



DUURZAAM
BOUWLOKET

QUICKSCAN ENERGIEBESPARING



Dit document wordt u aangeboden door de gemeente Bergen

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

MAART 2018

INHOUDSOPGAVE

1. Intro.....	3
1.1. Duurzaamheid en landelijke ontwikkelingen	3
2. Uitgangspunten.....	4
3. Algemene gegevens woning.....	5
3.1. Verwachte energielasten op basis van historisch verbruik	5
4. Bouwkundige staat van de woning	6
5. Infraroodopname van de woning.....	9
6. Besparingspotentieel	15
6.1. Besparingspotentieel in de schil van de woning	15
6.1.1. Besparingspotentieel bij de vloer.....	15
6.1.2. Besparingspotentieel bij de gevel	17
6.1.3. Besparingspotentieel bij het dak.....	20
6.1.4. Kozijnen en beglazing.....	21
6.2. Besparingspotentieel op installatietechnisch gebied.....	22
6.2.1. Zonnepanelen (PV-systeem)	22
6.2.2. Verwarmingssysteem	24
7. Overige maatregelen.....	26
7.1. Ventilatie	26
7.2. Reduceren sluiptverbruik	26
7.3. C.V. waterzijdig inregelen en verlengen levensduur door vuilafscheider	27
7.4. Radiatorfolie en leidingisolatie	28
7.5. Vloerverwarmingssysteem.....	28
7.6. LED verlichting.....	29
8. Conclusie/samengevat	30
9. Subsidie	31
9.1. ISDE – Investeringssubsidie Duurzame Energie	31
9.2. Gemeentelijke subsidieregeling	32

Disclaimer

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

1. INTRO

Beste bewoner van de gemeente Bergen,

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

1.1. DUURZAAMHEID EN LANDELIJKE ONTWIKKELINGEN

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

Vanuit het rijk is de doelstelling om alle woningen in 2050 energieneutraal te krijgen. Dat is een behoorlijke opgave waar nu vol op wordt ingezet. Zo worden inwoners gestimuleerd om bestaande woningen te isoleren en van het gas af te krijgen. Landelijke doelstelling is dan ook om het fossiel energieverbruik te verminderen en te kiezen voor alternatieve duurzame energie opwekkingsmogelijkheden. Hierbij kunt u denken aan toepassing van warmtepompen, houtpelletkachels, houtpelletketels, zonneboilers en biomassaketels. De systemen voor warm tapwater en verwarming in huis zullen dus in de loop der jaren veranderen. Hiervoor is momenteel overigens vanuit het rijk een subsidie beschikbaar. De exacte voorwaarden van de subsidieregelingen zijn te vinden in hoofdstuk 9 van dit rapport.

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

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

2. UITGANGSPUNTEN

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

- U geeft aan dat u uw energierekening te hoog vindt;
- U geeft aan dat door het zomerhuisje geen goed beeld heeft van het energieverbruik;
- U bent in uw stookpatroon redelijk bewust van uw gedrag en u bent in het bezit van een modulerende thermostaat. De thermostaat staat als volgt ingesteld:
 - Overdag stookt u op circa 19,5 graden Celsius;
 - 's Avonds stookt u op circa 20,5 graden Celsius;
 - 's Nachts en bij afwezigheid stookt u op circa 17 à 18 graden Celsius;
 - De verdiepingen verwarmt u deels;
- De voorzijde van uw woning is georiënteerd op het oosten;
- U geeft aan dat u geen last heeft van comfortproblemen;
- U geeft aan dat u geen last heeft van vocht- en/of condens-problemen in de woning;
- De afgelopen jaren zijn de volgende ingrepen verricht aan de woning:
 - Rond 2005 zijn in alle buitenkozijnen dubbele beglazing aangebracht;
 - Het dak wordt aan de binnenzijde geïsoleerd met circa 5 centimeter isolatieplaat en afgewerkt met gipsbeplating
 - De Cv ketel in de hoofdwoning is in 2006 vervangen evenals de Cv ketel in het zomerhuisje;
- U heeft geen directe verhuisplannen en hoopt zo lang mogelijk in de woning te kunnen blijven wonen;
- U denkt dat u door het aanbrengen van spouwmuurisolatie, het vervangen van de voorgevel en het plaatsen van nieuwe kozijnen nog energie kunt besparen;
- Het rapport is gericht op de woning. Uiteraard kunnen de maatregelen ook interessant zijn voor het zomerhuisje. Vooral wanneer deze ook in de koudere periodes wordt verwarmd.

3. ALGEMENE GEGEVENS WONING

Woningtype	:	Hoekwoning
Bouwjaar	:	1968
Gezinssamenstelling	:	1 Volwassene
Verbruik 2016-2017 (woning en zomerhuis)		
Doorgegeven energieverbruik in m ³ gas	:	2.926 m ³ per jaar
Doorgegeven elektriciteitsverbruik in kWh	:	5.299 kWh per jaar
Indicatie gemiddelde maandelijkse energielasten gebaseerd op doorgegeven verbruik¹	:	Circa € 309,- per maand (incl. BTW)

3.1. VERWACHTE ENERGIELASTEN OP BASIS VAN HISTORISCH VERBRUIK

Jaar	Elektra + gas	Gemiddeld per maand	Per jaar	Totale kosten over looptijd
1	2018	€ 309,00	€ 3.708,00	€ 3.708,00
2	2019	€ 318,27	€ 3.819,24	€ 7.527,24
3	2020	€ 327,82	€ 3.933,82	€ 11.461,06
4	2021	€ 337,65	€ 4.051,83	€ 15.512,89
5	2022	€ 347,78	€ 4.173,39	€ 19.686,28
6	2023	€ 358,22	€ 4.298,59	€ 23.984,86
7	2024	€ 368,96	€ 4.427,55	€ 28.412,41
8	2025	€ 380,03	€ 4.560,37	€ 32.972,78
9	2026	€ 391,43	€ 4.697,18	€ 37.669,97
10	2027	€ 403,17	€ 4.838,10	€ 42.508,06
11	2028	€ 415,27	€ 4.983,24	€ 47.491,31
12	2029	€ 427,73	€ 5.132,74	€ 52.624,05
13	2030	€ 440,56	€ 5.286,72	€ 57.910,77
14	2031	€ 453,78	€ 5.445,32	€ 63.356,09
15	2032	€ 467,39	€ 5.608,68	€ 68.964,77

In bovenstaande tabel is een prognose weergegeven van de jaarlijkse energiekosten voor elektra en gas voor uw woning over de komende 15 jaar. In de tabel is uitgegaan van een prijsstijging van 3% per jaar. Uitgaande van bovengenoemde uitgangspunten zal u in de periode 2018-2032 in totaal voor circa **€ 68.964,77** aan energiekosten betalen.








Een doelstelling om 20% of meer op de energielasten te besparen in uw woning is realistisch. Dit zou betekenen dat u nu 20% van € 68.964,77 zou kunnen investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Uw theoretische investeringsbudget komt dan neer op circa € 13.793,-. Veel van de genoemde duurzaamheidsmaatregelen in dit rapport zijn tussen de 6 à 12 jaar terugverdiend. Iedere m³ gas of kWh die u daarna bespaart is dus al winst voor uw portemonnee.



¹ De gemiddelde maandelijkse energielasten zijn gebaseerd op het door u doorgegeven maandelijks energieverbruik 2016-2017 en de jaarnota 2016-2017.

4. BOUWKUNDIGE STAAT VAN DE WONING

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

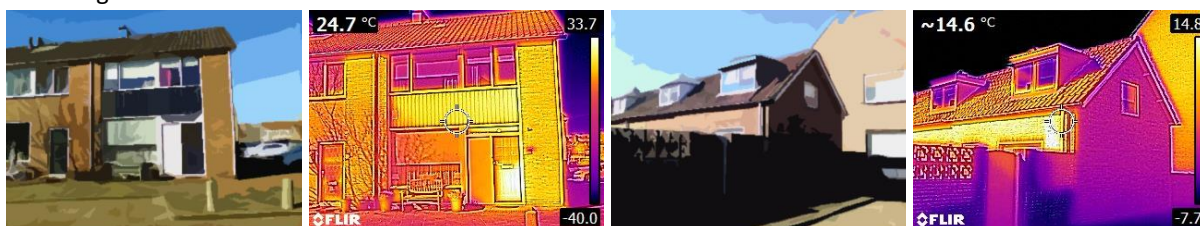
Onderdeel	Opmerking	
Algemeen		
Fundering	De kruipruimte was niet toegankelijk gedurende de opname van de woning. Het kruipluik is dichtgezet.	
Vloer/kruipruimte	Volgens de bewoner is er een betonvloer aanwezig, deze is niet geïsoleerd. De hoogte van de kruipruimte is circa 60 centimeter. Bij de bijkeuken is de kruipruimte circa 30 centimeter hoog. De bodem van de kruipruimte bestaat uit een zandlaag en is droog, net als de onderkant van de vloer.	
Dakgoten/HWA/Riolering	De dakgoten verkeren in redelijke conditie. Wel zijn er corrosie punten zichtbaar bij de zinken goten.	
Beton/metselwerk gevels	Het beton-, metselwerk en voegwerk vertonen geen gebreken en verkeren in redelijke conditie voor zover zichtbaar.	
Gevelbekleding	Bij de voorgevel is onder de kozijnen metalen geprofileerde gevelbekleding (panelen) aanwezig. Waarschijnlijk is hierachter geen isolatie aangebracht. De geveldelen verkeren in matige conditie.	
Ventilatie	De woning wordt voornamelijk geventileerd d.m.v. natuurlijke luchttoe- en afvoer via draaiende delen, uitzetramen en een aantal ventilatieroosters. Bij de badkamer zijn twee plafondventilatoren aanwezig op de lichtschakelaar.	
Begane grond		
Kozijnen, ramen en deuren	Begane grond is geheel voorzien van houten kozijnen. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing of beter. Op de enkele beglazing bij de voordeur na. Het schilderwerk is op sommige punten in mindere staat. Het is aan te raden om dit in de toekomst te laten herstellen.	

Meter	Digitale meter aanwezig.	
Diversen	Aan de achterzijde van de woning is een zomerhuisje aanwezig. Dit zomerhuis heeft een eigenlijk cv-combiketel.	
Diversen	Op de begane grond is een open haard aanwezig. Deze staat nooit aan volgens de bewoner.	
Vloerverwarming	Op de begane grond is vloerverwarming met Grundfos pomp (stand 3/ 80Watt) aanwezig en verdeeld in 3 groepen. De vloerverwarming wordt gebruikt als bijverwarming.	
Verdieping		
Kozijnen/ramen en deuren	Verdieping geheel voorzien van houten kozijnen. De kozijnen zijn voorzien van dubbel glas (HR++). Voor zover zichtbaar geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen of het schilderwerk.	
Badkamer	Voor zover zichtbaar geen gebreken geconstateerd. Mechanische afzuiging aanwezig.	
Zolder		
Dakvensters	Op zolder is een kunststof dakvenster aanwezig. Het dakvensters is voorzien van enkele beglazing en verkeert in mindere conditie.	
Dakvenster	Op zolder is een houten Velux dakvenster aanwezig. Het dakvenster is voorzien van dubbele beglazing en verkeert in goede conditie. In verloop van tijd verslijt het ventilatiefoam of wordt deze poreus. Het is dan aan te raden om het ventilatiefoam te vervangen.	

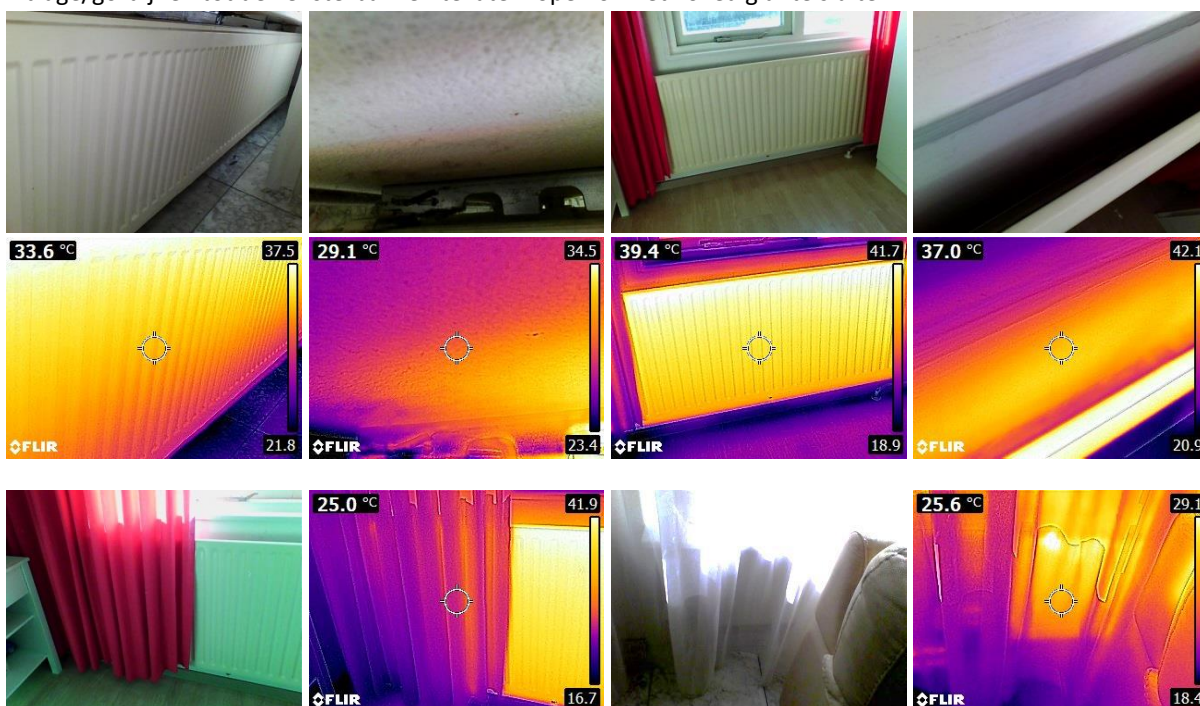
Cv-ketel	Er is een Remeha Quinta 28C ketel uit 2005 aanwezig. De Cv-ketel is geschikt voor aansluiting op een zonneboiler systeem en heeft een comfort warmte klasse 5.	
Dak	De technische staat van de dakpannen is in goede staat. Het dak is geïsoleerd aan de binnenzijde met een groene isolatieplaat van circa 5 centimeter dik. Dit is deels afgewerkt met gipsplaten. De rest wordt nog afgewerkt.	

5. INFRAROODOPNAME VAN DE WONING

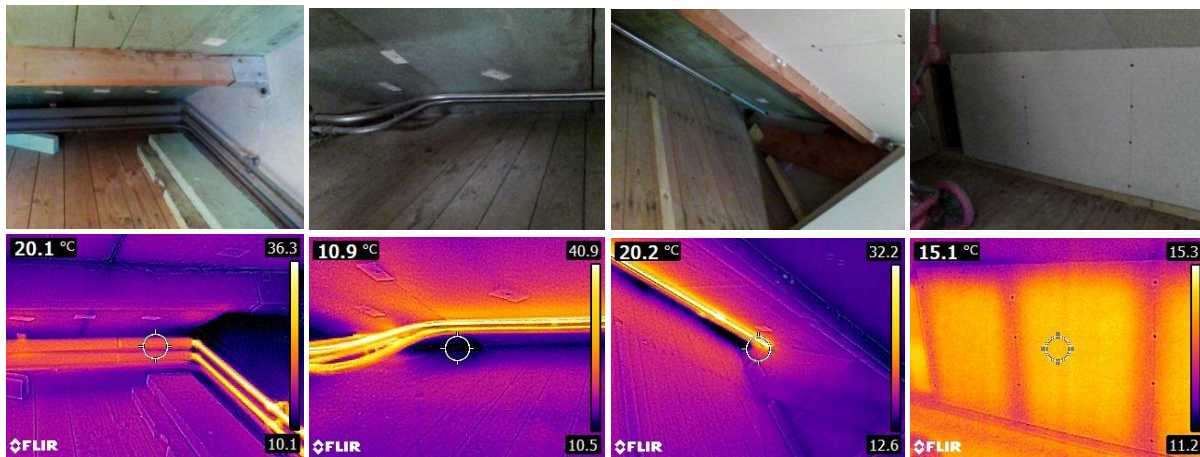
Een zeer goede manier om bij een woning te zien waar warmteverliezen en koudebruggen zitten is aan de hand van thermografische foto's (infraroodfoto's). Thermografische foto's laten door middel van kleuren op foto's zien welke temperatuur de plekken in en rondom de woning hebben. Hieronder is een overzicht 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 4 en 6 graden Celsius. De binnentemperatuur bedroeg circa 21 graden Celsius. Op zolder was het circa 15 graden Celsius. Voor en tijdens de opname scheen de zon op de voorzijde van de woning. Zie de onderstaande foto's. De thermografische foto's kunnen hierdoor een vertekend beeld geven en hier zal rekening mee moeten worden gehouden.



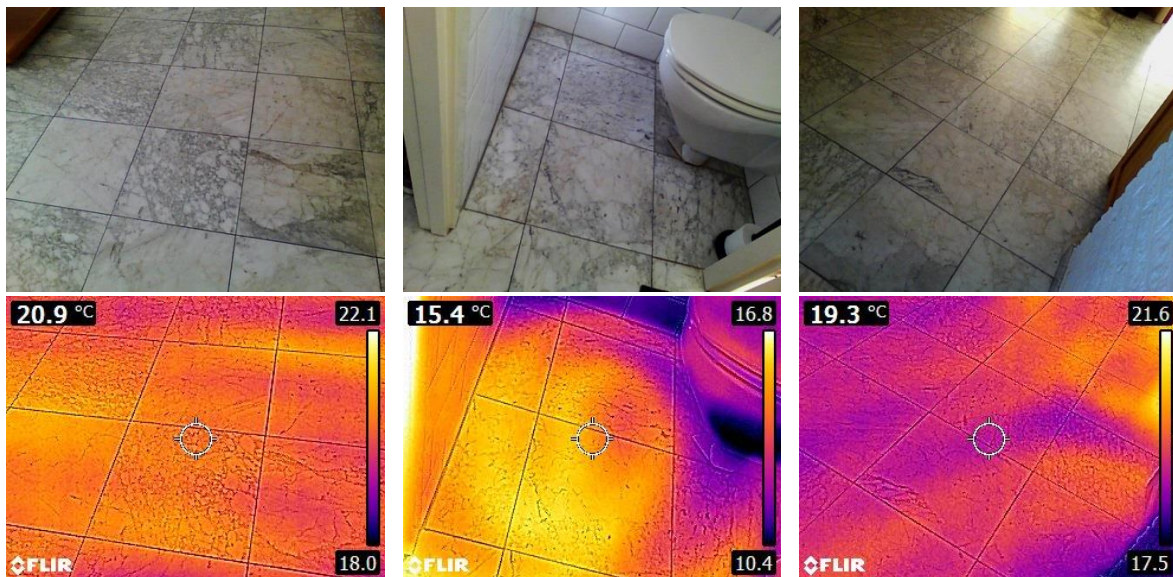
Op de onderstaande foto's ziet u een selectie van foto's van een aantal radiatoren uit de woning. De radiatoren hebben een redelijk mooie gelijkmatige warmteafgifte richting de ruimtes. De radiatoren in de woning die werden verwarmd hadden een temperatuur van circa 35 à 45 graden Celsius. Door de warmtestraling 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. Op de onderste rij foto's is zichtbaar dat een gedeelte van de warmteafgifte (straling) van de radiator wordt geblokkeerd door de vitrage/gordijnen. Advies is om de radiator 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.



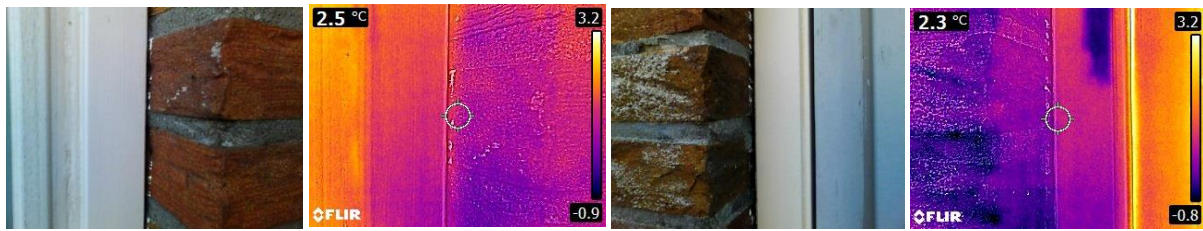
Op de onderstaande foto's is het leidingwerk van het verwarmingssysteem te zien. Er gaat warmte verloren tijdens het transport van het warme water naar de radiatoren. Door het leidingwerk te isoleren in onverwarmde ruimtes of ruimtes waar u weinig aanwezig bent of verwarmt, kunt u het warmteverlies tijdens 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. U had een klein deel al geïsoleerd. Echter gaf u ook aan dat achter de knieschotten geen leidingisolatie om de leidingen is aangebracht. Op de rechterfoto is te zien dat de leidingen achter de knieschotten hun warmte afgeven aan de ruimte er achter.



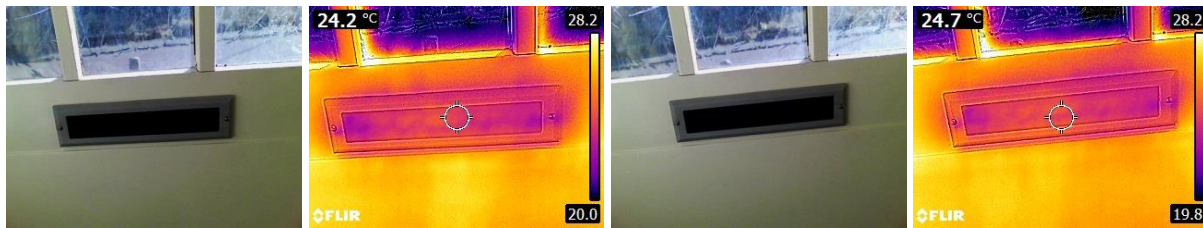
Op de onderstaande foto's ziet u dat de vloerverwarming op de begane grond een gelijkmatige warmteafgifte heeft. Er is weinig temperatuur verschil te zien en tevens zijn de temperaturen niet te hoog. Wel was de vloer in de hal en het toilet wat kouder. Dit kan te maken hebben met de inregeling van de verdeler, maar er kwam ook meer kou binnen in de hal en het toilet.



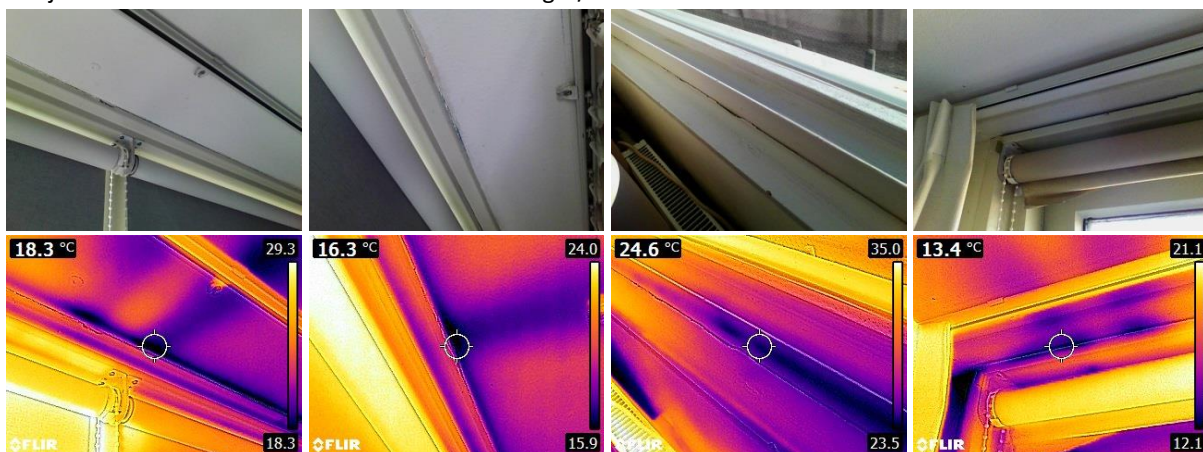
Op de onderstaande foto's is de naad- en kierdichting rondom de kozijnen te zien. Over het algemeen valt te concluderen dat de naad- en kierdichting rondom de kozijnen en de gevelconstructie van de woning redelijk goed is. Er gaat nauwelijks warmte verloren rondom de kozijnaansluitingen op de gevelconstructie.



Op de onderstaande foto's is niet duidelijk te zien dat de brievenbus veel koude infiltratie door laat. Echter scheen de zon op de voorgevel, waardoor dit niet goed zichtbaar was. De infiltratie was wel te voelen met de hand. Vaak zien wij dat de brievenbus een punt is waar veel tocht vandaan komt. Vaak is de infiltratie ook merkbaar aan de boven en onderzijde bij de aansluiting van het kader. Het is aan te raden een nieuw brievenbuskader met tochtborstels en klep aan binnenzijde te plaatsen om de koude infiltratie te beperken. Let tevens op de aansluiting van het kader op de deur. Door een kitrand of compriband aan te brengen is de aansluiting te verbeteren. Door een gordijn aan te brengen wordt tevens kou tegen gehouden.

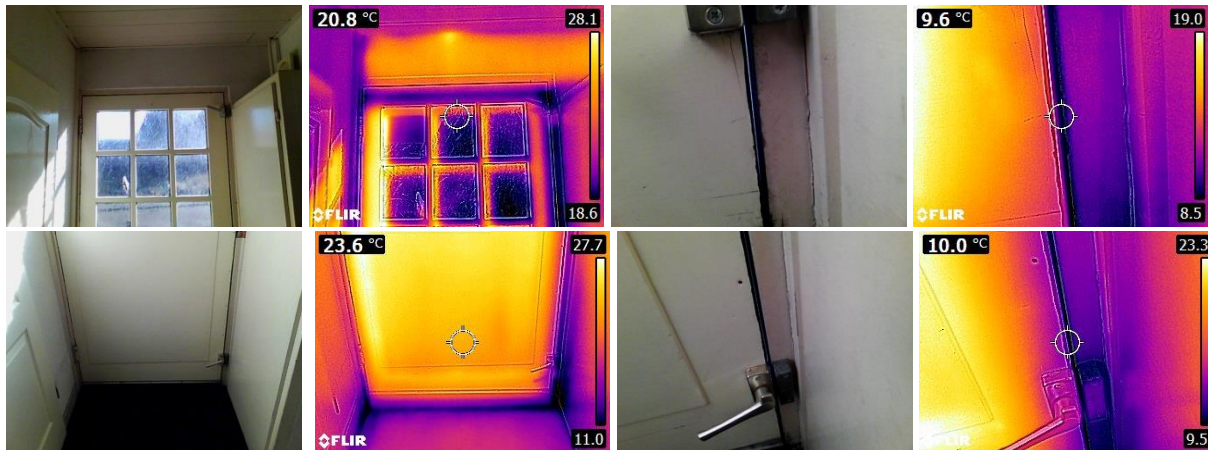


Op de onderstaande foto's is te zien dat er koude woning infiltreert bij de aansluitingen van de kozijnen met de vensterbank, gevel, plafond en/of het dak. En de aansluiting van het plafond met de gevel. De naden zijn op de onderste foto's goed te zien. Deze infiltratie is te minimaliseren door bij de aansluitingen de kieren en naden beter aan te laten sluiten, af te kitten en/of eventueel extra af te dekken met een afdeklat. De verwachting is dat dit op sommige plekken heviger zal zijn wanneer de wind daar op de gevel staat en de zon niet op die gevel schijnt. Dit is vaak ook te controleren met een vinger/hand.



Op de onderstaande foto's is te zien dat de naad- en kierdichting bij een aantal draaiende delen niet optimaal is. De kieren waren ook goed te zien, vooral bij de voordeur was licht van buiten zichtbaar. De zon stond op de voorgevel. Wanneer de zon niet op de gevel stond was de koude infiltratie erger geweest. Wij adviseren om de kaderprofielen/ tochtstrips 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 geen tochtstrips aanwezig / stuk of uitgedroogd 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/hand, voornamelijk wanneer de wind op de gevel staat. Vaak is de infiltratie bij houten delen 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 worden de extra sluitingen met jonge kinderen of huisdieren nog wel eens bewust niet aangebracht in verband met eventueel buitensluiten. Bij u sloot de voordeur ook beter op de haken. Dit was al bekend. Houdt bij het verbeteren van de kierdichting wel rekening met de ventilatiemogelijkheden en de ventilatie in het algemeen. U zou dan wellicht meer bewust moeten ventileren, omdat er minder lucht infiltreert. Wanneer er weinig ventilatiemogelijkheden zijn of er weinig wordt geventileerd, wellicht in verband inbraakgevoeligheid, zijn er bewoners die de kieren/naden bewust laten zitten in verband met het ventileren.

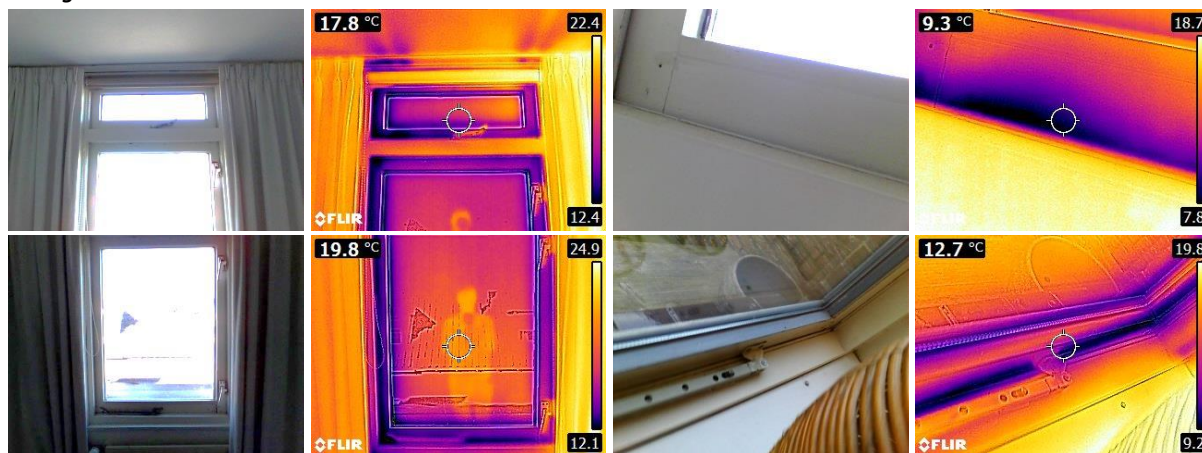
Voordeur (zon op de voordeur)



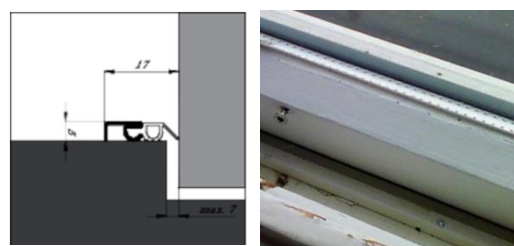
Achterdeur



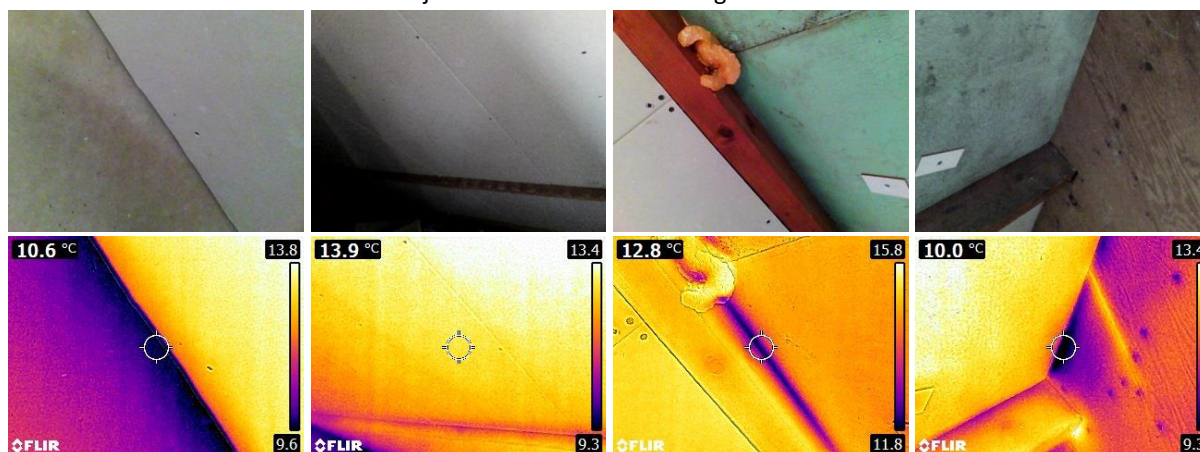
Overige draaiende delen



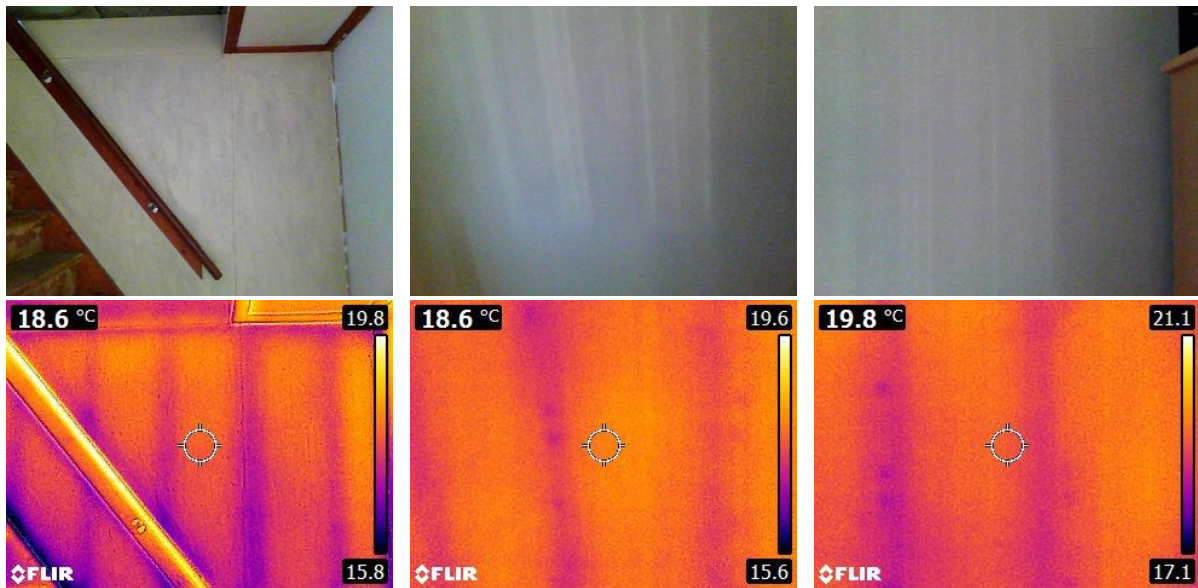
Er zijn verschillende mogelijkheden voor het verbeteren van de naad- en kierdichting. Een eventuele mogelijkheid is om niet te werken in de sponning van het kozijn maar op het kozijn zelf, zie naastliggende afbeeldingen. Dit is mogelijk bij houtenkozijnen.



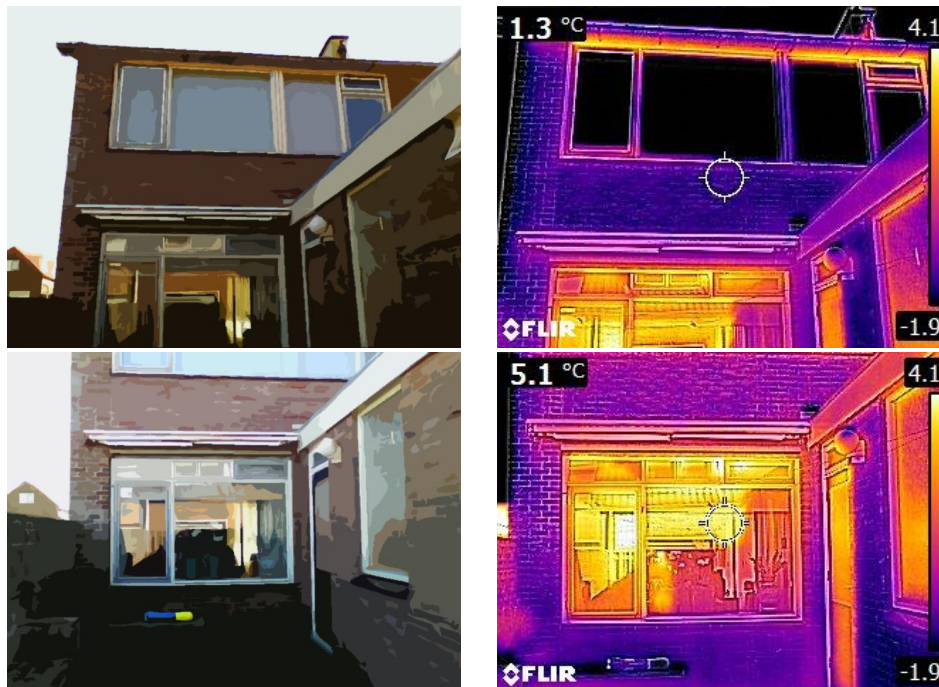
Op de onderstaande foto's is te zien dat er weinig koude-infiltratie plaatsvindt via het geïsoleerde dak. Alleen bij de bevestigingsmiddelen, de aansluitingen van de verschillende materialen en dak met de gevel is koude infiltratie te zien. Dit soort infiltratie komen wij vaak tegen in de praktijk en dit blijft een lastig punt. Eventuele zichtbare kieren en naden kunt u eventueel nog af purren, kitten of tappen en afwerken met een afdeklat. U bent tevens nog met de afwerking bezig. Dit zal dan ook nog verbeteren. Let hierbij ook op de aansluiting van het dak met de vloer van de zolder. Hier zijn vaak ook kieren aanwezig. Het is aan te raden dit ook te verbeteren.



Op de onderstaande foto's is te zien dat er weinig koude-infiltratie plaatsvindt via de houtskeletbouwwand. Alleen bij de aansluitingen van de isolatie met de houtconstructie en de bevestigingsmiddelen is wat koude infiltratie te zien. Maar er zijn geen grote punten te zien waar de kou infiltreert. Waarschijnlijk sluit de isolatie goed aan.



Op de onderstaande foto's ziet u de achterzijde van de woning. Op de foto's zijn geen vreemde vertekeningen in het warmtebeeld geconstateerd. In de beglazing is duidelijk de weerkaatsing te zien van de lucht en de woning. Wel komt er wat warmte vrij langs de aansluiting van het dak met de gevel/kozijn. Ook is dit een deel weerkaatsing in de beglazing.



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;
 - Vloerverwarmingssysteem;
 - LED verlichting.

Bovengenoemde onderdelen worden in de volgende paragrafen toegelicht.

6.1. BESPARINGSPOTENTIEEL IN DE SCHIL VAN DE WONING

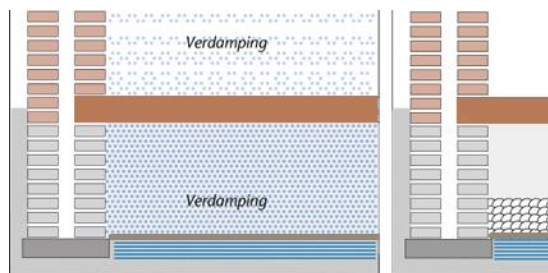
6.1.1. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE VLOER

Tijdens de opname was de kruipruimte niet toegankelijk. Het kruipluik was dichtgezet. Volgens de bewoner is er een ongeïsoleerde betonvloer aanwezig. De bodem van de kruipruimte is droog evenals de onderkant van de vloer. De hoogte van de kruipruimte is circa 60 centimeter. De hoogte van de kruipruimte onder de bijkeuken is circa 30 centimeter. Conform de Arbowetgeving is voor uitvoerende bedrijven de minimale werkhoogte om tegen de onderkant te kunnen isoleren circa 50 centimeter. Uw kruipruimte voldoet daardoor aan de voorwaarde om uw vloer te laten isoleren door een gespecialiseerd bedrijf. Formeel gezien voldoet de kruipruimte bij de bijkeuken niet aan de voorwaarde om de vloer te laten isoleren door een gespecialiseerd bedrijf. In de praktijk zien wij echter dat (lokale) klusbedrijven hier soms een uitzondering op maken. Dit zal met de isolerende partij besproken moeten worden. Indien isolatie tegen de onderkant van de vloer hier geen optie is, blijft de optie bodemisolatie over. Door de onderkant van begane grondvloer extra te isoleren valt er een verbetering in het comfort te behalen. In de praktijk worden na het isoleren veelal toenames van circa 1 á 2 graden Celsius gemeten. Dit lijkt niet veel, maar qua gevoelstemperatuur kan dit het verschil betekenen tussen een koude vloer of een comfortabel aanvoelende vloer. Dit zal bij u minder merkbaar zijn omdat u al vloerverwarming heeft. Deze maatregel zal het wooncomfort iets verbeteren en zorgt vooral voor een besparing op de stookkosten, doordat u de kruipruimte minder verwarmt (voornamelijk met vloerverwarming). Warmte-uitstraling van de vloerverwarming zal namelijk geminimaliseerd worden en de vloer zal minder afkoelen door (koude) ventilatielucht onder de vloer.



U kunt er voor kiezen om uw begane grondvloer te isoleren met een opgespoten materiaal (PUR of Jetspray) of d.m.v. van Thermokussens (Tonzon principe) of prestatiefolie (PIF). Dit is zijn speciale reflecterende folie's die aan de onderzijde van de vloer worden bevestigd. Wanneer u gaat isoleren met PUR adviseren wij u om gedurende de uitvoering en het uithardingsproces 24 uur niet in de woning te verblijven en de woning goed te ventileren. De dampen die tijdens het uitharden vrijkomen zijn namelijk niet goed voor de gezondheid. Het is tevens aan te bevelen ventilatiekokers aan te laten brengen t.b.v. de ventilatie onder de begane grondvloer (zie afbeelding). Dit wordt over het algemeen al meegenomen. Tevens wordt een gedeelte van de fundering mee gespoten (circa 30 centimeter), controleer/overleg dit eventueel van te voren. De kosten voor vloerisolatie (Rc 3,5) met PUR zijn rond de € 30,- per m2. Voor Jetspray circa € 40,- per m2 en bij met de hand aangebrachte isolatiematerialen rond de € 35,- per m2.

In uw geval is een bodemafluitende folie niet direct nodig indien de kruipruimte droog is. Indien een woning een vochtige kruipruimte heeft, adviseren wij een bodemfolie te plaatsen. Dit kost circa € 5,- euro per m2 aan materiaal wanneer u dit zelf uitvoert. Bij de thermokussens wordt dit over het algemeen standaard meegenomen. Het toepassen van een bodemisolatie is met name interessant bij woningen met (veel) vocht in



de kruipruimte en een hoge luchtvochtigheid in de woning. Bodemisolatie 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 bodemisolatie, 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 bodemisolatie 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.

Algemene gegevens van de vloer

Kruipruimte aanwezig?	:	Ja
Hoogte kruipruimte:	:	+/- 60 cm
Type vloer:	:	Beton
Mogelijke maatregel	:	Opgespoten PUR of Thermokussens (luchtkamers)
Vloeroppervlak:	:	Circa 53 m2 (inclusief bijkeuken)
Indicatie kosten	:	+/- € 1.590,- (Opgespoten PUR) (warmteweerstand)
	:	+/- € 1.855,- (Thermokussens en bodemfolie) (warmtereflectie)
Verwachte terugverdientijd	:	circa 8-10 jaar ²
Voordelen van maatregel	:	- Langere levensduur van leidingwerk; - Energiebesparing en comfortverbetering;

² 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?	Onbekend
Isolatiemateriaal aanwezig?	Binnenzijde van de woning geïsoleerd met circa 4 centimeter EPS plaat (voorzetwand)

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 (1963). In het verleden zijn er voorzetwanden geplaatst aan de binnenzijde van de woning. Hier is circa 4,0 centimeter EPS plaat aangebracht.



Gedurende de opname hebben wij met behulp van de endoscoop via een gevelopening in de spouw van de bijkeuken kunnen kijken. Daar hebben wij kunnen constateren dat er een minerale wol in de spouwmuur aanwezig is. De hoofdwoning is al geïsoleerd. Wanneer u de gevelbekleding in de toekomst moet/gaat vervangen is het aan te raden om de staat van de achterliggende constructie en isolatie te controleren en eventueel te vervangen voor een isolatiemateriaal met een hogere isolatiewaarde (Rc-waarde).



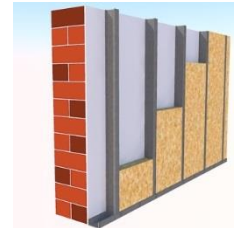
Dit is niet het geval bij het zomerhuisje. Hier bestaan de gevels uit een dubbelsteens muur zonder spouw. Wanneer er geen spouw aanwezig is of het niet mogelijk is deze te isoleren zou u de gevel nog kunnen isoleren aan de binnenzijde. Dit is een ingrijpende klus vanwege het feit dat er redelijk veel ruimte in beslag wordt genomen en de maatregel redelijk arbeidsintensief is. In de praktijk wordt dit regelmatig uitgevoerd. Dit zal niet alleen energiebesparing opleveren, maar ook een grote comfortverbetering met zich mee brengen. De woning zal de warmte een stuk beter vast kunnen houden. U kunt de klus laten uitvoeren door een gespecialiseerd bedrijf of als u handig bent kunt u het ook zelf uitvoeren. Het kiezen voor na-isolatie aan de binnenzijde van de gevel brengt naast een hoop voordelen ook een aantal belangrijke aandachtspunten met zich mee. De gevel oppervlakte van het zomerhuisje is circa 35 m². Dit komt neer op circa € 2. 100 euro voor het laten isoleren van de gevels (bij een gemiddelde prijs van € 60,- per vierkante meter). Hieronder zijn nog een aantal aandachtspunten uitgelicht.

- De binnenkant van uw muur dient droog te zijn en er mogen geen tekenen van vochtdoorslag zijn. Indien de binnenwand te vochtig is of is aangetast met schimmel zorg er dan eerst voor dat deze problemen zijn opgelost. Eerder kunt u beter niet van binnenuit isoleren omdat de kans op vochtproblemen in de toekomst dan groot is. Mocht u twijfelen of u uw muur wel kunt isoleren neem dan contact op met de aannemer of met een (gespecialiseerd) bouwkundig adviseur;
- Er dienen geen grove scheurvormingen of andere tekenen van eventuele verzakkingen te zijn in uw binnenmuur. Kleine scheuren hebben geen gevolgen met betrekking tot het isoleren aan de binnenzijde van de gevel. Op het moment dat u te maken heeft met grote scheuren is het verstandig om een bouwkundig adviseur in te schakelen;
- De isolatie wordt aan de warme kant van de muur geplaatst. Dit verhoogt de kans op condensatievorming in de constructie. Zorg er daarom voor dat de constructie opbouw van binnen naar buiten steeds damp opener wordt gemaakt. Indien u hier niet voldoende kennis over heeft is het raadzaam om van te voren een aannemer of bouwfysisch adviseur te raadplegen over de mogelijke gevolgen van vochtproblemen;
- Kies een isolatiemateriaal met een hoge isolatiewaarde die goed bestandig is tegen vocht, schimmel en inzakken. Met name isolatieplaten werken gemakkelijk en snel;
- Let er in de toekomst op dat u niet onnodig gaten in de wand gaat boren. Hiermee doorboort u hoogstwaarschijnlijk ook de damp remmende folie;
- Het isoleren aan de binnenkant van de woning lijkt een gemakkelijke klus. Maar weet wel waar u aan begint. Er zit namelijk een hoop werk aan het verlengen en/of verplaatsen van alle lichtschakelaars en stopcontacten. Ramen- en deurafwerkingen dienen soms ook opnieuw geplaatst te worden;

- Let er op dat de aansluitingen op constructiedelen, bijvoorbeeld op kozijnen waterdicht zijn. Indien dit niet het geval is geven deze plekken een verhoogde kans op vochtcondensatie of vochtdoorslag. Vocht condenseert namelijk op de koudste oppervlakten;
- Na-isolatie aan de binnenzijde van uw woning is geen middel om de stabiliteit van de gevel te versterken. Let er dus op dat er geen spanning van de gevel op de isolatieconstructie komt te staan. Deze mag namelijk niet dragend zijn.

U kunt de binnenkant van uw woning isoleren op een aantal manieren. De meest voorkomende wijze waarop dit gebeurt is door middel van houten- of aluminium profielen waartussen isolatieplaten worden geplaatst waarover vervolgens een dampremmende folie (aan de warme zijde) en afwerkingsplaat wordt gemonteerd. Aan de koude zijde wordt veelal een waterkerende, damp open folie toegepast. Tevens zijn er leveranciers met geprefabriceerde voorzetwandsystemen.

Zie naastgelegen afbeelding als voorbeeld voor de constructieve opbouw. Let bij het isoleren van de gevel goed op de aansluitingen van materialen en voorkom naden en kieren. Wanneer u de gevel van binnenuit laat isoleren kunt u denken aan een kostenplaatje van circa € 50,- à € 70,- per vierkante meter. Dit is mede afhankelijk van het afwerkingsniveau dat u nastreeft. Bij het zelf isoleren kunt u denken aan € 35,- à € 50,- per vierkante meter. Ook afhankelijk van het afwerkingsniveau en extra werkzaamheden i.v.m. elektra en kozijnaansluitingen et cetera.



Voor bewoners die een ongeïsoleerde spouwmuur hebben is het na-isoleren van de spouw een interessante maatregel. Op de volgende pagina vindt u een omschrijving van de verschillende meest toegepaste materialen die er zijn:

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

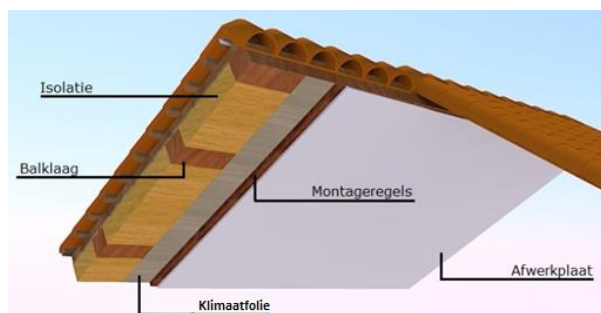
Uw dak is geïsoleerd met circa 5 centimeter dikke isolatieplaten aan de binnenzijde van de woning. De bewoner is nog bezig met de afwerking van het dak. Het dak van de aanbouw is waarschijnlijk ook aan de binnenzijde geïsoleerd. Extra isoleren van uw dak weegt financieel niet op tegen de comfort- en energiebesparingen die u er mee kunt bereiken. Tevens omdat u de verdiepingen niet tot nauwelijks verwarmt. Let op het dak van het zomerhuisje is waarschijnlijk niet geïsoleerd. Hieronder meer informatie over de mogelijkheden voor het isoleren van het dak van het zomerhuisje of voor overige bewoners.

Voor bewoners die het dak van de woning nog niet hebben geïsoleerd zijn er twee mogelijkheden. 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 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 de 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.

6.1.4. KOZIJNEN EN BEGLAZING

Bij de woning is bijna overal al dubbelglas aanwezig (HR of beter). Gedurende de opname kwam naar voren dat de voordeur nog wel is voorzien van enkele beglazing. U kunt energie besparen wanneer u de enkele beglazing laat vervangen voor HR++beglazing. Bij houten kozijnen is het vaak mogelijk om in het bestaande kozijn dubbele beglazing terug te plaatsen. Door de dikkere beglazing dient vaak wel de sponning in het kozijn, raam of deur uitgefreesd te worden en 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 u zou dit ook mee kunnen nemen, wanneer u de deur in de toekomst gaat vervangen.

Bij de voorgevel van de woning bestaat de beglazing 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. Deze dubbele beglazing heeft een U-waarde van circa 2,7 – 3,0. HR++ glas heeft een U-waarde van 1,1. Het vervangen van deze beglazing door HR++ glas zal een (lichte) besparing opleveren op de energierekening, maar voornamelijk van positieve invloed zijn op het wooncomfort. Het vervangen van normaal dubbel glas is vooral zinvol in ruimtes die regelmatig worden verwarmt zoals de woonkamer, keuken of bij grote glasoppervlaktes. De kosten voor het vervangen van enkel of dubbel glas voor HR++ beglazing komt neer op circa € 140,- tot € 240,- per m². De uiteindelijke prijs is afhankelijk van meerdere factoren. Dit heeft onder andere te maken met de grootte, vorm en gewicht van het glas, of er ventilatieroosters in geplaatst dienen te worden, arbeidsintensiteit, etc.

Indicatie vierkante meters vervangen beglazing:

Enkele beglazing voordeur	circa 1 m ²	
<u>"normaal" dubbele beglazing voor</u>	<u>circa 5,0 m²</u>	<u>+</u>
Totaal enkele en lekke beglazing	circa 6,0 m ²	

Dit komt neer op ongeveer € 840,- à € 1.440,- voor het vervangen van de beglazing, uiteraard is dit erg afhankelijk van de arbeidsintensiviteit.

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

6.2. BESPARINGSPOTENTIEEL OP INSTALLATIETECHNISCH GEBIED

6.2.1. ZONNEPANELEN (PV-SYSTEEM)

De situering van de woning biedt voldoende mogelijkheden voor een PV – systeem. De panelen kunnen geplaatst worden op het schuine dak aan de voor- en achterzijde van de woning. Dit dakvlak is georiënteerd op het oosten (90°) westen (270°). 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 85% van het jaarlijkse maximum aan zoninstraling opvangen. Een investering in zonnepanelen blijft nog steeds een interessante oplossing. Wij schatten in dat u 9 panelen kunt plaatsen op het dak aan de voorzijde van de woning. Op het dak aan de achterzijde van de woning is nog ruimte voor circa 6 à 7 panelen.

Het is overigens altijd aan te bevelen niet meer op te wekken dan het eigen elektriciteitsverbruik. Voor het elektra overschot ontvangt u namelijk “slechts” de kale stroomprijs van 5 a 6 eurocent per kWh (bij enkele partijen is dit 10 cent per kWh). Tegenwoordig worden alle systemen op een aparte groep in de meterkast aangesloten, dit is verplicht volgens de NEN1010. In sommige gevallen is het mogelijk om het systeem aan te sluiten op de groep van de wasmachine of droger met een PV-verdeler. Vraag hiernaar bij uw leverancier/installateur. De levensduur van de zonnepanelen is langer dan 25 jaar.

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

Vermogen

Het vermogen van een zonnepaneel wordt uitgedrukt in Wattpiek. Dit is het maximaal vermogen dat het paneel kan opwekken. Een standaard paneel (vandaag de dag) is 270 Wattpiek en heeft een afmeting van 1 x 1,65 meter. Er zijn ook panelen op de markt met een hoger vermogen, uiteraard kosten deze ook meer per paneel. Deze kan liggend (landscape) of staand (portrait) worden geplaatst. Op een plat dak wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een landscape opstelling vanwege de windvang van de panelen. De jaarlijkse energie opbrengst van een paneel georiënteerd op het zuiden (180°), zonder schaduw, in een hellingshoek van 15-45 graden is circa 245-260 kWh per jaar. In uw geval zal de productie per paneel meer richting de 220 kWh per paneel zijn, vanwege de oriëntatie en de hellingshoek. Een installateur kan eventueel voor u uitwerken hoeveel panelen er maximaal op uw dak geplaatst kunnen worden.

Kosten en opbrengsten

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

Een belangrijk aandachtspunt is om rekening te houden met schaduwvorming van dakdoorvoeren, schoorstenen, dakkapellen, bomen et cetera. Wanneer één zonnecel van een paneel in de schaduw ligt kan deze het gehele rendement van alle panelen negatief beïnvloeden. Een in serie geschakeld systeem werkt namelijk op de opbrengst van de minst presterende cel. Wanneer er sprake is van veel schaduwvorming zou gekozen kunnen worden voor een systeem met micro-omvormers of optimizers (meerkosten circa 15%). Ieder paneel heeft dan een eigen micro omvormer in plaats van één grote omvormer voor de gehele serie zonnepanelen. Bij optimizers blijft u een centrale omvormer houden, maar worden de panelen wel individueel geschakeld. Door de micro omvormer / spanningsoptimizers wordt niet de hele serie negatief beïnvloed wanneer een zonnepaneel in de schaduw ligt.



Wij zijn in deze berekening uitgegaan van 15 panelen, wanneer u van plan bent zonnepanelen te laten plaatsen kan een installateur een gericht legplan maken. Met 15 panelen (4.050 Wattpiek vermogen) georiënteerd op het oosten (90°) en westen (270°), wekt u circa 3.300 kWh per jaar op, oftewel circa € 660,-. Hierbij zijn wij uitgegaan van het gemiddelde energietarief van circa € 0,20 voor iedere opgewekte kWh. Op uw totale energierekening houdt dit een besparing in van circa 18%. De opwekking van 3.300 kWh dekt circa 62% van het door u doorgegeven elektraverbruik van 5.299 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 terugverdientijd³ van een zonnestelsel ligt rond de 6–10 jaar voor een particuliere woningeigenaar. Hierbij is rekening gehouden met de kosten voor het vervangen van de omvormer één maal in de levensduur van het systeem (25 jaar). Het rendement op de investering in zonnepanelen ligt gemiddeld op 10%. Als u dit vergelijkt met bijvoorbeeld geld op een spaarrekening is het investeren in zonnepanelen een meer rendabele investering. 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	1.620 WP	€ 2.750,00
9 panelen	2.430 WP	€ 3.900,00
15 panelen	4.050 WP	€ 6.125,00

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.

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

6.2.2. VERWARMINGSSYSTEEM

De huidige Cv-ketel in de woning is een Remeha Quinta 28C uit 2005. 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 (of een duurzaam alternatief te overwegen zoals een (hybride) warmtepomp). 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 weergeven voor uw situatie uitgegaan van alleen een zonneboiler systeem voor warm tapwater.

Mogelijke maatregel	:	Zonneboiler voor alleen warm tapwater
Indicatie kosten	:	+/- € 2.200,00 (voorraadvat van 120 liter en 2,5m2 collector oppervlak)
Indicatie terugverdiëntijd	:	+/- 16-18 jaar ⁴
Opmerking	:	Terugverdiëntijd 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.

Zoals eerder in dit hoofdstuk aangegeven zou u ook een duurzaam alternatief voor de Cv-ketel kunnen overwegen wanneer de ketel aan vervanging toe is. Een warmtepomp is een manier om de woning op elektrische wijze van warmte te voorzien. Dit is voornamelijk interessant wanneer het dak voldoende ruimte biedt om het elektraverbruik van de warmtepomp op te vangen met zonnepanelen. Hierbij is het belangrijk om het gasverbruik in de woning eerst zoveel mogelijk te verminderen. Indien er mogelijkheden liggen om de isolatie van een woning te verbeteren adviseren wij om eerst hier in te investeren alvorens de overstap naar een warmtepomp wordt gemaakt!

Een warmtepomp werkt op basis van lage temperaturen (onder de 50 graden Celsius) zoals bijvoorbeeld vloerverwarming. De aanwezige vloerverwarming is dus een pré voor het aanschaffen van een (hybride) warmtepomp.

Wanneer een woning is voorzien van een warmte-afgiftesysteem dat werkt op basis van hoge temperaturen (60 tot 80 graden Celsius). Het is goed mogelijk dat de capaciteit van het warmte-afgiftesysteem na het isoleren van de woning voldoende is om de woning te verwarmen op basis van lage temperaturen. Dit is een kwestie van uitproberen, het is mogelijk om de aanvoertemperatuur van de Cv handmatig lager te zetten (let op! Laat de temperatuur van het warme tapwater boven de 60 graden staan!). Dit kan stapsgewijs tot er wordt gemerkt dat de woning niet goed (genoeg) meer op temperatuur komt of dat de woning niet snel genoeg op temperatuur komt. Dan kan uiteraard de aanvoertemperatuur weer wat naar boven gezet worden. Op deze manier is een optimale aanvoertemperatuur te realiseren. Hierbij dient ook de instelling van de thermostaat aangepast te worden. Bij het verwarmen van een woning op lage temperaturen zal de woning niet snel op temperatuur komen wanneer de thermostaat bij afwezigheid of 's nachts op een lage temperatuur wordt gezet. Vandaar dat bij laag temperatuur systemen de nachtverlaging niet wordt toegepast, maar de thermostaat als ondergrens op 17,5 à 18 graden wordt gezet.

Wanneer blijkt dat (na het isoleren van de woning) de woning niet warm genoeg wordt met het huidige warmte-afgiftesysteem, dan zal eerst wat moeten worden gedaan aan het verbeteren van het warmte-afgiftesysteem. Er zou bijvoorbeeld een radiator bij geplaatst kunnen worden. Ook het aanleggen van vloerverwarming is hiervoor een optie of het plaatsen van lage temperatuur radiatoren/convectoren.

U zou ook kunnen overwegen om de huidige Cv-ketel te combineren met een duurzame warmte opwekinstallatie. Hierbij kunt u denken aan bijvoorbeeld een hybride warmtepomp. Een hybride warmtepomp kan aangesloten worden op een Cv-ketel. De hybride warmtepomp en de Cv-ketel zullen met elkaar communiceren. Worden er temperaturen gevraagd lager dan 50 graden Celsius, dan zal de warmtepomp dit leveren en wanneer er hogere temperaturen worden gevraagd, dan zal de Cv-ketel dit verzorgen. Met een hybride warmtepomp kan bij een gasverbruik van circa 1.500 m3 meer dan 30% bespaard worden op de totale energierekening. Een hybride warmtepomp kost € 4.000,- tot € 4.500,- exclusief ISDE subsidie (zie hoofdstuk 9).

⁴ Bij de indicatie van de terugverdiëntijd is geen rekening gehouden met mogelijke subsidies. Zie voor meer informatie het hoofdstuk *Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE)*

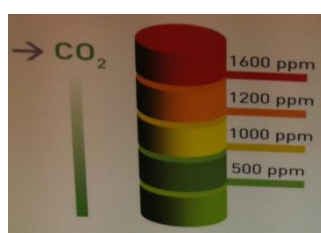
7. OVERIGE MAATREGELEN

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 CO₂ gehalte gedurende de scan circa 846 PPM. Dit is een prima CO₂ gehalte. De luchtvochtigheid was met circa 33,2% ook in orde, maar wel aan de droge kant. Dit kwam tevens door de drogere buitenlucht van de afgelopen periode. Wanneer er voldoende geventileerd wordt in de woning zal de luchtkwaliteit goed zijn.



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



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



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

7.2. REDUCEREN SLUIPVERBRUIK

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



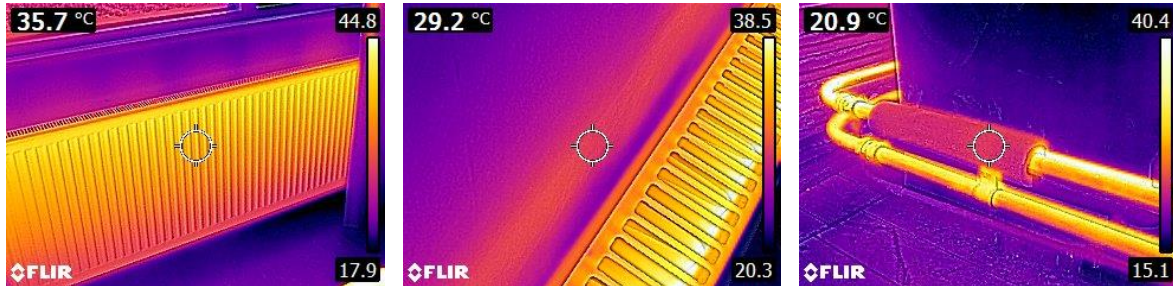
Geschikt voor horizontaal, verticaal en zelfs diagonaal leidingwerk

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. 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 de woning is deels al leidingislatie toegepast. De leidingislatie kan nog worden verbeterd achter de knieschotten. Let hierbij ook op de onderlinge aansluitingen.

7.5. VLOERVERWARMINGSSYSTEEM

Op de begane grond van de woning is een vloerverwarmingssysteem aanwezig. Het systeem is uitgerust met een vloerverwarmingpomp. De vloerverwarming wordt gebruikt als bijverwarming. In veel bestaande woningen ontbreekt een vloerverwarmingpomp-schakelaar. Dit is ook het geval bij deze woning. Een vloerverwarmingpomp-schakelaar zorgt voor het efficiënter en energie zuiniger functioneren van de vloerverwarmings (circulatie) pomp. Indien de CV -ketel gestuurd wordt door één centrale kamerthermostaat en er geen warmte vraag is, wordt de CV -ketel uitgeschakeld. Dan zal na enkele minuten er relatief koud water door de vloer gepompt worden. De vloer koelt hierdoor onnodig sneller af. Het extra snel afkoelen en het continue laten draaien van de pomp leidt tot onnodig energieverlies en vermindering van het comfort. De vloerverwarmingpomp-schakelaar zorgt ervoor dat de pomp, bij het uitschakelen van de ketel, ook uitgeschakeld wordt. De pomp wordt uitgeschakeld op het moment dat de temperatuur van het CV-water naar de verdeler toe, onder een vooraf ingestelde temperatuur komt. De pomp wordt weer ingeschakeld op het moment, dat de temperatuur van het CV-water naar de verdeler toe de vooraf ingestelde temperatuur overschrijdt. Buiten het stookseizoen bespaart de pompschakelaar energie doordat de pomp uitgeschakeld blijft. Om te voorkomen dat de pomp onverhoopt vast komt te zitten, zorgt de schakelaar ervoor dat de pomp eens in de twee dagen enkele minuten ingeschakeld wordt zodat het systeem kan circuleren en kleppen niet kunnen vastlopen. De kosten van een vloerverwarmingpomp-schakelaar bedragen circa € 60,-. Deze investering verdient zich veelal binnen 1 à 2 jaar terug.



7.6. LED VERLICHTING

In uw woning heeft u op verschillende plaatsen nog halogeenverlichting. Een groot deel van de energie bij gloeilampen en halogeen verlichting wordt omgezet in warmte. In uw situatie zou het aantrekkelijk zijn om deze te vervangen door LED verlichting. Gezien het vermogen van een LED lamp (circa 2 Watt) ten opzichte van een reguliere halogeenverlichting (20 Watt) kunt u hierdoor veel besparen op uw energierekening.

Onderstaande schetsen wij een voorbeeld van de kosten en terugverdientijd bij vervanging van de bestaande lamp voor een LED lamp. 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:

$$1 \times 365 = 365 \text{ uur per jaar} \times 20 \text{ Watt} = 7.300 \text{ Watt uur} = 7,3 \text{ kWh}$$

$$7,3 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,20 \text{ cent} = \text{€ } 1,46 \text{ verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.}$$

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

$$1 \times 365 = 365 \text{ uur per jaar} \times 2 \text{ Watt} = 730 \text{ Watt uur} = 0,73 \text{ kWh}$$

$$0,73 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,20 \text{ cent} = \text{€ } 0,146 \text{ verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.}$$

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 € 1,31 per jaar kan opleveren voor een enkele lamp bij gem. 1 branduur per dag. Bij bovenstaand scenario is de verlichting in circa 4 jaar terugverdiend. Wanneer de lampen een hoger verbruik hebben (Watt) of meer branduren dan is het nog interessanter om deze lampen te vervangen. U kunt voor uw situatie met bovenstaande berekening kijken voor welke verlichting het wel of niet interessant is om van halogeenverlichting naar LED verlichting over te stappen. Naast het vervangen op korte termijn kunt u ook overwegen om de halogeenverlichting aan het einde van de levensduur te vervangen door LED verlichting. Dit is vooral toepasselijk bij eventuele aanwezige spaarlampen. Bij het kiezen van LED verlichting zou u dezelfde lichtsterkte en kleur kunnen aanhouden. Let er 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 kunnen de kosten hoger uitvallen en daarmee kan de terugverdientijd langer worden.

8. CONCLUSIE/SAMENGEVAT

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

<i>Maatregelenoverzicht</i>	<i>Globale kosten</i>
Aanbrengen radiatorfolie en verbeteren leidingisolatie	€ 50,-
Optimaliseren kierdichting bij draaiende delen en vaste delen	€ 200,-
Isoleren onderkant vloer d.m.v. Thermoskussens of prestatiefolie	€ 1.855,-
Het vervangen van de enkele beglazing en normale dubbele beglazing	€ 840,- / € 1.440
Aanschaf 15 zonnepanelen (270 WP per stuk, totaal 4.050 WP)	€ 6.125,-
Pompschakelaar vloerverwarming	€ 60,-
Vervangen van de cv-ketel(bij einde levensduur)	€ 2.000,-
Waterzijdig inregelen verwarmingsinstallatie	€ 300,-
Vuilafscheider met magneet t.b.v. verwarmingsinstallatie	€ 150,-
Aanschaffen brievenbusborstel met klep	€ 15,-
LED verlichting plaatsen bij punten met veel branduren of na einde levensduur	p.m.
Herstellen schilderwerk bij kozijnen en geveldelen	p.m.
TOTAAL	€ 11.595,- / € 12.195,-

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 11.595,- tot € 12.195,-. Er van uitgaande dat u de komende 15 jaren jaarlijks een besparing van 20% of meer op uw energielasten realiseert met bovengenoemde ingrepen, valt te concluderen dat bovengenoemde bedragen binnen het theoretische investeringsbudget vallen van € 13.793,- (zoals genoemd in hoofdstuk 3.1). Hierin zijn tevens onderhoudskosten in meegenomen, zoals het vervangen van de cv-ketel. In bovenstaand overzicht is geen rekening gehouden met mogelijke subsidies of de btw-teruggave op zonnepanelen. Hierdoor kan de totale investering lager uitvallen.

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. De nieuwe ketel kan gecombineerd worden met een hybride warmtepomp om het gasverbruik van de woning te verminderen;
- Het isoleren van de begane grondvloer 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 vloerisolatie in te kopen. Dit kan een inkoopvoordeel opleveren;
- Het is aan te raden draaiende delen (voornamelijk bij de houten kozijnen na te lopen en zo nodig hier de kierdichting te verbeteren door het aanbrengen/vervangen van rubberen kaderprofielen en/of tochtstrips;
- Het is aan te bevelen om voor het vervangen van de enkele beglazing voor HR++ beglazing en eventuele ventilatieroosters een vrijblijvende offerte aan te vragen bij een gecertificeerd bedrijf;
- Het vervangen van enkel glas in een deur kan een lastige opgave zijn. Om te oordelen of dit mogelijk is en welke kosten hier mee gemoeid zijn adviseren wij u een offerte op te laten maken door een specialist. U kunt het vervangen van de enkele beglazing ook meenemen bij het vervangen van de deuren;
- Een zonneboilersysteem is een interessante en duurzame installatie. Mocht u twijfelen tussen zonnepanelen en een zonneboiler, dan is de investering in zonnepanelen economisch rendabeler.
- In uw situatie is het zeer interessant om bovengenoemde maatregelen te bekijken voor de zomerwoning of wellicht gelijktijdig mee te nemen, zoals, radiatorfolie kierdichting et cetera.

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

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

- U heeft het apparaat na 2 januari 2017 aangeschaft;
- U heeft de investering al gedaan voordat u een aanvraag doet. Dat betekent dat het apparaat bij aanvraag van de subsidie al is geïnstalleerd en in gebruik genomen;
- Binnen 6 maanden (particulieren) / 3 maanden (zakelijke aanvragers) na het sluiten van de koopovereenkomst heeft u uw subsidieaanvraag ingediend;
- Het apparaat is nieuw aangeschaft en u heeft een betaalbewijs. Het is uw eigendom;
- Het apparaat is in Nederland geïnstalleerd;
- U mag het apparaat niet binnen een jaar na de datum van de beslissing verwijderen.

Kijkende naar bovenstaande houdt de regeling in dat vanaf het moment van ondertekenen (koopovereenkomst) u als particulier 6 maanden en als zakelijke aanvrager 3 maanden de tijd heeft het apparaat te laten installeren, in gebruik te nemen en te betalen. Dit moet u namelijk allemaal aantonen bij uw digitale subsidieaanvraag welke ook binnen de bovengenoemde deadline dient plaats te vinden. Maak dus goede afspraken met uw installateur. Na het overschrijden van de deadline vervalt namelijk uw recht op subsidie.

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

9.2. GEMEENTELIJKE SUBSIDIEREGELING

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

Subsidie

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

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

Maatregelenlijst

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

Meer informatie

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

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