



**DUURZAAM**  
BOUWLOKET

## QUICKSCAN ENERGIEBESPARING



*Dit document wordt u aangeboden door de gemeente Alkmaar.*

TELEFOON : 072 – 743 39 56  
E-MAIL DUURZAAM BOUWLOKET : [INFO@DUURZAAMBOUWLOKET.NL](mailto:INFO@DUURZAAMBOUWLOKET.NL)

## INHOUDSOPGAVE

1. Intro .....	3
2. Duurzaamheid en landelijke ontwikkelingen .....	3
3. Uitgangspunten .....	4
4. Algemene gegevens woning.....	5
4.1. Verwachte energielasten op basis van historisch verbruik .....	5
5. Bouwkundige staat van de woning.....	6
6. Infraroodopname van de woning.....	8
7. Besparingspotentieel.....	11
7.1. Besparingspotentieel in de schil van de woning .....	11
7.1.1. Besparingspotentieel bij de vloer .....	11
7.1.2. Besparingspotentieel bij de gevel.....	13
7.1.3. Besparingspotentieel bij het dak .....	13
7.1.4. Kozijnen en beglazing .....	14
7.2. Besparingspotentieel op installatietechnisch gebied.....	15
7.2.1. PV-systeem .....	15
7.2.2. Zonneboiler .....	18
7.2.3 Houtkachel.....	19
8. Overige maatregelen .....	20
8.1. Ventilatie .....	20
8.2. Reduceren sluipverbruik.....	20
8.3. C.V. waterzijdig inregelen en verlengen levensduur door vuilafscheider .....	21
8.4. Radiatorfolie en leidingisolatie .....	22
8.5 Close in boiler .....	22
8.6 LED verlichting .....	23
9. Conclusie/samengevat .....	24
10. Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE) .....	25

### Disclaimer

Deze keuring is een visuele inspectie (non destructief) en een momentopname. De non destructieve wijze van deze opname heeft zijn beperkingen. Voor gebreken die niet waarneembaar waren op het moment van het bezoek kan het Duurzaam Bouwloket niet aansprakelijk worden gesteld. Het doel evenals de aard en wijze van de visuele inspectie brengt met zich mee dat specialistische onderzoeken niet worden uitgevoerd, er geen metingen worden verricht, er geen berekeningen worden uitgevoerd en er geen onderdelen worden verwijderd, opgegraven etc. om achterliggende constructies te kunnen beoordelen. Deze rapportage is een energiebesparingsadvies en geen energielabel of bouwkundige keuring.

## 1. INTRO

Beste bewoner van de gemeente Alkmaar,

In opdracht van de gemeente Alkmaar heeft het Duurzaam Bouwloket zes veel voorkomende woningtypen uit Alkmaar doorgelicht op energieverbruik en besparingspotentieel. Uw woning komt grotendeels overeen met deze referentiewoning. Het kan zijn dat enkele maatregelen voor u minder of niet van toepassing zijn, omdat deze maatregelen door u al zijn uitgevoerd. Ook kan het zijn dat uw woning een uitbouw of extra verdieping heeft. Daardoor kunnen berekeningen iets anders uitvallen. Toch krijgt u met dit rapport een goede eerste indruk van de energiebesparende maatregelen die bij dit woningtype het meest effectief zijn. Mocht u op basis van dit rapport vragen hebben, wilt u meer informatie of weten hoe u dit rapport kunt vertalen naar uw eigen woning zodat u precies weet welke maatregelen voor u interessant zijn? Neem dan contact op met een adviseur van het Duurzaam Bouwloket. Deze gratis en onafhankelijke adviesfunctie wordt u door de gemeente Alkmaar aangeboden.

## 2. DUURZAAMHEID EN LANDELIJKE ONTWIKKELINGEN

Duurzaamheid en landelijke ontwikkelingen De komende jaren gaat er een hoop gebeuren in Nederland op het gebied van duurzaamheid. Qua wetgeving, nieuwe technieken en nieuwe focus qua beleid. Zo zullen op nieuwbouw gebied alle woningen na 2020 energieneutraal gebouwd worden. Wat inhoudt dat deze woningen net zoveel energie opwekken als dat er in de woning verbruikt wordt. Deze woningen krijgen een hoog comfort, lage (of geen) energielasten en voldoen aan de wensen en eisen van de markt. Het wordt dus telkens belangrijker dat onze bestaande woningen de komende jaren een upgrade krijgen zodat deze concurrerend kunnen blijven en/of worden met nieuwbouwwoningen. Door te investeren in uw woning behoudt u waarde, uitstraling en wellicht verbetert u het wooncomfort en verlaagt u de maandelijkse energielasten.

Vanuit het rijk is de doelstelling om alle woningen in 2050 energieneutraal te krijgen. Dat is een behoorlijke opgave waar nu vol op wordt ingezet. Zo worden inwoners gestimuleerd om bestaande woningen te isoleren en van het gas af te krijgen. Landelijke doelstelling is dan ook om het fossiel energieverbruik te verminderen en te kiezen voor alternatieve duurzame energie opwekkingsmogelijkheden. Hierbij kunt u denken aan toepassing van warmtepompen, houtpelletkachels, houtpelletketels, zonneboilers en biomassaketels. De systemen voor warm tapwater en verwarming in huis zullen dus in de loop der jaren veranderen. Hiervoor is momenteel overigens ook vanuit het rijk een subsidie beschikbaar. Ook voor het isoleren van uw woning komt er een landelijke subsidie (na de zomervakantie 2016). Deze zal voor meervoudige isolatiemaatregelen (minimaal 3 isolatiemaatregelen tegelijk) gelden. De exacte voorwaarden hiervan worden momenteel nog vastgesteld en dus later dit jaar gepubliceerd in de Staatscourant.

Binnen deze rapportage worden de maatregelen die u binnen uw woning kunt treffen overzichtelijk in beeld gebracht en stapsgewijs geadviseerd. Waar wij u van bewust willen maken is dat wanneer u in de toekomst maatregelen treft, u goed nadenkt over wat de gevolgen hiervan zijn om uw woning in de nog verdere toekomst energieneutraal te maken. Het zou namelijk zonde zijn als u in de toekomst (of de volgende bewoner uit uw woning) energiebesparende maatregelen ongedaan moet maken om tot energieneutraal niveau te komen. Is uw dakbedekking aan vervanging toe? Overweeg dan direct om tegen relatief kleine meerkosten ook uw dak te isoleren. Het is namelijk zonde als u na een paar jaar vervolgens spijt hebt dat u deze mogelijkheid niet hebt aangegrepen.

Bent u naar aanleiding van deze rapportage benieuwd welke mogelijkheden er voor uw woning zijn om deze naar een energieneutraal en/of energieleverend niveau te krijgen neem dan contact op met het Duurzaam Bouwloket. Wij informeren en adviseren u graag bij het vergelijken van verschillende systemen en mogelijkheden voor uw specifieke woonsituatie.

### 3. UITGANGSPUNTEN

Aan de hand van het interview hebben wij een goed beeld gekregen van uw persoonlijke wensen en uw gebruikservaring van de woning. Bij het vormen van dit advies hebben wij rekening gehouden met de volgende zaken:

- U geeft aan dat u tevreden bent met uw energierekening;
- U geeft aan niet bewust bezig te zijn met uw stookpatroon. U bent in het bezit van een klokthermostaat, maar deze heeft u niet ingesteld;
  - Overdag stookt u bewust op circa 22 á 23 graden Celsius;
  - Bij afwezigheid stookt u op 19 graden Celsius;
  - U verwarmt een gedeelte van de verdiepingen, te weten: de badkamer en met regelmaat de zolderverdieping (slaapkamer aldaar);
- De achterzijde van uw woning is georiënteerd op het zuidoosten;
- U geeft aan dat u geen directe comfortproblemen ervaart, maar dat de garage erg koud kan worden en dat hier wel tocht vandaan kan komen;
- De afgelopen jaren de volgende ingrepen zijn verricht aan de woning
  - In 2013 is de CV-ketel vervangen;
  - In 2014 zijn op de eerste en tweede verdieping alle kozijnen (in het metselwerk) vervangen door kunststof kozijnen met HR++ beglazing;
  - In 2015 heeft u een groot gedeelte van de bestaande verlichting vervangen door LED lampen;
  - Enkele jaren geleden heeft u zelf in de achter- en voordeur dubbel glas geplaatst;
- U heeft geen directe verhuisplannen en blijft zo lang mogelijk in de woning wonen;
- U denkt dat u nog een aantal maatregelen toe zou kunnen passen in de woning om nog extra energie te besparen:
  - Vervangen van stukjes enkel glas bij voordeur en garage;
  - Vervangen aluminium kozijn in achterpui;
  - Vervangen garagedeur;
  - Ongebruikte deur zijgevel garage dichtzetten met dubbelglas;
  - Plaatsen zonnepanelen.
- U bent bereid te investeren in duurzaamheidsmaatregelen, maar heeft hiervoor niet een bepaald budget in gedachten.

## 4. ALGEMENE GEGEVENS WONING

<b>Woningtype</b>	:	Twee-onder-een-kap
<b>Bouwjaar</b>	:	1977
<b>Gezinssamenstelling</b>	:	2 Volwassenen, 2 kinderen
<b>Verbruik 2014-2015</b>		
Doorgegeven energieverbruik in m <sup>3</sup> gas	:	2.600 m <sup>3</sup> per jaar
Doorgegeven energieverbruik in kWh	:	5.700 kWh waarvan 3.000 kWh hoog tarief en 2.700 kWh laag tarief
<b>Indicatie gemiddelde maandelijkse energielasten gebaseerd op doorgegeven verbruik<sup>1</sup></b>	:	Circa € 260,- per maand (incl. BTW)

### 4.1. VERWACHTE ENERGIELASTEN OP BASIS VAN HISTORISCH VERBRUIK

Jaar	Elektra + gas	Gemiddeld per maand	Per jaar	Totale kosten over looptijd
1	2016	€ 260,00	€ 3.120,00	€ 3.120,00
2	2017	€ 267,80	€ 3.213,60	€ 6.333,60
3	2018	€ 275,83	€ 3.310,01	€ 9.643,61
4	2019	€ 284,11	€ 3.409,31	€ 13.052,92
5	2020	€ 292,63	€ 3.511,59	€ 16.564,50
6	2021	€ 301,41	€ 3.616,94	€ 20.181,44
7	2022	€ 310,45	€ 3.725,44	€ 23.906,88
8	2023	€ 319,77	€ 3.837,21	€ 27.744,09
9	2024	€ 329,36	€ 3.952,32	€ 31.696,41
10	2025	€ 339,24	€ 4.070,89	€ 35.767,30
11	2026	€ 349,42	€ 4.193,02	€ 39.960,32
12	2027	€ 359,90	€ 4.318,81	€ 44.279,13
13	2028	€ 370,70	€ 4.448,37	€ 48.727,51
14	2029	€ 381,82	€ 4.581,83	€ 53.309,33
15	2030	€ 393,27	€ 4.719,28	<b>€ 58.028,61</b>







In bovenstaande tabel is een prognose weergegeven van de jaarlijkse energiekosten voor elektra en gas voor uw woning over de komende 15 jaar. In de tabel is uitgegaan van een prijsstijging van 3% per jaar. Uitgaande van bovengenoemde uitgangspunten zal u in de periode 2016-2030 in totaal voor circa **€ 58.028,-** aan energiekosten hebben betaald.









Een doelstelling om 15% energie te besparen in uw woning is realistisch. Dit zou betekenen dat u nu 15% van € 58.000,- zou kunnen investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Uw theoretische investeringsbudget komt dan neer op circa € 8.700,-. Veel van de genoemde duurzaamheidsmaatregelen in dit rapport zijn tussen de 6 à 12 jaar terugverdiend. Iedere m<sup>3</sup> gas of kWh die u daarna bespaart is dus al winst voor uw portemonnee.

<sup>1</sup> De gemiddelde maandelijkse energielasten zijn gebaseerd op het door u doorgegeven verbruik 2013-2014 & 2014-2015.

## 5. BOUWKUNDIGE STAAT VAN DE WONING

Om een goede indruk te krijgen van de bouwtechnische en installatietechnische mogelijkheden is een visuele inspectie gehouden van de woning. Gedurende deze visuele inspectie is van verschillende onderdelen de bouwtechnische staat geïnventariseerd.

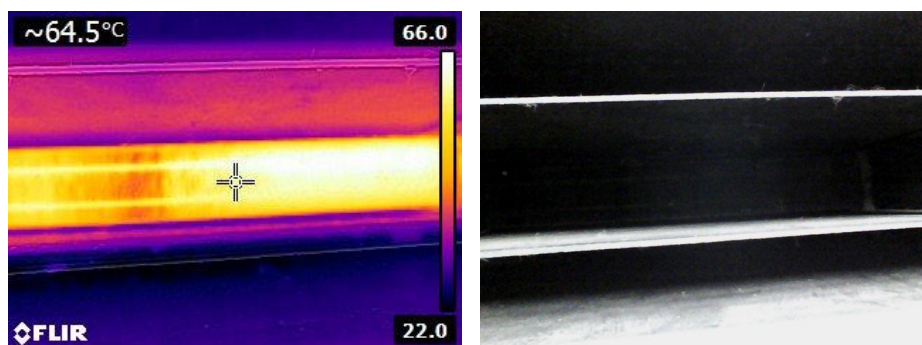
Onderdeel	Opmerking	
<b>Algemeen</b>		
Fundering	Bewoner geeft aan het vermoeden te hebben dat een en ander verzakt is. Bij de technische inspectie was dit niet waar te nemen.	
Vloer/ kruipruimte	Een betonnen systeem vloer aanwezig. De hoogte van de kruipruimte is circa 70 á 80 centimeter. Er is een laag van circa 0,5 centimeter isolatie aangebracht. De bodem is droog, net als de onderkant van de vloer. De bewoner geeft aan dat de kruipruimte is verdeeld in drie segmenten die niet allemaal goed toegankelijk zijn.	
Dakgoten/HWA/Riolering	Voor zover zichtbaar geen verstoppingen en/of gebreken geconstateerd en technisch in goede staat.	
Ventilatie	De woning wordt voornamelijk geventileerd d.m.v. natuurlijke luchttoe- en afvoer via de deuren op de begane grond en draaiende delen op de verdiepingen.	
Diversen	Warmteafgifte in woonkamer gaat via radiatoren en convectorput aan achterzijde bij de schuifpui. In de woonkamer is een open haard aanwezig. Volgens bewoner zit in het midden van de schoorsteen het van de rookgasafvoerkanaal los waardoor de open haard niet wordt gebruikt.	
<b>Begane grond</b>		
Beton/metselwerk gevels	Het beton-, metselwerk en voegwerk vertonen geen gebreken en verkeren voor zover zichtbaar in goede conditie.	
Kozijnen, ramen en deuren	De kozijnen op de begane grond zijn bijna allemaal van hout en bijna overal voorzien van dubbele beglazing, waarvan een deel van de beglazing is uitgevoerd in HR++ glas. De schuifpui is van aluminium. Het zijlicht naast de voordeur, de deur in de zijgevel en het kleine raampje in het toilet zijn voorzien van enkel glas.	
Diversen	Ferraris draaischijfmeter met dubbeltarief van AEG aanwezig. Het is aannemelijk dat deze meter geen terugdraaiblokkering heeft.	

Diversen	In de technische ruimte is een Remeha Calenta 40C CV-ketel aanwezig. Bouwjaar 2013. Deze ketel is geschikt voor naverwarming zonneboiler (NZ).	
Diversen	Keuken afzuiging via ventilatiebox, welke met een continue-stand te bedienen is. Op zolder was de box niet te zien.	
<b>Verdieping</b>		
Beton / metselwerk gevels	Het voegwerk is op enkele plekken in mindere conditie. Voornamelijk op de hoek van de woning boven het toilet op de begane grond. Ook aan de achterzijde bij de dilatatievoeg op de erfgrens is het voegwerk in mindere conditie.	
Kozijnen, ramen en deuren	Verdieping geheel voorzien van kunststof kozijnen. Alle kozijnen zijn voorzien van HR++ beglazing. De kozijnen zijn niet lang terug geplaatst en verkeren in perfecte conditie.	
Badkamer	Technisch in goede staat. Voor zover zichtbaar geen gebreken geconstateerd. Ventilatiepunt aanwezig, ook kan geventileerd worden via valraam.	
<b>Zolder</b>		
Dak	De technische staat van de dakpannen is in orde en geen tot weinig last van aanslag. Onder de dakpannen is een verouderde isolatielaag aanwezig van 2 á 3 centimeter minerale wol.	
Kozijnen en ramen	Houten dakkapel geplaatst in 1996. Voor zover zichtbaar is het houtwerk in orde, maar de tochtstrips bij de draaiende delen zijn toe aan vervanging. Ook is er nog een kozijn aanwezig in de zijgevel van de woning. Dit kunststofkozijn is voorzien van HR++ beglazing.	
Dakvensters	Op zolder is een houten dakvenster voorzien van dubbele beglazing aanwezig. Het dakvensters is in mindere conditie. Het ventilatiefoam is vergaan en sluit niet meer aan. Na verloop van tijd verslijt het ventilatiefoam of wordt deze poreus. Het is aan te raden om het ventilatiefoam te vervangen.	
Badkamer	Voor zover zichtbaar in goede staat. Ventilatie aanwezig middels plafondventilator, bedienbaar via knop aan buitenzijde badkamer.	

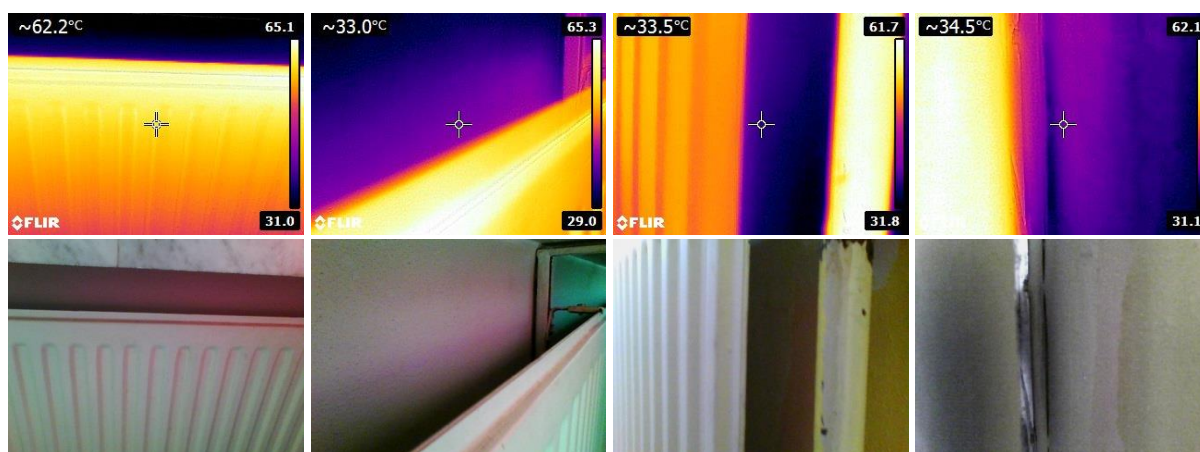
## 6. INFRAROODOPNAME VAN DE WONING

Een zeer goede manier om bij een woning te zien waar warmteverliezen en koudebruggen zitten is aan de hand van thermografische foto's (infraroodfoto's). Thermografische foto's laten door middel van kleuren op foto's zien welke temperatuur de plekken in en rondom de woning hebben. Hieronder is een overzicht te zien van een aantal infrarood foto's van uw woning. Naast elke foto staat een temperatuurstaat die aangeeft welke kleur welke temperatuur heeft. Door de hoge buitentemperaturen was het tijdens de opname niet mogelijk om een uitgebreid infrarood onderzoek uit te voeren. Het infrarood onderzoek is daarom beperkt gebleven tot de radiatoren. Daarbij is een visuele inspectie uitgevoerd naar de naad- en kierdichting. De infraroodfoto's kunnen een vertekend beeld geven en hier zal rekening mee moeten worden gehouden. Gedurende het nemen van de foto's tijdens de woningopname was er een buitentemperatuur van circa 17 á 19 graden Celsius. De binnentemperatuur bedroeg circa 23 graden Celsius.

Op de onderstaande foto's is de convectorput na het weghalen van het houten rooster boven de put te zien. Het verwarmingselement heeft een gelijkmatige warmteverdeling en haalt een temperatuur van bijna 65 graden Celsius. De convectorput is voor zover zichtbaar niet geïsoleerd. Daardoor gaat de stralingswarmte van het verwarmingselement naar de bodem en de zijkanten van de put. Om dit warmteverlies naar de massa te minimaliseren kan radiatorfolie tegen de wand van de put worden bevestigd.

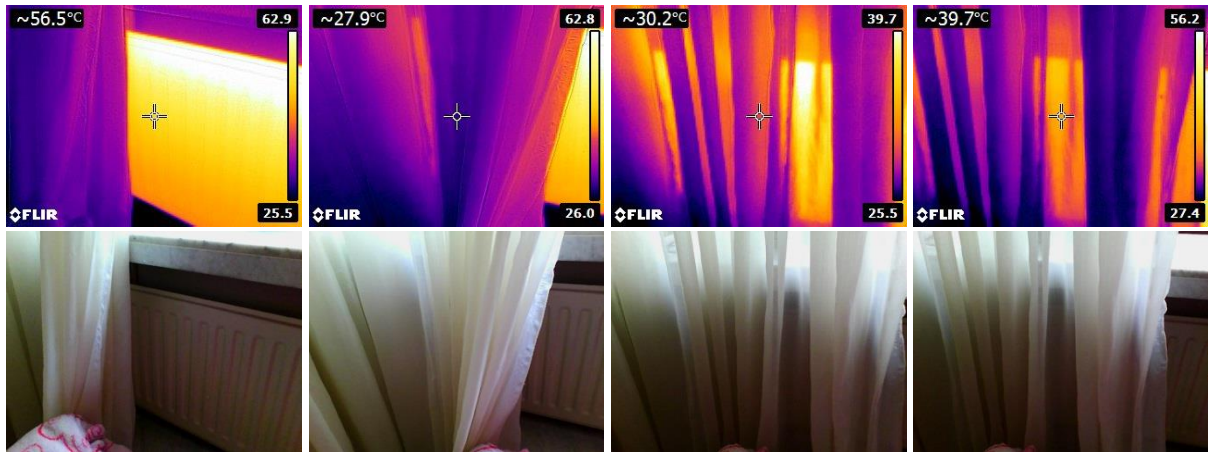


De conventionele radiatoren lieten een evenredige warmteafgifte richting de kamers zien. Geen van de radiatoren heeft radiatorfolie. Door de warmtestraling van de radiator wordt ook de binnenzijde van de muur opgewarmd. Dit is warmte die verloren gaat in de massa en tevens warmte naar buiten afgeeft. Om de warmtestraling richting uw buitenmuur te minimaliseren kunt u radiatorfolie toepassen.





Op de onderstaande foto's is een radiator te zien met daarvoor gordijnen die reiken tot aan de vloer. De radiator heeft een temperatuur van iets meer dan 56 graden Celsius, te zien op de foto links. Op de andere foto's is te zien hoe de warmteafgifte naar de ruimte geblokkeerd wordt door de gordijnen. De gemeten temperatuur met het gordijn voor de radiator is circa 15 tot 20 graden lager. Het gaat in dit geval om vrij dunne gordijnen. Bij dikkere gordijnen zal de blokkering zelfs hoger zijn. Advies is om de radiatoren zo vrij mogelijk te houden waardoor het verwarmingssysteem een betere warmteafgifte richting de woonkamer heeft. Het heeft dan ook de voorkeur om gordijnen tot de vensterbanken te laten lopen of niet volledig af te sluiten.



Bij het controleren van de naad- en kierdichting bij de deuren in de garage viel op dat op enkele plekken kieren te zien zijn. Op de onderstaande foto's is licht van buiten waar te nemen. In de winter zal hier koude infiltratie plaats vinden. Ook in het interview kwam naar voren dat er af en toe best wat koude de woning binnenkomt vanuit de garage. Bij de (groene) achterdeur valt te overwegen om een compriband of tochtstrip te plaatsen. Bij de andere deur is te zien dat de aansluiting op de hoek van de deur niet goed meer is. Wij adviseren om deze te vervangen.



Het rondgaand rubberen kaderprofiel van de draaiende delen in het houten kozijn van de dakkapel is in slechte staat. Het is verstandig deze randen na te lopen en de profielen te vervangen. Let ook goed op de aansluiting in de hoeken van het venster.



Op zolderverdieping is ook het dakraam een bron van tochtinfiltratie. Zoals in de bouwtechnische opname is het ventilatiefoam vergaan en sluit niet meer aan. Na verloop van tijd verslijt het ventilatiefoam of wordt deze poreus. Het is aan te raden om het ventilatiefoam te vervangen. Het aanschaffen van een onderhoudspakket met o.a. ventilatiefoam voor de ventilatieklep kost € 22,- (goed voor 2 tot 5 dakramen).



## 7. BESPARINGSPOTENTIEEL

Aan de hand van het interview en de visuele inspectie kan er een goed beeld worden gemaakt van welke ingrepen voor uw woning het meest interessant kunnen zijn. Tijdens de visuele inspectie zijn een aantal punten naar voren gekomen waar mogelijk besparingspotentieel zit. Dit betreft de volgende onderdelen:

- Besparingspotentieel in de schil van de woning (besparen van energie):
  - Besparingspotentieel bij de vloer, gevel en dak;
- Besparingspotentieel op installatietechnisch gebied (opwekken energie):
  - Besparingspotentieel ZON pv & ZON thermisch.
- Overige maatregelen
  - Ventilatie;
  - Reduceren sluiptverbruik;
  - C.V. waterzijdig inregelen;
  - Radiatorfolie en leidingisolatie;

Bovengenoemde onderdelen worden in de volgende paragrafen toegelicht.

### 7.1. BESPARINGSPOTENTIEEL IN DE SCHIL VAN DE WONING

#### 7.1.1. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE VLOER

De begane grondvloer van de woning is minimaal geïsoleerd met circa 0,5 centimeter EPS isolatie. De bodem van de kruipruimte is droog net als de onderkant van de begane grondvloer. De hoogte van de kruipruimte is circa 70 á 80 centimeter. Conform de Arbowetgeving is voor uitvoerende bedrijven de minimale werkhoogte om tegen de onderkant te kunnen isoleren circa 50 centimeter. Uw kruipruimte voldoet daardoor aan de voorwaarde om uw vloer te laten isoleren door een gespecialiseerd bedrijf. Bij uw fundering zal er waarschijnlijk een doorgang gecreëerd moeten worden tussen de verschillende kruipruimte gedeeltes van uw woning. Eventuele mogelijkheden kunnen zijn: een doorgang creëren in de fundering (uithakken) of een gat graven onder de fundering door. De aanpak en prijs kunnen verschillen per bedrijf en zijn tevens woning en bewoner afhankelijk. Overleg dit van te voren goed met het uitvoerende bedrijf.

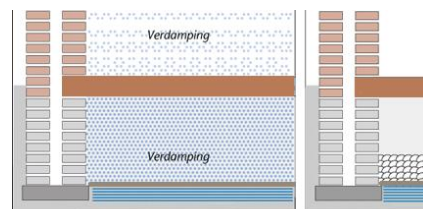
Door de onderkant van begane grondvloer extra te isoleren valt er een verbetering in het comfort te behalen. In de praktijk worden na het isoleren veelal toenames van maximaal 1 á 2 graden Celsius gemeten. Dit lijkt niet veel, maar qua gevoelstemperatuur kan dit het verschil betekenen tussen een koude vloer of een comfortabel aanvoelende vloer.



U kunt er voor kiezen om uw begane grondvloer te isoleren met opgespoten PUR of d.m.v. van Thermokussens (Tonzon principe). Wanneer u gaat isoleren met PUR adviseren wij u om gedurende de uitvoering en het uithardingsproces 24 uur niet in de woning te verblijven en de woning goed te ventileren. De dampen die tijdens het uitharden vrijkomen zijn namelijk niet goed voor de gezondheid. Het is tevens aan te bevelen ventilatiekokers aan te laten brengen t.b.v. de ventilatie onder de begane grondvloer (zie bovenstaande afbeelding).

De bodem van de kruipruimte is droog. Het is bij deze woning niet direct nodig om een bodemisolatie toe te passen. Deze maatregel is met name interessant bij woningen met veel vocht in de kruipruimte en een hoge luchtvochtigheid in de woning. Bodemisolatie is er voor bedoeld om de luchtvochtigheid in de kruipruimte te verminderen. Vocht condenseert in de laag met bijvoorbeeld isolatieschelpen (circa 30 centimeter), waardoor de luchtlaag boven de isolatie droger wordt. Voor het verwarmen van deze drogere lucht is tevens minder energie nodig dan voor vochtigere lucht. Het voordeel van het inblazen van een bodem afsluitende laag is dat door de lagere luchtvochtigheid (dampspanning) in de kruipruimte het leidingwerk minder wordt aangetast en de levensduur hiervan wordt verlengd. Belangrijk aandachtspunt is dat voordat men bodemisolatie laat aanbrengen al het leidingwerk laat inspecteren en indien nodig te vervangen. Dit omdat leidingwerk in de toekomst moeilijker bereikbaar zal zijn voor eventueel onderhoud doordat de kruipruimte gevuld zal zijn met de bodemisolatie. Met bodemisolatie wordt het probleem van veel vocht in de bodem niet weggenomen, maar wordt de overlast / hinder wel geminimaliseerd. Kosten technisch zijn kunststof isolatiechips (€ 21,-) voordeliger dan de echte natuurlijke schelpen (€ 25,- / m<sup>2</sup>). Wanneer men echte natuurlijke schelpen laat inblazen is de kruipruimte niet meer toegankelijk. Bij kunststof isolatiechips kan er nog enigszins (dan wel lastig) doorheen worden gekropen. Wanneer het waterniveau in de kruipruimte toeneemt blijven de kunststof chips bovenop het water drijven. (bij echte "natuurlijke" schelpen is dat niet het geval). Wanneer men puur de dampspanning (luchtvochtigheid) in de kruipruimte wil verminderen, kan er ook voor gekozen worden om een bodemafsluitende folie te plaatsen. Veelal wordt een dergelijke folie zelf geplaatst in de kruipruimte, daarbij moet gedacht worden aan circa € 5,- / m<sup>2</sup>.

Naastgelegen afbeelding geeft een schematische weergave van de werking van bodemisolatie. Normaliter verdamt vocht uit de bodem en vind condensatie van dit vocht veelal plaats tegen de zijkanten van de fundering en onderkant van de vloer. Door het aanbrengen van een bodem afsluitende isolatielaag zal vocht verdampen in de laag met schelpen waardoor de luchtlaag boven de schelpen droger zal worden. Mocht u last hebben van vocht in de woning, dan zal door het isoleren van de bodem ook de luchtvochtigheid in de woning zelf dalen.



Vanuit thermisch oogpunt heeft isolatie direct tegen de onderzijde van de vloer de beste werking hebben.

#### Algemene gegevens van de vloer

Kruipruimte aanwezig?	:	Ja
Hoogte kruipruimte:	:	+/- 70 á 80 cm
Type vloer:	:	Systeenvloer (beton)
Mogelijke maatregel	:	Opgespoten PUR of Thermokussens (luchtkamers)
Vloeroppervlak:	:	Circa 96 m <sup>2</sup> (inclusief garage van +/- 28,5 m <sup>2</sup> )
Indicatie kosten	:	+/- € 2.400,- (Opgespoten PUR) (warmteweerstand)
	:	+/- € 3.360,- (Thermokussens) (warmtereflectie)
Verwachte terugverdientijd	:	circa 12 jaar <sup>2</sup>
Voordelen van maatregel	:	- Verbetering luchtvochtigheid; - Langere levensduur van leidingwerk; - Energiebesparing en comfortverbetering;

<sup>2</sup> De terugverdientijd is o.a. afhankelijk van de mate van reeds toegepaste isolatiemaatregelen, oriëntatie van de woning, stookgedrag, dikte van de spouw etc. Wanneer u de gevels ook gaat isoleren wordt de algemene terugverdientijd van de vloerisolatie langer en vice versa.

### 7.1.2. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE GEVEL

#### Algemene gegevens van de gevel

Spouwmuur aanwezig?	Ja, diepte circa 7 centimeter
Isolatiemateriaal aanwezig?	Ja, woning is gebouwd na 1975. Hoogstwaarschijnlijk minerale wol.

Vanaf 1975 werd het in Nederland pas verplicht (bouwbesluit) om woningen te isoleren. Uw woning heeft dus al gevelisolatie als we puur kijken naar het bouwjaar van de woning (1977). Gedurende de opname hebben wij met behulp van de endoscoop via een gevelopening in de spouw kunnen kijken. Toen hebben we kunnen constateren dat er een zacht isolatiemateriaal in de spouw aanwezig is, hoogstwaarschijnlijk minerale wol. De dikte van het materiaal is onbekend, maar naar schatting een centimeter of 4 á 5.

Om de technische staat van de spouw en de isolatie te beoordelen is het mogelijk om de gevel te laten inspecteren door een gecertificeerd bedrijf. Dit gebeurt middels een endoscopisch onderzoek, waarbij op een aantal punten een gaatje in de voeg wordt geboord om de spouw en de isolatie te inspecteren. Ook kan infrarood onderzoek vertekeningen in het gevelbeeld tonen. Helaas was de buitentemperatuur tijdens het onderzoek te hoog om thermografische foto's te kunnen nemen. Gedurende de opname is op 3 punten het materiaal bekeken via een ventilatievoorziening in het metselwerk. Hier zijn geen verzakkingen geconstateerd.

Uitgaande van 4 á 5 centimeter isolatie dat aanwezig is en er geen gebreken zijn aan het isolatiewerk, zullen de kosten om extra (van binnenuit of buitenom) te isoleren niet opwegen tegen de besparingen en comfortverbeteringen die het oplevert. Het is interessanter om te kijken naar andere mogelijkheden om binnen uw woning energie te besparen.

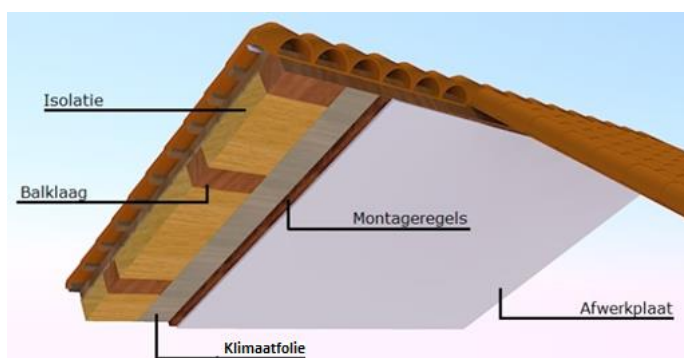
### 7.1.3. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ HET DAK

Gedurende de opname hebben wij onder uw dakpannen gekeken. Daar konden wij waarnemen dat het dak is geïsoleerd met minerale wol. De dikte van het materiaal is 4 á 5 centimeter. Het is een wat verouderde isolatie. Op sommige plekken leek het niet meer 100% aan te sluiten, maar het materiaal zal nog wel isoleren.

Het extra isoleren zou een mogelijkheid kunnen zijn, maar de comfortverbetering en besparing zal minimaal zijn. Wij adviseren u dan ook eerst andere ingrepen te realiseren, alvorens iets aan uw dak te doen.

Voor bewoners die het dak van de woning nog niet hebben geïsoleerd en dit aan de binnenzijde willen doen, adviseren wij om de opbouw aan te houden zoals aangegeven op onderstaande afbeelding. Op het moment dat er aan de buitenkant van het dakbeschot al een (dun) laagje isolatie aanwezig is of een dampdichte folie adviseren wij om niet te werken met een dampremmende folie maar met een speciale klimaatfolie. De opbouw van de constructie zou volgens de afbeelding hiernaast kunnen zijn.

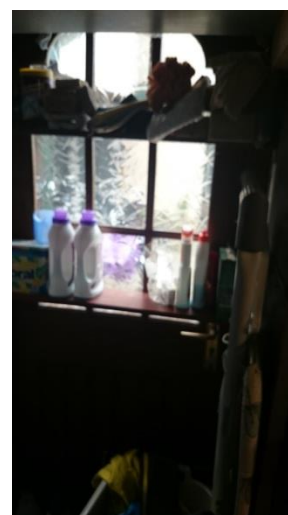
Wanneer u het dak van binnenuit laat isoleren kunt u denken aan een kostenplaatje van circa € 40,- a € 55,- per vierkante meter. Dit is mede afhankelijk van het afwerkingsniveau dat u nastreeft. Bij het zelf isoleren kunt u denken aan € 25,- a € 50,- per vierkante meter. Ook afhankelijk van het afwerkingsniveau.



#### 7.1.4. KOZIJNEN EN BEGLAZING

Gedurende de opname kwam naar voren dat er (enkele) houten kozijnen zijn, die nog voorzien zijn van enkele beglazing. Dit is het geval bij het zijlicht naast de voordeur en een deur in de zijgevel van de garage. De kozijnen zijn in redelijke tot goede conditie. U kunt energie besparen wanneer u de enkele beglazing laat vervangen voor HR++beglazing. Bij houten kozijnen is het vaak mogelijk om in het bestaande kozijn dubbele beglazing terug te plaatsen. Door de dikkere beglazing dient vaak wel de sponning in het kozijn, raam of deur uitgefreesd te worden en opdekgaslatten gebruikt te worden zodat de dubbele beglazing geplaatst kan worden op de plek van bijvoorbeeld de enkele beglazing. De kosten voor het vervangen van enkel glas voor bijvoorbeeld HR++ beglazing komen neer op circa € 140,- per m<sup>2</sup>.

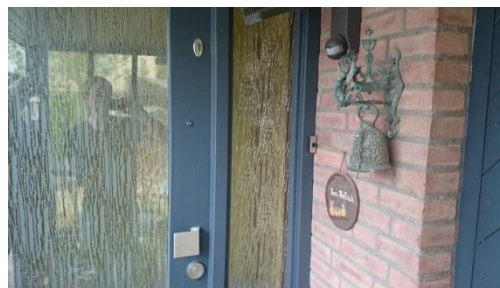
U gaf zelf aan de deur in de zijgevel van de garage niet te gebruiken en daarom dicht te willen zetten. Bij het vervangen van het kozijn gaan wij uit van een kunststof kozijn. Vroeger was de kwaliteit van kunststof inferieur tegenover houten kozijnen. Tegenwoordig is dit niet meer het geval en heeft kunststof een mooie, stevige kwaliteit. Bijkomend voordeel is dat kunststof een stuk minder onderhoud vergt dan houten kozijnen. Ook is de prijs van een kunststof kozijn lager dan dat van hout. Op de bovenliggende verdiepingen heeft u ook al kunststof kozijnen toegepast, dus u zal hier zelf ook al wat onderzoek naar gedaan hebben. Een van de bijkomende redenen voor u om dit kozijn te vervangen is de inbraakgevoeligheid van deze deur. Zorg dat het kozijn voldoet aan de NEN 5096. Deze norm is speciaal ontwikkeld om de inbraakwerendheid te kunnen controleren en testen voor kunststof kozijnen. Het kozijn is dan gemaakt van sterk splintervrij PVC met een stalen binnenwerk.



De afmeting is bij inschatting 1 x 2,2 meter. De kostenindicatie voor het vervangen van het houten kozijn komt neer op ongeveer € 700,- per m<sup>2</sup>. Natuurlijk is de prijs afhankelijk van de kwaliteit die u zoekt. Dit geeft een totaalprijs van circa € 1.540,- voor het vervangen van het kozijn.

##### Indicatie vierkante meters vervangen beglazing/kozijnen:

Vervangen kozijn circa 2,2 m <sup>2</sup>	€ 1.540
Enkele beglazing toilet circa 0,1 m <sup>2</sup>	€ 14
<u>Enkele beglazing naast voordeur circa 0,5 m<sup>2</sup></u>	<u>€ 70</u>
Totaal	circa € 1.600



Uiteraard is dit erg afhankelijk van de arbeidsintensiviteit en de kwaliteit van het materiaal.

##### **Openslaande garagedeuren**

Gedurende de opname kwam naar voren dat er bij de garagedeur(en) veel warmte verloren gaat en veel koude de woning infiltreert. Het vervangen van de garagedeuren voor geïsoleerde garagedeuren en (eventueel ) isolerende beglazing zal zorgen voor comfortverbetering en energiebesparing. Let hierbij tevens op inbraakbeveiliging, kierdichtingen en de onderlinge aansluitingen. De kwaliteit en bedragen van garagedeuren kunnen erg verschillen en zijn tevens afhankelijk van uw wensen en het hang- en sluitwerk.

In dit advies zijn we uitgegaan van nieuwe openslaande geïsoleerde garagedeuren voor circa € 2.500,-. Het is aan te raden om verschillende offertes aan te vragen.

*Let bij het vervangen van de kozijnen, ramen, deuren en beglazing ook op de ventilatiemogelijkheden. Het is vaak mogelijk om ventilatieroosters aan te brengen, hierdoor is het mogelijk continu te ventileren zonder de inbraakveiligheid te verminderen.*

## 7.2. BESPARINGSPOTENTIEEL OP INSTALLATIETECHNISCH GEBIED

Naast maatregelen in de schil van de woning zijn er ook diverse maatregelen mogelijk op installatietechnisch gebied. Op basis van de visuele inspectie zijn de volgende installatietechnische maatregelen toepasbaar:

- PV-systeem (zonnepanelen);
- Zonneboiler (zonnecollectoren);

### 7.2.1. PV-SYSTEEM

Op basis van de huidige situering van de woning is een PV - systeem een minder goede optie. De achtergevel is georiënteerd op het zuidoosten (+/- 135°) en het schuine dak van de garage is georiënteerd op het zuidwesten (+/- 225°). Op basis van de huidige situering van de woning, bij beide dakvlakken, heeft een PV-systeem goede oriëntatie. De omgevingsfactoren zorgen er voor dat wij een PV-systeem niet direct adviseren. Op de onderstaande afbeelding is het dakvlak van de garage te zien.

Het dak van de garage is laag gelegen ten opzichte van het huis van de buren. In de zomer zal de zon hoog genoeg staan, maar in delen van het voor- en najaar en vooral in de wintermaanden zal de zon lager staan en schaduw werpen op het dakvlak. Ook de bomen op het grondgebied van de buren zorgen voor overlast van schaduw. Zolang deze bomen blijven staan valt het niet te adviseren om hier zonnepanelen te plaatsen.



Een alternatief dakvlak is het schuine dak aan de achterzijde (tuinkant) van de woning. Bij dit dakvlak zorgt de dakkapel voor minder ruimte om panelen te plaatsen. Daarbij zijn twee pijpen

gesitueerd aan de zuidwestelijke kant van het dakvlak. Wanneer deze pijpen weggehaald zouden kunnen worden, ontstaat er een dakvlak waar wel wat mogelijk is. De breedte van de woning is circa 6,5 meter. De hoogte van het schuine dakvlak circa 5,70 meter. Onder de dakkapel is een



ruimte aanwezig van circa 1,36 meter. Met deze maatvoering zullen er circa 10 zonnepanelen geplaatst kunnen worden op dit dakvlak, uitgaande van het verplaatsen van de twee pijpen. Bij het blijven zitten van de pijpjes zullen er circa 6 zonnepanelen geplaatst kunnen worden. Daarbij moet rekening gehouden worden met schaduwvorming. Zonnepanelen boven de dakkapel valt niet te adviseren vanwege de schoorsteen.

#### Aansluiting

Tegenwoordig worden alle systemen op een aparte groep in de meterkast aangesloten. Dit is wettelijk verplicht vanaf 600 WP aan vermogen (zie kopje vermogen). In sommige gevallen is het mogelijk om het systeem aan te sluiten op de groep van de wasmachine of droger met een PV-verdeler. Vraag hiernaar bij uw leverancier. De levensduur van de zonnepanelen is langer dan 25 jaar.

## Vermogen

Het vermogen van een zonnepaneel wordt uitgedrukt in Wattpiek. Dit is het maximaal vermogen dat het paneel kan opwekken. Een standaard paneel (vandaag de dag) is 250 Wattpiek en heeft een afmeting van 1 x 1,65 meter. Deze kan liggend (landscape) of staand (portrait) worden geplaatst. De jaarlijkse energie opbrengst van een paneel georiënteerd op het zuiden ( $180^{\circ}$ ), zonder schaduw, in een hellingshoek van 15-36 graden is circa 225 kWh per jaar. Een installateur kan eventueel voor u uitwerken hoeveel panelen er maximaal op uw dak geplaatst kunnen worden.

## Kosten en opbrengsten

De kostprijs van een zonnepanelen systeem wordt door installateurs vaak uitgedrukt in een prijs per Wattpiek vermogen. Dit is een all-inclusief prijs (panelen, omvormer, kabels, ballast, installatie etc.) De kostprijs van een zonnepaneel varieert per aanbieder. Er zijn namelijk verschillen in merk (kwaliteit) panelen en omvormer, garanties en certificeringen van de installateur. Voor systemen van particulieren komen wij in de praktijk prijzen tegen variërend van 1,40 en 1,80 per Wattpiek. Bij grotere systemen soms nog iets lager. Een systeem met micro omvormers of optimizers is duurder in de aanschaf, maar geeft daarentegen wel een hoger rendement in specifieke situaties. Eén paneel van 250 Wattpiek geïnstalleerd vermogen komt uit op ongeveer € 350,- á € 450,-. Afhankelijk van de beschikbare ruimte op uw dak kunt u gemakkelijk berekenen wat de kosten voor uw systeem zullen worden.

Zoals hierboven aangegeven is een belangrijk aandachtspunt in uw situatie om rekening te houden met schaduwvorming van de andere dakvlakken, dakdoorvoeren en schaduw van bomen etc. Wanneer één zonnecel van een paneel in de schaduw ligt kan deze het gehele rendement van alle panelen negatief beïnvloeden. Een in serie geschakeld systeem werkt namelijk op de opbrengst van het slechtst werkende paneel. Wanneer er sprake is van veel schaduwvorming zou gekozen kunnen worden voor een systeem met micro-omvormers of optimizers. Ieder paneel heeft dan een eigen micro omvormer in plaats van één grote omvormer voor de gehele serie zonnepanelen. Bij optimizers blijft u een centrale omvormer houden, maar worden de panelen wel individueel geschakeld. Door de micro omvormer / spanningsoptimizers wordt dus niet de hele serie negatief beïnvloed wanneer een zonnepaneel in de schaduw ligt. In uw huidige situatie moet u er echter rekening mee houden dat, vanwege het geringe aantal panelen (circa 6 stuks), de kosten van micro-omvormers of power-optimizers relatief hoog uit zullen vallen. Hierdoor is dit een minder interessante oplossing voor uw schaduw-problemen.

Wij zijn in deze berekening uitgegaan van 6 panelen, wanneer u van plan bent zonnepanelen te laten plaatsen kan een installateur een gerichter legplan maken. Met 6 panelen (1.500 Wattpiek vermogen) georiënteerd op het zuidoosten ( $135^{\circ}$ ), wekt u circa 1.050 kWh per jaar op, oftewel circa € 231,-. Hierbij zijn wij uitgegaan van het gemiddelde energietarief van circa € 0,22 voor iedere opgewekte kWh. Op uw totale energierekening houdt dit een besparing in van bijna 8%. De opwekking van 1.050 kWh is een besparing van circa 19% van het door u doorgegeven elektraverbruik van 5.700 kWh per jaar.

In het onderstaande overzicht ziet u een keuzelijst voor de omvang van een systeem. De gemiddelde terugverdientijd<sup>3</sup> van een zonnestelsel ligt rond de 10 jaar voor een particuliere woningeigenaar. Hierbij is rekening gehouden met de kosten voor het vervangen van de omvormer één maal in de levensduur van het systeem (25 jaar). Het rendement wat u pakt op de investering ligt gemiddeld op 10%. Als u dit vergelijkt met bijvoorbeeld geld op een spaarrekening kunnen we concluderen dat zonnepanelen een rendabele investering zijn. Daarnaast is het natuurlijk prachtig als u zelf uw eigen duurzame energie kunt opwekken en minder afhankelijk kunt zijn van de grote energiemaatschappijen. In uw situatie zal het allicht tussen de 10 en de 12 jaar zijn.

---

<sup>3</sup> De terugverdientijd verschilt per situatie. Dit is onder andere afhankelijk van de oriëntatie, energietarief, hellingshoek, omvormer, rendement van het paneel, schaduwvorming op het paneel et cetera.



De prijs die wordt weergegeven als kosten indicatie in het overzicht is de turn-key prijs inclusief BTW. Door gezamenlijke inkoop met een grote groep particulieren kan deze prijs veelal nog een stuk omlaag. Het is dus interessant om gezamenlijk met bijvoorbeeld uw burens of buurtbewoners dit in te kopen. Dit zal er voor zorgen dat de terugverdientijd en het rendement op uw investering nog gunstiger wordt.

PV-systeem		
aantal panelen	Omvang installatie (in Watt Piek)	kosten indicatie
6 panelen	1500 WP	€ 2.700,00
9 panelen	2250 WP	€ 4.050,00
12 panelen	3000 WP	€ 5.400,00

#### **Alternatief**

Een andere optie om te investeren in zonne-energie is bijvoorbeeld de zonneweide in Bergen (fase 2). Hier worden 8.500 zonnepanelen geplaatst van 140 WP met een verwacht rendement van 3% tot 4% op jaarbasis.

#### **Subsidie / BTW teruggave**

Er is geen subsidie voor zonnepanelen beschikbaar. U kunt wel gebruik maken van een speciale regeling voor BTW teruggave. Dit zal de terugverdientijd van het systeem aanzienlijk verkorten. Veel installateurs kunnen u helpen in dit traject. Bij de keuze van uw uiteindelijke installateur / leverancier is het belangrijk te letten op de verschillen in kwaliteit panelen, omvormers, garanties en certificeringen van het bedrijf.

## 7.2.2. ZONNEBOILER

De huidige Cv-ketel is een Remeha Calenta 40C uit 2013. Deze ketel heeft een hoog rendement (HR) en is daarnaast geschikt om een zonnecollector op aan te sluiten (gaskleur NZ). Kijkend naar de economische levensduur van een ketel (gemiddeld 15 jaar, dit verschilt per ketel) valt te concluderen dat de ketel aan het begin van zijn levensduur zit. Zeer belangrijk is dat u deze ook waterzijdig laat inregelen wanneer u een nieuwe ketel plaatst. Uit het interview kwam naar voren dat u geen problemen heeft met het op temperatuur krijgen van bepaalde verblijfsruimten, ook lieten de radiatoren een evenredige warmteafgifte zien. Hieruit valt aan te nemen dat uw installatie goed ingeregeld is. Het is namelijk zonde als uw nieuwe ketel met 107% rendement door slechte afstelling niet meer dan 90% zou halen en bepaalde ruimten en radiatoren niet gelijkmatig of goed warm worden. In hoofdstuk 8.3 wordt meer verteld over het waterzijdig inregelen.

Belangrijk aandachtspunt bij de keuze van uw ketel (in de toekomst) is het vermogen van de ketel en de CW waarde. Bij een te hoog vermogen zal de ketel namelijk in het voor- en naseizoen veel aan en afslaan. Dit verlaagt het rendement. Laat uw installateur berekenen welk vermogen ketel voor uw situatie geschikt is. De CW waarde staat voor "Comfort Warmte" klasse. De klasse geeft aan hoeveel water per minuut tegelijk je CV-ketel kan leveren voor verschillende doeleinden. Aan de hand van uw gebruikersgedrag en warm water behoefte wordt door de installateur geadviseerd welke ketel voor u het meest geschikt is. De CW waarde is van toepassing op de CV-ketel, boiler en geiser. De verdeling in waarden ligt tussen de 1 (laag comfort) en 6 (hoog comfort). Daarnaast adviseren wij u een ketel te kiezen die geschikt is om een zonneboiler op aan te sluiten. Dit kunt u herkennen aan het NZ (Naverwarming Zonneboiler) teken op de gaskeur sticker van de ketel. Bijna alle moderne CV-ketels zijn geschikt voor aansluiting van een zonneboiler systeem.



Een zonneboiler zet de warmte van de zon om in warm water. Een zonneboiler installatie bestaat globaal gezien uit één of meerdere zonnecollectoren, een voorraadvat en een circulatiepomp. Op het moment dat er warm tapwater nodig is binnen uw woning, zal eerst het warme water uit het buffervat van de zonneboiler worden gebruikt voordat de CV –ketel aan hoeft te slaan. Op het moment dat het buffervat van de zonneboiler leeg is, dan zal de CV –ketel aanslaan wanneer er warmtevraag is binnen de woning.

In de zomer kunt u gemakkelijk temperaturen van 70 graden Celsius bufferen. In de winter is dit uiteraard een stuk lager, maar ook hier kan bij volle zoninstraling een temperatuur van bijvoorbeeld 15 á 25 graden worden opgewekt. Dit hangt af van het type systeem dat u toepast, maar ook van de soort collectoren. Er zijn namelijk vlakke plaat collectoren en vacuümbuiscollectoren. De vacuümbuiscollectoren kunnen bij weinig zoninstraling door het vacuüm een hogere temperatuur opwekken dan de vlakke plaat collectoren, maar zijn in aanschaf ook weer iets duurder. In uw woonsituatie en gezinssamenstelling zou een vlakke plaat collector voldoende zijn.

Gezien de gezinssamenstelling van het huishouden zou een zonneboiler installatie voor uw woning een minder interessante investering zijn in vergelijking met zonnepanelen. In onderstaand overzicht ziet u een kostenindicatie en terugverdientijd weergegeven voor uw situatie uitgegaan van alleen een zonneboiler systeem voor warm tapwater.

<b>Mogelijke maatregel</b>	:	<b>Zonneboiler voor alleen warm tapwater</b>
Indicatie kosten	:	+/- € 2.200,00 ( voorraadvat van 120 liter en 2,5m2 collector oppervlak)
Indicatie terugverdientijd	:	+/- 18 jaar
Opmerking	:	Terugverdientijd is afhankelijk van het warmwaterverbruik. Bij een huishouden dat veel warm water verbruikt heeft u een hogere besparing en is de investering ook sneller terugverdiend. Hierbij is nog geen rekening gehouden met mogelijke subsidies (zie hoofdstuk 9.)

### 7.2.3 HOUTKACHEL

Tijdens de inspectie gaf u aan dat het rookkanaal van de open haard niet meer goed functioneert. Dit wilt u gaan (laten) repareren en mogelijk de open haard vervangen door een houtkachel. Dat kan een verstandige keuze zijn op het gebied van energiebesparing. Ongeveer 90% van de warmte van een open haard gaat verloren in het rookkanaal. In onderstaande tekst geven wij een korte toelichting op de mogelijkheden. Er zijn namelijk verschillende mogelijkheden qua systemen zoals het toepassen van een hout(pellet)kachel, speksteenkachel, een houtgestookte CV of een houtpelletketel. Op dit moment is er ook een subsidieregeling vanuit de nationale overheid voor o.a. pelletkachels, zie hoofdstuk 10 voor meer informatie over de ISDE. Wanneer u één van bovenstaande laat plaatsen dient u te voldoen aan de eisen zoals gesteld in het bouwbesluit. Voornaamste eis is dat de rookgasafvoer dient uit te komen in het vrije mondingsgebied. U voldoet hieraan. Een houtkachel is een kachel waarin u met normaal hout uw woonkamer kunt verwarmen. Nadeel hiervan is dat de temperatuur hiervan niet automatisch regelbaar is, maar uiteraard heeft dit ook weer zijn charme en kunt u dit wel zelf beïnvloeden. Voordeel hiervan is dat wanneer u een voorraadhok in uw tuin maakt, u uw eigen hout door het jaar heen kunt verzamelen. In dat geval bent u geen of nauwelijks geld kwijt aan brandstof voor de kachel. Er zijn ook speksteenkachels op de markt. Deze werken op hout en geven gedurende een langere periode hun warmte af. Een andere optie is een houtpelletkachel. Dit is een intelligente kachel die exact weet hoeveel houtpellets er nodig zijn om bijvoorbeeld de woonkamer te verwarmen tot 21 graden. Stoken met houtpellets is circa 30% goedkoper ten opzichte van verwarmen met aardgas. Een nadeel is dat u verwarmt op de verdiepingen. De thermostaat hangt bij u in dezelfde ruimte als de plek waar u een bijvoorbeeld een houtkachel zou willen plaatsen. Als deze ruimte warm genoeg is, dan zal de thermostaat uit slaan en de verdiepingen niet meer verwarmen. Een oplossing daarvoor is een systeem met slimme thermostaatknoppen, bijvoorbeeld Evohome van Honeywell. Of een tweede klokthermostaat op de verdieping welke de thermostaat in de woonkamer kan overrulen.

Bij houtpellets is er door de schonere verbranding minder last van rook ten opzichte van 'normaal' hout. Voor een nog hoger rendement kunt u ook een houtpelletketel of houtgestookte CV aanschaffen. Deze is gekoppeld aan uw cv-systeem waardoor er een nog hoger rendement wordt behaald. Dit is qua aansluiting een complexer systeem en dit zou in een aparte ruimte geplaatst moeten worden. Voor uw situatie zou dat een ingrijpende ingreep zijn vandaar dat we de mogelijkheden voor een hout(pellet)kachel in onderstaande benoemen. Mocht u nog geïnteresseerd zijn in de mogelijkheden voor een houtpelletketel of houtgestookte CV dan kunnen wij u daar uiteraard nog over adviseren.

<b>Mogelijke maatregelen</b>	<b>Indicatie kosten</b>	<b>Indicatie besparing</b>
<b>Houtkachel (10 KW)</b>	<b>€ 2.500,-</b>	20 - 50% op stookkosten <sup>4</sup>
<b>Houtpelletkachel (10KW)</b>	<b>€ 3.500,-</b>	20 - 35% op stookkosten
<b>Speksteenkachel (10 KW)</b>	<b>€ 3.500,-</b>	20 - 50% op stookkosten <sup>5</sup>
<b>Houtgestookte CV</b>	<b>maatwerk</b>	100% stookkosten + warm tapwater

De kosten voor een goede hout(pellet)kachel / speksteenkachel variëren op de markt tussen de € 2.000,- en € 6.000,-. Prijsverschillen zitten met name in kwaliteit, vermogen en design. Wanneer bewoners geïnteresseerd zijn in de aanschaf van een kachel / ketel kunnen zij contact opnemen met het Duurzaam Bouwloket voor advies over kwalitatief goede merken. Goedkopere (vaak Chinese) ketels zijn namelijk storingsgevoeliger, hebben veel slakvorming in het verbrandingsvat, hebben nauwelijks ingebouwde beveiligingen en geen schone verbranding. Goedkoop is dus vaak duurkoop.

<sup>4</sup> Uitgaande dat u de houtkachel primair als verwarming gaat gebruiken en nauwelijks gebruik maakt van het centrale verwarmingssysteem. Daarnaast dient het hout niet gekocht te worden in de winkel maar zijn wij er van uitgegaan dat er een houtvoorraad is die zelf wordt gevuld door de bewoners.

<sup>5</sup> Uitgaande dat u de speksteenkachel primair als verwarming gaat gebruiken en nauwelijks gebruik maakt van het centrale verwarmingssysteem. Daarnaast dient het hout niet gekocht te worden in de winkel maar zijn wij er van uitgegaan dat er een houtvoorraad is die zelf wordt gevuld door de bewoners.

## 8. OVERIGE MAATREGELEN

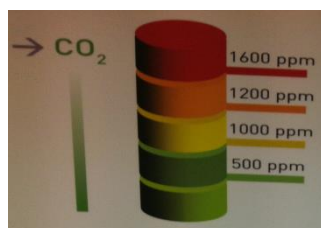
### 8.1. VENTILATIE

In uw woning hangt een oude ventilatiebox, waarvan het type onbekend is. De kans is aannemelijk dat dit een box is met wisselstroommotor. Het model van u heeft één stand. Momenteel zijn er een stuk stillere en energiezuinigere varianten op de markt te verkrijgen (met gelijkstroommotor). Dit kan een flinke reductie geven op het verbruik van de ventilatie unit. De energiezuinige ventilatieboxen kunnen tot wel 60% minder stroom verbruik dan oude boxen. Er zijn ook ventilatieboxen op de markt die meerdere afzuigniveaus (inclusief timerfunctie) mogelijk maken. Deze kunnen tevens bestuurd worden middels afstandsbediening. De kosten voor een dergelijke ventilatie box en het aansluiten hiervan zijn circa € 350,-.

Tijdens de QuickScan is er een luchtkwaliteitsmeting gedaan. Door het korte tijdsbestek is deze meting niet representatief voor de luchtkwaliteit binnen de woning. Voor een betere meting dient de luchtkwaliteitsmeter langer in de woning te staan en data te loggen. Het CO<sub>2</sub> gehalte gedurende de scan lag rond circa 619 PPM. Dit is een prima CO<sub>2</sub> gehalte. De luchtvochtigheid was met circa 46.2% ook prima in orde.



Bij een gezond binnenklimaat moet worden gelet op de onderstaand aspecten.



- > 1200 ppm : de binnenlucht is ongezond
- 1000-1200 ppm : de kwaliteit van de binnenlucht is aanvaardbaar
- <1000 ppm : de kwaliteit van de binnenlucht is gezond



- > 70 % : de binnenlucht is te vochtig
- 30 – 70 % : de binnenlucht is prima
- < 30% : de binnenlucht is te droog

### 8.2. REDUCEREN SLUIPVERBRUIK

In het persoonlijke interview kwam naar voren dat u niet heel bewust bezig bent met het sluijverbruik binnen uw woning. Wellicht is het interessant om te weten dat er apparaten beschikbaar zijn die het totale sluijverbruik binnen uw woning kunnen meten.

Met dit apparaat kunt u uw sluijverbruik in de woning opsporen en real-time het energieverbruik in Watt in uw woning en van apparaten bekijken. Het sluijverbruik is het verbruik wat uw woning in "stand-by" stand verbruikt. Het is aan te bevelen een simpele verbruiksmeter aan te schaffen. Hiermee wordt u ook bewust van de apparatuur die onnodig aan staat binnen de woning. Op het moment dat u naar bed gaat en alle apparaten "uit" heeft gezet kunt u uw sluijverbruik aflezen. Er zijn ook verbruiksmeters die per apparaat of aansluitingen het verbruik kunnen meten. Zo zou u bijvoorbeeld het verbruik van de wasmachine en/of droger etc. kunnen bekijken. Vuistregel is dat iedere Watt aan vermogen (bij apparaten die 24 uur per dag het gehele jaar door stroom pakken) circa € 2,- op jaarbasis is. Het is dus de moeite en zoektocht waard om uw sluijverbruik te reduceren. Een verbruiksmeter kost circa € 20,- á € 30,-.

### 8.3. C.V. WATERZIJDIG INREGELEN EN VERLENGEN LEVENSDUUR DOOR VUILAFSCHEIDER

Zoals in hoofdstuk 7.2.2 aangegeven is er geen reden om aan te nemen dat uw installatie niet goed is ingeregeld. De temperaturen door uw verwarmingssysteem zijn netjes en er zijn geen comfortklachten over radiatoren die te warm worden of ruimtes die niet op temperatuur komen. Toch merken wij dat veel van de verwarmingsinstallaties in Nederland niet goed zijn ingeregeld. Dit kan dus voor veel mensen interessant zijn. Door de installatie waterzijdig in te regelen kan de verwarmingsinstallatie efficiënter verwarmen. Waterzijdig inregelen is een eenmalige handeling waarmee men de ketel inregelt. Vaak staat de aanvoertemperatuur onnodig hoog ingesteld. Dit is de temperatuur die de ketel uit gaat. Hierdoor is de retourtemperatuur ook te hoog. Dit heeft als gevolg dat een CV ketel in de praktijk vaak niet zijn hoge rendement kan halen omdat de retourtemperatuur ruim boven de 55 graden uitkomt. Onder de 55 graden Celsius wordt pas echt een hoog rendement behaald. Naast het instellen van de ketel dienen de maximale doorstroomopeningen van de radiatorkranen op elkaar afgesteld te worden. De juiste instelling is afhankelijk van de afstand van de radiator tot de ketel. Hoe verder, hoe minder druk er zal zijn, en hoe groter de opening zal moeten zijn. Er zijn meerdere manieren om uw verwarmingssysteem in te regelen. Dit kan handmatig. Hierbij stelt een installateur de maximale doorstroomopening in door het binnenwerk van een radiatorkraan in te stellen (het kan ook door een voetventiel te verdraaien maar dat is niet aan te bevelen). Aandachtspunt bij handmatig inregelen is dat wanneer u een aanpassing maakt in uw verwarmingssysteem het systeem eigenlijk weer in onbalans is en opnieuw ingeregeld dient te worden. Aangezien oude radiatoren nog geen dubbel instelbaar binnenwerk hebben in de radiatorkranen kunt u er ook voor kiezen wanneer u nieuwe radiatorkranen koopt om deze te kopen met automatische debietregelaars. Deze regelen zelfstandig de balans in het verwarmingssysteem. Let wel op dat u regelmatig blijft ontluichten. Lucht blokkeert de doorstroming. Waterzijdig inregelen is de belangrijkste maatregel in het CV- optimaliseringstraject, omdat het de voorwaarde schept om een hoofdregering scherp en goed af te stellen. Een indicatie van de kosten voor CV optimalisatie zijn circa € 300,- maar variëren per situatie aangezien iedere woning maatwerk is (handmatig inregelen, nieuwe radiatorkranen of automatische debietregelaars et cetera).

In een pilot test zijn in Nijmegen 10 woningen “ingeregeld”. De gemiddelde besparing op de stookkosten was 5 a 10% (met uitschieters van 30%).

Ook interessant voor de centrale verwarming is een vuilafscheider met magneet. Binnen een verwarmingssysteem circuleren kalk en versneld magnetiet (zeer kleine ijzerdeeltjes). Vaak is dit vuil in het installatiewater de oorzaak van storingen en versnelde slijtage van onderdelen in uw cv-installatie. Dit vuil bestaat grotendeels uit corrosiedeeltjes, die de magnetische velden in pompen, ventielen en regelkleppen opzoeken. Andere vuildeeltjes worden door de installatie gepompt en verzamelen zich uiteindelijk in kritische componenten. Met als gevolg:

onnodig energieverbruik,  
snellere slijtage en  
terugkerende klachten zoals  
storingen, uitval of een  
minder goede werking.  
Toepassing van een  
vuilafscheider kost circa €  
150,- en is gemakkelijk toe te  
passen op (bijna) iedere cv  
installatie.



Geschikt voor horizontaal, verticaal en zelfs diagonaal leidingwerk

1. Draaibaar aansluitstuk, zodat de unit in zowel horizontale als verticale en zelfs diagonale leidingverlopen te plaatsen is.
2. Afneembare, uitwendige magneet met unieke magneetveldversterkende technologie.
3. De unieke Spirobuis is de kern. Deze component is speciaal ontworpen voor optimale afscheiding van vuil en heeft een zeer lage weerstand.
4. Spuikraan voor verwijdering van afgevangen vuil.



#### 8.4. RADIATORFOLIE EN LEIDINGISOLATIE

Een goede manier om de stralingswarmte van de radiatoren de kamer in te leiden is door de achterzijde van de radiator of wand te beplakken met radiatorfolie. Hierdoor wordt de warmte die de radiator aan de achterkant uitstraalt naar de wand, gereflecteerd naar de desbetreffende ruimte. De gemiddelde kosten van radiatorfolie voor een woning liggen rond de € 50,-. Zoals eerder aangegeven in hoofdstuk 6 kunt u ook radiatorfolie toepassen bij de convectorput. Echter, wanneer de radiatoren in een bepaalde ruimte nauwelijks aan staan, heeft het toepassen van radiatorfolie hier weinig nut.



CV-leidingen verliezen veel warmte wanneer deze niet geïsoleerd zijn. Door leidingisolatie in onverwarmde ruimten (zoals hal, garage, zolder etc.) of ruimtes die niet verwarmt worden toe te passen, wordt onnodig warmteverlies via leidingen voorkomen. U kunt uw leidingen isoleren met speciale isolatiekokers voor leidingwerk, maar ook met bijvoorbeeld isolerende bandage-folie (stralingsprincipe). De gemiddelde kosten voor het isoleren of verbeteren van de leidingisolatie in de niet verwarmde ruimten van een woning liggen circa rond de € 25,-.

#### 8.5 CLOSE IN BOILER

In de keuken is een close in boiler aanwezig van Daalderop. Het gaat om een 10 liter model, type 07.02.24.631. In veel gevallen worden close in boilers gebruikt vanwege het comfort; snel warm water bij de keukenkraan. Milieutechnisch is een close in boiler niet de meeste verstandige keuze. Milieu Centraal geeft aan dat het wegstromende (koude) water niet opweegt tegen de extra elektriciteit die de boiler gebruikt. Het elektriciteitsverbruik van een close in boiler is flink. Gemiddeld verbruikt een boiler van 10 liter circa 450 kWh op jaarbasis, dat komt neer op bijna € 100,-. Tijdens de inspectie was niet zichtbaar of het leidingwerk geïsoleerd is. Het isoleren van de leidingen en zelfs de boiler kan helpen om het energieverlies door warmte te minimaliseren. Ook kan de boiler extra ingepakt worden met isolatiefolie. Deze reflecterende folie is hierbij effectiever als een minerale wol of schuim isolatie.



De boiler heeft verschillende temperatuurstanden. Op het moment van inspectie stond de boiler op 80 graden Celsius. Om energie te besparen kan overwogen worden om de boiler op een lagere standaardtemperatuur te zetten. Zet de stand niet lager dan 60 graden Celsius om het risico op Legionella te voorkomen.

Close in boilers zijn goed geïsoleerd en hebben weinig warmteverliezen. Een boiler uitschakelen voor tijdsperioden van minder dan 24 uur levert weinig tot geen besparing op. Bij vakanties kan de boiler uitgeschakeld worden voor een kostenbesparing. Warm de boiler na afwezigheid volledig op en spoel hem één maal geheel door.

---

## 8.6 LED VERLICHTING

In uw woning heeft u al veel LED verlichting toegepast. U geeft aan de lampen te vervangen voor LED, wanneer ze kapot gaan. Dat is een slimme keuze. Gezien het vermogen van een LED lamp van circa 5 Watt, ten opzichte van een reguliere halogeenverlichting van circa 35 Watt, is met LED verlichting een snelle besparing te behalen op uw energierekening. Een groot deel van de energie bij halogeen verlichting en/of gloeilampen wordt namelijk omgezet in warmte.

Ook u heeft nog steeds een aantal halogeenlampen in de woning hangen. Wij adviseren u niet te wachten tot de lampen kapot zijn, maar direct de verlichting te vervangen door LED verlichting. Met het onderstaande voorbeeld schetsen wij de kosten en terugverdientijd bij vervanging van een bestaande halogeenlamp door een LED lamp.

Uitgaande van gemiddeld verbruik van 1 branduur per dag zou een halogeenlamp (30 Watt) het volgende aan energie verbruiken :

$$1 \times 365 = 365 \text{ uur per jaar} \times 35 \text{ Watt} = 12.775 \text{ Watt uur} = 13 \text{ kWh}$$

$$13 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,22 \text{ cent} = \text{€ } 2,81 \text{ verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.}$$

Uitgaande van gemiddeld 1 branduur per dag zou de LED lamp het volgende aan energie verbruiken:

$$1 \times 365 = 365 \text{ uur per jaar} \times 5 \text{ Watt} = 1.825 \text{ Watt uur} = 1,8 \text{ kWh}$$

$$1,8 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,22 \text{ cent} = \text{€ } 0,40 \text{ verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.}$$

Des te meer branduren en Wattage de verlichting heeft des te interessanter het wordt! De kosten voor een LED lamp kunnen erg verschillen per lamp. Dit is erg afhankelijk of deze dimbaar is, de vorm, de fitting etc. Een LED lamp is verkrijgbaar vanaf ca. € 3,50 per lamp en een nieuwe halogeenlamp is verkrijgbaar vanaf circa € 1,00 per lamp. Echter gaan LED lampen gemiddeld veel langer mee en kunnen de LED lampen ook beter tegen aan- en uit schakelen. In de praktijk is het vervangen van oude verlichting door LED verlichting tussen de één en drie jaar terug te verdienen.

Bij eventuele aanwezige spaarlampen is het verstandig om aan het einde van de levensduur LED verlichting als vervanging aan te schaffen. Bij het kiezen van LED verlichting zou u dezelfde lichtsterkte en kleur kunnen aanhouden. Let er ook goed op of de LED verlichting dimbaar is, in de lamp LED verlichting geplaatst kan worden of dat de dimmer en transformator vervangen moeten worden!

## 9. CONCLUSIE/SAMENGEVAT

Op basis van de quickscan adviseren wij om onderstaande maatregelen in de komende jaren uit te laten voeren. Hiervoor kunt u een meerjarenplan opstellen. Het betreft de volgende maatregelen:

- Aanbrengen radiatorfolie en verbeteren leidingisolatie	€	75,-
- Optimaliseren kierdichting bij draaiende delen dakkapel	€	50,-
- Optimaliseren kierdichting bij achterdeur en garagedeur	€	50,-
- Het vervangen van de enkele beglazing in de woning	€	100,-
- Vervangen deur zijgevel door vast kozijn	€	1.540,-
- Aanschaf zonnepanelen (6*250) = (1500 WP systeem)	€	2.700,-
- LED verlichting plaatsen bij punten met veel branduren of na einde levensduur	p.m.	
- Plaatsen leidingisolatie en folie close in boiler	€	25,-
- Vervangen ventilatiefoam dakvenster	€	22,-

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 4.562,-. Er van uitgaande dat u de komende 15 jaren jaarlijks een besparing van 15% op uw energielasten realiseert met bovengenoemde ingrepen, valt te concluderen dat bovengenoemde bedragen binnen het theoretische investeringsbudget vallen van € 8.700,- (zoals genoemd in hoofdstuk 4.1).

Opmerkingen:

- Uitgaande van de constatering dat er 4 á 5 centimeter isolatie aanwezig is en er geen gebreken zijn aan het isolatiewerk, zullen de kosten om extra (van binnenuit of buitenom) te isoleren niet opwegen tegen de besparingen en comfortverbeteringen die het oplevert. Het is interessanter om te kijken naar andere mogelijkheden om binnen uw woning energie te besparen;
- Het extra isoleren van het dak zou een mogelijkheid kunnen zijn, maar de comfortverbetering en besparing zal minimaal zijn. Dit vanwege de aanwezigheid van de minerale wol. Wij adviseren u dan ook eerst andere ingrepen te realiseren, alvorens iets aan uw dak te doen;
- Op isolatiegebied zal u met het nalopen van de naad- en kierdichting in uw woning een slag kunnen slaan. Daarnaast is het isoleren van de begane grondvloer een mogelijkheid, echter u heeft geen comfortklachten dus het heeft niet directe urgentie hier mee te starten. U kunt dit in de toekomst altijd nog oppakken;
- Wij adviseren u halogeenlampen die veel aan staan te vervangen voor LED-lampen, ook wanneer de halogeenlampen nog niet aan het einde van hun levensduur zijn is dit interessant;
- Het afstellen van uw boiler onder het aanrechtblad kan u een energiebesparing opleveren. Wij adviseren u de boiler uit te zetten bij vakanties van enkele dagen. Weet dat er ook energiezuinigere oplossingen zijn als doorstroomboilers welke niet continu 24 uur per dag een vat op temperatuur houden. Uw huidige boiler is een grote elektraverbruiker in uw woning;
- Een zonneboilersysteem is een interessante en duurzame installatie. Mocht u twijfelen tussen zonnepanelen en een zonneboiler, dan is de investering in zonnepanelen economisch rendabeler.

Naast het nemen van bouwtechnische en installatietechnische maatregelen is de gerealiseerde besparing uiteindelijk afhankelijk van uw gedrag. Uit onderzoek is gebleken dat door alleen gedragsverandering al 15% op de energielasten bespaart kan worden. Net zoals je in een Toyota Prius 1 op 9 kunt rijden, kunt u in een duurzame / energiezuinige woning nog steeds een hoog energie verbruik hebben. Gedrag en bewust omgaan met energie is dus de succesfactor van uw uiteindelijke energiebesparing per jaar. Mocht u nog vragen hebben over de geadviseerde maatregelen dan kunt u altijd vrijblijvend contact met het Duurzaam Bouwloket opnemen. Besluit u over te gaan tot het uitvoeren van maatregelen dan kan het Duurzaam Bouwloket u ondersteunen bij het aanvragen van subsidie, offertes en onderhandelingen met bedrijven en wellicht aanvragen van andere bewoners bij u in de buurt combineren zodat er een inkoopvoordeel kan ontstaan.

Met vriendelijke groet,

Duurzaam Bouwloket



## 10. INVESTERINGSSUBSIDIE DUURZAME ENERGIE (ISDE)

Goed nieuws voor bewoners (en ondernemers) die hun woning (of bedrijfspand) willen verduurzamen. In de Staatscourant van 17 december 2015 is de landelijke investeringssubsidie gepubliceerd over subsidies voor kleine installaties voor duurzame energieproductie. Dit houdt in dat subsidie aangevraagd kan worden via de rijksoverheid. De volgende maatregelen komen in aanmerking voor subsidie:

- Warmtepompboilers
- Hybride warmtepompen
- Lucht-Water warmtepompen
- Grond-Water en Water-Water warmtepompen
- Pelletkachels
- Houtgestookte biomassaketels
- Zonneboiler systemen

Met subsidie op de bovengenoemde maatregelen heeft de overheid als doel om bewoners te ondersteunen hun woning verder te verduurzamen. Rijksoverheid wil het landelijk gasverbruik reduceren en zet hiermee in op meer duurzame warmte opwekking. Rekening houdende dat energie neutrale en/of nul op de meter woningen in de toekomst de norm zullen worden en de gasvoorraad niet oneindig is. De subsidie is beschikbaar voor zowel nieuwbouw als voor de bestaande bouw.

### **Hoe kunt u de subsidie voor duurzame maatregelen aan uw woning aanvragen?**

Het indienen van een Investeringsubsidie duurzame energie voor particulieren (of zakelijke gebruikers) kan vanaf 4 januari 2016 via [www.mijn.rvo.nl](http://www.mijn.rvo.nl)

U komt als particulier in aanmerking voor de Investeringsubsidie duurzame energie als u voldoet aan de volgende voorwaarden:

- U heeft het apparaat na 1 januari 2016 aangeschaft;
- U heeft de investering al gedaan voordat u een aanvraag doet. Dat betekent dat het apparaat bij aanvraag van de subsidie al is geïnstalleerd en in gebruik genomen;
- Binnen 3 maanden na het sluiten van de koopovereenkomst heeft u uw subsidieaanvraag ingediend;
- Het apparaat is nieuw aangeschaft en u heeft een betaalbewijs. Het is uw eigendom;
- Het apparaat is in Nederland geïnstalleerd;
- U mag het apparaat niet binnen een jaar na de datum van de beslissing verwijderen.

Kijkende naar bovenstaande houdt de regeling in dat vanaf het moment van ondertekenen (koopovereenkomst) u als bewoner 3 maanden de tijd heeft het apparaat te laten installeren, in gebruik te nemen en te betalen. Dit moet u namelijk allemaal aantonen bij uw digitale subsidieaanvraag welke ook binnen de bovengenoemde 3 maanden dient plaats te vinden. Maak dus goede afspraken met uw installateur. Na het overschrijden van de 3 maanden vervalt namelijk uw recht op subsidie.

Meer informatie en voorwaarden over bovenstaande subsidie vindt u op [www.rvo.nl](http://www.rvo.nl) en dan zoeken op ISDE.

Voor vragen over de subsidieregeling kunt u ook contact opnemen met het Duurzaam Bouwloket of een mail sturen naar [info@duurzaambouwloket.nl](mailto:info@duurzaambouwloket.nl)