



**DUURZAAM**  
BOUWLOKET

## QUICKSCAN ENERGIEBESPARING



*Dit document wordt u aangeboden door de gemeente Den Helder.*

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.....	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. Zonneboiler .....	20
7. Overige maatregelen .....	21
7.1. Ventilatie .....	21
7.2. Reduceren sluiptverbruik.....	21
7.3. C.V. waterzijdig inregelen en verlengen levensduur door vuilafscheider .....	22
7.4. Radiatorfolie en leidingisolatie .....	23
7.5 LED verlichting .....	23
8. Conclusie/samengevat .....	25
9. Subsidie .....	26
9.1 ISDE – Investeringsubsidie Duurzame Energie .....	26

### 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 Den Helder,

In opdracht van de gemeente Den Helder heeft het Duurzaam Bouwloket zes veel voorkomende woningtypen uit de Indische buurt 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 Den Helder 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. 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 gevoelsmatig vindt dat uw energierekening aan de hoge kant is;
- U bent in uw stookpatroon bewust van uw gedrag en u bent in het bezit van een klokthermostaat en heeft deze ingesteld;
  - Overdag stookt u op circa 20 graden Celsius, afhankelijk of er iemand thuis is;
  - 's Avonds stookt u op circa 20 graden Celsius en in de winter op 21 graden;
  - 's Nachts stookt u op circa 16 à 17 graden Celsius;
  - Bij afwezigheid zet u de thermostaat op circa 17 graden Celsius;
  - De verdiepingen verwarmt u over het algemeen wel, alleen de slaapkamer niet;
- De voorzijde van uw woning is georiënteerd op het noordwesten;
- U geeft aan dat u af en toe last heeft van tocht bij de voorgevel en bij de meterkast;
- U heeft last van een koude voeten en een koude vloer;
- U geeft aan dat u last heeft van vocht in de keukenkasten en in de onderzijde van de kast in woonkamer;
- De afgelopen jaren zijn de volgende ingrepen verricht aan de woning:
  - Door de vorige bewoner zijn deels kunststof kozijnen geplaatst (voordeur, tuindeuren en badkamer);
  - Vorig jaar is een dakraam vervangen;
- U heeft geen directe verhuisplannen en denkt nog zeker 5 jaar in de woning te blijven wonen;
- U denkt dat u door vloerisolatie, het verhelpen van de tocht aan de voorzijde en vast nog meer maatregelen energie kunt besparen.

### 3. ALGEMENE GEGEVENS WONING

<b>Woningtype</b>	:	Tussenwoning
<b>Bouwjaar</b>	:	1957
<b>Gezinssamenstelling</b>	:	2 Volwassenen
<b>Verbruik</b>		
Doorgegeven energieverbruik in m <sup>3</sup> gas	:	1.620 m <sup>3</sup> per jaar
Doorgegeven energieverbruik in kWh	:	2.166 kWh per jaar
<b>Indicatie gemiddelde maandelijkse energielasten</b> <sup>1</sup>	:	Circa € 134,- 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	€ 134,00	€ 1.608,00	€ 1.608,00
2	2018	€ 138,02	€ 1.656,24	€ 3.264,24
3	2019	€ 142,16	€ 1.705,93	€ 4.970,17
4	2020	€ 146,43	€ 1.757,11	€ 6.727,27
5	2021	€ 150,82	€ 1.809,82	€ 8.537,09
6	2022	€ 155,34	€ 1.864,11	€ 10.401,20
7	2023	€ 160,00	€ 1.920,04	€ 12.321,24
8	2024	€ 164,80	€ 1.977,64	€ 14.298,88
9	2025	€ 169,75	€ 2.036,97	€ 16.335,84
10	2026	€ 174,84	€ 2.098,08	€ 18.433,92
11	2027	€ 180,08	€ 2.161,02	€ 20.594,94
12	2028	€ 185,49	€ 2.225,85	€ 22.820,78
13	2029	€ 191,05	€ 2.292,62	€ 25.113,41
14	2030	€ 196,78	€ 2.361,40	€ 27.474,81
15	2031	€ 202,69	€ 2.432,24	<b>€ 29.907,05</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 **€ 29.907,-** aan energiekosten betalen.

Een doelstelling om 45% energie te besparen in uw woning is realistisch. Dit zou betekenen dat u nu 45% van **€ 29.907,-** zou kunnen investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Uw theoretische investeringsbudget komt dan neer op circa € 13.458,-. Veel van de genoemde duurzaamheidsmaatregelen in dit rapport zijn tussen de 6 à 12 jaar terugverdiend. Iedere m<sup>3</sup> gas of kWh die u daarna bespaart is dus al winst voor uw portemonnee.







<sup>1</sup> De gemiddelde maandelijkse energielasten zijn gebaseerd op het door u doorgegeven maandelijks termijnbedrag, jaaroverzicht en energieverbruik.

#### 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	Technische staat in orde. Voor zover zichtbaar zijn er geen verzakkingen en/of scheurvorming in de fundering en het opgaande werk geconstateerd.	
Vloer/kruipruimte	Ongeïsoleerde houten balkenvloer aanwezig. De hoogte van de kruipruimte is circa 65 cm tot onderkant balk en circa 75 cm tot de vloer. De bodem van de kruipruimte is vochtig. Voorheen stond er een laag water in de kruipruimte, maar dit is opgelost tijdens vervanging van het riool in de straat.	
Dakgoten/HWA/Riolering	Voor zover zichtbaar geen gebreken geconstateerd. Er is alleen vuil aanwezig in de dakgoten.	
Metselwerk gevels	Het 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 enkele ventilatierooster. In de badkamer is een plafondventilator aanwezig.	
<b>Begane grond</b>		
Kozijnen, ramen en deuren	Op de begane grond is een deel van de kozijnen van hout en een deel van kunststof. De voordeur en de openslaande deuren zijn van kunststof. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing of beter. Voor zover zichtbaar geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen of het schilderwerk.	

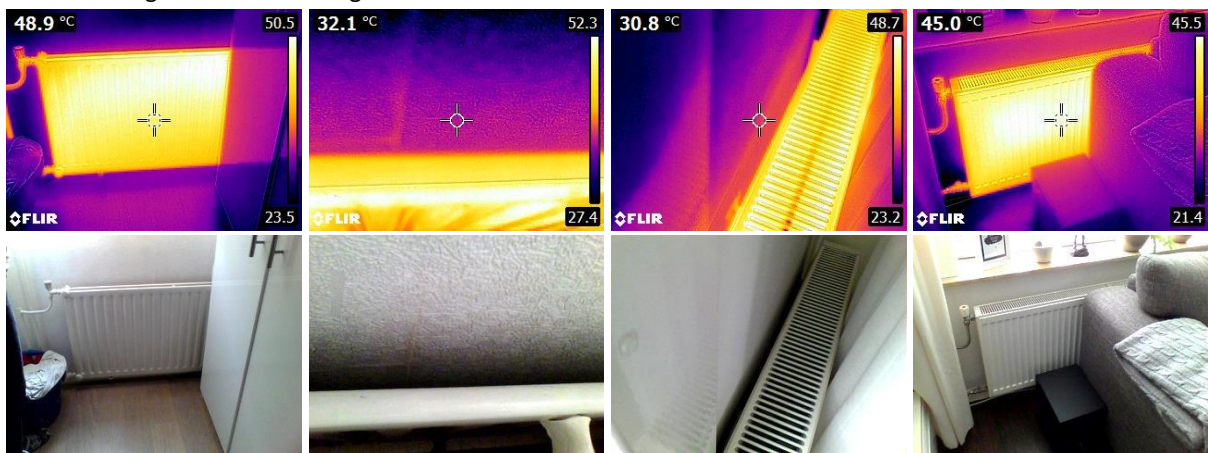


Meter	Draaischijfmeter met enkeltarief aanwezig.	
Diversen	Op de begane grond is een houtkachel aanwezig. Deze staat incidenteel aan voor de sfeer of in de winter.	
<b>Verdieping</b>		
Kozijnen, ramen en deuren	Verdieping is bijna geheel voorzien van houten kozijnen, op het kunststofkozijn van de badkamer na. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing of beter. Het schilderwerk verkeert in matige conditie bij het houten kozijn aan de voorkant van de woning.	
<b>Zolder</b>		
Dak	De technische staat van de dakpannen is voor zover zichtbaar in orde en er is weinig aanslag aanwezig op de pannen. Onder de dakpannen is geen isolatie of folie aanwezig. De binnenzijde is afgewerkt met houten beplating. Het is onbekend of er isolatie aanwezig is achter de beplating.	
Cv-ketel	Er is een Nefit Ecomline HR Excellent HRC 22 ketel uit 2002 aanwezig. De Cv-ketel is geschikt voor aansluiting op een zonneboiler systeem en heeft een comfort warmte klasse 4.	
Dakvenster	Op zolder zijn twee houten dakvensters aanwezig en een kunststof dakvenster. De dakvensters zijn voorzien dubbele beglazing of beter. Bij één kozijn is het ventilatiefoam geheel vergaan en één kozijn is aan het vergaan. In verloop van tijd verslijt het ventilatiefoam of wordt deze poreus het is dan aan te raden om het ventilatiefoam te vervangen.	

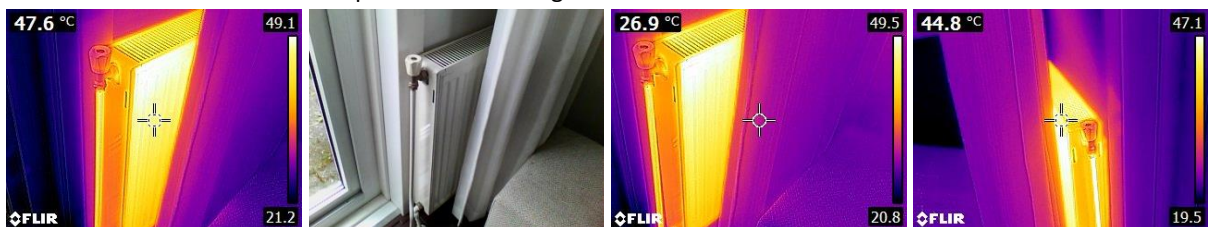
## 5. INFRAROODOPNAME VAN DE WONING

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 11 graden Celsius. De binnentemperatuur bedroeg circa 21 à 22 graden Celsius. Tijdens de opname was het (licht) bewolkt.

Op de onderstaande foto's ziet u een selectie van de radiatoren uit de woning. De radiatoren hebben een gelijkmatige warmteafgifte richting de ruimtes. De temperatuur van de radiatoren in de woning die werden verwarmd hadden een temperatuur van circa 45 à 50 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. Tevens stond er een bank voor de radiator, uiteraard belemmert dit een gedeelte van de luchtstroming en warmtestraling.



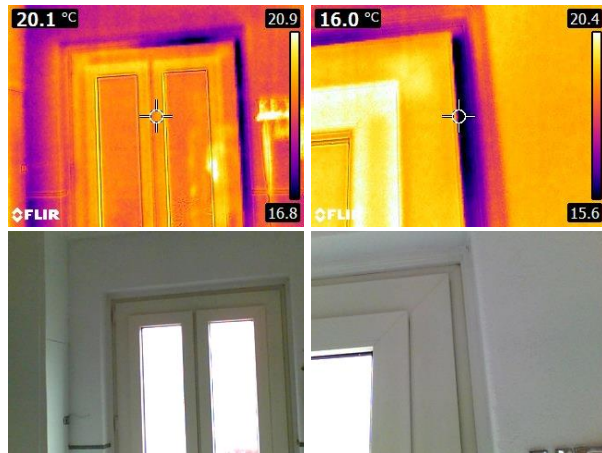
Op de onderstaande foto's is zichtbaar dat een gedeelte van de warmteafgifte (straling) van de radiatoren wordt geblokkeerd door de vitrage/gordijnen. Advies is om de radiatoren zo vrij mogelijk te houden waardoor het verwarmingssysteem een betere warmteafgifte heeft. Het heeft dan ook de voorkeur om vitrage/gordijnen tot de vensterbanken te laten lopen of niet volledig af te sluiten.





Op de onderstaande foto's is te zien dat de naad- en kierdichting bij een aantal draaiende delen niet optimaal is. Wij adviseren om de kaderprofielen te controleren en wanneer deze niet goed meer functioneert of ontbreekt te vervangen of aan te brengen. Tijdens de opname kwam naar voren dat op een aantal plekken inderdaad geen tochtstrips aanwezig / stuk waren of niet goed aansloten. Door nieuwe rondgaand rubberen kaderprofielen of tochtborstels 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 ook te controleren met een vinger, voornamelijk bij koudere temperaturen en wanneer de wind op de gevel staat. Vaak is de infiltratie tevens te verminderen door aan de boven- en onderzijde een extra sluiting (raamboompje) te plaatsen waar dit nog niet is aangebracht of bij te stellen. Hierdoor sluit de deur/raam over het algemeen beter tegen de rubberen kaderprofielen en voornamelijk in de hoeken. Echter wordt dit met jonge kinderen of huisdieren nog wel eens bewust niet aangebracht in verband met eventueel buitensluiten. U heeft bij de voordeur al een meerpuntssluiting. Tijdens de opname bleek al dat wanneer de voordeur op slot werd gedraaid deze veel beter tegen de rubbers aan kwam. In uw geval is een beetje luchtinfiltratie nog niet eens zo erg, omdat er bijna geen ventilatieroosters / ventilatiemogelijkheden aanwezig zijn. Houdt hier rekening mee met het verbeteren van de kierdichting. U zou dan meer bewust moeten ventileren.

**Voordeur(niet op meerpuntssluiting)**



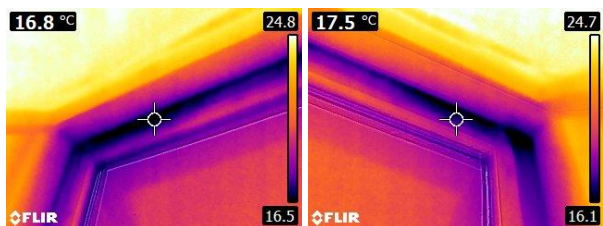
**Voordeur(wel op meerpuntssluiting)**



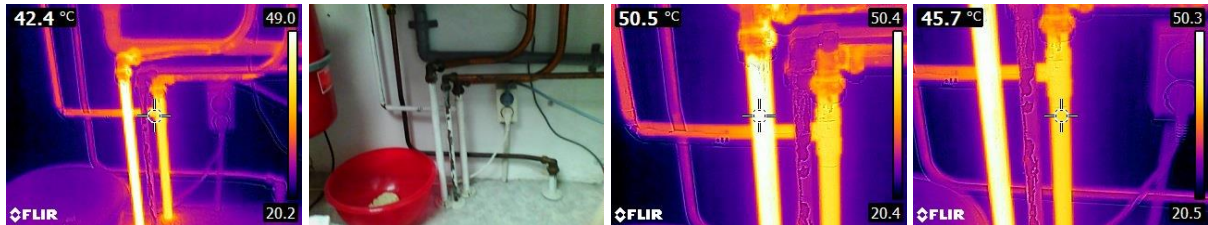
**Achterdeur(kozijn)**



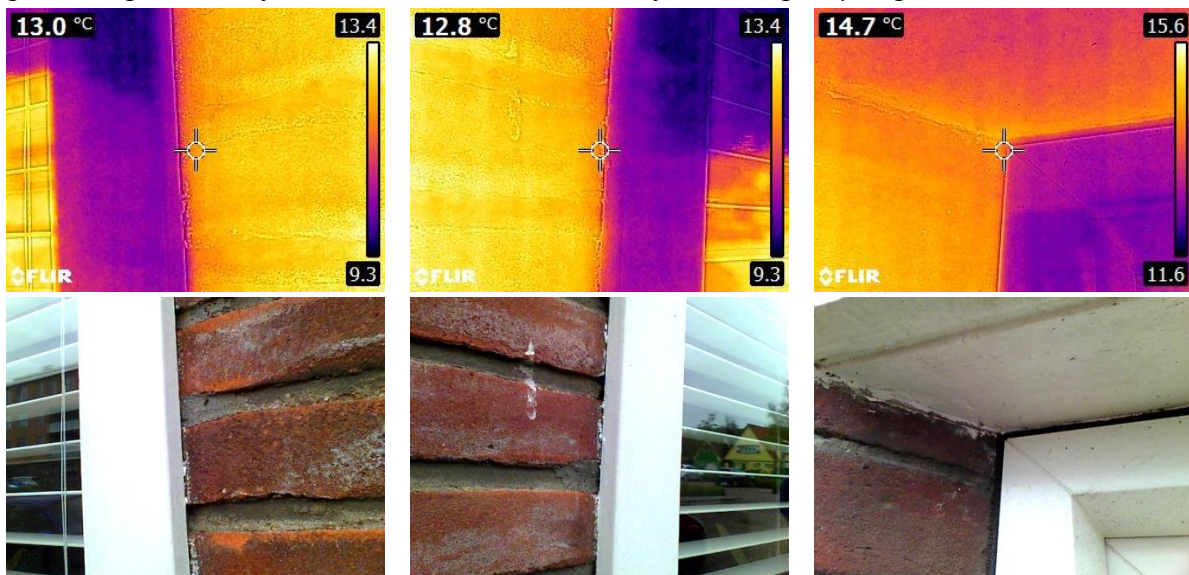
**Verschillende draairamen en uitzetramen**



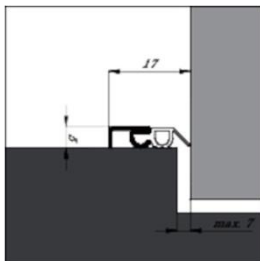
Op de onderstaande foto's is het leidingwerk van het verwarmingssysteem te zien. Er gaat warmte verloren tijdens het transport van het warme water naar de radiatoren. Door het leidingwerk te isoleren in onverwarmde ruimtes of ruimtes waar u weinig aanwezig bent of verwarmt, kunt u het warmteverlies tijdens 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. De leidingen onder de vloer waren wel al voorzien van leidingisolatie.



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.

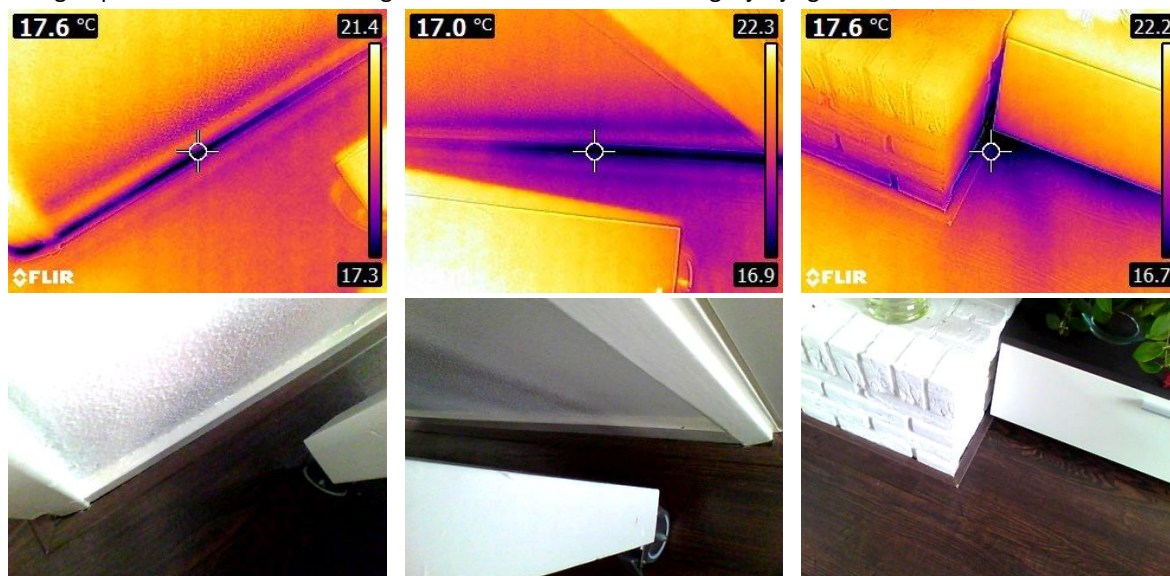


Tijdens de opname gaf u aan dat u al in de weer was geweest met de naad-en kierdichting. Een eventuele mogelijkheid is om niet te werken in de sponning van het kozijn maar op het kozijn zelf, zie onderstaande afbeeldingen.





Op de onderstaande foto's is er te zien dat er koude de woning infiltreert vanuit de kruipruimte. De vloer sluit niet helemaal goed aan bij de randen van de vloer of de houten vloer sluit niet goed aan tegen de gevel. Dit kan vaak ook tocht-, vocht – en schimmelproblemen (deels) verklaren. Zowel aan de onder- als bovenzijde kan dit aangepakt worden. Het beste resultaat zal waarschijnlijk behaald worden door aan de onderzijde langs de rand een PUR toe te passen. Een andere optie is om de plint te demonteren, een kit toe te passen en de plint weer terug te plaatsen. Uiteraard is het goed om dit te combineren of gelijktijdig te verbeteren met vloerisolatie.



Op de onderstaande foto's ziet u de voor-, zij- en achterkant van de woning. Op de foto's is te zien dat er warmte verloren gaat via de gevels, voornamelijk ter plaatse van waar de radiatoren hangen aan de binnenzijde. Hier is de warmtestraling van de radiatoren naar de buitengevel dan ook duidelijk te zien. Dit is gedeeltelijk al te verminderen door het aanbrengen van radiatorfolie. Uiteraard ook door het isoleren van de spouwmuur.



## 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 sluisverbruik;
  - 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 en de bodem van de kruipruimte zijn niet geïsoleerd. De bodem van de kruipruimte is vochtig en de onderkant van de vloer is droog. De hoogte van de kruipruimte was circa 65 centimeter tot de balk en 75 centimeter tot de onderkant van de vloer. Door te isoleren direct tegen de onderkant van de vloer valt er een verbetering te behalen in het comfort en wordt het warmteverlies richting de kruipruimte geminimaliseerd. In de praktijk worden na het isoleren veelal toenames van de vloertemperatuur van circa 1 - 2 graden Celsius gemeten. Dit lijkt niet veel, maar qua gevoelstemperatuur kan dit het verschil maken tussen een koude vloer of een comfortabel aanvoelende vloer. Deze maatregel zorgt voor een verbetering in het wooncomfort en voor een besparing op de stookkosten.

Het is aan te bevelen uw houten vloer niet op te sluiten (door bijvoorbeeld PUR). U zou in uw situatie kunnen isoleren d.m.v. van Thermokussens (Tonzon principe), prestatiefolie of aanbrengen van dampopen isolatiedekens/platen. Wanneer de vloer geïsoleerd wordt d.m.v. thermokussens of isolatiedekens is het verstandig in verband met koude infiltratie om randen rondom de vloer en/of funderingsbalken te dichten, bijvoorbeeld door deze af te purren. Het zou mooi zijn om een isolatiewaarde van minimaal Rc 3,5 te realiseren. Dit is de huidige standaard voor nieuwbouw woningen. Met thermokussens haalt u de Rc waarde van 3,5 zeker, omdat zij namelijk een Rc waarde hebben van 3,8. Dit valt en staat wel met hoe de isolatie is toegepast. Om een Rc waarde van 3,5 te realiseren is een indicatieprijs van circa € 30,- a € 35,- per m<sup>2</sup>.

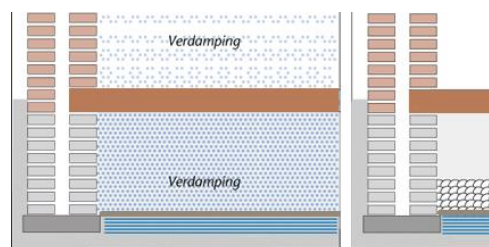


Bij het isoleren van de vloer is het van belang dat deze droog is alvorens deze te isoleren (houtvochtigheid lager dan 20%). Het is belangrijk dat er een goede ventilatie onder de vloer aanwezig is. Zorg er bij houten vloeren dat de vloer kan blijven 'ademen'. Indien dit niet het geval is kan vocht condenseren in de constructie met bijvoorbeeld houtrot (op lange termijn) als gevolg. Denk bij leidingdoorvoeren om een goede kier en naaddichting.

Omdat hout "werkt" kan het te snel veranderen van de vochtigheid in de vloer ook nadelen hebben. Door het te snel indrogen van de balken en vloerdelen kunnen ze gaan 'schotelen'. De vloer kan dan wiebelen als u er over heen loopt. Als dat het geval is, kunnen onder de vloer enkele wigjes worden geslagen om de zaak weer stabiel te krijgen. Het is daarom aan te raden om de kruipruimtes toegankelijk te houden.

In uw geval adviseren wij, vanwege de vochtigheid in de kruipruimte, een bodemafsluitende folie te plaatsen. Dit kost u circa € 5,- euro per m2 aan materiaal wanneer u dit zelf uitvoert. Het voordeel bij thermokussens is dat dit over het algemeen standaard meegenomen. Het toepassen van een bodemisotatie is met name

interessant bij woningen met (veel) vocht in de kruipruimte en een hoge luchtvochtigheid in de woning. Bodemisotatie is specifiek bedoeld om de luchtvochtigheid in de kruipruimte te verminderen. Vocht condenseert in de laag met bijvoorbeeld isolatieschelpen (laagdikte circa 30 centimeter), waardoor de luchtlaag boven de isolatie droger wordt. Hierdoor zal u ook een drogere lucht krijgen in huis. Het probleem van vocht in de



bodem wordt niet weggenomen met bodemisotatie, maar de overlast en hinder worden wel geminimaliseerd. Naastgelegen afbeelding toont een schematische weergave van dit proces. Het aanbrengen van een bodemfolie is economisch de meest voordelige ingreep. Andere oplossingen zijn het inblazen van kunststof isolatiechips (€21,- / m2), echte schelpen (€ 25,-/m2), isolatiematrassen (€ 25,- /m2) et cetera. Een belangrijk aandachtspunt bij bodemisotatie is de toegankelijkheid van de kruipruimte. Bij kunststof isolatiechips kan er nog enigszins (dan wel lastig) doorheen worden gekropen. Wanneer het waterniveau in de kruipruimte toeneemt blijven de kunststof chips bovenop het water drijven. (bij echte "natuurlijke" schelpen is dat niet het geval). Voor het verwarmen van deze drogere lucht is tevens minder energie nodig dan voor vochtigere lucht. Vanuit thermisch oogpunt, energiebesparing en comfortverbetering heeft isolatie direct tegen de onderzijde van de vloer de voorkeur. In dit geval is het aan te bevelen om een combinatie te doen door bijvoorbeeld thermokussens toe te passen. Dit wordt vaak al standaard meegenomen met thermokussens.

#### Algemene gegevens van de vloer

Kruipruimte aanwezig?	:	Ja
Hoogte kruipruimte:	:	+/- 75 cm (tot onderkant vloer)
Type vloer:	:	Houten balkenvloer, ongeïsoleerd
Vloeroppervlak:	:	Circa 42 m2
Indicatie kosten	:	+/- € 1.470,- (Thermokussens en bodemfolie) (warmtereflectie)
	:	+/- € 1.470,- (Isolatiematrassen / dekens bijv. vlaswol)
Verwachte terugverdientijd	:	circa 9 jaar <sup>2</sup>
Voordelen van maatregel	:	- Verbetering luchtvochtigheid; - Langere levensduur van leidingwerk; - Energiebesparing en comfortverbetering;

Bij sommige woningen zal een doorgang gecreëerd moeten worden tussen de verschillende kruipruimte gedeeltes. Eventuele mogelijkheden kunnen zijn een doorgang creëren in de fundering (uithakken) of in de vloer of een gat graven onder de fundering door. De aanpak en prijs kunnen verschillen per bedrijf en zijn tevens per woning en bewoner afhankelijk. Overleg dit van te voren goed met het uitvoerende bedrijf.

<sup>2</sup> De terugverdientijd is o.a. afhankelijk van de mate van reeds toegepaste isolatiemaatregelen, oriëntatie van de woning, stookgedrag, dikte van de vloer etc.



## 6.1.2. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE GEVEL

### Algemene gegevens van de gevel

Spouwmuur aanwezig? Ja, diepte van de spouw is bij de gevel verschillend. Achtergevel is de spouw circa 5 á 6 centimeter. Voorgevel is de spouw deels circa 5 centimeter en deels circa 10 á 11 centimeter

Isolatiemateriaal aanwezig? Nee

**Mogelijke maatregel : Isoleren gevels met EPS Parels (gemetselde gevels)**

Aantal vierkante meter : +/- 45 m<sup>2</sup>

Indicatie kosten : +/- € 810,- (EPS Parels ) voor isoleren metselwerk (oude gevels)

Voordelen van 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 met behulp van de endoscoop via een gevelopening in de spouw kunnen kijken. Daar hebben wij kunnen constateren dat er geen spouwmuurisolatie in de gevel aanwezig is. Voor het isoleren is het aan te bevelen om uw spouwmuur altijd nog extra te laten inspecteren op vervuiling door een gecertificeerd isolatiebedrijf. Er zal dan met een boor op een aantal punten een gaatje in de voeg worden geboord om de spouw te inspecteren. Op de foto's hieronder is al wel te zien dat er wat vervuiling in de spouw aanwezig is. Een gecertificeerd isolatiebedrijf kan hier meer uitsluitsel over geven.

In uw situatie zult u kijkende naar uw gasverbruik en het aantal m<sup>2</sup> metselwerkoppervlak circa 10% á 15% op uw stookkosten kunnen besparen als de spouw nog niet geïsoleerd is. In de praktijk komt dit veelal neer op een terugverdientijd<sup>3</sup> van circa 8 -10 jaar. Op de volgende pagina vindt u een omschrijving van de verschillende meest toegepaste materialen die er zijn.



<sup>3</sup> De terugverdientijd is o.a. afhankelijk van de mate van reeds toegepaste isolatiemaatregelen, oriëntatie van de woning, stookgedrag etc. Mogelijk zal de besparing positiever uitpakken in uw situatie.

**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

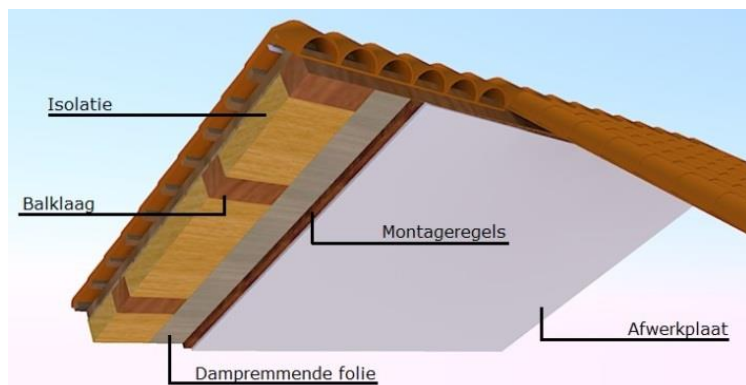
Gedurende de scan hebben wij niet kunnen constateren of het dak van binnenuit is geïsoleerd en wat de eventuele dikte is en het materiaal. Het dak is aan de binnenzijde wel afgewerkt met houtenbeplating. Hier achter zit waarschijnlijk een luchtlaag en dit werkt ook deels isolerend. Wel hebben wij kunnen constateren dat er geen folie of isolatie onder de dakpannen aanwezig is. Wel is het aan te raden om de dakopbouw te (laten) controleren. Wanneer u het plafond of het dak in de toekomst gaat of moet vervangen is het aan te raden hier isolatie met een hogere Rc-waarde in mee te nemen/ aan te brengen. Voornamelijk wanneer u de zolder gebruikt of meer gaat gebruiken en verwarmt.

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 dakbeschoot (dakrenovatie) is een ingrijpende klus. Echter, wanneer de dakpannen of dakbeschoot 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 mogelijk 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 dakbeschoot 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.



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.

Wanneer u comfortproblemen ervaart en u veel stookt op de verdiepingen die aansluiten op het dak is het aan te raden dakisolatie toe te passen. Tevens zal u gaan besparen op de energierekening. Wij willen u in ieder geval de tip meegeven om, zeker bij de overweging om de buitenzijde van uw dak te isoleren, eerst te isoleren alvorens u zonnepanelen gaat aanschaffen.

---

#### 6.1.4. KOZIJNEN EN BEGLAZING

Uw huidige beglazing 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. Uw huidige beglazing heeft een U-waarde van circa 2,7 – 3,0. HR++ glas heeft een U-waarde van 1,1. Het vervangen van uw beglazing door HR++ glas zal een (lichte) besparing opleveren op de energierekening, maar voornamelijk van positieve invloed zijn op uw wooncomfort. Het vervangen van normaal dubbel glas is vooral zinvol in ruimtes die u regelmatig verwarmt zoals de woonkamer, keuken of bij grote glasoppervlaktes.

Voor bewoners in de wijk die nog enkel glas in de woning hebben, is het goed om te weten dat bij houten kozijnen vaak in het bestaande kozijn dubbele beglazing terug te plaatsen is. Door de dikkere beglazing dient vaak wel de sponning in het kozijn, raam of deur uitgefreesd te worden en opdekglaslatten gebruikt te worden zodat de dubbele beglazing geplaatst kan worden op de plek van bijvoorbeeld de enkele beglazing. Het vervangen van beglazing in de deur is vaak niet mogelijk/lastig en dit zou ook meegenomen kunnen worden, wanneer de deur in de toekomst vervangen gaat worden. De kosten voor het vervangen van enkel glas voor bijvoorbeeld HR++ beglazing komen neer op circa € 140,- per m<sup>2</sup>. Uiteraard is een prijs erg afhankelijk van de arbeidsintensiviteit.

In veel woningen is 'normaal' dubbel aanwezig. 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. Deze beglazing heeft waarschijnlijk een U-waarde van circa 2,7 – 3,0. HR++ glas heeft een U-waarde van 1,1. Het vervangen van eventueel aanwezig 'normaal' dubbel glas 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 u regelmatig verwarmt zoals de woonkamer, keuken of bij grote glasoppervlaktes.

*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)

Op basis van de huidige situering van de woning is een PV - systeem een goede optie op het schuine dak aan de achterzijde van de woning. Dit dakvlak is georiënteerd op het Zuidoosten (130°). Op basis van de huidige situering van de woning heeft een PV-systeem een wat lager rendement dan bij een ideale oriëntatie van een dak pal op het zuiden (maximale jaarlijkse zoninstraling). Het systeem zal naar schatting circa 95% van het jaarlijkse maximum aan zoninstraling opvangen. Een investering in zonnepanelen blijft nog steeds een interessante oplossing. Uw energieverbruik voor elektriciteit bedroeg circa 2.166 kWh. Met uw dak kunt u niet genoeg energie opwekken om te voorzien in uw totale elektriciteitsbehoefte. Wij schatten in dat u minimaal 8 zonnepanelen zou kunnen plaatsen.



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 wettelijk verplicht vanaf 600 WP aan vermogen (zie kopje vermogen). In sommige gevallen is het mogelijk om het systeem aan te sluiten op de groep van de wasmachine of droger met een PV-verdeler. Vraag hiernaar bij uw leverancier/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 260 Wattpiek en heeft een afmeting van 1 x 1,65 meter. 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 235-250 kWh per jaar. In uw geval zal de productie per paneel meer richting de 220 kWh per paneel zijn, vanwege de oriëntatie, schaduwfactoren 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 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 8 panelen, wanneer u van plan bent zonnepanelen te laten plaatsen kan een installateur een gerichter legplan maken. Met 8 panelen (2.080 Wattpiek vermogen) georiënteerd op het Zuidoosten (130°), wekt u circa 1.760 kWh per jaar op, oftewel circa € 390,-. Hierbij zijn wij uitgegaan van het gemiddelde energietarief van circa € 0,22 voor iedere opgewekte kWh. Op uw totale energierekening houdt dit een besparing in van circa 24%. De opwekking van 1.760 kWh dekt circa 81% van het door u doorgegeven elektraverbruik van 2.166 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 terugverdientijd<sup>4</sup> van een zonnestelsel ligt rond de 10 jaar voor een particuliere woningeigenaar. Hierbij is rekening gehouden met de kosten voor het vervangen van de omvormer één maal in de levensduur van het systeem (25 jaar). Het rendement 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. 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 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	1.560 WP	€ 2.700,00
8 panelen	2.080 WP	€ 3.600,00
9 panelen	2.340 WP	€ 4.050,00
12 panelen	3.120 WP	€ 5.400,00

#### **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.

<sup>4</sup> De terugverdientijd verschilt per situatie. Dit is onder andere afhankelijk van de oriëntatie, energietarief, hellingshoek, omvormer, rendement van het paneel, schaduwvorming op het paneel et cetera.

## 6.2.2. ZONNEBOILER

De huidige Cv-ketel is een Nefit Ecomline HR Excellent HRC 22 uit 2002. 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.

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.

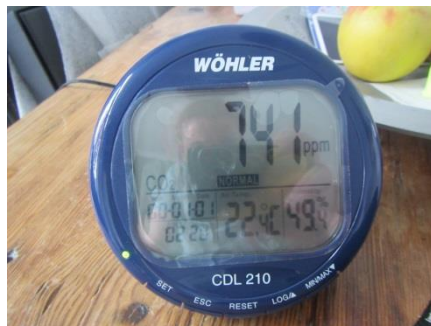
<b>Mogelijke maatregel</b>	:	<b>Zonneboiler voor alleen warm tapwater</b>
Indicatie kosten	:	+/- € 2.200,00 ( voorraadvat van 120 liter en 2,5m2 collector oppervlak)
Indicatie terugverdientijd	:	+/- 18 jaar <sup>5</sup>
Opmerking	:	Terugverdientijd is afhankelijk van het warmwaterverbruik. Bij een huishouden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

<sup>5</sup> Bij de indicatie van de terugverdientijd is geen rekening gehouden met mogelijke subsidies. Zie voor meer informatie het hoofdstuk *Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE)*

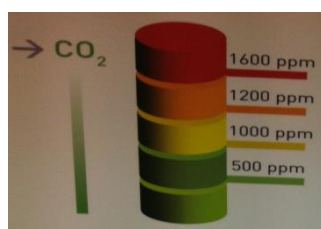
## 7. OVERIGE MAATREGELEN

### 7.1. VENTILATIE

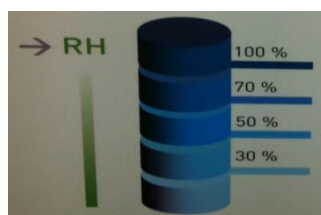
Tijdens de QuickScan is er een luchtkwaliteitsmeting gedaan. Door het korte tijdsbestek is deze meting niet representatief voor de luchtkwaliteit binnen de woning. Voor een betere meting dient de luchtkwaliteitsmeter langer in de woning te staan en data te loggen. Bij de woning was het CO<sub>2</sub> gehalte gedurende de scan circa 741 PPM. Dit is een prima CO<sub>2</sub> gehalte. De luchtvochtigheid is met circa 49,4% ook prima. Het is wel belangrijk op bewust te blijven ventileren. Houdt hier rekening mee met het verbeteren van de kierdichting. U zou dan meer bewust moeten ventileren. U zou bijvoorbeeld ook een luchtvochtigheidsmeter kunnen aanschaffen, waardoor u hier beter op kan sturen.



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

### 7.2. REDUCEREN SLUIPVERBRUIK

In het persoonlijke interview kwam naar voren dat u redelijk bewust bezig bent met het sluipeverbruik binnen uw woning. Wellicht is het interessant om te weten dat er apparaten beschikbaar zijn die het totale sluipeverbruik of per apparaat/aansluiting binnen uw woning kunnen meten.

Met dit soort apparaten kunt u uw sluipeverbruik in de woning opsporen en real-time het energieverbruik in Watt in uw woning en van apparaten bekijken. Het sluipeverbruik 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 sluipeverbruik 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 sluipeverbruik 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. In uw situatie lijkt geen sprake van een te hoge retourtemperatuur.

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 hoofdregering 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.



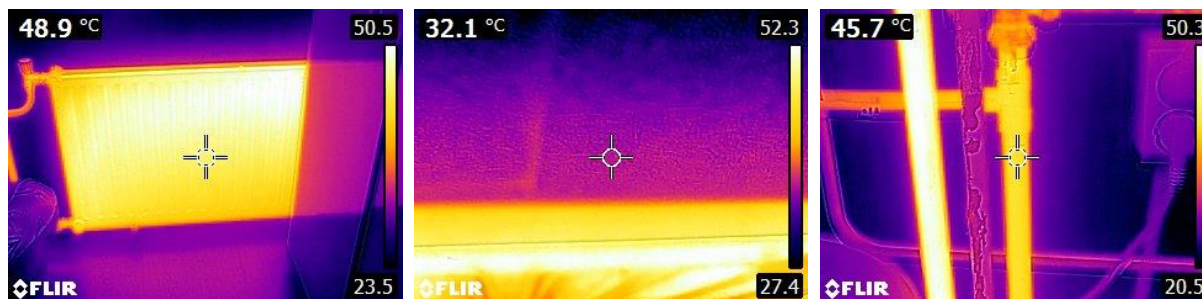
Geschikt voor horizontaal, verticaal en zelfs diagonaal leidingwerk

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



## 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. Een gedeelte van de leidingen heeft u al voorzien van leidingisolatie. 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 de overige leidingen ook 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 bijna overal spaarlampen toegepast en op een aantal plaatsen zelfs LED. Spaarlampen hebben al een stuk lager wattage dan een halogeenlamp. Bij aanwezige spaarlampen is het verstandig om aan het einde van de levensduur LED verlichting als vervanging aan te schaffen. Bij het kiezen van LED verlichting zou u dezelfde lichtsterkte en kleur kunnen aanhouden. Let er ook goed op of de LED verlichting dimbaar is, in de lamp LED verlichting geplaatst kan worden of dat de dimmer en transformator vervangen moeten worden! Hierdoor zullen de kosten hoger uitvallen en wordt de terugverdientijd langer.



Voor bewoners die nog halogeenlampen of gloeilampen in de woning hebben hangen adviseren wij deze direct te vervangen. Gezien het vermogen van een LED lamp van circa 5 Watt, ten opzichte van een reguliere halogeenverlichting van circa 30 Watt of gloeilamp van 50 Watt, is met LED verlichting een snelle besparing te behalen op uw energierekening. Een groot deel van de energie bij halogeen verlichting en/of gloeilampen wordt namelijk omgezet in warmte. Met het onderstaande voorbeeld schetsen wij de kosten en terugverdientijd bij vervanging van een bestaande halogeenlamp door een LED lamp.

Uitgaande van gemiddeld verbruik van 1 branduur per dag zou een halogeenlamp (30 Watt) het volgende aan energie verbruiken:  $1 \times 365 = 365$  uur per jaar  $\times 30$  Watt = 10.950 Watt uur = 11 kWh.  
 $11 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,22 \text{ cent} = \text{€ } 2,41$  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  $\times 5$  Watt = 1.825 Watt uur = 1,8 kWh.  
 $1,8 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,22 \text{ cent} = \text{€ } 0,40$  verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.



Des te meer branduren en Wattage de verlichting heeft des te interessanter het wordt! De kosten voor een LED lamp kunnen erg verschillen per lamp. Dit is erg afhankelijk of deze dimbaar is, de vorm, de fitting, de kwaliteit 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. In de praktijk is het vervangen van oude verlichting door LED verlichting tussen de één en vier jaar terug te verdienen. Bij het kiezen van LED verlichting zou u dezelfde lichtsterkte en kleur kunnen aanhouden. Let er ook goed op of de LED verlichting dimbaar is, in de lamp LED verlichting geplaatst kan worden of dat de dimmer en transformator vervangen moeten worden! Hierdoor zullen de kosten hoger uitvallen en wordt de terugverdientijd langer.

## 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 leidingisolatie	€ 50,-
Optimaliseren kierdichting bij draaiende en vaste delen	€ 100,-
Isoleren onderkant begane grondvloer en bodem kruipruimte	€ 1.470,-
Isoleren spouwmuur met bijv. EPS parels (na controle)	€ 810,-
Isoleren binnenzijde dak (uitgaande 50 m2 x € 50,- per m2)	€ 2.500,-
Aanschaf 8 zonnepanelen (260 WP per stuk, totaal 2.080 WP)	€ 3.600,-
Aanschaf Cv-ketel bij einde economische levensduur huidige ketel	€ 2.000,-
Waterzijdig inregelen verwarmingsinstallatie	€ 300,-
Vuilafscheider met magneet t.b.v. verwarmingsinstallatie	€ 150,-
Vervangen ventilatiefoam dakvensters	€ 25,-
LED verlichting plaatsen na einde levensduur spaarlampen	p.m.
<b>TOTAAL</b>	<b>€ 11.005,-</b>

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 11.005,-. Er van uitgaande dat u de komende 15 jaren jaarlijks een besparing van meer dan 45% op uw energielasten realiseert met bovengenoemde ingrepen, valt te concluderen dat bovengenoemd bedrag binnen het theoretische investeringsbudget valt van € 13.458,- (zoals genoemd in hoofdstuk 3.1). Hier zitten tevens onderhoudskosten bij, zoals het vervangen van de cv-ketel.

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;
- Kijkende naar de technische levensduur van een CV ketel (veelal circa 15 jaar) is het verstandig rekening te houden met vervanging en budget te reserveren. Hierdoor kan uw gasverbruik tevens verminderen doordat de nieuwe ketel een hoger rendement heeft;
- Het isoleren van de begane grondvloer (bodem) en de gevels zal in uw situatie comfort en energiebesparing opleveren. Het is in uw situatie aan te raden om gezamenlijk met uw burens of mensen uit de wijk te kijken om gezamenlijk spouwmuurisolatie in te kopen. Hetzelfde geldt voor vloerisolatie. Dit kan een inkoopvoordeel opleveren;
- Het is aan te raden om de dakopbouw te (laten) controleren en eventueel te isoleren. Wij zijn er nu vanuit gegaan dat het dak nog niet is geïsoleerd;
- Het is aan te bevelen het ventilatiefoam van de twee dakramen waar dit vergaan is en bijna vergaan is te vervangen;
- Een zonneboilersysteem is een interessante en duurzame installatie. Mocht u twijfelen tussen zonnepanelen en een zonneboiler, dan is de investering in zonnepanelen economisch rendabeler;
- Het is aan te bevelen voor uzelf een stappenplan te maken en de komende jaren budget te reserveren om stapsgewijs het energieverbruik van uw woning te minimaliseren.

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 2 januari 2017 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 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](http://www.rvo.nl) en dan zoeken op *ISDE*.