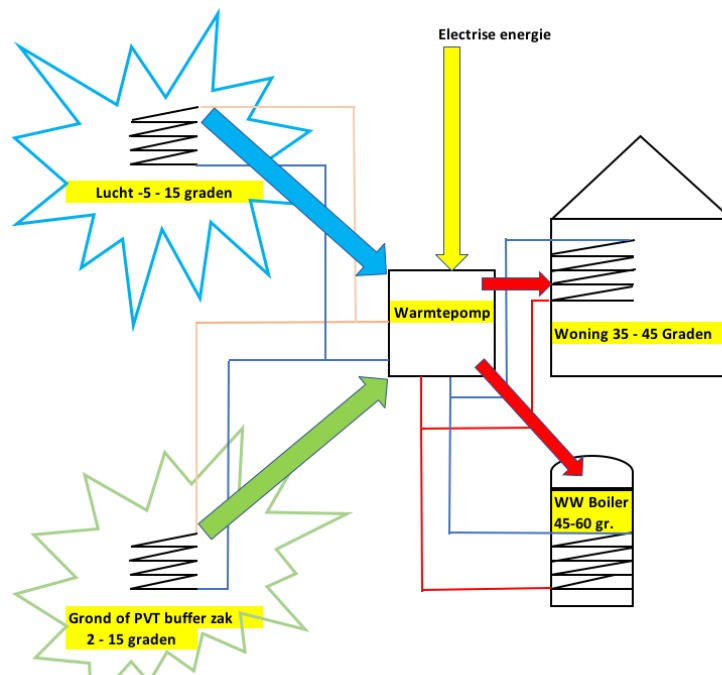


Warmtepompen

Een warmtepomp zet warmte van een lagere temperatuur om in een hogere temperatuur. Dat kan warmte zijn van de buitenlucht, grondwater of zonlicht. Met het warme water wordt het huis en de warmwaterboiler verwarmd.

De warmtepomp werkt als een omgekeerde ijskast. In plaats van een ruimte af te koelen en de warmte aan de omgeving af te geven, neemt hij warmte uit de omgeving op en geeft die af aan de gesloten ruimte (woning, warmwaterboiler).



Om dit te doen heeft een warmtepomp veel stroom nodig. Hoeveel is afhankelijk van de brontemperatuur (lucht/grond) en de afgiftemtemperatuur (woning en warmwaterboiler). Hoe groter dit temperatuurverschil is des de meer stroom het kost. Dus als het buiten vriest en de buitenluchttemperatuur is 5 graden of lager, dan kost het veel stroom om de circulatie water van het verwarming 's systeem te verhogen tot 35 of 45 graden. Dit geeft dan ook tegelijk aan waarom een grond/buffer systeem met een temperatuur van 2 tot 15 graden minder energie kost dan een systeem dat warmte uit de buitenlucht haalt met temperaturen die onder het vriespunt kunnen komen.

Ook de temperatuur aan de afgiftekant heeft een grote invloed. Bij een vloerverwarming is de circulatie temperatuur maximaal 35 graden terwijl bij een huis die met radiatoren wordt verwarmd kan de noodzakelijke temperatuur om de woning te verwarmen bij koud weer oplopen tot 45 - 55 graden. De warmwaterboiler heeft bovendien een temperatuur tussen de 45 en 60 graden.

Omdat het stroomverbruik van een warmtepomp erg kan oplopen heeft het eigenlijk geen zin zo'n pomp te nemen zonder tegelijk ook zonnepanelen te plaatsen. De opbrengst van de zonnepanelen moet gelijk zijn aan het normaal huis verbruik + extra voor de warmtepomp en eventueel de e-auto.

Hieronder volgt een tabel van de 2 soorten warmtepomp systemen die in onze wijk zijn geïnstalleerd.

	Investering				Besparing per jaar			Opmerking
	WP	Energie verbruik	Zonne Panelen	Totaal	Gas	Jaar terug verdien tijd		
		kWh/jaar			m3/jaar			
Hybride (Gas + Electra)	€ 6.000	1.888	€ 2.776	€ 8.776	532	€ 479	18,3	
Hybride (Gas + Electra)	€ 3.000	1.746	€ 2.567	€ 5.567	541	€ 487	11,4	Kosten WP alleen
Hybride (Gas + Electra) Elga	€ 2.740	886	€ 1.303	€ 4.043	250	€ 225	18,0	Kosten WP alleen. Verkeerd gebruikt
Hybride (Gas + Electra) Elga + Spaarpomp + Intergas extreem	€ 7.400	3.126	€ 4.597	€ 11.997	1680	€ 1.512	7,9	Kosten WP + nieuwe ketel geschat
All electric, Lucht-Water, Loria	€ 8.487	4.595	€ 6.757	€ 15.244	2090	€ 2.113	7,2	updated verbruik loria
All electric, Water-Water	€ 10.000	12.533	€ 18.431	€ 28.431	1621	€ 1.691	16,8	bron niet geschikt. Te veel elektrisch bijverwarmen
All electric, Water-Water met warmte opslag	€ 22.013	4.000	€ 5.882	€ 27.895	1653	€ 1.720	16,2	PVT panelen en 12 m3 warmteopslag Verbruik geschat

Aantal panelen gebaseerd op het energie gebruik van de warmtepomp @ €1,25 en 0,85 kWh/jaar per Wp geïnstalleerd
Incl vast recht Gas van €232 per jaar

Tabel 1 Warmtepompen in de Houtlaan

De eerste groep is de **hybride warmtepomp**. Bij dit systeem wordt de warmte uit de buitenlucht gehaald via een ventilatie unit. Deze lijkt erg op een airco unit. Als de buitenluchttemperatuur onder de 5 graden komt kan het systeem niet genoeg warmte leveren om het huis te verwarmen. Een standaard HR-ketel springt dan bij om de gewenste circulatie temperatuur te bereiken. Met dit systeem neem je dus geen risico dat het huis niet warm genoeg wordt. Je blijft echter afhankelijk van gas voor de bij verwarming. Ook kan de ventilatie unit voor geluidsoverlast zorgen al worden de modernere units steeds stiller.

De tweede groep is de zgn. "All-Electric unit". Bij dit systeem wordt al de warmte geleverd door de warmtepomp en kan het huis van het gas worden afgesloten. Dit scheelt niet alleen gas maar ook aansluitkosten. Er zijn 2 type all-electric units: Lucht-Water en Water-Water.

Bij de **Lucht-Water** wordt weer gebruik gemaakt van een ventilatie unit die warmte uit de buitenlucht haalt. Deze warmte wordt door de warmtepomp verhoogd en afgegeven aan het verwarming 's circuit en de warmwaterboiler. Uiteraard is de ventilatie unit veel groter dan bij een hybride systeem en het stroom verbruik is ook hoger.

Een **Water-Water** pomp heeft geen ventilatie unit maar haalt zijn warmte uit een bron put of een warmtebuffer. Onze wijk ligt in een waterwinning gebied dus er mag geen put geboord worden dieper dan 1,5 m. Daarom moet de warmte ergens anders vandaan komen. In onze wijk hebben we 2 systemen. Een haalt de warmte uit de lucht via een plaatradiator die op zolder is geplaatst en een ander uit een 12 m³ bufferzak gevuld met water die in de kruipruimte ligt. De bufferzak wordt verwarmd door PVT-panelen. Bij deze panelen wordt niet alleen stroom opgewekt uit de zonnestrallen maar ook warmte. De warmte opbrengst is ongeveer even veel als de stroom opbrengst op een zonnige dag. Bij een goede dimensionering gebruiken de water-water systemen minder stroom en door de afwezigheid van een ventilatie unit zijn zij bijna geruisloos. Ook is de levensduur naar verwachting langer dan bij een systeem met een buiten unit die onderhevig is aan atmosferische invloeden.

Om het rendement van deze systemen met elkaar te vergelijken is uitgerekend hoeveel zonnepanelen er nodig zijn om de benodigde energie voor de warmtepomp te leveren. Deze kosten

zijn bij de kosten van de warmtepomp opgeteld. Tabel 1 laat zien dat de investeringen varieert van €12,000 voor een complete hybride systeem tot €28,000 voor een all-electric Water-Water systeem (inclusief zonnepanelen). De terugverdientijd varieert van 8 tot 16 jaar. De cijfers laten duidelijk zien dat een All-Electric Lucht-Water systeem het meest effectief is gezien de terugverdientijd. Het energieverbruik is echter hoger dan het Water-Water systeem met PVT-panelen en bufferzak. Ook zal de buitenunit na 15 jaar vervangen moeten worden.

Woon verbeter mogelijkheden zijn afhankelijk van: leeftijd verwarmingsketel en het type afgifte systeem: Vloerverwarming of radiatoren.

Bij woningen met radiatoren kan gedacht worden aan lage temperatuur radiatoren. In die radiatoren zit een ventilator om de luchtstroom bij een lagere temperatuur op gang te brengen. Er zijn ook losse kleine ventilatoren beschikbaar van Speed Comfort die onder de bestaande radiator geplaatst kunnen worden. Ook worden er warmtepompen ontwikkeld die hogere temperaturen tot wel 70 graden kunnen leveren. Het rendement gaat dan wel omlaag erg omlaag.

			A	B	C	D
	Aantal woningen		Vloerverwarming	Vloerverwarming	Geen Vloerverwarming	Geen Vloerverwarming
			Ketel <2008	Ketel >2008	Ketel <2008	Ketel >2008
	40		14	10	8	8
Gas oplossing		1	Instaleer Warmte pomp	Opnieuw inregelen huidige verwarmings systeem	Opnieuw inregelen huidige verwarmings systeem	Opnieuw inregelen huidige verwarmings systeem
			Wachten	Installeer verwarmings ventilatoren	Installeer verwarmings ventilatoren	
		2		Hybride warmtepomp	Wachten op HT warmte pomp	Hybride warmtepomp
					Wachten op HT warmte pomp	
Heeft zonnepanelen	19		6	6	3	4
Electra oplossing		1	Maximaal PV panelen	Minimaal PV panelen	Minimaal PV panelen	Maximaal PV panelen
		2	Additioneel PVT panelen	Additioneel PVT panelen	Additioneel PVT panelen	Additioneel PVT panelen
Kosten schatting warmte pomp			€11.000	€6.000	€11.700	€6.700
Warmtepomp subsidie			-€2.100	-€1.500	-€2.100	-€1.500
Kostenschatting extra panelen boven op bestaande			€4.000	€2.900	€3.200	€1.300
Kostenschatting max. Panelen			€10.000	€11.600	€9.000	€8.000
Energie neutraal maken woning			€18.900	€16.100	€18.600	€13.200
					incl ventilatoren	incl ventilatoren

EDA Berekeningen voor Houtlaan huizen (2019)

Pakket	Omschrijving	Maatregelen
Warmtepompboiler		Warmtepomp tapwater (Ventilatie)
Warmtepomp	Monoblock (Buite	Warmtepomp verwarming (Buitenlucht)
Warmtepomp combisysteem		Warmtepomp tapwater (Ventilatie)
		Warmtepomp verwarming (Buitenlucht)
Zonnepanelen		24 stuks @ 295 Wp = 7080 Wp
Transitiepakket		Warmtepomp verwarming (buitenlucht)
		Zonnepanelen 24 st @ 295 Wp
Panelen prijs per Wp	1,20	€ per Wp

Woning Type	Gemiddeld		
Bouwjaar	2003		
oppervlakte	230		
Energie index	1,13		
Energie label	A	MJ	kWh
Energie verbruik voor energie certificaat	133.185		36.995
	578		160
	Watt/m2		45
Deelpost	Gas	Elektr.	Primair
	m3	kWh	MJ
Verwarming	1.481	0	52.103
Tapwater	321	0	11.305
Hulpenergie	0	1.019	10.683
Verlichting	0	1.380	11.815
Totaal	1.803	2.399	85.906
Gemeten verbruik	1.624	5.275	
Warmtestroom	Warmteverlies	Warmte winst	
	MJ	MJ	
Transmissie	44.058	0	
Ventilatie	36.749	0	
Interne warmteproductie	0	25.277	
Zonnewarmte door ramen	0	8.752	
Totaal	80.806	34.029	
Resulterende warmtevraag	46.777	MJ	
Pakket	Investering (€)	ETVT (jaar)	Energie besparing
Warmtepompboiler	€ 3.250	999	-1%
Warmtepomp	€ 4.750	6,6	48%
Warmtepomp combisysteem	€ 8.000	11,0	50%
Zonnepanelen	€ 8.490	8,4	51%
Transitiepakket	€ 16.490	9,5	101%
Pakket	Gasverbruik	Elek verbruik	CO2
	m3/jaar	kWh/jaar	kg/jaar
Huidig	1.803	2.399	4.567
Warmtepompboiler	1.618	3.210	4.698
Warmtepomp	321	3.711	2.673
Warmtepomp combisysteem	-	4.674	2.646
Zonnepanelen	1.803	- 2.700	1.681
Transitiepakket	-	- 424	- 240
Pakket	Gasbesparing	Elek verbruik	CO2
	% tov huidig	% tov huidig	% tov huidig
Warmtepompboiler	-11%	34%	3%
Warmtepomp	-82%	54%	-41%
Warmtepomp combisysteem	-100%	95%	-42%
Zonnepanelen		-214%	-64%
Transitiepakket	-100%	-119%	-106%