



DUURZAAM
BOUWLOKET

QUICKSCAN ENERGIEBESPARING



Dit document wordt u aangeboden door de gemeente Bergen

TELEFOON : 072 – 743 39 56
E-MAIL DUURZAAM BOUWLOKET : INFO@DUURZAAMBOUWLOKET.NL
WEBSITE : WWW.DUURZAAMBOUWLOKET.NL

MAART 2018

INHOUDSOPGAVE

1. Intro.....	3
1.1. Duurzaamheid en landelijke ontwikkelingen	3
2. Uitgangspunten.....	4
3. Algemene gegevens woning.....	5
3.1. Verwachte energielasten op basis van historisch verbruik	5
4. Bouwkundige staat van de woning	6
5. Infraroodopname van de woning.....	9
6. Besparingspotentieel	12
6.1. Besparingspotentieel in de schil van de woning	12
6.1.1. Besparingspotentieel bij de vloer.....	12
6.1.2. Besparingspotentieel bij de gevel	14
6.1.3. Besparingspotentieel bij het dak.....	16
6.1.4. Kozijnen en beglazing.....	17
6.2. Besparingspotentieel op installatietechnisch gebied.....	18
6.2.1. Zonnepanelen (PV-systeem)	18
6.2.2. Verwarmingssysteem	20
7. Overige maatregelen.....	22
7.1. Ventilatie	22
7.2. Reduceren sluiptverbruik	23
7.3. C.V. waterzijdig inregelen en verlengen levensduur door vuilafscheider	23
7.4. Radiatorfolie en leidingisolatie	24
7.5. LED verlichting.....	25
8. Conclusie/samengevat	26
9. Subsidiereregelingen	27
9.1 ISDE – Investeringssubsidie Duurzame Energie	27
9.2 Gemeentelijke subsidieregeling	28

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. Aan de berekeningen in dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend.

1. INTRO

Beste bewoner van de gemeente Bergen,

In opdracht van de gemeente Bergen heeft het Duurzaam Bouwloket zes veel voorkomende woningtypen uit Egmond aan Zee 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 Bergen aangeboden.

1.1. 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 vanuit het rijk een subsidie beschikbaar. De exacte voorwaarden van de subsidieregelingen zijn te vinden in hoofdstuk 9 van dit rapport.

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.

2. 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 uw energierekening gemiddeld vindt, maar dat voor uw gevoel het gasverbruik wel wat aan de hoge kant is;
- U bent in uw stookpatroon bewust van uw gedrag, de thermostaat gaat niet heel veel aan voor uw gevoel. U bent in het bezit van een klokthermostaat en heeft deze ingesteld;
 - Overdag stookt u op circa 19 graden Celsius, afhankelijk of er iemand thuis is;
 - 's Nachts en bij afwezigheid stookt u op circa 16,5 graden Celsius;
 - De woonkamer en keuken bevinden zich op de eerste verdieping. U stookt gedeeltelijk op de begane grond en de tweede verdieping. In de slaapkamers bevinden zich geen radiatoren, maar u stookt wel de hal en de werkkamer;
- De voorzijde van uw woning is georiënteerd op het oosten;
- U geeft aan dat het met extreme koude op de begane grond lastiger op temperatuur te krijgen is. U merkt dat het in de woonkamer dan warm wordt waardoor de thermostaat uit slaat, maar dat het dan nog niet warm genoeg is op de begane grond. Dit heeft o.a. te maken met het feit dat er radiatoren zijn verwijderd uit de slaapkamer;
- In het verleden heeft u last gehad van tocht in de woonkamer. Dit is inmiddels redelijk goed verholpen door tochtstrips aan te brengen bij de balkondeuren;
- U geeft aan dat u geen last heeft van vocht- en/of condens-problemen in de woning. Enkele jaren geleden was er een lekkage in de slaapkamer (oost) op zolder. De lekkage lag bij de burens en is inmiddels verholpen;
- De afgelopen jaren zijn de volgende ingrepen verricht aan de woning:
 - Circa 1 à 2 jaar geleden is in de woonkamer het bovenlicht en een draaiend deel weggehaald en is hier nieuw glas geplaatst;
 - De tochtstrips bij de balkondeuren zijn vervangen;
 - Het dakleer is voor het laatst vervangen door de vorige bewoner (voor '94);
 - Circa 13 jaar geleden is de Cv-ketel vervangen.
- U heeft geen directe verhuisplannen, maar wanneer de kinderen het huis uit gaan hoopt u wat anders te kunnen vinden. Dat gaat nog zeker enkele jaren duren.

3. ALGEMENE GEGEVENS WONING

Woningtype	:	Tussenwoning
Bouwjaar	:	1985
Gezinssamenstelling	:	2 Volwassenen en 2 kinderen
Verbruik 2016-2017		
Doorgegeven energieverbruik in m ³ gas	:	1.302 m ³ per jaar
Doorgegeven energieverbruik in kWh	:	4.500 kWh waarvan 2.500 kWh hoog tarief en 2.000 kWh laag tarief
Indicatie gemiddelde maandelijkse energielasten gebaseerd op doorgegeven verbruik ¹	:	Circa € 155,- per maand (incl. BTW)

3.1. VERWACHTE ENERGIELASTEN OP BASIS VAN HISTORISCH VERBRUIK

Jaar	Elektra + gas	Gemiddeld per maand	Per jaar	Totale kosten over looptijd
1	2018	€ 155,00	€ 1.860,00	€ 1.860,00
2	2019	€ 159,65	€ 1.915,80	€ 3.775,80
3	2020	€ 164,44	€ 1.973,27	€ 5.749,07
4	2021	€ 169,37	€ 2.032,47	€ 7.781,55
5	2022	€ 174,45	€ 2.093,45	€ 9.874,99
6	2023	€ 179,69	€ 2.156,25	€ 12.031,24
7	2024	€ 185,08	€ 2.220,94	€ 14.252,18
8	2025	€ 190,63	€ 2.287,57	€ 16.539,75
9	2026	€ 196,35	€ 2.356,19	€ 18.895,94
10	2027	€ 202,24	€ 2.426,88	€ 21.322,82
11	2028	€ 208,31	€ 2.499,68	€ 23.822,50
12	2029	€ 214,56	€ 2.574,67	€ 26.397,17
13	2030	€ 220,99	€ 2.651,92	€ 29.049,09
14	2031	€ 227,62	€ 2.731,47	€ 31.780,56
15	2032	€ 234,45	€ 2.813,42	€ 34.593,98

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 2018-2032 in totaal voor circa **€ 34.593,-** aan energiekosten betalen.








Een doelstelling om 35% op de energielasten te besparen in uw woning is zeer realistisch. Dit zou betekenen dat u nu 35% van **€ 34.593,-** zou kunnen investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Uw theoretische investeringsbudget komt dan neer op circa € 12.107,-. Veel van de genoemde duurzaamheidsmaatregelen in dit rapport zijn tussen de 6 à 12 jaar terugverdiend. Iedere m³ gas of kWh die u daarna bespaart is dus al winst voor uw portemonnee.



¹ De gemiddelde maandelijkse energielasten zijn gebaseerd op het door u doorgegeven voorschotbedragen over 2016-2017 gecorrigeerd met de aan het einde van het jaar verkregen teruggave.

4. 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.

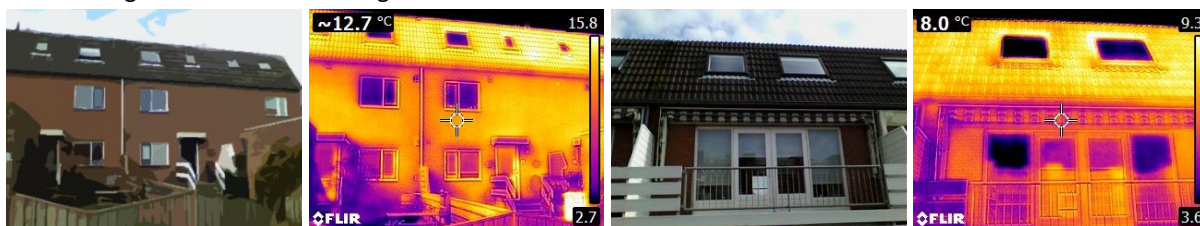
Onderdeel	Opmerking	
Algemeen		
Fundering	Technische staat in orde. Voor zover zichtbaar zijn er geen verzakkingen en/of scheurvorming in de fundering en het opgaande werk geconstateerd.	
Vloer/kruipruimte	Betonvloer aanwezig, deze is geïsoleerd vanuit de bouw met circa 6 centimeter EPS (piepschuim). De hoogte van de kruipruimte is circa 50 centimeter (tot onderkant balk). De bodem van de kruipruimte was voor zover zichtbaar droog, net als de onderkant van de vloer.	
Dakgoten/HWA/Riolering	Voor zover zichtbaar geen verstoppingen en/of gebreken geconstateerd.	
Beton/metselwerk gevels	Het beton-, metselwerk en voegwerk vertonen geen gebreken en verkeren in redelijke conditie voor zover zichtbaar.	
Ventilatie	De woning wordt voornamelijk geventileerd d.m.v. natuurlijke luchttoe- en afvoer via draaiende delen en uitzetramen. Bij de badkamer is een plafondventilator aanwezig met aan/uit schakelaar. Voorheen was een mechanische afzuiging aanwezig. Deze is een flink aantal jaren geleden weggehaald en de kanalen zijn verwijderd.	
Begane grond		
Kozijnen, ramen en deuren	Begane grond is geheel voorzien van houten kozijnen. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing. Bij een enkel kozijn begint het schilderwerk wat te scheuren. Dit is een eerste teken dat het schilderwerk binnenkort aan onderhoud toe is.	

Meter	Digitale slimme meter aanwezig.	
Badkamer	Voor zover zichtbaar geen gebreken geconstateerd. Ventilatiepunt aanwezig.	
Verdieping		
Kozijnen/ramen en deuren	Verdieping geheel voorzien van houten kozijnen. De kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing. Geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen of het schilderwerk.	
Keuken	Er wordt op gas gekookt.	
Diversen	Op de eerste verdieping is een uitkragend betonnen balkon aanwezig.	
Verlichting	In de woning zijn voornamelijk halogeenlampen op dimmer aanwezig.	
Zolder		
Dak	De technische staat van de dakpannen is in orde en er is beperkte last van aanslag. Het dak is vanuit de bouw geïsoleerd. Op basis van het bouwjaar is de isolatiewaarde (Rc-waarde) circa 1,3.	

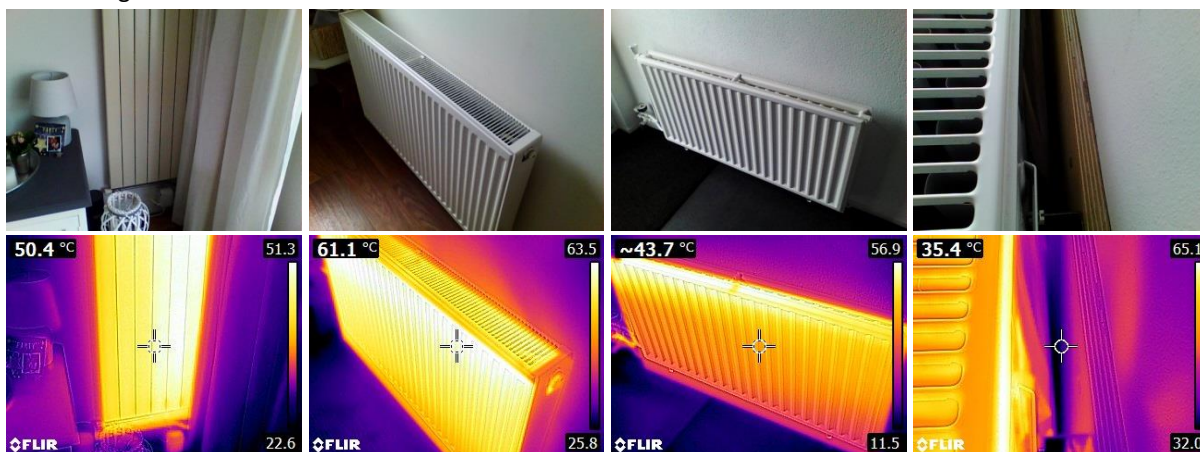
Cv-ketel	Er is een Vaillant VHR 24-28c uit 2004 aanwezig. Dit is een hoog rendement ketel.	
Dakvensters	Op zolder zijn 4 houten Velux dakvensters aanwezig. De dakvensters zijn voorzien van dubbele beglazing en verkeren in mindere conditie. Het ventilatiefoam is geheel vergaan. In verloop van tijd verslijt het ventilatiefoam of wordt deze poreus. Het is dan aan te raden om het ventilatiefoam te vervangen.	

5. INFRAROODOPNAME VAN DE WONING

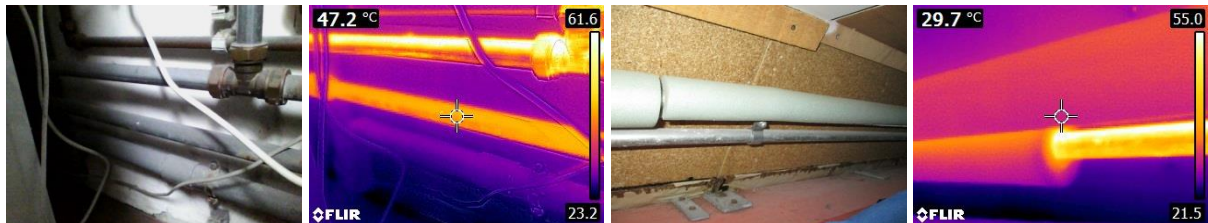
Een zeer goede manier om bij een woning te zien waar warmteverliezen en koudebruggen zitten is aan de hand van thermografische foto's (infraroodfoto's). Thermografische foto's laten door middel van kleuren op foto's zien welke temperatuur de plekken in en rondom de woning hebben. Hieronder is een overzicht te zien van een aantal infrarood foto's van uw woning. Naast elke foto staat een temperatuurstaat die aangeeft welke kleur welke temperatuur heeft. Gedurende het nemen van de foto's was er een buitentemperatuur van circa 5 graden Celsius. De binnentemperatuur bedroeg circa 21 graden Celsius. Voor en tijdens de opname scheen de zon op de voorzijde van de woning. Ook het dak van de westelijke zijde (achterzijde) werd beschienen door de zon. Zie de onderstaande foto's. De thermografische foto's kunnen hierdoor een vertekend beeld geven en hier zal rekening mee moeten worden gehouden.



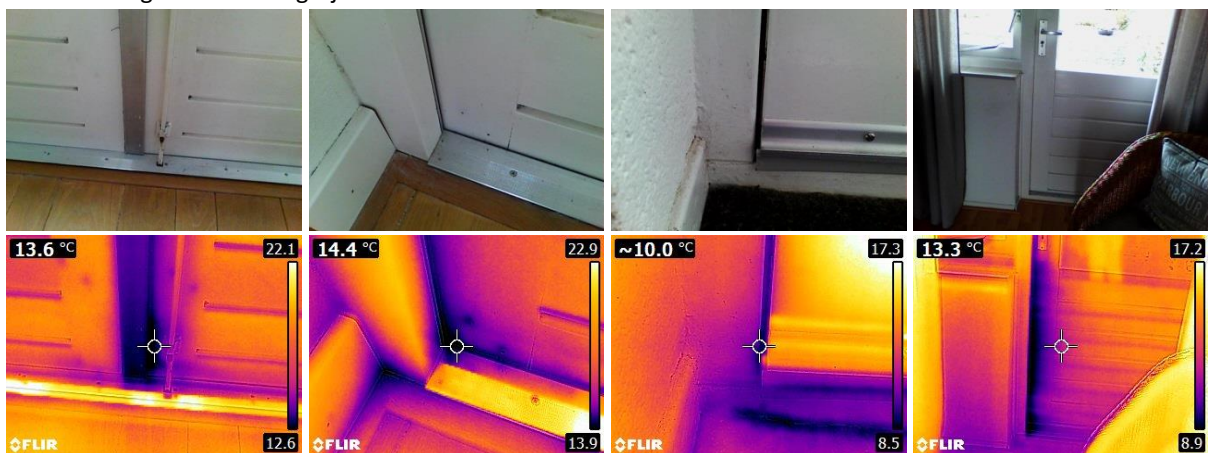
Op de onderstaande foto's ziet u een selectie van foto's van een aantal radiatoren uit de woning. De radiatoren hebben een redelijk mooie gelijkmatige warmteafgifte richting de ruimtes. De radiatoren in de woning die werden verwarmd hadden een temperatuur van circa 50 à 65 graden Celsius. Door de warmtestraling 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. Het toepassen van radiatorfolie heeft het meeste effect bij radiatoren die regelmatig aan staan. Er is radiatorfolie mogelijk op de muur, maar ook aan de achterzijde van de radiator, waardoor deze niet zichtbaar is. Bij de radiatoren in de woonkamer adviseren wij geen radiatorfolie direct aan de achterzijde van de radiator te bevestigen. Dan worden namelijk de lamellen ingepakt en dit heeft een negatief effect op de warmte afgifte van de radiator.



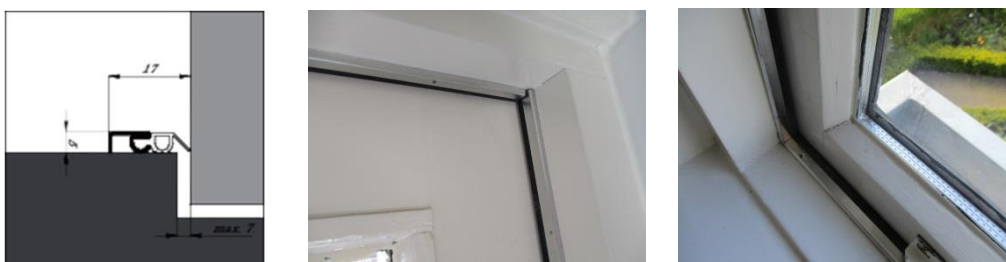
Op de onderstaande foto's is het leidingwerk van het verwarmingssysteem te zien. Er gaat warmte verloren tijdens het transport van het warme water naar de radiatoren. Door het leidingwerk te isoleren in onverwarmde ruimtes of ruimtes waar u weinig aanwezig bent of verwarmt, kunt u het warmteverlies tijdens het transport minimaliseren. Belangrijk bij het aanbrengen van isolatiekokers is dat deze goed op elkaar aansluiten. Wanneer de isolatie niet goed op elkaar aansluit ontstaan er alsnog warmtelekken en dat is zonde van het verrichte werk. Om openingen tussen de isolatiekokers zoveel mogelijk te voorkomen kunt u deze in de benodigde vorm snijden (inkepingen) en de overgangen voorzien van speciale isolatie / bandage tape.



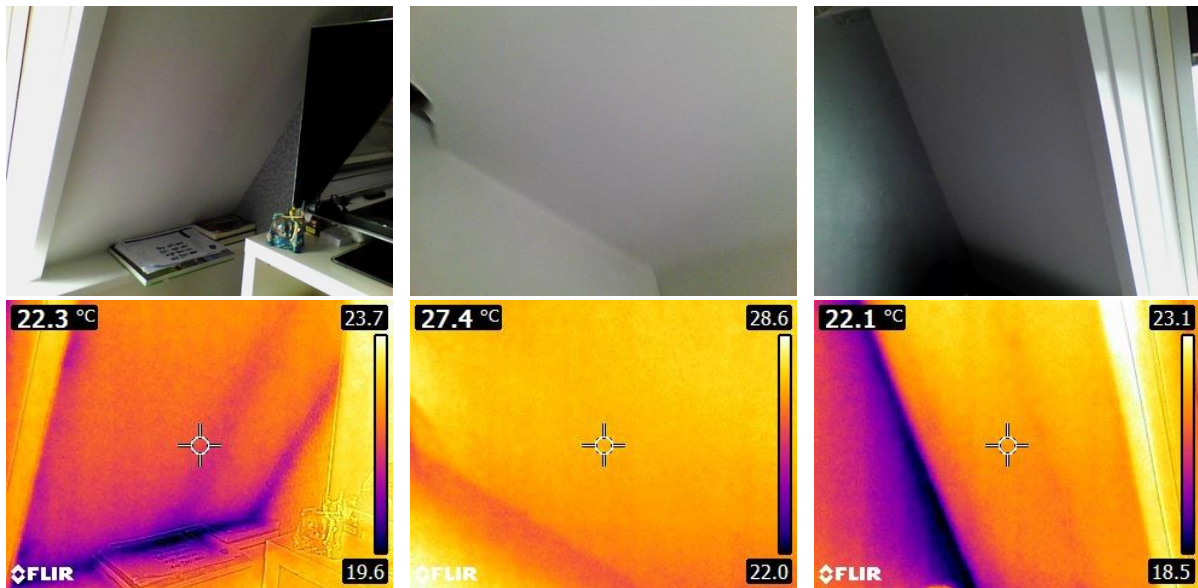
Op de onderstaande foto's is te zien dat de naad- en kierdichting van de draaiende delen in het kozijn niet helemaal optimaal is. Dit was voornamelijk het geval bij de deuren in de woning. Het kan zijn dat het rondgaand rubberen kaderprofiel iets verouderd is of niet helemaal meer goed aansluit. Wij adviseren om de kaderprofielen te controleren en wanneer deze niet goed meer functioneert te vervangen. Door nieuwe rondgaand rubberen kaderprofielen te plaatsen/vervangen of de aansluitingen te verbeteren kan koude infiltratie en warmteverlies geminimaliseerd worden. Let hierbij tevens op de onderlinge hoekaansluitingen. Dit is vaak al te controleren met een vinger, voornamelijk bij koudere temperaturen en wanneer de wind op de gevel staat. Indien er nog geen extra sluiting (raamboompje) aan zowel de boven- als onderzijde is toegepast kan dit ook helpen om de infiltratie te verminderen. Hierdoor sluit een deur over het algemeen beter tegen de kaderprofielen. Dit helpt voornamelijk in de hoeken. Dit wordt uiteraard ook vaak bij ramen toegepast indien deze hier nog niet aanwezig zijn.



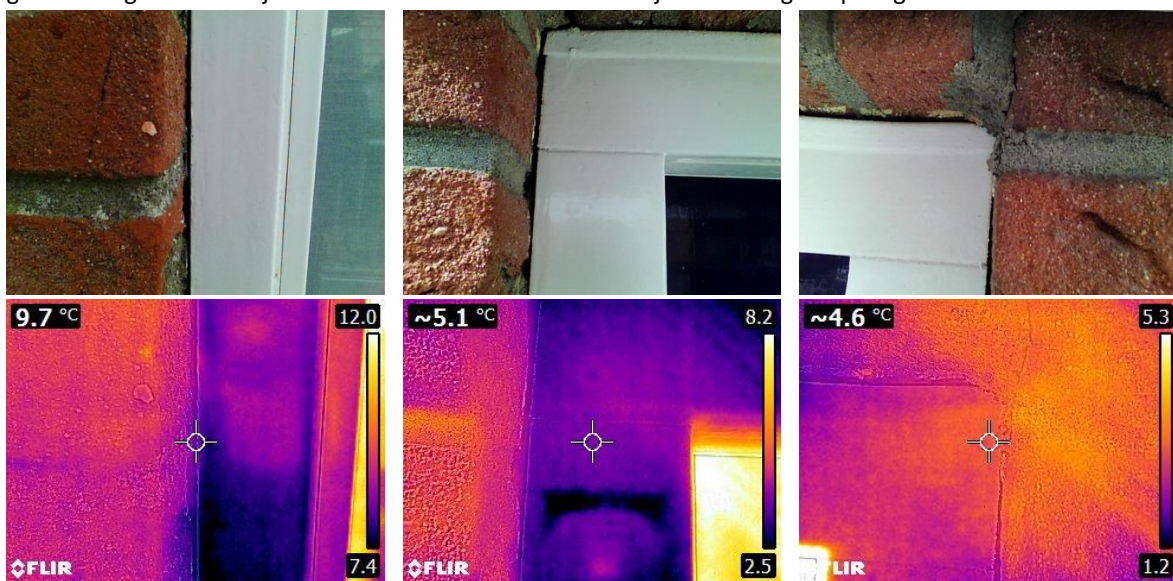
Door de werking van hout is de naad – en kierdichting bij draaiende delen soms een lastige opgave. Een oplossing hiervoor kan zijn om niet te werken in de sponning van het kozijn maar op het kozijn zelf, zie onderstaande afbeeldingen.



Op de onderstaande foto's is te zien dat er weinig koude-infiltratie plaatsvindt via het dak. Alleen bij de aansluitingen het dak met de gevel is wat koude infiltratie te zien. Dit soort infiltratie komen wij vaak tegen in de praktijk en het valt hier erg mee.



Op de onderstaande foto's is de naad- en kierdichting rondom de kozijnen te zien. Over het algemeen valt te concluderen dat de naad- en kierdichting rondom de kozijnen en de gevelconstructie van de woning redelijk goed is. Er gaat nauwelijks warmte verloren rondom de kozijnaansluitingen op de gevelconstructie.



Op de infraroodfoto van de achterzijde zijn geen bijzonderheden geconstateerd. De enige vertekening in het warmtebeeld is te vinden bij de achterdeur. Deze ongeïsoleerde achterdeur laat relatief wat meer warmte door dan de rest van het geveloppervlak.



6. 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:

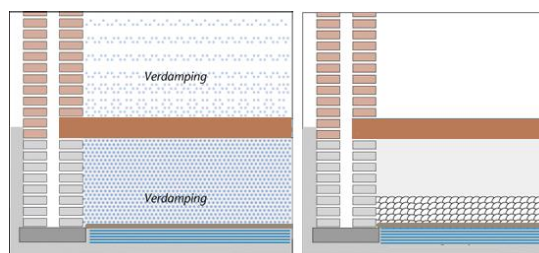
- Besparingspotentieel in de schil van de woning (besparen van energie):
 - Besparingspotentieel bij de vloer, gevel en dak;
- Besparingspotentieel op installatietechnisch gebied (opwekken energie):
 - Besparingspotentieel ZON pv & ZON thermisch.
- Overige maatregelen
 - Ventilatie;
 - Reduceren sluiptverbruik;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

Bovengenoemde onderdelen worden in de volgende paragrafen toegelicht.

6.1. BESPARINGSPOTENTIEEL IN DE SCHIL VAN DE WONING

6.1.1. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE VLOER

De begane grondvloer van de woning is redelijk geïsoleerd met circa 6 centimeter dikke EPS isolatie aan de onderzijde van de vloer. De bodem van de kruipruimte is droog. Ook de onderkant van de begane grondvloer is droog. Door de onderkant van begane grondvloer extra te isoleren zou er een verbetering in het comfort te behalen kunnen zijn. De leef/woonruimten in deze woning bevinden zich op de eerste verdieping. Het extra isoleren van de vloer zal daarom niet van grote toegevoegde waarde zijn. Er wordt namelijk ook minder gestookt op de begane grond dan op de eerste verdieping. Indien er sprake is van vloerverwarming, waar in uw geval op dit moment geen sprake van is, dan is extra isolatie door middel van thermokussens een interessante oplossing (Tonzon principe). Dit is een speciale reflecterende folie die aan de onderzijde van de vloer wordt bevestigd. Op de bodem wordt nog een bodemfolie geplaatst die ervoor zorgt dat eventueel aanwezig vocht tegen de onderzijde van de folie condenseert, zie afbeelding. De laag lucht (luchtvochtigheid) boven de folie is daardoor een stuk droger waardoor leidingwerk een langere levensduur krijgt en eventuele last van muffe lucht wordt geminimaliseerd. Daarnaast is er minder energie nodig om droge lucht te verwarmen. Gezien de leefruimten op de eerste verdieping zal een extra isolatie van de begane grondvloer (veel) minder interessant zijn dan een investering in installatietechnische maatregelen zoals bijvoorbeeld zonnepanelen.



Thermisch gezien heeft het isoleren tegen de onderkant van de begane grondvloer altijd de voorkeur. In de praktijk worden na het isoleren van een ongeïsoleerde betonvloer veelal toename van de vloertemperatuur van circa 1 à 2 graden gemeten. Dit lijkt niet veel, maar qua gevoelstemperatuur kan dit het verschil zijn tussen een koude vloer of een comfortabel aanvoelende vloer. Bij ongeïsoleerde houten vloeren kan de

temperatuurverbetering oplopen tot wel 4 graden Celsius. Deze maatregel zal het wooncomfort iets verbeteren en zorgt daarnaast vooral voor een besparing op de stookkosten. Een bodemisolatie (bodem afsluitende laag) wordt veelal toegepast om de luchtvochtigheid onder de vloer en daarmee indirect luchtvochtigheid in huis te verlagen. Bij een houten vloer is het belangrijk om goed te kijken naar toepassing van dampopen materialen zodat voorkomen wordt dat vocht wordt opgesloten in de constructie (houtvochtigheid dient lager dan 20% te zijn). Indien u in de toekomst meer overlast krijgt van de vochtige kruipruimte zoals veel condens op de beglazing, muffe lucht in de woning of onverklaarbaar veel mugjes/vliegen in de woning (een vochtige kruipruimte is een goed voortplantingsklimaat), dan kunt u alsnog overgaan tot het plaatsen van een bodemisolatie.

Kostenoverzicht verschillende isolatiematerialen met Rc 3,5 (uiteraard is er meer op de markt)

Vloerisolatie met PUR schuim	:	+/- € 30,- per m2
Vloerisolatie met Jetspray	:	+/- € 40,- per m2
Vloerisolatie met Thermoskussens / prestatiefolie	:	+/- € 35,- per m2
Vloerisolatie met Minerale wol / vlaswoldekens	:	+/- € 35,- per m2
Bodemisolatie met Schelpen	:	+/- € 25,- per m2
Bodemisolatie met kunststof chips / wokkels	:	+/- € 21,- per m2
Bodemfolie	:	+/- € 5,- per m2 (materiaalkosten)

Mochten er aanvullende vragen zijn over (de verschillen tussen) bodem- of vloerisolatie, dan kunt u contact opnemen met het Duurzaam Bouwloket.

6.1.2. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE GEVEL

Algemene gegevens van de gevel

Spouwmuur aanwezig? Ja, onbekende dikte
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 (1985). Op basis van het toen geldende bouwbesluit zal er circa 5 centimeter isolatie in de gevel aanwezig zijn (Rc 1,3). Gedurende de opname hebben wij niet met behulp van de endoscoop via een gevelopening in de spouw kunnen kijken. 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 aantonen, helaas heeft de zon tijdens de opname van het Duurzaam Bouwloket op de voorgevel geschinen (gevel met het grootste oppervlak metselwerk). Aan de achterzijde is geen vertekening in het warmtebeeld gevonden.



Uitgaande van 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.

Indien u in het bezit bent van een woning zonder spouwmuurisolatie kunt u onderstaand een overzicht vinden van de verschillende meest toegepaste materialen.

1. PUR: circa € 20,- per m2 geveloppervlak

PUR is de afkorting voor polyurethaan en is een synthetisch isolatiemateriaal. Dat wil zeggen dat het een verfproduct is met kunstharsen als basisgrondstof. Het is mogelijk om PUR als vloeibare stof in de spouwmuur te spuiten. Op het moment dat de vloeistof in de spouw terecht is gekomen zal het langzaam uitharden en uitzetten zodat alle naden en kieren goed worden afgedicht. PUR isolatie heeft een hoge isolatiewaarde en is goed bestendig tegen vocht. Daarnaast is het redelijk brandwerend en zorgt het voor een redelijk geluidisolatie. Na het isoleren met PUR kan er een rare geur hangen in de woning. Belangrijk is dat u de dagen erna goed ventileert in de woning zodat de geur de woning uit kan trekken. Wij adviseren u 24 uur na het isoleren niet in de woning te verblijven in verband met de vrijkomende dampen in het uithardingsproces. Dit is bijvoorbeeld in Amerika verplicht.



2. EPS – isolatieparels: circa € 18,- per m2 geveloppervlak

Dit zijn kleine piepschuim parels. Samen met een speciale lijm worden de EPS - isolatieparels vermengd de spouwmuur in gespoten. Als het isolatiemateriaal is uitgeharden vormt er zich een massieve piepschuim plaat in de spouw die niet kan inzakken.

Daarnaast dicht het isolatiemateriaal goed alle naden en kieren af. De isolatiewaarde van EPS - parels is hoog en daarmee zorgt het er voor dat de warmte goed binnen blijft. Naast de goede isolatiewaarde zijn de parels ook licht van gewicht, goed bestand tegen vocht en redelijk brandwerend. Bij deze vorm van isoleren is het materiaal niet geheel duurzaam. EPS (piepschuim) is daarnaast goed recyclebaar.



3. Biofoam: circa € 22,- per m2 geveloppervlak

Deze isolatieparel is de eerste composteerbare geëxpandeerde polystyreen met de kenmerken en eigenschappen die u kunt vergelijken met die van EPS parels. Biofoamparels zijn gemaakt uit plantaardig restmateriaal en is volledig biologisch afbreekbaar (Cradle to cradle).

Op het gebied van duurzame isolatieproducten staat dit product bekend als één van de meest duurzame. Bij het produceren van biofoamparels is tevens maar een zeer geringe hoeveelheid fossiele energie nodig. Voordelen van de biofoam parels is het feit dat ze goed bestand zijn tegen vocht, temperatuurwisselingen, schimmelvorming, vraat door ongedierte en inzakken. Nadeel is echter wel dat het iets duurder is dan de normale EPS. Economisch gezien is de normale EPS parel dus iets voordeliger.



4. Minerale wol: circa € 17,- per m2 geveloppervlak

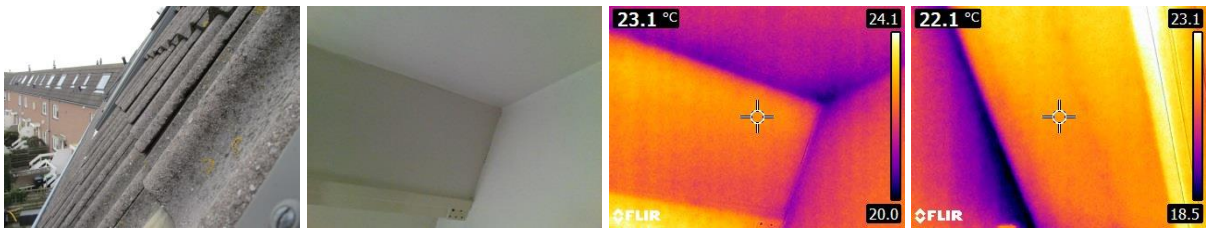
Minerale wol is een andere benaming van 2 soorten isolatiemateriaal. Dit zijn namelijk glaswol en steenwol. Zoals de namen als zeggen zijn dit minerale wollen die gesponnen zijn uit glas of uit steen. De wol wordt net als bij EPS - parels in de spouw geblazen en heeft een hoge isolatiewaarde. De inblaaswol lijkt op wit katoen. Naast de hoge isolatiewaarde zijn steen en glaswol vlokken ook goed bestand tegen geluid, vocht en brand. Glaswol isoleert beter dan steenwol. Steenwol heeft echter een iets betere geluidsisolerende werking vanwege de hogere massa per m3.

Vroeger had men veel kritiek op isolatie met minerale wol omdat er na verloop van tijd veel klachten waren over ingezakt isolatiemateriaal. Tegenwoordig is dit niet meer het geval omdat de materialen dusdanig zijn doorontwikkeld dat ze geheel waterafstotend zijn. Kiest u het zekere voor het onzekere dan raden wij u toch aan om een isolatiemateriaal te kiezen die een massieve plaat vormt in uw spouw.



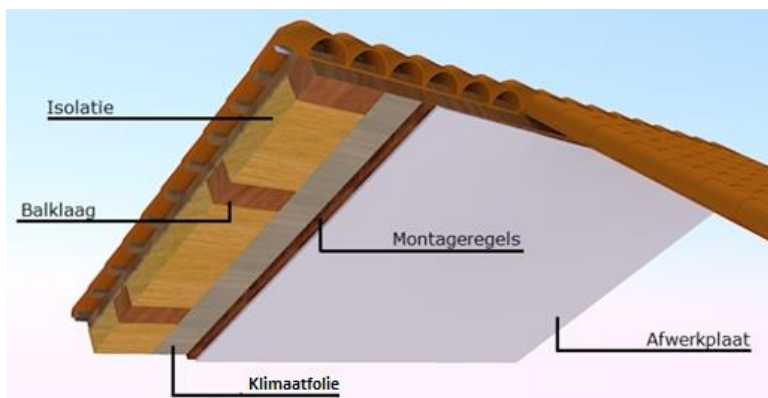
6.1.3. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ HET DAK

Gezien het bouwjaar van de woning is er circa 5 centimeter isolatiemateriaal aanwezig in de constructie van het dak.



Het extra isoleren zou een mogelijkheid kunnen zijn echter zal de comfortverbetering en besparing minimaal zijn aangezien de verdieping (slaapkamers) niet tot nauwelijks worden verwarmd. Wij adviseren u dan ook eerst de meer interessante ingrepen te realiseren alvorens iets aan uw dak te doen.

Mocht u er in de toekomst toch voor willen kiezen om uw dak aan de binnenzijde te isoleren, dan is dit mogelijk. Aandachtspunt hierbij is het toepassen van speciale klimaatfolie omdat er in de constructie reeds isolatie aanwezig is. De opbouw van de nieuwe constructie zou als volgt kunnen zijn: isolatiemateriaal, speciale klimaatfolie, gipsplaten (+ eventueel afwerking).



Wanneer u het dak van binnenuit laat isoleren kunt u denken aan een kostenplaatje van circa € 50,- á € 65,- per vierkante meter. Dit is mede afhankelijk van het afwerkingsniveau dat u nastreeft. Bij het zelf isoleren kunt u denken aan € 25,- á € 50,- per vierkante meter. Ook afhankelijk van het afwerkingsniveau.

6.1.4. KOZIJNEN EN BEGLAZING

De hele woning is voorzien van dubbele beglazing. In de woonkamer (westelijke zijde) zijn in 2014 de vaste delen van het glas vervangen en in 2007 de delen van de ramen. Tijdens de opname was niet vast te stellen of dit gaat om isolatieglas. Hoogstwaarschijnlijk zijn de ruiten uit 2014 HR glas of beter.

De huidige beglazing in de keuken bestaat uit 'normaal' dubbel glas, dit noemt men ook wel *thermopane* glas. De isolatiewaarde van glas wordt uitgedrukt in *U-waarde*. Hoe lager de U-waarde, hoe beter het glas isoleert. De huidige beglazing heeft een U-waarde van circa 2,7 – 3,0. HR++ glas heeft een U-waarde van 1,1. Het vervangen van deze beglazing door HR++ glas zal een (lichte) besparing opleveren op de energierekening, maar voornamelijk van positieve invloed zijn op het wooncomfort. Het vervangen van normaal dubbel glas is vooral zinvol in ruimtes die regelmatig worden verwarmt zoals de woonkamer, keuken of bij grote glasoppervlaktes. De kosten voor het vervangen van dubbel glas voor HR++ beglazing komt neer op circa € 140,- tot € 240,- per m². De uiteindelijke prijs is afhankelijk van meerdere factoren. Dit heeft onder andere te maken met de grootte, vorm en gewicht van het glas, of er ventilatieroosters in geplaatst dienen te worden, arbeidsintensiteit, etc.

In totaal is het glas uit de keuken circa 1.7 m² in oppervlakte. De kosten om dit glas te vervangen door HR++ glas komen uit op circa € 238,- tot € 408,-. Uiteraard afhankelijk van de arbeidsintensiteit.

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.

6.2. BESPARINGSPOTENTIEEL OP INSTALLATIETECHNISCH GEBIED

6.2.1. ZONNEPANELEN (PV-SYSTEEM)

De situering van de woning biedt voldoende mogelijkheden voor een PV – systeem. De panelen kunnen geplaatst worden op platte dak van de woning. De panelen kunnen direct op het zuiden worden geplaatst (180°). Op basis van de huidige situering van de woning heeft een PV-systeem een ideale oriëntatie van een dak pal op het zuiden (maximale jaarlijkse zoninstraling). Het systeem zal dan het jaarlijkse maximum aan zoninstraling opvangen en maakt een investering in zonnepanelen interessanter. Uw energieverbruik voor elektriciteit bedroeg circa 4.500 kWh. Met uw dak kunt u niet genoeg energie opwekken om te voorzien in uw totale elektriciteitsbehoefte. Wij schatten in dat er 8 à 9 panelen op het dak geplaatst kunnen worden (afhankelijk van de pijpjes op het dak).

Panelen plaatsen op het schuine dak van de woning wordt niet aangeraden. De ruimte onder de grote dakvensters is te beperkt. Hierdoor zullen de panelen te dicht op de goot komen te liggen. Bij hevige regenbuien zal het regenwater dan niet kunnen weglopen in de goot, maar over de goot heen spuien.

Het is overigens altijd aan te bevelen niet meer op te wekken dan het eigen elektriciteitsverbruik. Voor het elektra overschot ontvangt u namelijk "slechts" de kale stroomprijs van 5 a 6 eurocent per kWh (bij enkele partijen is dit 10 cent per kWh). Tegenwoordig worden alle systemen op een aparte groep in de meterkast aangesloten, dit is verplicht volgens de NEN1010. 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/installateur. De levensduur van de zonnepanelen is langer dan 25 jaar.

Zonnepanelen zetten zonlicht om in elektriciteit. De stroom die wordt opgewekt is gelijkstroom, maar de stroom die wij thuis (op het net) gebruiken is wisselstroom. Vandaar dat er altijd nog een omvormer nodig is die de opgewekte gelijkstroom uit de panelen omvormt naar wisselstroom. Hierdoor kan de opgewekte stroom direct gebruikt worden in de woning of terug geleverd worden op het elektriciteitsnet. Een zonnepanelen installatie bestaat dus uit zonnepanelen die worden gekoppeld aan een omvormer, welke weer gekoppeld is aan uw elektriciteitsnet in huis.

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 270 Wattpiek en heeft een afmeting van 1 x 1,65 meter. Er zijn ook panelen op de markt met een hoger vermogen, uiteraard kosten deze ook meer per paneel. Deze kan liggend (landscape) of staand (portrait) worden geplaatst. Op een plat dak wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een landscape opstelling vanwege de windvang van de panelen. De jaarlijkse energie opbrengst van een paneel georiënteerd op het zuiden (180°), zonder schaduw, in een hellingshoek van 15-45 graden is circa 245-260 kWh per jaar. In uw geval zal de productie per paneel meer richting de 245 kWh per paneel zijn, vanwege de oriëntatie en de hellingshoek. 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 in serie geschakelde systemen. Bij grotere systemen soms iets lager. Een systeem met micro omvormers of optimizers is duurder in de aanschaf, maar geeft wel een hoger rendement in specifieke situaties. Afhankelijk van de beschikbare ruimte kunt u globaal berekenen wat de kosten voor het systeem zullen worden.

Een belangrijk aandachtspunt is om rekening te houden met schaduwvorming van dakdoorvoeren, schoorstenen, dakkapellen, bomen et cetera. 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 de minst presterende cel. Wanneer er sprake is van veel schaduwvorming zou gekozen kunnen worden voor een systeem met micro-omvormers of optimizers (meerkosten circa 15%). 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 niet de hele serie negatief beïnvloed wanneer een zonnepaneel in de schaduw ligt.

Wij zijn in deze berekening uitgegaan van 9 panelen, wanneer u van plan bent zonnepanelen te laten plaatsen kan een installateur een gerichter legplan maken. Met 9 panelen (2.430 Wattpiek vermogen) georiënteerd op het zuiden (180°), wekt u circa 2.187 kWh per jaar op, oftewel circa € 437,-. Hierbij zijn wij uitgegaan van het gemiddelde energietarief van circa € 0,20 voor iedere opgewekte kWh. Op uw totale energierekening houdt dit een besparing in van circa 23%. De opwekking van 2.187 kWh dekt circa 48% van het door u doorgegeven elektraverbruik van 4.500 kWh per jaar. Staar u niet blind op de voorspellingen van de aanbieder. Veel installateurs zullen een simpele inschatting maken van de verwachte productie in uw situatie, andere doen dit uitvoeriger middels speciale software. Bekijk daarom zelf bijvoorbeeld goed welke schaduwfactoren er in uw omgeving zijn en of deze van invloed zijn op uw systeem.

In het onderstaande overzicht ziet u een keuzelijst voor de omvang van een systeem. De gemiddelde terugverdientijd² van een zonnensysteem ligt rond de 6–10 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 op de investering in zonnepanelen ligt gemiddeld op 10%. Als u dit vergelijkt met bijvoorbeeld geld op een spaarrekening is het investeren in zonnepanelen een meer rendabele investering. De verwachting is dat in uw situatie dit nog wel eens voordeliger uit kan pakken. Daarnaast is het natuurlijk fijn om zelf uw eigen duurzame energie op te wekken.

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 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	1.620 WP	€ 2.750,00
9 panelen	2.430 WP	€ 3.900,00
12 panelen	3.240 WP	€ 4.900,00

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 maar u kunt dit ook zelf regelen. Via het Duurzaam Bouwloket kunt u meer informatie opvragen over teruggave btw bij zonnepanelen.

² 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.

6.2.2. VERWARMINGSSYSTEEM

De huidige Cv-ketel is een Vaillant VHR 24-28c uit 2004. Deze ketel heeft een hoog rendement (HR) en is daarnaast geschikt om een zonnecollector op aan te sluiten (gaskeur NZ). Kijkend naar de economische levensduur van een ketel (gemiddeld 15 jaar) valt te concluderen dat de ketel richting het einde van zijn levensduur gaat. Mocht u in de toekomst uw ketel gaan vervangen, dan adviseren wij u een HR combiketel aan te schaffen en deze mogelijk te combineren met een warmtepomp. Er zijn veel energie efficiënte ECO modellen cv-ketel op de markt. Zeer belangrijk is dat u deze ook waterzijdig laat inregelen wanneer u een nieuwe ketel plaatst. 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 7.3 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-ketel 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.

Kijkend naar uw leefsituatie en 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.

Mogelijke maatregel	:	Zonneboiler voor alleen warm tapwater
Indicatie kosten	:	+/- € 2.200,00 (voorraadvat van 120 liter en 2,5m2 collector oppervlak)
Indicatie terugverdientijd	:	+/- 14 - 18 jaar ³
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.

³ Bij de indicatie van de terugverdientijd is geen rekening gehouden met mogelijke subsidies. Zie voor meer informatie het hoofdstuk *Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE)*

U zou ook kunnen overwegen om een duurzaam alternatief aan te schaffen voor de Cv-ketel of de Cv-ketel te combineren met een duurzame warmte opwekinstallatie. Hierbij kunt u denken aan bijvoorbeeld een hybride (lucht – water) warmtepomp. Een hybride warmtepomp kan aangesloten worden op een (nieuwe) Cv-ketel (HR). De hybride warmtepomp en de Cv-ketel zullen met elkaar communiceren. Worden er temperaturen gevraagd lager dan 50 graden Celsius, dan zal de warmtepomp dit leveren en wanneer er hogere temperaturen worden gevraagd, dan zal de Cv-ketel dit verzorgen. Met een hybride warmtepomp kan bij een gasverbruik van circa 1.500 m³ meer dan 30% bespaard worden op de totale energierekening. In deze besparing wordt rekening gehouden met een lager gasverbruik, maar een hogere elektriciteitsverbruik. Een hybride warmtepomp kost € 4.000,- tot € 4.500,- exclusief ISDE subsidie (zie hoofdstuk 9). Het voordeel van een hybride warmtepomp is dat er geen buffervat nodig is. De ruimte die nodig is om een hybride warmtepomp te plaatsen is beperkt en kan hierdoor in bijna elke technische ruimte toe te passen.

Bij een hybride warmtepomp wordt buiten de woning een soort airco unit (buitenunit) geplaatst welke warmte onttrekt uit de buitenlucht. In de woning zelf wordt een warmtepomp geplaatst. De warmte (energie) uit de buitenlucht wordt door de buitenunit via een warmte geleidend medium (vloeistof) getransporteerd naar de warmtepomp in de woning waar de afgegeven energie wordt opgeplust (elektrisch) door de warmtepomp. Door een proces met verdampen, compresseren en condenseren van het warmte dragende medium (glycol / antivries vloeistof) komt er ontzettend veel energie vrij. Zelfs meer energie dan dat er in de warmtepomp (compressor) wordt gestopt. Hierdoor geldt bij een lucht-water warmtepomp dat iedere kWh die erin wordt gestopt circa 3 kWh oplevert aan energie in de praktijk. Hierdoor kan met een warmtepomp, elektrisch gezien, zeer efficiënt worden verwarmd.

Bij een lucht-water warmtepomp is het belangrijk om te realiseren dat er ergens rondom uw woning een buitenunit geplaatst moet worden. U kunt in overleg met een installateur een plek uit het zicht bepalen of een zogenaamde suskast om de unit laten plaatsen, zie afbeelding. Uiteraard is de ene oplossing kostbaarder dan de andere oplossing. Houdt ook rekening met het geluidniveau van de buitenunit. Het geluidsniveau is maximaal 50 à 60 dB(A), dit is te vergelijken met een koelkast. In de praktijk blijkt dat dit geluid niet erg storend is, maar indien het buiten stil is (bijvoorbeeld 's nachts) kan dit wel als hinderlijk worden ervaren. Bij het bepalen van de locatie van de buitenunit is het ook verstandig om rekening te houden met de burens.



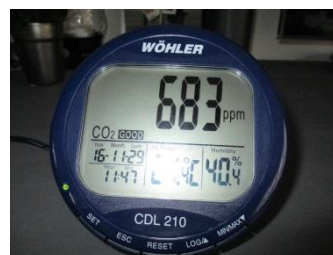
7. OVERIGE MAATREGELEN

7.1. VENTILATIE

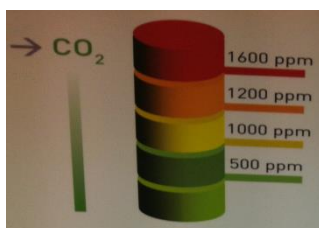
Vanuit de bouw van de woning werd de binnenlucht afgezogen via een mechanische ventilatiebox op zolder. Via een kanalenstelsel werd de keuken, badkamer en het toilet afgezogen. Enkele jaren geleden werd de kapotte ventilatiebox verwijderd, net als de ventilatiekokers. Voor bewoners die nog wel in het bezit zijn van een (kapotte) ventilatiebox is het goed om te weten dat vanuit de bouw een onzuinige ventilatiebox is geplaatst. Voor bewoners met een verouderde ventilatie-unit is het goed om te weten dat het vervangen van een ventilatiebox een aardige energiebesparing kan betekenen. Vaak is dat nog een box met wisselstroommotor. Momenteel zijn er een stuk stillere en energiezuinigere varianten op de markt te verkrijgen (met gelijkstroommotor net als die van u). 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,-.

Belangrijk aspect bij het mechanisch afzuigen van de woning is het reinigen van de luchtkanalen, ventilatieventielen en ventilatieroosters. In de loop der jaren vervuilen de luchtkanalen zich door fijnstof, huismijt, schimmels, bacteriën en virussen. Door de jaren heen kunnen deze zich hechten aan de wanden van uw ventilatiekanalen waardoor de efficiency van het systeem kan afnemen. Het is belangrijk om eens in de 4 jaar tijd de ventilatiebox (en kanalen) te laten bekijken en checken op vervuiling. Wanneer de box vervuild is, adviseren wij u de box te reinigen. Dit is een ingreep die u zelf kunt uitvoeren. Het laten reinigen van de luchtkanalen en ventilatiebox kost circa € 175,-.

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. Bij de woning was het CO₂ gehalte gedurende de scan circa 683 PPM. Dit is een prima CO₂ gehalte. De luchtvochtigheid was met circa 40,4% ook prima in orde. Wanneer er voldoende geventileerd wordt in de woning zal de luchtkwaliteit goed zijn.



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

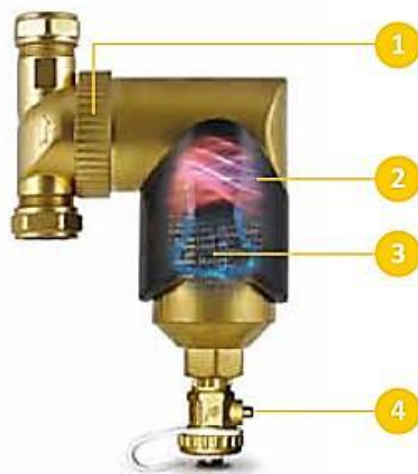


- > 1200 PPM : de binnenlucht is ongezond
- 1000-1200 PPM : de kwaliteit van de binnenlucht is aanvaardbaar
- <1000 PPM : de kwaliteit van de binnenlucht is gezond



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

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.



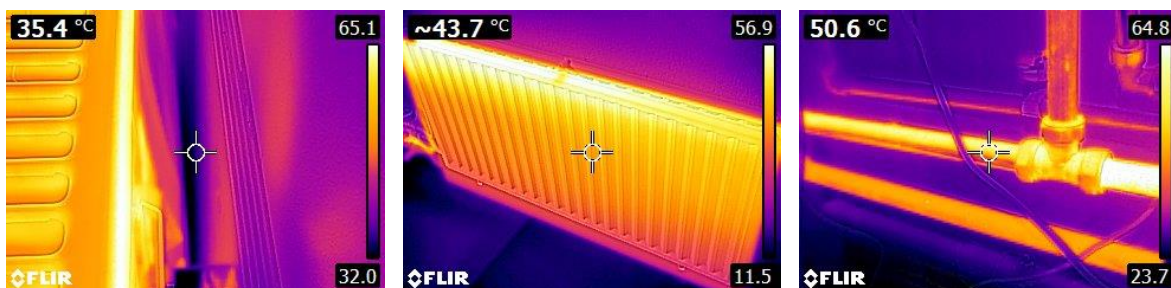
1. Draaibaar aansluitstuk, zodat de unit in zowel horizontale als verticale en zelfs diagonale leidingverlopen te plaatsen is.
2. Afneembare, uitwendige magneet met unieke magneetveldversterkende technologie.
3. De unieke Spirobuis is de kern. Deze component is speciaal ontworpen voor optimale afscheiding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



Geschikt voor horizontaal, verticaal en zelfs diagonaal leidingwerk

7.4. 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 € 25,-. 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,-.

7.5. LED VERLICHTING

In uw woning heeft u op verschillende plaatsen nog halogeenverlichting. Een groot deel van de energie bij gloeilampen en halogeen verlichting wordt omgezet in warmte. In uw situatie zou het aantrekkelijk zijn om deze te vervangen door LED verlichting, maar dit gaat lastig(er) worden vanwege de dimmers. Nagenoeg al uw halogeenlampen zijn aangesloten op dimmers en hierdoor komt er een aanzienlijk hoger investeringsplaatje kijken bij het vervangen van de lampen. Daarmee zal de terugverdientijd langer worden. Bij veel gloei- of halogeenlampen op één dimmer kan de investering alsnog interessant zijn.



In het onderstaande voorbeeld laten wij zien wat het effect is van het vervangen van een halogeenlamp (zonder dimmer). Gezien het vermogen van een LED lamp (circa 2 Watt) ten opzichte van een reguliere halogeenverlichting (20 Watt) is hierdoor veel te besparen op de energierekening. Des te meer branduren en Wattage de verlichting heeft des te interessanter het wordt. Met onderstaande berekening heeft u een beeld hoe u een berekening kunt maken om het verbruik van de verlichting te achterhalen.

Uitgaande van gemiddeld verbruik van 1 branduur per dag zou een halogeenlamp (20 Watt) het volgende aan energie verbruiken: $1 \times 365 = 365$ uur per jaar $\times 20$ Watt = 7.300 Watt uur = 7,3 kWh
 $7,3 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,20 \text{ cent} = \text{€ } 1,46$ 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:
 $1 \times 365 = 365$ uur per jaar $\times 2$ Watt = 730 Watt uur = 0,73 kWh
 $0,73 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,20 \text{ cent} = \text{€ } 0,15$ verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.

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. € 5,- 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.

Aan de hand van bovenstaande uitgangspunten kan geconcludeerd worden dat de LED verlichting een verbruiksreductie van circa € 1,30 per jaar kan opleveren voor een enkele lamp bij gem. 1 branduur per dag. Bij bovenstaand scenario is de verlichting in circa 4 jaar terugverdiend. Wanneer de lampen een hoger verbruik hebben (Watt) of meer branduren dan is het nog interessanter om deze lampen te vervangen. U kunt voor uw situatie met bovenstaande berekening kijken voor welke verlichting het wel of niet interessant is om van halogeenverlichting naar LED verlichting over te stappen. Naast het vervangen op korte termijn kunt u ook overwegen om de halogeenverlichting aan het einde van de levensduur te vervangen door LED verlichting. Dit is vooral toepasselijk bij eventuele aanwezige spaarlampen. Bij het kiezen van LED verlichting zou u dezelfde lichtsterkte en kleur kunnen aanhouden. Let er dus 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! Hierdoor kunnen de kosten hoger uitvallen en daarmee kan de terugverdientijd langer worden.

8. 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:

<i>Maatregelenoverzicht</i>	<i>Globale kosten</i>
Aanbrengen radiatorfolie en verbeteren leidingisolatie	€ 50,-
Optimaliseren kierdichting bij draaiende delen	€ 50,-
Het vervangen van de oude dubbele beglazing in keuken	€ 238,- / € 408,-
Aanschaf 9 zonnepanelen (270 WP per stuk, totaal 2.430 WP – excl. btw teruggave)	€ 3.900,-
Aanschaf Cv-ketel bij einde economische levensduur huidige ketel	€ 2.000,-
Waterzijdig inregelen verwarmingsinstallatie	€ 300,-
Vuilafscheider met magneet t.b.v. verwarmingsinstallatie	€ 150,-
Het aanschaffen van een hybride warmtepomp systeem (exclusief subsidie)	€ 4.500,-
LED verlichting plaatsen bij punten met veel branduren of na einde levensduur	p.m.
TOTAAL	€ 11.188,- / € 11.358,-

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 11.188,- tot € 11.358,-. Er van uitgaande dat u de komende 15 jaren jaarlijks een minimale besparing van 35% op uw energielasten realiseert met bovengenoemde ingrepen, valt te concluderen dat bovengenoemde bedragen binnen het theoretische investeringsbudget vallen van € 12.107,- (zoals genoemd in hoofdstuk 3.1). Hierin zijn tevens onderhoudskosten meegenomen, zoals het vervangen van de cv-ketel. In bovenstaand overzicht is geen rekening gehouden met mogelijke subsidies en/of btw-teruggave. Hierdoor kan de totale investering lager uitvallen.

Opmerkingen:

- Kijkende naar de technische levensduur van een CV ketel (veelal circa 15 jaar) is het verstandig hier alvast rekening mee te houden en budget te reserveren. Hierdoor zal uw gasverbruik tevens verminderen doordat de nieuwe ketel een hoger rendement heeft. Het is aan te bevelen pas een nieuwe ketel te plaatsen als de huidige ketel aan het einde van zijn economische levensduur is (defect). De combinatie met een hybride warmtepomp kan zorgen voor een flinke besparing op het gasverbruik;
- Het waterzijdig inregelen van uw c.v. systeem is een zeer interessante maatregel om te overwegen. Dit kan zorgen voor een energiebesparing en comfortverbetering (warmteafgifte en reactiesnelheid van het warmte afgifte systeem), het is aan te bevelen dit op te pakken bij toekomstige vervanging van de huidige ketel. Wanneer u nu radiatoren inregelt overweeg dan (automatische) debietregelaars aan te brengen zodat het afgiftesysteem ook bij een nieuwe ketel snel ingeregeld kan worden;
- Extra isolatie toevoegen bij de schil van de woning (vloer, gevel en dak) heeft weinig prioriteit. Vanuit de bouw van de woning is een (beperkte) isolatie toegepast, waardoor de verbeteringen vooral gezocht moeten worden op installatietechnisch gebied. Wanneer u op de begane grondvloer vloerverwarming gaat aanbrengen, is extra vloerisolatie op basis van warmtereflectie (thermoskussens/prestatiefolie) nog aan te raden;
- Een zonneboilersysteem is een interessante en duurzame installatie. Mocht u twijfelen tussen zonnepanelen en een zonneboiler, dan is de investering in zonnepanelen economisch rendabeler;
- Bij een investering in zonnepanelen adviseren wij u panelen aan te schaffen met een hoog WP vermogen (bijv. 300 WP per stuk) om zoveel mogelijk van het energieverbruik af te kunnen dekken.

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.

9. SUBSIDIEREGELINGEN

9.1 ISDE – INVESTERINGSSUBSIDIE DUURZAME ENERGIE

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 2 januari 2017 via 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 2 januari 2017 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 6 maanden (particulieren) / 3 maanden (zakelijke aanvragers) 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 particulier 6 maanden en als zakelijke aanvrager 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 deadline dient plaats te vinden. Maak dus goede afspraken met uw installateur. Na het overschrijden van de deadline vervalt namelijk uw recht op subsidie.

Meer informatie en voorwaarden over bovenstaande subsidie vindt u op onze website of www.rvo.nl en dan zoeken op *ISDE*.

9.2 GEMEENTELIJKE SUBSIDIEREGELING

Vanaf 27 april 2016 kunt u als woningeigenaar in Bergen subsidie aanvragen voor energiebesparende maatregelen, zoals het toepassen van na-isolatie en HR++ glas. Nieuw dit jaar is dat er ook subsidie beschikbaar is voor een thuisaccu (voor het opslaan van zelf opgewekte elektriciteit), laagtemperatuur vloer- of wandverwarming en een douche-WTW (warmteterugwin-installatie).

Subsidie

De gemeente Bergen heeft dit jaar weer subsidie beschikbaar gesteld voor particuliere huiseigenaren om energiebesparende maatregelen aan hun woning te treffen. Voor 2018 is € 25.000,- beschikbaar voor deze subsidieregeling. De aanvragen worden in volgorde van binnenkomst behandeld. Als het budget op is, worden er geen nieuwe aanvragen meer behandeld en stopt de regeling.

Subsidie is mogelijk voor isolatie, HR ++ glas, lage temperatuurverwarming, douche warmteterugwin-installatie en thuisaccu's. Het isolatiemateriaal moet wel voldoen aan hoge eisen. Wanneer voor 1 maatregel subsidie wordt aangevraagd bedraagt de subsidie 10% van de kosten van het materiaal en de installatie met een maximum van € 500,- per adres. Bij 2 of meer maatregelen bedraagt het subsidiebedrag 15% van de kosten met een maximum van € 750,-. Doe-het-zelfisolatie valt niet onder de subsidieverordening. De investering moet ook hoger zijn dan € 1.000,-. De subsidieregeling is uitsluitend bestemd voor eigenaar-bewoners van bestaande woningen binnen de gemeente Bergen.

Maatregelenlijst

Nummer	Maatregel	Criterium
	Installatietechnisch	
1	Thuisaccu (tbv opslaan van zelf opgewekte elektriciteit)	> 3 kWh per Li-ion-accu
2	Laagtemperatuur vloer- of wandverwarming	Minimaal 10 m ²
3	Douche-WTW (warmteterugwin-installatie)	WTW via douchepijp of douchegoot
	Bouwkundig	
4	Dakisolatie	Rc ≥ 4,0 m ² K/W
5	Vloerisolatie	Rc ≥ 3,0 m ² K/W
6	Bodemisolatie	Rc ≥ 3,0 m ² K/W
7	Spouwmuurisolatie	Rc ≥ 1,5 m ² K/W
8	Isolatie massieve muur	Rc ≥ 3,0 m ² K/W
9	HR ++ glas	U-glas ≥ 1,1 W/m ² K of gasgevulde spouw ≥ 15 mm

Meer informatie

De RUD (Regionale Uitvoeringsdienst Noord-Holland Noord) voert de regeling uit voor de gemeente Bergen. [Het aanvraagformulier](#) dient u dan ook bij de RUD in te dienen, per post of via e-mail. Voor nadere informatie kunt u bellen op werkdagen in de ochtend van 09.00-12.00 uur met het "Informatiepunt Subsidie Duurzame Energie maatregelen" van de Regionale Uitvoeringsdienst Noord-Holland- Noord nr. 088-10 21 300 of mailen naar info@rudnhn.nl.

De aanvraagformulieren en voorwaarden van de regeling zijn terug te vinden op de website van het Duurzaam Bouwloket. Voor vragen over de subsidieregeling(en) kunt u ook contact opnemen met het Duurzaam Bouwloket of een mail sturen naar info@duurzaambouwloket.nl.