

Warmtepompen en zonnepanelen



Jeroen van Agt



Agenda

- Hoe werkt een warmtepomp?
- Warmtepomp types
- Besparing met warmtepomp
- Eigen stroom opwekken met zonnepanelen
- Besparing met zonnepanelen

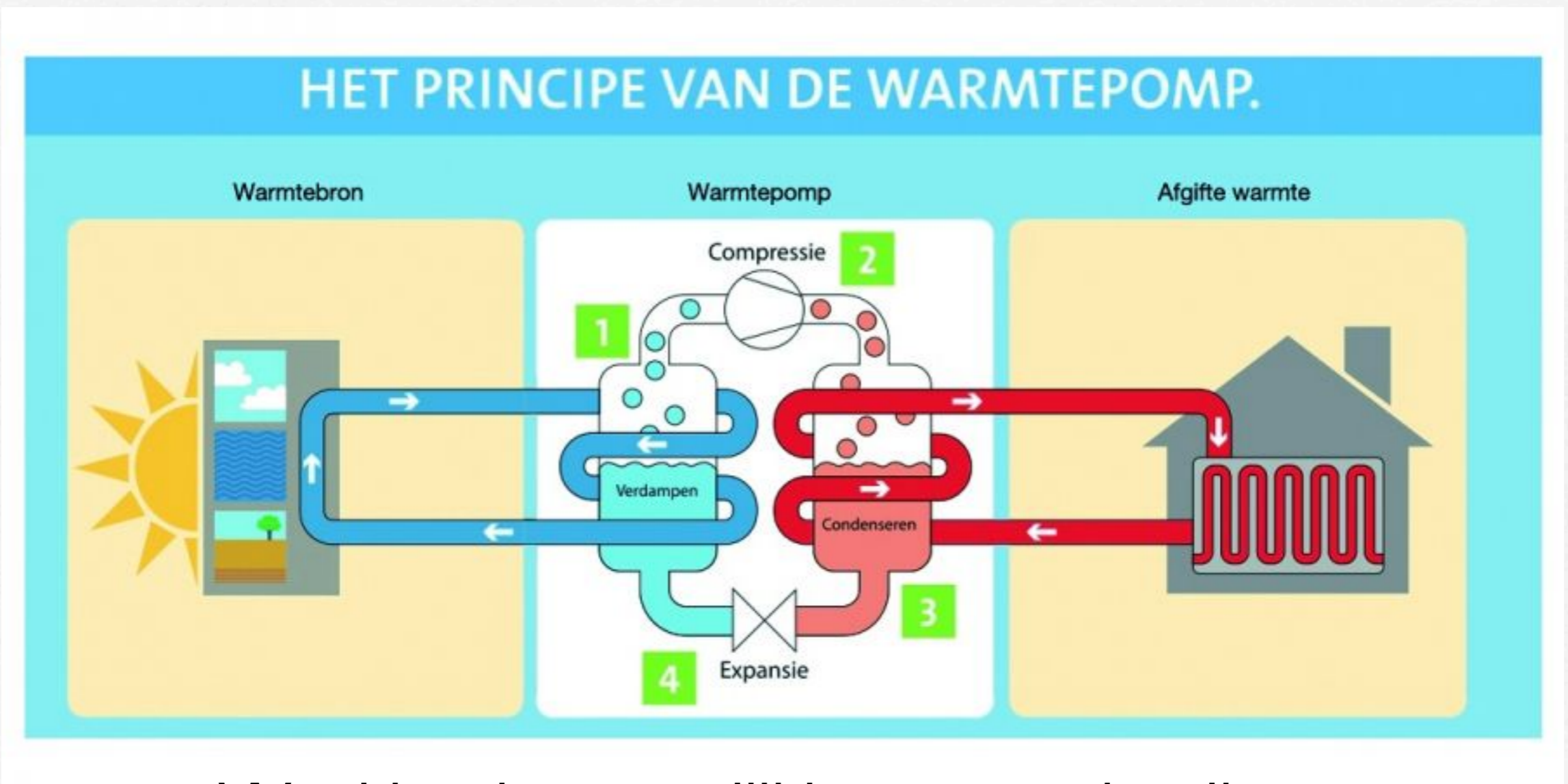
Wat is een warmtepomp

Een warmtepomp (WP) is een elektrisch apparaat waarmee je efficiënt je huis en tapwater mee kunt opwarmen

Aanpassingen in huis?

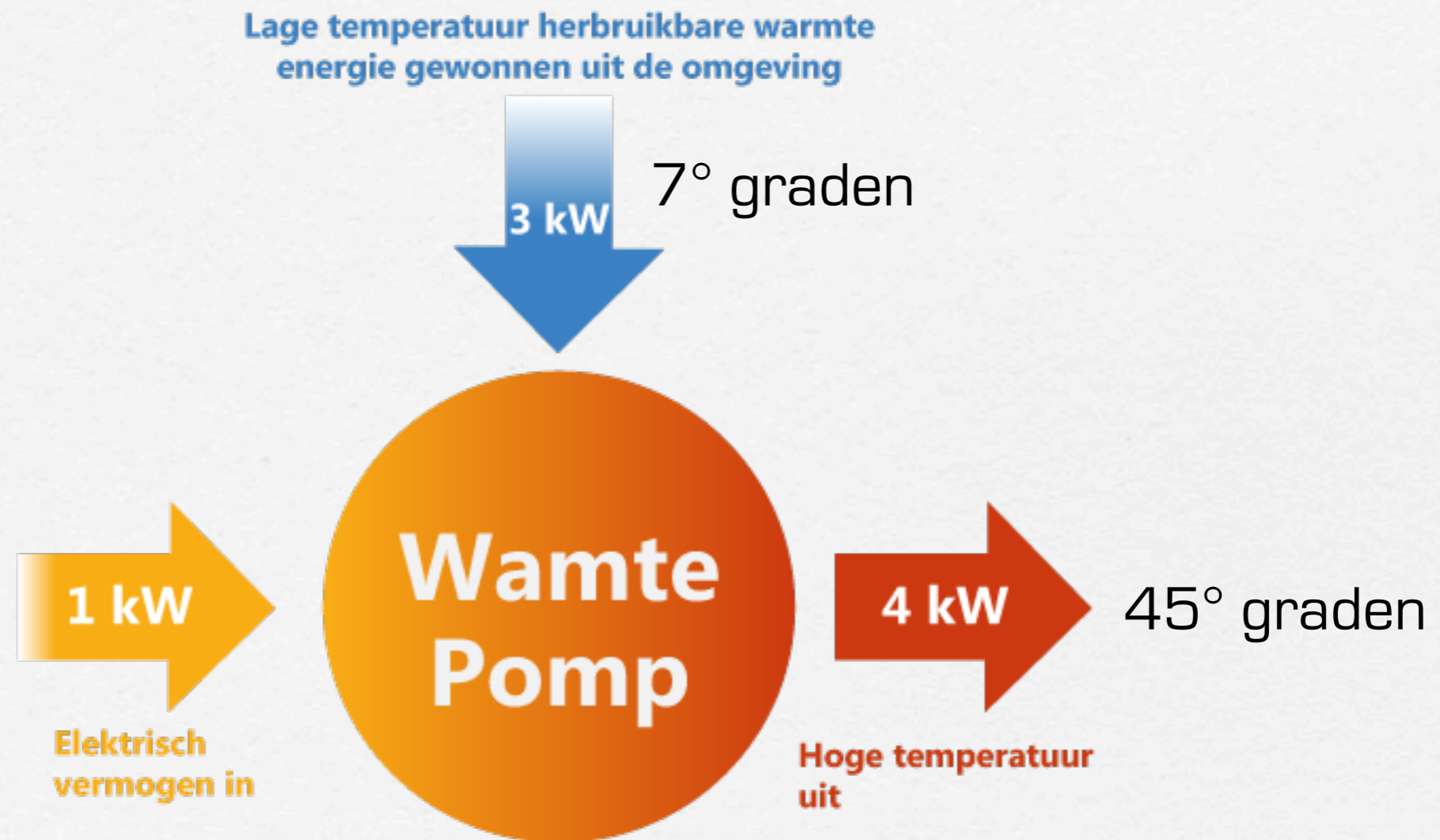
- Rendement van WP is hoogst bij laagtemperatuur verwarming zoals **vloerverwarming** of **LTV-radiatoren**
- Goede **isolatie** van huis is belangrijk.
- Vergeet niet om ook goed te **ventileren**.
- Tip: balans ventilatie systeem

Werking warmtepomp



Werking is vergelijkbaar met koelkast

Een WP is heel efficiënt



Dit voorbeeld:

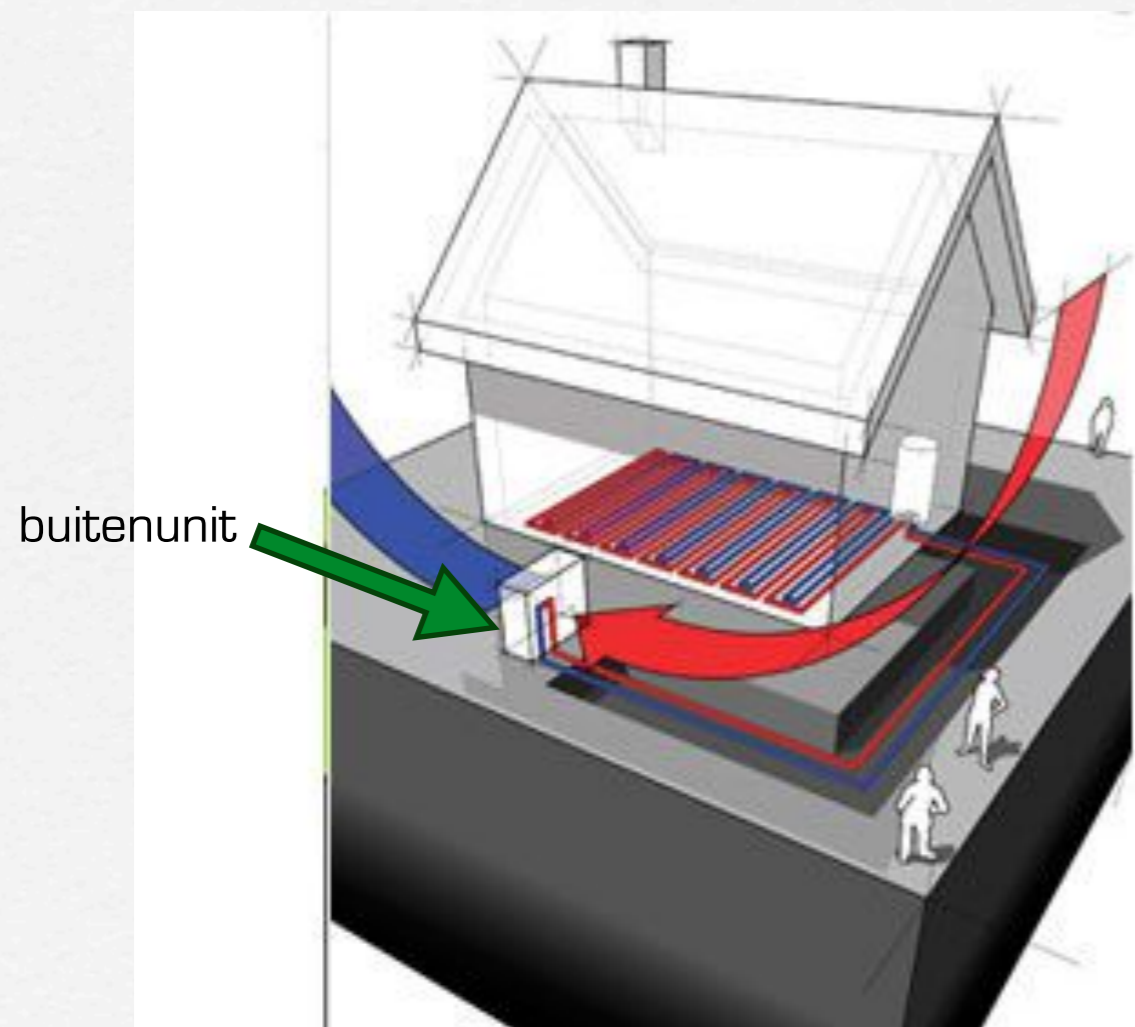
$$\text{COP} = 4 \text{ kW} / 1 \text{ kW} = 4$$

Voorbeeld warmtepomp



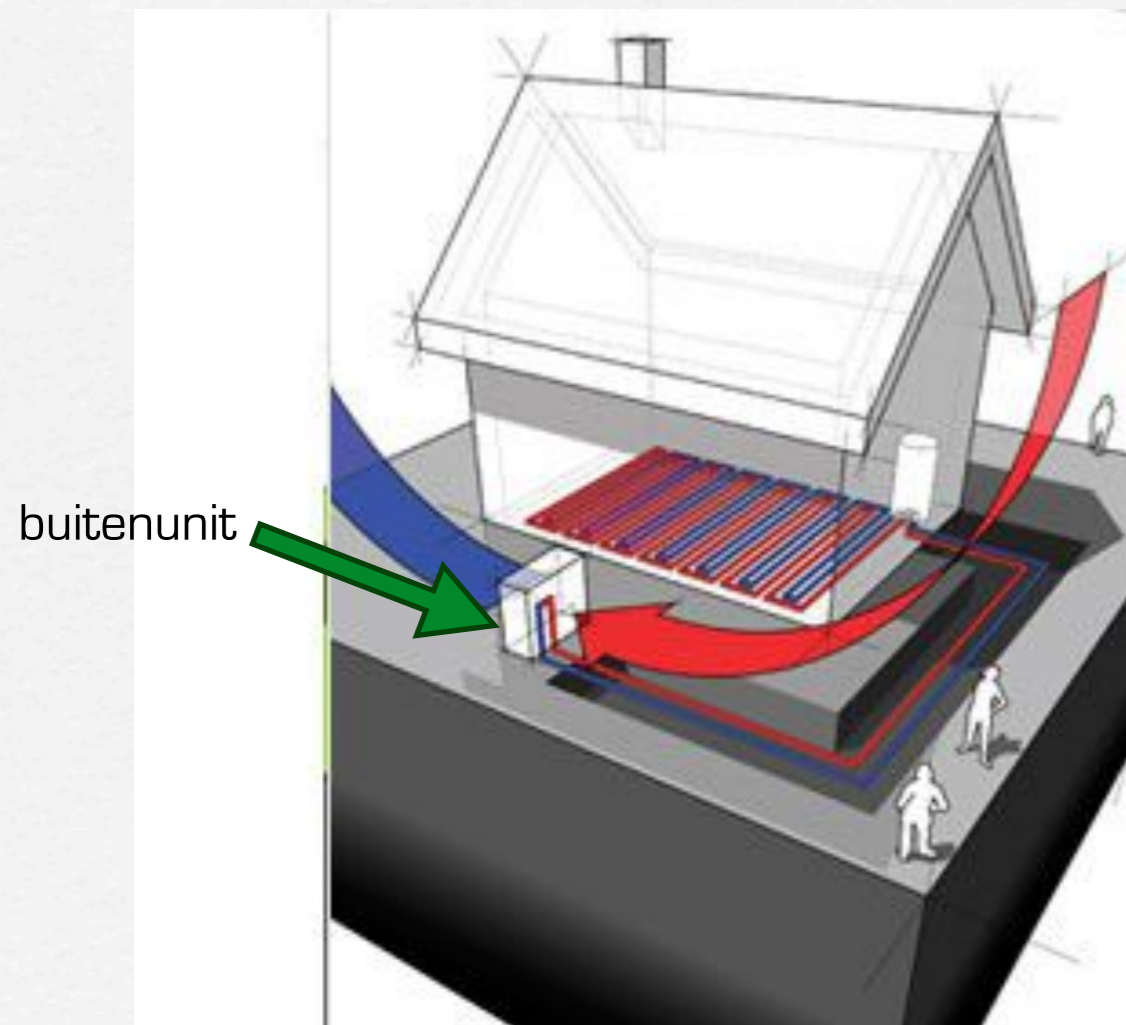
met geïntegreerde boiler

Warmtepomp types

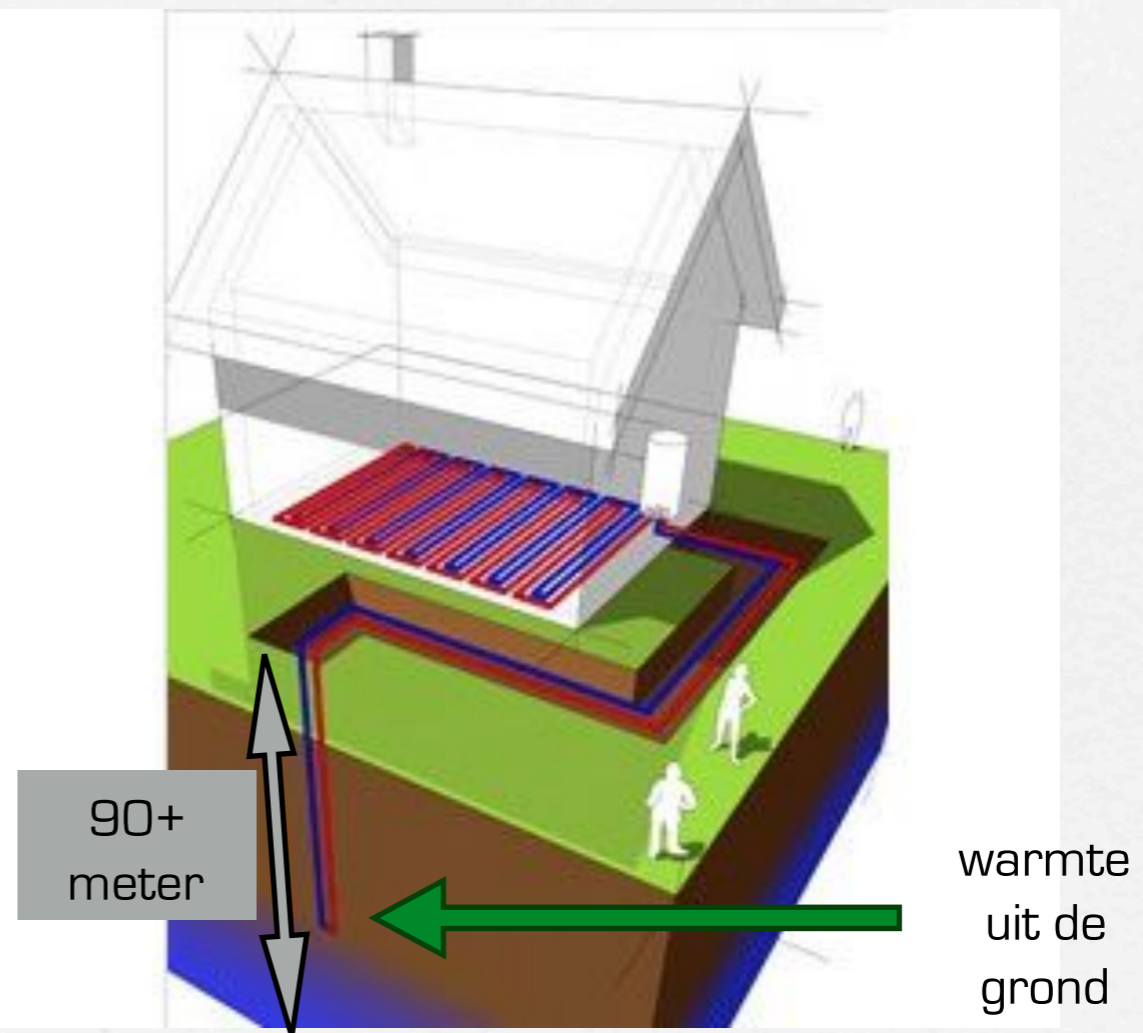


lucht → water

Warmtepomp types



lucht → water



water → water

Lucht → Water Warmtepomp



Voorbeeld van lokatie buitenunits

Lucht → Water Warmtepomp

Voordelen:

- Kosten verwarming zijn lager dan met gas
- De WP kan werken op 100% duurzame stroom.
- Voordelig in aanschaf omdat installatie eenvoudig is

Lucht → Water Warmtepomp

Nadelen:

- Rendement is lager dan water-water WP
- De buitenunit maakt geluid, hierdoor is goede plaatsing belangrijk

Water → Water Warmtepomp



Links: Boormachine die 3 putten van 90m diept geboord heeft.
Rechts: Na afloop is hier niets meer van te zien.

Water → Water Warmtepomp

Voordelen tov lucht-water WP:

- Het rendement is hoger, daardoor lagere stroomrekening
- Een water-water WP kan ook passief koelen.

Water → Water Warmtepomp



Buiten



Binnen

Passieve koeling met warmtepomp

Water → Water Warmtepomp

Nadelen tov lucht-water WP:

- Aanschafprijs is hoger vanwege extra kosten boren en ingraven van leidingen in tuin

Investering warmtepomp

voor lucht-water WP

- Een 6kW lucht-water warmtepomp kost ongeveer €9500 incl installatie
- ISDE subsidie: - €2300
- Investering: **€7300,-**

Kosten van gas

Variabele kosten Gas	
Type	Prijs per m3
Leveringskosten	€ 0,31412
Energiebelasting	€ 0,35469
Opslag Duurzame Energie	€ 0,06340
Totaal	€ 0,73

Vaste kosten Gas	
Type	Prijs
Vaste leveringskosten	€ 59,96
Capaciteitsafhankelijk transporttarief	€ 88,26
Jaarlijkse aansluitkosten	€ 34,68
Vastrecht transport	€ 21,78
Meterhuur	€ 25,89
Totaal	€ 230,57

Bron: Nuon / Vattenfall April 2019.

Kosten van elektriciteit

Variabele kosten Elektriciteit	
Type kosten	Prijs per kWh
Leveringskosten	€ 0,07187
Energiebelasting	€ 0,11934
Opslag Duurzame Energie	€ 0,02287
Totaal	€ 0,21

Energieberekening gas

- Gronings aardgas levert bij verbranding gemiddeld een energetische waarde van $31,65 \text{ MJ/m}^3$ (onderwaarde) aan energie. Dit komt overeen met ongeveer $8,8 \text{ kWh/m}^3$. Bij een gemiddeld omzettingsrendement (ruimteverwarming + tapwater) van 85.9% door HR ketel blijft hiervan **$7,56 \text{ kWh}$** over.
- Het gemiddelde gasverbruik per jaar in NL is 1470 m^3 gas per huishouden. Dus er is $1470 \text{ m}^3 \times 7,56 \text{ kWh} =$ **11.113 kWh** aan thermische energie nodig.

Energieberekening

voor lucht-water WP

- Een goede lucht-water warmtepomp heeft een seasonal COP (gemiddeld over 1 jaar) van **3,5** (of hoger).
- Dat betekent dat de warmtepomp $11.113 \text{ kWh} / 3,5 =$ **3.175 kWh** per jaar aan stroom verbruikt.

Besparing

voor lucht-water WP

- Het gemiddelde gasverbruik per jaar in NL is 1470 m³ gas per huishouden. De jaarlijkse kosten voor gas zijn dan $1470 \text{ m}^3 \times \text{€ } 0,73 + \text{€}230,57 = \text{€}1304,-$
- De jaarlijkse elektriciteitskosten voor WP zijn $3175 \text{ kWh} \times \text{€}0,21 = \text{€}667,-$
- Jaarlijkse besparing: **€637,-**

Besparing na 25 jaar: €15.925

Besparing

voor water-water WP

- Een goede water-water WP heeft een seasonal COP van 5 (of hoger)
- Jaarlijks stroomverbruik WP: $11.113 \text{ kWh} / 5 = 2223 \text{ kWh}$
- De jaarlijkse elektriciteitskosten WP: $2223 \text{ kWh} \times \text{€}0.21 = \text{€}467,-$
- Jaarlijkse besparing: **€837,-**

Besparing na 25 jaar: €20.925

Vragen?



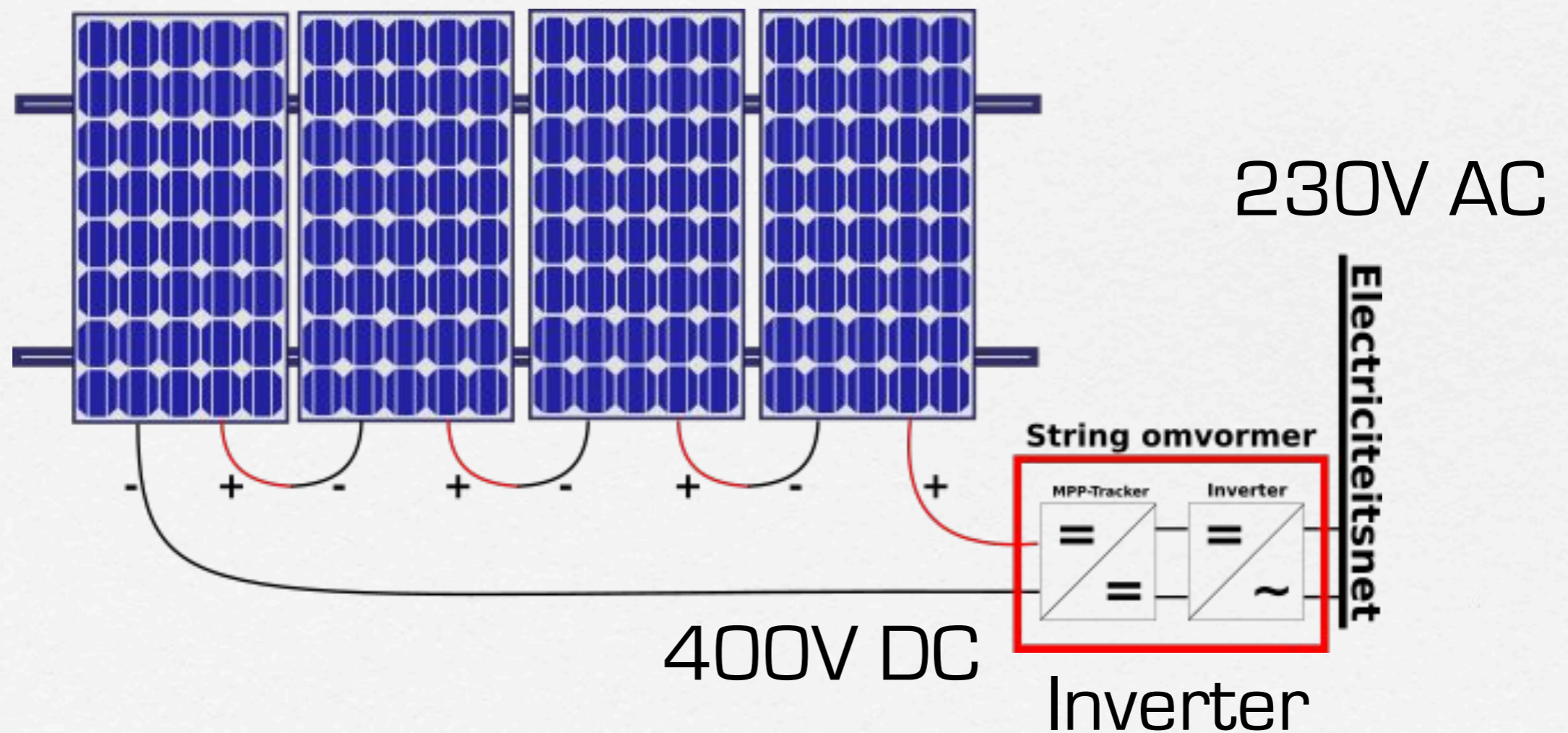
Pause



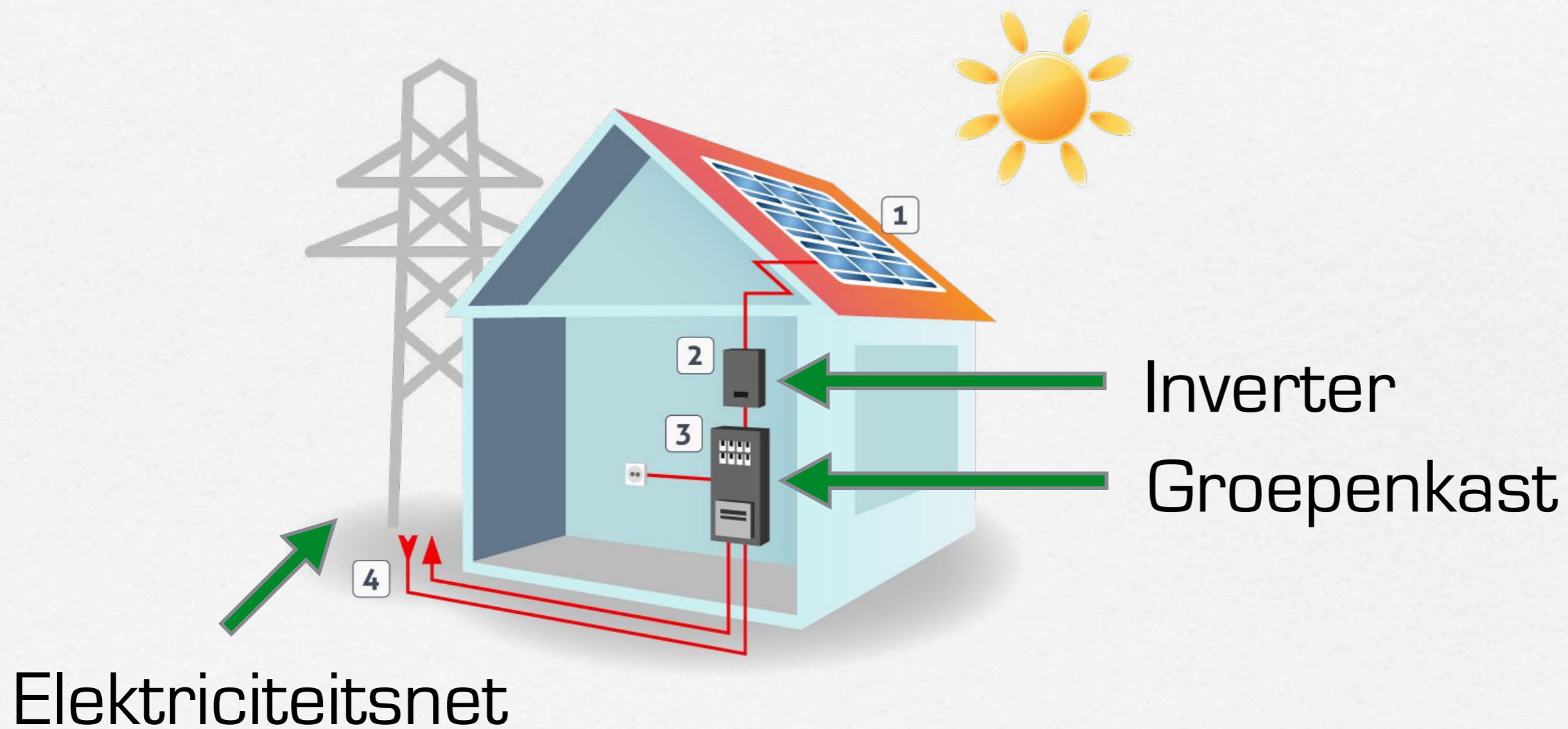
Eigen stroom opwekken met Zonnepanelen



Zonnepanelen zijn aangesloten in een string



Hoe werkt het?



Plaatsing zonnepanelen



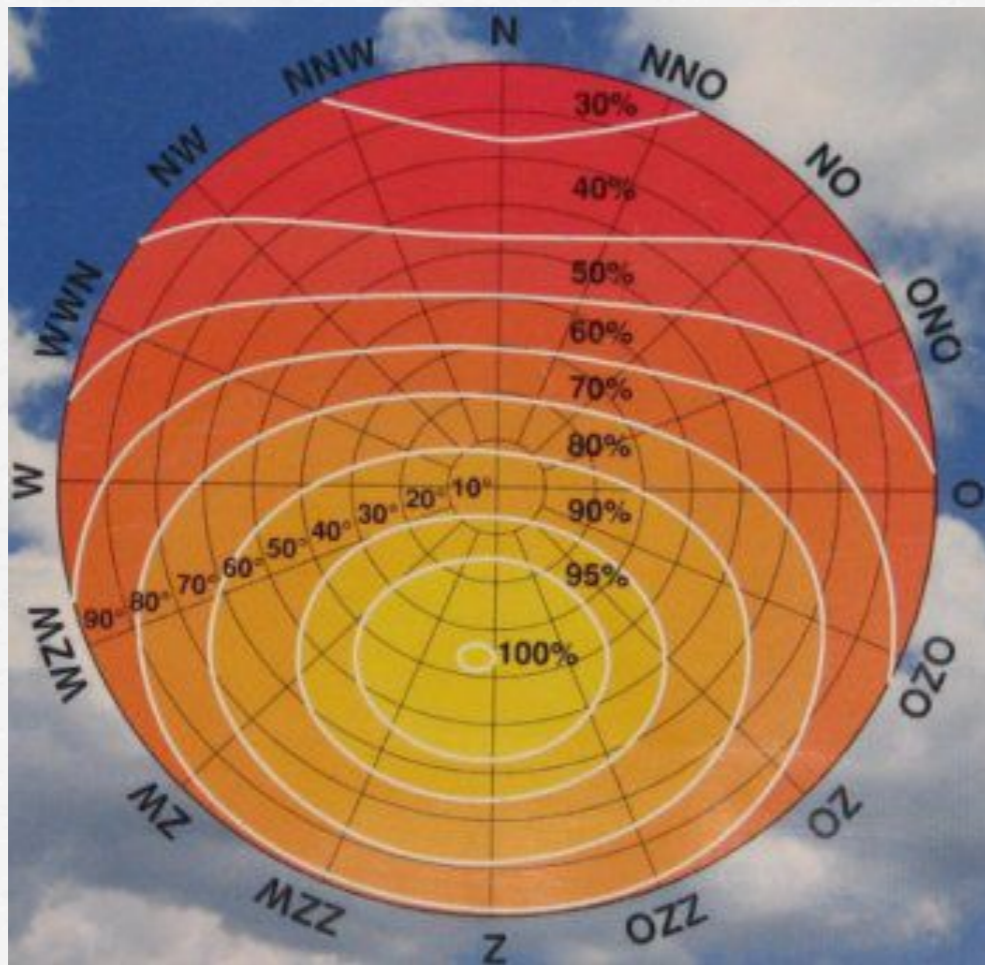
Platdak

Oost-West opstelling



Pannendak

Oriëntatie zonnepanelen



Vuistregels rendement:

- Zuiden: 100%
- Oost-west: 85%
- Noord: nog 50% rendement mits hoek $< 40^\circ$

Probeer schaduw te voorkomen



Tip: Indien schaduw niet te voorkomen is gebruik losse inverters per panel

Zonnepanelen kunnen mooi zijn



Of lelijk



Investering

- De nieuwste generatie zonnepanelen zijn ongeveer 350 Wp per stuk.
- Gemiddeld gebruikt een Nederlands gezin ongeveer **3400 kWh** aan stroom per jaar.
- Als je 100% zelf wilt opwekken dan heb je een installatie nodig van $3400 \text{ kWh} / 0.9 \text{ (NL factor)} = 3778 \text{ Wp}$.
- Hiervoor heb je $3778 \text{ Wp} / 350 \text{ Wp} = 11$ zonnepanelen nodig met 1 inverter.
- Prijs installatie is ongeveer €1,50 per Wp
- Kosten installatie (schatting): $3778 \text{ Wp} \times €1,50 = \text{€5667,-}$

Subsidies in 2019?

- Er is geen subsidie meer op zonnepanelen
- Als eigenaar van zonnepanelen kun je wel de BTW terugvragen van de aanschaf bij de belastingdienst
- Netto investering: $\text{€}5667 / 1.21 = \text{€}4683,-$

Salderingsregeling

- Bij het opmaken van de jaarlijkse elektriciteitsrekening wordt je verbruik in mindering gebracht met wat je aan zonnestroom hebt opgewekt.
- Je krijgt hiervoor prijs leverancier + energiebelasting
- Huidige regeling ongewijzigd tot 2023
- Vanaf 2023 wordt het voordeel van de energiebelasting stapsgewijs afgebouwd naar 0 tot 2031.
- Terugleververgoeding energieleverancier blijft.

Besparing

- Verminder elektriciteitsverbruik is 3400 kWh
- Jaarlijkse besparing: $3400 \text{ kWh} \times \text{€}0.21^* = \text{€}714$
- Terugverdientijd: $\text{€}4683 / \text{€}714 = 6.6$ jaar.
- Verwachte levensduur panelen: 25 jaar.

* Komt nog gunstiger uit als elektriciteitskosten verder gaan stijgen

Zonnecollectoren



60 heat pipes

Ideaal voor
tapwater
verwarming

Zonnecollectoren in de winter





www.olino.org/blog/nl

- Meer dan 20.000 bezoekers per maand
- Meer dan 1500 artikelen over duurzame energie, energie besparingstips, de nieuwste leds, spaarlampen, etc..

Bezoek ons en laat je mening horen

Vragen?



www.olino.org