

# Zonthermisch verwarmingssysteem



**HR WOONCOMFORT.**  
ENERGIEKOSTEN VERLAGEN • COMFORT VERHOGEN

## 1. Wolf Zonthermisch verwarmingssysteem

Het Wolf Zonthermisch verwarmingssysteem is de oplossing om een hoog energieverbruik aan te pakken.

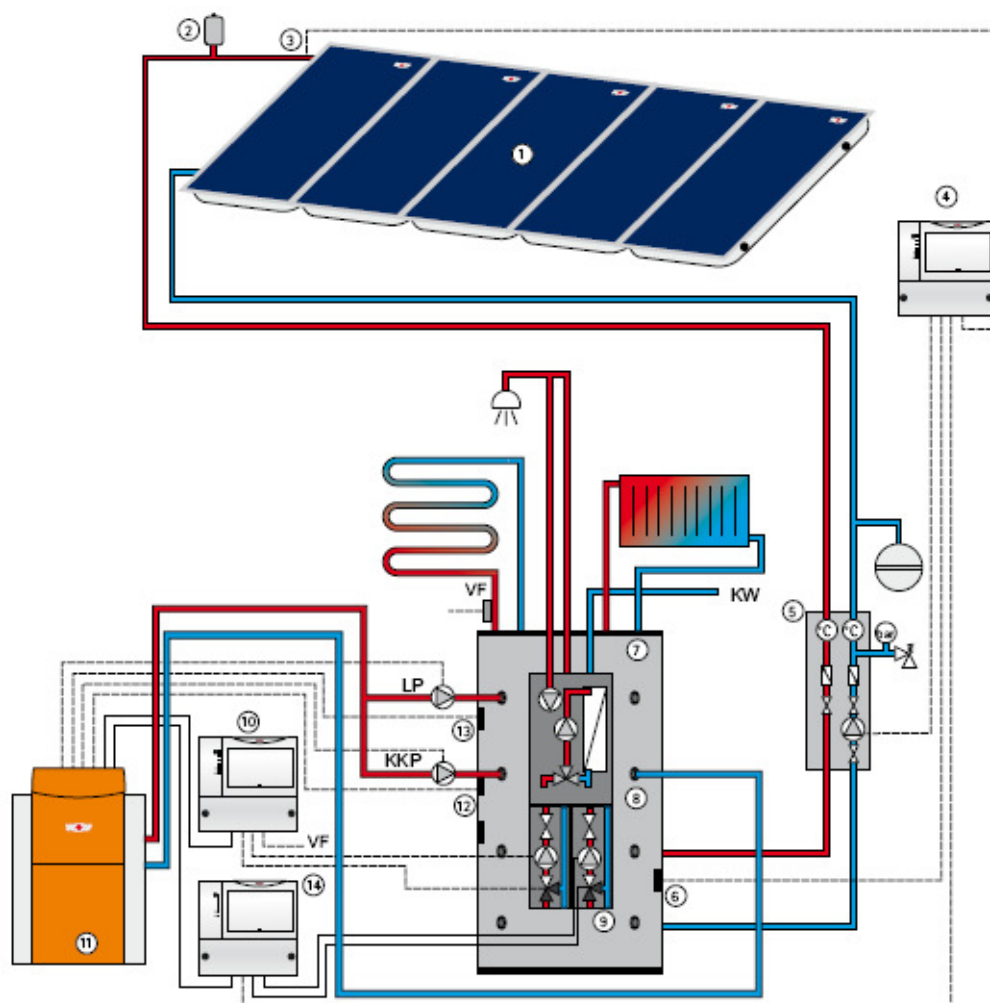
### 1.1 Wat is het Wolf Zonthermisch verwarmingssysteem systeem?

Het Wolf Zonthermisch verwarmingssysteem, type BSP, werkt met de volgende principes:

- Het systeem wordt voor zowel verwarmen als warm sanitair water toegepast.
- Er dient zoveel mogelijk zonne-energie te worden opgenomen. Men past hiervoor een groot collectoroppervlak toe (10 tot 16 m<sup>2</sup>) die gericht zijn op het zuidoosten tot zuidwesten.
- De opgenomen warmte wordt opgeslagen in water, om deze te kunnen gebruiken wanneer het nodig is. Voor dit systeem heeft Wolf een buffervat van 800 of 1.000 liter ontwikkeld.
- Het buffervat, waarop de collectoren worden aangesloten, bevat allerlei 'lagen' van verschillende temperaturen, deze worden ingezet om zowel hoog- als laagtemperatuur afgiftesystemen te voeden, of beide. Dit heeft als bijkomend voordeel dat het verwarmingswater voor de eventuele vloerverwarming direct op de juiste temperatuur uit het buffervat genomen kan worden, wat ook weer lagere stookkosten met zich meebrengt.
- Het buffervat is voorzien van een verswater module. Er is geen sanitair warmwater op voorraad. Deze werkwijze garandeert altijd verswater zonder het risico op legionella. Naar keuze kan de door u gewenste taptemperatuur en tapcapaciteit worden ingesteld, met een maximum van 30 liter/ minuut van 47°C. Hierbij moet opgemerkt worden dat het energieverbruik toeneemt naar mate de temperatuur en de capaciteit hoger worden ingesteld. Latere aanpassing blijft natuurlijk mogelijk.
- De zon als energiebron is leidend. Voor de dagen dat er een tekort is aan zon, wordt ter ondersteuning een HR CV ketel met een klein vermogen geplaatst. Een lage capaciteit is vaak voldoende om de woning te verwarmen.
- Prestaties zijn direct uit te lezen. Hiervoor wordt een module in uw woonkamer of uw kantoor geplaatst.



Schematisch ziet het systeem er als volgt uit:



- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| ① Collector array                    | ⑧ Fresh water module for DHW heating                |
| ② Air vent trap                      | ⑨ Heating circuit and mixing valve circuit assembly |
| ③ Collector sensor                   | ⑩ Mixer module MM                                   |
| ④ Solar module SM1                   | ⑪ Oilgas boiler with control R2                     |
| ⑤ Pump/fitting assembly              | ⑫ Collective sensor                                 |
| ⑥ Solar control unit cylinder sensor | ⑬ Cylinder sensor, heating water                    |
| ⑦ Stratification cylinder BSP        | ⑭ Mixer module MM                                   |

## 1.2 Voor wie geschikt?

Het Wolf Zonthermisch verwarmingssysteem is uitermate geschikt voor mensen die:

- Zeer veel energie willen besparen
- Royaal warmwater willen hebben
- Iets voor het milieu willen doen
- Ruimte hebben voor een grotere opstelling (± 1 bij 2,5 meter)
- Ruimte hebben op platdak of schuindak, in de richting tussen zuidoost en zuidwest

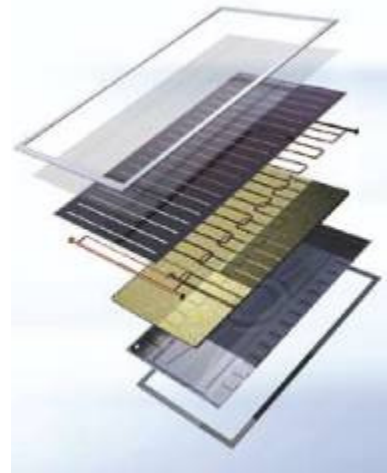
## 2 Voordelen Zonthermisch verwarmingssysteem

Het Wolf Zonthermisch verwarmingssysteem heeft een hoop voordelen ten opzicht van traditionele zonneboilers.

### 2.1 Wolf collectoren

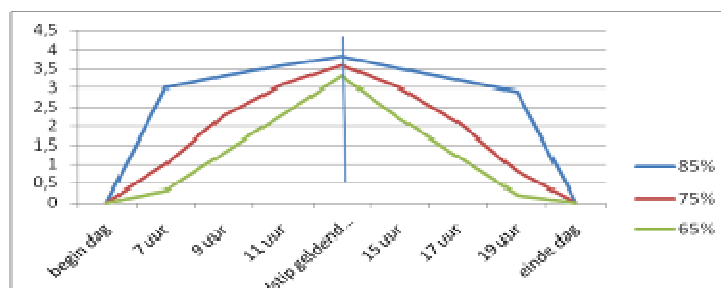
De Wolf TopSon zonnecollectoren zijn van de nieuwste generatie, waardoor deze een zeer hoog rendement hebben. Per collector wordt 3,83 GigaJoule gegenereerd.

Een standaard Nederlandse collector heeft een optische werkingsgraad van  $\pm 65\%$ , terwijl de Wolf TopSon een optische werkingsgraad heeft van  $82\%$ . In onderstaande grafiek wordt het grote voordeel van de TopSon inzichtelijk gemaakt. Hierin staan verschillende prestatie curven van zonthermische collectoren weergegeven.



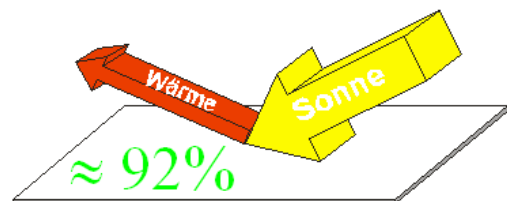
Twee zaken zijn hierbij belangrijk:

- De hoogte van de curve op 13:00 uur. Op dit tijdstip staat de zon loodrecht op de collector. In prestatietesten wordt op basis hiervan de prestatie van de collector gemeten en het is onder deze hoek dat de absorptie van de collectoren worden gecertificeerd.
- Het oppervlak onder de curven. Het oppervlak onder de curve is een maat voor de totaal geabsorbeerde energie gedurende een dag.



Uit de grafiek blijkt dat de absorptie bij loodrechte instraling weinig zegt over de totaal geabsorbeerde energie: de drie grafieken liggen om 13:00 weliswaar dicht bij elkaar, maar het oppervlak onder de drie curven verschilt significant. Zeker in een land als Nederland, met een noordelijke ligging waar de zon weinig loodrecht op de collector valt, is het veel belangrijker te kijken naar de totaal geabsorbeerde energie.

De Wolf TopSon is speciaal ontwikkeld om ook met lage invalshoek een hoge absorptie te hebben. Enerzijds wordt dit gedaan met behulp van een speciale coating op het absorptievlak en anderzijds door een speciale glasplaat, dat zonlicht vanuit verschillende invalshoeken breekt richting het absorptie oppervlak.

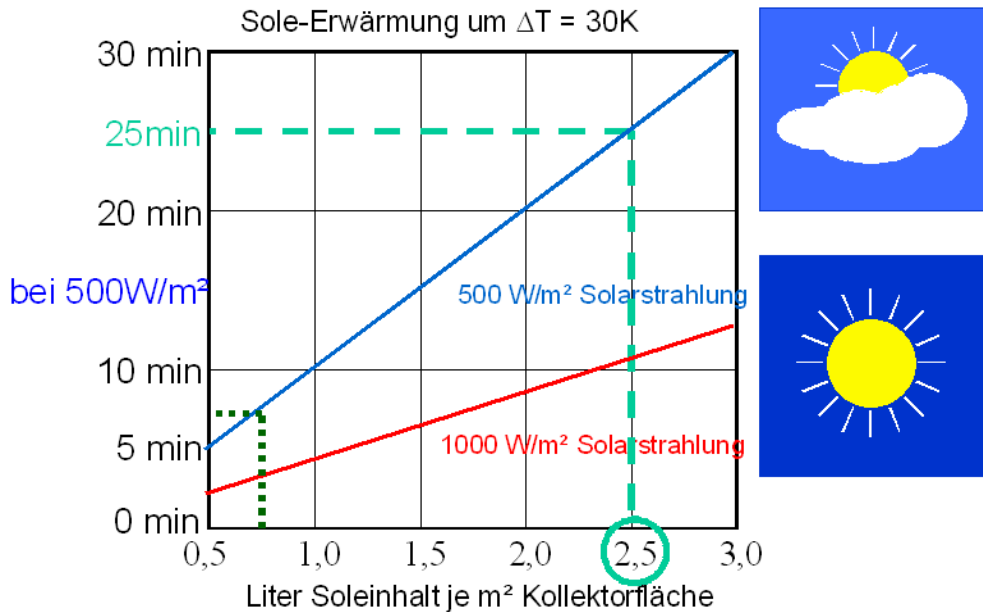


Dit resulteert in een meer dan 30% hogere opbrengst dan een standaard zonnecollector.

### 2.1.1 Kleine waterinhoud

Er zit slechts 1,7 liter antivries (glycol) in de collector t.o.v. 2,5 liter bij standaard collectoren. Dit heeft de volgende voordelen:

- snelle opwarming bij verminderde instraling
- minder glycol nodig
- minder gewicht op het dak



Bovenstaande grafiek laat de opwarmingstijd voor verschillende liters waterinhoud per m<sup>2</sup> collectoroppervlak zien.

De F3 TopSon wordt op een halfbewolkte dag in  $\pm 7 - 10$  minuten warm, terwijl een standaard zonnecollector er 25 minuten over doet. Dat betekent dat de TopSon ruim een kwartier eerder warmte kan afgeven aan het buffervat.

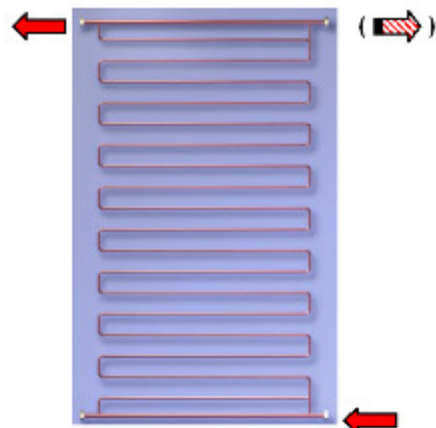
### 2.1.2 Geautomatiseerde productie

De fabriek van Wolf is indrukwekkend. Bij de productie van de zonnecollectoren wordt er elke 3 minuten een collector geproduceerd. Dit gebeurt deels handmatig en deels met behulp van robots. Aan het eind van het productieproces wordt iedere collector handmatig gecontroleerd.

Door de grootschalige productie kunnen deze hoogwaardige collectoren tegen een competitieve prijs worden aangeboden.

### 2.1.3 Meander

De vloeistof meandert door de collector waardoor een zeer efficiënte warmte opname wordt bereikt. Tevens kan de collector hierdoor zowel diagonaal (←) als aan dezelfde kant (↔) worden aangesloten.



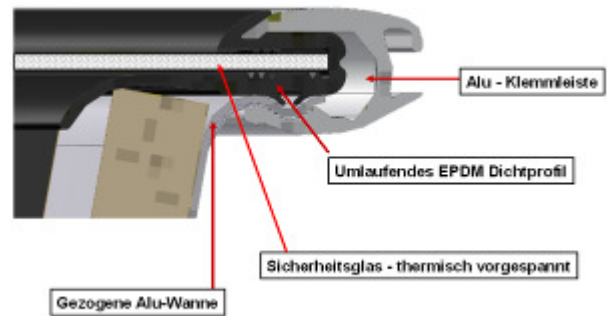
### 2.1.4 Geen terugloop systeem

De collector wordt in een gesloten systeem middels een warmte wisselaar spiraal gekoppeld aan het buffervat en gevuld met antivries. Dit glycol mengsel is ook bestand tegen zeer hoge temperaturen. Hierdoor is het niet nodig het systeem leeg te laten lopen bij kans op oververhitten of bevriezen, zoals dat in het verleden veel in Nederland toegepast is.

### 2.1.5 Afwerking & levensduur

Het gepatenteerde waterdichte systeem is bestand tegen uitzetting van de collector ten gevolge van hoge temperatuursverschillen en UV straling.

De collectoren zijn zeer sterk: er kan met gemak op het glas gestaan worden.



## 2.2 BSP buffervat

In Nederland zijn zonthermische systemen van oudsher alleen gebruikt voor tapwater bereiding en hebben doorgaans een opslagvat van 110 liter. De grote buffercapaciteit van de BSP (800 of 1.000 liter) maakt het mogelijk dat de opgeslagen warmte ook gebruikt kan worden voor CV ondersteuning. In Duitsland worden zonthermische systemen veelvuldig op buffercapaciteiten rond de 1.000 liter of groter aangesloten.

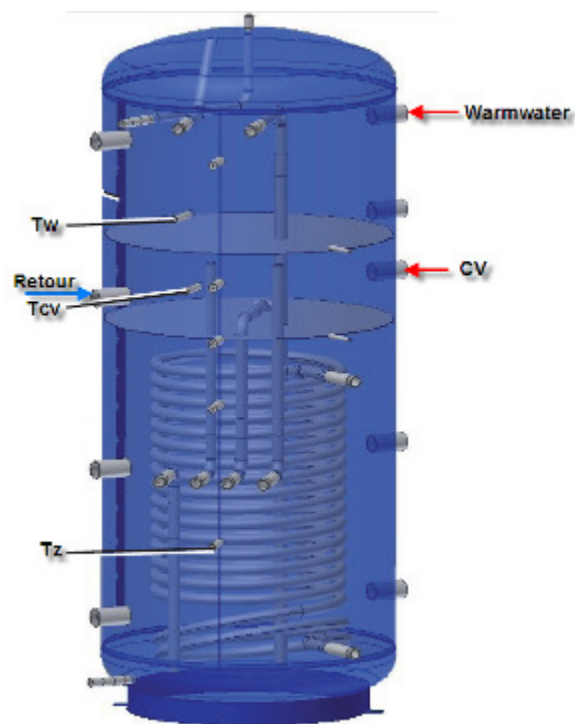
Andere voordelen van de grote buffercapaciteit zijn:

- warmte opslag kan grijze dagen zonder zon overbruggen (beter geschikt voor Nederlands klimaat)
- maakt meer collectoren mogelijk: grotere opbrengst

### 2.2.1 Gelaagdheid

In het vat bevinden zich een aantal turbulentie schotten op verschillende hoogten. Hierdoor wordt de natuurlijke warmte overgangen in het vat in stand gehouden, ook wanneer er warmte aan het vat wordt toegevoegd of wordt onttrokken. De gelaagdheid heeft als voordeel dat er verschillende aftappunten op verschillende hoogten met verschillende doeleinden op aangesloten kunnen worden:

- Warm tapwater wordt uit de bovenste lagen via een externe platenwisselaar gewonnen.
- Het koude retourwater van het lage temperatuur systeem wordt onderin het BSP vat afgegeven. Hierdoor wordt de onderkant van de BSP zoveel mogelijk afgekoeld waardoor de collectoren met lagere temperaturen meer vermogen af kunnen geven. Lage temperatuursverwarming verhoogt dus het rendement van de zonnecollectoren.
- De retour van het hoge temperatuur verwarmingscircuit wordt in het midden van de BSP weer teruggevoerd. Deze is immers vrij warm en zou de onderkant van de BSP verwarmen wat dan ten koste gaat van de zonne-opbrengst.



### 2.2.2 Verhoging jaarrendement CV ketel

Het grote buffervat maakt het mogelijk een kleinere ondersteunende ketel met een modulerende werking te plaatsen. In combinatie met het Wolf regelsysteem wordt hierdoor het jaarrendement van de ketel sterk verhoogd. Dit betekent voor de besparingsberekening een extra gasbesparing bovenop de besparing ten gevolge van het opgevangen zonlicht.

Bijvoorbeeld:

Huidige situatie: 3.500 m<sup>3</sup> gas met een Nefit Turbo 32 (HR aan / uit combi ketel) met een jaarrendement van 70%.

Nieuwe situatie:

BSP met Wolf CGB-K23. Deze combinatie heeft een jaarrendement van 95%.

Dat betekent een toename van het jaarrendement met 35 % en dus een besparing van circa 1.200 m<sup>3</sup> per jaar.

### 2.2.3 Grote platen wisselaar

Het BSP buffervat beschikt over een grote externe platenwisselaar. Warmwater wordt niet zoals in de meeste zonneboilers uit het buffervat zelf gehaald, maar de platenwisselaar zorgt voor een indirecte verwarming van vers water. Dit heeft een aantal voordelen:

- veel warmwater
- geen legionella gevaar

Ad 1. Bij een buffervattemperatuur van 90°C en een warmwatertemperatuur van 51°C, levert de BSP 30 liter water per minuut. In de tabel op de volgende pagina zijn de warmwater prestaties terug te vinden voor verschillende thermostaat instellingen (maximale warmwater begrenzing).

De BSP is dus ideaal voor mensen die een hoog warmwater comfort willen!



Ad 2. Naast de hoge warmwater capaciteit heeft de platenwisselaar die bij de BSP geleverd wordt als voordeel dat er zeer weinig water in stilstaat waardoor er geen legionella in kan ontstaan. De warmwater voorraad van de BSP hoeft om legionella reden dan ook niet beslist te worden ingesteld op 65 graden, maar kan gerust op een lagere temperatuur worden ingesteld.

### 2.2.4 Levensduur & veiligheid

Het vat is van binnen geëmailleerd en wordt gevuld met CV water. Net als in normale CV leiding systemen is dit water na verloop van tijd “dood” en zal verder geen corrosie meer veroorzaken. Binnen in het vat zelf bevinden zich geen bewegende delen, dus geen kans op slijtage waardoor het vat vervangen zou moeten worden.

Alleen de pompen van de BSP en van de collectoren en de ondersteunende CV-ketel dienen te worden afgeschreven. In de standaardberekeningen wordt rekening gehouden met een afschrijving van 15 jaar voor deze onderdelen.

Wel dient 1 maal per 18 maanden het glycol worden gecontroleerd en eventueel worden vervangen.

### **2.2.5 Isolatie**

Er zit een 10 cm dikke laag isolatie om het vat dat na installatie wordt aangebracht. Hierdoor is het vat voor installatie makkelijker te vervoeren. Infrarood foto's van een BSP tonen aan dat het vat erg weinig warmte verliest.

### **2.2.6 Aansluitmogelijkheden**

De BSP heeft een aantal standaard aansluitingen:

- Warmwater bereiding
- Lage temperatuur menggroep
- Hoge temperatuur menggroep (een 2e menggroep dient apart te worden aangeschaft)
- Zonnecollectoren

Tevens heeft de BSP nog een aantal extra aansluit mogelijkheden die gebruikt kunnen worden voor onder andere:

- Ondersteunende CV ketel
- Houtkachel / CV
- Warmtepomp
- Ventilatie lucht / water warmtepomp
- Openhaard met wisselaar
- Stadsverwarming

Zoals u kunt zien kunt u ook toekomstige technische ontwikkelingen op het gebied van warmte opwekkers op dit systeem aansluiten.

### 2.3 Wolf Regel Systeem (WRS)

Het Wolf Regelsysteem is een centraal bedienbare zelf communicerende regeling. Dat wil zeggen dat alle Wolf systemen met een centrale bedieningsmodule (BM module) communiceren en geregeld kunnen worden. De BM module kan in een wandsokkel in de woonruimte worden geplaatst en zo als een kamerthermostaat gebruikt worden.



De BM module wordt standaard met buitenvoeler geleverd om de hele installatie weersafhankelijk te regelen. Het is tevens mogelijk om een menggroep op meer of mindere mate afhankelijk van ruimte temperatuur invloed in te stellen.

Functies BM module:

- 3 tijdprogramma's per dag van de week instelbaar
- temperatuur aflezen van de zonnecollectoren en buffervat aansluitingen
- zomer / winter regeling
- 2 stooklijnen per menggroep

### **3 Subsidie duurzame energie voor bestaande bouw**

Vanaf september 2008 is er een landelijke subsidie voor duurzame producten die worden toegepast in de bestaande bouw. Deze subsidie wordt uitgekeerd na aanschaf van de producten en geldt alleen bij woningen die voor 31 december 2007 zijn opgeleverd en in gebruik genomen.

Per 19 mei 2010 is het subsidie bedrag voor zonneboiler > 6,0 m<sup>2</sup> maximaal € 1.500,-. Dit maximum bedrag geldt voor alle systemen met meer dan 4 Wolf TopSon collectoren.

Let op: De subsidieregeling is alleen geldig voor de bestaande bouw! Dit zijn woningen die vóór 1 januari 2008 in gebruik zijn genomen. De subsidie aanvraag kan door HR Wooncomfort worden verzorgd.

## 4 Besparingsbonus

Nadat u heeft geïnvesteerd in een CV systeem met een BSP buffer, ontstaan er legio extra mogelijkheden om - met een kleine extra investering - significant meer energie te besparen.

Niet alleen verhoogt de buffer het rendement van de gehele installatie, het biedt ook de mogelijkheid om:

- alternatieve warmteopwekkers, zoals een houtkachel of warmtepomp, aan te sluiten op de buffer
- extra afgifte systemen die de warmte in de buffer benutten, zoals een Hotfill unit, aan te sluiten

### 4.1 Zon & hout

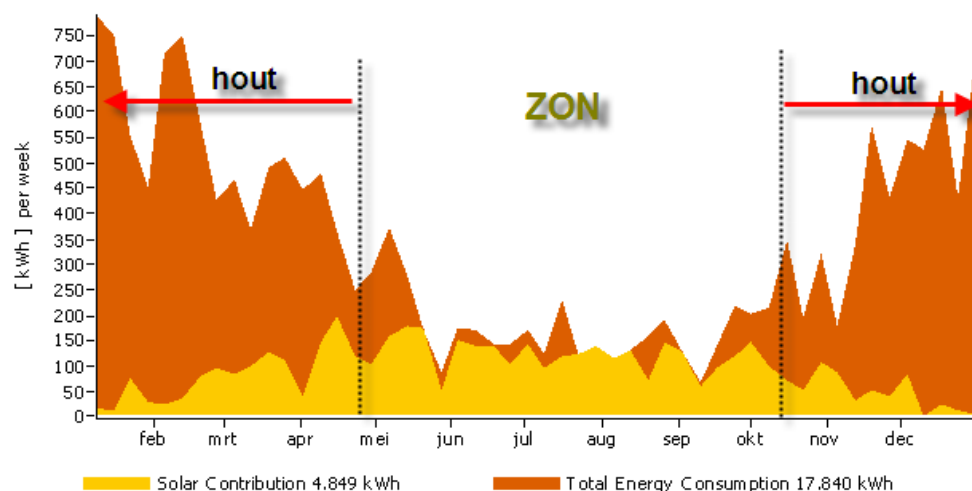
Stoken op hout is circa 50% goedkoper dan stoken op gas en een houtkachel maakt u onafhankelijk van het gasbedrijf.

Een houtkachel kan eenvoudig op de BSP worden aangesloten. Hiervoor zijn houtkachels met CV aansluiting op de markt. Dit type houtkachel wordt doorstroomd met CV water welke wordt afgegeven aan radiatoren, eventueel via een buffer. Het voordeel van het toepassen van een buffer is dat het niet uitmaakt of er op het moment dat de houtkachel brandt ook daadwerkelijk warmtevraag is in de woning. De warmte kan immers tijdelijk worden opgeslagen in het buffervat.

#### 4.1.1 Onafhankelijkheid voor alle seizoenen

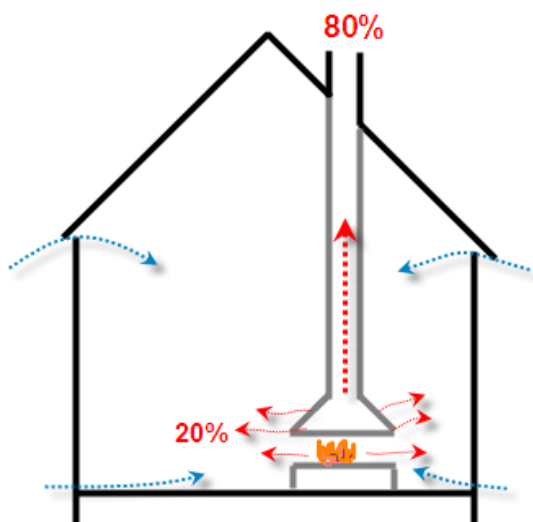
Zoals u in onderstaande grafiek kunt zien vullen de zon en de houtkachel elkaar perfect aan. De totale warmtevraag gedurende het jaar bestaat uit warmwater en centrale verwarming. Door de grote buffercapaciteit en het grote collectoroppervlak is uw warmtevraag gedurende de zomer bijna 100% gedekt door de zon. In de wintertijd maanden – wanneer het gezellig is om de houtkachel aan te doen - om het huis mee te verwarmen. De CV ketel is dan alleen nog ter ondersteuning in de woning.

**Solar Energy Consumption as Percentage of Total Consumption**

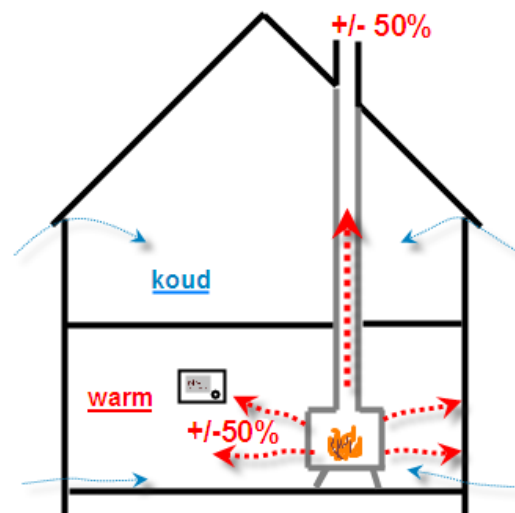


### 4.1.2 Comfortabeler stoken

Een houtkachel op CV & zon maakt stoken op hout comfortabeler. In onderstaande afbeeldingen ziet u twee veel voorkomende situaties waar stoken op hout niet een optimaal comfort oplevert.

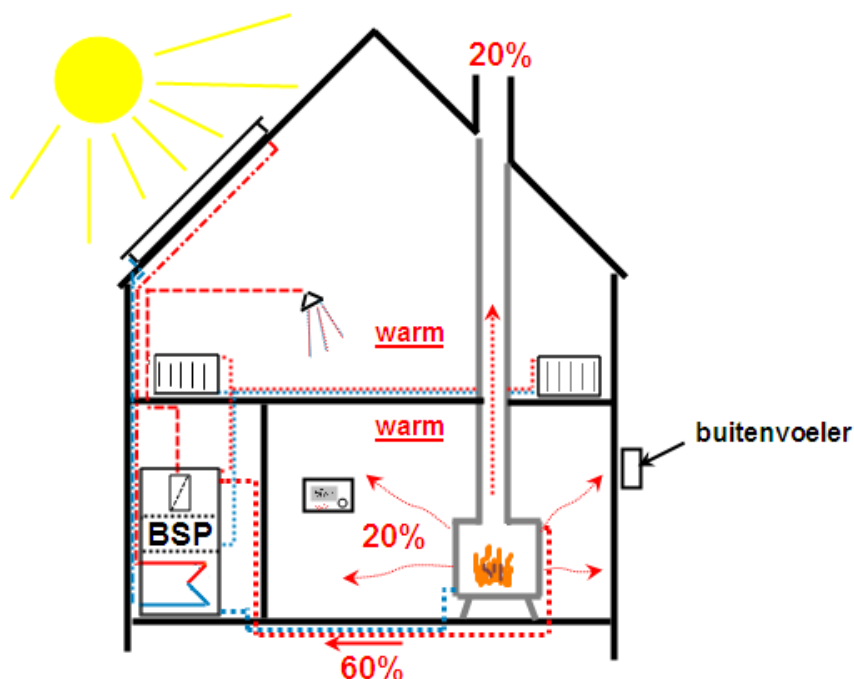


Een open schouw zuigt veel koude lucht aan en er komt weinig warmte vrij in de woning.



Met een gietijzeren of speksteenkachel is het moeilijk de gehele woning te verwarmen. Het wordt vaak te warm in de woonkamer en te koud in de woning.

Een houtkachel op CV levert een optimaal comfort doordat de warmte eerst tijdelijk in de BSP wordt opgeslagen en daarna afgegeven aan de radiatoren. Dit staat in onderstaande afbeelding weergegeven.



Met een houtkachel op CV verdwijnt er maar weinig warmte door de schoorsteen. De woonkamer krijgt genoeg warmte om lekker comfortabel aan te voelen. Het merendeel van de warmte van de houtkachel wordt opgeslagen in de BSP.

De warmteafgifte kan met de Wolf weersafhankelijke regeling op buitentemperatuur worden aangestuurd.

De temperatuur in de afzonderlijke vertrekken in de woning wordt dan nageregeld met bijvoorbeeld thermostaatkranen. Dat betekent dat - door bijvoorbeeld 's avonds te stoken op hout - u de volgende morgen gratis de woning op kan warmen én douchen. U bepaalt zelf

hoeveel gas u nog inkoop!

## 4.2 Hotfill

Uw wasmachine en afwasmachine verbruiken veel elektriciteit. Een groot deel van deze elektriciteit wordt gebruikt om koud drinkwater op te warmen van 10 °C naar de ingestelde temperatuur. Dit kan beter om verschillende redenen:

- De elektriciteit die gebruikt wordt is eigenlijk te hoogwaardig om gebruikt te worden om drinkwater te verwarmen. Er immers al heel wat energie voor nodig geweest om de elektriciteit bij u in de woning te krijgen. Zo heeft een elektriciteitscentrale een rendement van maximaal 60% en wordt er nog eens 10 % in het transport verloren. Afhankelijk van of u groene stroom koopt, kan tijdens de productie zeer veel CO<sub>2</sub> vrijkomen.
- Uw gasketel in uw woning heeft een rendement van 80% en het verbranden van gas is veel schoner dan het verbranden van kolen. Ook zijn er minder transportverliezen doordat de warmte lokaal wordt opgewekt. Mocht u ook een zonneboiler hebben, dan is het warmwater in uw woning zelfs bijna gratis en klimaatneutraal!

Warmwater productie methode	CO <sub>2</sub> uitstoot / persoon 60 liter/dag van 10 → 60 °C, 300 dagen
Elektriciteit	1200 kg rendement 50%
Moderne HR ketel	270 kg rendement 80%
Zonneboiler	0

Zie ook [www.milieucentraal.nl](http://www.milieucentraal.nl) voor informatie.

Met behulp van de Hotfill unit wordt er warm water aangevoerd wat opgewarmd is door de CV ketel(of zonneboiler). De Hotfill-unit wordt aangesloten op de warm & koudwater aansluiting en communiceert met de wasmachine om de gewenste temperatuur richting de wasmachine te sturen. Ook naspoelen met koud water blijft dus gewoon mogelijk.

De hotfill bespaart u 300 tot 500 kWh per jaar. Dat betekent 80% op het elektriciteits-verbruik en 50% op de waskosten. Hoe vaker er gewassen wordt hoe meer energie er bespaard wordt. De terugverdientijd van een hotfill ligt tussen de 2 en 5 jaar. Zeker wanneer u warm water (gratis) gaat bereiden met de zon, loont het de moeite om uw wasmachine en afwasmachine aan te sluiten op het HotFill systeem.

De kosten bedragen € 297,98 incl BTW per stuk excl montage.



### Specifieke versies BSP

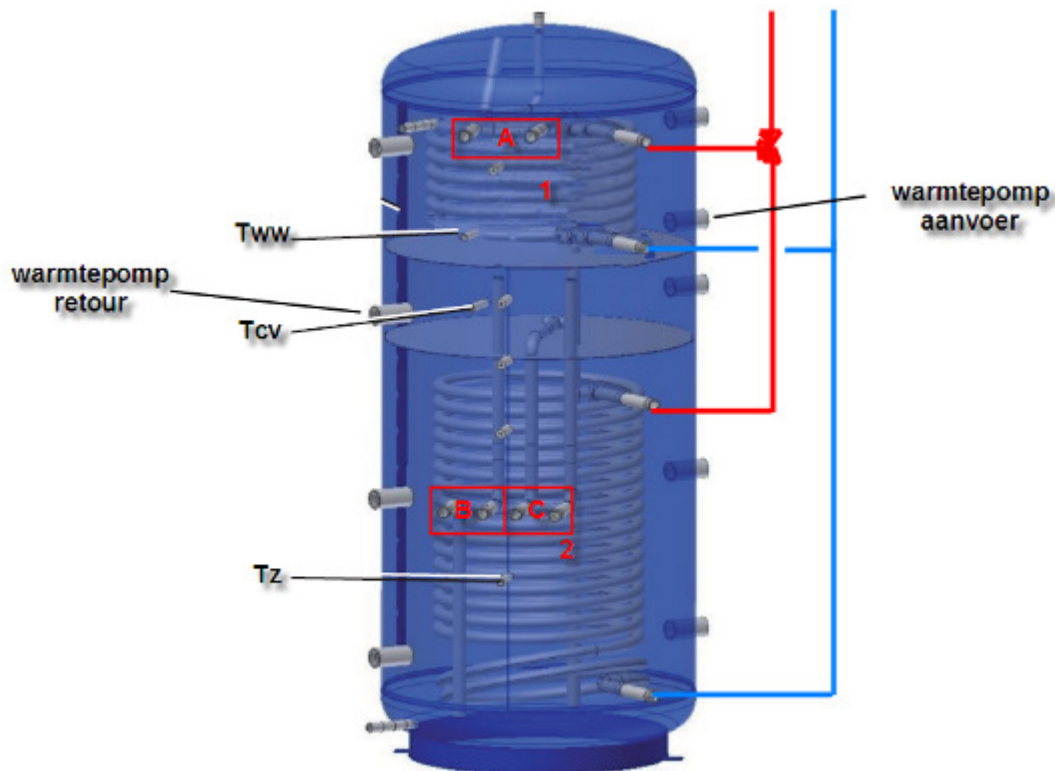
Iedere woning heeft zijn eigen verbruiksprofiel met betrekking tot warm water en verwarming. Om hiervoor nog specifiekere oplossingen te kunnen bieden, heeft Wolf verschillende versies van de BSP.

#### 4.2.1 BSP-W voor warmtepomp

De BSP-W is speciaal ontworpen om met lagere temperaturen een zeer hoog warmwater comfort (litr/min) te produceren bij lage temperaturen. Hiervoor wordt een grotere platenwisselaar toegepast. Dit alles om de warmtepomp op zo laag mogelijke temperaturen te laten werken.

#### 4.3.2 BSP-SL

De BSP- SL heeft een 2<sup>de</sup> zonnepiraal om de opbrengst in de winter te concentreren op het warmwater deel van de BSP. Dit zorgt voor een hogere temperatuur in het bovenste deel van de BSP en voorkomt dus dat na het douchen de ketel toch aan gaat.



Afbeelding BSP-SL met 2 zonnepiralen:

- 1 = bovenste zonnepiraal. Deze zal altijd eerst het warmwater deel van de BSP opwarmen. In de winter betekent dit een geconcentreerde zonne-intensiteit op deze laag en dus een snelle en volledige lading.
- 2 = onderste zonnepiraal. Nadat het bovenste deel van de BSP op de gewenste temperatuur is gebracht, wordt het overige deel van de BSP volledig doorgeladen.
- A = Aansluiting warmwater platenwisselaar
- B = Aansluiting vloerverwarming (lage temperatuur).
- C = Aansluiting radiatoren (hoge temperatuur)s

### 4.3 Afbeeldingen gerealiseerde projecten



BSP 1000 liter boilervat



3 collectoren op schuin dak



TopSon collectoren op schuin dak



TopSon collectoren op schuin dak



TopSon collectoren op plat dak