Duurzaam Dieren West

De rol van de hybride warmtepomp in de energietransitie van de gemeente Rheden.

Een verkenning

Comfortabel en duurzaam wonen in Dieren - West

duurzaam@dieren-west.nl

C.Alberts i.s.m. Teun Tieleman 11-5-2020

Inleiding

De doelstelling van de gemeente Rheden is om in 2040 een energie neutrale gemeente te zijn.

Om dit te bereiken worden plannen ontwikkeld voor grootschalige energie opwekking en wordt een warmtevisie opgesteld.

Omdat de beschikbaarheid van grootschalige warmte zoals restwarmte, TEO, waterstof gas enz. beperkt is of nog een lange ontwikkelingstijd kent, is het van belang om tussen oplossingen te hebben die een periode van 10 tot 20 jaar kunnen overbruggen.

De hybride warmtepomp kan hierin een belangrijke rol vervullen.

Anders dan de all electric warmtepompen is het elektraverbruik van de hybride warmtepomp in verhouding beperkt en wordt de back up en het elektriciteitsnet minder belast. *(zie bijlage "Wp voor warmtevisie gemeente Rheden" van Teun Tieleman)*

Bovendien is de investering voor de woningeigenaar te overzien. (afhankelijk van het opgestelde vermogen €2500,= - € 5000,= na aftrek subsidie)

Hybride warmtepompen in de wijk

In Dieren West zijn een aantal woningen voorzien van een warmtepomp.
Aan de hand van verzamelde verbruiksgegevens is het praktijkrendement van de warmtepompen vastgesteld.
In Dieren west staan 1820 woningen waarvan er ruim 1000 in particulier bezit zijn.
Wanneer 50% van deze woningen voorzien wordt van een hybride warmtepomp zal dit 600.000 m^3 gas besparen ofwel 1.300.000 kg minder uitstoot van CO_2.
Het totaal aantal hybride warmtepompen in de wijk op dit moment is niet bekend.(geschat wordt nu ca 25)
Voor het bepalen van het praktijkrendement zijn de resultaten van 5 woningen beoordeeld. (zie tabel 1)
Hierbij is rekening gehouden met de volgende gegevens en uitgangspunten.

- Het gasverbruik is vergelijkbaar gemaakt door het verrekenen van het aantal graaddagen.
- Voor de graaddagen is gebruik gemaakt van de gegevens van krachtwerktuigen, gewogen graaddagen op station Deelen.
- De mate van isolatie is, naast gegevens van de bewoner/eigenaar teruggerekend vanuit het gasverbruik per m^2 gebruiksoppervlak met de tabel van warmtepompweetjes. (zie tabel 2)

- De onderzochte woningen worden bewoond door 2 personen.
- De verdieping wordt weinig gebruikt, waardoor het gasverbruik lager zal zijn dan bij meer bewoners.
- Het verbruik voor warm tapwater is gesteld op 200 m^3 gas per woning. (de tabel geeft 227 m^3 voor 2 personen aan, we hebben dit gecorrigeerd n.a.v. praktijkervaringen) (zie tabel 3)
- Voor het bepalen van de energie-inhoud van 1 m^3 gas is gerekend met 8,8 kWh.
- Het meerverbruik van elektrische energie is, waar mogelijk, berekend maar is lastig omdat alle huizen uitgerust zijn met zonnepanelen.
- De bereikte besparingen liggen tussen 35 en 80%
    - 1000-1200 m^3 gas per woning
    - 2000-2500 kg CO_2 per woning (2,2 kg CO_2 per m^3 gas)

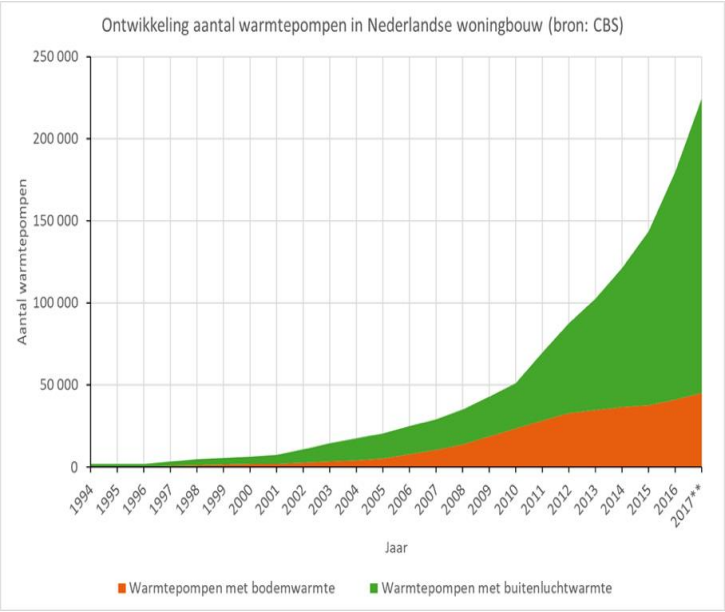
Noot.

De resultaten kunnen beïnvloed worden door het gebruik/gedrag van bewoners zoals:

- Thermostaat hoger zetten omdat de warmtepomp “gratis” extra comfort levert.
- Vakantie in de winterperiode. Twee weken vakantie halveert al gauw het verbruik van één maand.
- De deelnemers ervaren geen hinderlijk geluid, je moet echt opletten om de pomp te horen.
- De ontwikkelingen in Hwp gaan door. Nieuwe Hwp met een groter rendement en lager geluid komen er aan of zijn al op de markt.
- Hwp met hoger vermogen geeft een nog grotere besparing, waar tegenover staat dat het elektrisch verbruik navenant stijgt. (bij gebruik van groene stroom is dit geen probleem)

Conclusie

Om de doelstelling van de gemeente Rheden te halen zijn grote inspanningen nodig.
De hybride warmtepomp kan hierbij een belangrijke bijdrage leveren en dient daarom een prominente plaats te krijgen in de warmtevisie van de gemeente Rheden.
Wanneer 500 woningen in Dieren west worden uitgerust met een hybride warmtepomp kan 1.300.000 kg CO_2 uitstoot per jaar bespaard worden.
De inzet van hybride warmtepompen in Nederland is sterk stijgend (figuur 1)



Figuur 1

Praktijkresultaten hybride warmtepompen in Dieren West.

	Woning 1	Woning 2	Woning 3	Woning 4	Woning 5
Soort woning	vrijstaand	vrijstaand	vrijstaand	vrijstaand	2/1 kap
Bouwjaar	1974	1968	1977	1973	1985
Soort warmteafgifte	convectie+radiator	onvectie+radiato	radiator (deels LT)	onvector+radiato	vloer+radiator
Mate van isolatie (slecht-matig-goed)	matig/goed	goed	goed	goed	goed
Gebruiksoppervlak	200	190	158	167	153
Gasverbruik voor warm water (bron warmte weetjes)	200	200	200	200	200
CV ketel	35 kW 2009	HR 2008	30 kW 2012	36 kW 2015	HRC 24 kW 2020
Warmtepomp	Hybride 5kW	Hybride 5kW	Hybride 5kW	Hybride 5kW	Hybride 5kW
Datum installatie Hwp	2015	2016	16-4-2019	2015	26-3-2020
Gasverbruik per jaar voor installatie (m^3/grd*gem.grddagen) voor verwarming excl. warmwater (tabel warmtepomp weetjes)	3121	2861	1485	2295	1067
Gasverbruik per jaar na installatie (m^3/grd*gem.grddagen) voor verwarming excl. warmwater (tabel warmtepomp weetjes)	2032	1807	296	1051	487
Gemiddeld aantal graaddagen over meetperiode	2805	2844	2665	2774	2740
Stroomverbruik per jaar voor installatie	3750	3008	1896	nb	3420
Stroomverbruik per jaar na installatie	5975	2504	3696	nb	nnb
Energieverbruik in kWh voor Hwp	31215	28185	14964	nb	12810
Energieverbruik in kWh na Hwp	23857	18406	6301		
Totaal besparing in kWh	**7358**	**9779**	**8663**		
Besparing in m3 gas	**1089**	**1054**	**1189**	**1244**	**580**
Besparing m3 gas in %	**35**	**37**	**80**	**54**	**54**
Besparing in m3 gas netto (meerverbruik kWh verrekend)	**836**	**1111**	**984**	**0**	**0**
Besparing in m3 gas netto in %	**27**	**61**	**66**		
Besparing CO_2 in kg per jaar	**1840**	**2445**	**2616**	**2737**	**1276**

Tabel 1

Opmerkingen:

Woning 4
Nieuwe bewoners sinds december 2019. Het historisch verbruik vóór de HWP is berekend adhv gebruiksoppervlak.
Het verbruik ná installatie betreft de 3 maanden in 2020. Hiervan is het verbruik per grddag berekend en daarna vermenigvuldigd met grddagen 2019

Woning 5
Installatie in mrt 2020, dus resultaat van 1 maand.
gasverbruik vóór installatie volgens model.
Het verbruik ná installatie betreft de maand april in 2020. Hiervan is het verbruik per grddag berekend en daarna vermenigvuldigd met het gemiddeld grddagen over 2014-2019

Indicatietabel hoekwoning vollast draaiuren per maand / jaar en richtgetal vermogen in Watt per m2 Gebruiks Oppervlak										
WARMTEPOMP -WEETJES.NL		1995-1974	1975-1980	1981-1989	1900-1999	2000-2010	2011-2015	2016-2017	2018-2019	2020 -
						EPC 0,8	EPC 0,6 - Rc5	EPC 0,4 - Rc6	EPC 0,2 - Rc 7	BENG
		W/m² GO	W/m² GO	W/m² GO	W/m² GO	W/m² GO	W/m² GO	W/m² GO	W/m² GO	W/m² GO
Ventilatie	mechanisch	100	90	85	80	70	50	45	40	35
	CO2 gestuurd	x	85	80	75	65	45	40	35	30
	wtw	x	80	75	70	60	40	35	30	25
aanpassing	*tussenwoning*	*-10*	*-8*	*-7*	*-6*	*-6*	*-6*	*-5*	*-4*	*-2*
kengetal	*vrijstaand*	*+10*	*+6*	*+5*	*+4*	*+4*	*+4*	*+3*	*+2*	*+1*
WARMTEPOMP -WEETJES.NL	Januari	450	382	338	296	258	222	189	160	151
	Februari	444	377	334	292	254	219	187	157	149
	Maart	357	303	268	235	204	176	150	126	120
	April	266	226	200	175	152	131	112	94	90
	Mei	148	126	111	97	85	73	62	52	50
	Juni	72	62	55	48	42	36	31	26	24
	Juli	3	3	2	2	2	1	1	1	1
	Augustus	15	13	11	10	9	7	6	5	5
	September	105	89	79	69	60	52	44	37	35
	Oktober	220	187	166	145	126	109	93	78	74
	November	342	290	257	225	196	169	144	121	115
	December	432	367	325	284	247	213	182	153	145
	Totaal VL uur	2854	2422	2146	1878	1634	1409	1201	1012	961

Tabel 2

ISSO 59 TABEL			BENODIGDE ENERGIE DIE VOLGT UIT TABEL 59					
warmwatervraag per dag								
van 55°C			nodig per dag in kWh			nodig per jaar in kWh		
personen	douche liter	bad liter	douche	bad	beide	douche	bad	beide
1	40	75	2,09	3,92	6,02	764	1432	2196
2	80	115	4,19	6,02	10,20	1528	2196	3724
2,5	100	135	5,23	7,06	12,30	1910	2578	4488
3	120	155	6,28	8,11	14,39	2292	2960	5252
4	160	195	8,37	10,20	18,58	3056	3724	6780
5	200	235	10,47	12,30	22,76	3820	4488	8308

WARMTEPOMP -WEETJES.NL Indicatie tabel warmtapwater (middelen met verbruikscijfers / statistieken)									E verbruik tapwater	Equvalent gasverbruik
personen	zuinig	normaal	luxe	zuinig	normaal	luxe	reken indicatie cijfer		verwarming per jaar	tapwater verwarming
	liters warmwatervraag per dag van 40°C			geeft kWh energie nodig per jaar			nodig per jaar		warmtepomp SCOP 2.8	HR ketel in m³ aardgas
1	50	60	100	637	764	1273	kWh :	1000	357	114
2	100	120	200	1273	1528	2547	kWh :	2000	714	227
3	150	180	300	1910	2292	3820	kWh :	3000	1071	341
4	200	240	350	2547	3056	4456	kWh :	3500	1250	398
5	250	300	400	3183	3820	5093	kWh :	4200	1500	477
6	300	360	450	3820	4584	5730	kWh :	4700	1679	534

Tabel 3

Bijlage

Wp voor warmtevisie Rheden.

Hierbij zoals toegezegd mijn commentaar op de Warmtevisie. Dat is met name gericht op het onderwerp “Warmtepomp”. Zie tweede deel van deze mail.

Om te illustreren waarom citeer ik hieronder enkele passages uit de inleiding van de WV.

- *Concreet betekent dit dat elke gemeente in 2021 een vastgestelde TVW moet hebben, waarin de route naar een aardgasvrije , duurzaam verwarmde samenleving wordt beschreven.*

- *De TVW moet uiteindelijk de basis vormen voor meer concrete uitvoeringsplannen op wijk-, buurt-, straat- en complex niveau.*

Teneinde dit waar te maken ontkom je er niet aan een redelijk gedetailleerd overzicht van de technische opties te geven. Anders kun je geen route kiezen en geen concrete uitvoeringsplannen maken

Als illustratie heb ik een zelf in elkaar geknutseld overzicht opgenomen van de optie “**warmte pomp**”. Maar onderscheiden naar de sub opties All Electric en hybride. Daar uit blijkt dat de sub opties duidelijk verschillen in de aspecten

- Bruikbaarheid / aantrekkelijkheid voor de burger
- Bijdrage aan de doelen van de gemeente
- Beslag op infrastructuur, met name fossiele back-up centrales en stroomnetten.

Deze informatie op hoofdlijnen is m/i. relevant voor de keuze van routes en uitvoeringsplannen.

“**Commentaar op de warmte visie van Rheden, met name ta v de strategische optie “warmtepompen.,T.b.v. werkgroep DDW**

Bij eerst snelle lezing had ik in de concept warmte visie van Rheden niets gevonden over Hybride Warmte pompen. (HWp) Bij herlezing zag ik overigens dat de HWp op pag. 29 onder de kop All Electric genoemd wordt, als tussenoplossing, zonder dat er in tegenstelling tot bijvoorbeeld Haarlem iets mee gedaan wordt.

Op Pag. 45. punt 7.1 wordt de All Electric WP beschreven. Zonder een woord over HWp. Die wel vermeld wordt op pag. 29. Er staat dus ook geen vergelijking tussen AE WP en HWp. Ik doe een vluggertje.

Vergelijking All Elec. WP en HWp .

	AE WP water/water	AE WP lucht/water	HWp
Investering	Heel hoog	Hoog	Beperkt
Breek en graafwerk	Aanvaardbaar bij nieuwbouw?	Aanzienlijk	Zeer beperkt
Gasbesparing (netto gas/elektriciteit	100%	100%	40-80%
Energiebesparing	?	?	35-50%
Belsag op back up capaciteit en electriciteisnet			
Bij kwakkelweer	Geen?	Matig?	Matig
Bij vorst	Matig?	Hoog?	Matig

Toelichting . Op pag. 45 wordt heel terloops gezegd dat de PV panelen die men aanraadt bij de WP juist stroom leveren in de maanden dat de WP het hoogste rendement (COP) heeft, maar weinig of niet loopt. Daar zit een probleem dat relevant is voor de keuze tissen WP en HWp. Voor de komende pakweg 10 jaar ziet het er naar uit dat echte groene energie hoofdzakelijk uit zon en wind moet komen. Maar bij koud winterweer (Hoge luchtdruk) treedt vaak op wat de Duitsers een Dunkelflaute noemen. Geen zon en nauwelijks wind. Bij die koude neemt de COP factor, het rendement van WP 's, af. Dus meer stroomverbruik voor een bepaalde hoeveelheid warmte. Dat moet dan komen van fossiele back up centrales zolang er geen opslag mogelijk is. En naar de WP getransporteerd via het net. Een zware belasting.

De HWP. Die schakelt bij lage luchttemperaturen over op gas. (Voorlopig nog aardgas. Later hopelijk biogas en waterstof.) De HR ketel heeft een hoog rendement, nauwelijks fossiele stroom nodig , geen extra netbelasting en transport verliezen. Kortom, in dat soort situaties, levert de HWp veel voordelen voor een relatief lage investering. Interessant voor oudere huizen en oudere mensen die niet te veel gebreek en gegraaf in huis en tuin willen.