



**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](mailto:INFO@DUURZAAMBOUWLOKET.NL)

## 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.....	8
6. Besparingspotentieel .....	11
6.1. Besparingspotentieel in de schil van de woning .....	11
6.1.1. Besparingspotentieel bij de vloer.....	11
6.1.2. Besparingspotentieel bij de gevel .....	12
6.1.3. Besparingspotentieel bij het dak.....	14
6.2. Besparingspotentieel op installatietechnisch gebied.....	15
6.2.1. PV-systeem.....	15
6.2.2. Zonneboiler .....	17
7. Overige maatregelen.....	18
7.1. Ventilatie .....	18
7.2. Reduceren sluipverbruik .....	18
7.3. C.V. waterzijdig inregelen en verlengen levensduur door vuilafscheider .....	19
7.4. Radiatorfolie en leidingisolatie .....	20
7.5 LED verlichting.....	20
8. Conclusie/samengevat .....	22
9. Subsidie .....	23
9.1 ISDE – Investeringssubsidie Duurzame Energie .....	23
9.2 Subsidieregeling energiebesparing eigen huis .....	24

### 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 Bergen,

In opdracht van de gemeente Bergen heeft het Duurzaam Bouwloket zes veel voorkomende woningtypen uit Egmond-Binnen 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 ook vanuit het rijk een subsidie beschikbaar. Ook voor het isoleren van uw woning is een landelijke subsidieregeling actief. Deze subsidieregeling is bedoeld voor meervoudige isolatiemaatregelen (minimaal 2 isolatiemaatregelen tegelijk). 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 te hoog vindt;
- U bent in uw stookpatroon redelijk bewust van uw gedrag en u bent in het bezit van een klokthermostaat en heeft deze ingesteld;
  - Overdag stookt u op circa 19,5 à 20 graden Celsius;
  - 's Avonds stookt u op circa 19,5 à 20 graden Celsius;
  - 's Nachts stookt u op circa 15 graden Celsius;
  - De verdiepingen verwarmt u gedeeltelijk, te weten: de voorkamers (2x) en de badkamer;
- De voorzijde van uw woning is georiënteerd op het (noord)westen;
- U geeft aan dat de warmte in de woonkamer lastig vast te houden is;
- U geeft aan dat u gedeeltelijk last heeft van vocht op de slaapkamers;
- De afgelopen jaren zijn de volgende ingrepen verricht aan de woning
  - Onder de vloer van de woonkamer is een minerale wol toegepast;
  - Bijna de gehele woning is voorzien van dubbel glas;
  - In 2010/2011 heeft een grote verbouwing plaats gevonden waarbij een aantal extra kamers zijn gerealiseerd boven de schuur. Ook de schuur is bij die verbouwing aangepakt;
- U heeft geen directe verhuisplannen en denkt nog zeker 15 jaar in de woning te blijven wonen;
- U denkt dat u door het toepassen van spouwmuurisolatie nog meer energie kunt besparen;
- U bent bereid te investeren in duurzaamheidsmaatregelen, maar heeft hiervoor niet een bepaald budget in gedachten.

### 3. ALGEMENE GEGEVENS WONING

<b>Woningtype</b>	:	Vrijstaande woning
<b>Bouwjaar</b>	:	1972
<b>Gezinssamenstelling</b>	:	4 Personen
<b>Verbruik 2015-2016</b>		
Doorgegeven energieverbruik in m <sup>3</sup> gas	:	2.070 m <sup>3</sup> per jaar
Doorgegeven energieverbruik in kWh	:	3.170 kWh
<b>Indicatie gemiddelde maandelijkse energielasten gebaseerd op doorgegeven verbruik</b>	:	Circa € 190,- 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	2017	€ 190,00	€ 2.280,00	€ 2.280,00
2	2018	€ 195,70	€ 2.348,40	€ 4.628,40
3	2019	€ 201,57	€ 2.418,85	€ 7.047,25
4	2020	€ 207,62	€ 2.491,42	€ 9.538,67
5	2021	€ 213,85	€ 2.566,16	€ 12.104,83
6	2022	€ 220,26	€ 2.643,14	€ 14.747,97
7	2023	€ 226,87	€ 2.722,44	€ 17.470,41
8	2024	€ 233,68	€ 2.804,11	€ 20.274,53
9	2025	€ 240,69	€ 2.888,24	€ 23.162,76
10	2026	€ 247,91	€ 2.974,88	€ 26.137,64
11	2027	€ 255,34	€ 3.064,13	€ 29.201,77
12	2028	€ 263,00	€ 3.156,05	€ 32.357,83
13	2029	€ 270,89	€ 3.250,73	€ 35.608,56
14	2030	€ 279,02	€ 3.348,26	€ 38.956,82
15	2031	€ 287,39	€ 3.448,70	<b>€ 42.405,52</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 2017-2031 in totaal voor circa **€ 42.405,-** aan energiekosten betalen.

Een doelstelling om meer dan 10% energie te besparen in uw woning is zeer realistisch. Dit zou betekenen dat u nu 10% van € 42.405,- zou kunnen investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Uw theoretische investeringsbudget komt dan neer op circa € 4.240,-. 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.

#### 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.

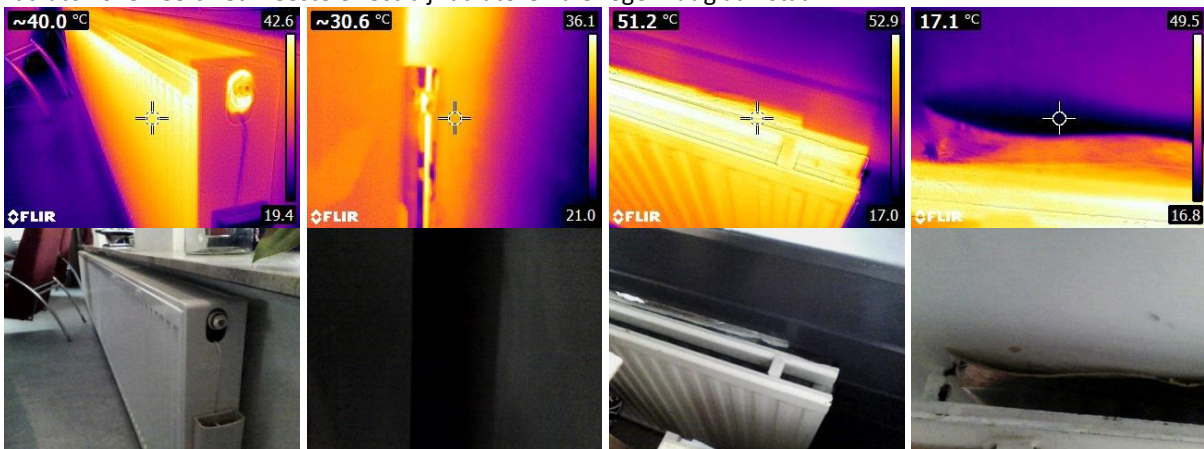
Onderdeel	Opmerking	
<b>Algemeen</b>		
Fundering	De kruipruimte was niet toegankelijk gedurende de opname van de woning.	
Vloer/ kruipruimte	Vloer niet aan de onderzijde kunnen bekijken. Volgens de bewoner is het gedeeltelijk een (nageïsoleerde) houten vloer (woonkamer) en gedeeltelijk een betonnen vloer (hal & keuken). De bodem van de kruipruimte is volgens de bewoonster droog. Verder geeft de bewoonster aan dat de hoogte onder de vloer circa 40 à 50 centimeter is.	
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, uitzetramen en een aantal ventilatieroosters. Bij de badkamer is een plafondventilator aanwezig met aan/uit schakelaar.	
<b>Begane grond</b>		
Kozijnen, ramen en deuren	Begane grond is geheel voorzien van houten kozijnen. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing, op het raam in het toilet en het raam in de zijgevel na. Voor zover zichtbaar verkeren de kozijnen in redelijke conditie. Het schilderwerk verkeert tevens in redelijke conditie.	
Kozijnen, ramen en deuren	Ronde raam in zijgevel is voorzien van een voorzetraam.	
Meter	Draaischijfmeter met enkel tarief van Landis & Gyr aanwezig.	

<b>Verdieping</b>		
Gevelbekleding	De gevels zijn gedeeltelijk voorzien van horizontaal geplaatste houten rabatdelen. De delen en het schilderwerk verkeren voor zover zichtbaar in goede conditie. Dit gedeelte is in 2010 gebouwd en voorzien van isolatie.	
Kozijnen/ramen en deuren	Verdieping geheel voorzien van houten kozijnen. De kozijnen zijn voorzien van dubbel glas.	
Dakvensters	Op de verdieping zijn 5 houten Velux dakvenster aanwezig. De dakvensters zijn voorzien van dubbele beglazing en verkeren in goede conditie. Het ventilatiefoam is in goede staat. In verloop van tijd verslijt het ventilatiefoam of wordt deze poreus het is dan aan te raden om het ventilatiefoam te vervangen.	
Badkamer	Technisch in goede staat. Voor zover zichtbaar geen gebreken geconstateerd. Ventilatiepunt aanwezig.	
<b>Zolder</b>		
Dakvensters	Op zolder zijn twee dakvensters aanwezig. Het dakvensters is voorzien van enkele beglazing en verkeert in redelijke conditie. Bij de onderzijde zijn sporen van lekkage/watertoetrededing zichtbaar.	
Dak	De technische staat van de dakpannen is in orde en er is enige last van aanslag aan de lage zijde waar de bomen staan. Het hoge dak is niet geïsoleerd. Het lage dak (2010) is wel geïsoleerd.	
Cv-ketel	Er is een Remeha Calenta 28c uit 2013 aanwezig. De Cv-ketel is geschikt voor aansluiting op een zonneboiler systeem en heeft een comfort warmte klasse 4.	

## 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 8 graden Celsius. De binnentemperatuur bedroeg circa 21 graden Celsius.

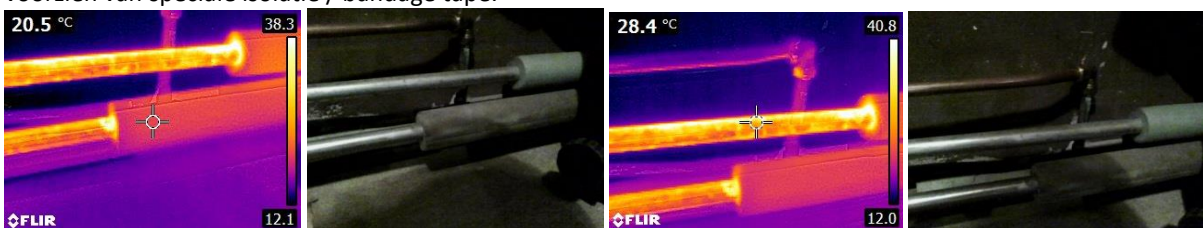
Op de onderstaande foto's ziet u een selectie van foto's van een aantal radiatoren uit de woning. De radiatoren hebben een redelijk mooie gelijkmatige warmteafgifte richting de ruimtes. De temperatuur van de radiatoren in de woning die werden verwarmd hadden een temperatuur van circa 40 à 55 graden Celsius. 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. Dit heeft u gedaan bij enkele radiatoren op de verdieping (foto 3 en 4), maar kunt u ook nog toepassen bij de radiatoren in de woonkamer (foto 1 en 2). Het toepassen van radiatorfolie heeft het meeste effect bij radiatoren die regelmatig aan staan.



Op de onderstaande foto's is de convectorput te zien. Het verwarmingselement heeft een gelijkmatige warmteverdeling en haalt een temperatuur van bijna 60 graden Celsius. Om het warmteverlies naar de massa te verminderen heeft u radiatorfolie tegen de wand van de put bevestigd.

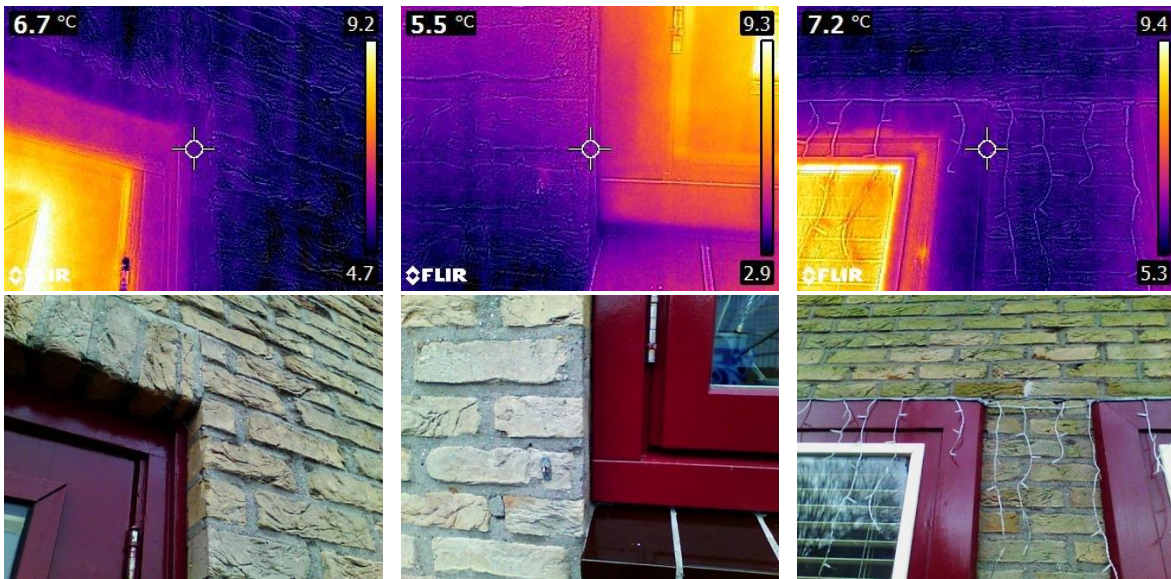


Op de onderstaande foto's is het leidingwerk van het verwarmingssysteem te zien. U heeft het leidingwerk deels geïsoleerd. Hierdoor gaat minder warmte verloren tijdens het transport van het warme water naar de radiatoren. Belangrijk bij het aanbrengen van isolatiekokers is dat deze goed op elkaar aansluiten. Wanneer de isolatie niet goed op elkaar aansluit ontstaan er alsnog warmtelekken en dat is zonde van het verrichte werk. Het is dus aan te raden om het restant van de leidingen ook te isoleren. 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.

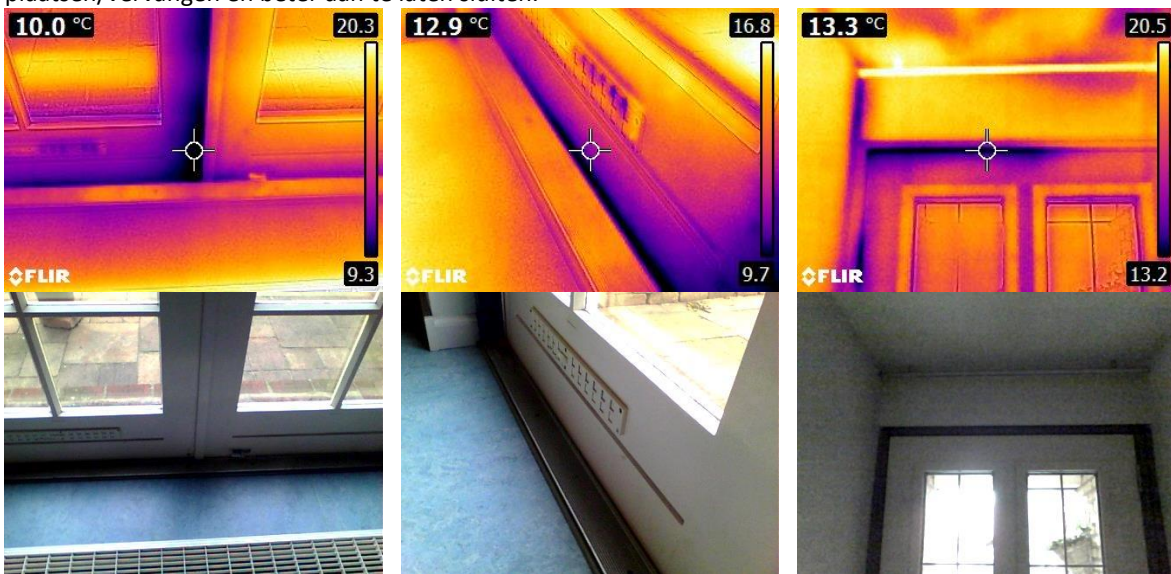




Op de onderstaande foto's is de naad en kierdichting rondom de kozijnen te zien. Over het algemeen valt te concluderen dat de naad en kierdichting rondom de kozijnen en de gevelconstructie van de woning redelijk goed is. Er gaat nauwelijks warmte verloren rondom de kozijnaansluitingen op de gevelconstructie.



Over het algemeen is de naad- en kierdichting van de draaiende delen in de kozijnen in orde, zeker bij de kozijnen op de verdieping. Op de onderstaande foto's is te zien dat de naad- en kierdichting van een aantal (deur)kozijnen op de begane grond minder goed is. De koude infiltrateert voornamelijk in de hoeken en aan de onderzijde. Deze koude infiltratie is te minimaliseren door een tochtstrip en/of nieuw rubberen kaderprofiel te plaatsen/vervangen en beter aan te laten sluiten.

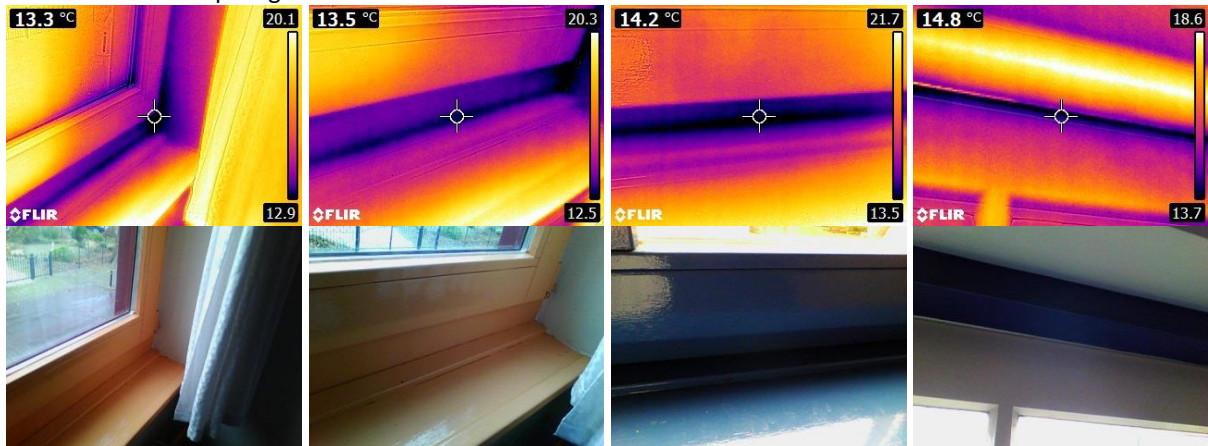


Van links naar rechts: aansluiting pui achtergevel, onderzijde pui achtergevel en voordeur.

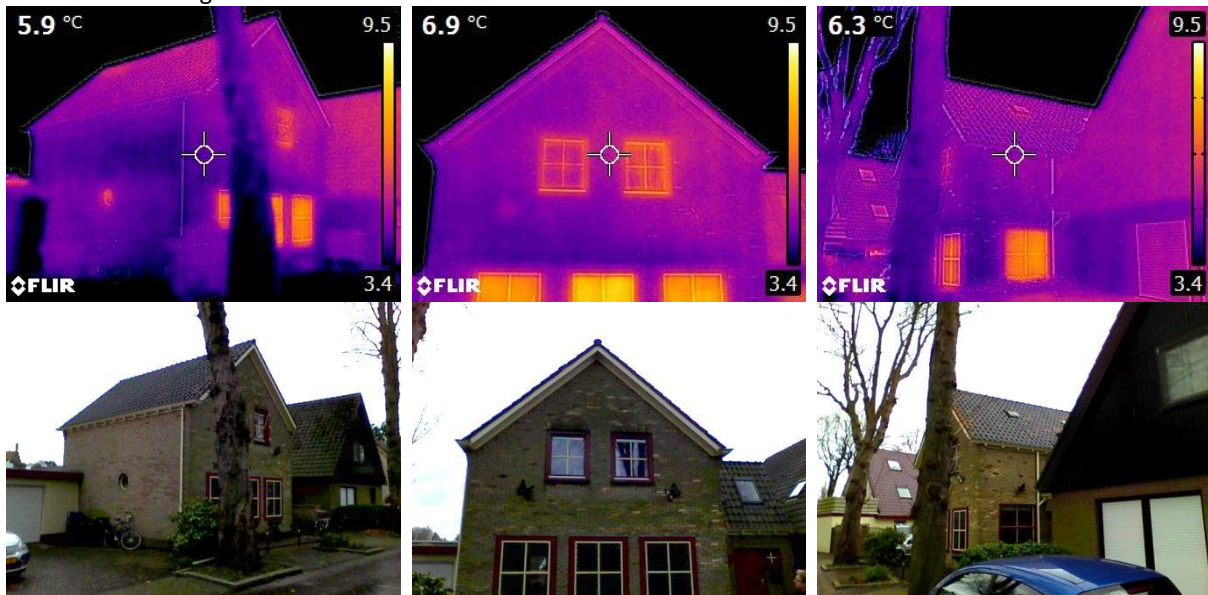


Van links naar rechts: sluitzijde achterdeur keuken, hang/draaizijde achterdeur keuken en keukenraam.

Op de onderstaande foto's is te zien dat er koude woning infiltreert bij de aansluitingen van de kozijnen met de vensterbank. De naden zijn op de onderste foto's goed te zien. Deze infiltratie is te minimaliseren door bij de kozijnaansluitingen de kieren en naden af te kitten. De temperatuurintreding is op deze foto's nog te overzien. De verwachting is dat dit in de winter heviger zal zijn. Dit is vaak al te controleren met een vinger, voornamelijk wanneer de wind op de gevel staat.



Op de onderstaande foto's ziet u de voorkant van de woning. Op de foto's zijn geen vreemde vertekeningen in het warmtebeeld geconstateerd.



## 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

In uw woning heeft u de houten begane grondvloer aan de onderkant tussen de balken na geïsoleerd met minerale wol van onbekende dikte. De kosten om extra te isoleren zullen bij aanwezigheid van voldoende isolatie niet opwegen tegen de besparing en comfortverbetering die het oplevert. Extra isolatie zou dus niet direct de meest interessante oplossing zijn. Het is interessanter om eerst te kijken naar andere mogelijkheden (quick-wins) om binnen uw woning energie te besparen.

Wanneer u in de toekomst vochtproblemen krijgt of vocht vanuit de kruipruimte uw woning binnen komt zou een optie voor de woning kunnen zijn om een bodemafsluitende folie aan te brengen. Vocht condenseert tegen de onderkant van de folie of in de bodemafsluitende laag, zoals isolatiechips. De lucht boven de bodemafsluitende laag/folie wordt hierdoor droger en de dampspanning in de kruipruimte vermindert. Ook de levensduur van uw leidingwerk neemt toe omdat deze minder wordt aangetast door vocht. De folie kost circa € 5,- per vierkante meter aan materiaalkosten. Vooral nog adviseren wij u eerst om eerst meer interessante ingrepen te realiseren alvorens de vloer en/of bodem te isoleren, mits u last van vocht krijgt.

Voor woningen met de zelfde type woning, kruipruimte hoogte en vloer is het interessant om de vloer ook na te isoleren. Dit kan bijvoorbeeld met isolatiewolf platen/dekens of met thermokussens. Om dit te realiseren verwachten wij een kostprijs van circa € 30,- a € 35,- per m<sup>2</sup>. Denk hierbij ook na over een bodemfolie. Bij thermokussens (Tonzon principe, zie afbeelding) wordt over het algemeen standaard bodemfolie aangebracht.



---

## 6.1.2. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE GEVEL

### Algemene gegevens van de gevel

Spouwmuur aanwezig? : Ja, diepte circa 8 à 9 centimeter (niet met endoscoop kunnen constateren)  
Isolatiemateriaal aanwezig? : Nee

### Mogelijke maatregel : Isoleren gevels met EPS Parels

Aantal vierkante meter : +/- 95 m<sup>2</sup>  
Indicatie kosten : +/- € 1.710,- (EPS Parels ) voor isoleren spouwmuur  
Voordelen maatregel : - EPS Parels hebben een goede isolatiewaarde;  
- Warmteverlies via de gevels neemt af en het comfort in de woning neemt toe doordat warmte langer kan worden vastgehouden.

Vanaf 1975 werd het in Nederland pas verplicht (bouwbesluit) om woningen te isoleren. Uw woning had dus geen gevelisolatie als we puur kijken naar het bouwjaar van de woning. Gedurende de opname hebben wij helaas niet met behulp van de endoscoop via een gevelopening in de spouw kunnen kijken. Duurzaam Bouwloket mag in deze opdracht namelijk geen hak, boor of sloopwerk verrichten. Om de technische staat van de spouw en 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 isolatie te inspecteren of door op bepaalde plaatsen metselstenen te verwijderen.

Tijdens de opname hebben we met een dunne lat wel in de spouw kunnen duwen en tijdens het duwen voelde het niet alsof er een (zacht) materiaal in de spouw zit. Op basis van de breedte van een gevelsteen kunnen we de breedte van de spouw schatten op circa 8 à 9 centimeter. Voor het isoleren is het aan te bevelen om uw spouwmuur altijd nog extra te laten inspecteren op vervuilingen door een gecertificeerd isolatiebedrijf. In uw situatie zult u kijkende naar uw gasverbruik en het aantal m<sup>2</sup> metselwerkoppervlak circa 10 à 15% op uw stookkosten kunnen besparen. In de praktijk komt dit veelal neer op een terugverdientijd<sup>1</sup> van circa 8 à 10 jaar. Door spouwmuurisolatie kunt u het warmteverlies via de gevels minimaliseren. Ook de koude infiltratie via naden en kieren rondom kozijnaansluitingen zal een stuk minder zijn. Een woning zal tevens zijn warmte langer vasthouden. Op de volgende pagina vindt u een omschrijving van de verschillende meest toegepaste materialen die er zijn.

---

<sup>1</sup> De terugverdientijd is o.a. afhankelijk van de mate van reeds toegepaste isolatiemaatregelen, oriëntatie van de woning, stookgedrag etc.

**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 uitgehard 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.



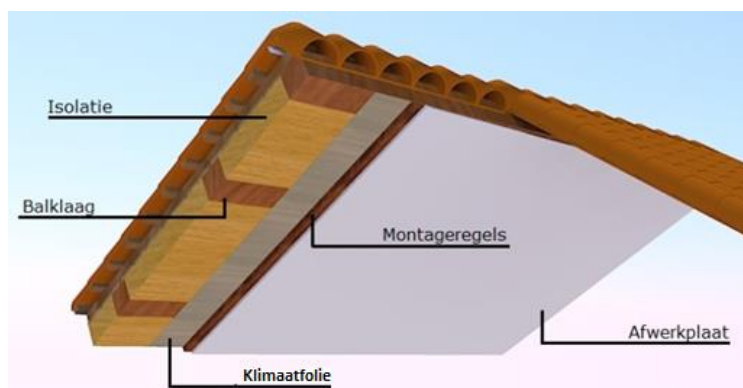
### 6.1.3. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ HET DAK

Het platte dak van uw woning is geïsoleerd bij de verbouwing van uw woning. Het schuine gedeelte heeft geen isolatie. Er zijn twee mogelijkheden om uw dak aan te pakken: u kunt het dak aan de buitenzijde isoleren, maar ook aan de binnenzijde. Het isoleren van een dak aan de buitenzijde van het dakbeschot (dakrenovatie) is een ingrijpende klus. Echter, wanneer de dakpannen of dakbeschot sterk zijn verouderd, is het zeker het overwegen waard. Door het dak aan de buitenzijde te isoleren zijn betere isolatiewaarden en kierdichting te realiseren. Daarnaast is het dak voor de komende 50 jaar zeker gereed voor de toekomst. Bij het isoleren van uw dak aan de buitenzijde veranderen vaak goot en nokhoogtes van de woning, zie bovenstaande foto (deze foto is niet van de in dit rapport besproken woning). Door de isolatie verandert namelijk de maatvoering. Hierdoor bent u verplicht om een omgevingsvergunning aan te vragen bij uw gemeente.



Wanneer u een dakrenovatie met nieuwe dakpannen toepast en nieuwe geïsoleerde dakplaten bent u circa € 100,- à € 150,- per vierkante meter kwijt. Dit is erg afhankelijk van het type afwerking, de te realiseren isolatiewaarde, aanpassingen van de dakgoten, omvang van de opdracht (doen burens mee?) et cetera. Op voorhand is het daarom niet mogelijk om een vaste vierkante meterprijs aan te geven. Het is aan te raden meerdere offertes aan te vragen bij gespecialiseerde bedrijven.

Mocht u het dak aan de binnenzijde willen isoleren, dan 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 als volgt kunnen zijn:



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

Uw zolder wordt gebruikt als (onverwarmde) opslagruimte. Het aanpakken van het dak middels dakisolatie is daarom niet direct noodzakelijk. Het is aan te raden het dak te isoleren wanneer u comfortproblemen ervaart. Bij een onverwarmde zolder kunt u ook overwegen om de vloer te isoleren. Hierdoor heeft u minder vierkante meters te isoleren en zult u kostenvoordeliger uit zijn. Daarbij is het wel verstandig om te bedenken of u (of eventueel nieuwe bewoners) in de toekomst een verwarmde ruimte wenst te maken van de zolder. In dat geval zal alsnog het isoleren van het dak aan de orde komen en is het isoleren van de zoldervloer slechts een tijdelijke maatregel. Dit zou gaan om circa 45 m<sup>2</sup> en zal u bij het zelf toepassen circa € 10,- per m<sup>2</sup> kosten.

## 6.2. BESPARINGSPOTENTIEEL OP INSTALLATIETECHNISCH GEBIED

### 6.2.1. PV-SYSTEEM

Gezien de begroeiing van bomen rondom de woning, zal het plaatsen van zonnepanelen een lastige opgave worden. Op basis van de situering is een PV - systeem een goede optie, maar het systeem zal te weinig zoninstraling pakken om een rendabel systeem te plaatsen. Ondanks uw dak geen goede optie is geven wij, onder andere ook voor andere bewoners, enige basis informatie over zonnepanelen.



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.

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 260 Wattpiek en heeft een afmeting van 1 x 1,65 meter. Deze kan liggend of staand worden geplaatst. De jaarlijkse energie opbrengst van een paneel georiënteerd op het zuiden in een hellingshoek van 36 graden is circa 235 kWh per jaar.

Bij het koppelen van zonnepanelen aan elkaar bestaat de optie de panelen in serie te schakelen (aan elkaar) of parallel te schakelen (middels micro omvormers of optimizers onafhankelijk van elkaar). Bij een serie schakeling wordt de serie zonnepanelen negatief beïnvloed door het paneel dat het minst functioneert. Bij daken waar heel veel sprake is van schaduwvorming van bomen en afvoerpijpen kan dit een grote negatieve invloed geven op de jaarlijkse opbrengst. Vanaf circa 12 zonnepanelen is een serie-geschakelde omvormer vaak gesplitst in twee delen. De omvormer heeft dan een dubbele MPP-tracker. De omvormer heeft dan twee ingangen, met elk een aparte regeling voor het optimaliseren van de opbrengst.

Wanneer er veel schaduwwerking is of een dak veel verschillende oriëntaties heeft, kan er gekozen voor micro-omvormers of power-optimizers. Iedere paneel heeft dan zijn eigen micro-omvormer of optimizer aan de achterkant van het paneel. Hierdoor ontstaat een parallel schakeling en worden de panelen onderling niet negatief beïnvloed door elkaar. Bij power-optimizers blijft u een centrale omvormer nodig hebben in de woning. Een dergelijk systeem vergt een hogere investering (+/- 15%), maar de panelen zullen wel een hogere opbrengst hebben. Belangrijk aandachtspunt is dus om in het toekomstig legplan rekening te houden met de schaduwval van afvoerpijpen, schoorstenen, dakkapellen, et cetera. In uw situatie zullen micro-omvormers of power-optimizers helaas geen oplossing zijn vanwege de te grote schaduwlast.

#### **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 nog iets lager. Afhankelijk van de beschikbare ruimte op een dak kunt u gemakkelijk berekenen wat de kosten voor een systeem zullen worden.

De prijs die wordt weergegeven als kosten indicatie in het overzicht is de turn-key prijs inclusief BTW. Door het toepassen van micro omvormers is deze prijs hoger dan de prijs bij een normaal geschakeld systeem. Wanneer gezamenlijk met uw burens of andere wijkbewoners zonnepanelen worden ingekocht, kan dit een stuk scherper.

Afhankelijk van het energietarief dat u betaalt per kWh, kunt u de terugverdientijd berekenen. Een kWh prijs van 20 tot 22 cent is gangbaar. Het te besparen bedrag bestaat uit de kale leveringsprijs, energiebelasting, opslag duurzame energie (ODE) en 21% btw (over alle voorgaande componenten). Uitgaande van een jaarlijkse opbrengst van circa 235 kWh, is dit circa € 50,- per paneel per jaar. De terugverdientijd bij een zuidelijk georiënteerd systeem ligt op circa 9 jaar (daarbij rekening houdende met vervanging van omvormer na 10 jaar). Hierbij is nog geen rekening gehouden met eventuele subsidies of btw teruggave. Dit kan de terugverdientijd in veel gevallen met circa 2 jaar verkorten. 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.

PV-systeem		
aantal panelen	Omvang installatie (in Watt Piek)	kosten indicatie
6 panelen	1560 WP	€ 2.700,00
9 panelen	2340 WP	€ 4.050,00
12 panelen	3120 WP	€ 5.400,00

#### **Subsidie / btw teruggave**

Er zijn bijna geen gemeenten in Nederland met subsidies voor zonnepanelen. Wel kunt u als particulier mogelijk 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.



## 6.2.2. ZONNEBOILER

De huidige Cv-ketel is een Remeha Calenta 28c uit 2013. 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. Er zijn hier veel energie efficiënte ECO modellen van 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. Een zonnecollector zal ook last hebben van de schaduwval van de bomen, maar aangezien een zonnecollector veel minder ruimte vergt zal deze hier relatief minder last van hebben dan bij een installatie met zonnepanelen. U kunt deze zoveel mogelijk weg plaatsen van de bomen.

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	:	+/- 16 jaar <sup>2</sup>
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.

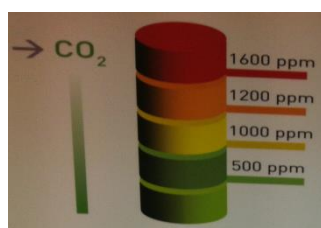
<sup>2</sup> Bij de indicatie van de terugverdientijd is geen rekening gehouden met mogelijke subsidies. Zie voor meer informatie het hoofdstuk *Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE)*

## 7. OVERIGE MAATREGELEN

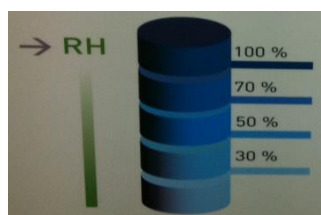
### 7.1. VENTILATIE

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 CO<sub>2</sub> gehalte gedurende de scan circa 1090 PPM. Dit is een aanvaardbaar CO<sub>2</sub> gehalte. De luchtvochtigheid was met circa 46,1% 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 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

Tijdens de opname heeft u aangegeven last te hebben van vocht in enkele slaapkamers. Ons advies hierbij is een luchtvochtigheidsmeter aan te schaffen en dit te monitoren in deze ruimten. Indien het luchtvochtigheidsniveau te hoog is (zie bovenstaande tekst) dan is dit vaak een kwestie van (nog meer) bewust ventileren. Indien ventileren geen oplossing biedt kunt u het aanschaffen van een lucht-ontvochtiger (zie ook <http://www.luchtvochtigheid.net/luchtontvochtiger/>).

### 7.2. REDUCEREN SLUIPVERBRUIK

In het persoonlijke interview kwam naar voren dat u 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 de woning kunnen meten.

Met dit soort apparaten 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,-.

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

Veel van de verwarmingsinstallaties in Nederland zijn niet goed ingeregeld. 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. Bij u lijkt de aanvoertemperatuur niet te hoog ingesteld.

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 u hoogstwaarschijnlijk nog geen dubbel instelbaar binnenwerk heeft 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 hoofdregeling scherp en goed af te stellen. Een indicatie van de kosten voor Cv-optimalisatie is circa € 300,-. Dit varieert per situatie aangezien iedere woning maatwerk is (handmatig inregelen, nieuwe radiatorkranen of automatische debietregelaars et cetera).

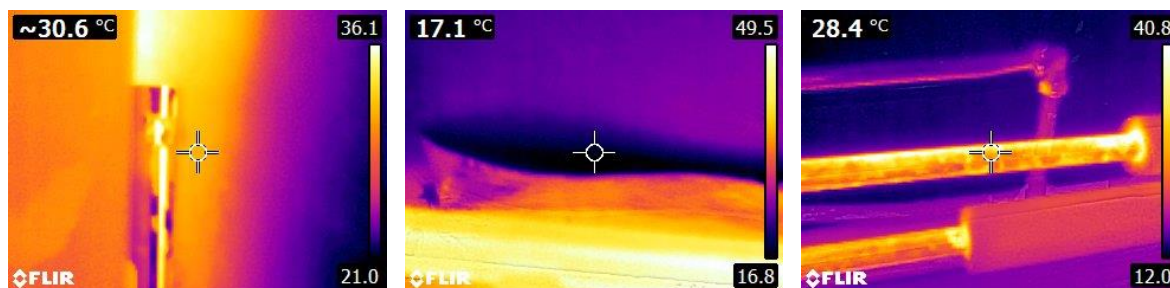
In een pilot test zijn in Nijmegen 10 woningen “ingeregeld”. De gemiddelde besparing op de stookkosten was 5 a 10% (met uitschieters van 30%).

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.



## 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. Dit heeft u bij een aantal radiatoren al toegepast, maar nog niet bij de radiatoren in de woonkamer. De gemiddelde kosten van radiatorfolie voor een woning liggen rond de € 50,-. Echter wanneer de radiatoren in een bepaalde ruimte nauwelijks aan staan, heeft het toepassen van radiatorfolie hier weinig nut. Bij u zullen de kosten om de enkele radiatoren te voorzien van radiatorfolie rond de € 20,- liggen.



CV-leidingen verliezen veel warmte wanneer deze niet geïsoleerd zijn. Door leidingislatie 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 leidingislatie in de niet verwarmde ruimten van een woning liggen circa rond de € 25,-. Bij u is een gedeelte van de leidingen al voorzien van leidingislatie. Het is verstandig om de laatste ontbrekende stukjes ook aan te pakken en de aansluitingen te verbeteren.

## 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 (zie afbeelding). In uw situatie zou het aantrekkelijk zijn om deze te vervangen door LED verlichting, maar dit gaat lastig(er) worden vanwege de dimmers. Uw halogeenlampen zijn voornamelijk aangesloten op dimmers en hierdoor komt er een aanzienlijk hoger investeringsplaatje kijken bij het vervangen van de lampen. 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  
 $7,3 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,22 \text{ cent} = \text{€ } 1,60$  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  
 $0,73 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,22 \text{ cent} = \text{€ } 0,16$  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 € 1,44 per jaar kan opleveren voor een enkele lamp bij gem. 1 branduur per dag. Bij bovenstaand scenario is de verlichting in circa 3,5 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>	
Aanbrengen radiatorfolie en verbeteren leidingisolatie	€ 50,-
Optimaliseren kierdichting bij draaiende en vaste delen	€ 100,-
Gevel isoleren met EPS parel	€ 1.710,-
Isoleren zoldervloer (zelfstandig)	€ 450,-
LED verlichting plaatsen bij punten met veel branduren of na einde levensduur	p.m.
<b>TOTAAL</b>	<b>€ 2.310</b>

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 2.310,-. 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 € 4.240,- (zoals genoemd in hoofdstuk 3.1).

Opmerkingen:

- 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;
- Tijdens de opname gaf u aan dat de slaapkamer aan de achterzijde lastig op temperatuur is te krijgen. Het waterzijdig inregelen van het systeem kan hiervoor een oplossing bieden, maar dit kan ook te wijten zijn aan de capaciteit van de radiator. Er zijn ventilatoren te verkrijgen die u onder de radiator plakt (middels magneetjes) waardoor het bereik van de radiator wordt vergroot. De kosten hiervan zijn circa € 55,-;
- Het isoleren van de gevels zal in uw situatie comfort en energiebesparing opleveren. De woonkamer zal naar verwachting de warmte beter vast kunnen houden. Het is in uw situatie aan te raden om met uw burens of mensen uit de wijk te kijken om gezamenlijk spouwmuurisolatie in te kopen. Dit kan een inkoopvoordeel opleveren;
- Vloerisolatie is in uw situatie geen interessante oplossing omdat uw vloer al is voorzien van isolatie en de investering van nieuwe isolatie niet opweegt tegen het comfort en de terugverdientijd. Dit is uiteraard afhankelijk van de dikte van de isolatie;
- Het isoleren van het dak van de woning is een flinke kostenpost, terwijl u niet tot nauwelijks stookt op de verdieping(en) en de zolder een onverwarmde opslagruimte is. U kunt overwegen om de zoldervloer (zelf) te isoleren. Dit zal de warmte beter vasthouden op de eerste etage;
- Het plaatsen van zonnepanelen zal in uw situatie minder interessant zijn vanwege de schaduwlast van de bomen in uw omgeving. Ook een zonneboiler zal hier last van hebben, maar deze vergt minder dakoppervlak om te plaatsen. Hierdoor kan u de boiler verder weg plaatsen van de bomen, maar een zonneboiler zal alsnog een vrij lange terugverdientermijn hebben. Het is daarom aan te raden eerst te kijken naar de andere maatregelen in het rapport.

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. SUBSIDIE

### 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 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 onze website of [www.rvo.nl](http://www.rvo.nl) en dan zoeken op *ISDE*.

## 9.2 SUBSIDIEREGELING ENERGIEBESPARING EIGEN HUIS

In de Staatscourant van 1 september 2016 is de landelijke subsidieregeling gepubliceerd over subsidies voor energiebesparende maatregelen. Dit houdt in dat subsidie aangevraagd kan worden via de rijksoverheid. Met de subsidie heeft de overheid als doel om de energiebesparing in bestaande woningen in de particuliere koopsector te stimuleren. Er kan subsidie worden aangevraagd wanneer minimaal 2 energiebesparende maatregelen worden getroffen uit het basispakket. Hier moet tevens worden voldaan aan de minimale oppervlaktes en isolatiewaarden. Wanneer wordt voldaan aan de voorwaarde om minimaal 2 energiebesparende maatregelen te treffen uit het basispakket, kan er aanvullende subsidie worden aangevraagd voor een aantal andere maatregelen (o.a. uit het pluspakket). Daarnaast kan er subsidie ontvangen worden wanneer er advies wordt ingewonnen. Er kan subsidie worden aangevraagd voor de onderstaande pakketten, advisering en begeleiding:

- Basispakket;
  - o Dakisolatie;
  - o Gevelisolatie;
  - o Bodem en/of vloerisolatie;
  - o Spouwmuurisolatie;
  - o Isolerend (hoogrendements)glas.
- Pluspakket;
  - o Isolerende deur;
  - o Isolerend kozijn (bij tripleglas);
  - o CO2 gestuurde ventilatie;
  - o Balansventilatie met WTW;
  - o Douchewater WTW systeem;
  - o Waterzijdig inregelen verwarmingssysteem;
- een Zeer energiezuinig pakket;
- Maatwerkadviesrapport;
- Energieprestatiegarantie.

### Hoe kunt u Subsidie energiebesparing eigen huis aanvragen?

Het indienen van een Subsidie energiebesparing kan via [www.mijn.rvo.nl](http://www.mijn.rvo.nl) en hier heeft u een DigiD voor nodig. U komt als particulier in aanmerking voor subsidie indien u voldoet aan de volgende voorwaarden:

- o Subsidie dient aangevraagd te worden, op basis van een offerte, voordat de werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- o Het bedrijf dat de werkzaamheden gaat uitvoeren is ingeschreven bij de Kamer van Koophandel;
- o Subsidie voor een Pluspakket, Zeer energiezuinig pakket, maatwerkadviesrapport en energieprestatiegarantie wordt uitsluitend verstrekt in combinatie met subsidie voor een Basispakket van twee of meer energiebesparende maatregelen;
- o Per woning wordt slechts eenmaal subsidie verstrekt;
- o Individuele eigenaren-bewoners moeten de energiebesparende maatregelen binnen vier maanden realiseren;
- o Bij de aanvraag wordt een formulier dat is ingevuld en ondertekend door het bedrijf dat de energiebesparende en, indien van toepassing, aanvullende energiebesparende maatregelen of het zeer energiezuinig pakket zal uitvoeren meegezonden. Het formulier betreft een omschrijving van de op het adres van de subsidieaanvrager uit te voeren maatregelen onder vermelding van de aantallen en de oppervlakten waarover de onderscheiden maatregelen worden uitgevoerd, alsmede van de energetische kwaliteit van de uit te voeren maatregelen.

Meer informatie is te vinden op de website van het Duurzaam Bouwloket of [www.rvo.nl](http://www.rvo.nl) en dan zoeken op *eigen huis*. Voor vragen over de subsidieregeling(en) kunt u ook contact opnemen met het Duurzaam Bouwloket of een mail sturen naar [info@duurzaambouwloket.nl](mailto:info@duurzaambouwloket.nl)