

WARMTEPOMPEN

Aanvullende vragen uit Gooi en Vechtstreek

Zwerius Kriegsman

Adviseur / docent Duurzaam thuis Twente

Bewoner energieplus-woning: <https://geen-energierekening-meer.weebly.com/>

1

Wat is voor mij interessant en relevant

Eerst beantwoording van de vragen die onder bovengenoemd kopje vallen.

2

Welke soorten warmtepompen zijn er?

- Lucht/water (meest gebruikt) * split unit
 * monobloc
 - Water/water (met open bron)
 - Brine/water
 - Lucht/lucht (omkeerbare airco's)
- ☐ Allemaal eventueel te combineren met boiler/vat tbv warm tapwater (soms al ingebouwd)
- ☐ Allemaal eventueel te combineren met CV-ketel tbv hybridesysteem.

3

De huidige stand van zaken, vwb de huidige (on)mogelijkheden

Ik denk dat we dit wel min of meer besproken hebben in de vorige sessies.

Anders nog mogelijkheid tot aanvullende vragen aan het eind.

4

(Een beter idee van) de kosten, terugverdientijd ?

In vorige sessies al iets meer verteld over kosten, maar blijft zeer afhankelijk van de situatie.

Terugverdientijd moet in principe niet de drijfveer zijn voor de aanschaf van een WP.

Terugverdientijd kan 7 à 8 jaar zijn, maar soms veel langer.

Bij reeds terugverdiende PV-installatie gecombineerd met saldering, kan het zelfs korter zijn!

5

De toekomstverwachtingen, incl tijdshorizon

Voornamelijk:

toepassing van andere koelmiddelen (met lagere Global Warming Potential); denk aan CO₂, propaan, etc.

Stijging van SCOP (maar verwacht daar geen grote sprongen meer in)

Tijdshorizon: enkele jaren

GWP van een aantal gassen (en koelmiddelen)
Hoeveel keer erger is het dan CO₂ (over een periode van 100 jaar)?

Global Warming Potential van verschillende gassen		
		100-year Global Warming Potential
Greenhouse Gas	Chemical Formula	Potential
Carbon dioxide	CO ₂	1
Methane	CH ₄	25
Nitrous oxide	N ₂ O	298
Hydrofluorocarbons (HFCs):		
HFC-23	CHF ₃	14800
Difluoromethane (HFC-32)	CH ₂ F ₂	675
Fluoromethane (HFC-41)	CH ₃ F	92
Pentafluoroethane (HFC-125)	C ₂ HF ₅	3500
1,1,1,2-Tetrafluoroethane (HFC-134a)	C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ FCF ₃)	1430
1,1,1-Trifluoroethane (HFC-143a)	C ₂ H ₁ F ₃ (CF ₃ CH ₃)	4470
1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropane (HFC-227ea)	C ₃ HF ₇	3220

6

De "fabeltjes" rondom waterpomp

De vraag is letterlijk (bewust) met fout overgenomen, omdat je dit zo vaak leest.
Het gaat niet over een waterpomp, maar over een warmtepomp ;-)

Maar fabeltjes ken ik eigenlijk niet, dus ik weet niet zo goed wat hiermee bedoeld is.
Vragen evt. aan het eind van deze sessie.

7

Kennis over de techniek zelf (van de verschillende soorten warmtepompen)

Is denk ik voldoende aan de orde geweest in de vorige sessies.

8

De randvoorwaarden voor een hybride wp, en voor een volledige wp (qua isolatieniveau, warmtebehoefte en ruimte bijv.)

Lastig om in detail te zeggen.

Technisch zou je nog met een volledige WP kunnen werken als de maximaal benodigde CV-watertemperatuur (in hartje winter bij -10°C buiten) 50°C is. Dat is echter niet erg efficiënt.

Ik zou zeggen: liever niet een volledige WP toepassen als de max. vereiste CV-watertemperatuur $> 40^{\circ}\text{C}$ is.

Bij voorkeur zelfs $< 35^{\circ}\text{C}$.

Dus gewoon testen in een bestaande situatie door de max. thermostaat van de CV-ketel omlaag te zetten en kijken of het 's winters nog warm blijft.

Hybride WP blijft "uitstel van executie". Je bent niet echt van het gas af en moet dat ooit toch nog doen, met bijbehorende kosten tbv bijv. isolatie en LTV. Ondertussen heb je dan steeds te duur gestookt.

9

Hoe een hybridesysteem functioneert

In voor- en najaar is de warmtebehoefte minder groot.

De verwarmingstoestellen (bijv. radiatoren/convectoren) hoeven dan dus ook minder warmte af te geven.

Ze kunnen dan dus werken met een lagere CV-watertemperatuur.

Die warmte bij lagere temperatuur zou dan (min of meer efficiënt) door een WP geleverd kunnen worden.

Als het buiten kouder wordt en de CV-watertemperatuur omhoog moet, kan de WP uitgeschakeld worden en de CV-ketel het overnemen.

Je kunt dat in principe met elke WP en CV-ketel doen, mits je een aanvullend stukje besturing hebt: bijv. $T_{\text{buiten}} > 7^{\circ}\text{C}$: WP aan en $T_{\text{buiten}} < 7^{\circ}\text{C}$: ketel aan (wel beide via thermostaat uiteraard)

Maar er zijn hybride WP's te koop, waar die aanvullende besturing al ingebouwd is.

Meestal wordt warm tapwater dan altijd door de CV-ketel verzorgd.

10

Wat zijn veelvoorkomende uitdagingen bij de installatie van warmtepompen?

de invloed van de omgeving (meer of minder geschikt voor de verschillende types), de invloed van een buurman met een wp, kans op geluidsoverlast en manieren om dat tegen te gaan

Vooraf geluid kan een issue zijn.

Eis: < 40 dBA op perceelsgrens. Lastig

Andere uitdagingen:

Voldoende lage warmtebehoefte, zodat met een LTV-systeem gewerkt kan worden. Dus:

- Voldoende isolatie
- Goede luchtdichte woning
- Ventilatiesysteem met WTW



11

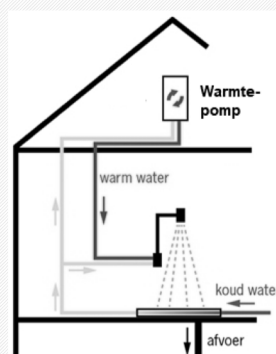
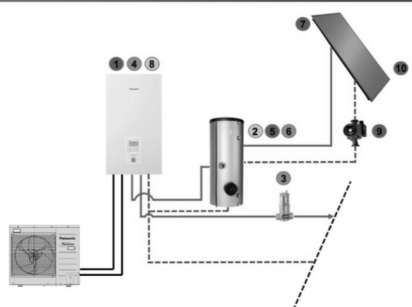
Wat is de combineerbaarheid met zonneboiler of bijv. een douche-wtw, enz.

Een WP kan met beide gecombineerd worden.

Maar je hebt dan wel meerdere dure apparaten, die allemaal steeds minder gaan renderen.

Tapwaterboiler aansluiting met interne 3-weg klep en zonnecollector

PRINCIPESCHMA



12

De vragen van bewoners:

Nu beantwoording van de vragen die onder bovengenoemd kopje vallen.

13

Heeft het voor mij zin om een warmtepomp aan te schaffen?

Lastig te zeggen.

Maar in het algemeen:

Is er al voldoende aandacht besteedt aan isolatie, luchtdichtheid en ventilatie?

Ga eerst eens een winter testen met een laag ingestelde ketelthermostaat.

Als je met 40 (50?) °C als max. CV-watertemperatuur de winter niet doorkomt, is je huis eigenlijk nog niet geschikt.

Liefst nog lager.

14

Onafhankelijke bedrijven die bewoners kunnen adviseren?

Lastig:

Elke installateur wil graag een installatie verkopen en geeft (dus) geen onafhankelijk advies.

Je zou een onafhankelijk energie-adviseur kunnen inhuren, maar de meeste mensen willen daar dan weer geen geld aan uitgeven.

15

Hoe goed werkt een warmtepomp in een ouder huis en wat zijn de kosten van installatie?

Kan prima werken, mits het oudere huis voldoende aanvullend is geïsoleerd en er een LTV-systeem aanwezig is.

16

Welke warmtepompen worden voor welke doeleinden toegepast

(in zonneboiler systeem, cv systeem , voor aquathermie, en hybride cv installaties)
Wat zijn de kosten en wat is de terugverdientijd voor de warmtepompen die thuis worden gebruikt?

De verschillende WP-types kunnen allemaal toegepast worden. Het is een keuze.

Kosten en terugverdientijd zijn al besproken.

17

Verskil exploitatiekosten lucht/water wp's? Verskil tussen type wp van effect strenge winter? Meerdere woningen op centrale wp?

Eerste vraag is onduidelijk. Als bedoeld wordt lucht/water tov water/water, dan kun je uitgaan van een SCOP van 4 voor lucht/water en een SCOP van 5,5 voor water/water (of brine/water). De luchtversie heeft dan een verbruik, dat $5,5/4 = 1,375$ x zo hoog is. Dus 37,5% meer.

In een strenge winter gaan ze allemaal meer verbruiken, maar de lucht/water WP nog eens extra, omdat de temperatuur van zijn warmtebron (=buitenlucht) zo laag is.

Meerdere woningen op één centrale WP, dat kan. Dat wordt met name toegepast in appartementencomplexen. Meestal zijn dat dan water/water-systemen. Eventueel in combinatie met WKO.

18

Is het rendabel? Wat zijn de mogelijkheden? Wat moet er gedaan worden om een warmtepomp te installeren?

Is het rendabel? Soms wel / soms niet

Wat zijn de mogelijkheden? Vraag niet helemaal duidelijk.

Wat moet er gedaan worden om een WP te installeren?

Eerst zorgen voor een zodanig laag warmteverbruik in combinatie met een LTV-systeem, dat er met een lage watertemperatuur gewerkt kan worden.

Daarna WP installeren (met boilervat voor warm tapwater). Let op benodigde ruimte voor boilervat en is de vloer sterk genoeg om dat te dragen? WP kan split-unit zijn (apart binnen- en buitendeel), maar kan ook monobloc zijn.

Er moeten twee leidingen van binnen naar buiten (2 koelmiddelleidingen of 2 CV-leidingen). Er moet een aparte voedingskabel uit meterkast naar WP. Vaak extra groep in meterkast nodig.

19

Wat voor soort wp, of die wel genoeg warmte levert

Soorten WP's zijn besproken.

Als je een WP van de juiste grootte kiest, levert die voldoende warmte.

Vuistregel:

jaarverbruik van koude winter in gas (m³) / 206 = benodigd vermogen van de WP.

Dus bij 1800 m³ gasverbruik heb je een WP nodig van $1800/206=8,7$ kW nodig.

Zoek de eerst volgende grotere WP van het gewenste merk.

Jaarverbruik van een goed werkende lu/wa-WP (SCOP=4) wordt ongeveer 2 kWh ipv 1 m³ gas.

Dus in het voorgaande voorbeeld:

Jaarverbruik van de WP wordt ongeveer 3600 kWh ipv 1800 m³ gas.

20

Wat de aanschaf- en installatieprijs is, of je dit wel terugverdient

Reeds eerder besproken

21

Waar zou de pomp geplaatst kunnen worden?

Binnenunit en evt. boiler, bij voorkeur daar waar eerst de CV-ketel was.
Dan hoef je meestal het minste leidingwerk aan te passen.

Buitenunit (bij lu/wa-WP): ergens in de tuin. Kan wel tot 20 m afstand van woning.
Natuurlijk wel duurder leidingwerk (ingraven).
Kan evt. ook aan muur op beugel, maar pas op voor geluid (trillingen).
Pas op bij platte daken (geluid).

22

waarom geen infrarood panelen ipv wp

Infrarood panelen zijn relatief goedkoop in aanschaf, maar installatie (veel kW) kan veel kosten.
Soms zwaardere netaansluiting nodig!

Maar vooral duur in gebruik. Veel kWh's nodig!!

23

Kan het uit en wat komt erbij kijken?

Reeds behandeld.

24

Wat wil ik zelf weten over warmtepompen:

Nu beantwoording van de vragen die onder bovengenoemd kopje vallen.

25

In verband met aanleg van het warmtenet denk ik dat het belangrijk is in Muiderberg dat we, goed begrijpbaar, kunnen uitleggen hoe een warmtepomp werkt en hoe het kan dat je uit relatief koud water warmte kan halen waarmee je een huis of water kan opwarmen/verhitten en daarmee energie en kosten bespaart.

Ik denk dat dit behandeld is, maar in het kort nog een keer:
warmte en temperatuur zijn verschillende dingen.

Je kunt een hoeveelheid warmte opnemen bij een lage temperatuur en weer afgeven bij een hogere temperatuur.

26

Er wordt veel over lage temperatuur warmtepompen gesproken, maar er zijn ook hoge temperatuur warmtepompen, daar zou ik meer van willen weten. Kosten plaatjes wat een warmte pomp kost in investering, wat is het verbruik van elektra, hoe bereken je het benodigde warmtepomp vermogen, wat zijn de opties in combinatie met heatpipes of pvt panelen en hoeveel heb je er dan nodig.

HT-warmtepompen bestaan wel, maar worden weinig gebruikt, vanwege het slechte rendement. Het rendement is direct afhankelijk van het temperatuurverschil dat overbrugd moet worden.

Kostenplaatje hebben we besproken

Elektriciteitsverbruik en Warmtepompvermogen hebben we besproken.

Combinatie met heatpipes kan. Die leveren dan vooral de zomer de warmte tbv tapwater. Verwacht er geen wonderen van.

Combinatie met PVT panelen kan, maar nog duur en nog wat probleempjes in wintersituaties (sneeuw en ijs).

27

Rendement (totale kosten eigenaarschap)

Is o.a. afhankelijk van hoe goed het huis geïsoleerd is.

Betere isolatie -> minder warmte nodig -> verw. systeem werkt met lagere watertemp. -> -> zelfde WP werkt met hoger rendement.

Maar ook van plaats WP: moet er veel leidingwerk veranderd worden, etc.

Dus moeilijk om daar een eensluidend antwoord op te geven.

28

Onderhoudsaspecten

Behalve een jaarlijkse schoonmaakbeurt van de verdamper (bij lu/wa-WP), is alleen af en toe een controle op lekkage van koelmiddel nodig.

Bij een brine-systeem ook nog controleren op lekkage van brine.

29

Vershil exploitatiekosten lucht/water wp's Verskil tussen type wp van effect strenge winter Meerdere woningen op centrale wp

Expl. Kosten reeds besproken

Strenge winter: Elke goed ontworpen WP-installatie kan het huis warm houden, maar een bodem type (water/water of brine/water) heeft in de winter een hoger rendement dan een lu/wa type. Maar vergt een hogere investering.

Meerdere woningen op centrale WP: dat kan. Gebeurt vaak in appartementencomplexen. Maar daar wordt toch ook wel met losse systemen gewerkt.

30

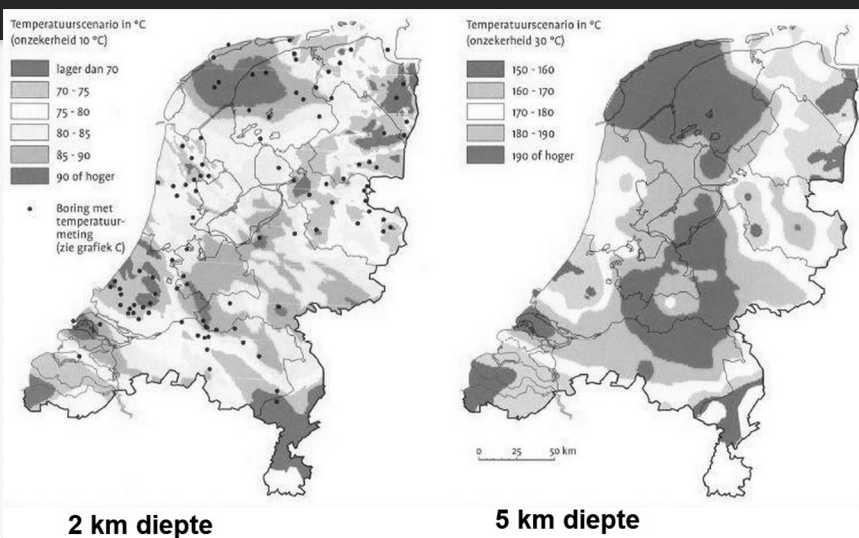
Hoe goed moet het huis geïsoleerd zijn om te kunnen overgaan naar warmtepomp.

Bij bestaande woning:

Doe de test met verlagen van max. ketelwatertemperatuur zoals al eerder beschreven.

31

Toegift: Geothermie?



32

Kostbaar systeem en afhankelijkheid van prijsbepaling exploitant.

Zeer duurzaam systeem, maar kostbaar. Denk aan leidingnet, maar ook aansluitkosten per woning (€ 1500-2000 worden vaak genoemd).

Alleen financieel aantrekkelijk bij minimaal 4.000 - 5.000 aansluitingen.

Risico's op aardbevingen zijn nog onvoldoende duidelijk.

Soms mislukt een boring (kosten ca 1 M€/km boordiepte; 2 boringen nodig van elk enkele km's !), dus exploitanten staan nog niet in de rij. Alleen bij garantstelling door gemeenten. Dat is ook in het Westland gedaan en heeft daar wel goed gewerkt.

Wat moet een aangeslotene betalen per GJ aan warmte? Nu is de prijs (voor SV) maximaal gelijk aan wat iemand met een gasverwarming zou betalen.

Maar ondertussen wordt door belastingmaatregelen, om mensen van het gas af te krijgen, de stroom goedkoper gemaakt en het gas duurder (dus SV ook!!!)