

Advies verduurzamen woning Albrechtsveld type B in Gouda



HTA

06 - 34 74 11 87

j.hofman@hofmantechnischadvies.nl

www.hofmantechnischadvies.nl

Voorwillenseweg 113, 2806 ZE Gouda

KvK nr. 243 425 51

Inhoud

Inhoud.....	2
1 Inleiding	3
2 Uitgangspunten voor het opstellen van het advies	4
3 Voorlopig energielabel.....	5
4 Maatregelpakketten	6
4.1 Met huidige zonnepanelen / gevolgen energieverbruik	6
5 Bouwkundige maatregelen:.....	7
5.1 Beglazing en zelfregelende ventilatieroosters	7
5.2 Vloerisolatie	7
5.3 Dakisolatie.....	8
6 Installatietechnische maatregelen.....	9
6.1 Verwarming met hybride warmtepomp	9
6.2 Verschillende soorten lucht/water warmtepompen	10
6.2.1 Systemen met buitenunit tegen de gevel	10
6.2.2 Systemen met buitenunit, weggewerkt in een grote schoorsteen, al dan niet bereikbaar vanaf de zolder	11
6.2.3 Systemen met complete warmtepomp in de woning.....	12
6.3 Warm tapwatervoorziening	13
6.3.1 Warmtepompboiler	13
6.3.2 Thermische batterij.....	14
6.3.3 Hybride ketel.....	15
6.3.4 Close-in boiler / quooker	15
6.4 Opwekking elektriciteit	16
6.5 Opslag elektriciteit	17

1 Inleiding

Tijdens het bezoek aan de woning zijn de bouwkundige en installatietechnische staat van de woning in kaart gebracht. De basis van energiebesparing is de Trias Energetica:

- Stap 1: beperk de hoeveelheid benodigde energie;
- Stap 2: gebruik duurzame energie;
- Stap 3: gebruik fossiele brandstof zo efficiënt mogelijk.



Dit advies betreft een aantal mogelijke scenario's om het energieverbruik te verlagen. Naast energiebesparing is wooncomfort /behaaglijkheid belangrijk voor het welbevinden van mensen. Bij de toepassing van warmtepompen (zie hoofdstuk 7) is daarom een aantal mogelijke keuzes omschreven waardoor het voordeel voor de ene persoon (lager energieverbruik en minder energiekosten) niet een nadeel betekent voor omwonenden in de vorm van geluidsoverlast. Dit advies is bedoeld als leidraad voor bewoners in de straat om gezamenlijk energiezuinige woningen te bezitten met behoud van een leefbare woonomgeving met uiteindelijke doelstelling om volledig van het gas af te gaan.

De warmtepompen zoals omschreven in paragraaf 6.2.3 zullen voor woningen aan de Albrechtveld het meeste opleveren qua besparing zonder daarbij geluidsoverlast naar aangrenzende woningen te veroorzaken.



Samenvatting

Adres	Gebruiksdoel Woonfunctie	Oorspronkelijk bouwjaar 1976
Status Naamgeving uitgegeven	Oppervlakte 132 m ²	Gemeente Gouda

2 Uitgangspunten voor het opstellen van het advies

Algemeen

- Woningtype: hoekwoning
- Voorgevel: noordoost
- Bouwlagen: 3
- Bouwtype: dragend metselwerk in combinatie met betonnen vloeren

Bouwkundig

- Vloer isolatiewaarde $R_c = 1,3$ [m^2K/W]
- Gevel isolatiewaarde $R_c = 1,3$ [m^2K/W]
- Schuin dak isolatiewaarde $R_c = 1,3$ [m^2K/W]
- Panelen isolatiewaarde $R_c = 1,3$ [m^2K/W]
- Glas/kozijn Houten kozijnen met HR++ beglazing (klein deel dubbel glas)
- Deuren Ongeïsoleerd
- Standleiding Standleiding door thermische schil (ongeïsoleerde standleiding).

<p>Gevel (Noord-Oost)</p> <p>Totaal oppervlakte 5,90 [m^2] Hoofdboudeel 4,95 [m^2] Gevel isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Deelopervlakten (glas) 0,95 [m^2] Raam Dubbel glas (Hout, $U = 2,90$, $g = 0,75$) Geen overstek Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Buitenlucht Oriëntatie Noord-Oost Geveldeel Voorgevel</p>	<p>Gevel (Zuid-West)</p> <p>Totaal oppervlakte 37,06 [m^2] Hoofdboudeel 20,61 [m^2] Gevel isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Deelopervlakten (glas) 2,28 [m^2] Raam HR++ glas (Hout, $U = 1,80$, $g = 0,60$) Geen overstek Deelopervlakten (glas) 1,10 [m^2] Raam HR++ glas (Hout, $U = 1,80$, $g = 0,60$) Overstek Deelopervlakten (glas) 3,84 [m^2] Raam HR++ glas (Hout, $U = 1,80$, $g = 0,60$) Geen overstek Deelopervlakten (geen glas) 8,39 [m^2] Deur ongeïsoleerd ($U = 3,48$) Deelopervlakten (glas) 0,55 [m^2] Raam HR++ glas (Hout, $U = 1,80$, $g = 0,60$) Geen overstek Deelopervlakten (glas) 8,71 [m^2] Raam Dubbel glas (Hout, $U = 2,90$, $g = 0,75$) Geen overstek Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Buitenlucht Oriëntatie Zuid-West Geveldeel Achtergevel</p>
<p>Gevel berging/entree</p> <p>Totaal oppervlakte 10,68 [m^2] Hoofdboudeel 6,28 [m^2] Gevel isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Deelopervlakten (geen glas) 1,30 [m^2] Deur ongeïsoleerd ($U = 3,48$) Deelopervlakten (geen glas) 1,31 [m^2] Deur ongeïsoleerd ($U = 3,48$) Deelopervlakten (glas) 8,53 [m^2] Raam Dubbel glas (Hout, $U = 2,90$, $g = 0,75$) Geen overstek Deelopervlakten (glas) 8,86 [m^2] Raam Dubbel glas (Hout, $U = 2,90$, $g = 0,75$) Geen overstek Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Buitenlucht Oriëntatie Noord-West Geveldeel Rechtersgevel</p>	<p>Dak hellend (Zuid-Oost) berging</p> <p>Totaal oppervlakte 11,21 [m^2] Hoofdboudeel 11,21 [m^2] Dak hellend isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Buitenlucht Oriëntatie Zuid-Oost Geveldeel Daken</p>
<p>Gevel (Noord-Oost)</p> <p>Totaal oppervlakte 33,88 [m^2] Hoofdboudeel 24,16 [m^2] Gevel isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Deelopervlakten (glas) 2,08 [m^2] Raam HR++ glas (Hout, $U = 1,80$, $g = 0,60$) Geen overstek Deelopervlakten (glas) 3,36 [m^2] Raam HR++ glas (Hout, $U = 1,80$, $g = 0,60$) Geen overstek Deelopervlakten (glas) 2,08 [m^2] Raam HR++ glas (Hout, $U = 1,80$, $g = 0,60$) Geen overstek Deelopervlakten (glas) 1,10 [m^2] Raam HR++ glas (Hout, $U = 1,80$, $g = 0,60$) Geen overstek Deelopervlakten (glas) 1,10 [m^2] Raam HR++ glas (Hout, $U = 1,80$, $g = 0,60$) Geen overstek Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Buitenlucht Oriëntatie Noord-Oost Geveldeel Voorgevel</p>	<p>Dak hellend (Zuid-Oost) 2e verdieping</p> <p>Totaal oppervlakte 17,55 [m^2] Hoofdboudeel 17,55 [m^2] Dak hellend isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Buitenlucht Oriëntatie Zuid-Oost Geveldeel Daken</p>
<p>Vloer</p> <p>Totaal oppervlakte 58,81 [m^2] Hoofdboudeel 58,81 [m^2] Vloer 100 mm isolatie ($R_c = 2,37$) Rc-waarde 2,37 [m^2K/W] Grens Kruipruimte Geveldeel Vloeren</p>	<p>Dak hellend (Zuid-Oost) 2e verdieping Koppie</p> <p>Totaal oppervlakte 17,55 [m^2] Hoofdboudeel 17,55 [m^2] Dak hellend isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Buitenlucht Oriëntatie Noord-West Geveldeel Daken</p>
<p>Gevel (Noord-West)</p> <p>Totaal oppervlakte 51,78 [m^2] Hoofdboudeel 51,78 [m^2] Gevel isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Buitenlucht Oriëntatie Noord-West Geveldeel Rechtersgevel</p>	
<p>Gevel</p> <p>Totaal oppervlakte 15,58 [m^2] Hoofdboudeel 15,58 [m^2] Gevel isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Aangrenzende oververwarme ruimte Geveldeel Rechtersgevel</p>	
<p>Dak hellend (Zuid-Oost)</p> <p>Totaal oppervlakte 12,10 [m^2] Hoofdboudeel 12,10 [m^2] Dak hellend isolatie onbekend (1975-1982, $R_c = 1,30$) Rc-waarde 1,30 [m^2K/W] Grens Buitenlucht Oriëntatie Zuid-Oost Geveldeel Daken</p>	

3 Voorlopig energielabel

Doordat deze woning al is voorzien van zonnepanelen en HR++ beglazing maar wel een hoekwoning is, heeft de woning hiermee een energielabel B. Tussenwoningen behalen met de HR++ beglazing en zonnepanelen mogelijk een energielabel A.

Het daadwerkelijke gas- en elektraverbruik in de woning zal in alle woningen afwijken van de hieronder vermelde standaard gas- en elektraverbruiken die horen bij deze woning. Dit wordt veroorzaakt door bewonersgedrag. Ieder individu is anders; de één stookt en doucht meer/langer dan de ander en op andere temperaturen. Bewustwording van het energieverbruik zorgt automatisch voor een lager energieverbruik. Dit is het afgelopen jaar, tijdens de hoge energieprijzen, heel duidelijk geworden. In de berekeningen wordt uitgegaan van normtemperaturen en standaardwaarden. De berekening is gemaakt volgens de NTA 8800 methode; de norm voor het opstellen van energielabels/maatwerkadviezen van woningen en woongebouwen.

Controleer object	Rapportage (Excel)	Rapportage (Pdf)	Registren (afrmelden)	Monitorbestand					
Gebouwelementen energieverbruik per jaar		Resultaat	Eenheid	Eis	Eenheid	Maatverdiens gebouw + gebruik		Resultaat	Eenheid
EP 1. Energiebehoefte	130.76 kWh/m²					Gasverbruik	1458 m³		
EP 2. Primaire fossiel energieverbruik	112.65 kWh/m²					Elektriciteitsverbruik	2966 kWh		
EP 2 EMG tot. - Primaire fossiel energieverbruik	112.65 kWh/m²					Elek. opw. (zonnepanelen)	1641 kWh		
EP 3. Hernieuwbare energie	5.8 %					Elek. totaal netto	1325 kWh		
TD ja max	3.98					CO ₂ uitstoot	3017 kg		
Maatgevende oriëntatie	Zuid-West								
Energietabel	B					Maatverdiens gebouw		Resultaat	Eenheid
CO ₂ uitstoot	3868 kg					Gasverbruik	1421 m³		
Warmtebehoefte	133 kWh/m²	34 kWh/m²	Bestaende bouw	Standaard		Elektriciteitsverbruik	26 kWh		
Hernieuwbare energie	19 kWh/m²					Elek. opw. (zonnepanelen)	1641 kWh		
						Elek. totaal netto	-1815 kWh		
Ag. Gebruiksoppervlakte	136.23 m²					CO ₂ uitstoot	1991 kg		
Alv. Verleesoppervlakte	264.48 m²								
Alv/Ag. Compactheid	2.02								
Totaal energiebehoefte	16026 kWh								
Totaal primaire fossiel energieverbruik	21732 kWh								
Totaal hernieuwbare energie	2380 kWh								

4 Maatregelpakketten

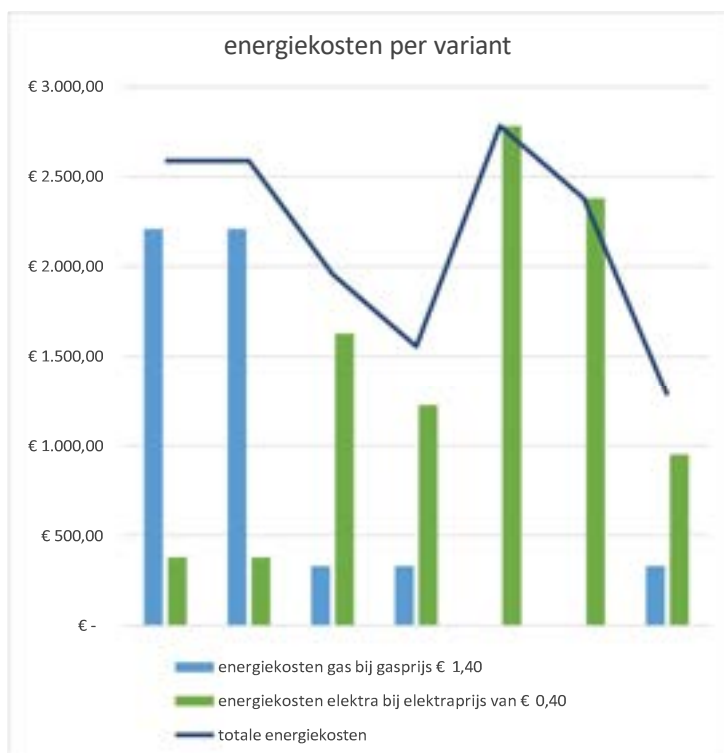
4.1 Met huidige zonnepanelen / gevolgen energieverbruik

Voor de woning is een aantal varianten doorgerekend. Bij alle varianten is het beperken van de warmte/energievraag de basis. Bij een lagere warmtevraag kan mogelijk ook een kleinere warmteopwkker gekozen worden met een lagere aanschafprijs en minder geluidsproductie tot gevolg. Op deze pagina zijn de resultaten weergegeven van de woning in de huidige staat, dus met de al aangebrachte zonnepanelen en HR++ beglazing. Wat opvalt is dat toepassing van een full-electric warmtepomp niet zorgt voor veel lagere energiekosten. Voor een full-electric warmtepomp is het noodzakelijk dat de gevels, dak en vloeren worden voorzien van een veel betere isolatie.

basis is huidige woning INCLUSIEF DE AANWEZIGE ZONNEPANELEN	variant						
	basis	1	2	3	4	5	6
beperken warmtevraag / isolatie							
HR++ beglazing in gehele woning	√	√	√	√	√	√	√
HR++ beglazing op plaatsen enkel glas en voorzetramen		√	√	√	√	√	√
Dakisolatie, Rc-waarde minimaal 4,5							
vloerisolatie, Rc-waarde minimaal 3,7							
Gevelisolatie, Rc-waarde minimaal 3,7							
efficiënte opwekking energie / verwarming/ventilatie							
hybride warmtepomp in combinatie met bestaande ketel			√	√			√
full-electric warmtepomp propaan. Hoog temperatuur					√	√	
opwekking energie							
10 st. zonnepanelen zuidoost	√	√	√	√	√	√	√
5 st. zonnepanelen op noordwest				√		√	√
10 st. zonnepanelen op noordwest							
gasverbruik	1578	1578	236	236	0	0	236
elektraverbruik	946	946	4066	3062	6951	5947	2374
energielabel	B	B	A++	A++	A+	A+	A+++
energiekosten gas bij gasprijs € 1,40	€ 2.209,20	€ 2.209,20	€ 330,40	€ 330,40	€ -	€ -	€ 330,40
energiekosten elektra bij elektraprijs van € 0,40	€ 378,40	€ 378,40	€ 1.626,40	€ 1.224,80	€ 2.780,40	€ 2.378,80	€ 949,60
totale energiekosten	€ 2.587,60	€ 2.587,60	€ 1.956,80	€ 1.555,20	€ 2.780,40	€ 2.378,80	€ 1.280,00
indicatie investering (subsidies verrekend)	€ -	€ -	€ 9.000,00	€ 11.500,00	€ 27.750,00	€ 30.000,00	€ 12.000,00

full-electric warmtepomp wordt afgeraden ivm totale energiekosten en isolatiewaarden
gevel, dak, vloer

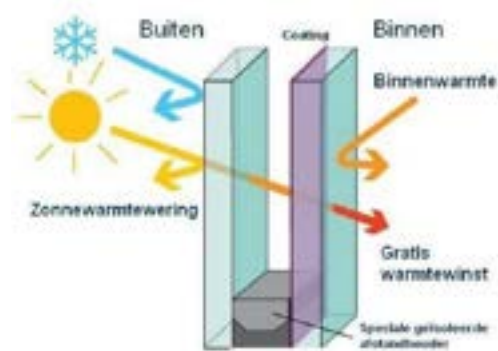
overige maatregelen							
ventilatiebox met energiezuinige motor		√	√	√	√	√	√
ventilatiebox met CO2 sensor in de woonkamer							
close-in boiler in keuken tbv direct warm water							
leidingnet onder vloer en op zolder isoleren							
radiatoren voorzien van inregelbare kranen voor juiste waterhoeveelheid							



5 Bouwkundige maatregelen:

5.1 Beglazing en zelfregelende ventilatieroosters

Het vervangen van alle ramen in de woning, zowel enkele als dubbele beglazing, door HR++ beglazing. Dit past veelal in de bestaande houten en/of kunststof kozijnen. Bij plaatsing van nieuw glas is het van belang dat de nieuwe ramen direct voorzien worden van nieuwe zelfregelende ventilatieroosters. Bijvoorbeeld de DucoSmart 60. Bij toepassing van zelfregelende roosters wordt de luchtstroom op een natuurlijke manier toegevoerd door een regelbare klep enerzijds en een zelfregelende klep anderzijds. De zelfregelende klep werkt mechanisch en zorgt ervoor dat het ventilatievolume gelijk blijft bij toenemende wind. Dit zorgt voor minder energieverlies en een aangenaam comfort. Bij deze woning is glasvervanging niet van toepassing omdat alle kozijnen en alle beglazing al vervangen zijn.



Werking HR++ beglazing



DucoSmart 60

DucoSmart 60 is een compact klepventilatierooster. Met een glasaf trek van slechts 60 mm zorgt het rooster niettemin voor een aanzienlijke luchtdoorlaat.

- Minimale glasaf trek
- Aanzienlijke luchtdoorlaat
- Goede akoestische eigenschappen
- Authentiek DUCO 'Soft-Line' design

5.2 Vloerisolatie

- Het extra isoleren van de vloer van de woning waardoor een isolatiewaarde van minimaal $R_c = 3,7$ [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$] behaald wordt. In overleg met isolatiespecialist de mogelijkheden doornemen.
- Deze optie is hier niet van toepassing omdat de vloer al nageïsoleerd is ivm de toepassing van vloerverwarming op de begane grond

5.3 Dakisolatie

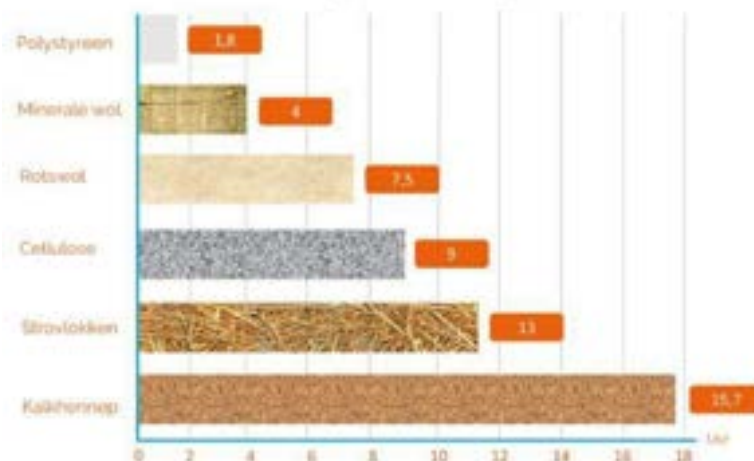
- Het extra isoleren van het hellende en platte dak van de woning waardoor een isolatiewaarde van minimaal $R_c = 4,5$ [m^2K/W] behaald wordt. In overleg met isolatiespecialist de mogelijkheden doornemen

Biobased isolatiematerialen als hennep, vlas en houtvezelplaten worden aanbevolen omdat de impact op het milieu vele malen kleiner is dan bijvoorbeeld isolatiematerialen van PIR/PUR. Om biobased isolatiematerialen meer te promoten heeft de overheid de subsidiebedragen voor deze materialen verhoogd. Op de standaard subsidiebedragen wordt tot € 10,- per m^2 extra subsidie verstrekt.



A+++ Faseverschuiving / Warmte buffering

Houdt de zon de hele dag buiten in de zomer, geen verhitte kamers.



6 Installatietechnische maatregelen

6.1 Verwarming met hybride warmtepomp

De woningen aan de Albrechtsveld in Gouda zijn in de huidige staat niet geschikt voor een full-electric warmtepomp. Redenen hiervoor zijn:

- Beperkte isolatie
- Ongeschikt warmteafgiftesysteem (hoog temperatuur radiatoren)
- Ongeschikt leidingnet tussen ketel en radiatoren (leidingen zijn klein terwijl voor warmtepompen grotere leidingdiameters benodigd zijn).

Hybride warmtepompen zijn op dit moment wel mogelijk. Deze warmtepompen hebben een kleiner vermogen dan een full-electric warmtepomp en kunnen veelal de woning tot buitentemperaturen van 0 °C - 5 °C verwarmen. Bij lagere buitentemperaturen zal de cv-ketel de verwarming volledig overnemen. Ook de warmwatervoorziening wordt bij hybride warmtepompen volledig door de cv-ketel verzorgd.

Er zijn verschillende soorten warmtepompen leverbaar.

- Lucht/lucht warmtepompen (vergelijkbaar met airco-units). Momenteel ook sterk in opmars
- Lucht/water warmtepompen (worden veruit het meest toegepast). Deze warmtepompen halen de warmte uit de lucht. Deze units hebben veelal een buitenunit tegen de gevel van het huis of op het dak staan. Er moet daarom bij de selectie gekeken worden naar de geluidproductie van de buitenunit.
- Water/water warmtepompen.
 - Solarfreezersysteem (waterzak in de kruipruimte)
 - Triple solar (zonnepanelen op het dak voor levering elektriciteit EN voor het onttrekken van warmte uit de buitenlucht)
 - Warmtepompsystemen met een grondboring waarbij de warmte via lussen die in de grond worden geboord vanuit de bodem wordt gehaald. Dit systeem is alleen toepasbaar bij vloerverwarming.

Omdat deze woningen in de basis (nog) niet geschikt zijn voor water/water warmtepompen wordt er in dit hoofdstuk verder niet op ingegaan. Redenen waarom de woningen nog niet geschikt zijn voor een water/water warmtepomp:

- Hoge investering ivm grondboringen;
- Doordat woningen niet optimaal geïsoleerd zijn is groter vermogen nodig waardoor de grondboring en warmtepomp nog groter (en daarmee duurder) worden;
- De installatie neemt in de woning al gauw 2 tot 3 m² vloerruimte in beslag. Deze ruimte is niet beschikbaar in de woning;
- De woning moet volledig voorzien worden van laag temperatuur verwarming en een nieuw gedimensioneerd leidingnet met grotere leidingdiameters (vloerverwarming en nieuwe hoofdleidingen naar de verdelers);
- De totale investering van een water/waterwarmtepomp in deze woning zal al gauw € 30.000,- tot € 35.000,- bedragen. Dit geld kan beter geïnvesteerd worden in het verlagen van de energievraag (dus: betere isolatie). Dit bedrag is dan nog exclusief de laag temperatuur verwarmingsinstallatie en het nieuwe leidingnet;

6.2 Verschillende soorten lucht/water warmtepompen

De huidige warmtepompen zijn veelal gevuld met het koudemiddel R32. De trend die momenteel is ingezet gaat richting warmtepompen op propaan. Propaan warmtepompen hebben het voordeel dat ze hogere watertemperaturen kunnen maken en daarmee goed toepasbaar zijn voor verwarmingsinstallaties met traditionele radiatoren. Propaan is milieutechnisch gezien ook een beter koudemiddel dan R32. Dit is de reden dat in Europa gekozen is voor een geleidelijke uitfasering van R32 warmtepompen en daarmee de weg vrij maken voor warmtepompen met natuurlijke koudemiddelen (waaronder propaan).

6.2.1 Systemen met buitenunit tegen de gevel

In situaties waarin meerdere bewoners een warmtepomp plaatsen is het van belang dat er een stille buitenunit geplaatst wordt. Momenteel zijn er verschillende fabrikanten die warmtepompen op propaan produceren die weinig geluid produceren (bv Vaillant, Atag/Wolf, Nefit). Als alternatief kan, om de geluidsproductie verder te verlagen kan, bij plaatsing in een tuin, een geluidwerende omkasting geplaatst worden. Deze omkastingen dempen het geluid zeer effectief maar zijn prijzig (€ 2.000,-) en nemen veel ruimte in beslag (indicatie afmetingen 1,0 x 1,0 x 1,0 mtr).



6.2.2 Systemen met buitenunit, weggewerkt in een grote schoorsteen, al dan niet bereikbaar vanaf de zolder



6.2.3 Systemen met complete warmtepomp in de woning.



Figuur 1 Atag Interior propaan warmtepomp in combinatie met (bestaande) cv-ketel



Figuur 2 Versi-I warmtepomp, 7 kW

6.3 Warm tapwatervoorziening

6.3.1 Warmtepompboiler

De warmwatervoorziening van de badkamer kan mbv een warmtepompboiler plaatsvinden. Warmtepompboilers zijn er in verschillende uitvoeringen en afmetingen.

Voordelen ventilatiewarmtepomp:

- Hoge rendement voor productie warm tapwater
- ISDE subsidie mogelijk variërend van € 500,- tot € 625,-
- Vooral voor woningen die full-electric worden
- Geen geluidsoverlast voor omwonenden. Afhankelijk van plaatsing in de ruimte weinig geluid

Nadelen:

- Gewicht : 90 + 200 kg.
 - Uitvoering : staand op de vloer
 - Afmetingen : hoogte 1737 mm, 600x680 mm.
 - Prijs
-
- Fabricaat : Atag
 - Type : Energion Nuos Plus 200
 - Boilerinhoud : 200 liter
 - Maximale waterhoeveelheid : 336 liter

De boiler moet met behulp van 2 geïsoleerde luchtkanalen worden aangesloten op 2 dakdoorvoeren. De voor de warmwatervoorziening benodigde warmte wordt uit de buitenlucht onttrokken. De aansluitdiameter van de luchtkanalen moet 200 mm zijn en er moet akoestisch dempende slang worden toegepast.



Figuur 3 Daikin ventilatiewarmtepompboiler

6.3.2 Thermische batterij

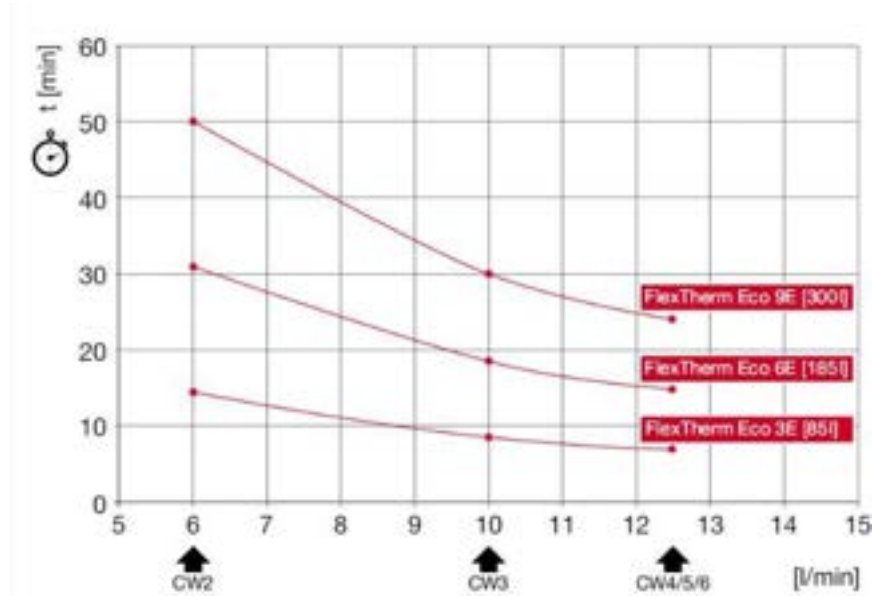
Om de warmwatervoorziening volledig elektrisch te maken en er is weinig plaatsingsruimte beschikbaar dan is een plaatsing van een thermische batterij een goede optie; **zeker** in combinatie met zonnepanelen.

Specificaties:

- Fabricaat : Flamco
- Type : FlexTherm Eco
- Tapvolume water (min 40 °C) : 185 liter
- Afmetingen : 360x570x645 mm. (Lxbxh)
- Gewicht : 120 kg.
- Energie-efficiëntieklasse : C
- Elektrisch vermogen : 2,8 kW, 230 Volt
- Maximum stroomsterkte : verwarmingselement 16 A
- Geen geluidsproductie / stil

Als nog meer warmwater wenselijk is:

- Type : FlexTherm Eco 9E
- Tapvolume water (min 40 °C) : 300 liter
- Afmetingen : 360x570x880 mm. (Lxbxh)
- Gewicht : 170 kg.



6.3.3 Hybride ketel

Bij vervanging van de bestaande cv-ketel door een hoog rendement cv-ketel zal het gasverbruik voor de warmwatervoorziening dalen. Het rendement voor de productie van warm tapwater voor douchen is gestegen van zo'n 70% (bij oude HR-ketels) naar meer dan 90% bij nieuwe HR-ketels. Bij plaatsing van een hybride warmtepomp is het raadzaam om de cv-ketel (indien ouder dan 10 jaar) gelijk ook te vervangen voor een optimale combinatie en lagere montagekosten. Bij ketels jonger dan 5 jaar is vervanging niet aan te raden.

6.3.4 Close-in boiler / quooker

De warmwatervoorziening in de keuken door middel van een heetwaterkraan of close-in boiler. Bij plaatsing van een quooker of close-in boiler is direct warm en/of kokend water beschikbaar in de keuken en zijn er geen leidingverliezen.

Als de cv-ketel op zolder staat is er minder warmte- en waterverlies door de lange leidinglengte dan door de daadwerkelijk benodigde hoeveelheid warm tapwater.

Belangrijk is wel dat de warmwaterleiding beneden wordt losgekoppeld en niet wordt gebruikt om de nieuwe boiler voor te verwarmen. Dit kost nl. nog meer energie. Belangrijk is dat de warmwaterleiding volledig wordt losgekoppeld om legionella in de warmwaterleiding te voorkomen.



6.4 Opwekking elektriciteit

Voor verlaging van het elektraverbruik en/of bij toepassing van een warmtepomp is toepassing van zonnepanelen zeer effectief. In de energielabelsoftware zijn situaties doorgerekend met 5 en 10 st. EXTRA zonnepanelen met een oppervlakte van 1,96 m² en een opbrengst van 405 Wp/paneel, schuindakopstelling. In overleg met zonnepanelenleverancier moet bepaald worden hoeveel zonnepanelen er exact op het dak passen. Aandachtspunten bij de plaatsing van zonnepanelen zijn:

- *Beschaduwing. Het beste is daarom om ieder zonnepaneel te voorzien van een speciale micro-omvormer;*
- *Richting. De aangebrachte zonnepanelen liggen op het zuidoosten. Plaatsing op het noordwesten is prima mogelijk alleen zal de besparing iets minder zijn. In de rekenvoorbeelden is uitgegaan van plaatsing van extra zonnepanelen op het schuine dakvlak op het noordwesten.*



6.5 Opslag elektriciteit

Woningen die voorzien zijn van veel zonnepanelen zullen overdag een groot deel van het jaar energie terugleveren aan het elektriciteitsnet en 's avonds energie afnemen. Gemiddeld wordt maar 30% van de zonnestroom die wordt opgewekt verbruikt in de eigen woning (gegevens milieucentraal). De rest van de elektriciteit wordt terug geleverd aan het elektriciteitsnet. Toepassing van een thuisbatterij kan ervoor zorgen dat de elektriciteit die overdag wordt opgewekt 's avonds weer kan worden hergebruikt in de eigen woning. Thuisbatterijen zijn momenteel prijzig (ongeveer € 5.000,- voor 5 kWh) maar kunnen het rendement van eigen opwekking verhogen tot zo'n 60%.

Als alternatief voor een thuisbatterij kan een buurtbatterij worden aangeschaft waarmee de energie van (een deel van) de zonnepanelen in de wijk overdag kan worden opgeslagen en 's avonds weer kan worden benut. Deze vorm van opslag is in verhouding klimaatvriendelijker dan allemaal aparte thuisbatterijen. Een studie voor een buurtbatterij is zeker aan te raden in de maatschappij waarin wij leven en er, door alle al geplaatste zonnepanelen, steeds meer overbelasting is van het elektriciteitsnet.

<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/zonnepanelen/thuisbatterij-zonne-energie-opslaan/>