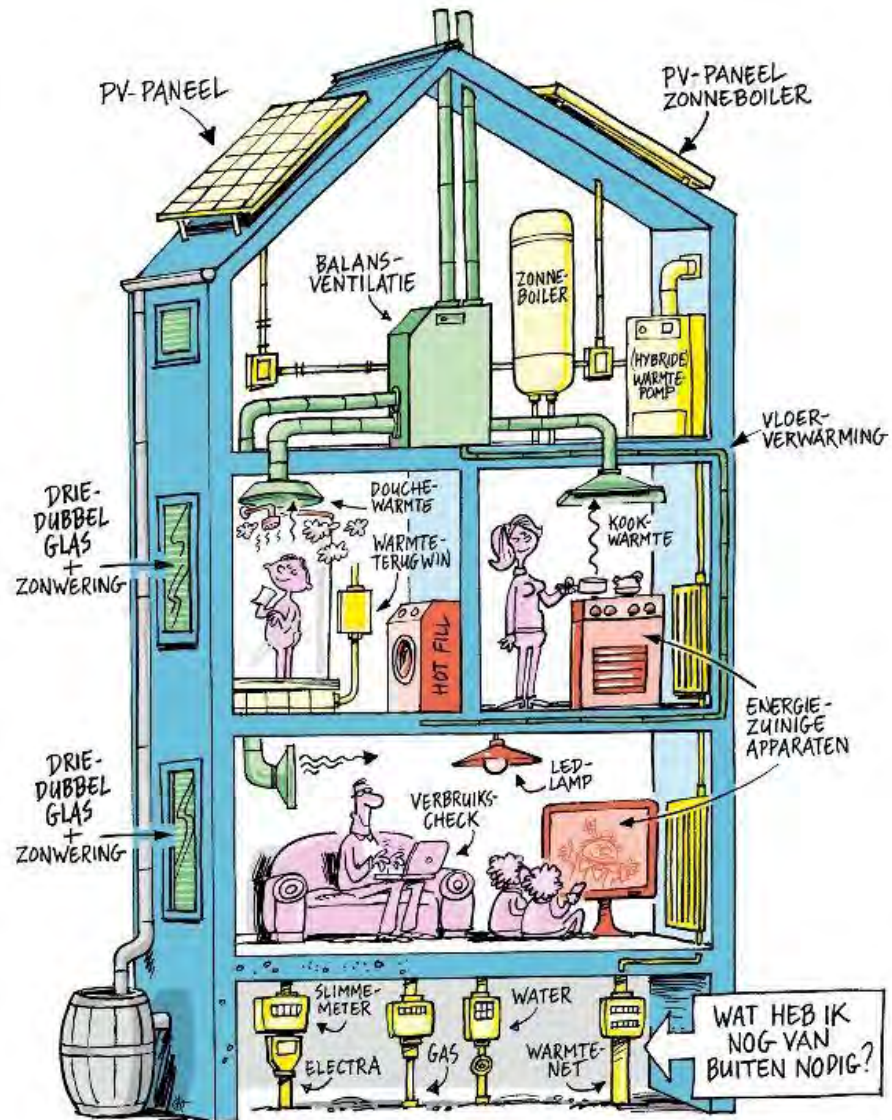




Energietransitie
buurt Zwannenbalg

Callantsogervaart 4A t/m 9
Zwanenbalg 1102 t/m 2006



- BOUWKUNDIGE SCHIL
- OVERIGE APPARATHUR
- ENERGIELEVERING-ALTERNATIEVEN
- ENERGIE GEBRUIKENDE APPARATEN

Energiekosten zijn op het moment hoog

Hoe bespaar ik op energiekosten?

Hoe verduurzaam ik mijn woning?

Waar beginnen?

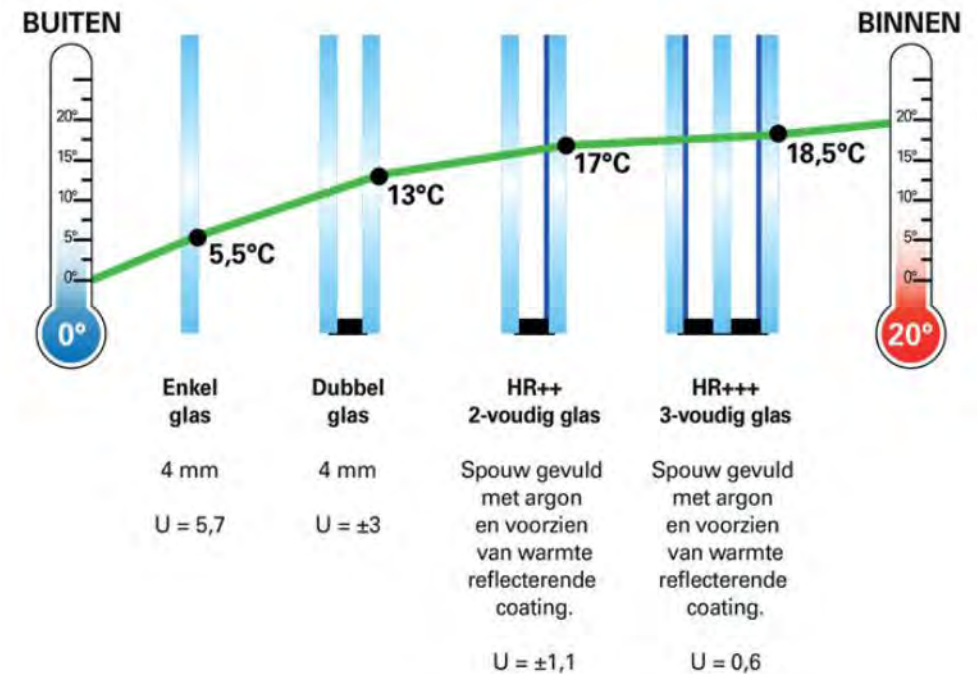


No-Regret maatregelen

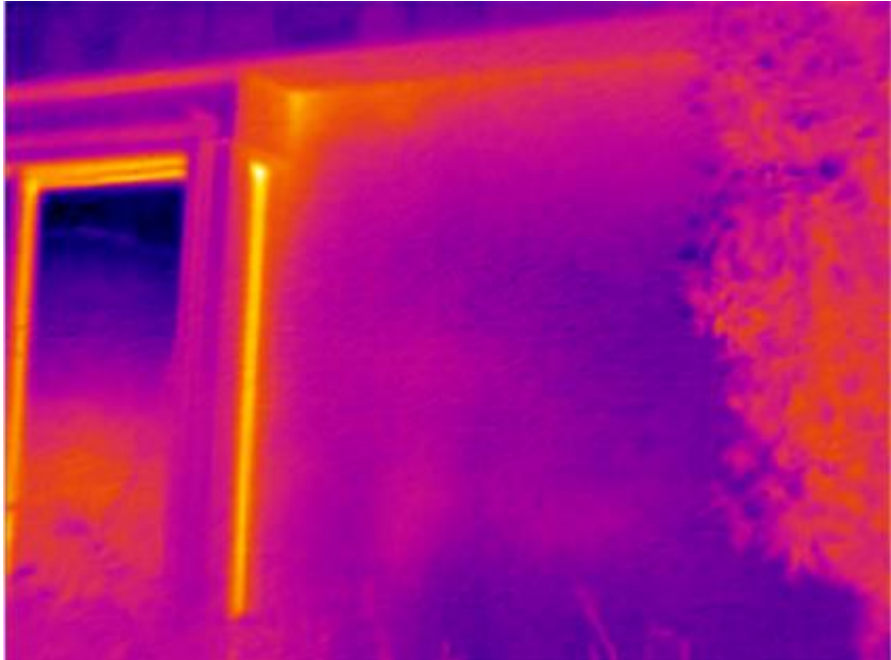
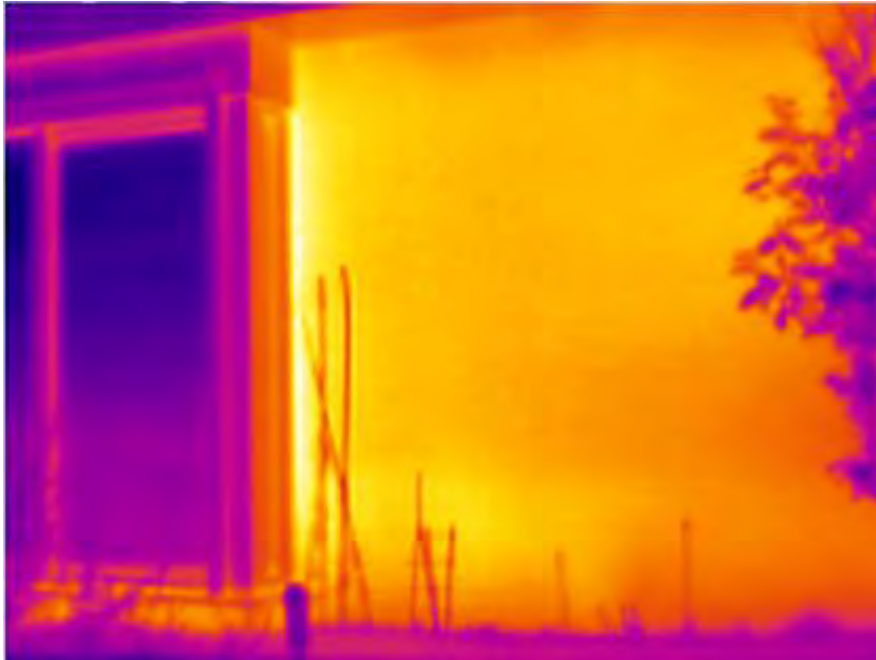
- Zie Energiebespaar krant
 - LED verlichting, koken op inductie, enz.
- Zet cv-ketel op ECO-stand
- Bouw afzuigkap om naar recirculatie
- Plaats zonnepanelen
- Verbeter isolatie
- Ga op kierenjacht
- Verbeter ventilatie
- Warmtevraag verminderen

Isolatie verbeteren

- Energielabel B of beter
- Ramen vervangen door HR++ of indien mogelijk HR+++
- Kies voor warm edge afstandhouders
- Isolerende kozijnen met HR+++
- Plaats een isolerende voordeur
- Herstel bouwfouten



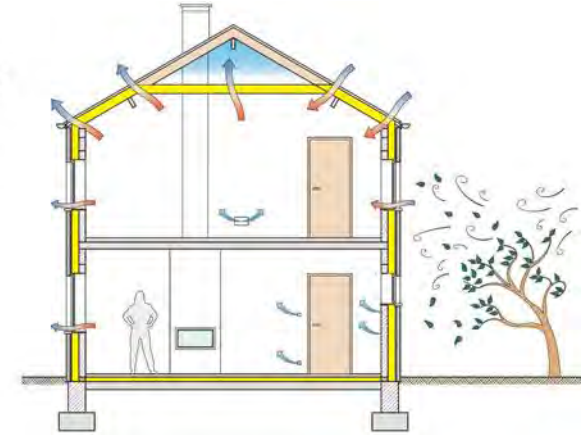
Bouwfout: koudebrug / warmte lek



Kierdichting

- De brievenbus
- Kierende ramen en deuren
- Kruipluik
- Dak- en geveldoorvoeren
- Aansluiting kozijnen op metselwerk
- Rookkanaal / afzuigkap
- Binnen geplaatste WCD in buitengevel

KIERDICHTING
Besparing Minimaal 10%



WAARSCHUWING

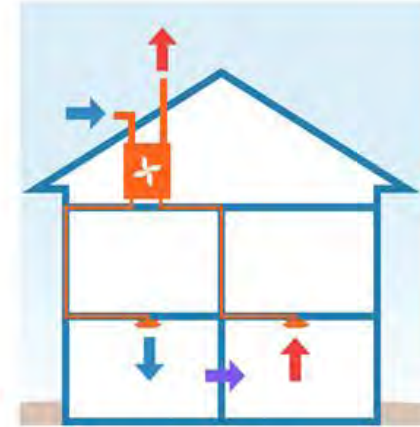
Het dichten van kieren mag alleen als de ventilatie op orde is en blijft!!
Zorg voor voldoende luchttoevoer bij een open verbrandingstoestel!!

Overweeg om een blower door test ook wel lektest genoemd te doen.

Ventilatie

- **Systeem A**, natuurlijke ventilatie d.m.v. ventilatieroosters, kieren en het openen van kleppen, ramen en deuren.
- **Systeem B**, mechanische luchttoevoer en natuurlijke luchtafvoer via ventilatieroosters en kieren. Dit type komt vooral voor in kantoren.
- **Systeem C**, luchtafvoer met een mechanische ventilatie box en luchttoevoer via ventilatieroosters en kieren.
- **Systeem D**, balansventilatie of ook WTW-ventilatie genoemd.

VENTILATIE
Besparing door WTW
minimaal 20%



Systeem A, B en C: warmte verdwijnt 100% naar buiten

→ ca. 35 W per 100 m³ per graad verschil tussen binnen en buiten

→ goed geventileerde woonkamer van 40 m² en $\Delta t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, kost ca. 910 W/uur

Systeem D: warmte wordt voor 80% tot 97% teruggevoerd in de woning

Achteraf systeem D installeren is ingrijpend en prijzig

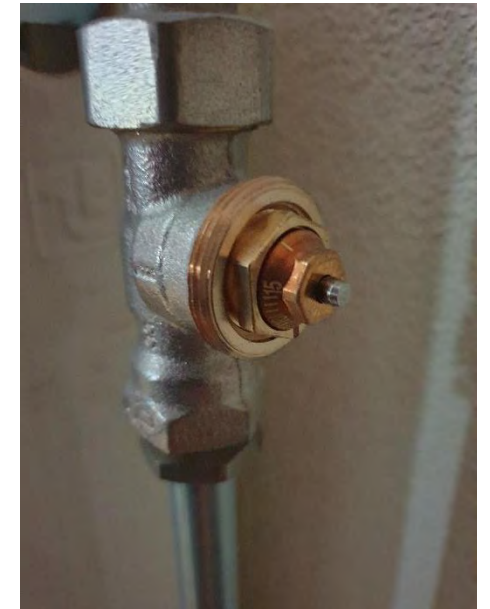
Warmtevraag verminderen

- Aanpassen van gedrag
 - Houd deuren dicht
 - Zet de thermostaat lager
 - Verwarm alleen in gebruikte ruimtes
 - Douche minder vaak, lang en warm
- Technische aanpassingen (naast isoleren en kierdichting)
 - Vele cv-systemen zijn **NIET** optimaal ingeregeld.
 - Verkeerde verdeling van warmte over de radiatoren
 - Te hoge retour water temperatuur
 - Te hoge pompsnelheid
 - Een goede waterzijdige inregeling voorkomt deze fouten.
 - De radiator ventielen dienen van het **drukgecompenseerde** type te zijn.
 - Tot 15 % besparing op aardgas verbruik

Danfoss RA-DV



Heimeier Eclipse



Waterzijdig laten inregelen zonder het juiste type ventielen toe te passen, is weggegooid geld.

Warmtepompstapelopen

- Zet op een koude avond de verwarming uit
 - Meet de tijd die verstrijkt totdat het 2 °C kouder is geworden
 - Langer dan 4 uur? Nachtverlaging kan achterwege gelaten worden
 - Korter dan 4 uur? Kijk nog eens kritisch naar de isolatie en kierdichting
- Verlaag cv-water temperatuur naar 60 °C
 - Test of het nog comfortabel warm blijft
- Verlaag cv-water temperatuur met kleine stappen (5 °C tot 1 °C)
 - Test na elke stap of het nog comfortabel warm blijft
- Enz. tot bij voorkeur onder de 50 °C

De woning is geschikt voor verwarming door een warmtepomp!

Opmerkingen:

- Verwarmen met lage temperaturen is een traag systeem, nachtverlaging wordt daarom afgeraden
- Neem de tijd tijdens het testen, bijvoorbeeld een week per temperatuur instelling
- Geen stralingswarmte

Warmte afgiftesysteem aanpassen

Warmtepomp levert een lagere cv-water temperatuur

Lagere warmte afgifte, bijvoorbeeld: 2000 W, 60x120 T22 radiator bij 75/65/20 levert bij:

50/45/20 nog 920 W (46 %)

45/40/20 nog 706 W (35 %)

35/30/20 nog 325 W (16%)

- Radiatoren
 - Plaats ventilatoren onder radiatoren (10-15 % beter rendement)
 - Vervang radiator door LTV versie met of zonder ingebouwde ventilator
- Vloer- of wandverwarming
 - Hoofdverwarming: geen aanpassingen nodig
 - Bij voorkeur geen eigen circulatiepomp toepassen
- Luchtverwarming
 - Is een uitdaging

Warmtepomp typen

- Hybride warmtepomp
 - Combinatie van cv-ketel en lucht/water warmtepomp
 - Aandachtspunt is geluid van buiten unit
 - Besparing op aardgas verbruik ca. 30 % tot 50 %
- Lucht/water warmtepomp
 - Bestaat uit een binnen en een buiten unit
 - Aandachtspunt is geluid van buiten unit
 - Tot 400 % efficiëntie
- Bodem warmtepomp
 - Bestaat uit een binnen unit en een grondboring
 - Aandachtspunten: zout kwelwater en uitputting bron
 - Tot 600 % rendement

Indicatieve kosten - invoer gegevens

NETTO INVESTERING	cv-ketel	hybride	lucht-water	bodem
Indicatie aanschafkosten, inclusief installatie	€ 2.500,00	€ 8.100,00	€ 17.500,00	€ 27.500,00
Indicatie ISDE subsidie efficiency klasse A+	€ -	€ 3.225,00	€ 3.225,00	€ 3.975,00
Totale investeringskosten	€ 2.500,00	€ 4.875,00	€ 14.275,00	€ 23.525,00

gemiddeld aardgas verbruik afgelopen jaren	1650	m ³ /jaar
% warmte door warmtepomp van hybride warmtepomp	40	%
rekenperiode	15	jaren

	elektra	terugleveren	aardgas
startprijs per eenheid begin 2023	€ 0,450	€ 0,090	€ 1,600
normale gemiddelde jaarlijkse stijging	2%	2%	5%
prijs na rekenperiode	€ 0,606	€ 0,121	€ 3,326
gemiddelde prijs over rekenperiode	€ 0,528	€ 0,106	€ 2,463

Vaste aansluitkosten Liander blijven ongewijzigd tijdens rekenperiode.

Indicatieve verwarmingskosten

VERGELIJKING VERWARMINGSKOSTEN	cv-ketel	hybride warmtepomp		lucht-water warmtepomp		bodem warmtepomp	
indicatie aanschafkosten, inclusief installatie	€ 2.500,00	€ 8.100,00	€ 8.100,00	€ 17.500,00	€ 17.500,00	€ 27.500,00	€ 27.500,00
indicatie ISDE subsidie efficiency klasse A+	€ -	€ 3.225,00	€ 3.225,00	€ 3.225,00	€ 3.225,00	€ 3.975,00	€ 3.975,00
totale investeringskosten	€ 2.500,00	€ 4.875,00	€ 4.875,00	€ 14.275,00	€ 14.275,00	€ 23.525,00	€ 23.525,00
verbruik m ³ per jaar	1.650	990	990				
gemiddelde m ³ prijs/eenheid tijdens rekenperiode	€ 2,46	€ 2,46	€ 2,46				
verbruik kWh per jaar	200	1.561	1561	3.890	3890	2.723	2723
gemiddelde kWh prijs/eenheid tijdens rekenperiode	€ 0,53	€ 0,53	€ 0,11	€ 0,53	€ 0,11	€ 0,53	€ 0,11
onderhoudskosten per jaar, excl. onderdelen	€ 185,00	€ 290,00	€ 290,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00
totaal gebruikskosten per jaar (afgerond)	€ 4.350,00	€ 3.550,00	€ 2.890,00	€ 2.300,00	€ 660,00	€ 1.690,00	€ 540,00
vaste leveringskosten gas energieleverancier per jaar	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00				
vaste aansluitkosten gas Liander per jaar	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00				
totaal kosten per jaar	€ 4.620,00	€ 3.820,00	€ 3.160,00	€ 2.300,00	€ 660,00	€ 1.690,00	€ 540,00
rekenperiode in jaren	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
totaal kosten over rekenperiode	€ 71.800,00	€ 62.175,00	€ 52.275,00	€ 48.775,00	€ 24.175,00	€ 48.875,00	€ 31.625,00
verschil met cv-ketel	€ -	€ -9.625,00	€ -19.525,00	€ -23.025,00	€ -47.625,00	€ -22.925,00	€ -40.175,00

De groen gemarkeerde velden gelden indien de benodigde elektra **volledig** door de eigen zonnepanelen wordt opgewekt.

Zelf deze berekeningen maken? Zie website van BVZ onder tabje Rekenblad

Indicatieve terugverdientijd

TERUGVERDIEN TIJD EXTRA NETTO INVESTERING t.o.v. cv-ketel	cv-ketel	hybride warmtepomp	lucht-water warmtepomp	bodem warmtepomp
Totale investeringskosten, incl. ISDE	€ 2.500,00	€ 4.875,00	€ 14.275,00	€ 23.525,00
Extra investering t.o.v. cv-ketel		€ 2.375,00	€ 11.775,00	€ 21.025,00
Verwarmingskosten per jaar	€ 4.620,00	€ 3.820,00	€ 2.300,00	€ 1.690,00
Minder verwarmingskosten/jaar t.o.v. cv-ketel		€ 800,00	€ 2.320,00	€ 2.930,00
Terugverdientijd extra investeringskosten in jaren		3,0	5,1	7,2

TERUGVERDIEN TIJD NETTO INVESTERING t.o.v. cv-ketel gebruikskosten	cv-ketel	hybride warmtepomp	lucht-water warmtepomp	bodem warmtepomp
Totale investeringskosten, incl. ISDE		€ 4.875,00	€ 14.275,00	€ 23.525,00
Verwarmingskosten per jaar	€ 4.620,00	€ 3.820,00	€ 2.300,00	€ 1.690,00
Minder verwarmingskosten/jaar t.o.v. cv-ketel		€ 800,00	€ 2.320,00	€ 2.930,00
Terugverdientijd investeringskosten in jaren		6,1	6,2	8,0

TERUGVERDIEN TIJD NETTO INVESTERING t.o.v. cv-ketel gebruikskosten	cv-ketel	hybride warmtepomp	lucht-water warmtepomp	bodem warmtepomp
Totale investeringskosten, incl. ISDE		€ 4.875,00	€ 14.275,00	€ 23.525,00
Verwarmingskosten per jaar	€ 4.620,00	€ 3.160,00	€ 660,00	€ 540,00
Minder verwarmingskosten/jaar t.o.v. cv-ketel		€ 1.460,00	€ 3.960,00	€ 4.080,00
Terugverdientijd investeringskosten in jaren		3,3	3,6	5,8

De groen gemarkeerde velden gelden indien de benodigde elektra **volledig** door de eigen zonnepanelen wordt opgewekt.

Vragen?



Extra dia's

De volgende dia's zijn toegevoegd n.a.v. de discussies tijdens de Algemene Leden Vergadering van 10 november 2022.

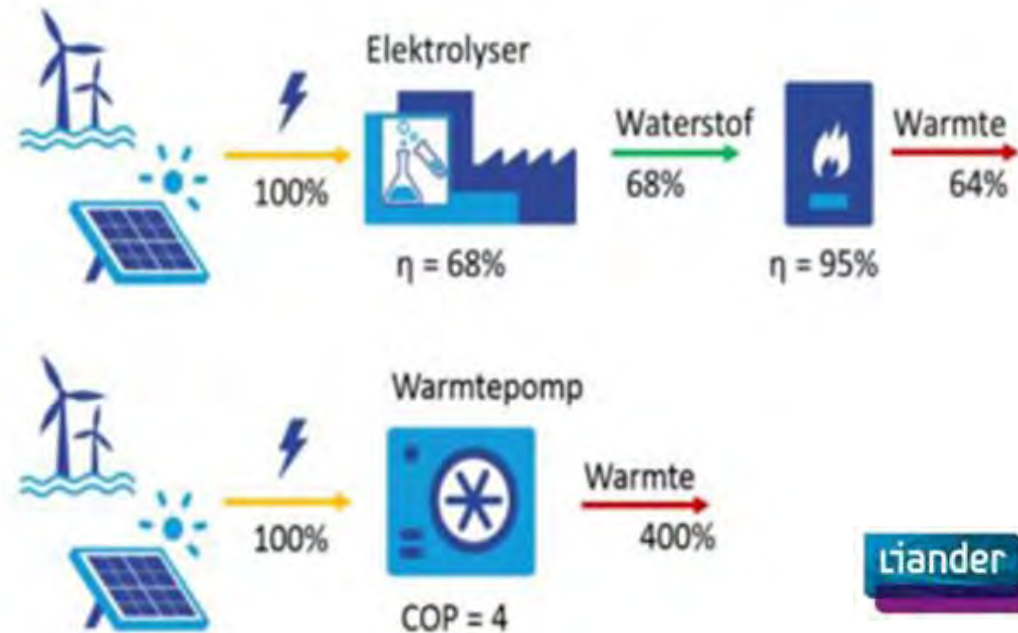
De verwachting is dat waterstof pas vanaf 2040 beschikbaar komt voor het verwarmen van woningen. De periode tot die datum kan dus prima overbrugd worden met een warmtepomp oplossing zonder dat dat tot kapitaalvernietiging leidt. Immers de technische levensduur van een warmtepomp bedraagt ca. 15 jaar.

Informatiebronnen

Onder andere:

- Duurzaambouwloket.nl
- Mileucentraal.nl
- Eigenhuis.nl
- WKOtool.nl
- Warmtepomp-weetjes.nl

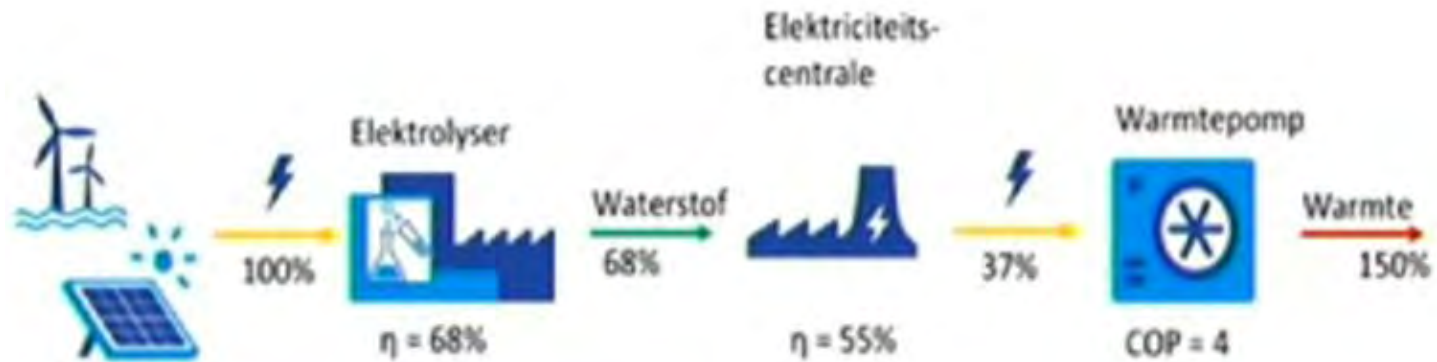
Waterstof



Voor dezelfde hoeveelheid warmte zijn 6 keer zoveel windmolens nodig dan bij gebruik warmtepomp.
→ Verwarmingskosten zullen navenant hoger zijn.

Waterstof

Liander



Laag rendement van de waterstof keten

Waterstof

Hoe zit het met waterstof?
Energiedrager met veel mogelijkheden



Waterstof wordt eerst industrieel toegepast en pas daarna voor de gebouwde omgeving
<https://www.milieucentraal.nl/klimaat-en-aarde/energiebronnen/waterstof/>