestal moet je trouwens wel meer m² collectoroppervlak op je dak leggen, dan wanneer je het systeem alleen voor warm tapwater wilt gebruiken.

Hieronder staat een voorbeeld van een installatie die warmte levert voor zowel het tapwater als de verwarming. In dit voorbeeld is een houtpelletketel de naverwarmer. Maar dat kan natuurlijk ook een gas-CV-ketel of een warmtepomp zijn.



Zonnecollectoren op lucht

Er zijn ook zonnecollectoren die lucht opwarmen. In de collectorplaat zit dan dus geen vloeistof, maar lucht. De warme lucht wordt direct in huis geblazen en de retourlucht gaat vanuit het huis naar de collector. Dit type is dus alleen voor verwarming bedoeld. Niet om er warm tapwater mee te maken.

Voordeel van dit systeem is dat het een hoog rendement heeft. De collectortemperatuur blijft lager, want de lucht wordt minder warm dan de vloeistof in een 'normale' collector, en daardoor blijft het temperatuurverschil tov de buitenlucht ook kleiner, wat goed is voor het rendement (zie grafiek hierboven).

Nadeel is dat je warme lucht niet kan opslaan. Dus het systeem levert alleen overdag warmte, als de zon schijnt. Ook zitten er ventilatoren bij dit systeem, dat maakt dus (iets) geluid en mogelijk hebben sommige mensen hier last van. En verder moet je in huis lange luchtkanalen aanbrengen met bijbehorende warmteverliezen en stromingsweerstand.

Kortom, systemen op lucht worden niet vaak gebruikt en zijn eerder iets wat een handige doe-het-zelver maakt (bijvoorbeeld met zwart geverfde lege colablikjes...)

Technische prestatie

Voor de tapwaterbehoefte van een huishouden van 4 personen, wordt meestal een collectoroppervlak van 3 à 4 m² aanbevolen in combinatie met een opslagvat van 100-300 liter. Net als bij zonnepanelen is de opbrengst natuurlijk het hoogst als de collectoren gericht zijn op het zuiden (onder een hoek van 30-60°).

Energiebesparing

Bij bovengenoemde opbouw (uitgaande van een gezin van 4 personen) wordt meestal uitgegaan van een besparing op de verwarmingskosten voor warm water van ca 50% (= ruwweg 200 m³ aardgas/jaar of 1.600 kWh elektriciteit in geval van een elektrische boiler).

Koppel je de zonnecollector met het (lage temperatuur-) verwarmingssysteem dan kan de besparing groter worden. Je levert immers warmte voor 2 systemen. En daarbij is het rendement van de zonnecollector ook nog eens hoger als het water van een lagere temperatuur (bv. 27°C) voor een vloerverwarming moet leveren, dan wanneer het een boiler met tapwater moet opwarmen tot misschien wel meer dan 50°C.

Kosten

Reken voor een eenvoudig systeem voor een 4 persoons huishouden op een prijs tussen € 2.500,- en € 3.500,- inclusief montage.

Terugverdientijd en rendement

Bij een aanschafprijs van € 3.000,- en een gasprijs van € 0,88/m³ en een jaarlijkse gasbesparing van 200 m³, wordt de terugverdientijd ca 17 jaar. Wanneer ook warmte aan een (laag temperatuur-) verwarming wordt geleverd kan de terugverdientijd iets korter worden. Iets, want de bijdrage aan het verwarmen van (warm) water is wel aanzienlijk, maar je hebt in dit geval natuurlijk wel te maken met hogere installatiekosten.

Aandachtspunten

- Legionella bacteriën groeien het snelst in stilstaand lauw (tussen 25-50°C) water. Stel dat het een paar dagen niet zo zonnig is, dan kan het zijn dat de zonneboiler water maakt van 'maar' 50-55 graden. Warm genoeg voor gebruik, maar inderdaad ook een fijne temperatuur voor de legionella.

Is dit een probleem? Nee, eigenlijk niet. Legionella wordt pas gevaarlijk als het om grote hoeveelheid bacteriën gaat. In huis staat het water eigenlijk nooit lang genoeg stil. Dus het stroomt al weg, en wordt zo automatisch ververst, voordat zich gevaarlijke concentraties legionella hebben gevormd.

Voor mensen die daar toch angstig voor zijn, kan de installatie zo gebouwd worden dat het water in het boiler vat af en toe enige tijd boven 65 °C wordt verhit. Dat gebeurt dan vaak d.m.v. een elektrisch verwarmingselement. In de winter slaat sowieso het naverwarmingssysteem aan en wordt het water vanzelf al warmer.

- Is er ruimte voor een opslagvat en is de vloer ter plaatse sterk genoeg om het gewicht van zo'n vat te dragen?

Vergunning nodig?

Zolang de collector evenwijdig aan het dakvlak en niet buiten het dakvlak uitstekend wordt gemonteerd, is geen vergunning nodig. Uitzondering bij beschermd dorpsgezicht.

Onderhoud

Sommige collectorsystemen werken met een antivriesoplossing (zie ook hierboven bij 'gescheiden kringlopen'). Deze antivries veroudert echter, vooral als het stilstaat bij hoge temperaturen (bijvoorbeeld tijdens de zomervakantie). Je moet dit antivriesmengsel daarom om de paar jaar laten vervangen. Een handige doe-het-zelver kan dit trouwens zelf doen.

Er zijn ook zogenaamde leegloopsystemen, waarbij er alleen water in de collector zit als de pomp draait (en dat gebeurt pas, als de collector een hogere temperatuur heeft dan het opslagvat). Nadat de pomp stopt, loopt de collector leeg. Deze systemen hebben dus geen antivriesoplossing nodig en daardoor ook nauwelijks onderhoud. Heb je een geëmailleerd stalen opslagvat? Dan zit hierin een magnesium opofferingselektrode (die voorkomt dat het vat gaat roesten bij kleine beschadigingen in het emaille). Deze elektrode moet eens per paar jaar vervangen worden. Roestvrijstalen of koperen opslagvaten hebben zo'n elektrode niet en daar hoef je dus ook niets te vervangen.

Levensduur

In principe kan het systeem zeer lang meegaan. Na verloop van een aantal jaren zou de pomp of de besturing een keer defect kunnen raken, maar dat is beide eenvoudig te repareren. Reken voor het gemak met een levensduur van 30 jaar.