

# SolarFreezer

Comfort zonder aardgas

Jacques Mathijsen  
April 2017

# Energie per woning

*Gemiddeld energie verbruik in Nederland – woning met 2.2 personen*

**Elektrische energie** + **Thermische energie**  
 100% = 3.500 kWh + 100% = 1,650 m3 gas

**Elektrische energie** + **Koken** + **Warm water** + **Verwarming**  
 100% = 3.500 kWh + 4% = 65 m3 gas + 23% = 385 m3 gas + 73% = 1.200 m3 gas

*1 m3 gas = 10 kWh*

**Elektrische energie** + **Koken** + **Warm water** + **Verwarming**  
 100% = 3.500 kWh + 4% = 650 kWh + 23% = 3.850 kWh + 73% = 12.000 kWh

*Koken veranderen van gas naar elektrisch koken*

**Elektrische energie** + **Koken** + **Warm water** + **Verwarming**  
 18% + 3% + 19% + 60%

*Koken veranderen van gas naar elektrisch koken*

<b>Elektrische energie</b> 18% <b>Koken</b> 3% Totaal 21%	+
---	---

<b>Warm water</b> 19% <b>Verwarming</b> 60% Totaal 79%	+
--	---

# Duurzame oplossingen

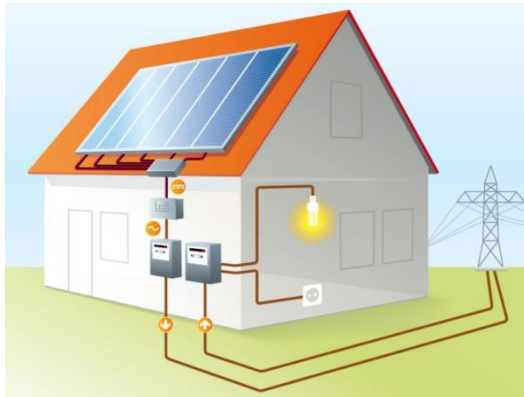
**Elektrische energie**  
21%

+

**Warm water**  
19%

+

**Verwarming**  
60%

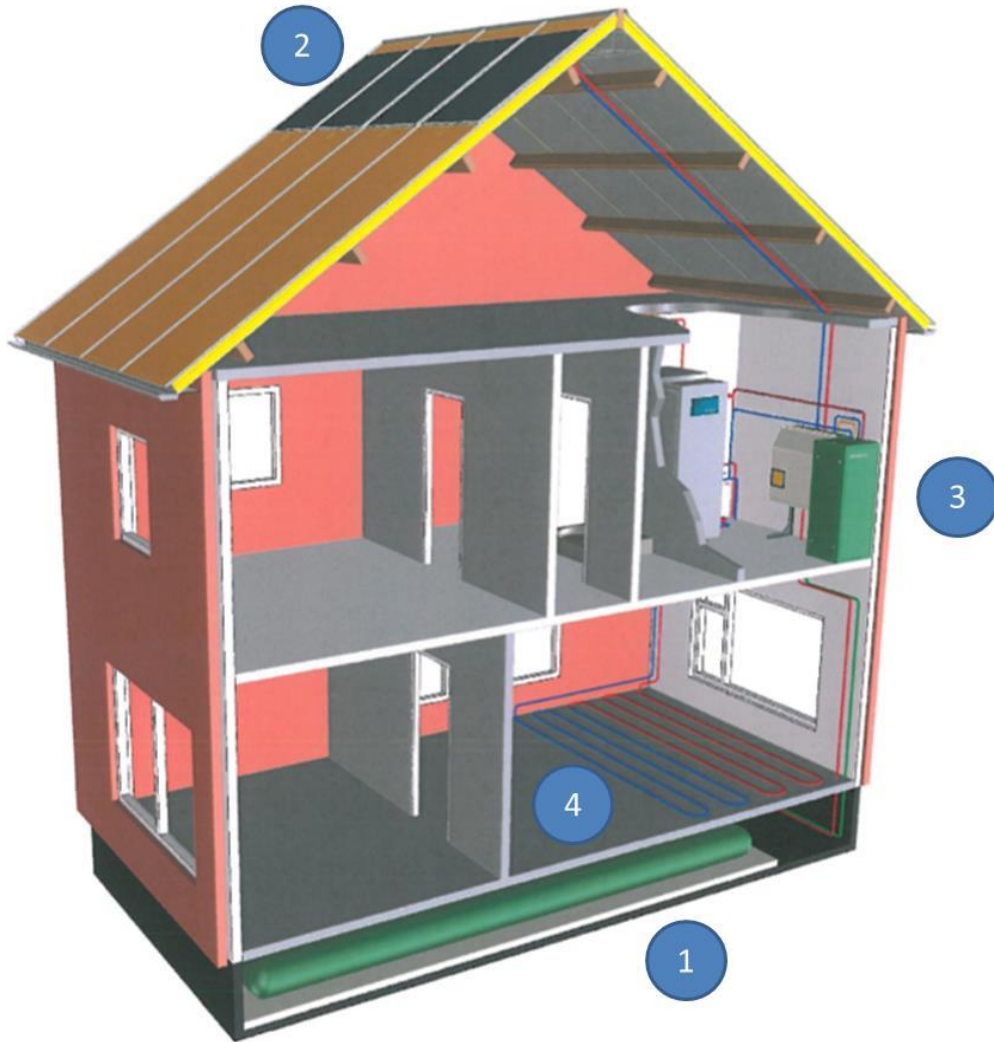


**Zonnepanelen**



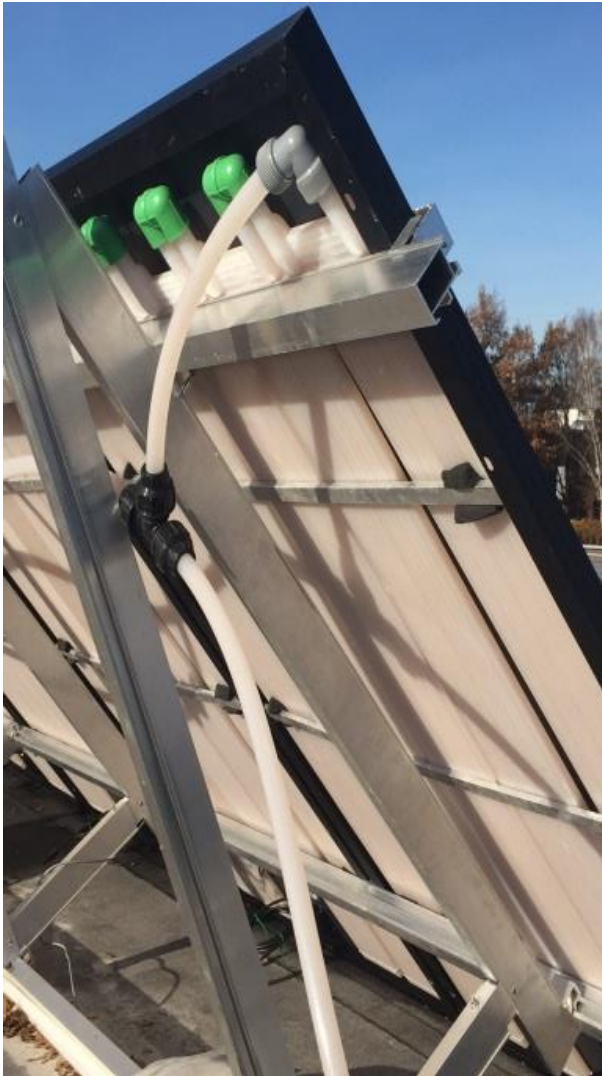
**SolarFreezer**

# Hoe werkt het?



- We verzamelen thermische energie door collectoren te plaatsen onder PV panelen
- Deze energie wordt direct gebruikt voor het maken van warm water en verwarming met een water-water warmtepomp
- Daarnaast wordt deze energie gebruikt voor het 'voeden' van de bufferzak
- Bufferzak kan in de kruipruimte worden geplaatst
- Als er te weinig energie van het dak beschikbaar is, kan de warmtepomp energie onttrekken uit de bufferzak

# Het dak



- 6 PV panelen met achter ieder PV paneel thermisch lamellen
- Het lamellen oppervlak is 48.2 m
- In de lamellen zit een water-glycol mengsel

**Voordeel: dubbele functie voor het dakoppervlak PV + T**



# De buffer



- De bufferzak heeft een formaat van 4x6 m<sup>2</sup>. De hoogte is 0,5 m, de inhoud is dus 12 m<sup>3</sup>
- In de buffer zit zuiver water
- In de bufferzak wordt een warmtewisselaar geplaatst
- De warmte wisselaar maakt gebruik van een water-glycol mengsel

**Voordeel 1:** de bufferzak komt in de kruipruimte, dus volledig uit het zicht

**Voordeel 2:** Bufferzak is een 'privé' bron in plaats van een verticale bron

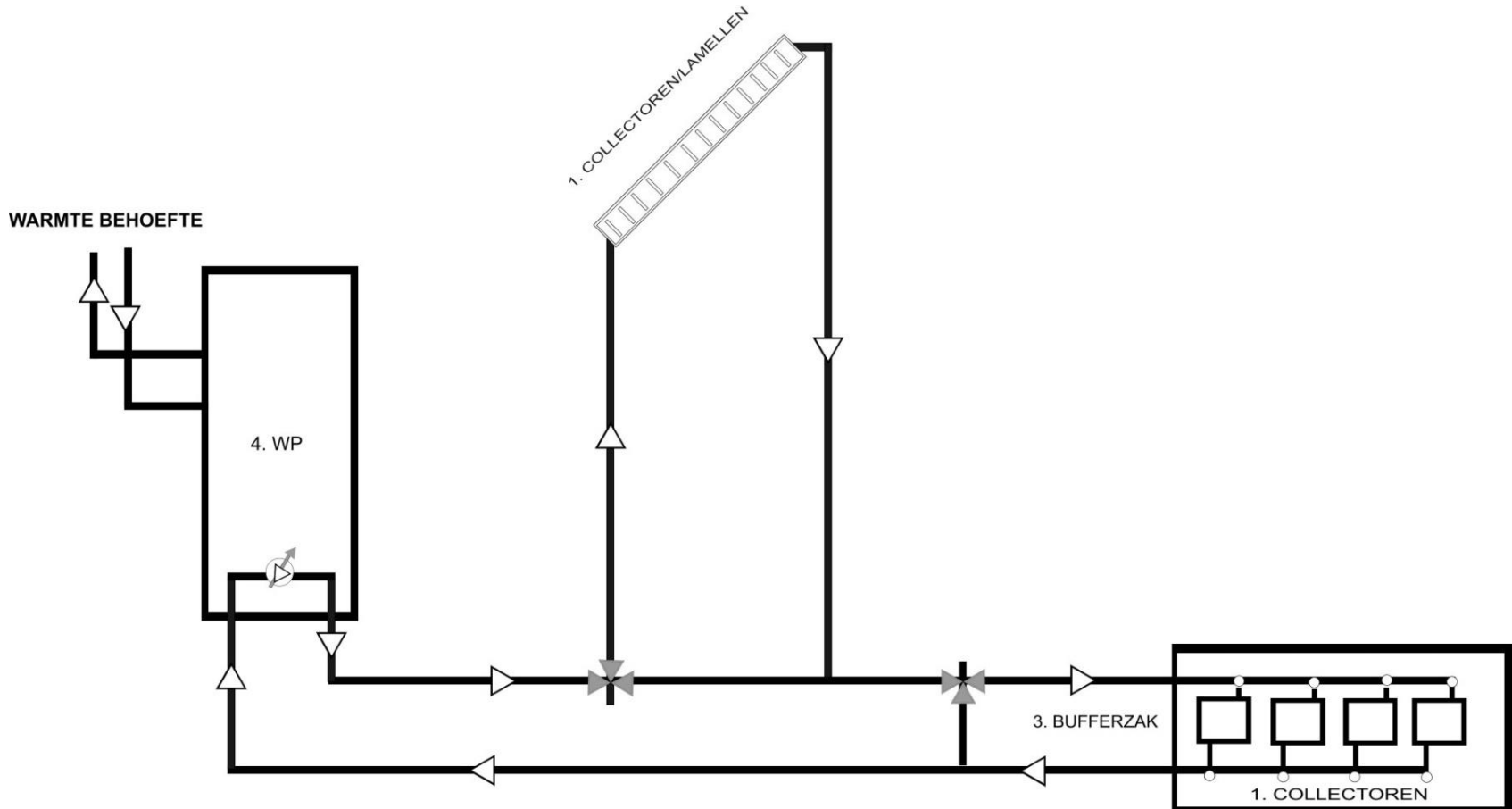
# Warmtepomp



## NIBE warmtepomp F-1255

- Modulerende warmtepomp met vermogen van max 6 kW
- Interne sanitaire warm water buffer van 180 liter
- Hier wordt op aangesloten:
  - De thermische panelen van het dak of
  - De bufferzak
- De NIBE warmtepomp wordt gebruikt om een woning met lage temperatuur te verwarmen en om warm water te maken

# Principe schema





# Test opstelling in Hengelo



# Vergelijking



## Warmtepomp

### • Lucht-water warmtepomp

### • Water-water warmtepomp

## Bron

- Ventilator op dak
- Geluid
- Slijtage van ventilator

- Bufferzak in kruipruimte
- Stil systeem
- Minder slijtage

## Energie verbruik

- CoP in koude periode laag

- CoP aanzienlijk hoger, ook in koude periode

## PV panelen

- Meer PV panelen nodig voor warmtepomp
- Genoeg ruimte?

- 20% tot 25% minder elektrische energie nodig voor warmtepomp
- Dus minder PV panelen nodig

## Omvormer

- Meer omvormer vermogen nodig voor PV panelen

- Minder omvormer vermogen nodig voor PV panelen

# SolarFreezer

## Wat is de functie van een SolarFreezer?

- Met een SolarFreezer kan een woning worden verwarmd en worden voorzien van warm water
- Er is dus geen aardgas meer nodig.

## Wat komt waar?

- **In huis:** Een NIBE warmtepomp, formaat 180 cm hoog, 60 cm breed en 62 cm diep
- **Op het dak:** 6 PV panelen met daar onder thermische collectoren, de collectoren passen binnen de maten van de PV panelen
- **In de kruipruimte:** Een bufferzak van 400 cm breed, 600 cm lang en 50 cm hoog

## Uitgangspunten:

- Een goed geïsoleerde woning, RC > 4
- Per 150 m<sup>3</sup> inhoud woning is 1 kW warmte pomp nodig
- Warmtepomp is modulerend tussen 1 en 6 kW, dit is voldoende voor een woning tot 800 – 900 m<sup>3</sup>
- De warmtepomp heeft een warm sanitair water boiler van 180 liter

# Wat is het voordeel?

## Warmtepomp:

We maken gebruik van een water-water warmtepomp

Een w-w warmtepomp heeft een aantal voordelen ten opzichte van een lucht-water warmtepomp:

- Werkt veel beter, met name in koude periodes, hierdoor is **comfort gegarandeerd**
- Beter dus hogere CoP, hierdoor een **lager elektrisch energie verbruik**, waardoor minder PV panelen nodig zijn voor 'energie-neutraal' maken van de woning. Het verschil in elektrische energie is tussen 20% en 25%
- Een l-w warmte pomp maakt **geluid** vanwege de verdampers, dit is ventilator die buiten geplaatst wordt, zeker in de zomer maanden is dit vervelend als mensen buiten zitten
- **Onderhoud** van een l-w warmtepomp is meer vanwege de externe verdampers, de ventilator unit heeft bewegende delen

## Bron:

- Voor een water-water warmtepomp is een bron nodig, er zijn verschillende vormen van bronnen waarbij de verticale bron de meest gebruikte bron is
- Een bron mag echter niet overal geslagen worden, en daarnaast is er de verwachting dat de overheid op termijn bronbelasting gaat heffen, vanwege gebruik van de diepte onder de woning die eigendom is van de Nederlandse staat
- Met SolarFreezer krijgt een woning een eigen bron, deze is (ruim) voldoende voor eigen gebruik en wordt geregenereerd met behulp van de collectoren op het dak
- De woning is dus onafhankelijk voor wat betreft thermische energie!!!



**SolarFreezer BV**  
Opaalstraat 22  
7554 TS, Hengelo