WEBINAAR WARMTEPOMPEN 7 FEBRUARI 2024

Webinar Energiezuinig&comfortabel wonen

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN





Uw presentator:
Jan Nieuwveld

&

Uw webinar host:
Wouter Heres






Wat gaan we doen vanavond?

Bespreken:

- **Hoe een warmtepomp werkt;**
- **Welke verschillende typen er zijn;**
- **Wanneer een woning geschikt is voor het plaatsen van een warmtepomp.**

Dit webinar is onbeperkt terug te kijken. U ontvangt na afloop een link.

U kunt vragen stellen

- Via de privé chatfunctie

Wij hebben ook vragen voor u

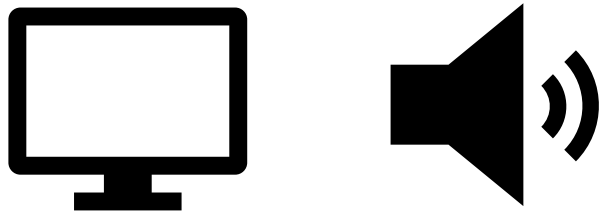
- Meerkeuze vragen
- Met direct terugkoppeling

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Vraag 1: test

Heeft u beeld en geluid?

- Ja beide
- Wel beeld, geen geluid



ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Enkele praktijkvoorbeelden
met warmtepomp

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN








Waarom geen warmtepomp?

- Ze zijn te duur
- Ze maken veel lawaai
- Ze krijgen de woning in de winter niet warm
- Ze zijn groot van formaat
- Ze verbruiken veel stroom
- Etc.....



ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Waarom wel een warmtepomp?

- Aardgasloos: Groningen, “onafhankelijk van Poetin”
- Lagere energierekening
- Verzekering tegen stijging gasprijs
- Hogere verkoopwaarde woning
- Lagere CO_2-uitstoot, zorgdragen voor betere toekomst
- Technisch interessant, pionieren







ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Basisvragen om te achterhalen of uw woning geschikt is voor een warmtepomp

- Welke **isolatiegraad** is al aanwezig of haalbaar in uw woning?
- Is in uw woning al **laagtemperatuurverwarming** aanwezig of kan dat aangebracht worden?

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Minimale isolatiewaarden (Rc) op basis van bouwjaar

*Minimumisolatie-eisen voor de sociale woningbouw volgens de Voorschriften en Wenken 1965, de Modelbouwverordening 1976-1990 en het Bouwbesluit 1992, **2012 en 2015** uitgedrukt in de warmteweerstand van constructiedelen (Rc) in m²K/W*

Constructie	1965	1975	1979	1982	1987	1990	1992	2012	2015
Dak	0.86	1.03	1.29	1.3	2.0	2.5	2.5	3.5	6
Buitenwand	0.43	0.69	1.29	1.3	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5
Vloer begane grond	0.17	0.26	0.52	1.3	1.3	1.3	2.5	3.5	3.5
Dubbel glas woonvertrek	nee	nee	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Dubbel glas slaapvertrek	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja

Te weinig isolatie

Te weinig isolatie

Voldoende isolatie maar meestal HT of MT temperatuur

Voldoende isolatie maar meestal HT of MT temperatuur

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Isolatiewaarden

R-waarde

Hoe hoger de R-waarde hoe beter de isolatie. Elk materiaal heeft een eigen R-waarde (Rd-waarde). De Rc is de optelsom van de Rd-waardes van de materialen waarvan een wand, dak of vloer is gemaakt.

U-waarde

Hoe lager de U-waarde hoe beter de isolatie. Dit wordt gebruikt bij glas (Ug), kozijnen (Uf) en de combinatie van glas en kozijnen (Uw).

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Ug-waarden van soorten glas

De U-waarde geeft aan in hoeverre een materiaal de warmte doorlaat (hoeveel warmte er naar buiten verdwijnt).

Weetje: op de aluminium strip in het glas vindt u het soort glas en het jaar waarin het geproduceerd is.

Soorten glas	Ug-waarde
Enkel glas	5,9
Dubbel glas, voorzetraam zonder coating	2,8
HR glas	1,9
Voorzetraam met coating	1,8
HR+ glas	1,5
HR++ glas	1,2
HR+++ glas of tripe glas	0,6
Vacuüm glas	0,6

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN



Check zelf welk type glas je hebt

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN



Type verwarmingssystemen

- **Hoge temperatuur verwarming (HTV):**
- De temperatuur van het water dat naar de verwarming stroomt is **80 °C**.

- **Midden temperatuur verwarming (MTV):**
- De temperatuur van het water dat naar de verwarming stroomt is **65 °C**.

- **Lage temperatuur verwarming (LTV):**
- De temperatuur van het water dat naar de verwarming stroomt is **30 tot 55 °C**.

Warmtepomp pas toepassen bij LTV verwarming.
Hoe lager de temperatuur hoe lager het stroomverbruik van de warmtepomp.

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Vraag 2: leeftijd woning

i.v.m mogelijkheden voor isolatie en ventilatie

Hoe oud is uw woning?

- Voor 1945
- 1946 tot en met 1959
- 1960 tot en met 1979
- 1980 tot en met 1994
- 1995 tot en met 2011
- 2012 of later

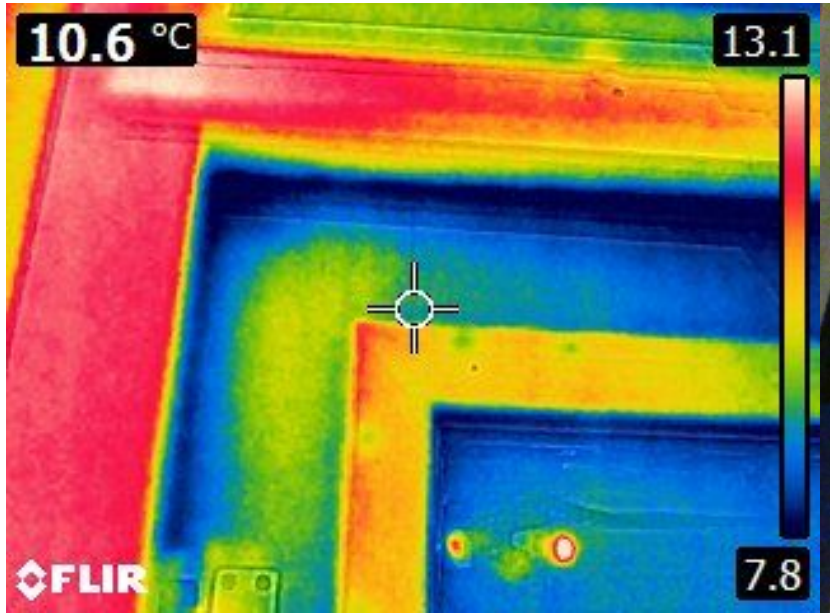
ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN



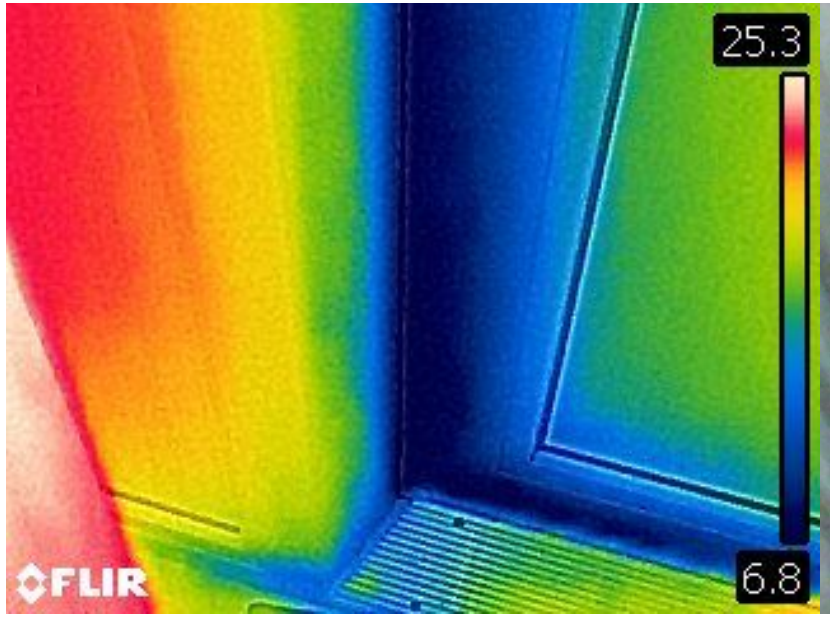
Isolatie

- Zorgt allereerst voor een lager energieverbruik
- Verhoogt het wooncomfort
- Geeft veel minder tocht
- Geeft minder geluid van buitenaf

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN









ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Ventilatie

“Isoleren is ventileren”

1. Kwaliteit binnenklimaat
2. Voorkom vochtproblemen

Ventileren veroorzaakt wel warmteverlies, maar zorgt voor een gezond leefklimaat.



ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN





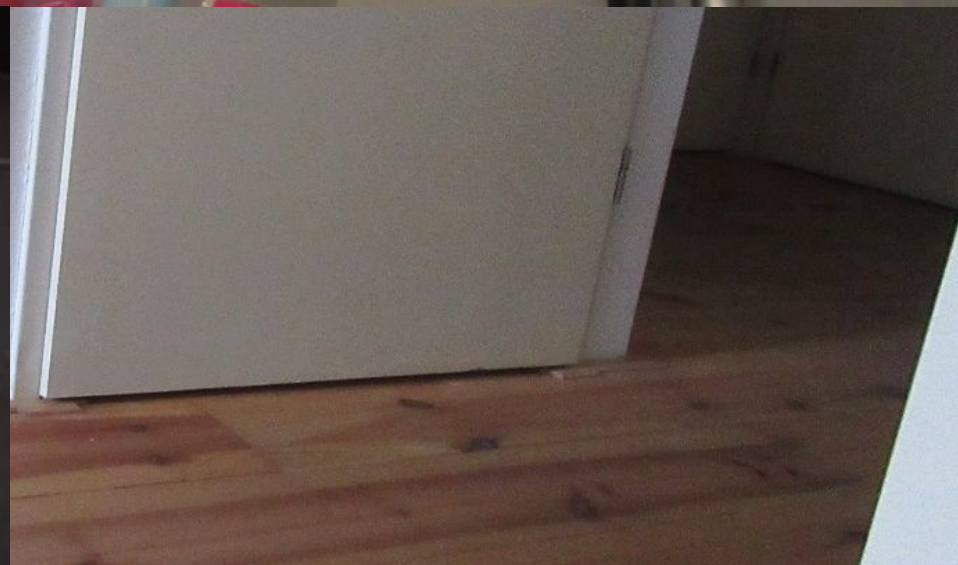


Oude wisselstroom ventilatie box vervangen door een nieuw gelijkstroom exemplaar met vochtsensor en CO_2 sensor.

Besparing ca. 80 € per jaar.

Let op: Zorg voor voldoende ruimte onder de deuren voor doorstroming





ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN



Verwarming en koelen

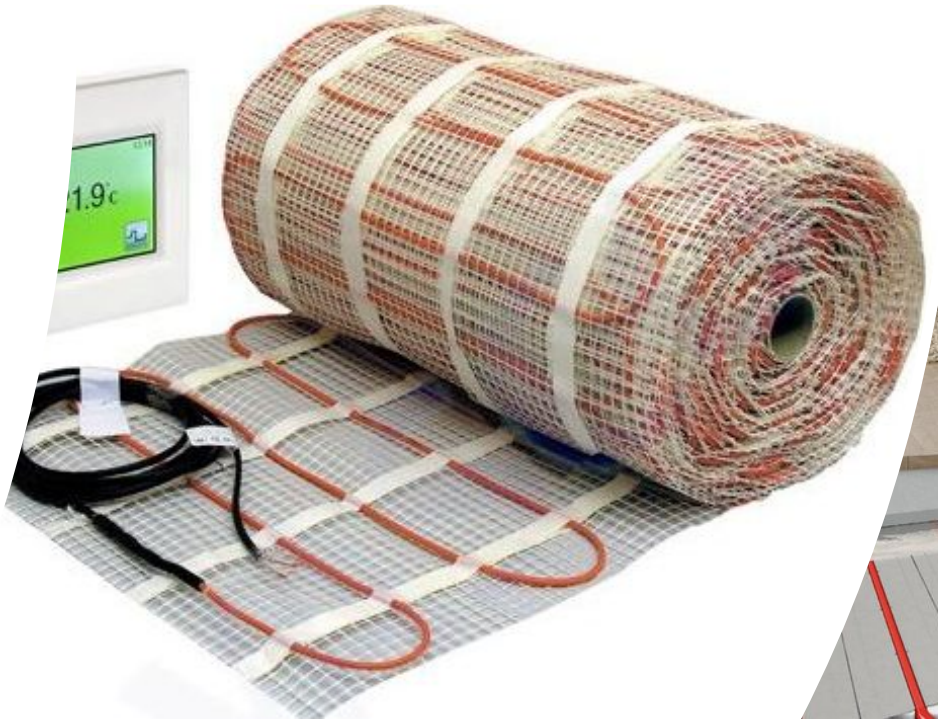
- Doelstelling is een behaaglijk comfort en een laag energieverbruik
- Wel of niet aanpassen van het verwarmingssysteem?
- Lage temperatuur verwarming?
- Gasloos?

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Vloer-, wand- verwarming









ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Radiatoren / Convectoren









ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Nut warmteverlies berekening

Uitgangpunten voor de warmteverlies berekening:

- Isolatiewaarde woning (Rc- en U-waardes)
- Type ventilatie en kierdichting (Qv10)
- Type verwarmingssysteem (HTV-MTV of LTV)

Warmteverlies berekening werkt met:

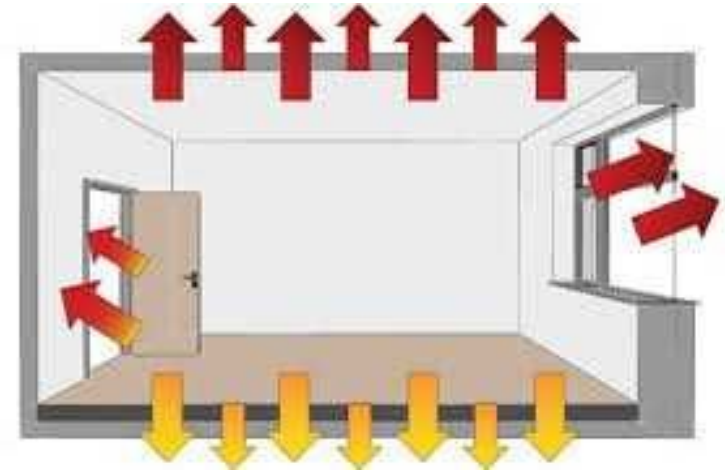
- Temperaturen per ruimte (hoger in de woonkamer/lager in de bijkeuken)
- Isolatiewaarden per kamer op basis van de isolatiewaarden van gevel, dak, glas etc.

Berekend worden:

- De warmteverliezen per ruimte
- Het vermogen dat nodig is om de ruimte op de gewenste temperatuur te stoken

Op basis hiervan weet je:

- De afmetingen van de verwarmingselementen in elke ruimte
- ***Het vermogen van de warmtepomp voor jouw woning***



ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Voorbeeld warmteverlies berekening

Overzicht van alle ruimten

Ruimte [2]	*ISSO*	*Temp [°C]*	*Transmissie [W]*	*Ventilatie [W]*	*Opwarmtoeslag [W]*	*Totaal [2] [W]*	*Totaal [W/m²]*	*Totaal [W/m³]*
0.1 Hal	51	20.0	219	731	0	950	96	37
0.2 Meterkast	51	15.8						
0.3 Toilet	51	18.0	8	0	0	8	5	2
0.4 Woonkamer/keueken	51	20.0	1558	1895	0	3453	57	22
0.5 Bijkeuken	51	18.0	157	40	0	197	28	11
0.6 Garage	53	5.0	180	1043	0	1223	59	23
1.1 Overloop	51	18.0	184	19	0	203	16	7
1.2 Slaapkamer	51	20.0	1407	988	0	2395	62	31
1.3 Slaapkamer	51	20.0	371	288	0	658	67	30
1.4 Slaapkamer	51	20.0	549	415	0	964	61	29
1.5 Badkamer	51	22.0	237	129	0	366	60	31
1.6 Slaapkamer	51	20.0	453	315	0	768	65	31
1.7 Slaapkamer	51	20.0	398	256	0	654	65	32
2.1 Zolder	51	7.2						
Totalen			**5721**	**6119**	**0**	**11840**	**58**	**25**

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN



Warmtepomp

- Vervanging van de gasketel door een warmtepomp.
- Warmwaterboiler, gewenste inhoud: 100 liter per kwartier douchen.
- Laag temperatuur verwarming
- Alleen doen wanneer woning goed geïsoleerd is
- Warmtepomp kan verwarmen en koelen

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

https://www.youtube.com/watch?v=L1X2a_MJ-po

Wat is een Warmtepomp?

Een warmtepomp haalt warmte uit een bron (bijvoorbeeld bodem of lucht).

Deze warmte wordt ‘opgepompt’ naar een hogere temperatuur en bewaard in een buffer (voor verwarming) en een boiler (voor tapwater).

Hoe hoger de temperatuur van de bron

Hoe lager de temperatuur die nodig is om de woning te verwarmen

Hoe lager het elektriciteitsverbruik van een warmtepomp.

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Hybride warmtepomp

Hybride warmtepomp

Warmtepomp (links) en cv-ketel (rechts)



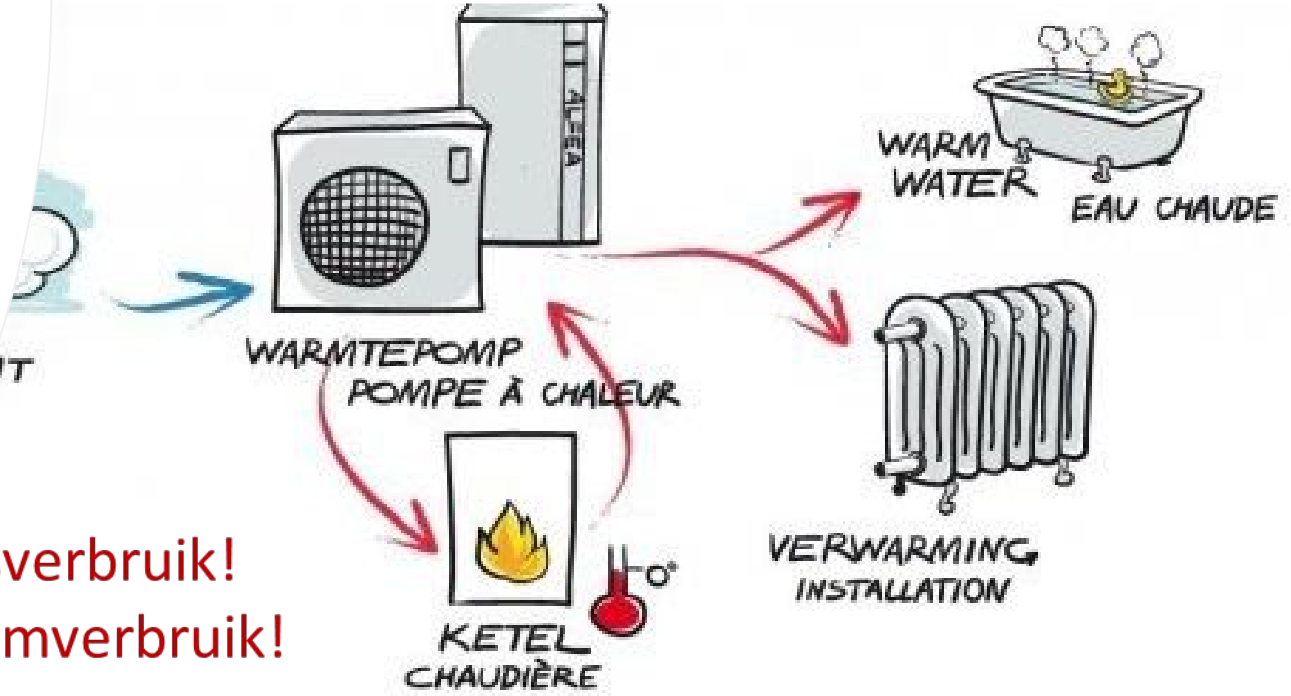
Buitenunit warmtepomp



Is een combinatie van een warmtepomp en een cv-ketel

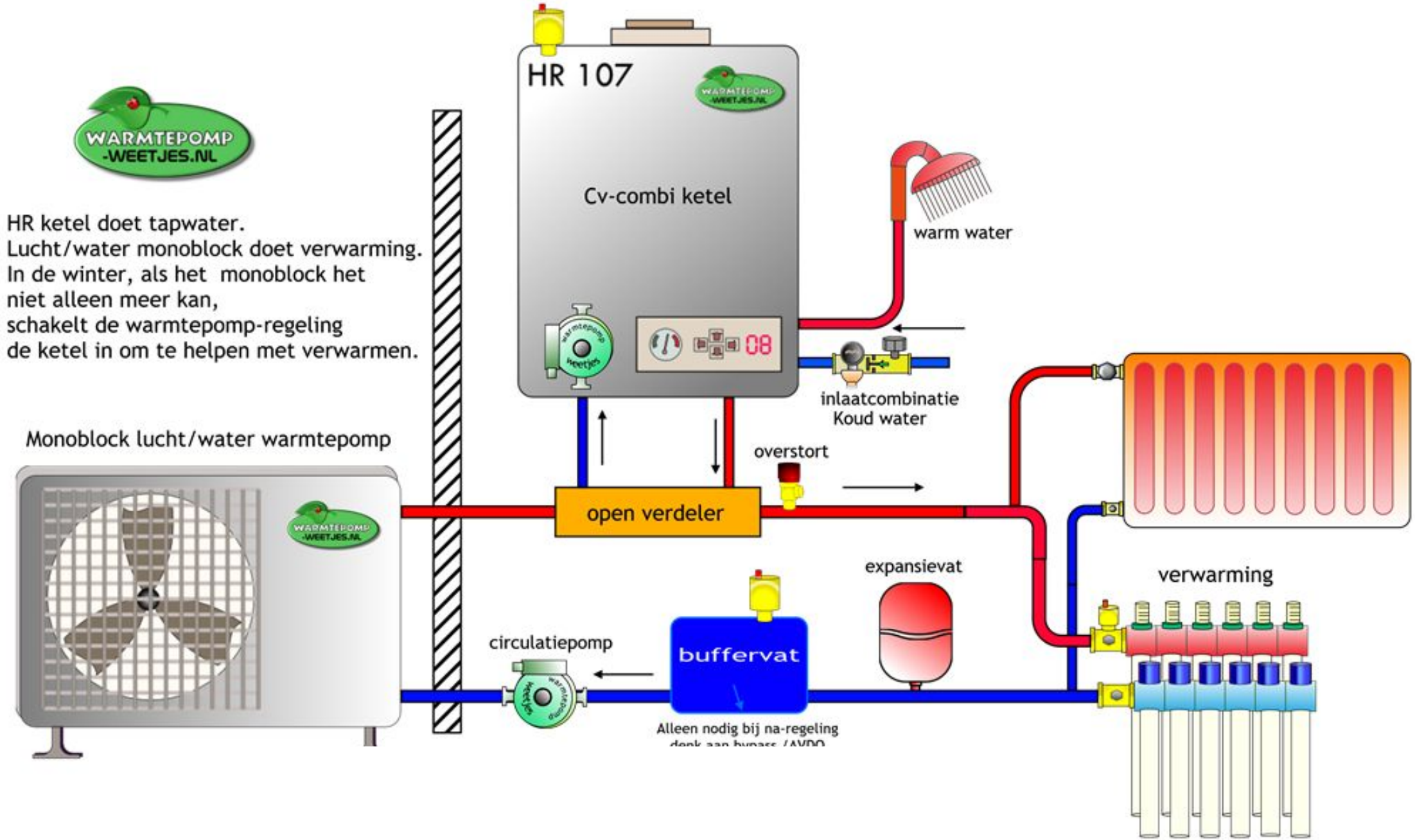
Meest gangbaar:

- **Warmtepomp** verwarmt de woning bij een buitentemperatuur van 0 °C en warmer.
- **CV Ketel** (gas) verwarmt de woning bij een buitentemperatuur onder de 0 °C
- **CV ketel** zorgt altijd voor het warme tapwater



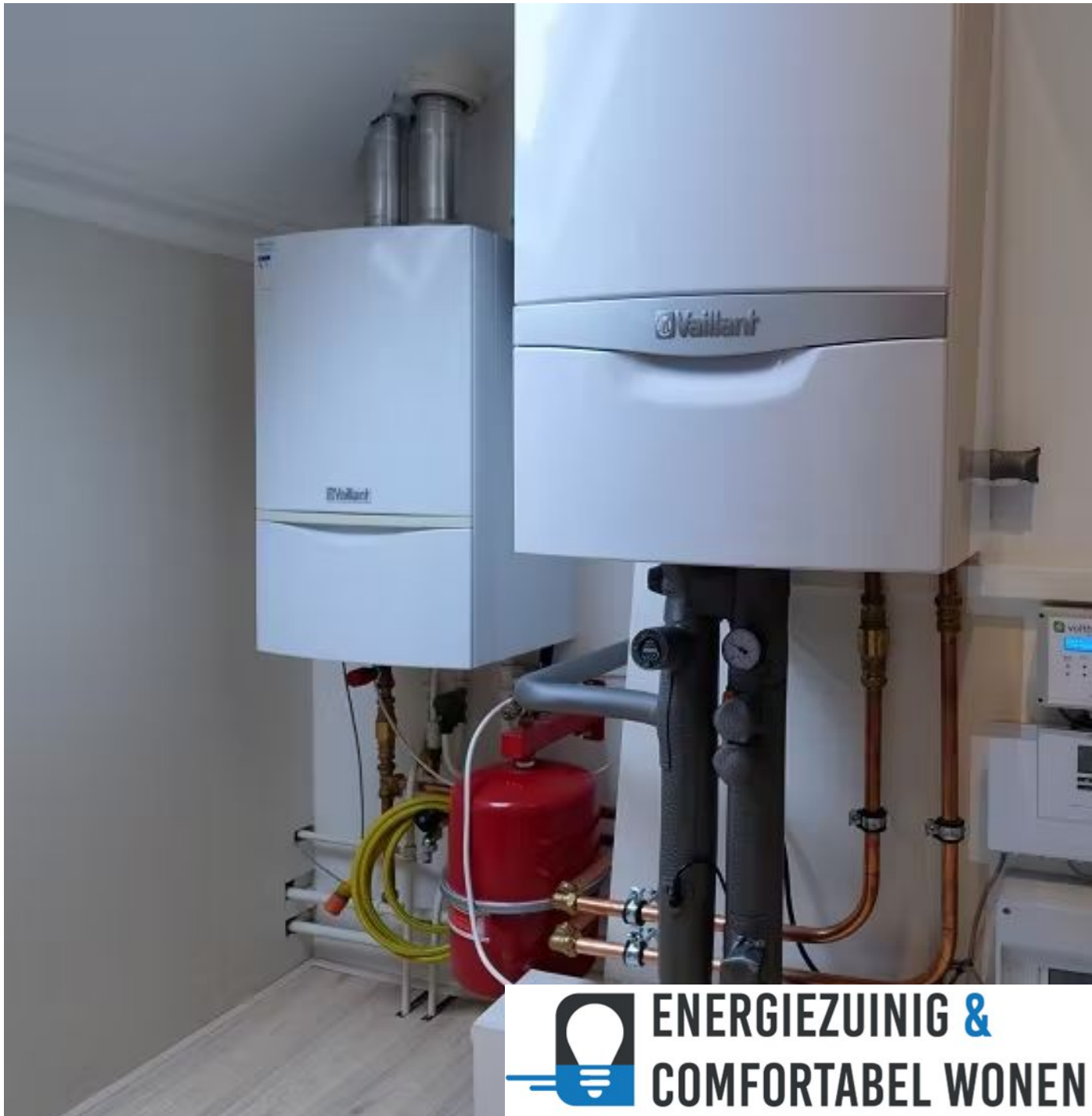
ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Minder gasverbruik!
Meer stroomverbruik!



HR ketel doet tapwater.
Lucht/water monoblock doet verwarming.
In de winter, als het monoblock het
niet alleen meer kan,
schakelt de warmtepomp-regeling
de ketel in om te helpen met verwarmen.





ENERGIEZUINIG &
COMFORTABEL WONEN

Bij welke buitentemperatuur neemt de CV ketel het over van de hybride warmtepomp?

Met een 1,5 KW schakelt de CV ketel bij						
Bouwjaar	**1965**	**1975**	**1980**	**1990**	**2005**	**2010**
buitentemp	14	13	12	12	8	6

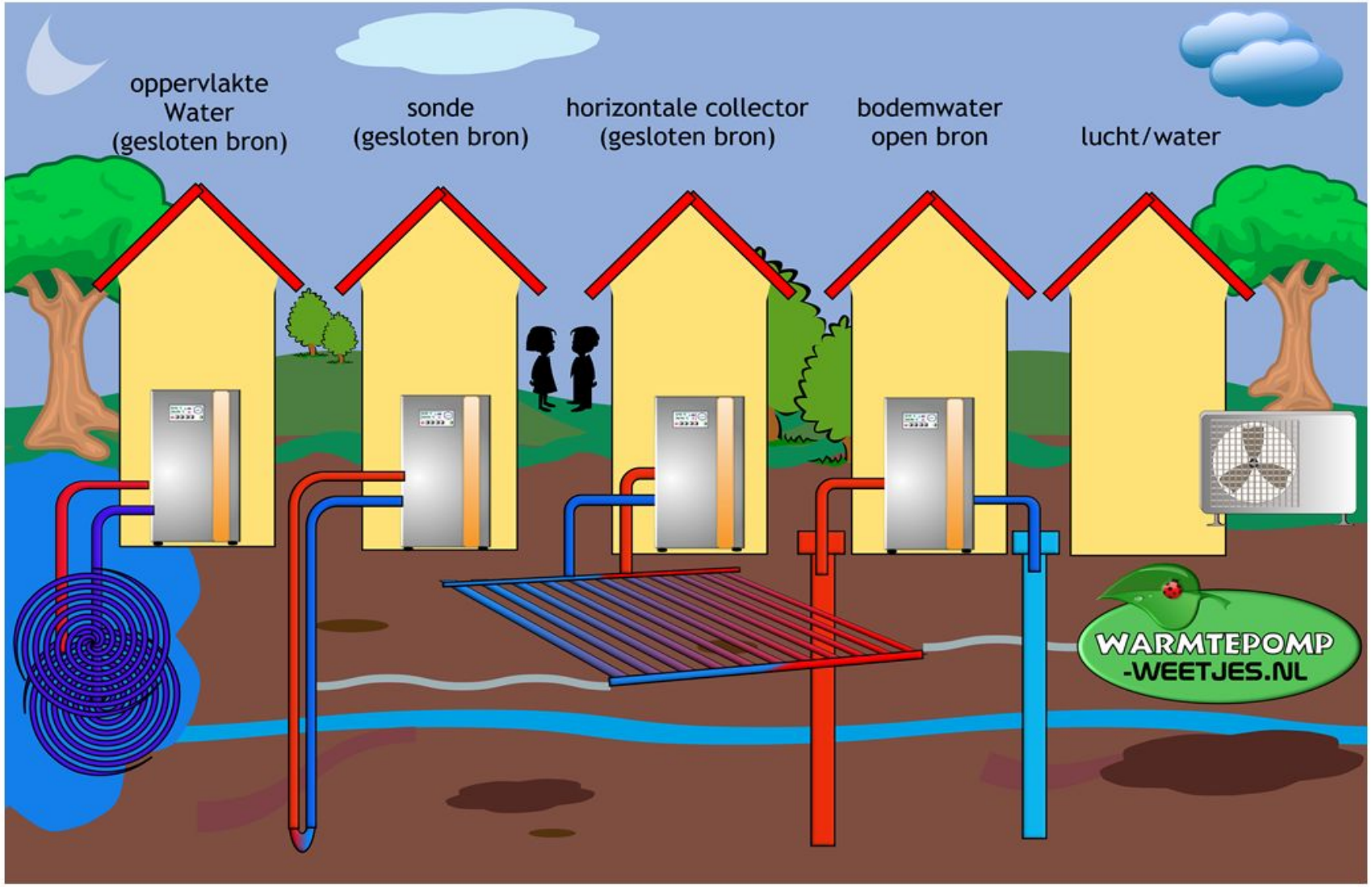
Met een 3KW schakelt de CV ketel bij						
Bouwjaar	**1965**	**1975**	**1980**	**1990**	**2005**	**2010**
buitentemp	8	7	7	5	3	0

Met een 5KW schakelt de CV ketel bij						
Bouwjaar	**1965**	**1975**	**1980**	**1990**	**2005**	**2010**
Bouwjaar	4	3	2	1	-3	-6

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

100% warmtepomp

Soorten warmtepompen



Meest gangbaar:
Lucht/water
Water/water (sonde)
Lucht/Lucht (airco)

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

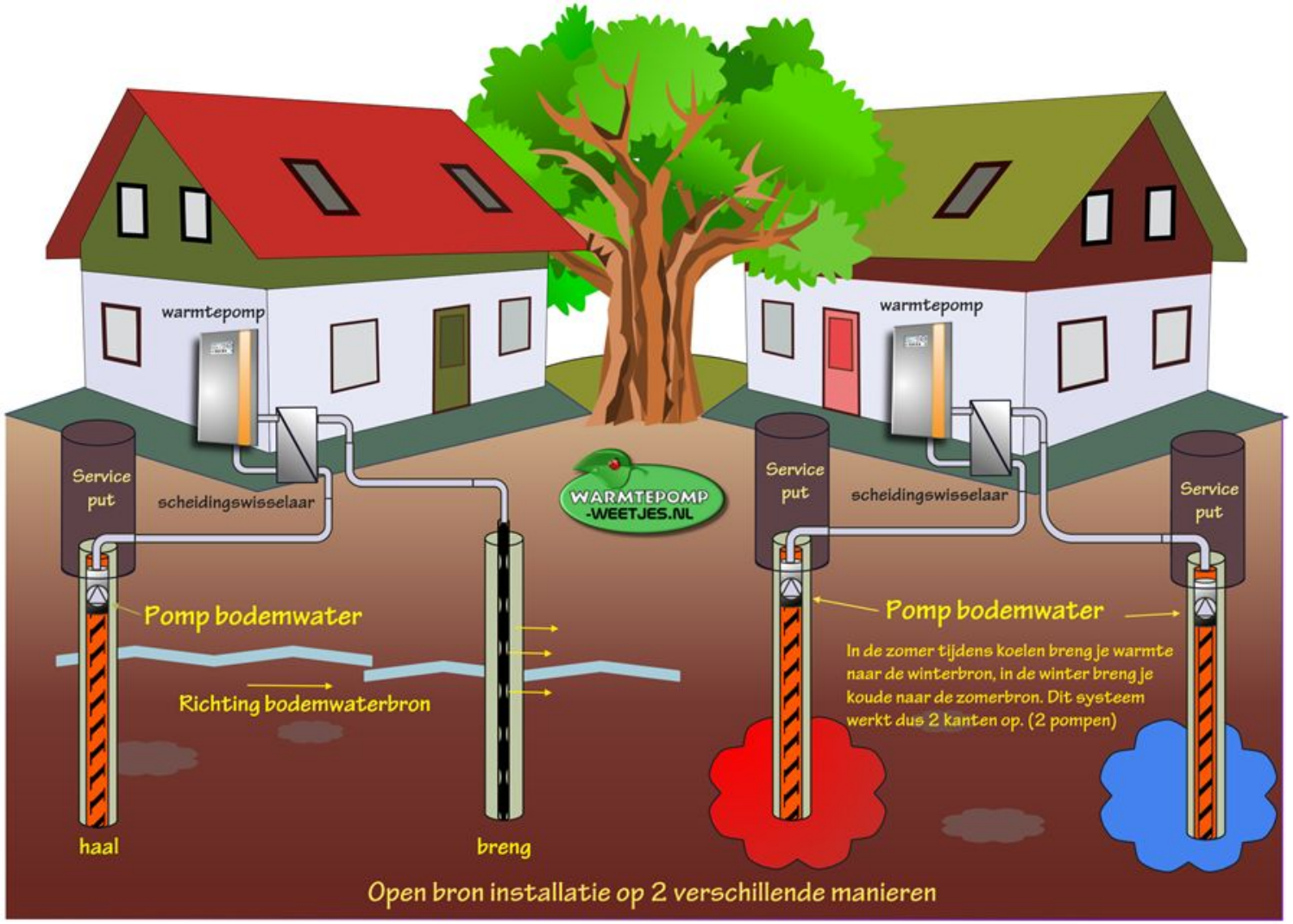
Water-Water warmtepomp (open bron)

Water als bron

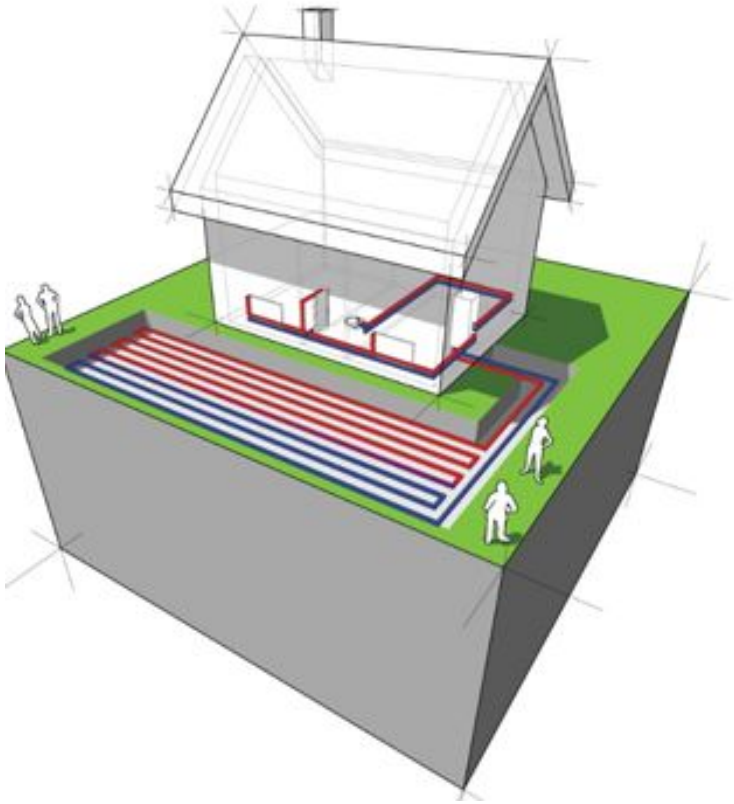
- Relatief constante temperatuur
- Daarom goed af te stellen

- Heeft gemiddeld genomen de hoogste COP

- Waterbronnen: bodem, meer, rivier

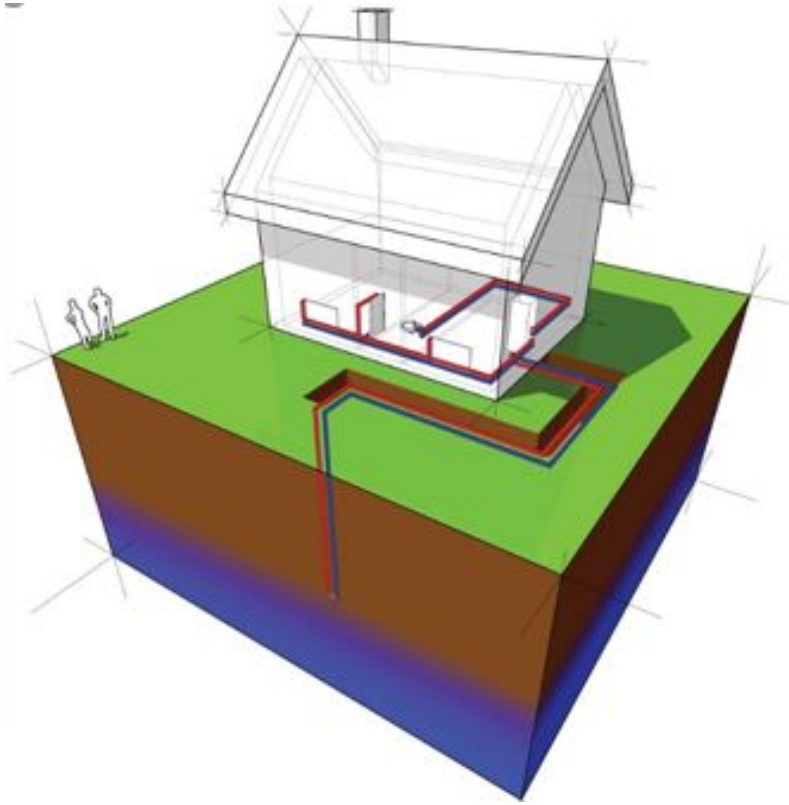


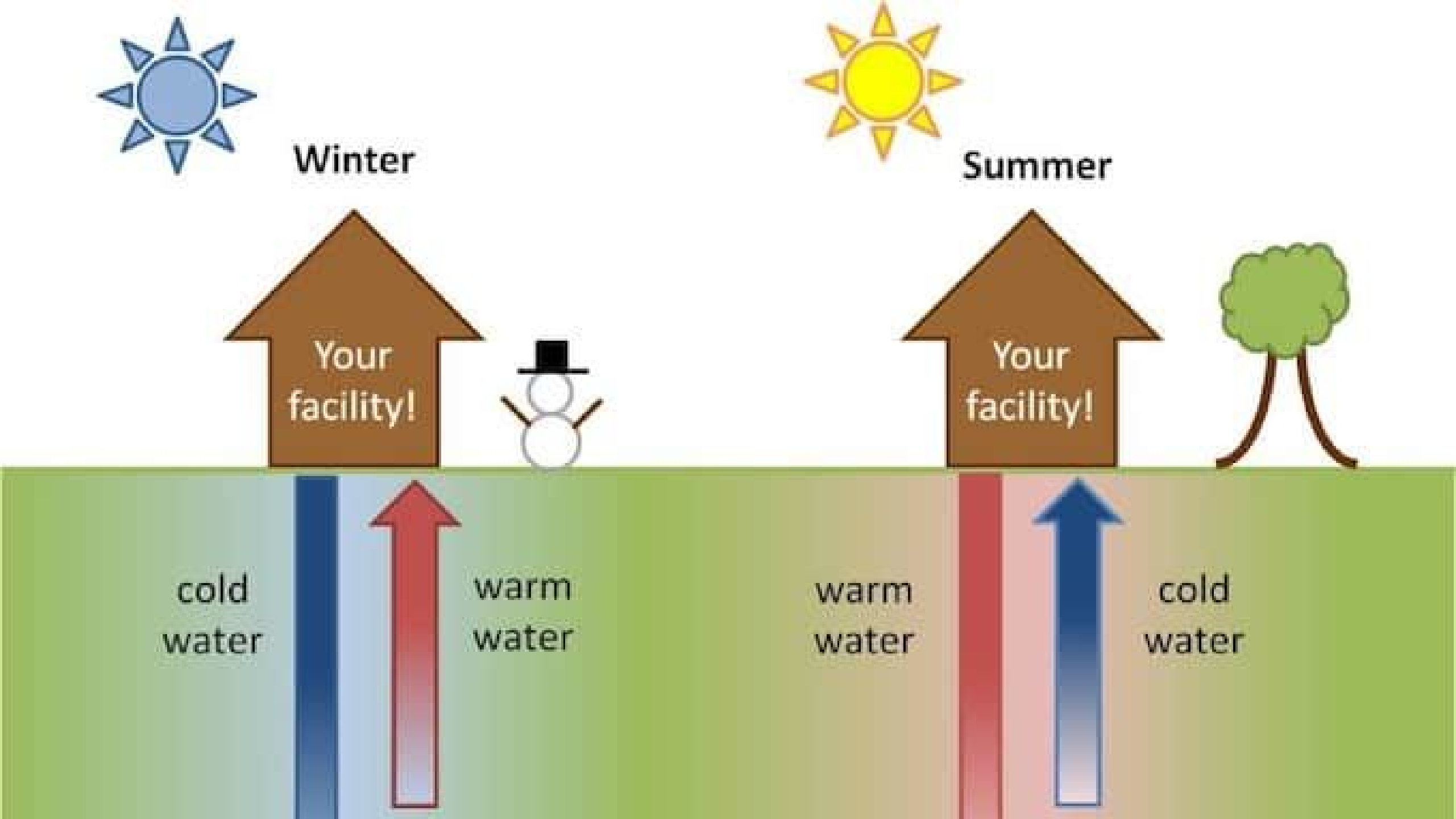
water-water warmtepomp (Bodem)



Hoe werkt een bodem-water warmtepomp?

- Op vijftig meter diep is een constante temperatuur van 10°C
- Buis in bodem, gesloten circuit
- Onttrekt warmte uit de bodem
- Temperatuur wordt met compressor verhoogd (opgepompt)
- Voor verwarming en warm tapwater




Winter
Your facility!
cold water
warm water
Summer
Your facility!
warm water
cold water






THERMO
THERMOPLUS


Utility



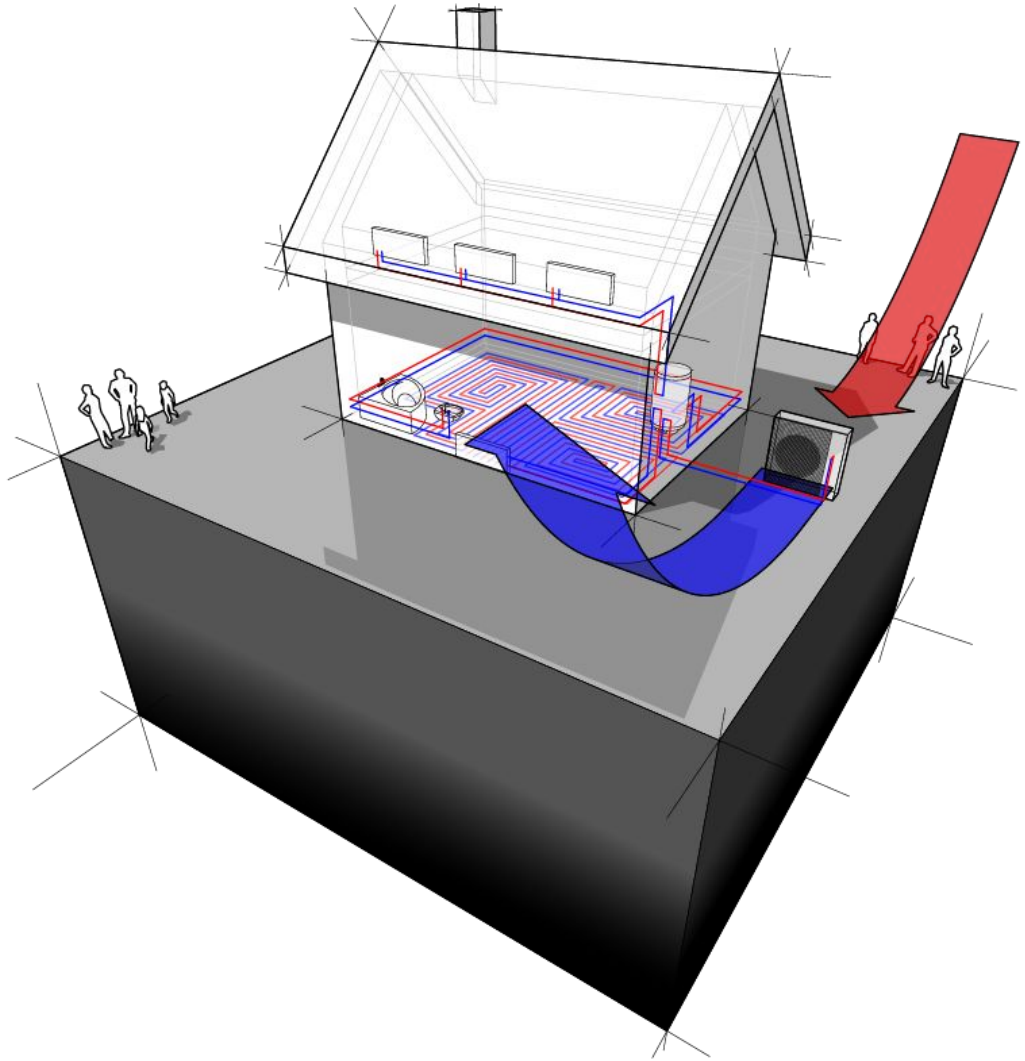


Bij een put tot 50 meter en een geïnstalleerde drijfkracht van 5kW is vaak alleen een melding nodig. Boort u dieper dan 50 meter, dan is er een vergunning nodig.

Bij grotere grondwerkzaamheden kan het zijn dat ook een 'aanlegvergunning' nodig is.

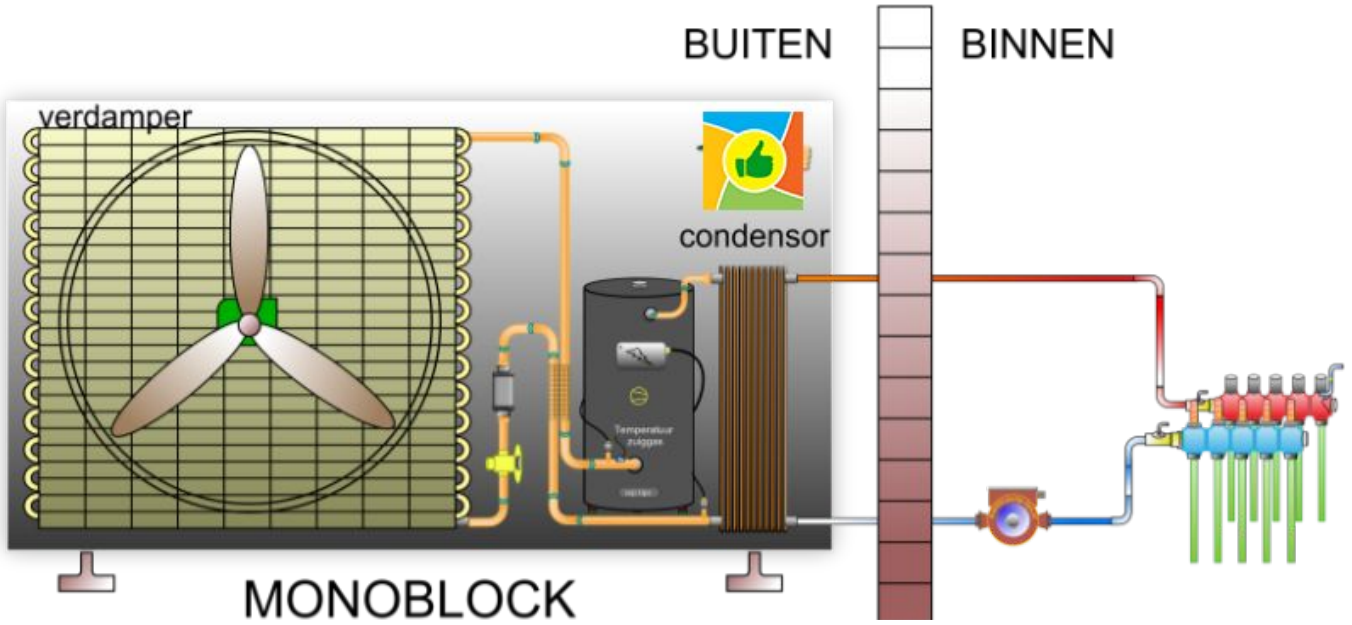
En bij een open bodemsysteem is ook een grondwaterheffing nodig

Lucht-water warmtepomp

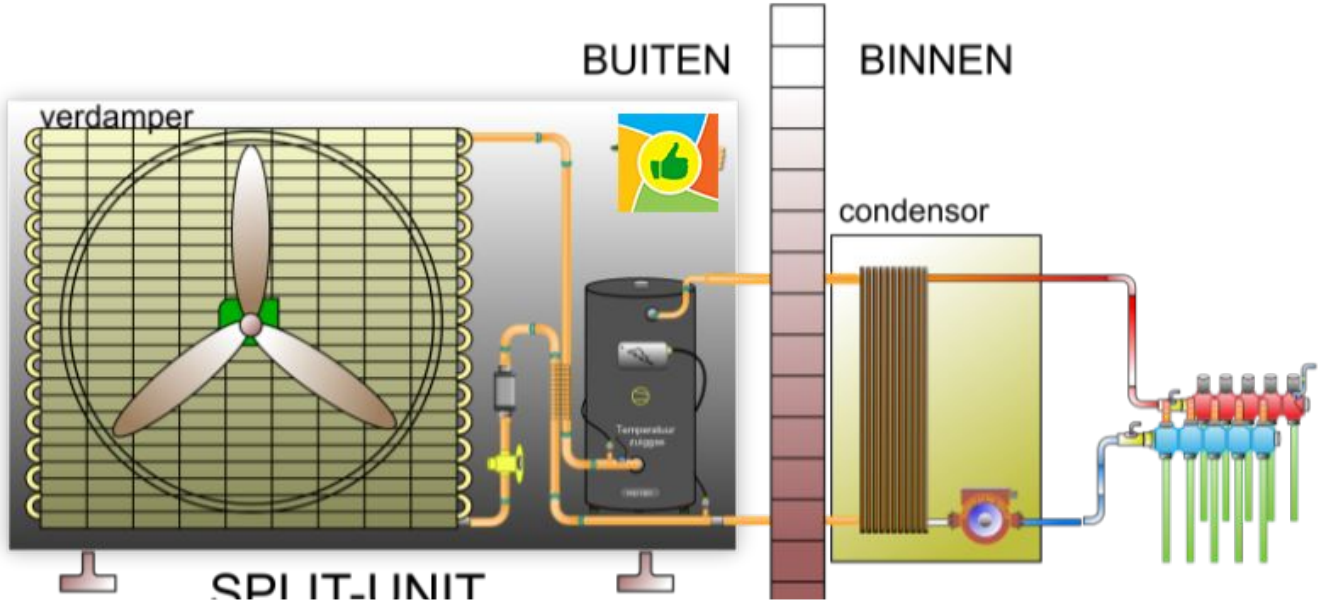


- 2 typen
  - Buitenunit: mono block
  - Buiten-en binnenunit: split unit
- Koudemiddel als transportmiddel
- Via warmtewisselaar naar warm water
- Verwarmt radiatoren of vloerverwarming
- En eventueel een buffervat
- Rendement afhankelijk van de buitentemperatuur
- Onder 3 °C laag rendement

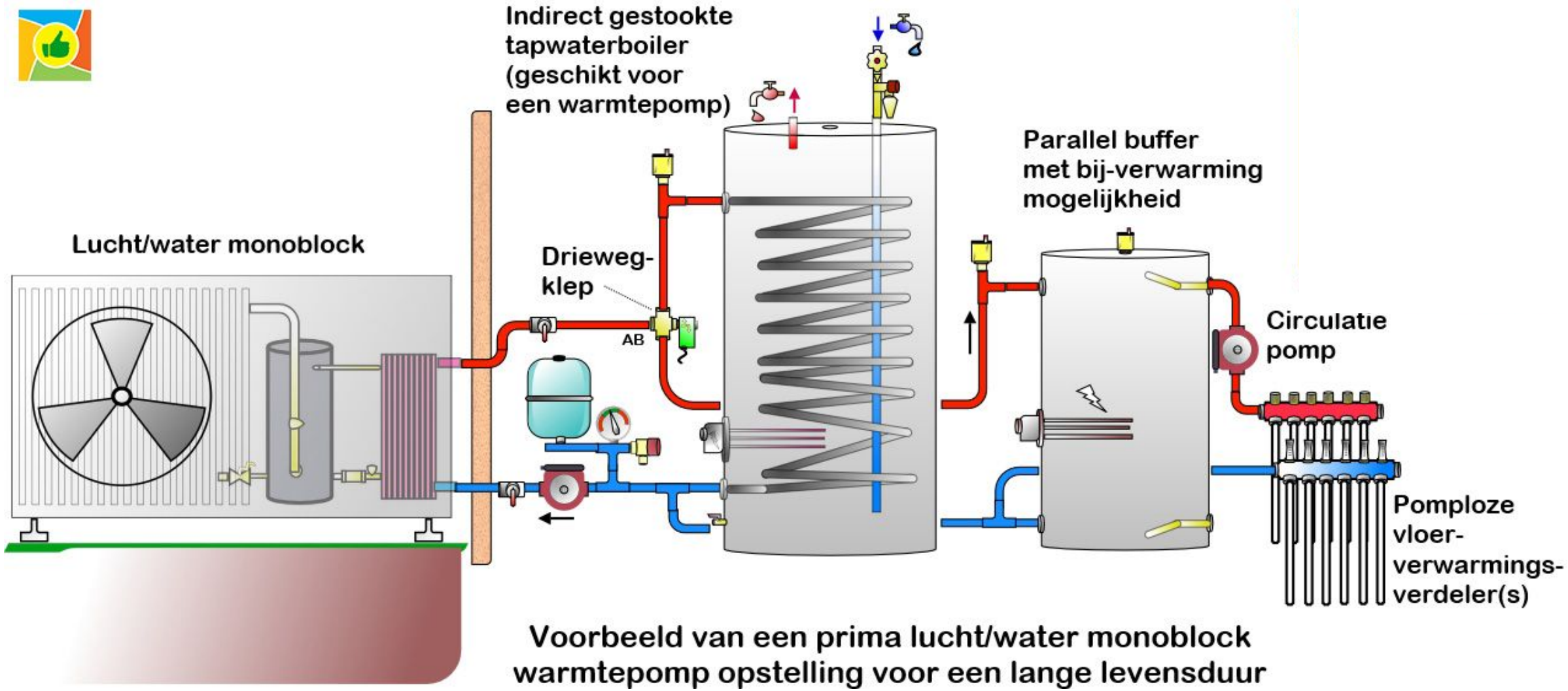
ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN


BUITEN
BINNEN
verdamper
condensor
MONOBLOCK


Vaillant


BUITEN
BINNEN
verdamper
condensor
SPLIT-UNIT


Vaillant



Voorbeeld van een prima lucht/water monoblock
warmtepomp opstelling voor een lange levensduur


THERMA V


Panasonic








Welk koudemiddel wordt er gebruikt

Syntetisch:

Worden vanaf 2027 verboden tot 12 KW vermogen

R410A, R 134 en R32 zijn synthetisch = F-gas

Natuurlijk:

Water

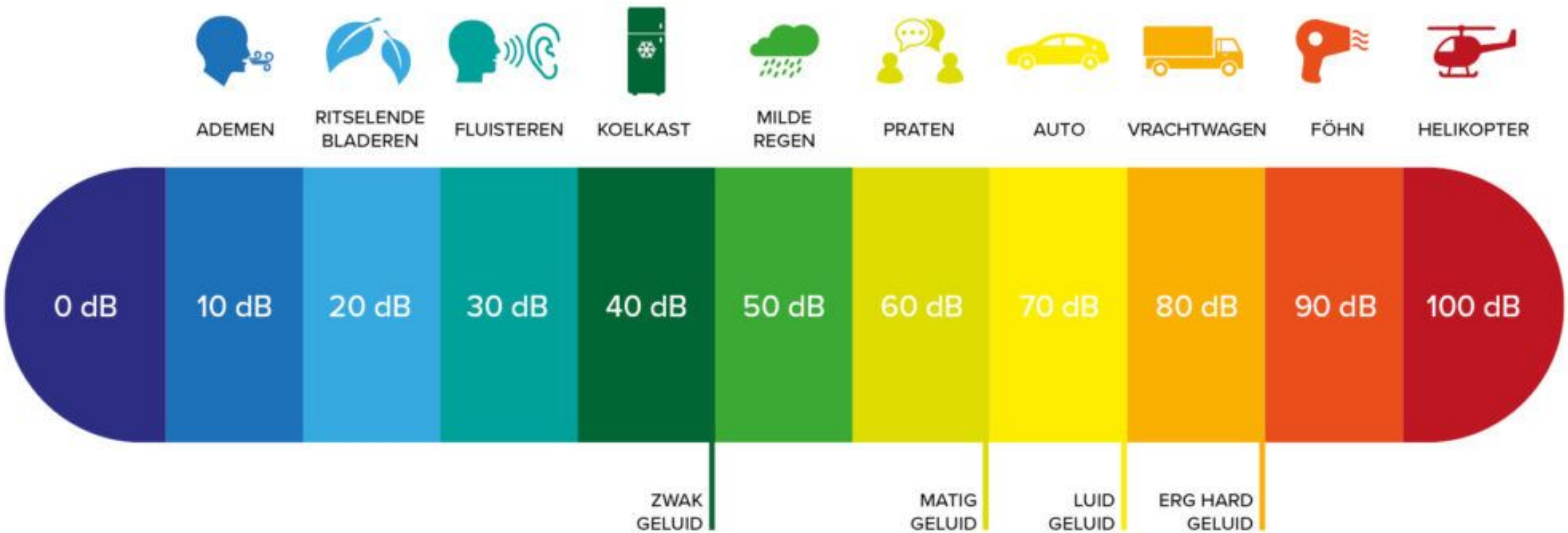
R290 is propaan = brandbaar = monoblok

R717 is ammoniak = giftig

R744 is CO2



DECIBELNIVEAUS



ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

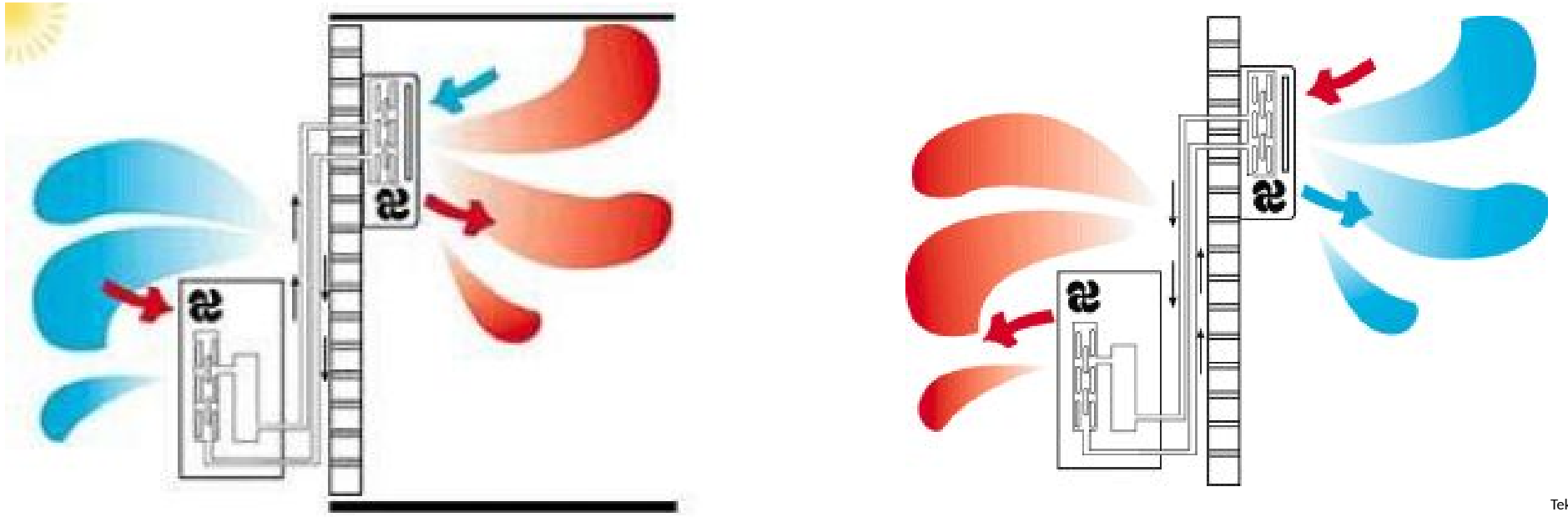


Geluid buitenunit en stroomverbruik warmtepomp

ervaringen van een gebruiker

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Lucht-lucht warmtepomp: ofwel de airco



Tekeningen van Cooper en Hunter

- Buiten- en binnenunit
- Is **niet** aangesloten op huidige verwarmingssysteem
- Buitenlucht als bron voor verwarmen
- Binnenlucht als bron voor koelen

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN





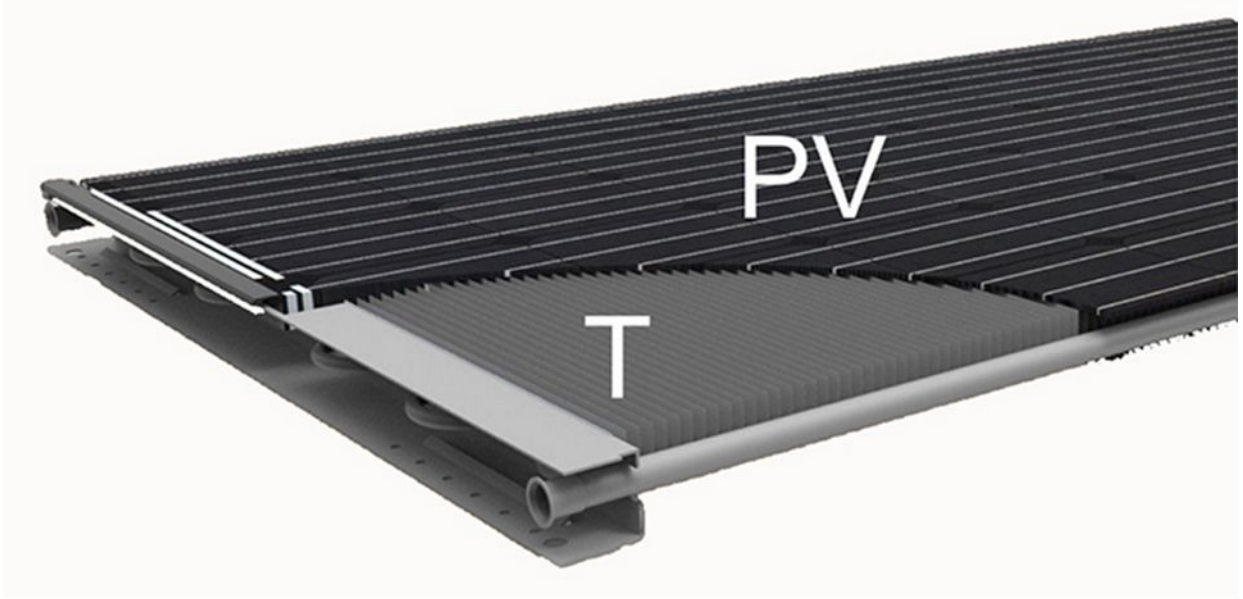


ENERGIEZUINIG &
COMFORTABEL WONEN

Warmtepomp met (PV)T panelen als bron

Kan tot -7 uw woning verwarmen

Daarna komt er een elektrisch element om bij te verwarmen







ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

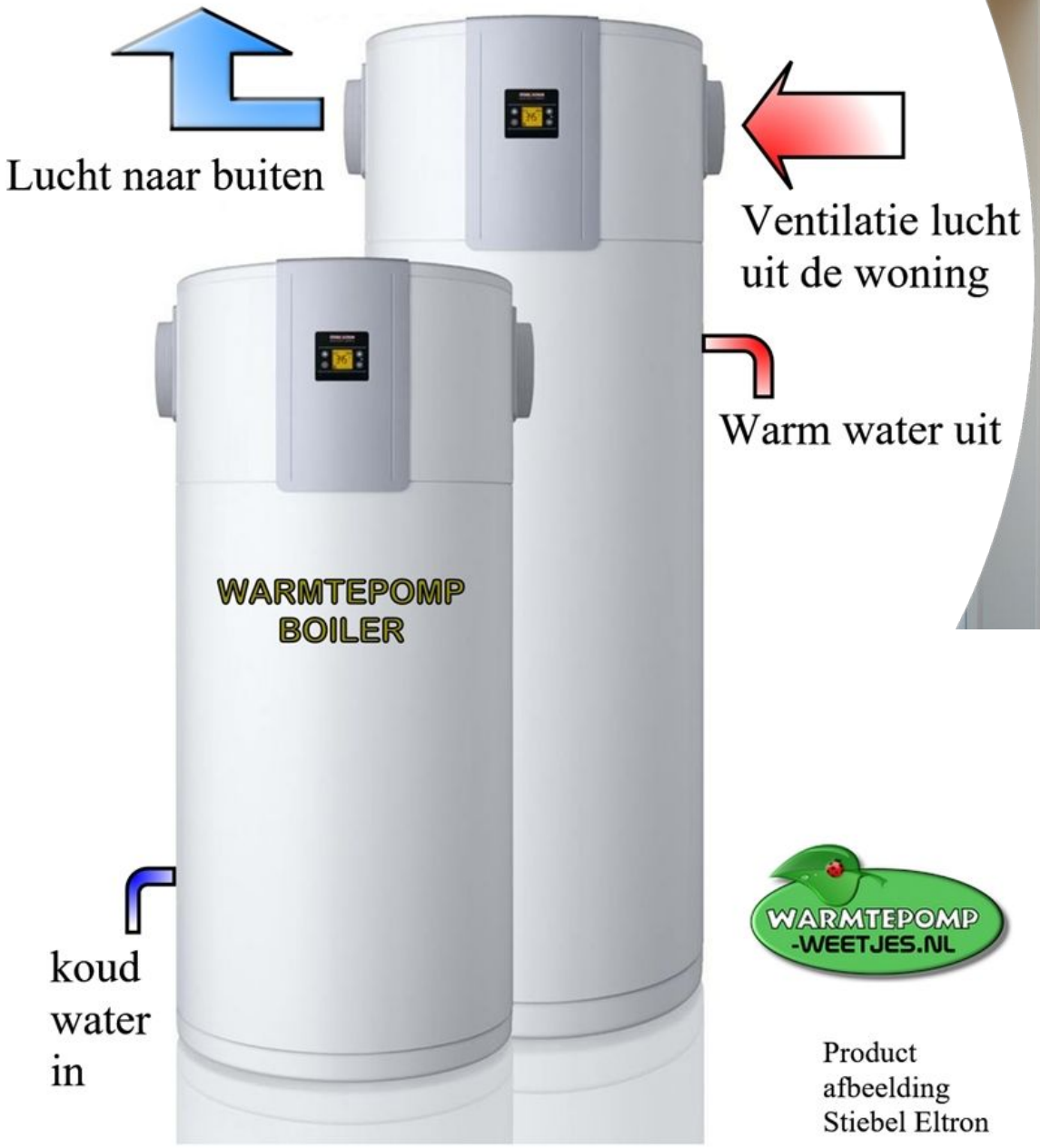
Ventilatie Warmtepomp

Meest gebruikt voor:

- warm tapwater
- 100 tot 200 liter

- voorbereiding voor verwarming (2,5 kW)

- Niet te combineren met een ventilatiesysteem met warmte terugwinning

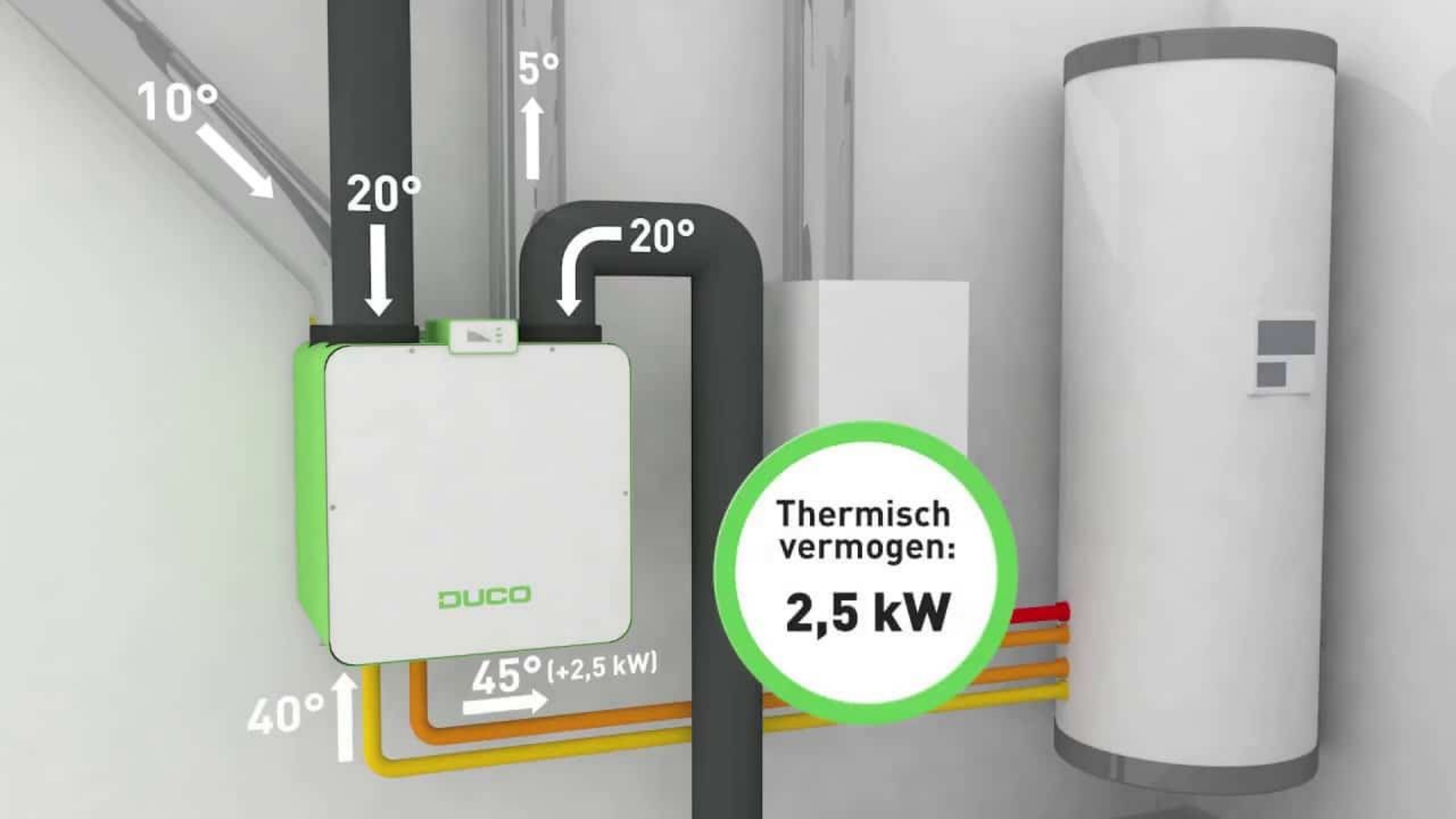




WARMTEPOMP -WEETJES.NL

Product afbeelding Stiebel Eltron

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN


10°
5°
20°
20°
DUCO
45° (+2,5 kW)
40°
Thermisch vermogen:
2,5 kW

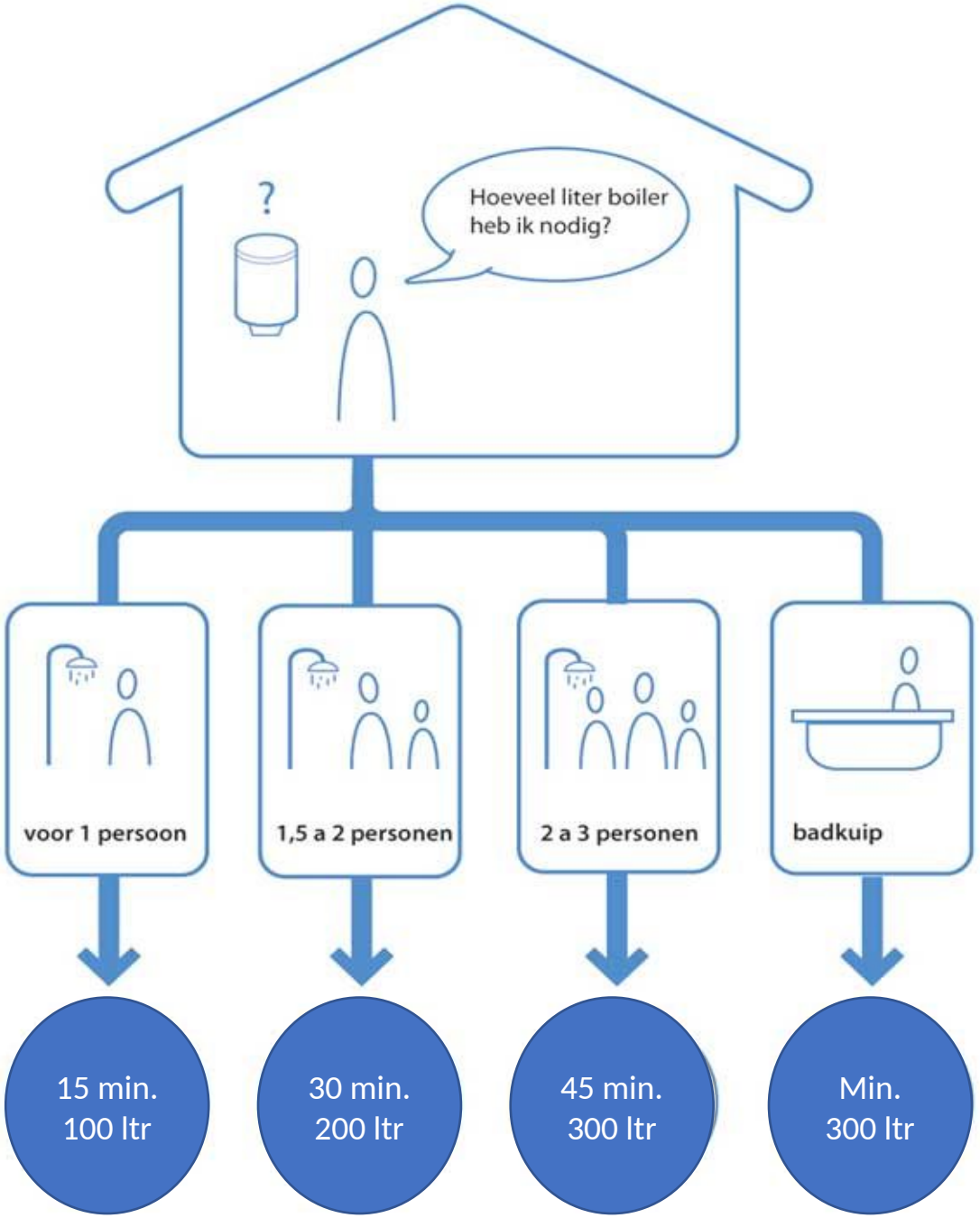
Solar freezer







ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN



Warmtepomp en tapwater

Goed nadenken hoeveel tapwater je nodig hebt.

Warmtepomp heeft meer tijd nodig om tapwater te maken. Daarom is het belangrijk dat de boiler is afgestemd op jouw verbruik.

Is het tapwater op dat schakelt de elektrische boiler bij. Deze heeft een COP van 1 en leidt tot een hoger Elektriciteitsverbruik.

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

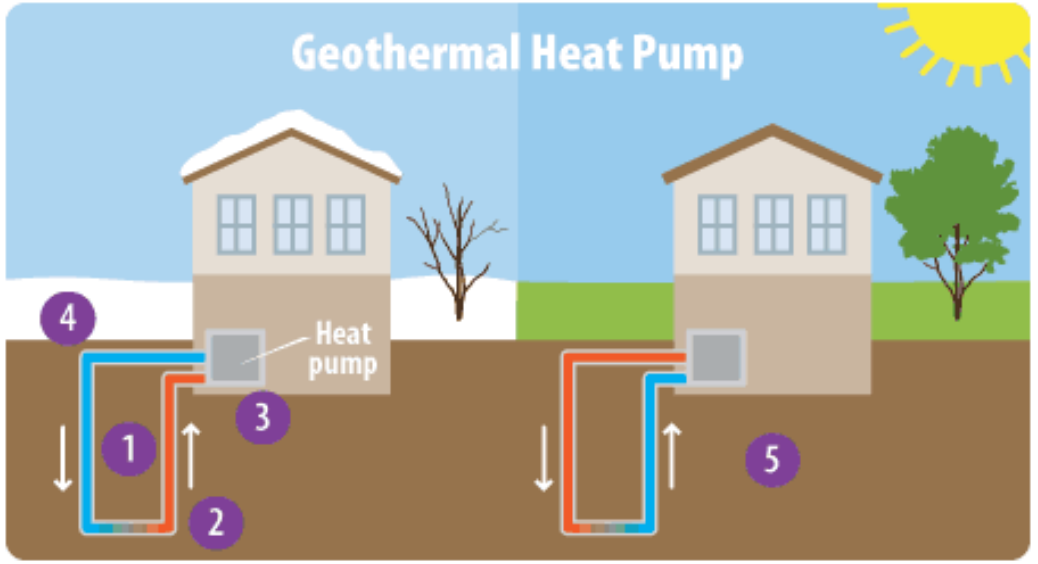
Hoge temperatuur warmtepomp

- Verwarmt water tot een hogere temperatuur zodat het gebruikt kan worden in een bestaand hoge temperatuur verwarmingssysteem in een woning
- Eerst wordt de warmte uit de externe bron van 5 °C naar ongeveer 35 °C gebracht. Daarna wordt dit warme water met een tweede compressor verwarmd tot 70 °C – 80 °C.
- Hoe hoger de eindtemperatuur, hoe meer energie er nodig is om dit voor elkaar te krijgen.
- **Nadeel**: de huidige generatie hoge temperatuur warmtepompen geven een hoge energierekening!

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Koelen met een warmtepomp

- Bescheiden koeling (verfrist), een daling van de temperatuur met 3 tot 5 °C.
- Aanvoertemperatuur water boven de 17 °C, anders krijg je condens op de vloer of je radiatoren.
- Kan met een water/water (met meestal de bodem als bron) en een lucht/water warmtepomp
- Veel lager energieverbruik dan een airco (lucht/lucht warmtepomp)
- Energieverbruik per jaar voor koeling
  - Water/water warmtepomp: ± 50 kWh
    2 pompen van 60 watt en 400 draaiuren
  - Lucht/water warmtepomp: ± 500 kWh
    vermogen warmtepomp 1200 watt, 400 draaiuren
    COP van 3,5



500 kWh =opbrengst van 2 PV panelen

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Onderhoud warmtepomp

- Jaarlijkse inspectie, kosten ca. 100 € per jaar
- Waar wordt naar gekeken:
  - Bron
  - Bedrading
  - Afstelling start en stops
  - Koudemiddel leidingen
  - Kleppen en compressor
  - Temperatuur circuit
  - Afstelling tapwater (zonodig)
- Vraagt minder onderhoud dan CV ketel

Vraag 3:
Hoe hoog is uw gasverbruik per jaar?

- Minder dan 1.000 m^3
- 1.000 tot 1.500 m^3
- 1.500 tot 2.000 m^3
- 2.000 tot 3.000 m^3
- Meer dan 3.000 m^3
- Weet ik niet

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Vergelijking energiekosten

- Gezin met 2 kinderen.
- Verbruik 1.450 m3 gas

- Verwarming: 1.000 m3
- Tapwater: 400 m3
- Koken 50 m3



ENERGIEZUINIG &
COMFORTABEL WONEN

Vergelijking bij verbruik van 1.450 m³ gas per jaar.
1,45 euro per m³ en 0,35 € per kWh



Gas ketel
1.450 m³ ca. 2.100 € p/jaar
(cv ketel en gasfornuis)



Elektrisch
9.000 + 1.900 + 200 kWh = 11.100
ca. 3.900 € p/jaar
(elektrische verwarming, elektrische boiler en elektrisch koken)



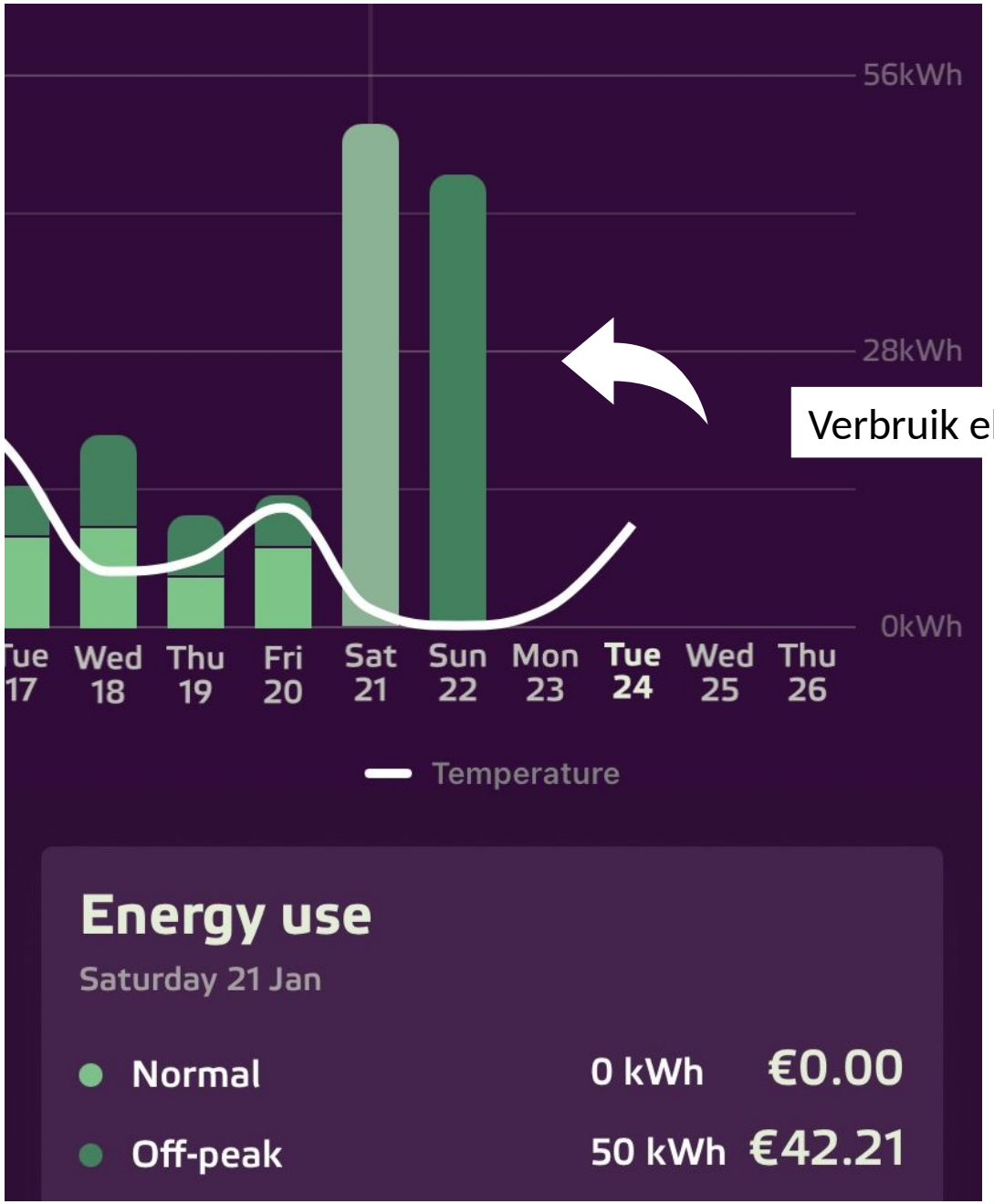
Hybride
Gas ketel en Warmtepomp
580 m³ en 2.250 kWh
ca. 1.600 € p/j

Warmtepomp
3.400 kWh ca. 1.200 € p/jaar





Verbruik Warmtepomp



Verbruik electrische kachel

Plan van aanpak

1. **BESPAREN**
   - Bijvoorbeeld A+++ witgoed en ledverlichting
2. **ISOLEREN**
   - Binnen de mogelijkheden
3. **VENTILATIE**
   - Verbeteren
4. **TECHNIEK AANPASSEN**
   - Bijvoorbeeld aanvoertemperatuur CV-water verlagen
5. **WARMTEPOMP** en/of
   - **ZONNEPANELEN**

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN



Subsidies

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE)

- Voorwaarden
  - Woning is voor 2019 gebouwd
  - Alleen subsidie op isolatie van het huidige woonoppervlak
  - Alleen subsidie op nieuw materiaal
- Isolatie: eisen aan isolatiewaarde en aantal m^2. Materiaal moet op meldcodelijst staan.
- Subsidie voor isolatie wordt verdubbeld wanneer je een 2de maatregel neemt.
- Warmtepomp of zonneboiler moet op meldcodelijst staan.
- Aanvragen nadat maatregel is genomen.
- Offerte/factuur moet meldcode en m^2 bevatten.
- Kijk op www.rvo.nl/isde voor alle voorwaarden

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

ISDE-subsidie warmtepomp

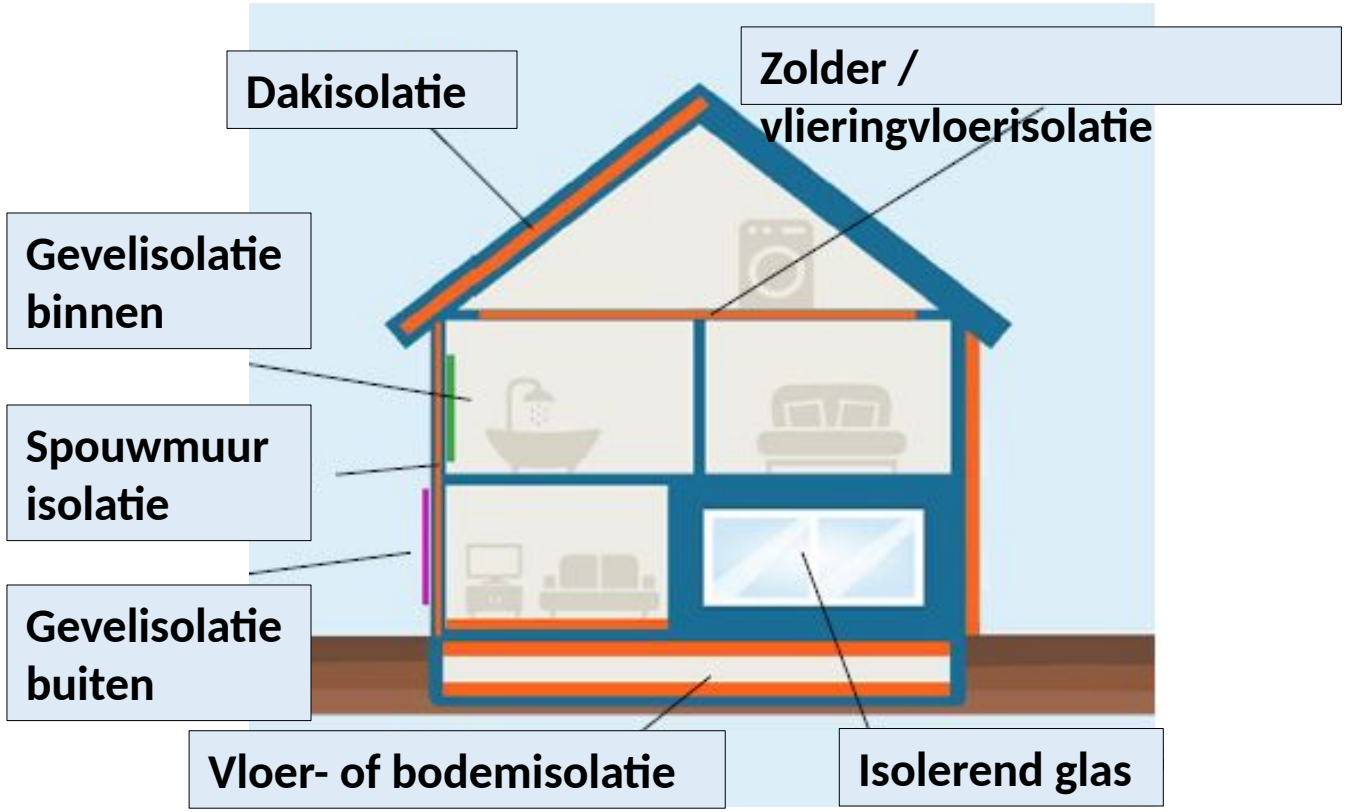




Type warmtepomp	vermogen	Subsidie	
Lucht-water	< 1kW	**€ 500,-**	
	vanaf 1kW	**€ 1.650,-**	**€ 150,-** per kW extra
Grond-water	< 1kW	**€ 500,-**	
	< 10kW	**€ 3.750,-**	**€ 150,-** per kW extra
Bonus label A^{+} Bonus label A^{++}			**€ 225,-** **€ 450-**

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

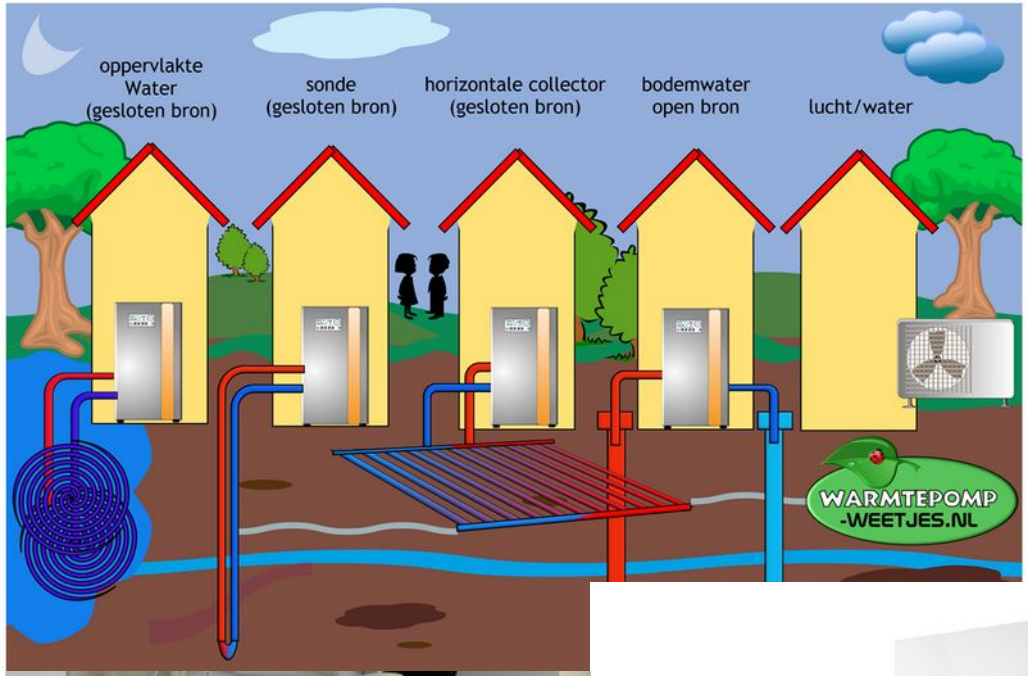
ISDE-subsidie isolaties



Isolatie	Isolatie norm	Minimaal m2	Subsidie Per m2
Spouwmuur	> Rd 1,1	15	**€ 5**
Gevel	> Rd 3,5	15	**€ 25**
Dak	> Rd 3,5	25	**€ 20**
Zolder/ vliering	> Rd 3,5	25	**€ 5**
Vloer	> Rd 3,5	25	**€ 7**
Bodem	> Rd 3,5	25	**€ 4**
HR++ glas	< U 1,2	10	**€ 35**
Triple glas	< U 0,7	10	**€ 100**

De uitvoering moet zijn gedaan door een bouw-/installatiebedrijf.
De uitvoering mag u niet zelf doen

ISDE-subsidie warmtepomp







Warmtepomp	vermogen	Subs. €	Extra €
Lucht-water	< 1kW	€500	
	vanaf 1kW	€1100	€100 per kW extra
Grond-water	< 1kW	€500	
	< 10kW	€2500	€100 per kW extra
Bonus	label A+ label A++		€150 €300

Energiebespaarlening

- Lage vaste rente, nu 4,35 tot 4,65%
- Looptijd 7, 10, 15 of 20 jaar
- Geen afsluitkosten en boetevrij aflossen.
- Minimaal € 1.000,- en maximaal € 27.000,-. Hogere bedragen zijn mogelijk voor zeer energiezuinige woningen.
- Rente 0% verzamelinkomen < € 60.000,- (meest recente aangiftejaar)
- Meer weten, kijk op www.warmtefonds.nl

Ook uw bank/hypotheekverstrekker heeft mogelijkheden

- Groene hypotheek tot 106 % woningwaarde
- Groendepot

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Vraag 4:
Hoe staat u tegenover de (hybride) warmtepomp als alternatief voor de CV-ketel?

- Ben overtuigd, gaan we doen
- Zeker interessant
- Belangstelling maar wil me meer in verdiepen
- Ik twijfel nog
- Ben er nog niet van overtuigd
- Ben er nog niet aan toe

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Hoe verder?

- Kijk op uw gemak dit webinar terug. U ontvangt vanavond hiervoor een link.
- Meer weten over het isoleren van uw woning om deze geschikt te maken voor een warmtepomp? Volg het webinar hierover op **woensdag 6** of **woensdag 27** maart (20.00 uur)
- Heeft u vragen die u zelf wilt voorleggen aan Jan? Kom naar de vervolgbijeenkomst op **14 februari** (20.00 uur) of **10 april** in het Kulturhus te Nieuwleusen
- U leest dit allemaal terug in de informatie mail die u ontvangt.

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Advies aan huis van onafhankelijke energieadviseur

Hulp nodig bij het maken van een plan voor uw woning?

- Onafhankelijke professionele energieadviseur komt bij u thuis
- Brengt in beeld welke maatregelen bij uw woning en uw wensen passen
- Geeft een indicatie van de hieraan verbonden kosten
- U ontvangt een beknopte rapportage en zo nodig een telefonische toelichting hierop
- Kost € 650,- waarvan € 325,- door de gemeente betaald wordt.

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

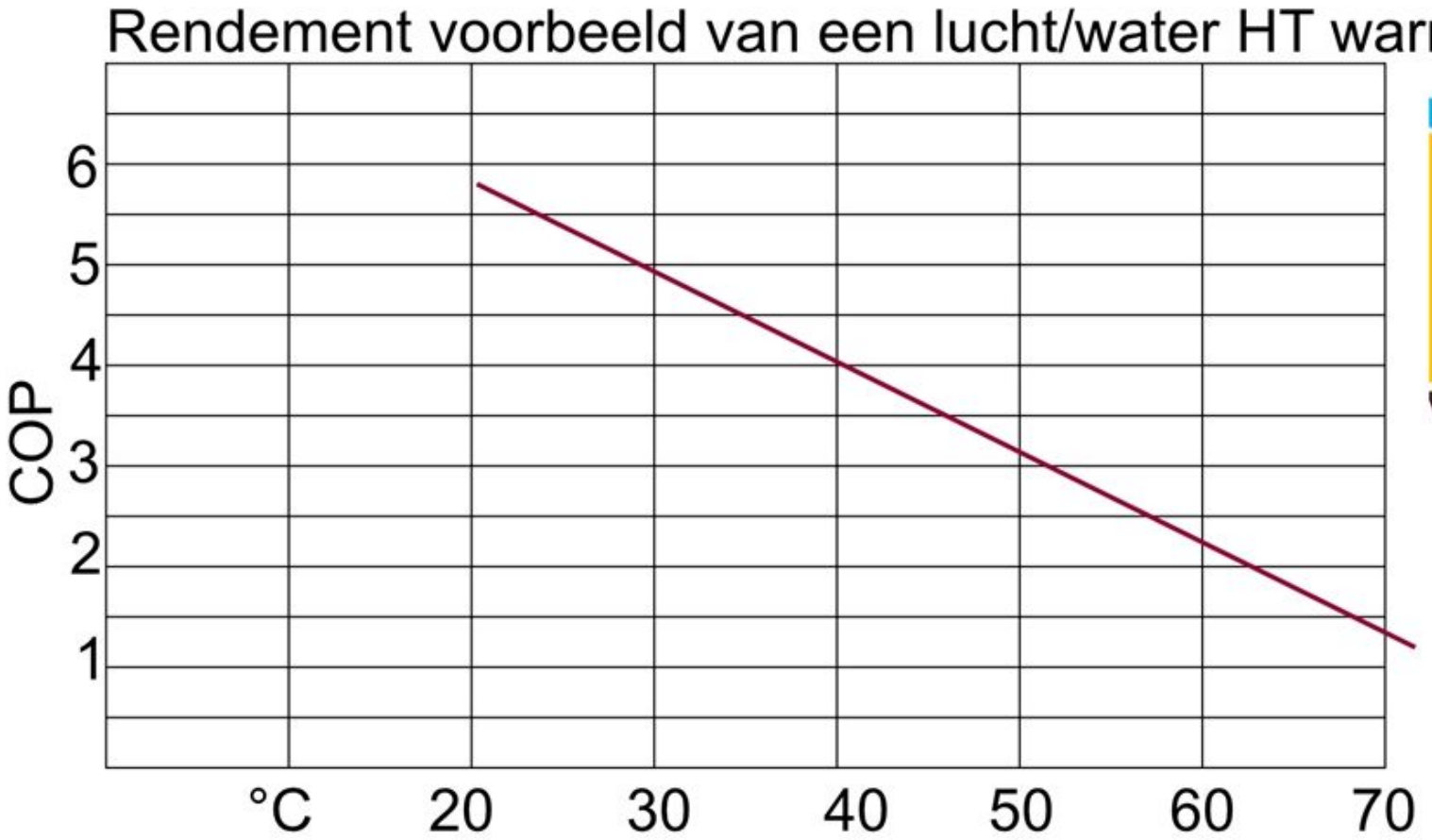
Bedankt voor het kijken!

Wilt u 3 korte evaluatievragen invullen? Deze komen zo in beeld.

U ontvangt vanavond een mail met informatie en een link om dit webinar terug te kijken.

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

Rendement lucht/water

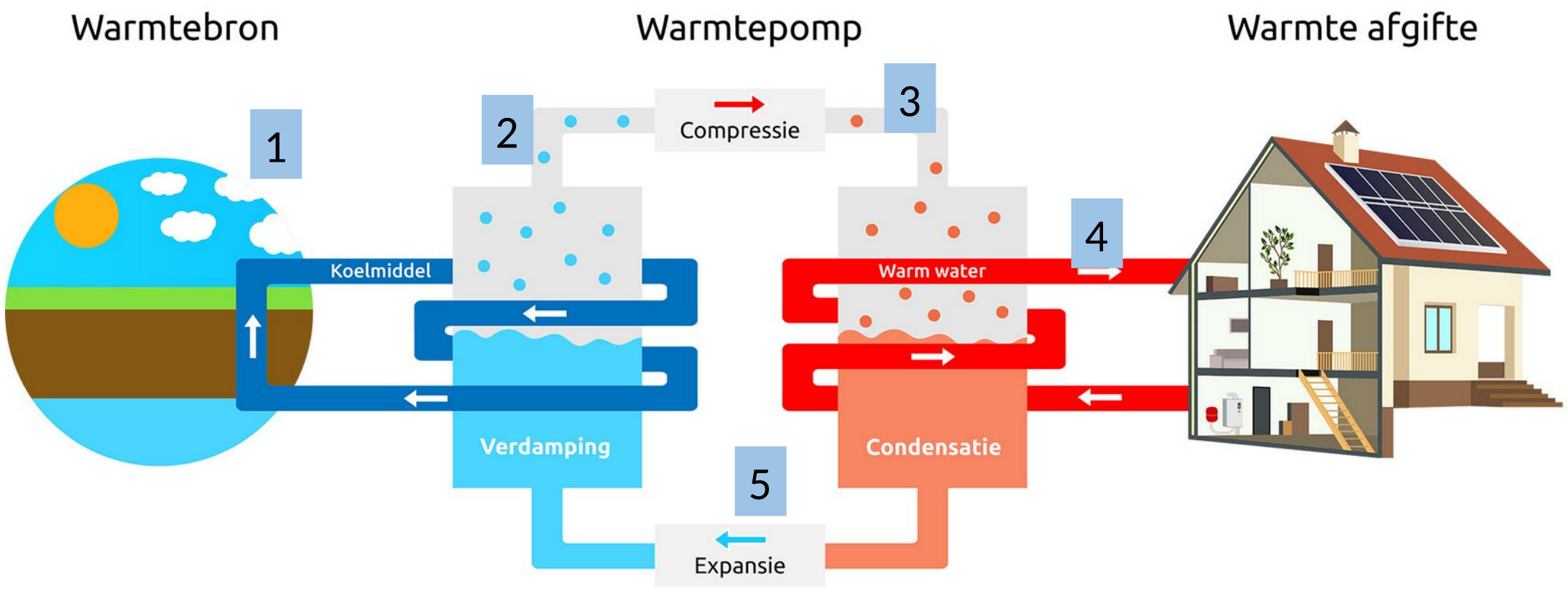


WARMTEPOMP-TIPS.NL

Een lagere brontemperatuur geeft een lagere COP. Een hogere brontemperatuur Geeft een hogere COP.

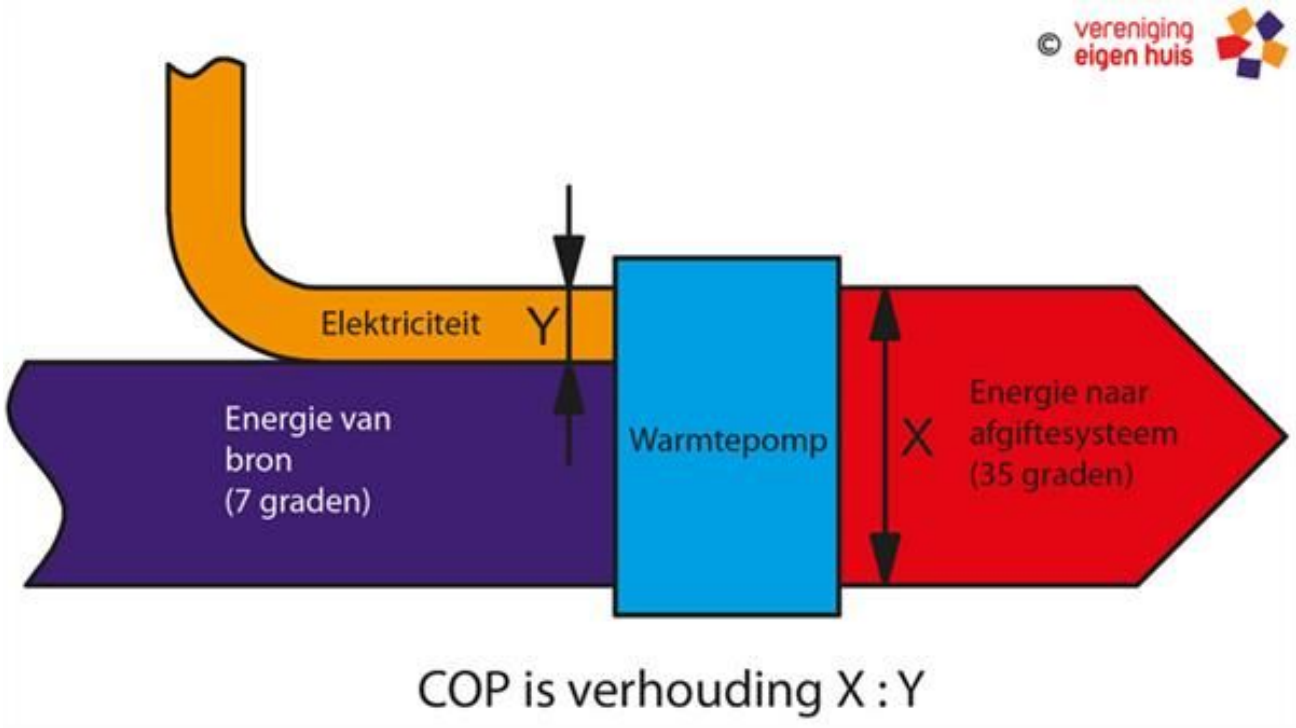
Warm water maken van 70 °C heeft een COP van ruim 1.
Hoe hoger de eindtemperatuur hoe hoger het elektriciteitsverbruik!

ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN



1. Lucht of water wordt vervoerd naar een buizensysteem, waarin een koelmiddel stroomt.
2. Het koelmiddel onttrekt warmte aan de lucht of het water. Het koelmiddel gaat koken en daarna verdampen
3. Een compressor verhoogt de druk op de damp, waardoor de temperatuur stijgt
4. De damp is nu heet genoeg om te gebruiken voor het verwarmingssysteem van de woning
5. De druk op de gebruikte koelvloeistof wordt met een expansieventiel verlaagd, de temperatuur zakt en een nieuwe cyclus start

COP warmtepomp



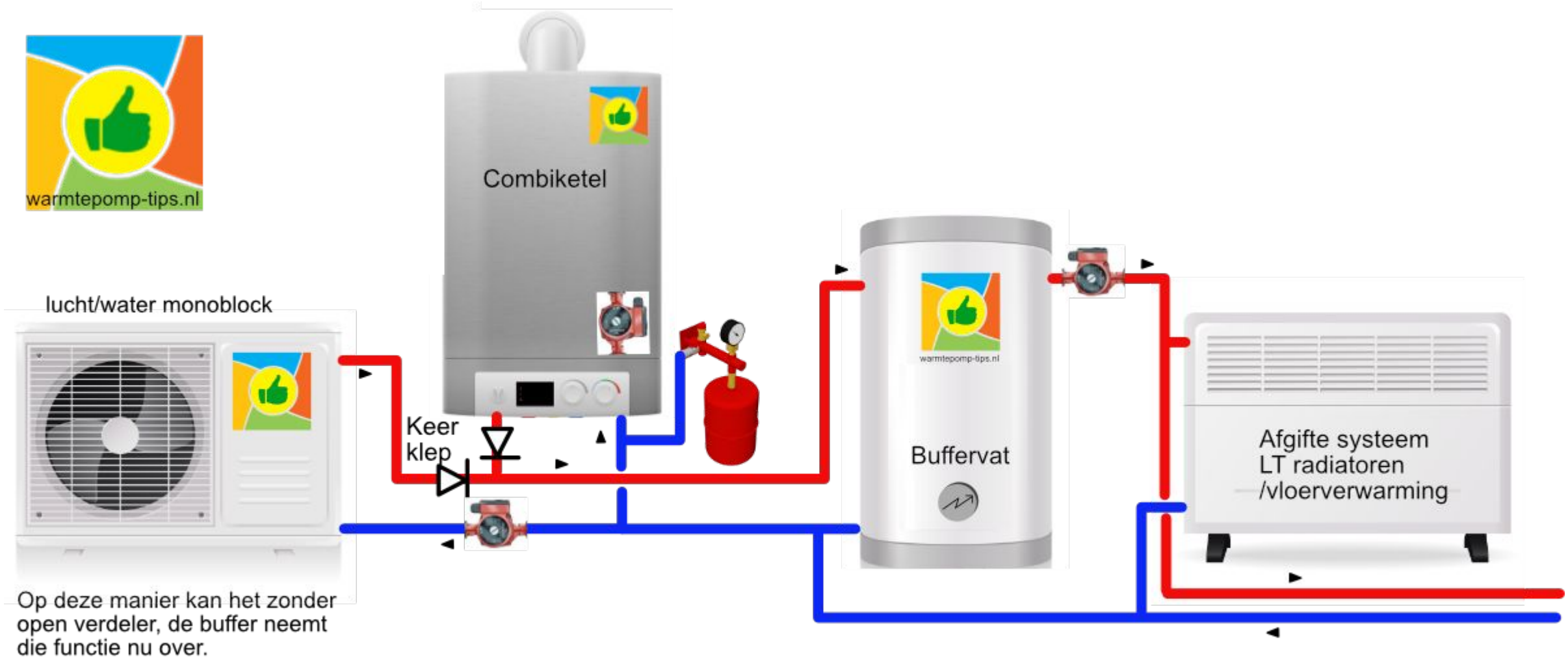
De Coëfficiënt of Performance (COP) vertelt je hoeveel energie je terugkrijgt voor elke kW elektriciteit die de warmtepomp verbruikt.

COP van 4 betekent dat met 1 kilowatt elektriciteit 4 kilowatt warmte wordt gemaakt. Hoe hoger de COP, hoe lager het elektriciteitsverbruik van de warmtepomp.

Met de COP kun je berekenen wat het jaarlijkse elektriciteitsverbruik van de warmtepomp voor jouw woning zal zijn.

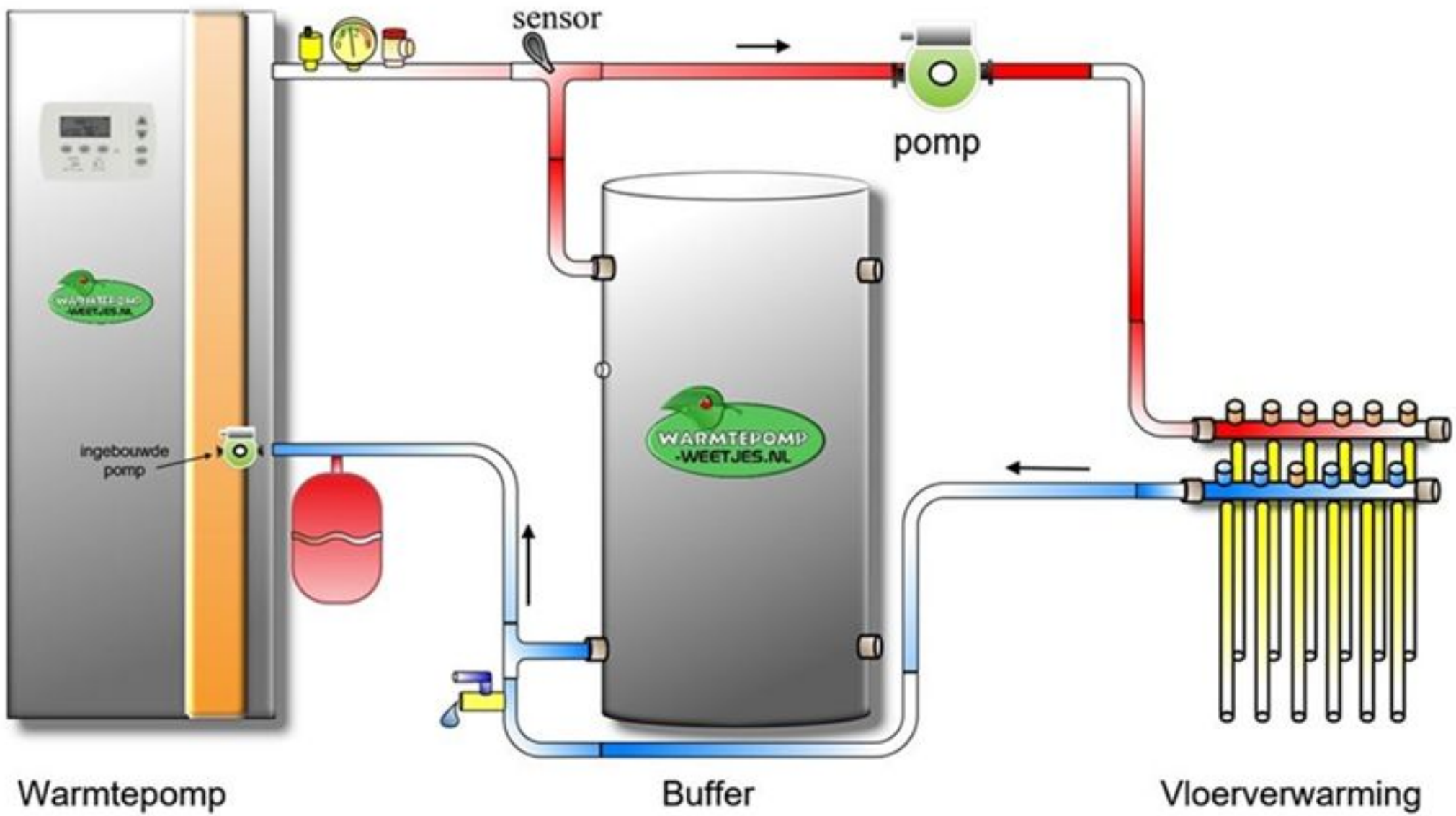
De COP van de warmtepomp staat in de technische gegevens van het apparaat.

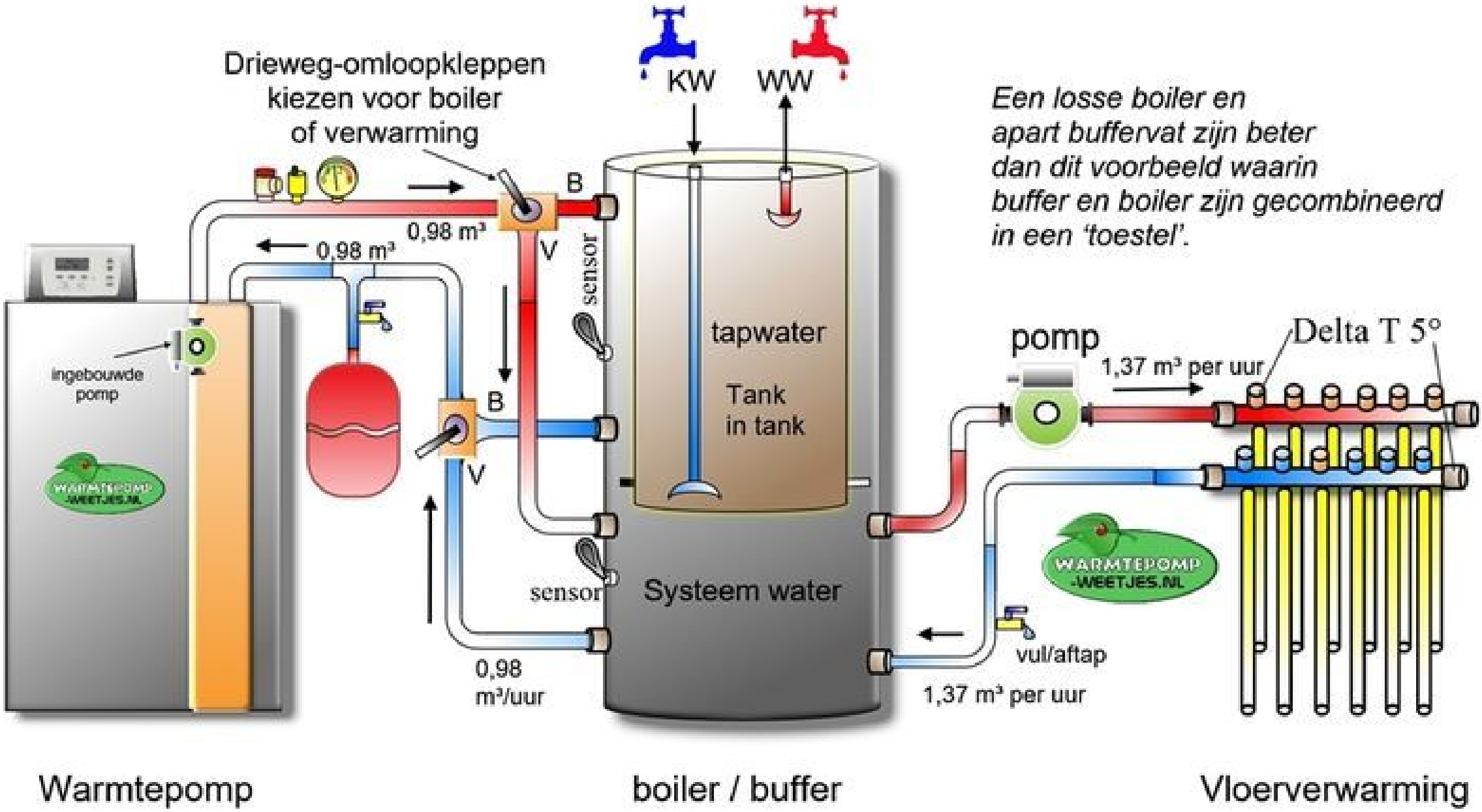
ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN



ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN

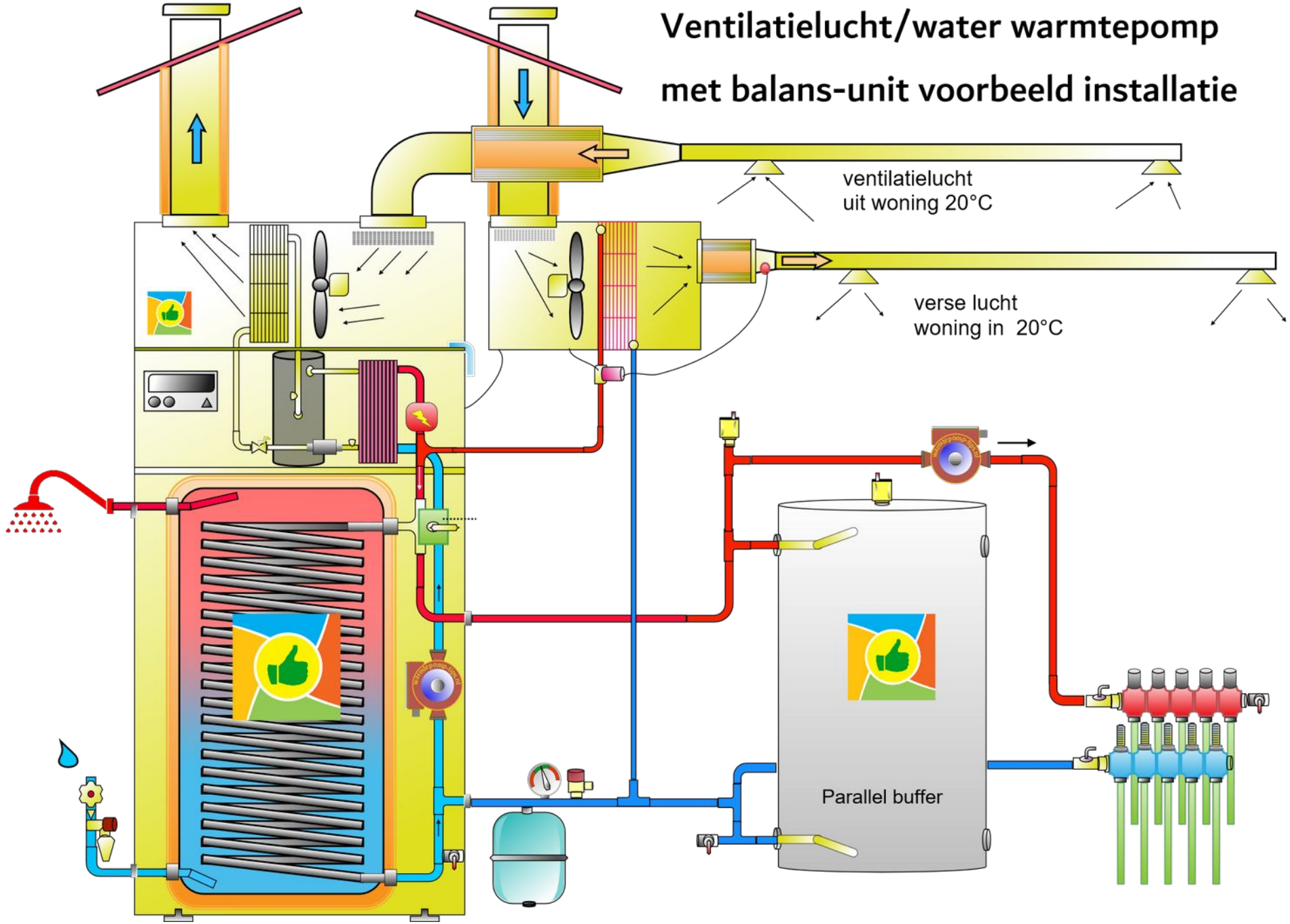
Buffer opstelling voorbeeld C (de beste manier)




Drieweg-omloopkleppen
kiezen voor boiler
of verwarming
KW
WW
Een losse boiler en
apart buffervat zijn beter
dan dit voorbeeld waarin
buffer en boiler zijn gecombineerd
in een 'toestel'.
B
V
0,98 m³
0,98 m³
sensor
tapwater
Tank
in tank
ingebouwde
pomp
B
V
sensor
Systeem water
pomp
1,37 m³ per uur
Delta T 5°
vul/aftap
0,98
m³/uur
1,37 m³ per uur
Warmtepomp
boiler / buffer
Vloerverwarming

Ventilatielucht/water warmtepomp

met balans-unit voorbeeld installatie

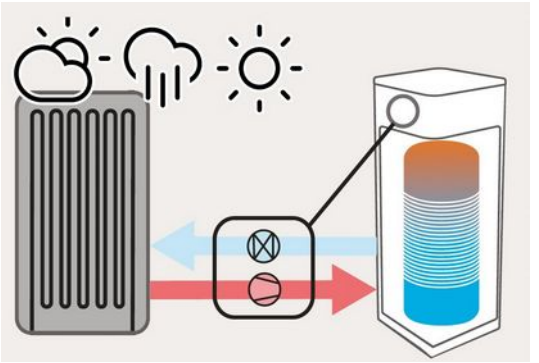


Warmtepomp met thermodynamische panelen als bron

Kan tot -7 uw woning verwarmen.

Daarna komt er een elektrisch element om bij te verwarmen









ENERGIEZUINIG & COMFORTABEL WONEN