



ENERGIE COLLECTIEF CAPELLE

www.energiecollectiefcapelle.nl

info@energiecollectiefcapelle.nl

presentatie warmtepompen

Capelle, 12 oktober 2020
week van de duurzaamheid
ECC (Arne, Dick, Ger) v09



WE VERTREKKEN VAN
DE GEBAKKEN LUCHT
DIE (VOORLOPIG) GRATIS
WORDT AANGELEVERD
DOOR ONZE REGERING!

DEZE BRON IS
BOVENDIEN
ONUITPUTTELIJK!



Inhoud

onderwerpen

- 1 wat is een warmtepomp (**WP**): principe
- 2 duurzaamheid; begrip COP
- 3 voorwaarden voor vervanging CV- ketel door een WP
- 4 hoofdtoorten WP (ingewikkelder dan bij CV- ketel)
- 5 warm tapwater
- 6 wat betekent de installatie van een WP voor mijn woning
- 7 regelgeving, kosten en subsidie
- 8 persoonlijk actieplan
- 9 wat brengt de toekomst
- 10 vragen van de deelnemers

Wat doet een WP ?

analogie **waterpomp** (verticaal)

‘stroming van **water**
‘spontaan proces’



‘gedwongen’ proces

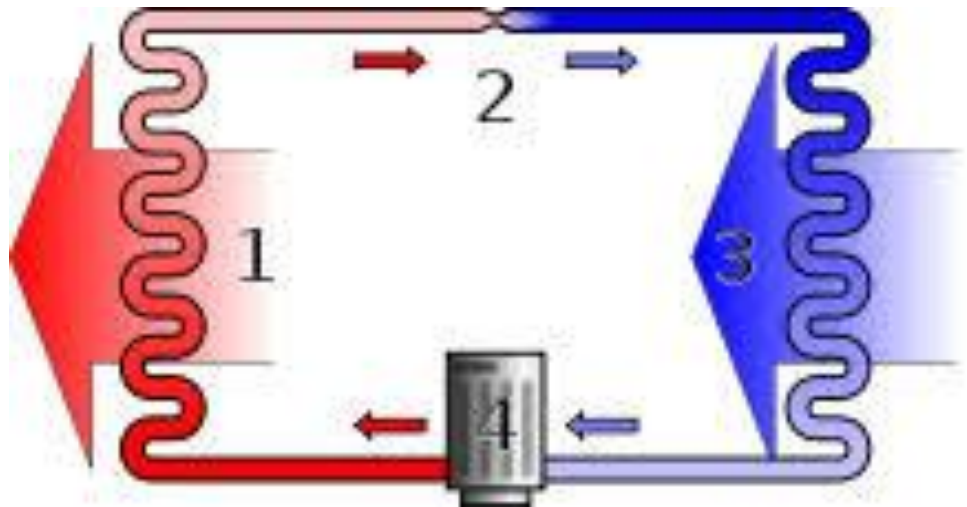


stroming van warmte

spontaan



gedwongen



warme kant ← koude kant

Werking van warmtepomp (WP)

- onttrekt warmte uit een kouder 'vat'
- en brengt die naar een warmer 'vat' .

Gevolg:

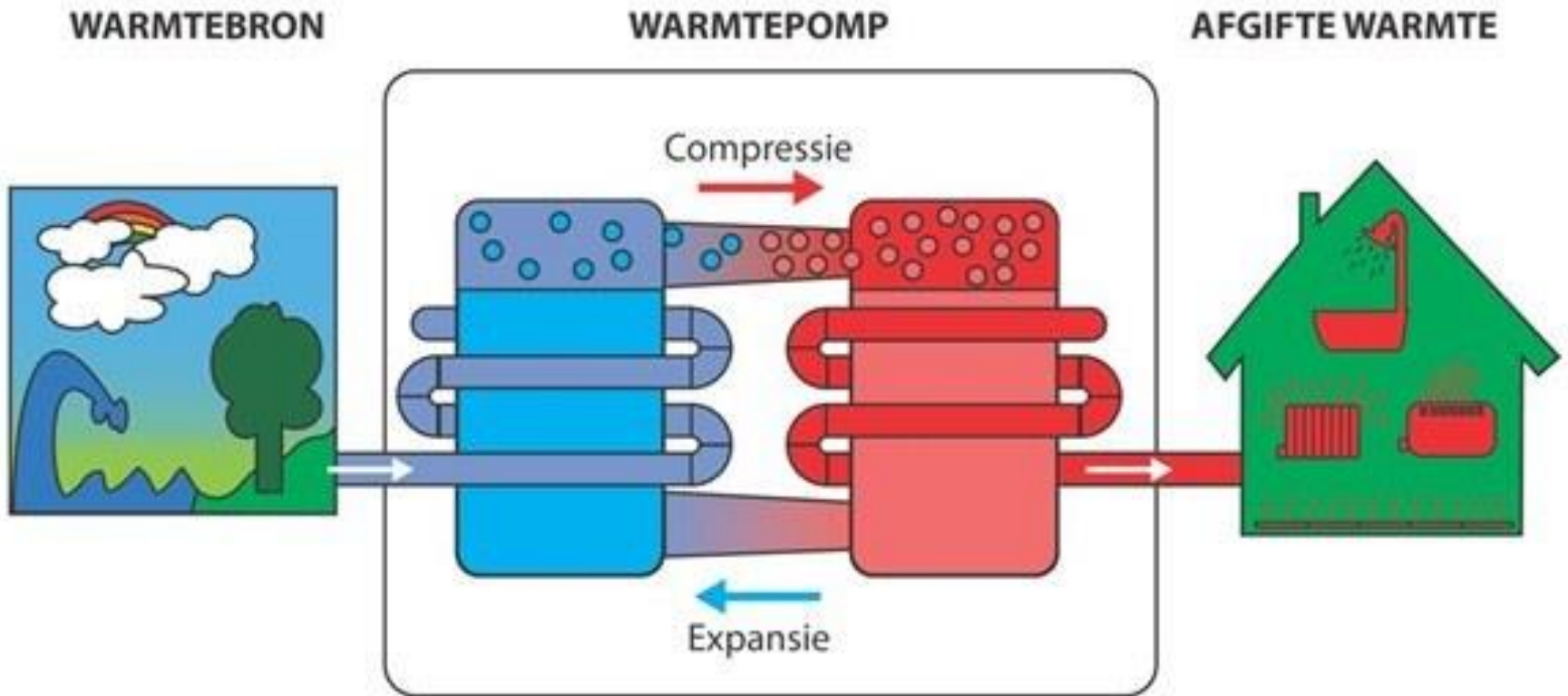
- de *koude kant* wordt *kouder*
- de *warme kant* wordt *warmer*

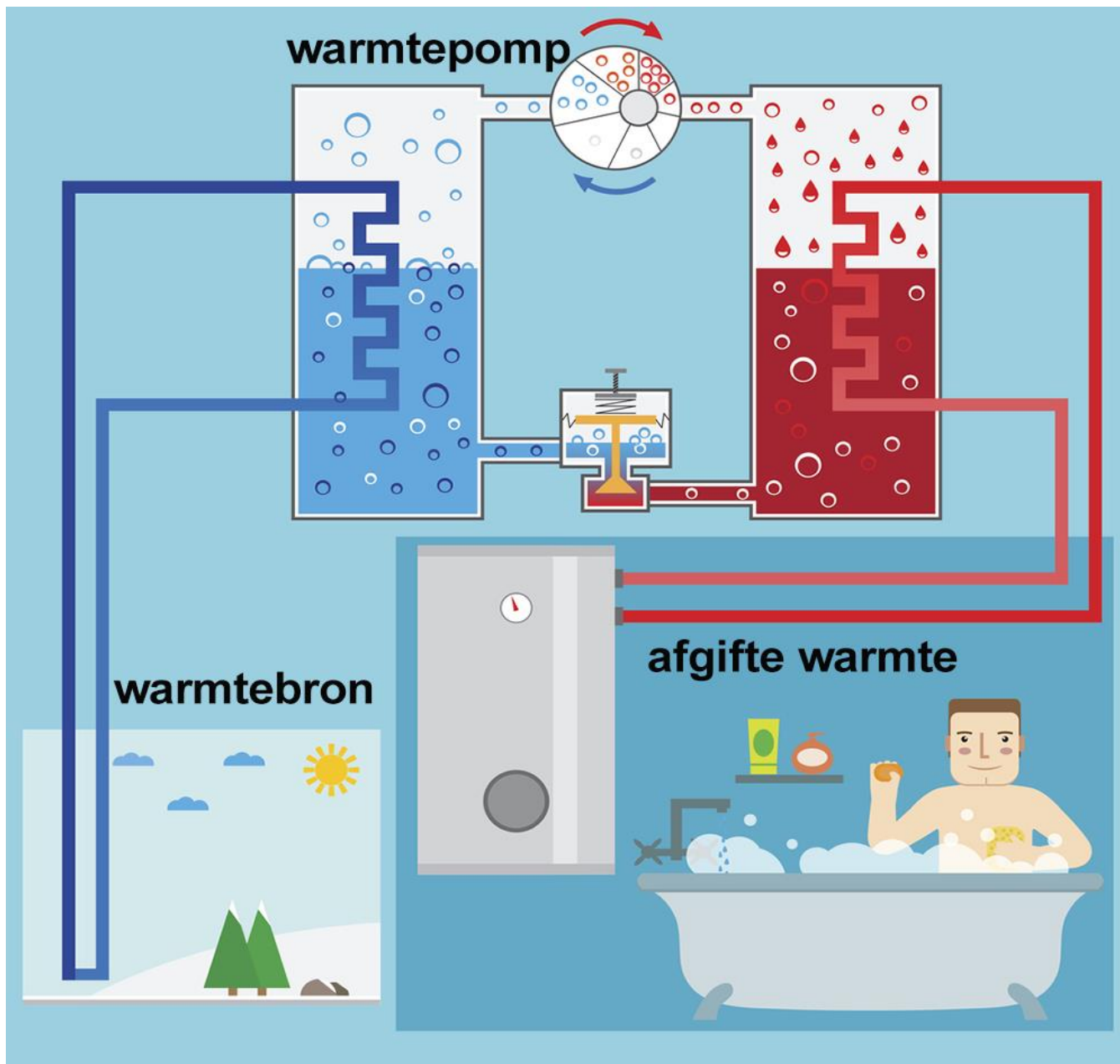
Analogie waterpomp – WP m.b.t. energie

Waterpomp	WP	<i>Bepalen voor de WP</i>
hoogteverschil	temperatuur- verschil	<u>samen</u> de ' COP ' (efficiëntie- factor)
kwaliteit pomp	kwaliteit WP	
hoeveelheid water per tijd	hoeveelheid warmte per tijd	<i>capaciteit</i>

schema warmtesysteem met WP

bron → apparaat → afgiftesysteem → ruimte





Wie is er bang voor een WP ?

bekende voorbeelden:

- WP-wasdroger

en als 'omgekeerde WP' (het gaat om de koude kant), zelfde soort apparaat

- koelkast
- airco (woning, auto)

niet deze manier van omgekeerd !



Gaat de warmtepomp de wereld redden?

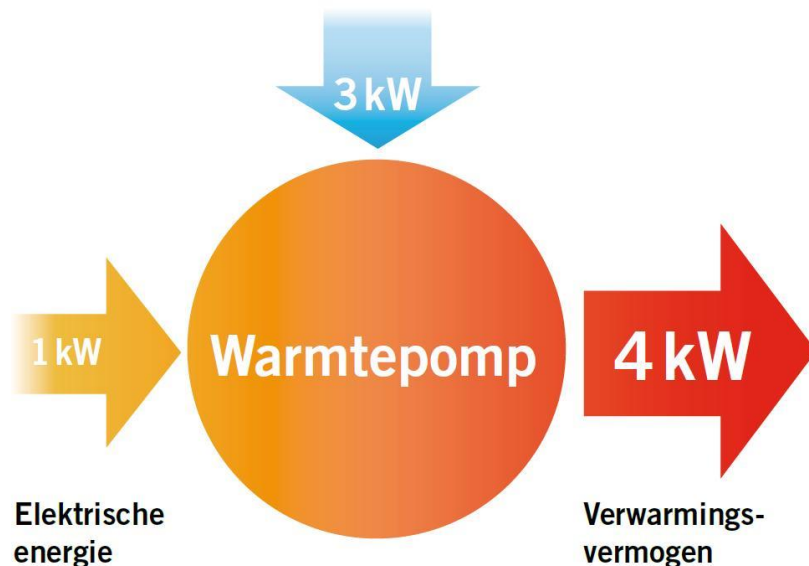


Duurzaamheid van een WP:



1. WP verbruikt geen aardgas, maar steeds groener wordende elektriciteit
2. Uit 1 deel elektrische energie kan de WP (NL - omstandigheden) 2,5 à 5 delen warmte maken.

Energie uit buitenlucht



Voorbeeld links:

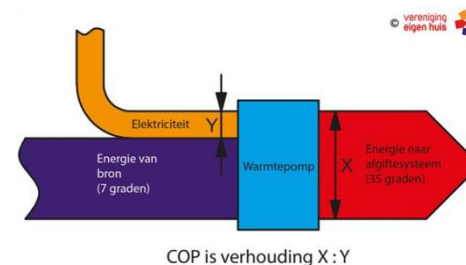
‘Prestatie-coëfficiënt’

= **COP** =

4 KW uit / **1** kW in

= **4**

het begrip COP



Coefficient of Performance (prestatie-coëfficiënt)

is een maat/indicatie voor de energetische kwaliteit van de WP

De **COP** wordt vooral bepaald door het temperatuurverschil van de buitenlucht en het geleverde water aan het afgiftesysteem

buitenlucht kouder →	1. meer warmte nodig →	Meer elektriciteit nodig
	2. lagere COP →	

Daarom 'in de folder' tenminste de COP volgens de NEN-norm:

A7/W35 : **A=air 7 C** ; **W=water 35 C** . Voor de Nederlandse situatie geeft dat een vrij goede indicatie voor het jaargemiddelde.

NB Het energielabel bespreken we hier niet.

duurzaamheid (vervolg)

3. Rendementsvergelijking

Warmte via	rendementsfactor	opmerking
Warmtepomp	2,5 à 5	Sterk afhankelijk van buitentemperatuur
Andere elektrische verwarming	Max. 1	
<i>Groene waterstof</i>	$\pm 0,5$ à $0,6$	<i>uit groene elektriciteit</i>

duurzaamheid (vervolg)

4 . Nadeel: het **koudemiddel** in de meeste WP heeft een hoog **broeikaseffect**, maar :

- het is kleine hoeveelheid ($\pm 1,5$ kilogram)
- lekkage is er vrijwel niet

N.B. wèl bij  airco (voortdurende beweging)

- regelgeving EU brengt verbetering('uitfaseren') + nieuwe koudemiddelen (CO₂, propaan e.d.)

5. Probleem (lucht-water WP): *geluid(soverlast)*
strengere regels vanaf 2021

Gas eruit, WP erin ?

<u>functies</u>	gas	WP
verwarming	ja	ja
Warm tapwater	Ja, doorstroom	Ja, géén doorstroom ; dus boiler + aanvullende verwarming (met legionella-bescherming 60 C)
Koken	ja	nee
• Koken N.B.	Bijna elk alternatief voor aardgas geeft géén kookmogelijkheid, dus elektrisch koken	
Koeling	nee	Sommige WP's kunnen dat, mits..... NB dit bespreken we hier verder niet

is mijn huis geschikt voor een WP ?

N.B. in eerste instantie de verwarming ; warm tapwater volgt

Warmtevraag:

1. het **temperatuurniveau** van de warmte

2. **hoeveel** warmte (kubieke meters gas of GigaJoules of MegaWattuur)

B. Wat bepaalt de warmtevraag?

woning	aspect	soort warmtevraag
woning	mate van isolatie en het afgiftesysteem	Temperatuurniveau
bewoner	gedrag: -gewenste temperatuur -hoeveel en soort ruimtes -onbedoeld ventileren'	Voor al de hoeveelheid warmte
n.b. woning	Een woning met vloerverwarming* is al ingesteld op een 'laag' temperatuurniveau <i>(*of hete-lucht)</i>	

het **technische systeem** brengt de warmte in het huis

warmte-bron	lucht of bodem *
WP	veel varianten, 2 hoofdsoorten : - 'gewone' WP (temperatuur tot 50 C) - hoge temperatuur WP (> 70 C)
Afgifte-systeem	Radiatoren#, vloerverwarming , (hete lucht) # bij voorkeur speciale LTV of met ventilatoren

* wij bespreken hier de WP met lucht als bron :
de zgn. **lucht-water WP**

Wat bespreken we **niet** ?

1. de ventilatie-WP, omdat

a. te kleine capaciteit en b. niet alle woningen een mechanisch ventilatiesysteem hebben

2. de hybride*-WP :

- ‘tussenoplossing’, want gas- CV-ketel nog steeds nodig voor warmte in het echte koude-seizoen en altijd voor warm tapwater
- technisch is het meestal een ‘gewone lucht-water WP’, dus een gewone WP kun je ook hybride inzetten
- relatief duur , wel subsidie conform WP

Weer vraag A: is mijn woning geschikt voor een WP ?

Casus : Capelse rijtjeswoning (koop !) uit periode vanaf 1970

- A. voor 'gewone' WP:
zelftest: zet CV-ketel op maximaal 50 C, kamertemperatuur max 21 C, **24 uur per dag ***, kijk of je daarmee de 'winter doorkomt'. Als dit niet lukt, ga na wat de oorzaak kan zijn (isolatie, te weinig radiatorcapaciteit,)
Bij radiatoren aanbevolen om mini-ventilatoren op de radiatoren te bevestigen (goedkoopste oplossing)
- B. **zo niet, dan 'hoge' temperatuur WP.** NB dan lagere rendementen → meer elektriciteitsverbruik. *Hiervoor is de keus aan apparaten voorlopig nog beperkt*

* **Let op: een WP is traag qua temperatuuraanpassing**



warmtebeleving

Let op:

een **hoge temperatuursysteem** (CV-ketel $> 70\text{ C}$)
geeft snel veel warmte, maar veel 'hollen en
stilstaan'

een **lage temperatuursysteem** (bijv. gewone WP
max 45 C) werkt langzaam, meer 'wandelen' ,
dus geen of beperkte nachtverlaging toepassen.

Lagere temperatuur geeft minder stralingswarmte

Is de zelftest voor 'gewone' lucht-water WP



keuze uit 2 hoofdtypen:

monobloc * of **split** (tweedelig systeem)

N.B. een warmtepomp heeft een

'koude' kant (verdamper + ventilator) en een

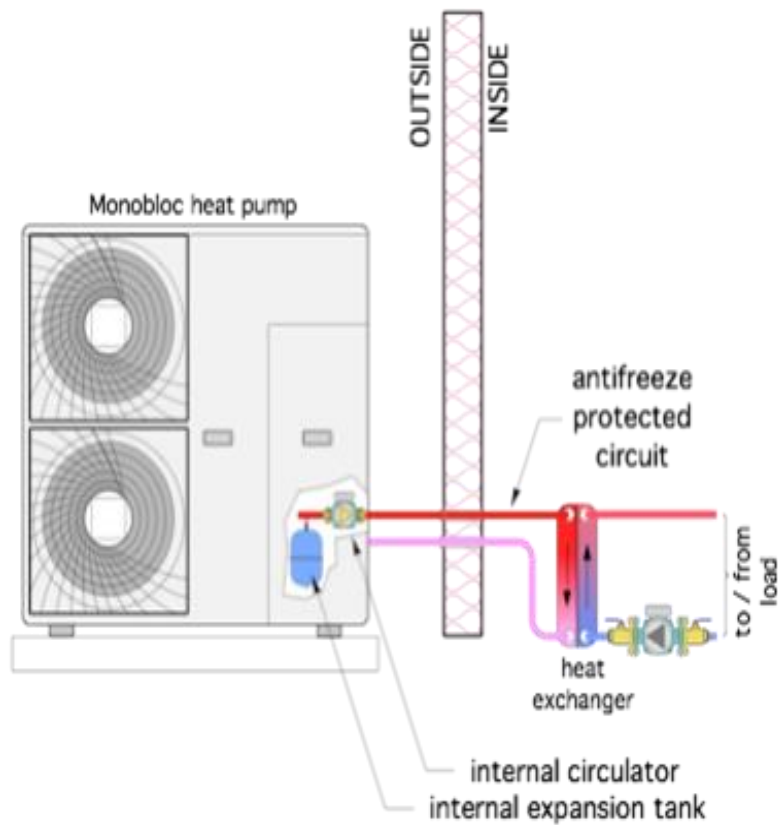
'warme' kant (condensor)

Bij een **monobloc** (en bijv. een koelkast) zitten die twee kanten **bij elkaar** , maar bij split zijn ze gescheiden:

Bij een **split** zit de **koude kant buiten** en
de **warme kant binnen** de woning

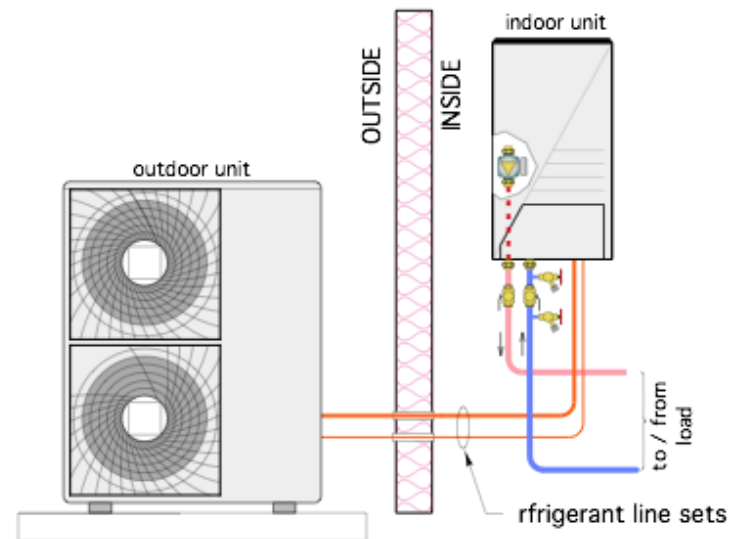
**of monoblock*

monobloc



water door de muur

split-systeem



buitenunit ?? **binnenunit**

koudemiddel door de muur

monobloc

afmetingen ($\pm$): *breedte 125 cm; hoogte 75 cm; diepte 35 cm (+ leidingen)*



voor- (en nadelen) monobloc t.o.v. split

type→ Betreft ↓	Monobloc	Split
STEK-monteur	Niet nodig (eventueel zelf monteren)	Wel nodig (extra kosten)
Ruimtebeslag	Alles buiten (groter)	Buiten èn binnen
Bij stroom- uitval	Bij vorst aftappen	Aftappen niet nodig
Lekkage F-gas	Kleine kans binnen levensduur	Jaarlijks druktest
Volume F-gas	Klein	Groter

vervolg voor- (en nadelen) monobloc t.o.v. split-systeem

1. rendement: i.h.a. geen duidelijke verschillen
2. kosten: qua *apparaten* min of meer gelijk, maar *installatie split-model* is duidelijk *duurder*
3. onderhoud: bij monobloc 'geen', bij split controle op lekkage koudemiddel
4. ruimte: monobloc is buiten een flink bakbeest, maar vraagt geen binnenruimte
5. esthetisch: zie 4

Aanpassingen ('gedoe') aan de woning

Plaatsing en ruimtebeslag : sterk afhankelijk van de

- woning
- geschikte aansluitmogelijkheid op het CV-systeem
- keuze voor monobloc of split

Bouwkundig: boren van leidingen voor elektriciteit en water òf koudemiddel

CV-leidingsysteem: beperkte aanpassing

Elektriciteit: zo nodig uitbreiding van de groepenkast

Elektrische aanpassing sowieso bij elektrisch gaan koken



Wet- en regelgeving:

1. geluidsoverlast , per 2021 maximaal 40 dB(A)
2. welstand (monumenten, beschermd stadsgezicht e.d.)
3. voor huurwoningen en VvE gelden de regels uit de betreffende overeenkomst
4. ...

Warm tapwater



Mogelijke systemen: boilervat (kan gekoppeld aan de WP) of doorstroom. Bijv. een 'booster-warmtepompje' (met subsidie).

Voor- en nadelen. Aanpassingen in de woning

NB de **legionella-preventie** in het boilervat :
periodieke 'thermische desinfectie' door
temperatuurverhoging boven 60 C

kosten en subsidie :



kosten en subsidie :

Subsidie is verlengd t/m eind 2025. Richtbedrag € 1.700

N.B. in principe 'jaarlijkse pot' !

Indicatie van kosten en besparingen (exclusief tapwater):

Betreft	indicatief	Opmerkingen
aanpassingen woning	€ 300	Kleine, excl. isolatie , radiatoren, groepenkast enz.
apparaat zelf	€3500 - €5000 <i>afh. van capaciteit</i>	Importeren > € 1000 minder
installatie	€1000 - €3000	
Verbruik (elektriciteit)	€400 - 1000/jaar	kosten in € ca. 2/3 t.o.v gas bij COP = 3,7

Beëindigen van de gaslevering (rechter 2020) : kostenloos

Extra besparingen: bij gasverbruik <500 m³ ca. € 51 /jaar (capaciteitstarief) en **na afsluiten** vast recht gas ca. €200/jaar

persoonlijk actieplan:

1. Doe de **zelftest** (zie eerdere dia)
 2. **Oriëntatie** op soort (temperatuurniveau, split of monobloc), merk en capaciteit apparaat
 3. **Oriëntatie** op leverancier * / installateur *
- N.B. welk deel van de werkzaamheden kunt u zelf doen?
4. **Offertes** aanvragen en vergelijken/analyseren
 5. Beslissing/**installatie**

** de markt voor warmtepompen is nog relatief weinig ontwikkeld in NL . ECC probeert de regionale markt in de gaten te houden.*

Warmtepomp



- mechanisch en elektronisch: verregaand uitontwikkeld → beperkte verbeteringen
- voor warmte van hogere temperatuur (>70 C) de WP met CO₂ of propaan
- meer systemen met PV-T en/of warmte-opslag
- prijzen: nu in NL nog qua aanschaf en installatie aan de hoge kant, bij meer omzet en concurrentie zijn lagere prijzen te verwachten.



aankondiging

Morgen 13 oktober vanaf 19.30 uur:

*Webinar (informatie plus aanbieding) over
warmtepompen door de WoonWijzerWinkel
samen met fabrikant NIBE*

Zie <https://www.woonwijzerwinkel.nl/>

Vragen



Afsluiting

Extra

monobloc

