

De Warmtepomp

Het creëren van draagvlak

Rimme van der Ree
Directeur



Onafhankelijk advies
over duurzaam verwarmen,
koelen en ventileren

Wat kost / is potentiële energie?



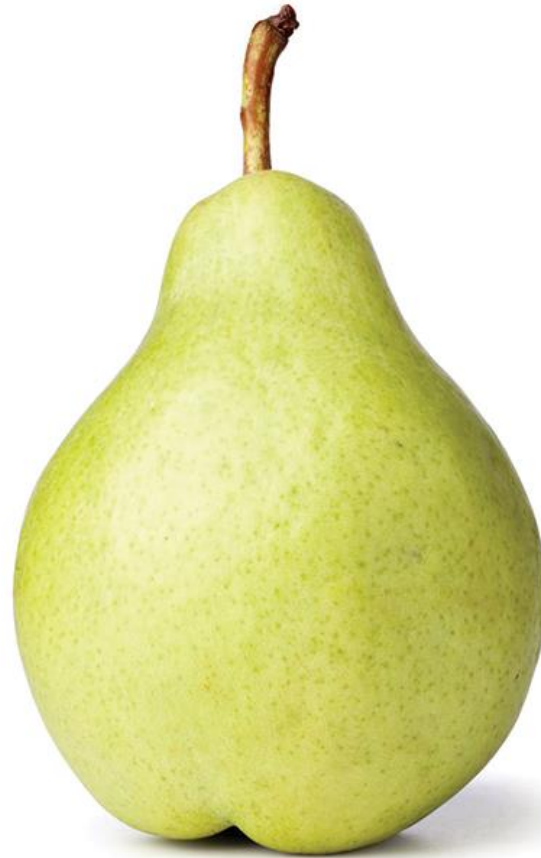
Elektra

= kWh



Aardgas

= m³



Wat kost / is potentiële energie?



Elektra

kWh



Aardgas

m³



Propaan

kg



LPG

L



Stadsverwarming

GJ



Benzine

L



Kolen

mud



Droog hout

m³



Stookolie

ton



Houtskool

kg

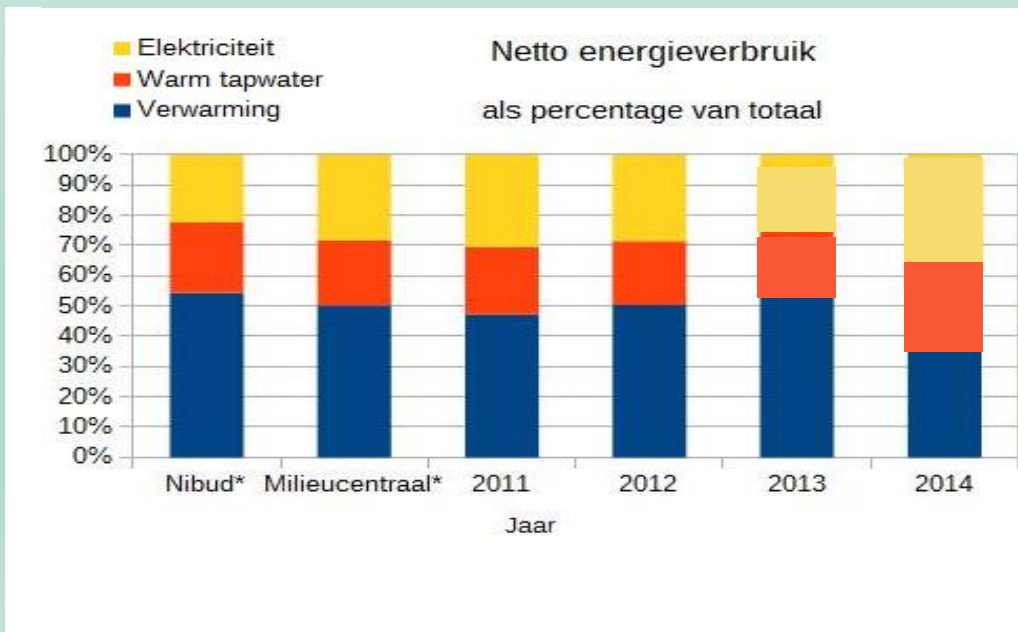
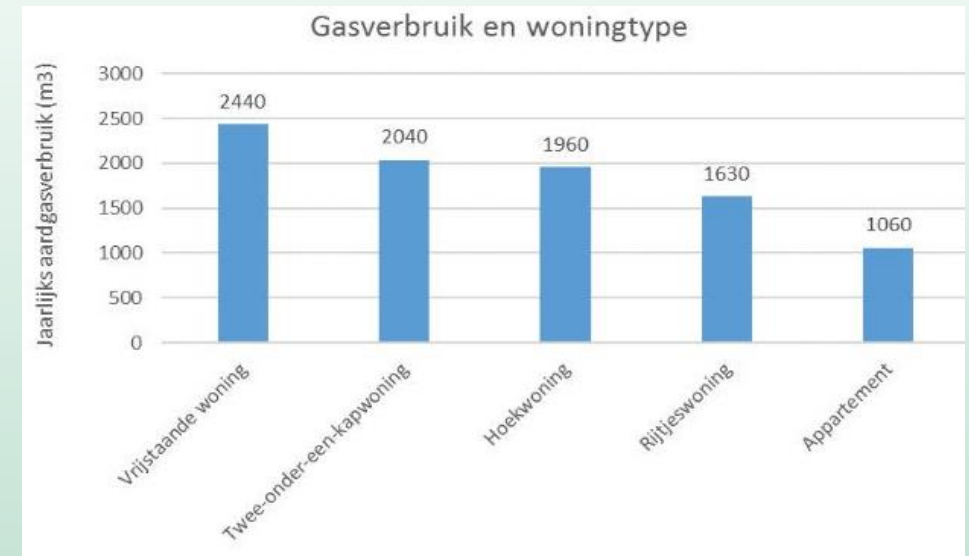
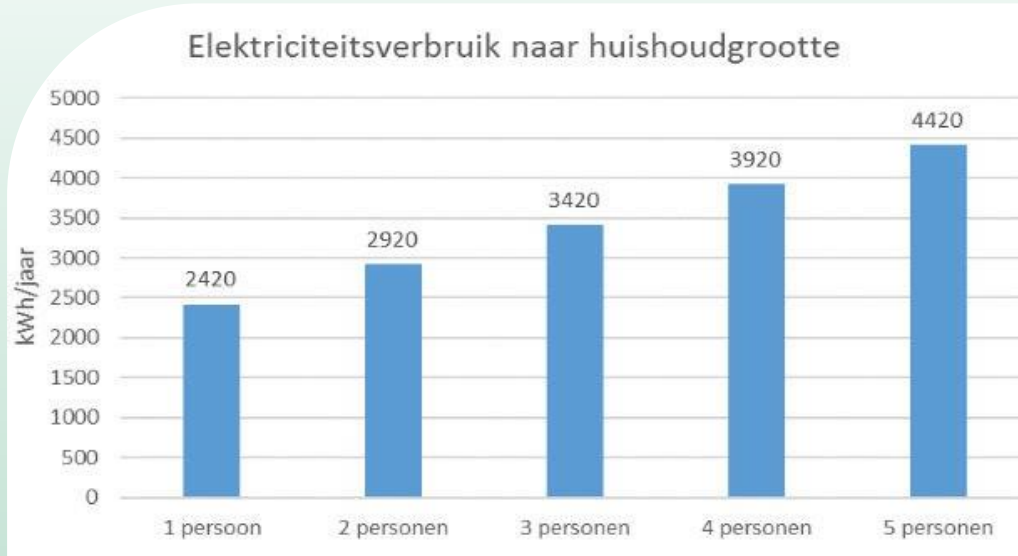


Wat kost / is potentiële energie?

		kWh	€ cent/ kWh
	Elektra	1,00	21,4
	Aardgas	9,77	6,8
	Propaan	13,89	5,8
	LPG	7,53	10,1
	Stadsverwarming	277	8,1
	Benzine	8,89	17,9
	Kolen	600	3,6
	Droog hout	5,28	4,4
	Stookolie	10.277	10,6
	Houtskool	8,22	36,4



Gemiddeld energieverbruik 4-persoons huishouden



Huidig verbruik gemiddeld woonhuis

 Elektra: 4.000 kWh/jaar

 Warmte:
Gas 1.600 m³ gas/jaar indien CV ketel
Elektra 2.931 kWh elek./jaar indien warmtepomp

1 m³ gas is 9,77 kWh

1.600 m³ gas = 15.632 kWh



→ Totaal verbruik = $4.000 + 15.632 = 19.632$ kWh/jaar

→ Elektra zoals de wasmachine en TV is slechts 25% van het energieverbruik in huis! (verlichting 3,5%)

Electra 25% warm tapwater 25 % warmteverliezen verwarmen 50%

Verwarmen van uw huis kost het meeste energie. Daar kunt u dus het meeste op besparen.



Verbruik gemiddeld huis vergelijk met...



Verbruik gemiddeld huis = 19.632 kWh/jaar



Staat gelijk aan 26.499 km auto rijden

= 19.632 kWh / 8,89 kWh per liter benzine x 12 km (verbruik 1 op 12)



Energie verbruik mens



🍐 859,845 kcal = 🍏 1 kWh

Op Dag eet je 🍐 2.549 kCal = 🍏 2,96 kWh

op jaar basis 1.082 kWh



De Warmtepomp



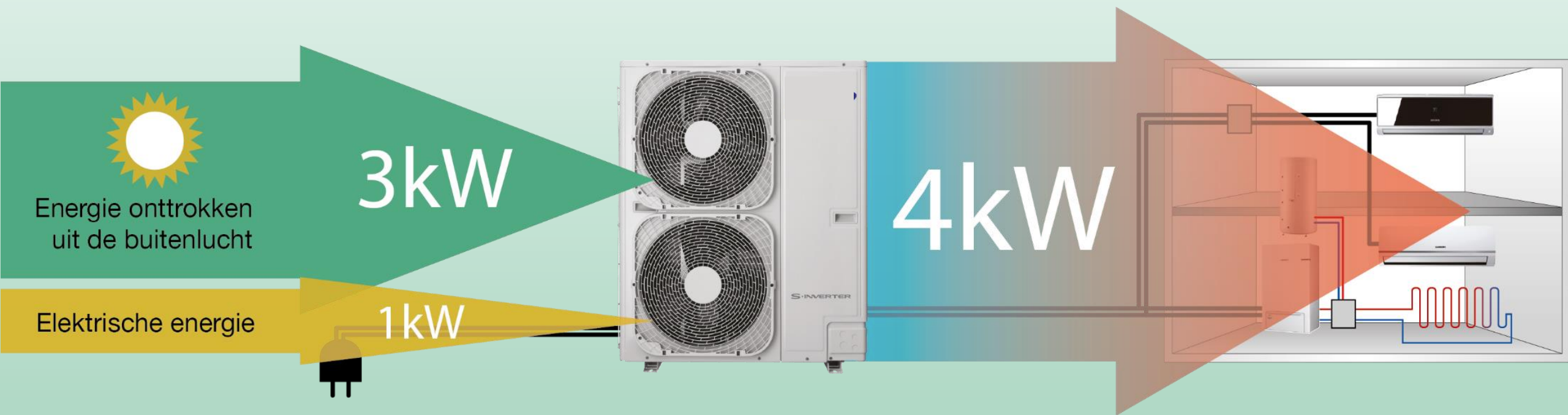


Wat is er allemaal mogelijk?

Tapwater tot 55 °C - Vloerverwarming – Vloerkoeling/Airconditioning



Een warmtepomp haalt het grootste gedeelte van de energie uit de buitenlucht

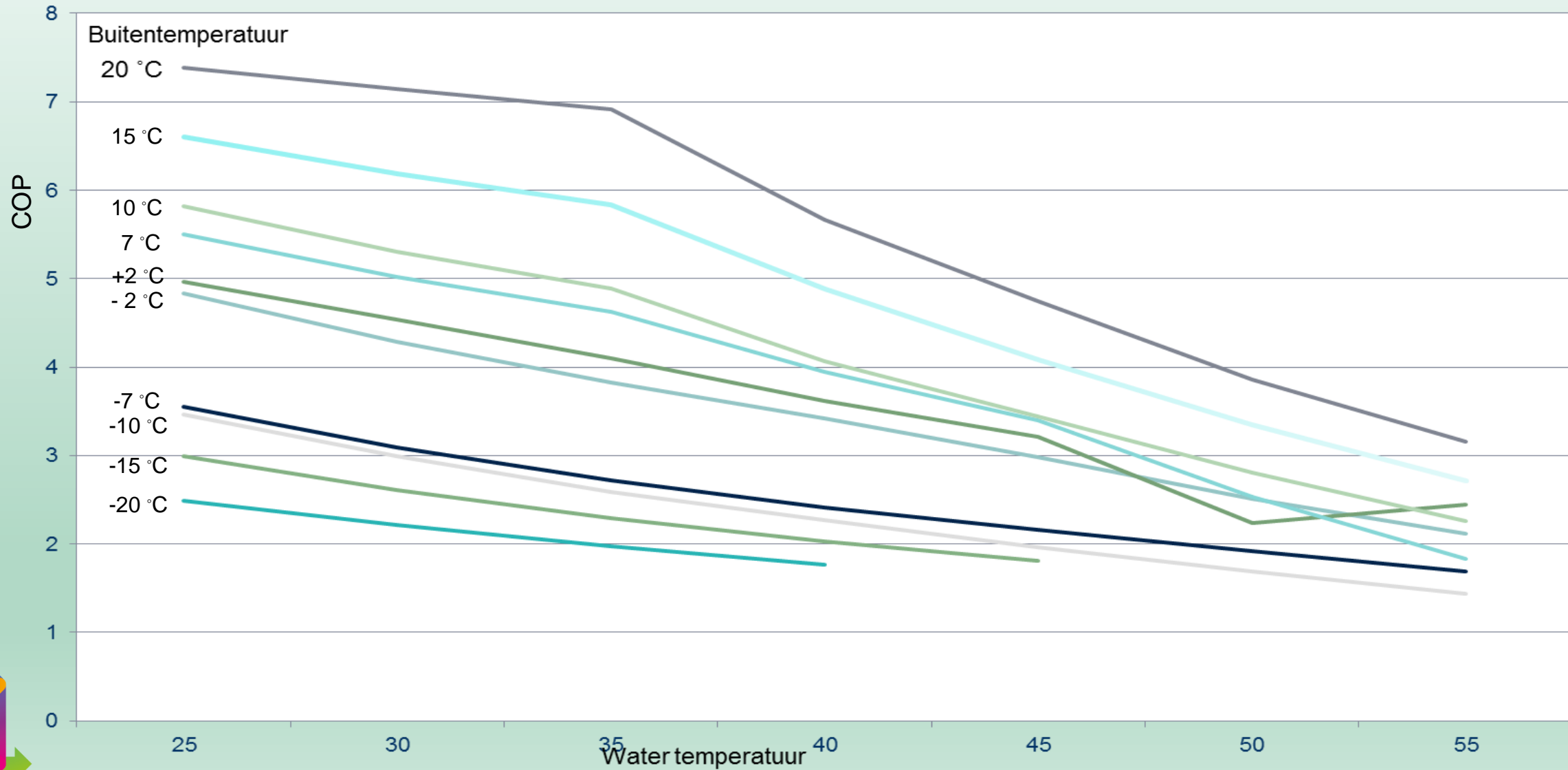


In dit voorbeeld is de COP = 4



COP

Watertemperatuur vs. Buitentemperatuur



Break-even Point Warmtepomp



Elektra 0,21,4 € kWh 1,00 kWh 0,214 € /kWh



Aardgas 0,63 € m³ 9,77 kWh 0,68 € /kWh

Elektra prijs kWh

Gasprijs kWh / ketelrendement

= Omslagpunt.
= Minimale COP om voordeliger te zijn

21,4 cent

6,8 cent / 0,9 (90%)

= COP > 2,83



Let op hierbij zijn de kosten van vastrecht niet opgenomen

vergelijk van COP waarden

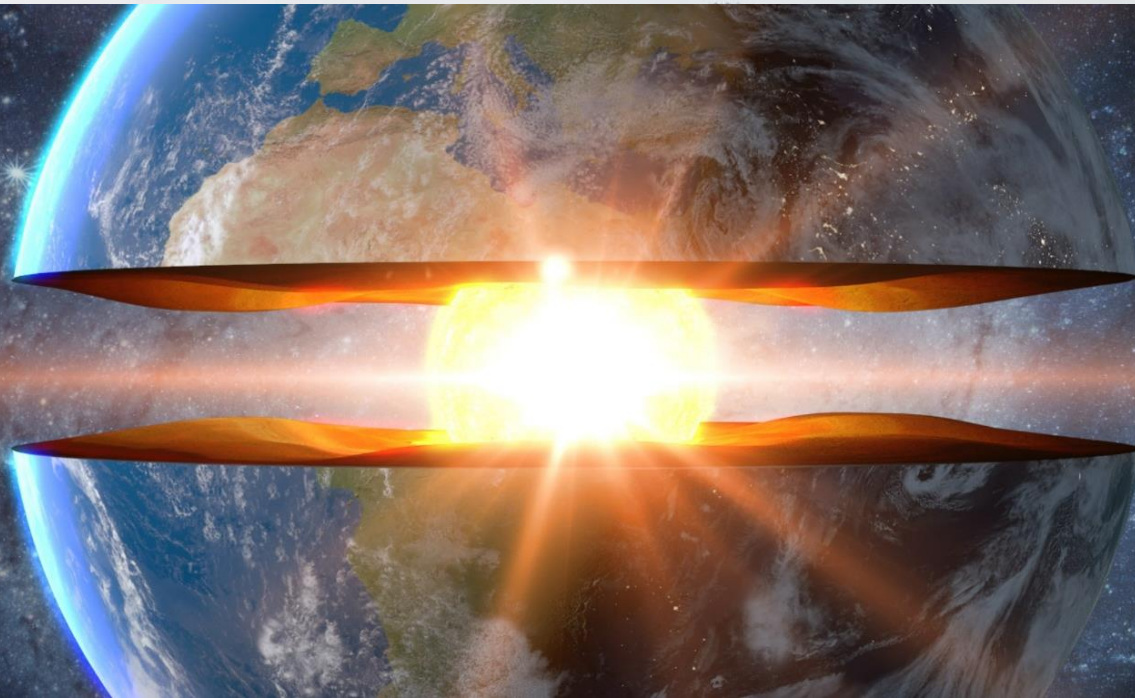
- ▶ Onder welke condities
 - ▶ Buitentemperaturen
 - ▶ Watertemperaturen

▶ Integrated of peakload values

Integrated is inclusief ontdooicyclus er werkelijk getal



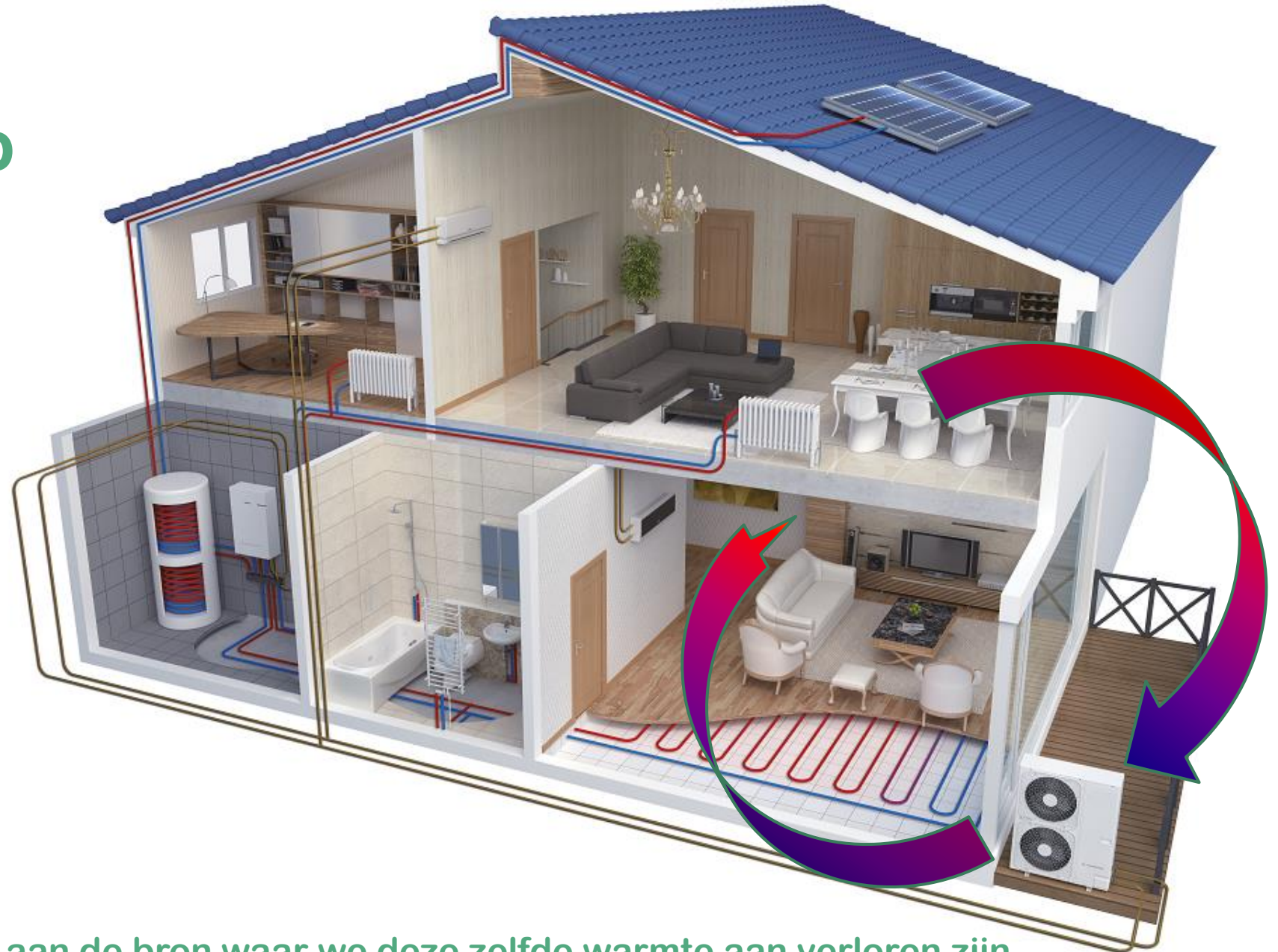
Lucht of Aarde als Bron?





Lucht/Water Warmtepomp

Haalt energie uit de
buitenlucht voor het
verwarmen van water.



Onttrekt warmte aan de bron waar we deze zelfde warmte aan verloren zijn

Grond gebonden warmtepomp

- ▶ Bron moet in balans blijven
- ▶ Heeft een iets beter rendement (COP) bij lage buitentemperaturen
- ▶ Is een forse investering met een lange terugverdientijd
- ▶ Heeft onderhoud nodig
- ▶ Er moet een pomp draaien
- ▶ Heeft de mogelijkheid tot vrij koeling Soms noodzakelijk voor laden

- ▶ Heeft geen buitendeel nodig

- ▶ Leg je je geld op het dak (zonnepanelen) of stop je het in de grond

Aardwarmte

- ▶ Waar we nu al jaren mee bezig zijn we halen het uit de aardbol en brengen het in de atmosfeer
???????????



Evolutie van verwarmen

Miljoenen jaren

120 jaar

100 jaar

80 jaar

70 jaar

60 jaar

15 jaar

Hout



Evolutie van verwarmen

Miljoenen jaren |

120 jaar

| 100 jaar

| 80 jaar

| 70 jaar

| 60 jaar

| 15 jaar

Turf



Evolutie van verwarmen

Miljoenen jaren

120 jaar

100 jaar

80 jaar

70 jaar

60 jaar

15 jaar

Kolen



Evolutie van verwarmen

Miljoenen jaren

120 jaar

100 jaar

80 jaar

70 jaar

60 jaar

15 jaar

Stookolie



Evolutie van verwarmen

Miljoenen jaren

120 jaar

100 jaar

80 jaar

70 jaar

60 jaar

15 jaar

Elektriciteit



Evolutie van verwarmen

Miljoenen jaren

120 jaar

100 jaar

80 jaar

70 jaar

60 jaar

15 jaar

Gas



Afgifte systemen

- ▶ Kampvuur
- ▶ Kachel
- ▶ Directe on indirecte luchtverwarmer
- ▶ Radiatoren
- ▶ Vloerverwarming
- ▶ Stralingspanelen



Evolutie van verwarmen

Miljoenen jaren

120 jaar

100 jaar

80 jaar

70 jaar

60 jaar

15 jaar

Warmtepomp

Geen vuur

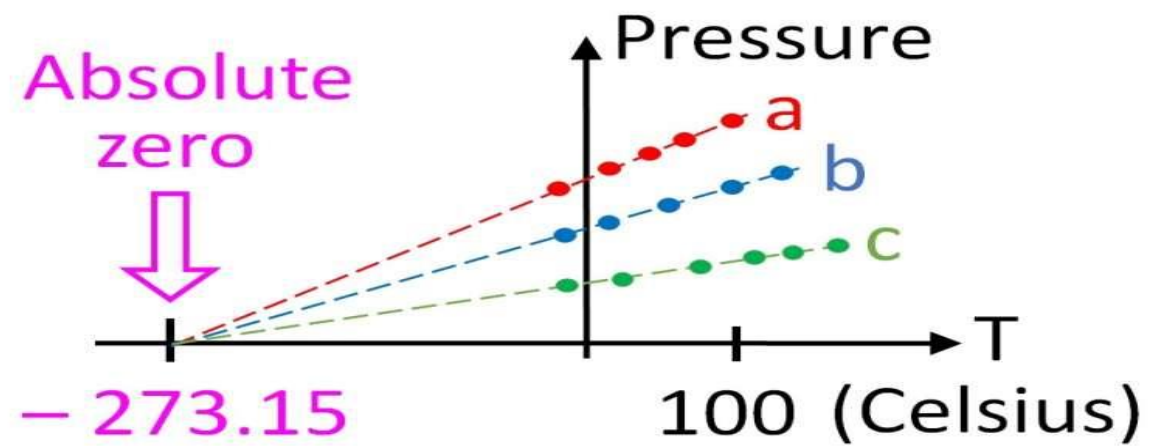
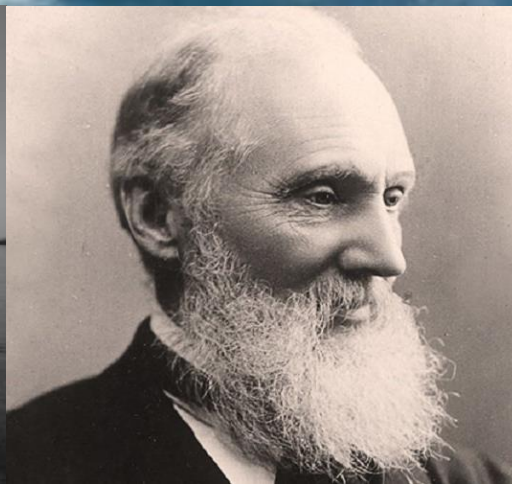
Toch warm



Koud?

Het is perfect koud als het -273° is

$^{\circ}\text{K}$ (Kelvin)





Vloerverwarming
Door de lagere ΔT zorgen
kortere lussen voor een
beter rendement. Een
éénmalige kleine meer
investering, 15 jaar lang
een zuinigere installatie.



Nul op de meter



+



=



Is het allemaal zo eenvoudig?

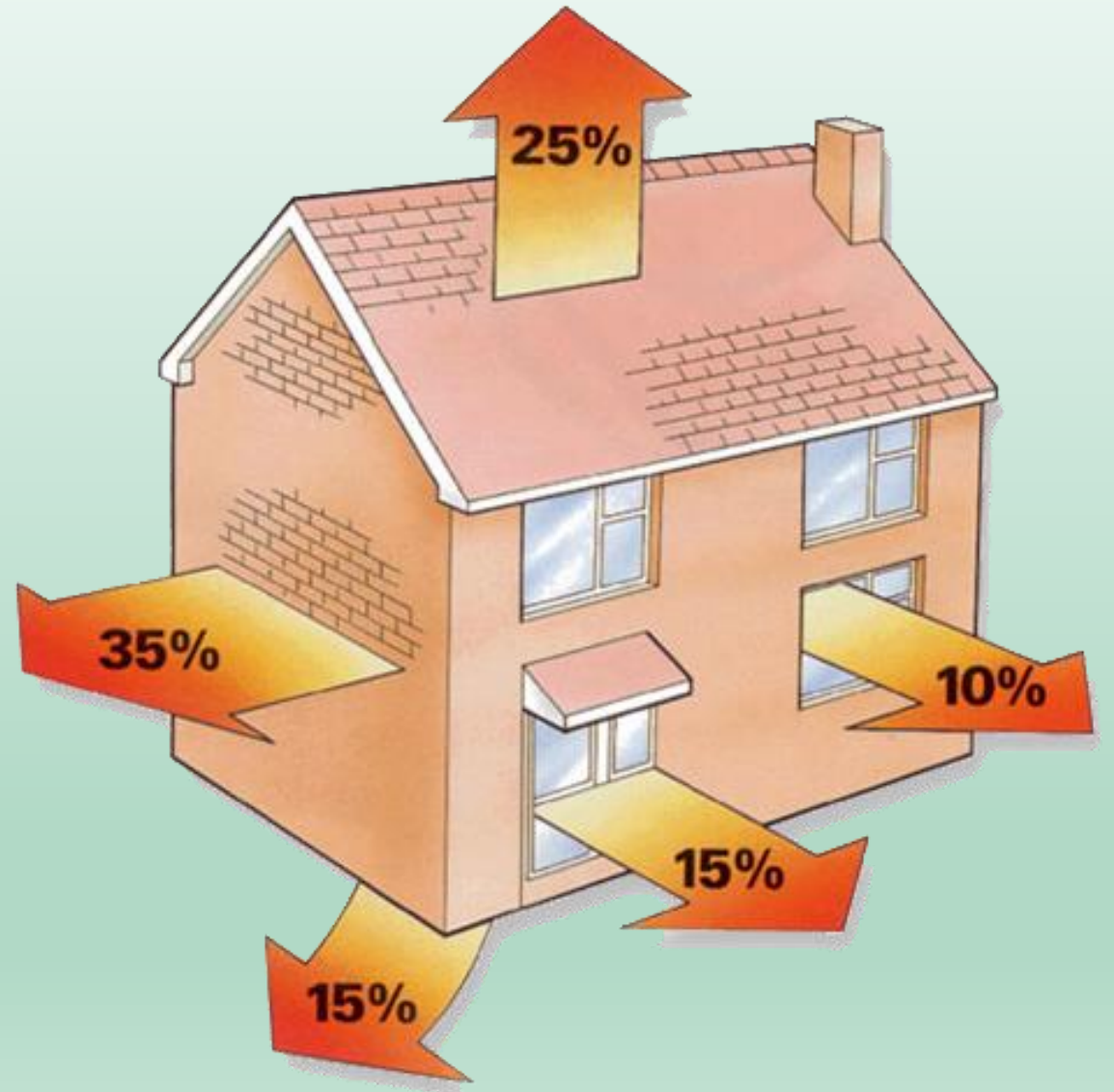
Nee



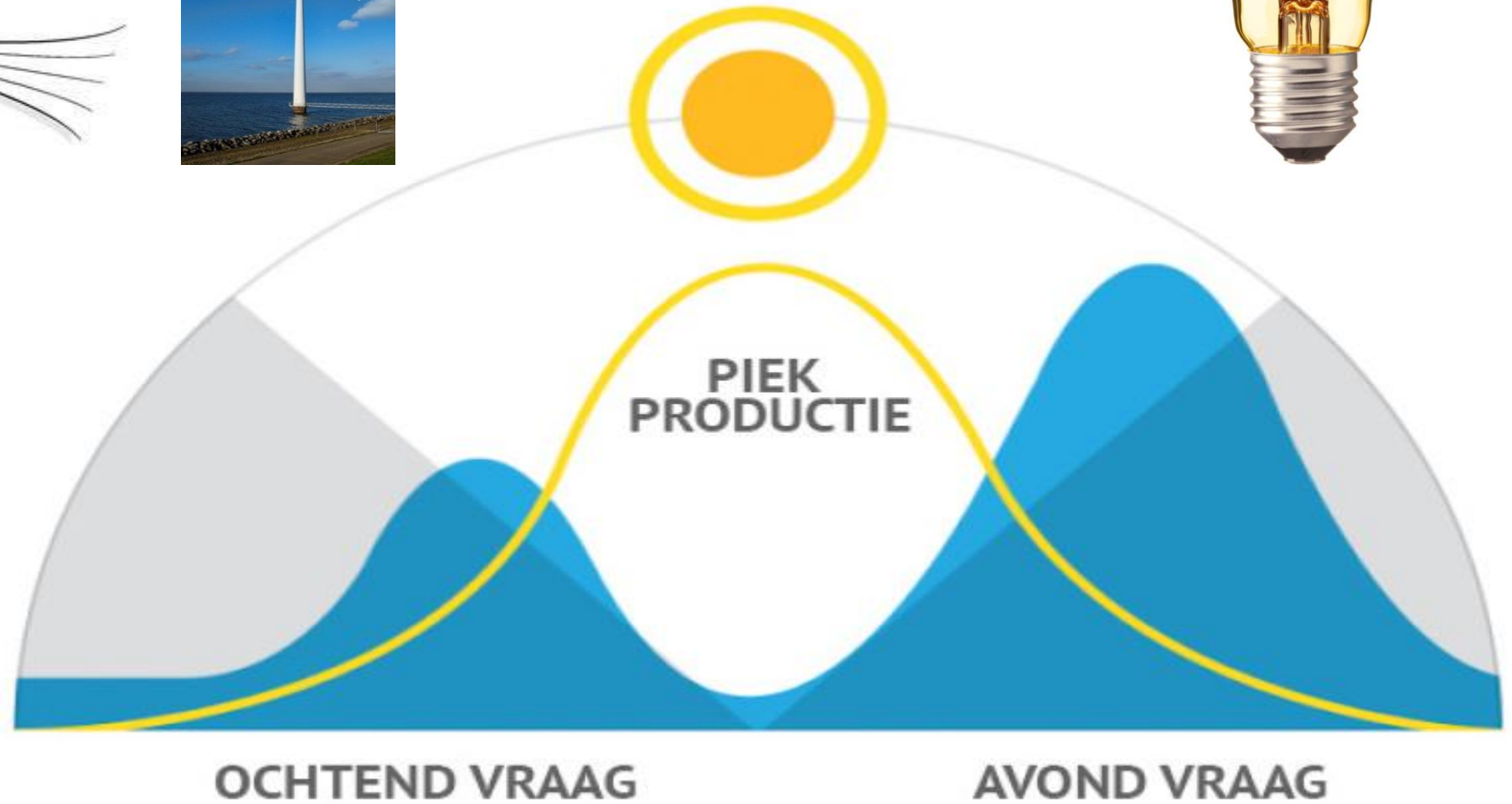
Isoleren

Warmtepompen zijn het meest efficiënt bij lage afgiftetemperaturen

Dat betekent goed geïsoleerde en lekdichte woningen WTW ventilatiesysteem en laag temperatuur afgiftesystemen



Dag- en Nachtcyclus





Rijksoverheid

ISDE Subsidie

Hoe komt u in aanmerking voor de Investeringssubsidie duurzame energie?

- De warmtepomp is een onderdeel van een verwarmingstoestel
- In het geval van een lucht/water warmtepomp, grond/water warmtepomp of een water/water warmtepomp. Dus niet een lucht/lucht warmtepompen
- Het vermogen is maximaal 70 kW
- Voorzien van een etiket, productkaart en technische documentatie
- Check www.rvo.nl

Subsidiebedragen tussen de € 1.700 en € 5.300



Succes van de warmtepomp

- De juiste warmtepomp met de juiste capaciteit
- Goed ontwerp en gebalanceerd systeem
- Laag temperatuur afgifte systeem (met extra aandacht)
- Voldoende systeem inhoud ook bij deelgebruik
- Mogelijkheid tot bufferen van energie
- Goed ingeregeld systeem met de juiste waterhoeveelheden en pomp capaciteiten
- Geavanceerde besturing mogelijkheden, smart grid, combinatie zonnecollectoren, legionella ontsmetting enz.

Als het totaalconcept klopt,
succes gegarandeerd!

