

(Hybride) warmtepompen

17 april 2024

Evert Hasselaar

Procesgerichte vragen

- hoe oud is je cv ketel?
- woon je binnen het beoogd warmtenetgebied
- woningkwaliteit geschikt voor warmtepomp
- heb je koelbehoefte

- Welke redenen: kostenbeparing, gasbesparing, comfort
- Welk potje: spaargeld, lening, hypotheek

Voordat je tot een plan komt

- is de verwarming al laag-temperatuur verwarming
- Hoeveel zonnepanelen heb je of zijn mogelijk
- Waar is opstelruimte buitenunit en binnenunit in relatie tot geluid en afstand
- Geschiktheid meterkast, 3 x 25A
- Hybride als tijdelijke oplossing, all-electric ready of meteen gas-loos
- Hele woning naar ontwerptemperatuur of met selectieve bijverwarming
- Aantal douches

Hoe werkt een warmtepomp

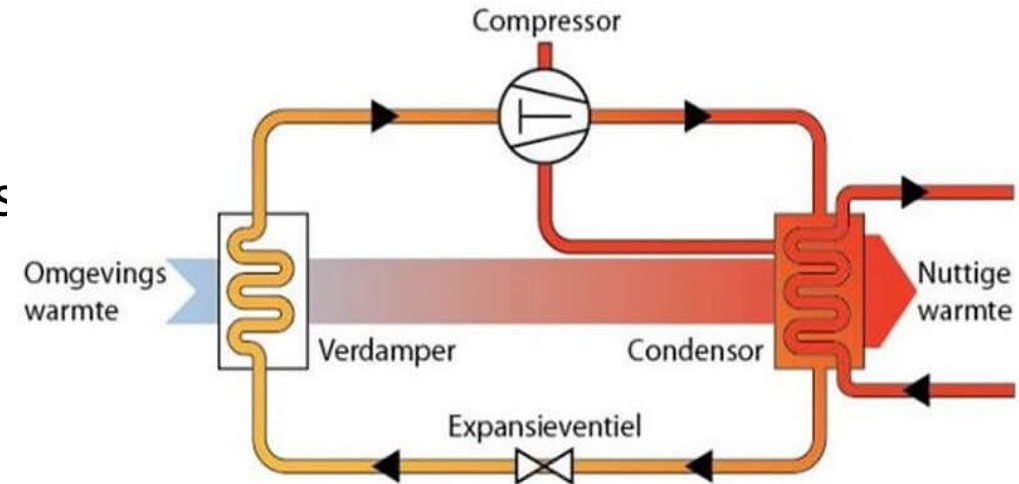
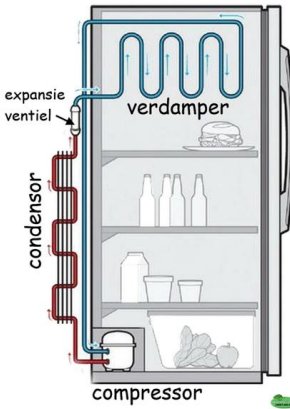
Koudemiddel verdampt bij lage kooktemperatuur buiten.

Warmte-inhoud neemt toe

Compressor verhoogt druk en temperatuur van gas

Warmte afnemen en overdragen

Gas condenseert na expansieventiel tot vloeistof, terug naar verdamper



typen

Hybride
warmtepomp



tijdelijk
of geschikt
voor gas-loos

Lucht-lucht
warmtepomp



airco

Lucht-water
warmtepomp



Incl. ventilatie
warmtepomp

~~Water-water
warmtepomp~~



Bodem-water
warmtepomp



of PVT

COP

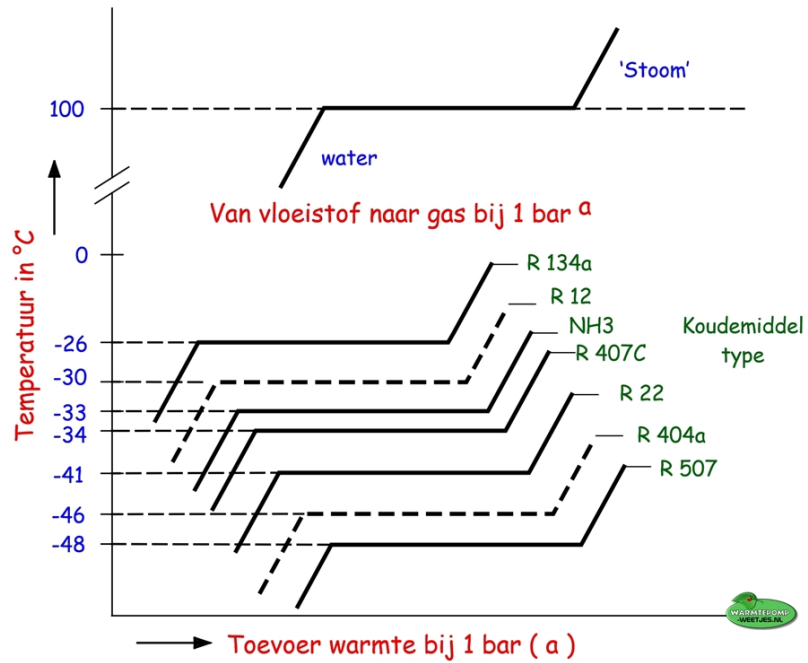
- COP = coefficient of performance
- SCOP = COP op jaarbasis, S = seasonal
- SPF = seasonal performance factor
 - totaal afgegeven vermogen / totaal opgenomen energie

Koelen

- Koelfunctie = omkeren binnen- en buitenfunctie van de wp
- Rendement in SEER = seasonal energy efficiency ratio
- typisch W18, A 35 gaden, EER =3,5 - 4,5

Koudemiddelen

- 1 januari 2027: Verbod GWP van meer dan 150 in Monobloc-warmtepompen en -airconditioning tot 12 kW
- 1 januari 2032: Verbod op het gebruik van alle F-gassen tot 12 kW.
- 1 januari 2035: Verbod alle F-gassen, waaronder R32 en R410A, in Split airco's en warmtepompen.



dus kies voor R290 (propaan)

Hoe lees je specificaties

Buitenunit - Warmtepomp		HA 5-6 O 230V
		A-7/W35 heating output / electrical input / COP
A2/W35 heating output / electrical input / COP	kW	2.0/0.5/3.9
A7/W35 heating output / electrical input / COP	kW	3.4/0.7/4.8
A7/W55 heating output / electrical input / COP	kW	4.8/1.7/2.8
W18 Cooling output / Power consumption / EER A35/	kW	4.5/1.1/4.3

Hybride warmtepomp

- Tijdelijke oplossing, want niet gas-loos, dus evt vroegtijdig afval
- 3-5 kW bij A7-W35
- Investering € 3500- 5000 na aftrek subsidie
- Bijdrage aardgasreductie > 50% (op verwarming 65-80%)
- Inpasbaar in alle woningtypen
- Met eigen PV-overproductie goedkoop verwarmen
- capaciteitsproblemen elektra bij grootschalige toepassing

Hybride warmtepomp all-electric ready

- Voorsorteren op gas-loze toekomst, lange levensduur
- 6-12 kW bij A7-W35
- Investering € 7000 - 10000 na aftrek subsidie
- Bijdrage aardgasreductie > 60% (op verwarming 70-85%)
- Inpasbaar in alle woningtypen
- Met eigen PV-overproductie goedkoop verwarmen
- capaciteitsproblemen elektra bij grootschalige toepassing

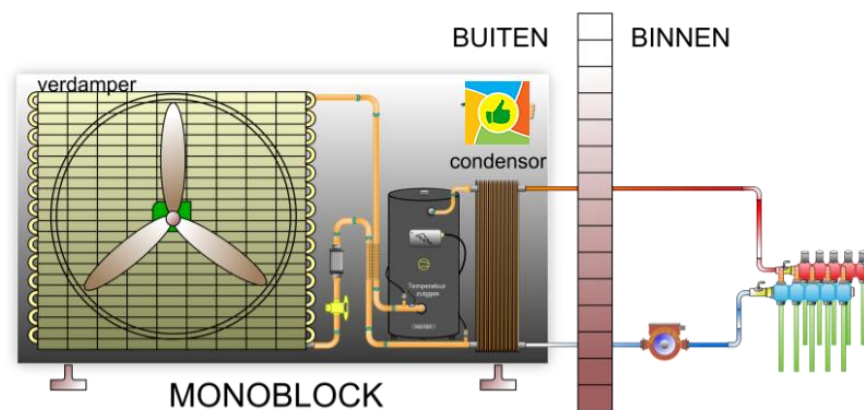
Hybride warmtepomp

- warmtepomp of ketel, niet tegelijk
- omschakelen van warmtepomp naar cv:
 - warmtapwater
 - drempelwaarde COP (bv bij COP = 2,5)
 - temperatuur buiten
 - gevraagd vermogen
 - prijsverschil gas/elektra

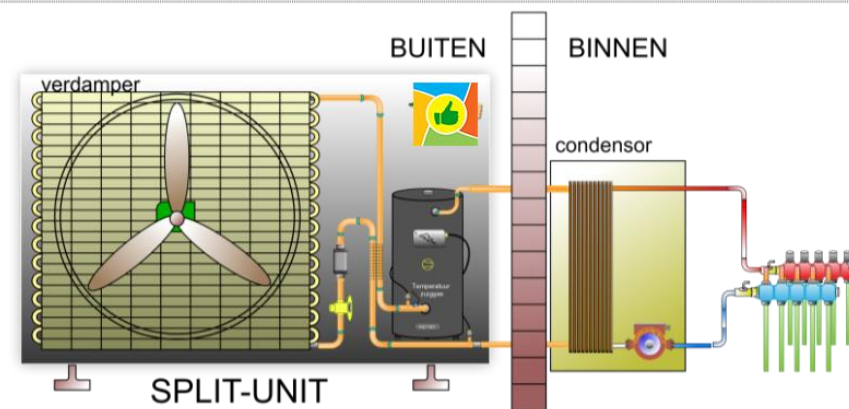
Monoblock of split

Bij propaan: monoblock vanwege brandveiligheid

denk aan afstand vanwege leidingverlies



Tussen de buiten-unit en binnen circuleert cv-water



Tussen de buiten-unit en binnen circuleert 'koudemid

Geluidsvermogen en geluidsdruk

Geluidsvermogen bij de bron

Geluidsdruk op erfgrans

- max overdag 45 dB
 - van 19.00 tot 7.00 uur 40 dB
-
- Afstand, orientatie ventilator, schutting, omkasting



film: interview met Margreet Wielaard
bekijk die via de site van energiecooperatiekorthaarlem.nl

Geluidhinder(ook gehoord om 23 uur)



30	Erg stil	Zacht gefluister
40	Stil	Vogels bij zonsopkomst, zacht gefluister
50	Weinig geluid	Koelkast, regen, auto die langs rijdt
55	Beperkt geluid	Koffiezetapparaat dat pruttelt
60	Hoorbaar	Een gesprek, Wasmachine die draait
70	Irritant	Druk kantoor, harde TV
75	Hard geluid	Elektrische mixer, druk restaurant
80	Hinderlijk	Wekker, deurbel
85	Luid	Handzaag
90	Zeer hinderlijk	Druk stadsverkeer, kind dat gilt
95	Lawaai	Elektrische drillboor
100	Zeer luid	Machine in fabriek
110	Extreem luid	Rockconcert, bladblazer
120	Extreem luid	Sirene ambulance

Koelen

- Vermijd koelbehoefte (massa, zonwering, plafondwaaier)
- Alleen via duurdere warmtepomp met omkeerfunctie
- Vanwege condensvorming circulatie niet lager dan 16 graden
- Bij radiatoren nauwelijks effect, wel bij vloer/wandverwarming en iets beter bij laag temperatuur convectoren

Warmtepompen die tot 75 graden leveren

- Bij lage buitentemperatuur lage COP
- Bij hoge afgifte lage COP
- Nog steeds eisen aan afgiftesysteem
- Geen tapwaterproblemen, want periodieke ontsmetting mogelijk
- Investering € 12000 – 15000 na subsidie (propaan monoblock)

Airco en warmtepompboiler

- 2-duo systemen nodig voor 4 -5 kamers
- Elektrische bijverwarming nodig (badkamer, minder gebruikte ruimten)
- Warmtapwater apart, ventilatiewarmtepomp
- Investering € 6000 – 8000 voor airco en € 2500-4500 voor tapwater wp
- Capaciteitsproblemen net hoog
- Comfort laag, behalve gedurende 25 hete dagen

Anders stoken met warmtepomp

- Veel start-stops voorkomen
- Lage afgiftetemperatuur, hoge brontemperatuur (binnenlucht??)
- 150.000 start-stops (2-3 x per uur = 15 jaar levensduur van de compressor)
- Zoveel mogelijk radiatoren en vloerverwarming open houden
- Temperatuurverschil tussen aanvoer en retour niet 15-20, maar 4-7graden
- Let niet meer op warmteverliezen, maar naar stabiel verwarmen zonder nachtverlaging

Rekenmodel

Warmtepomp of -boiler

- Uit ventilatielucht, mits 18-20 graden
- 1,7 kW
- kan als hybride verwarming

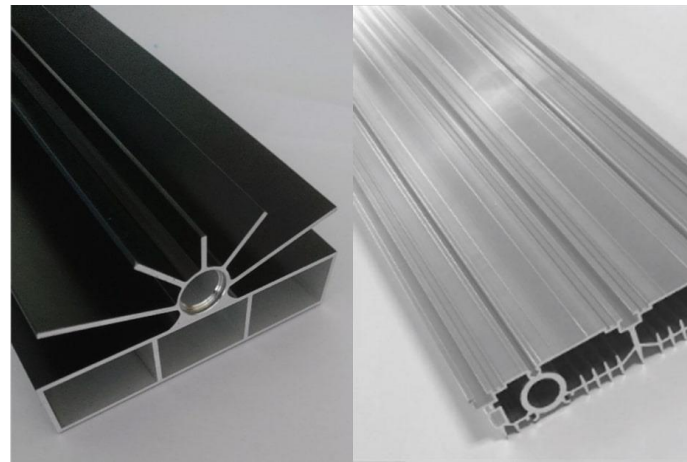
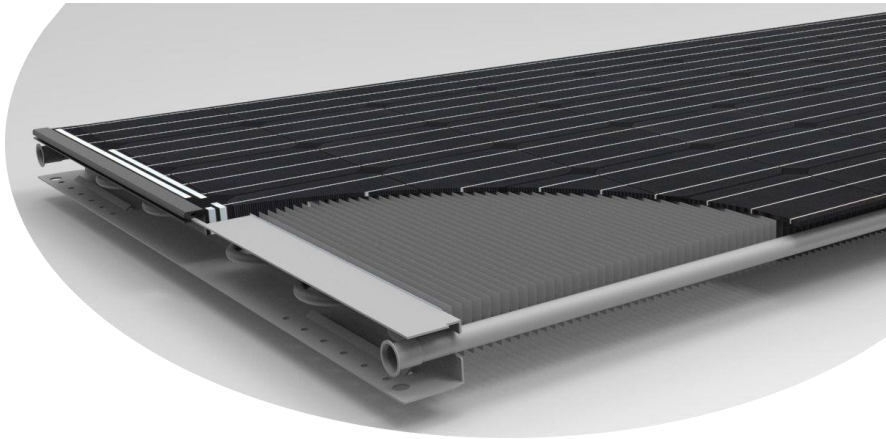


- Nieuwe typen convectoren
 - Ook met ventilatoren



PVT

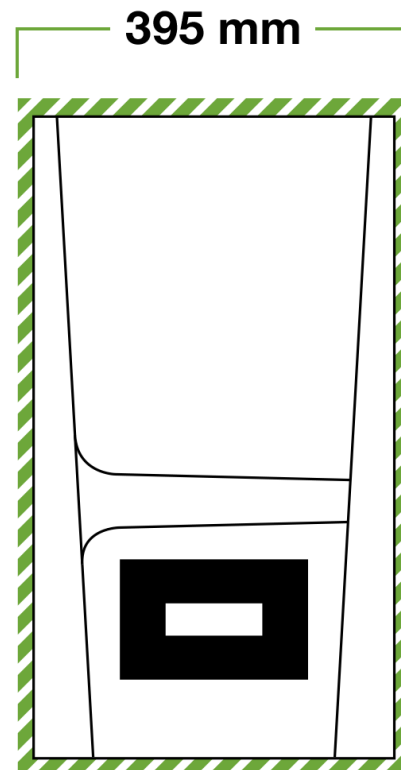
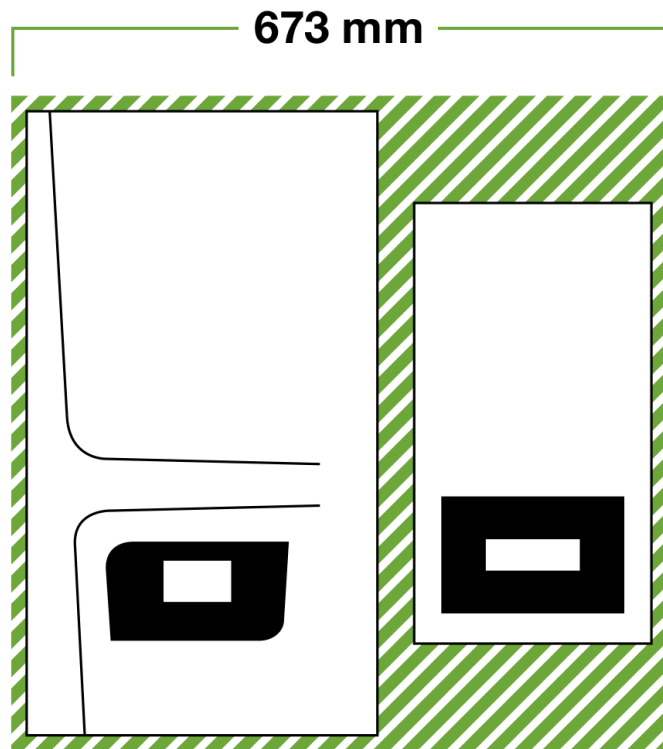
- thermische collectoren onder zonnepanelen, warmteschutting



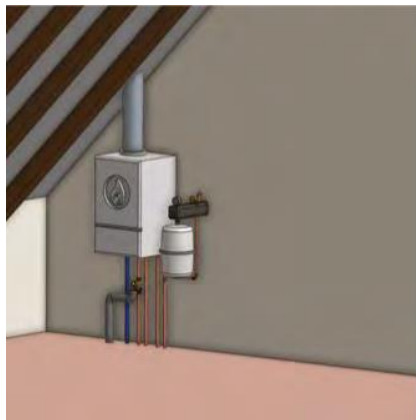
Voorbeelden



Remeha Elga Ace all-in-one



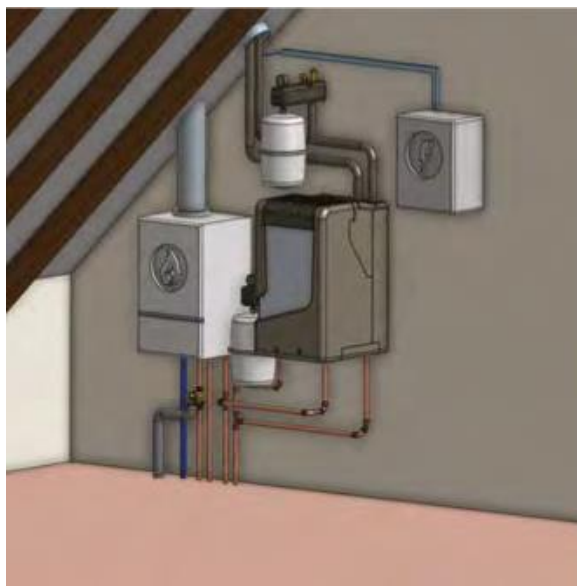
Van hybride naar gasloos



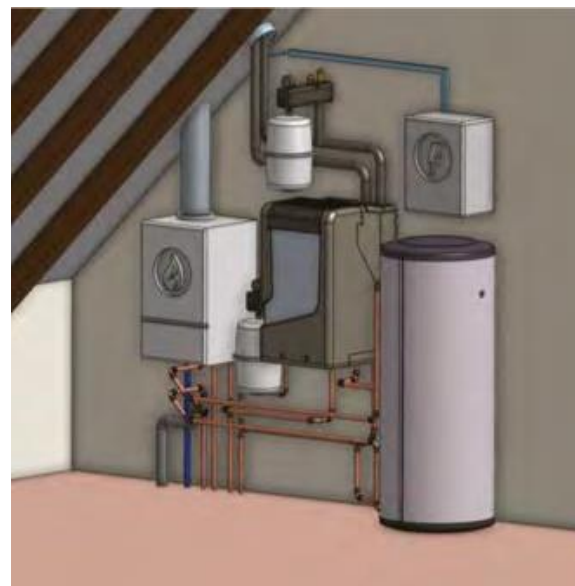
bestaand

hybride

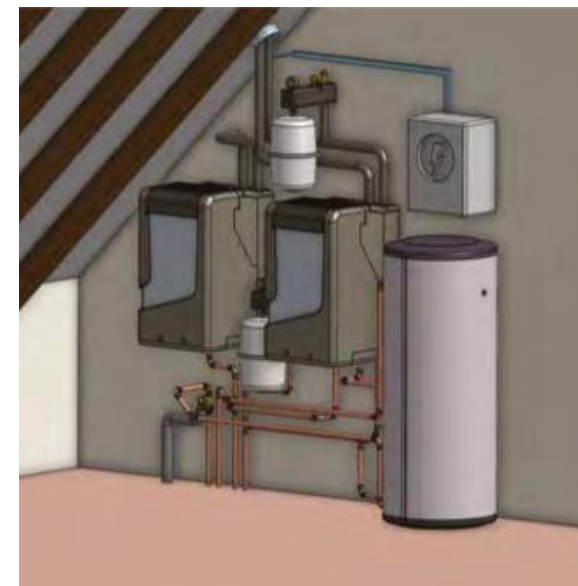
gasloos



zonnepanelen en WP



Met boiler 200 l



Ketel eruit, grotere of dubbele WP