

Warmtepompen

DIJK EN

WAARD

Inhoudsopgave

1. Introductie
2. Waarom verduurzamen?
3. De warmtepomp
 1. Hoe werkt het?
 2. Waarom zo interessant
 3. Welke soorten?
4. Regelgeving
5. Aandachtspunten
6. Nieuwste Ontwikkelingen
7. Subsidies en regelingen
8. Afsluiting

Duurzaam Bouwloket

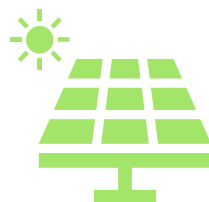
- Gemeentelijk Energieloket
- Gratis en onafhankelijk advies
- Energiebesparende maatregelen
- Subsidies en financieringen
- Lokale acties en initiatieven
- Uitvoerende bedrijven

Stapsgewijs naar aardgasvrij



Isoleren

Ventileren



Elektriciteit

Verwarmen
en koelen

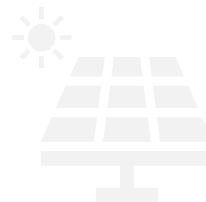


Stapsgewijs naar aardgasvrij



Isoleren

Ventileren



Elektriciteit

Verwarmen
en koelen



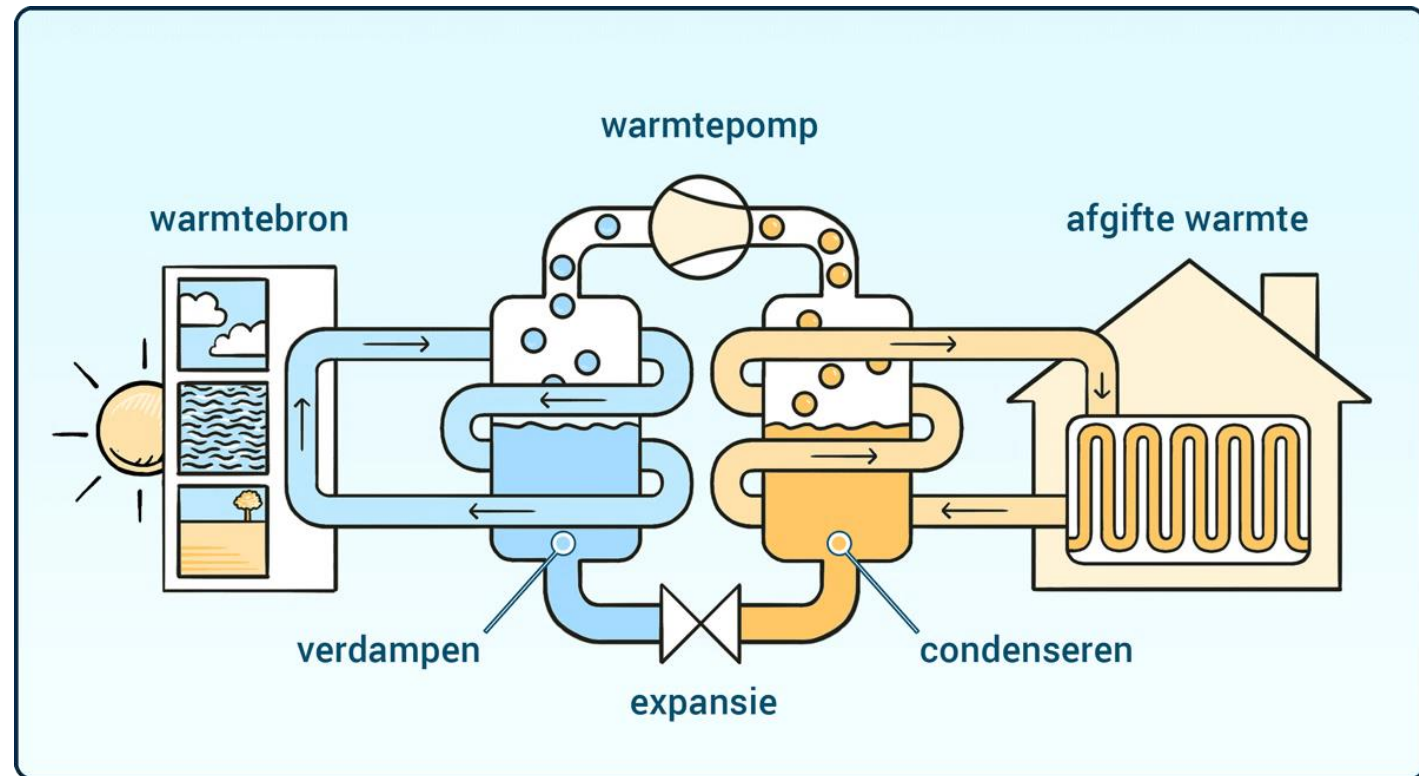
Rendement verwarmingssysteem

1 kW → HR cv-ketel → 1,07 kW

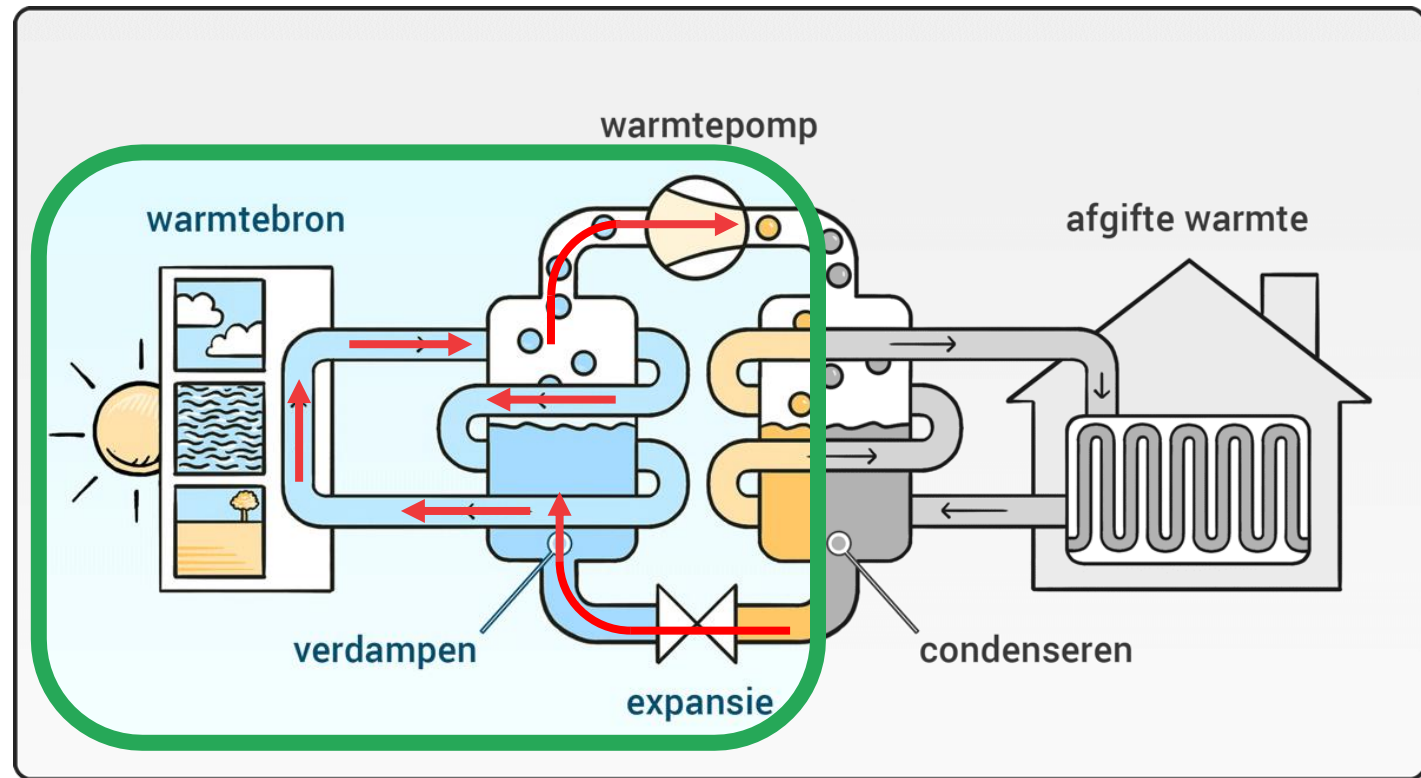
1 kW → Elektrische cv-ketel → 1 kW

1 kW → Warmtepomp → 3,5 - 8 kW

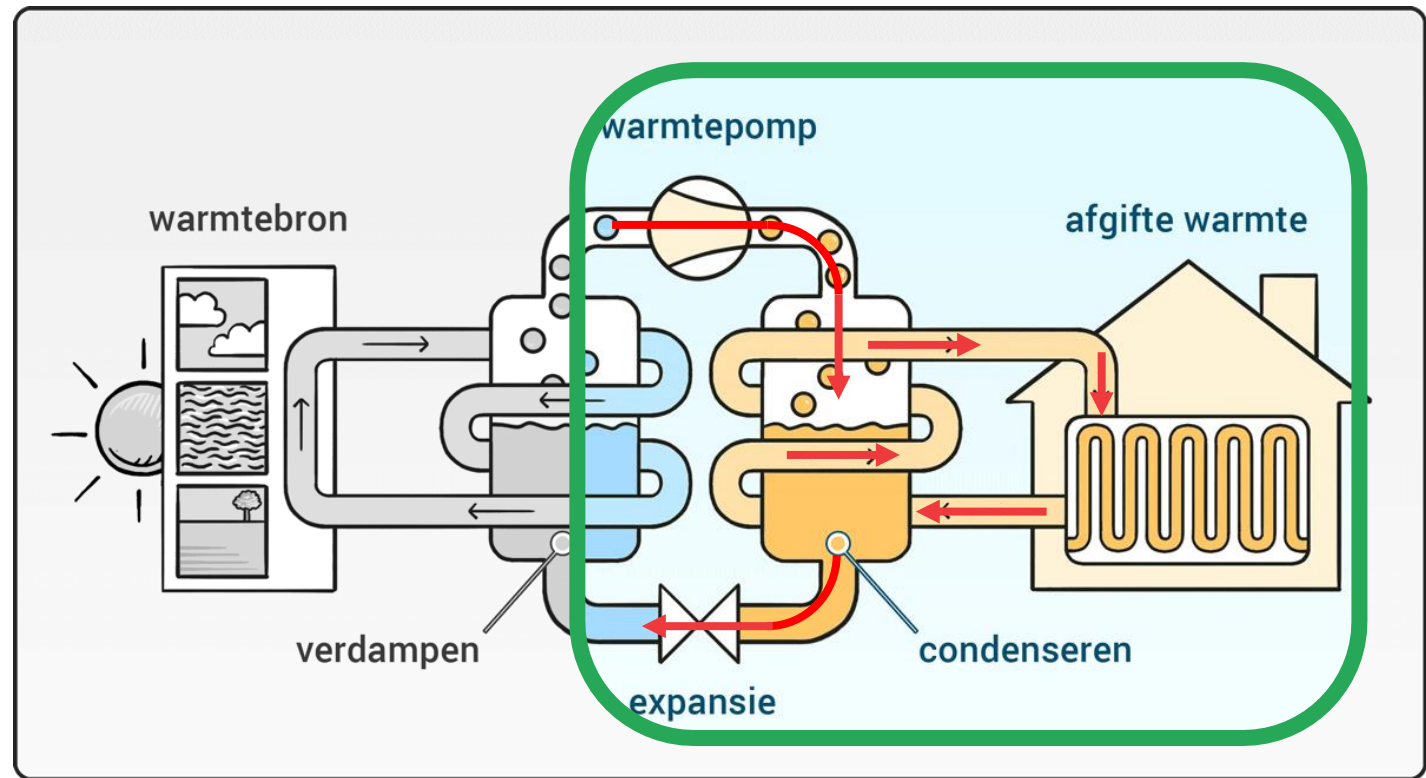
Hoe werkt het?



Hoe werkt het?



Hoe werkt het?

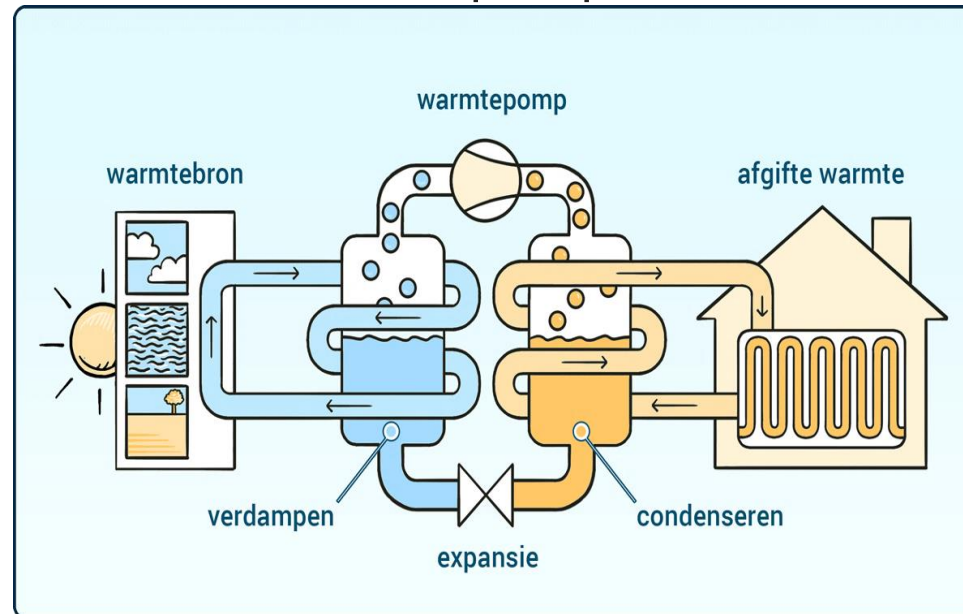


(s) COP & (s)EER

(seasonal) Coëfficiënt of performance (verwarmen - SCOP)

(seasonal) energy efficiency ratio (koelen - SEER)

1 kWh → Warmtepomp → ...

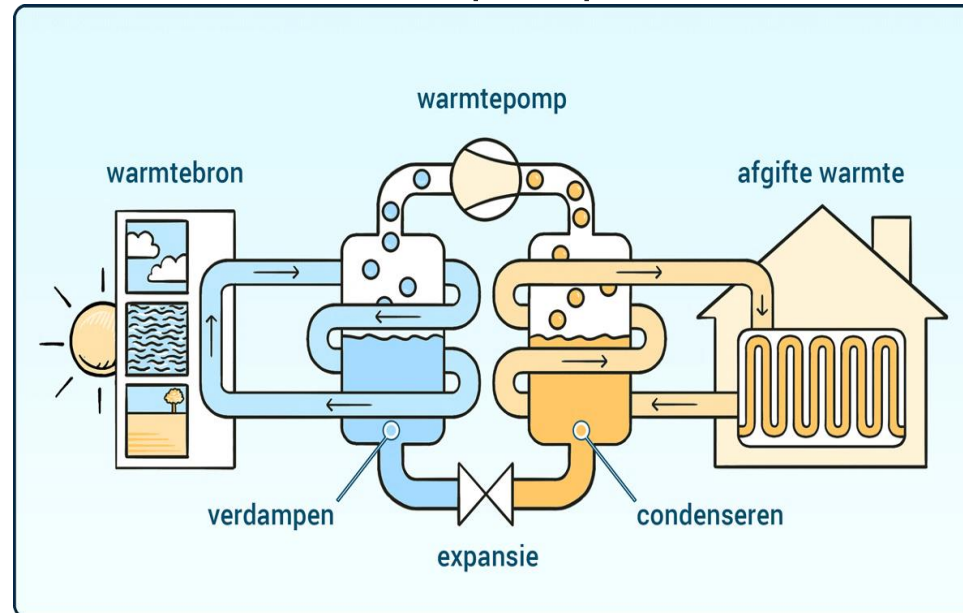


(s) COP & (s)EER

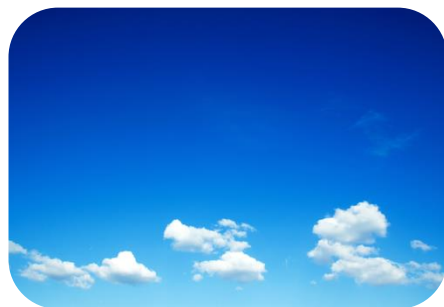
(seasonal) Coëfficiënt of performance (verwarmen - SCOP)

(seasonal) energy efficiency ratio (koelen - SEER)

1 kWh → Warmtepomp → 3,5 - 8 kWh



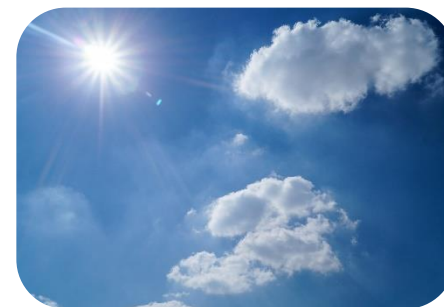
Bronnen van energie



Lucht



Ventilatielucht



PVT



Water

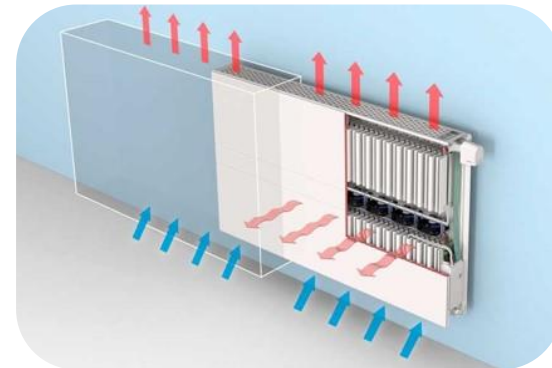


Bodem

Manier van afgifte

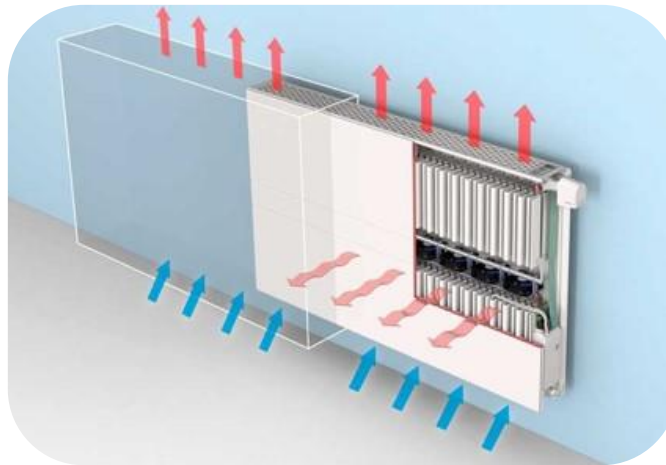


Lucht



Lage temp.
Water

Lage temperatuur verwarming



LTV Radiatoren

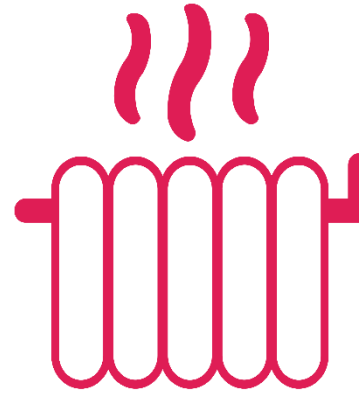


Vloerverwarming

Functie warmtepomp



Tapwater



Verwarming

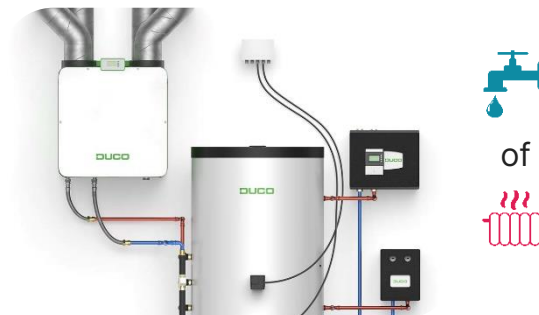


Koeling

Niet alles in één



Warmtepomp
boiler



Ventilatie
warmtepomp



Hybride

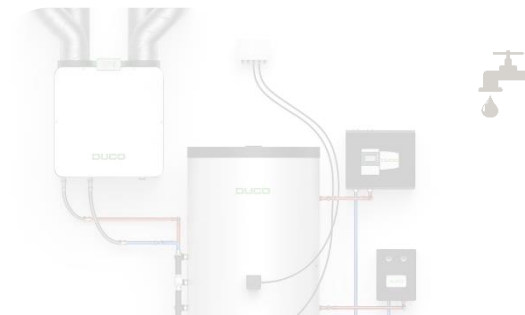


Lucht-Lucht
(airco)

Niet alles in één



Warmtepomp
boiler



Ventilatie
warmtepomp

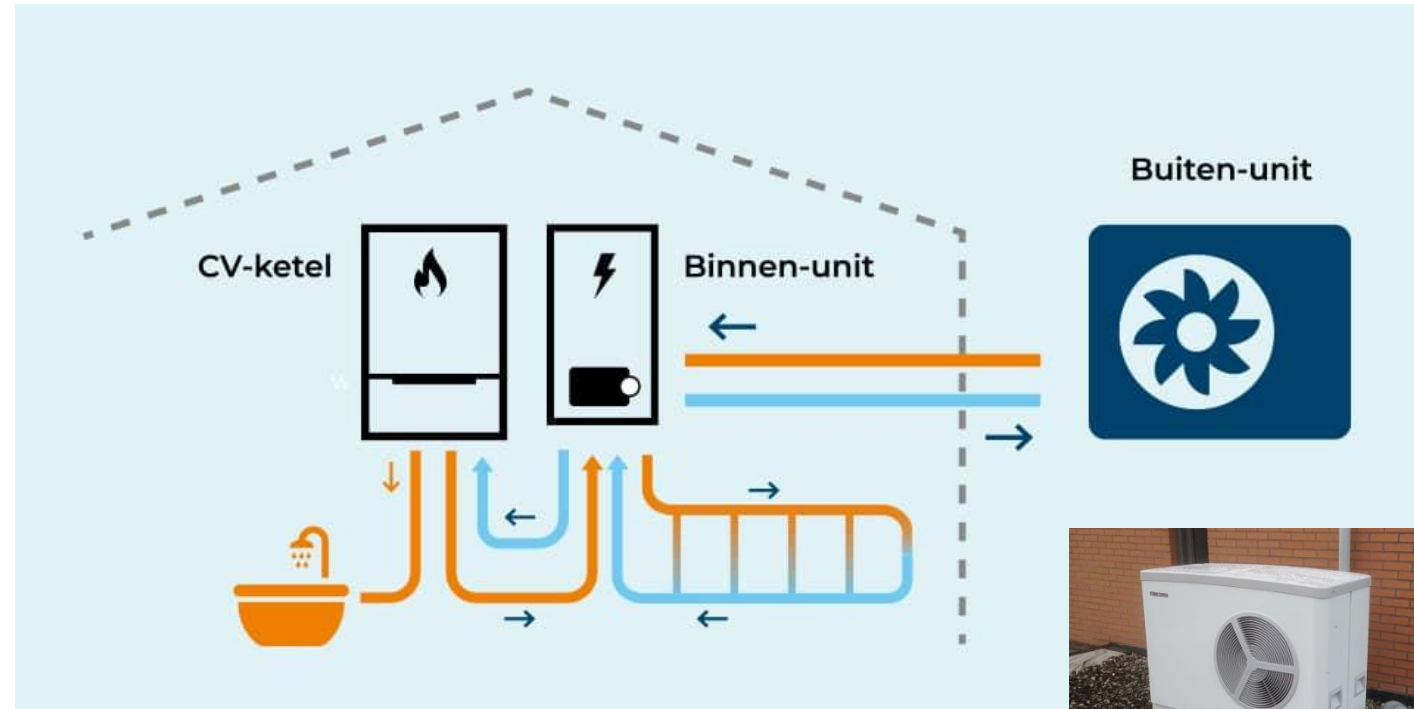


Hybride



Lucht-Lucht
(airco)

Hybride warmtepomp



Illustratie: Remeha.nl



Hybride warmtepomp

Voordelen:

- 65% besparen op verwarmen
- Direct te combineren met cv-ketel



Nadelen:

- Levensduurverschillen, blijf je in de gascyclus?
- Alleen interessant bij een gasverbruik van $>850 \text{ m}^3$
- Verder verduurzamen is financieel lastig
- Probeer altijd schaalbaar naar All-Electric

Hybride warmtepomp – All Electric Ready

- Woning nog niet klaar voor All Electric
- Plan maken voor verder verduurzamen
- Warmteverlies berekening maken
- Installatie Hybride Warmtepomp met juiste vermogen
- Geeft tijd en financiële ruimte om verder te verduurzamen
- Installatie boilervat en koppeling aan hybride warmtepomp
- Verwijderen cv-ketel naar All Electric





Hybride warmtepomp

**Rendement
SCOP 4,8**

Stroom € 0,25 per kWh
Gas € 1,45 per m³

Eenmalige kosten	Eenmalige subsidie	Voorwaarden
€ 5.000 - € 8.500	€ 2.200 – € 2.900	n.v.t.

Besparing	Gas ↓	Stroom ↑	Jaarlijkse besparing CO ₂
65% verwarming	750 m ³ € 1.088	1.500 kWh € 375	Ca. 350 kg



Lucht-lucht warmtepomp



Lucht-lucht warmtepomp

Voordelen:

- 100% besparen op verwarmen
- Niet afhankelijk van huidig afgiftesysteem
- Geweldige koeling

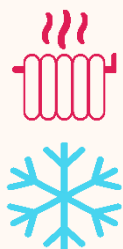


Nadelen:

- Geen tapwater
- Zeer droge lucht
- Geen subsidie

Lucht-lucht warmtepomp

**Rendement
SCOP 4,3**



Eenmalige kosten	Eenmalige subsidie	Voorwaarden
€ 5.000 - € 8.500	n.v.t.	n.v.t.

Besparing	Gas ↓	Stroom ↑	Jaarlijkse besparing CO ₂
100% verwarming	1.150 m ³ € 1.668	2.350 kWh € 588	Ca. 540 kg

Alles in één



Lucht-Water



Water-Water



Bodem-
water



Zonlicht-
water (PVT)

Alles in één



Lucht-Water



Water-Water



Bodem-
water



Zonlicht-
water (PVT)



Lucht-water warmtepomp





Lucht-water warmtepomp

Voordelen:

- 100% besparen op gas
- Afkoppelen en besparen vastrecht gas
- Alles in één oplossing
- Voordeligste optie over een periode van 10 jaar
- Bijna overal te installeren

Nadelen:

- Hoge investeringskosten
- LTV benodigd
- Lage efficiëntie bij koelen



Lucht-water warmtepomp

**Rendement
SCOP 4,8**

Stroom € 0,25 per kWh
Gas € 1,45 per m³

Eenmalige kosten	Eenmalige subsidie	Voorwaarden
€ 12.500 - € 17.500	€ 2.400 - € 4.200	LTV

Besparing	Gas ↓	Stroom ↑	Jaarlijkse besparing CO ₂
100% gas + gasmeter	1.450 m ³ € 2.103	2.800 kWh € 750	Ca. 700 kg



Bodem-water warmtepomp





Bodem-water warmtepomp

Voordelen:

- 100% besparen op gas
- Afkoppelen en besparen gasmeter
- Alles in één oplossing
- Voordeligste over een periode van 20 jaar
- Hoogste (s)COP
- Geen buitenunit
- Gratis koeling

Nadelen:

- Hoge investeringskosten
- LTV benodigd
- Boring in tuin
- Niet overal toegestaan (WKOtool.nl)



Bodem-water warmtepomp

**Rendement
SCOP 6,7**

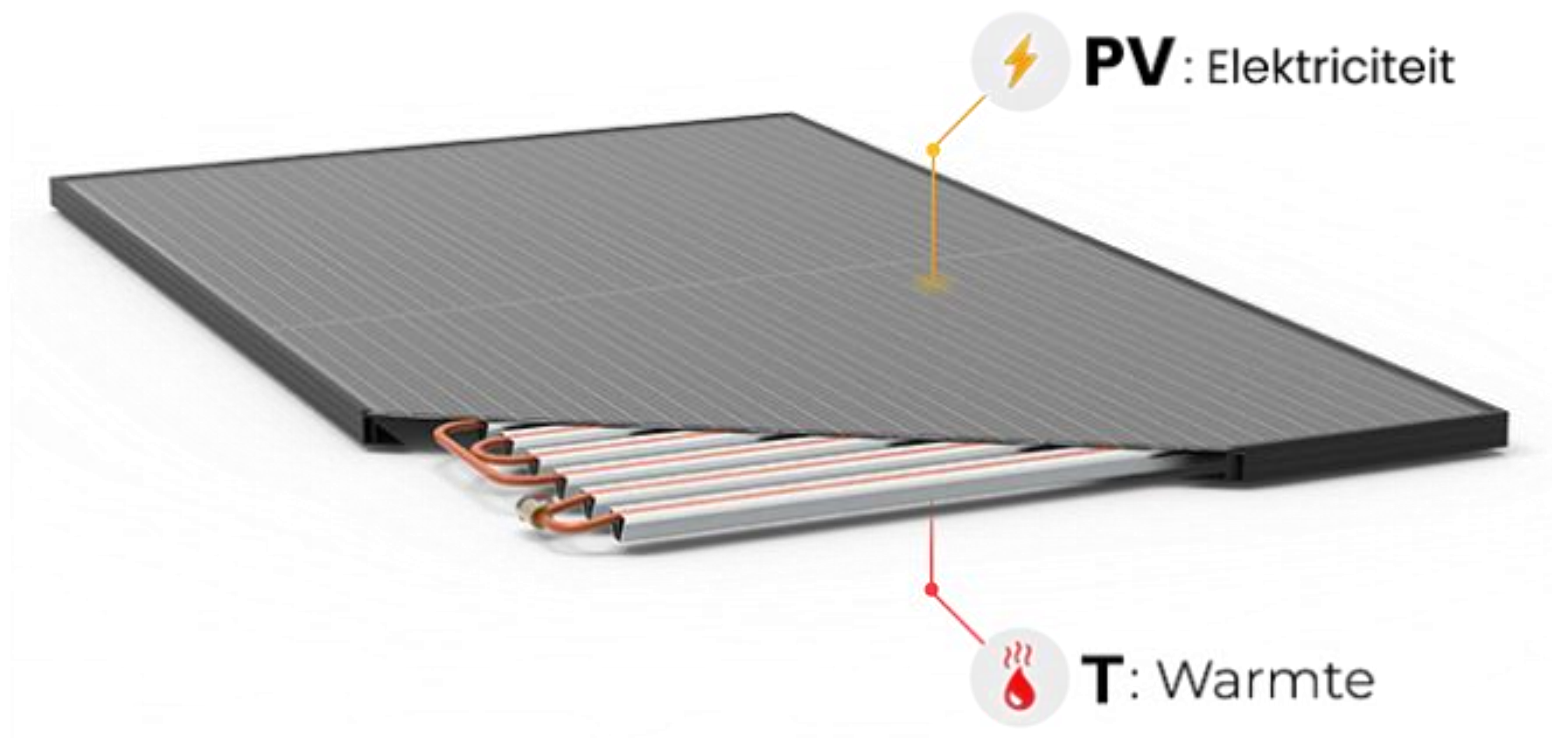
Stroom € 0,25 per kWh
Gas € 1,45 per m³

Eenmalige kosten	Eenmalige subsidie	Voorwaarden
€ 25.000 - € 30.000	€ 2.400 - € 4.200	LTV

Besparing	Gas ↓	Stroom ↑	Jaarlijkse besparing CO ₂
100% gas + gasmeter	1.450 m ³ € 2.103	1.950 kWh € 488	Ca. 1.225 kg



Zonlicht-water (PVT) warmtepomp





PVT warmtepomp

Voordelen:

- 100% besparen op gas
- Afkoppelen en besparen gasmeter
- Alles in één oplossing
- Direct zonnepanelen in installatie
- Hoogste CO2 reductie (door zonnepanelen)

Nadelen:

- Hoge investeringskosten
- LTV benodigd
- Minder koelvermogen



PVT warmtepomp

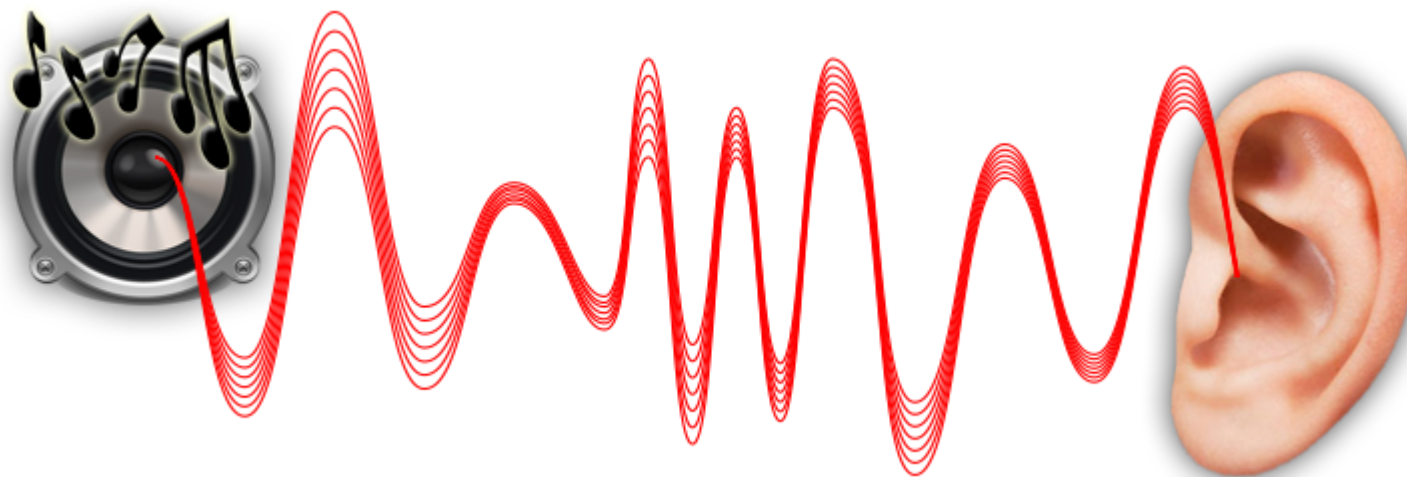
**Rendement
SCOP 4,8**

Stroom € 0,25 per kWh
Gas € 1,45 per m³

Eenmalige kosten	Eenmalige subsidie	Voorwaarden
€ 25.000 - € 30.000	€ 2.400 - € 4.200	LTV

Besparing	Gas ↓	Stroom ↑	Jaarlijkse besparing CO ₂
100% gas + gasmeter	1.450 m ³ € 2.103	n.v.t. *	Ca. 2.600 kg

Geluid Buitenunit



Europese wet- en regelgeving

65 dB(A) 's nachts
70 dB(A) overdag



Nederlandse wet- en regelgeving

Per 01-04-2021 nieuwe Nederlandse wet- en regelgeving

7:00 - 19:00 limiet 45 dB(A)

19:00 - 7:00 limiet 40 dB(A)

Verouderde units daarom niet representatief



Decibel dB(A)

	70	Normaal verkeer
Normaal gesprek, kwakende kikkers	60	
	50	Lichte regen, koelkast op 1 meter afstand
Rustig straatverkeer achter een raam met dubbele beglazing	40	
	30	Gefluister, ademgeluiden
Tikken van een klok, ritsende blaadjes	20	
	10	windblazer, mug
het vallen van een blaadje	0	

Opstelplaats

Belangrijk:

- Opstelplaats
- Afstand erfgrens
- Weerkaatsing
- Ramen en roosters
- Trilling voorkomen
- Voor- of achtertuin



Aandachtspunten



Boilervat



Buffervat



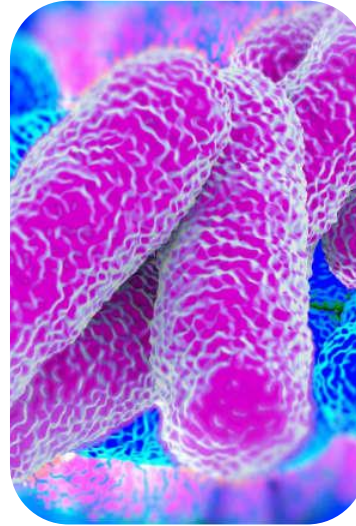
Warmteverlies



Boilervat



Behoefte



Legionella



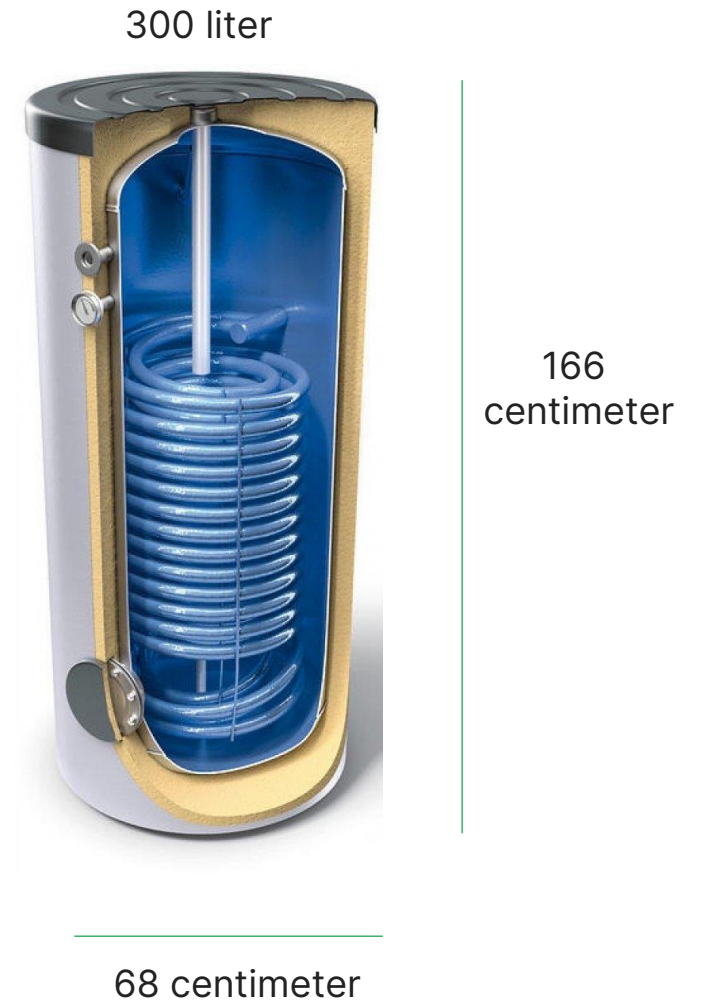
WTW



Boilervat

Hoe groot moet het boilervat zijn?

- Gezin samenstelling
- Persoonlijke wensen
 - Meerdere tegelijk douchen?
 - Allemaal achter elkaar?
 - Lang of kort douchen?
- Soort douchekop 5-15 liter
- Bad 150-250 liter
- Inhoud kleiner dan daadwerkelijke capaciteit



Buffer

Twee componenten

1. Hoe snel verwarmd de warmtepomp?
2. Inhoud van de watervoorraad



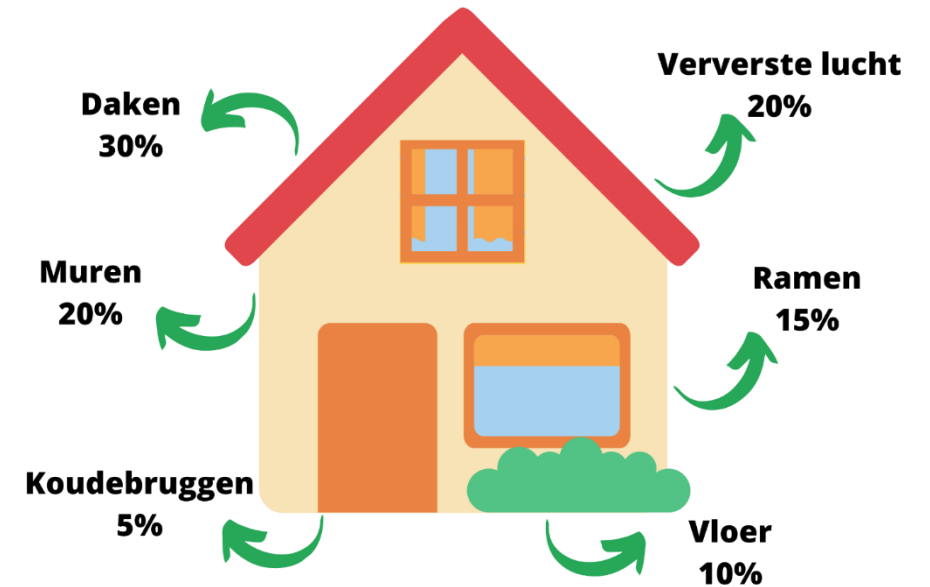
Warmteverlies

Hoeveel warmte verlies je bij extreme kou?

Meer warmte erin dan eruit
Je huis warmt op

Minder warmte erin dan eruit
Je huis koelt af

Maak warmteverliesberekening



Nieuwste ontwikkelingen

Op welke vlakken verbeteren warmtepompen zich?

- Buitenunit lucht/water warmtepompen
- Koudemiddel (Global Warming Potential)
- Hoge temperatuur Warmtepompen

Buitenunit Lucht/water warmtepompen

- Grootte Buitenunit
- Grootte ventilator = meer luchtverplaatsing
- Kast beter geïsoleerd
- Minder geluidsproductie (nieuwste ontwikkelingen 36-38 dB(A))



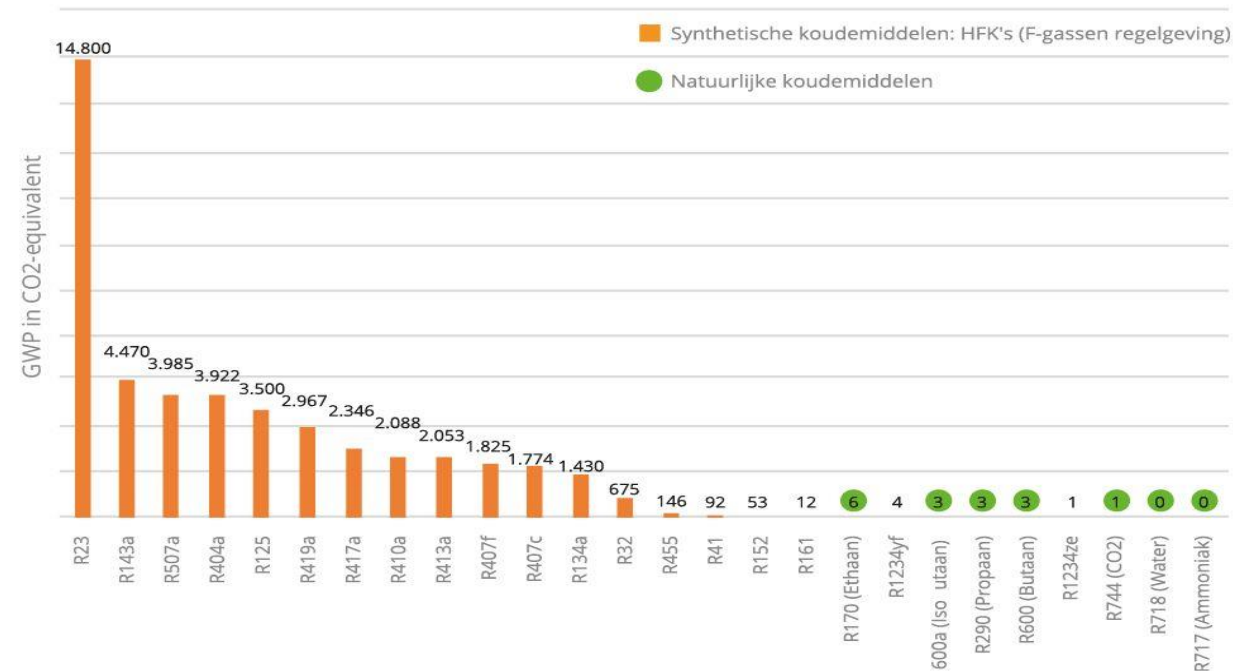
Buitenunit Lucht/water warmtepompen

- Buitenunit integratie in dak
- Esthetischere oplossing
- Vergunningsplichtig
- Geluidsproductie deels naar binnen
- Lastiger te bereiken voor onderhoud
- Verbetering?



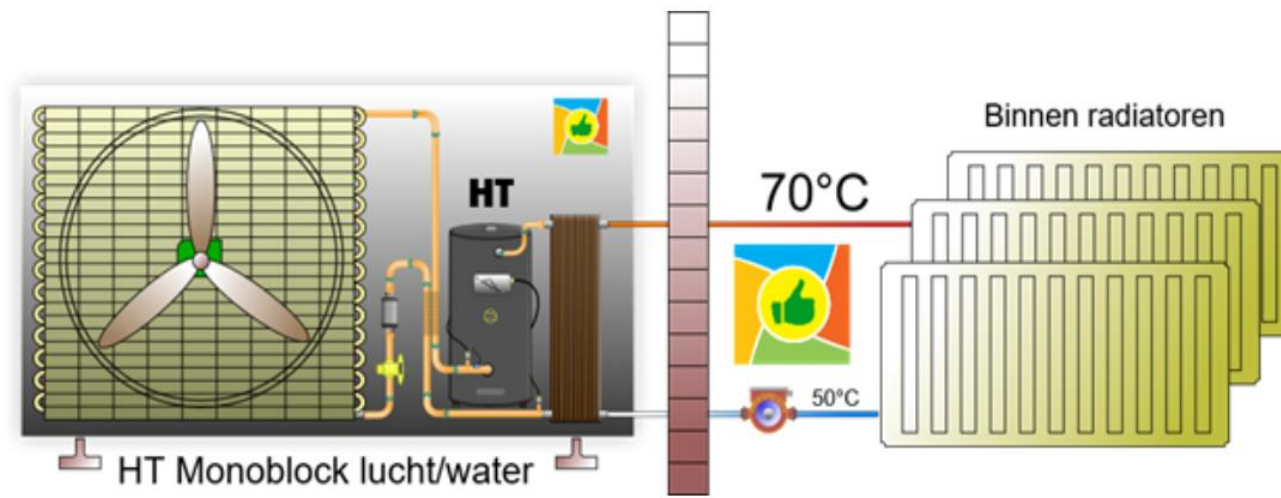
Koudemiddel Warmtepompen

- Global Warming Potential
- Relatieve maat die het aardopwarmingsvermogen van een broeikasgas aangeeft
- Voorheen veelal Fluorkoolwaterstoffen (HFK; koudemiddel R32)
- Honderden tot duizenden maal schadelijker dan CO₂
- Nieuwe ontwikkeling; Propaan (R290) of CO₂ (R744) als koudemiddel



Hoge temperatuur Warmtepompen

- Verwarming op hogere temperaturen (60-80 graden)
- Oplossing voor woningen die niet op lage temperaturen kunnen verwarmen
- Hogere aanschafkosten
- Veel lagere SCOP dan LT-Warmtepomp (dus meer stroomverbruik)
- Daardoor erg lange terugverdientijd



Subsidies en financieringen

Investeringsubsidie duurzame energie (ISDE)

Isolatie	€ 6,- t/m € 38,- p/m ²
Beglazing & kozijnen	€ 23,- t/m € 150,- p/m ²
Zonneboiler	€ 500,- t/m € 2.000,-
Warmtepomp (niet alles-in-1)	€ 500,- t/m € 2.700,-
Warmtepomp (alles-in-1)	€ 2.400,- t/m € 4.200,-

BTW 0%

Zonnepanelen Particulieren	0% BTW (arbeid & materialen)
----------------------------	------------------------------

Financieringsmogelijkheden

Energiebespaarlening	Max. € 27.000,-
----------------------	-----------------

Bedankt voor uw aandacht!

In de loop van de week krijgt u een email met:

- De presentatie;
- De link naar de subsidiecheck;

Einde



DUURZAAM
BOUWLOKET