



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.....	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	15
6.1.3. Besparingspotentieel bij het dak.....	17
6.1.4. Kozijnen en beglazing.....	20
6.2. Besparingspotentieel op installatietechnisch gebied.....	21
6.2.1. Zonnepanelen (PV-systeem)	21
6.2.2. Verwarmingssysteem	23
7. Overige maatregelen.....	25
7.1. Ventilatie	25
7.2. Reduceren sluiptverbruik	25
7.3. C.V. waterzijdig inregelen en verlengen levensduur door vuilafscheider	26
7.4. Radiatorfolie en leidingisolatie	27
7.5. LED verlichting.....	27
8. Conclusie/samengevat	29
9. Subsidiereregelingen	30
9.1 ISDE – Investeringssubsidie Duurzame Energie	30
9.2 Gemeentelijke subsidieregeling	31

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 acceptabel vindt;
- U bent in uw stookpatroon redelijk bewust van uw gedrag en u bent in het bezit van een klokthermostaat en heeft deze ingesteld;
 - Overdag stookt u op circa 19,5 graden Celsius, afhankelijk of er iemand thuis is;
 - 's Avonds stookt u op circa 20 à 20,5 graden Celsius;
 - 's Nachts en bij afwezigheid stookt u op circa 17 graden Celsius;
 - De verdiepingen verwarmt u over het algemeen wel;
- De voorzijde van uw woning is georiënteerd op het westen;
- U geeft aan dat u geen last heeft van comfortproblemen. In het verleden was de badkamer lastig op temperatuur te krijgen. Inmiddels heeft u de andere radiatoren wat meer dicht gezet en is dit probleem verleden tijd;
- 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:
 - Eind jaren '70 is UF schuim in de spouw gespoten als na-isolatie. In de loop der jaren is dit schuim gedeeltelijk vergaan. De bewoner heeft dit onder andere gezien bij het verwijderen van enkele kozijnen en bakstenen;
 - Het platte dak aan de achterzijde van de woning (keuken) is voorzien van circa 10 centimeter glaswol aan de binnenzijde van het dakbeschot;
 - Het grootste gedeelte van het schuine dak is ook voorzien van 10 centimeter glaswol, alleen het kleine stukje van de vliering is niet meegenomen bij het isoleren;
 - In de loop der jaren is de gehele woning voorzien van dubbele beglazing. Circa 3 jaar geleden is de woonkamer voorzien van HR++ glas;
 - In 2012 is de ketel vervangen.
- U heeft geen directe verhuisplannen en hoopt zo lang mogelijk in de woning te kunnen blijven wonen;
- U denkt dat u door het verbeteren van de spouwmuurisolatie nog energie kunt besparen in de woning. Bovendien denkt u dat er aardig wat energie verloren gaat door de dakkoepels in de keuken. Hier heeft u eerder een offerte voor opgevraagd, maar de kosten per koepel waren erg hoog (circa € 1.000,- per koepel).

3. ALGEMENE GEGEVENS WONING

Woningtype	:	Vrijstaande woning
Bouwjaar	:	1952
Gezinssamenstelling	:	3 Volwassenen + 1 kind
Verbruik 2016-2017		
Doorgegeven energieverbruik in m ³ gas	:	1.748 m ³ per jaar
Doorgegeven energieverbruik in kWh	:	3.701 kWh per jaar
Indicatie gemiddelde maandelijkse energielasten gebaseerd op doorgegeven verbruik¹	:	Circa € 172,- 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	€ 172,00	€ 2.064,00	€ 2.064,00
2	2019	€ 177,16	€ 2.125,92	€ 4.189,92
3	2020	€ 182,47	€ 2.189,70	€ 6.379,62
4	2021	€ 187,95	€ 2.255,39	€ 8.635,01
5	2022	€ 193,59	€ 2.323,05	€ 10.958,06
6	2023	€ 199,40	€ 2.392,74	€ 13.350,80
7	2024	€ 205,38	€ 2.464,52	€ 15.815,32
8	2025	€ 211,54	€ 2.538,46	€ 18.353,78
9	2026	€ 217,88	€ 2.614,61	€ 20.968,40
10	2027	€ 224,42	€ 2.693,05	€ 23.661,45
11	2028	€ 231,15	€ 2.773,84	€ 26.435,29
12	2029	€ 238,09	€ 2.857,06	€ 29.292,35
13	2030	€ 245,23	€ 2.942,77	€ 32.235,12
14	2031	€ 252,59	€ 3.031,05	€ 35.266,17
15	2032	€ 260,17	€ 3.121,99	€ 38.388,16






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 **€ 38.388,-** aan energiekosten betalen.








Een doelstelling om minimaal 40% op de energielasten te besparen in uw woning is zeer realistisch. Dit zou betekenen dat u nu 40% van **€ 38.388,-** zou kunnen investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Uw theoretische investeringsbudget komt dan neer op circa € 15.355,-. 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 voorschotbedrag.

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.

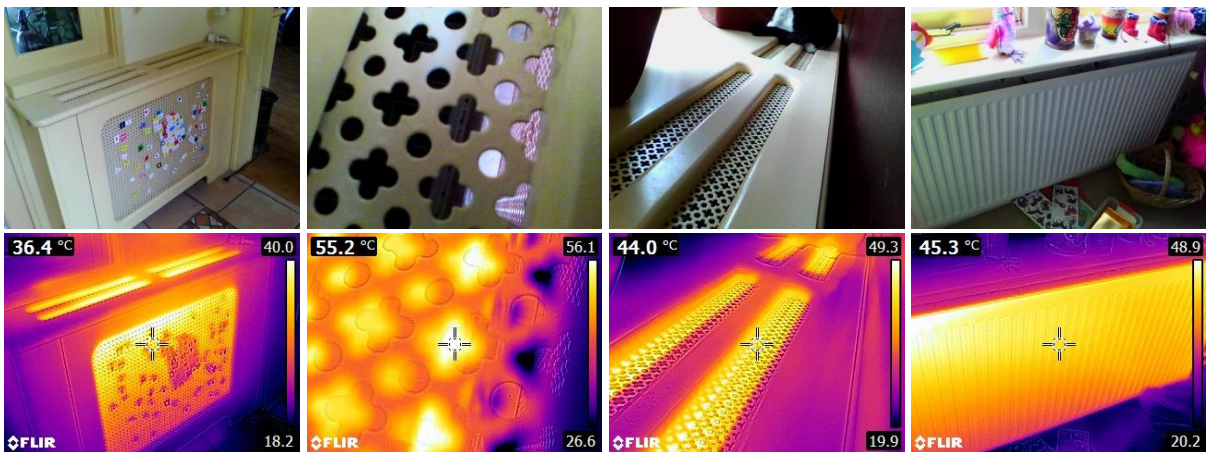
Onderdeel	Opmerking	
Algemeen		
Fundering	De kruipruimte was niet toegankelijk gedurende de opname van de woning. Alleen ter plekke van de woonkamer is een kleine ruimte aanwezig onder de houten balken vloer.	
Vloer	Het grootste gedeelte van de woning is op zand gestort, waardoor geen kruipruimte aanwezig is. Alleen de woonkamer is voorzien van een houten constructievloer. Onder deze vloer is circa 30 centimeter aan ruimte aanwezig. Volgens de bewoner was de ruimte in het verleden altijd droog.	
Dakgoten/HWA/Riolering	Voor zover zichtbaar geen verstoppingen en/of gebreken geconstateerd. Goten zijn recentelijk voorzien van een verse verflaag.	
Beton/metselwerk gevels	Het beton-, metselwerk en voegwerk vertonen geen gebreken en verkeren in redelijke conditie voor zover zichtbaar.	
Ventilatie	De woning wordt voornamelijk geventileerd d.m.v. natuurlijke luchttoe- en afvoer via draaiende delen en uitzetramen. Bij de badkamer is een gevelventilator aanwezig.	
Begane grond		
Kozijnen, ramen en deuren	Begane grond is geheel voorzien van houten kozijnen. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing, op de voordeur na (enkel). De woonkamer is voorzien van HR++ glas. Voor zover zichtbaar geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen of het schilderwerk.	
Meter	Draaischijfmeter met dubbeltarief aanwezig.	
Badkamer	Geen bijzonderheden geconstateerd bij de badkamer. Ventilatiepunt aanwezig.	

Verwarmingssysteem	Radiatoren op de begane grond voorzien van ombouw. Sleuf aanwezig aan boven- en onderzijde.	
Cv-ketel	Er is een Remeha Avanta 28c HR-ketel uit 2012 aanwezig. De Cv-ketel is geschikt voor aansluiting op een zonneboiler systeem en heeft een comfort warmte klasse 4.	
Diversen	Bewoners koken op gas.	
Diversen	In het platte dak van de keuken zijn twee lichtkoepels aanwezig. Ook is een lichtkoepel aanwezig in de slaapkamer naast de keuken.	
Verdieping		
Kozijnen/ramen en deuren	Verdieping geheel voorzien van houten kozijnen. De kozijnen zijn voorzien van dubbel glas. Voor zover zichtbaar geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen of het schilderwerk.	
Diversen	Op de verdieping is een vlizotrap aanwezig naar een kleine bergzolder.	
Dak	De technische staat van de dakpannen alleen kunnen controleren van een afstand aan de voorzijde. De staat lijkt op enkele plekken wat minder. Blijf dit in de gaten houden. Het dak is aan de binnenzijde geïsoleerd met circa 10 centimeter glaswol.	

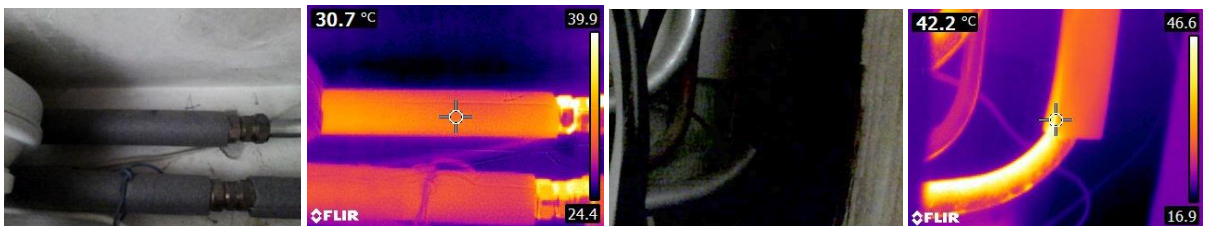
5. INFRAROODOPNAME VAN DE WONING

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 1 à 2 graden Celsius. De binnentemperatuur bedroeg circa 21 graden Celsius.

Op de onderstaande foto's ziet u een aantal radiatoren van de begane grond (eerste drie foto's) en van de radiator op één van de slaapkamers (laatste foto). De radiatoren in de woning hebben voor zover zichtbaar een mooie gelijkmatige warmteafgifte richting de ruimtes. Normaal gesproken wordt door de warmtestraling van de radiator ook de binnenzijde van de muur opgewarmd. Dit is warmte die verloren gaat in de massa en tevens warmte die de radiator naar buiten afgeeft. Om de warmtestraling richting de buitenmuur te minimaliseren is op de begane grond radiatorfolie toegepast. Dit is een slimme en simpele oplossing om de warmtestraling zo efficiënt mogelijk te benutten. Het toepassen van radiatorfolie heeft het meeste effect bij radiatoren die regelmatig aan staan. Om de radiatoren op de begane grond is een radiatorombouw geplaatst. Deze blokkeert de warmteafgifte aan de ruimten. Het is verstandig om bij de radiator-ombouwen aan zowel de boven- en onderzijde openingen te hebben ten behoeve van luchtcirculatie en in de vensterbank bij de radiator-ombouw bij de zijgevel sleuven/roosters aan te brengen. Dit is bij deze radiatoren toegepast.

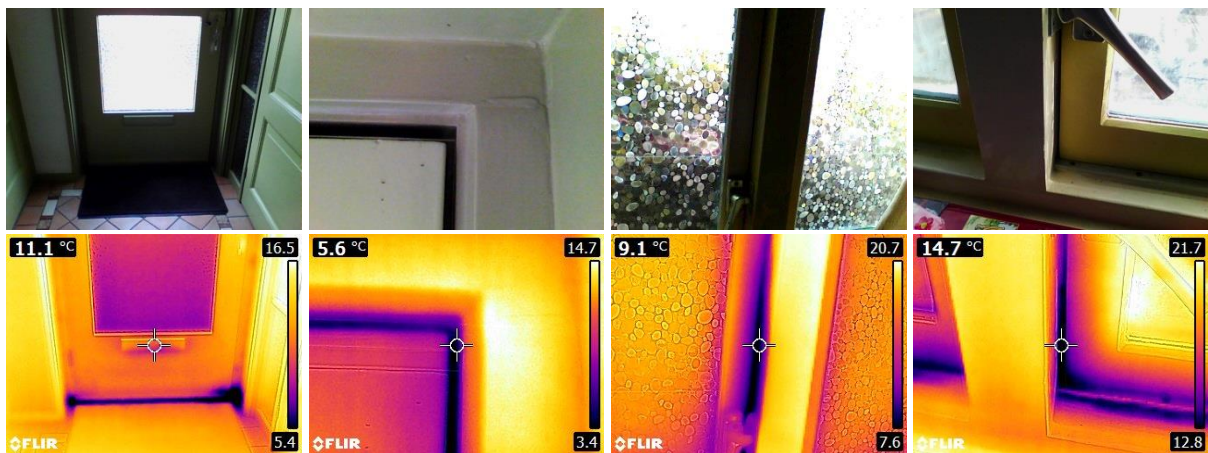


Op de onderstaande foto's is het leidingwerk van het verwarmingssysteem te zien. U heeft het leidingwerk geïsoleerd. Hierdoor gaat minder warmte verloren tijdens het transport van het warme water naar de radiatoren. Belangrijk bij het aanbrengen van isolatiekokers is dat deze goed op elkaar aansluiten. Wanneer de isolatie niet goed op elkaar aansluit ontstaan er alsnog warmtelekken en dat is zonde van het verrichte werk. Om openingen tussen de isolatiekokers zoveel mogelijk te voorkomen kunt u deze in de benodigde vorm snijden (inkepingen) en de overgangen voorzien van speciale isolatie / bandage tape.

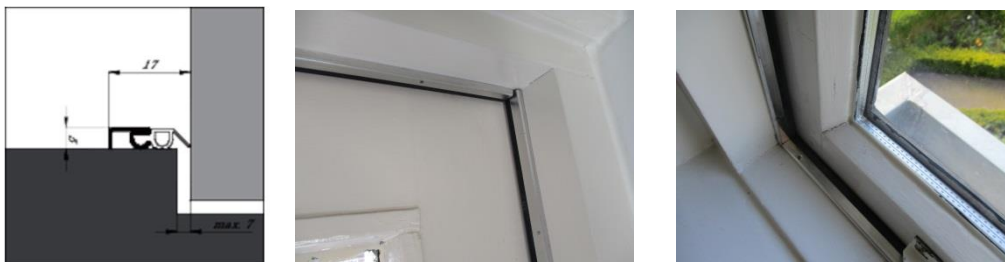


Op de onderstaande foto's is te zien dat de naad- en kierdichting van de draaiende delen in het kozijn niet helemaal optimaal is. Dit was voornamelijk het geval bij de voordeur. Deze is krom getrokken, waardoor de deur niet meer goed in het kozijn sluit, vooral bij de hoeken. De al aangebrachte tochtstrip helpt enigszins, maar niet afdoende. Indien er nog geen extra sluiting (raamboompje) aan zowel de boven- als onderzijde is toegepast kan dit ook helpen om de infiltratie te verminderen. Hierdoor sluit een deur over het algemeen beter tegen de kaderprofielen. Dit helpt voornamelijk in de hoeken. Dit wordt uiteraard ook vaak bij ramen toegepast indien deze hier nog niet aanwezig zijn.

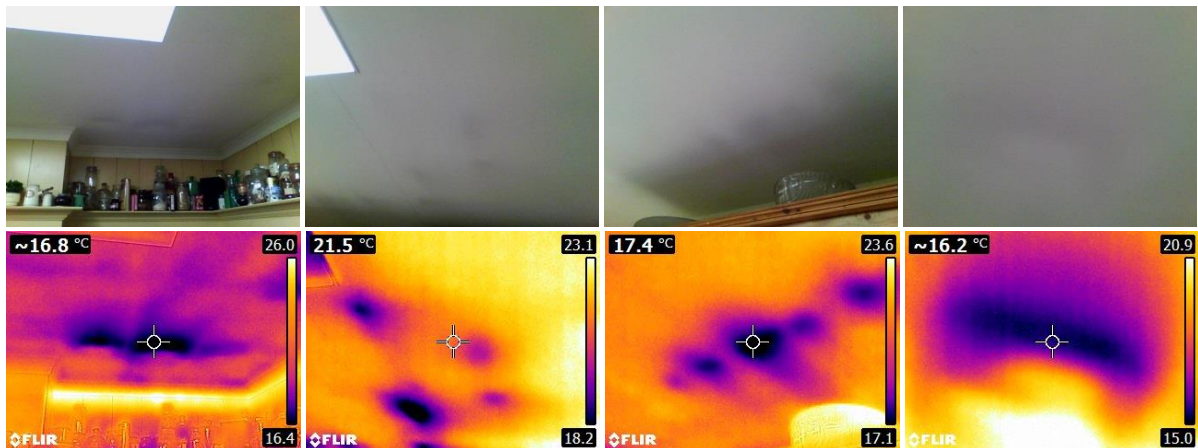
Ook bij een aantal raamkozijnen is de sluiting niet optimaal (begane grond). Het kan zijn dat het rondgaand rubberen kaderprofiel iets verouderd is of niet helemaal meer goed aansluit. Wij adviseren om de kaderprofielen te controleren en wanneer deze niet goed meer functioneert te vervangen. Door nieuwe rondgaand rubberen kaderprofielen te plaatsen/vervangen of de aansluitingen te verbeteren kan koude infiltratie en warmteverlies geminimaliseerd worden. Let hierbij tevens op de onderlinge hoekaansluitingen. Dit is vaak al te controleren met een vinger, voornamelijk bij koudere temperaturen en wanneer de wind op de gevel staat.



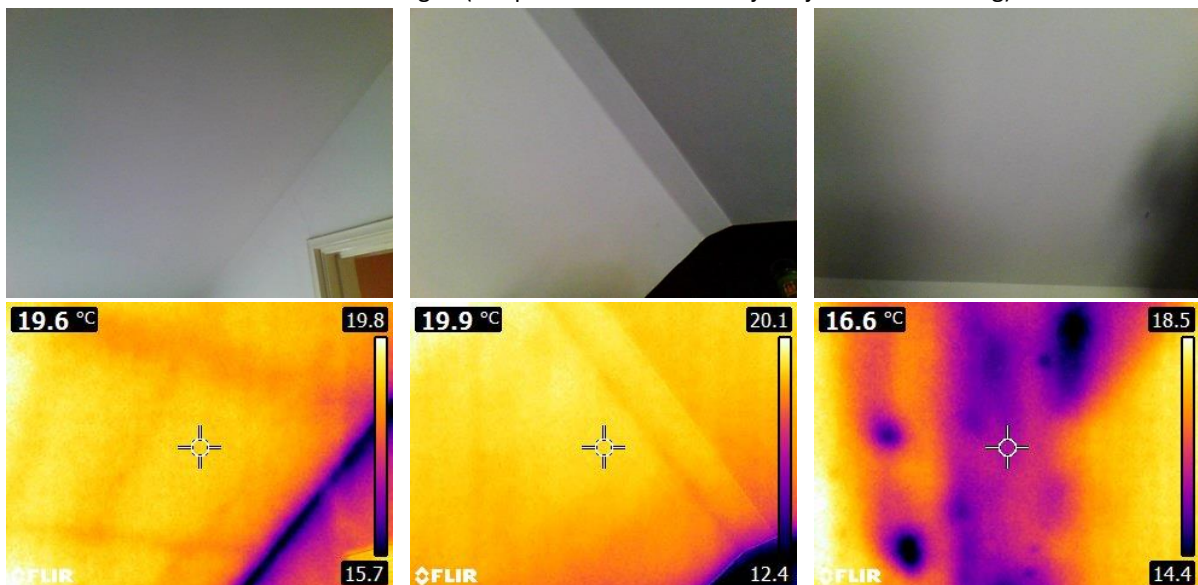
Wanneer er al in de sponning een tochtstrip is aangebracht en dit nog niet helpt is het aan te raden om niet te werken in de sponning van het kozijn, maar op het kozijn zelf. Zie onderstaande afbeeldingen.



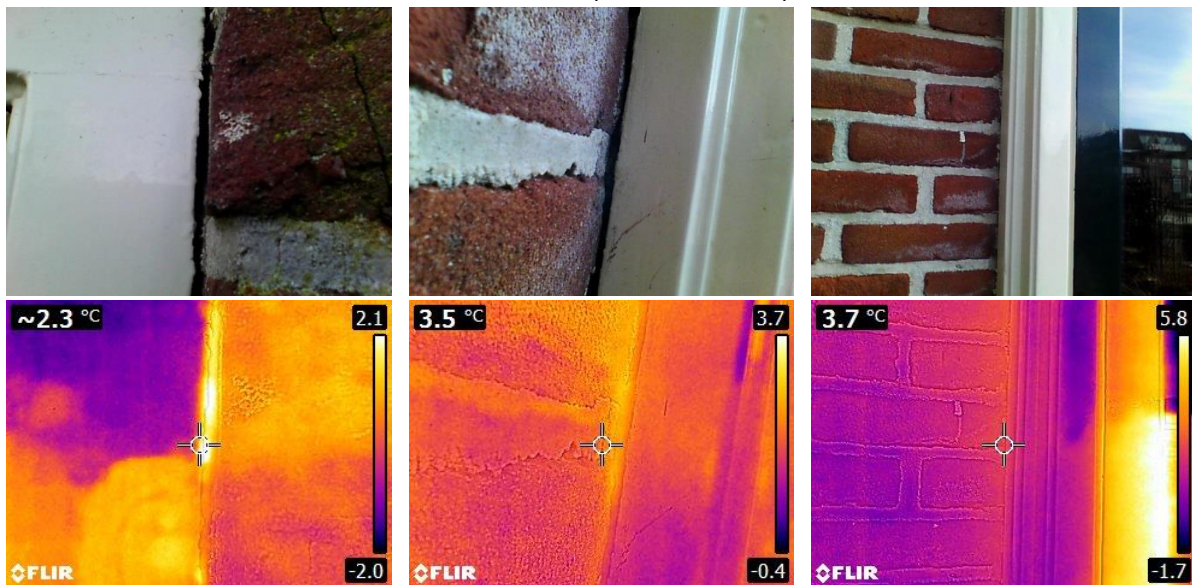
Bij het platte dak van de keuken, aan de achterzijde van de woning, zijn enige vreemde vertekeningen in het warmtebeeld geconstateerd, zie onderstaande foto's. Het is niet helemaal duidelijk waar deze vertekeningen vandaan komen. De isolatieplaten zullen onderling niet helemaal goed (meer) aansluiten. Het is aan te raden om de constructie en het isolatiemateriaal te (laten) controleren indien u een onderhoud gaat plegen aan het dak. Helaas is het herstellen van de isolatie geen simpele klus aangezien het plafond is afgewerkt. Mocht er in de toekomst een verbouwing of onderhoudswerkzaamheden aan het dak plaats vinden, dan is het verstandig het huidige isolatiemateriaal te controleren en herstellen of te vervangen. Eventuele zichtbare naden en kieren in de hoeken kunnen worden gedicht met een kit en/of purschuim. Dit kan eventueel extra worden afgedekt met een afdeklát.



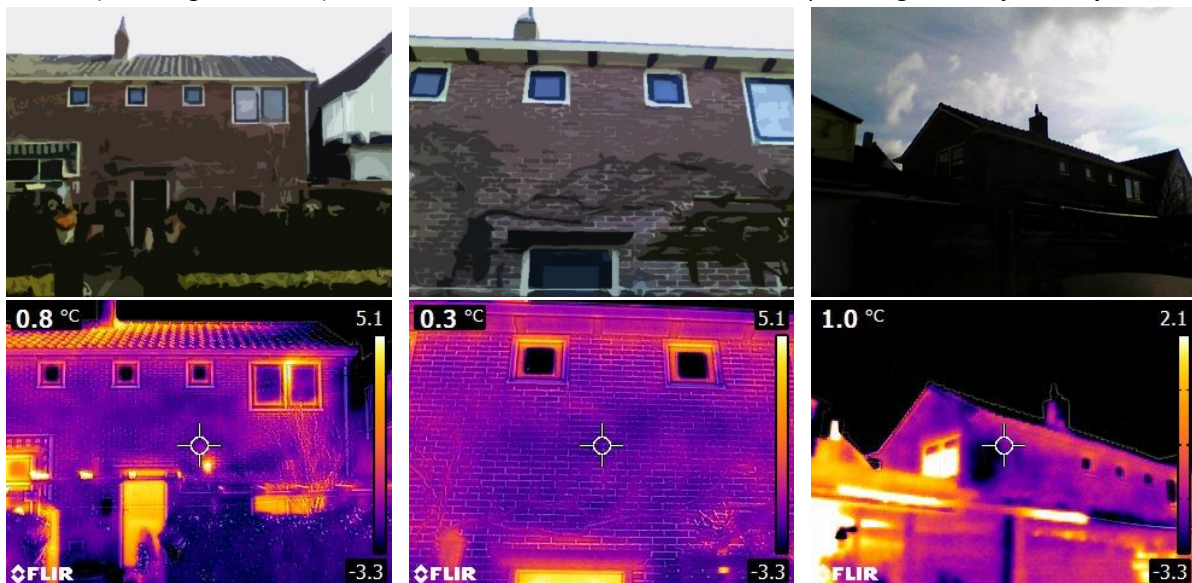
Op de onderstaande foto's is te zien dat er weinig koude-infiltratie plaatsvindt via het (nageïsoleerde) dak. Alleen bij de aansluitingen van de isolatie met de houtconstructie en het dak met de gevel is wat koude infiltratie te zien. Dit soort infiltratie komen wij vaak tegen in de praktijk en het valt hier erg mee. Zoals aangegeven in de bovenstaande tekst van het platte dak kunnen zichtbare naden of kieren nog extra worden gekit en dichtgezet met een afdeklát. Op de laatste foto is wel enige koude infiltratie te zien. Ook hier is de aansluiting tussen de isolatieplaten onderling waarschijnlijk niet optimaal. Helaas is het herstellen van de isolatie geen simpele klus aangezien het plafond is afgewerkt. Mocht er in de toekomst een verbouwing of onderhoudswerkzaamheden aan het dak plaats vinden, dan is het verstandig het huidige isolatiemateriaal te controleren en herstellen of te vervangen (slaapkamer aan de zuidelijke zijde van de woning).



Op de onderstaande foto's is de naad- en kierdichting van de voorzijde van de woning te zien. De naad- en kierdichting is op enkele plekken niet helemaal meer in orde. De naden en kieren waren duidelijk te zien op sommige stukken. Het opnieuw aanbrengen van PUR en/of een dikkere compriband en aan de binnenzijde het aanbrengen van een afdeklát (dubbele kierdichting) zal het warmteverlies en koude-infiltratie minimaliseren. Ook zal het herstellen van het isolatiemateriaal in de spouw kunnen helpen om warmteverlies te voorkomen.



Op de onderstaande foto's ziet u de voor- en zijkant van de woning. Op de foto's zijn een aantal vertekeningen te zien. Zo lijkt de isolatie niet overal meer gelijkmatig aanwezig te zijn in de spouw. Er zijn hier en daar wat vlekken te zien. Op basis van de periode van het na isoleren van de spouw (jaren '70) is het toen toegepaste UF-schuim gedeeltelijk vergaan. In het volgende hoofdstuk zal dieper worden ingegaan op de mogelijkheden om dit aan te pakken. Op de derde foto is ook een opvallende donkere plek bij de zijgevel te zien. Dit zal te maken hebben met een (onverwarmde) kledingkast die zich bevindt achter deze muur. De vertekeningen bij het dak (warme/gele vlekken) worden veroorzaakt door de zon die de dakpannen gedeeltelijk beschijnt.



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.

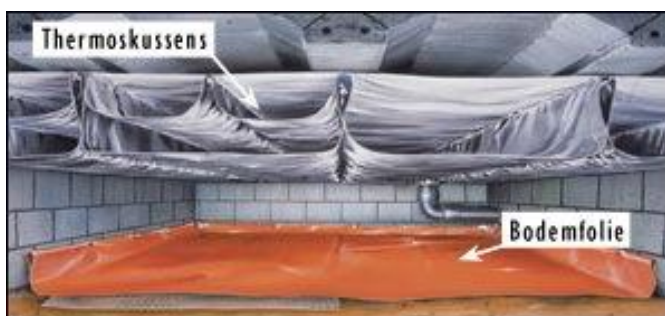
Bovengenoemde onderdelen worden in de volgende paragrafen toegelicht.

6.1. BESPARINGSPOTENTIEEL IN DE SCHIL VAN DE WONING

6.1.1. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE VLOER

Gedurende de opname was de kruipruimte niet toegankelijk. Tijdens de opname werd door de bewoner aangegeven dat alleen bij het woonkamergedeelte (circa 5 x 4) een ruimte onder de vloer aanwezig is. De hoogte onder de constructievloer is volgens de bewoner circa 30 à 40 centimeter. Er is echter geen kruipruimte aanwezig. 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. Echter doordat de hoogte van de kruipruimte onbekend is, is het twijfelachtig of er direct tegen de onderkant van de begane grondvloer kan worden geïsoleerd. Conform de arbo is voor uitvoerende bedrijven de minimale werkhogte om tegen de onderkant te kunnen isoleren circa 50 centimeter. U kunt een isolatiebedrijf laten beoordelen of zij het werk uitvoeren of niet en of dit mogelijk is. 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 maatregelen zal het wooncomfort kunnen verbeteren en zorgt daarnaast voor een besparing op de stookkosten.

Het is aan te bevelen uw houten vloer niet op te sluiten. U zou bij voldoende hoogte en geen bijzondere vochtproblemen kunnen isoleren d.m.v. van Thermokussens (Tonzon principe) of aanbrengen van dampopen isolatiedekens/platen. Wanneer de vloer geïsoleerd wordt d.m.v. thermokussens of isolatiedekens is het verstandig om randen rondom de vloer en/of funderingsbalken te



dichten, bijvoorbeeld door deze af te purren, om koude infiltratie te minimaliseren. Het zou mooi zijn om in uw situatie een isolatiewaarde van minimaal Rc 3 a 3,5 te realiseren. Om dit te realiseren verwachten wij een kostprijs van circa € 35,- per m2 wanneer u kiest voor thermokussens of isolatiewol platen / dekens.

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

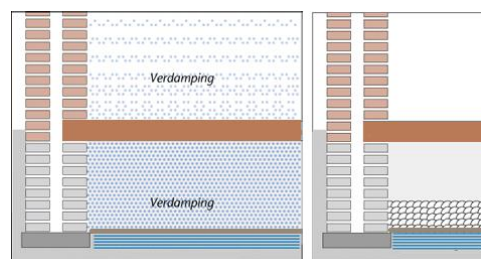
dat de vloer kan blijven 'ademen'. Indien dit niet het geval is kan vocht condenseren in de constructie met bijvoorbeeld houtrot (op lange termijn) als gevolg. Denk bij leidingdoorvoeren om een goede kier en naaddichting.

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.

Mogelijk is door de hoogte van de kruipruimte geen isolatie direct tegen de onderkant van de vloer mogelijk. Wanneer dit het geval is kunt u er voor kiezen een bodem afsluitende laag te laten aanbrengen. Bodemisolatie is er met name voor bedoeld om de luchtvochtigheid in de kruipruimte te verminderen. Vocht condenseert in de laag met bijvoorbeeld isolatieschelpen (circa 30 centimeter), waardoor de luchtlaag boven de isolatie droger wordt. Voor het verwarmen van deze drogere lucht is tevens minder energie nodig dan voor vochtigere lucht. Het voordeel van het inblazen van een bodem afsluitende laag is dat door de lagere luchtvochtigheid (dampspanning) in de kruipruimte het hout en leidingwerk minder wordt aangetast en de levensduur hiervan wordt verlengd. Belangrijk aandachtspunt is dat voordat u bodemisolatie laat aanbrengen al het leidingwerk laat inspecteren en indien nodig te vervangen. Dit omdat leidingwerk in de toekomst moeilijker bereikbaar zal zijn voor eventueel onderhoud doordat de kruipruimte gevuld zal zijn met de bodemisolatie. Met bodemisolatie wordt het probleem van veel vocht in de bodem niet weggenomen, maar wordt de overlast / hinder wel geminimaliseerd. In uw situatie adviseren wij kunststof isolatiechips toe te passen. Kosten technisch zijn kunststof isolatiechips (€ 21,-) voordeliger dan de echte natuurlijke schelpen (€ 25,- / m²). Wanneer u echte natuurlijke schelpen laat inblazen is de kruipruimte in uw situatie niet meer toegankelijk. Bij kunststof isolatiechips kan er nog enigszins (dan wel lastig) doorheen worden gekropen. Wanneer het waterniveau in de kruipruimte toeneemt blijven de kunststof chips bovenop het water drijven. (bij echte "natuurlijke" schelpen is dat niet het geval). Er kan ook voor gekozen worden om een bodemafsluitende folie te plaatsen. Veelal wordt een dergelijke folie zelf geplaatst in de kruipruimte, daarbij moet gedacht worden aan circa € 5,- / m². Bij Tonzon vloerisolatie wordt deze folie vaak direct al meegenomen door de installateur.



Naastgelegen afbeelding geeft een schematische weergave van de werking van bodemisolatie. Normaliter verdampt vocht uit de bodem en vindt condensatie van dit vocht veelal plaats tegen de zijkanten van de fundering en onderkant van de vloer. Door het aanbrengen van een bodemafsluitende isolatielaag zal vocht verdampen in de laag met schelpen waardoor de luchtlaag boven de schelpen droger zal worden.



Vanuit thermisch oogpunt zou isolatie direct tegen de onderzijde van de vloer de beste werking hebben. Er zal voor het isoleren een doorgang bij de vloer gecreëerd moeten worden. De aanpak en prijs kunnen verschillen per bedrijf en zijn tevens woning en bewoner afhankelijk. Overleg dit van te voren met het uitvoerende bedrijf.

Vanuit thermisch oogpunt, energiebesparing en comfortverbetering zal isolatie direct tegen de onderzijde van de vloer de beste werking hebben. Dit raden we in uw situatie dan ook aan. In beide gevallen is het tevens aan te raden om het luik ook te isoleren. Tevens omdat de kruipruimte hoog genoeg is.

Algemene gegevens van de vloer (alleen woonkamer gedeelte)

Kruipruimte aanwezig?	:	Ja, volgens bewoner
Hoogte kruipruimte	:	Volgens bewoner circa 30 à 40 centimeter onderkant balk, onzeker
Type vloer	:	Houten balkenvloer, ongeïsoleerd (niet kunnen controleren)
Aantal vierkante meter	:	+/- 20 m ²
Indicatie kosten	:	+/- € 420,- (bij aanbrengen isolatiechips) +/- € 700,- (Thermokussens + bodemfolie of Isolatiwolplaten / dekens bijv. vlaswol wanneer dit mogelijk is)

Bij het overige gedeelte van deze woning is geen kruipruimte aanwezig. De betonnen vloer is direct op het zand gestort volgens de bewoner. Het isoleren aan de onderkant van de vloer is hier dus geen mogelijkheid. Het isoleren van de bovenkant van de begane grondvloer is nog een optie. Echter is dit een ingrijpende klus. De vloer moet helemaal leeg gemaakt worden en omdat de vloer zal worden verhoogd zullen de deuren moeten worden ingekort. Deze isolatiemethode is om die redenen alleen aan te raden in combinatie met een grote verbouwing. Een andere optie is het plaatsen van een renovatievloer. Hierbij zal de huidige vloer verwijderd worden en een nieuwe geïsoleerde vloer geplaatst worden. Om de isolatie onder de vloer mogelijk te maken zal dan wel een stuk zand moeten worden uitgegraven. Ook dit zijn ingrijpende maatregelen. In uw huidige situatie is het interessanter om eerst te kijken naar andere mogelijke energiebesparende maatregelen.

6.1.2. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE GEVEL

Algemene gegevens van de gevel

Spouwmuur aanwezig?	Ja
Diepte van de spouw?	Circa 5 centimeter
Isolatiemateriaal aanwezig?	Ja, de spouw is in het verleden geïsoleerd

Vanaf 1975 werd het in Nederland pas verplicht om woningen te isoleren. Uw woning heeft 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 konden wij waarnemen dat er een isolatiemateriaal aanwezig is in de spouw, zie de naastgelegen foto. Hoogstwaarschijnlijk gaat het om UF-schuim. Het warmtebeeld laat een vlekkerig patroon zien. Dit kan betekenen dat het isolatiemateriaal in de loop der jaren enigszins is ingezakt en niet overal meer evenredig aanwezig is. U kunt de spouwmuur nog extra laten controleren 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 met een endoscoop camera. Het is aan te raden dit te laten controleren voor bijvoorbeeld het vervangen van het voegwerk.

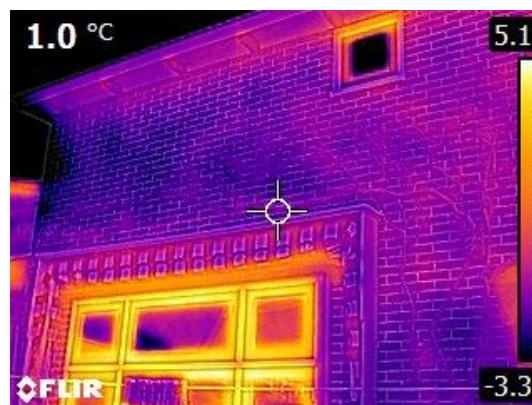
Normaliter is het niet mogelijk om een reeds geïsoleerde spouwmuur na te isoleren met een ander materiaal. Er is dan namelijk een verhoogd risico op vochtproblemen. Het oude materiaal zou dan eerst verwijderd moeten worden, zodat het vervolgens met een nieuw en beter isolerend materiaal in zijn geheel kan worden opgevuld. Echter is dit wel een vrij kostbare ingreep. In de praktijk komt dit op een prijs van circa € 25,- à € 35,- per vierkante meter voor het verwijderen van het isolatiemateriaal. Hier komt de prijs voor het opnieuw isoleren van de spouwmuur nog bovenop. Dit is ongeveer circa € 18,- per vierkante meter.

Op bovenstaande is echter een uitzondering op de regel. En dat is namelijk bij een spouwmuur die vroeger geïsoleerd is met UF-schuim. Wanneer dit UF-schuim door veroudering heel broos is geworden (soort van stof) dan kan dit worden nageïsoleerd en hersteld met Aminotherm. Aminotherm heeft dezelfde isolatiewaarde als de EPS parels. Het enige nadeel van het product is dat de isolatiewaarde op sommige plekken minder is doordat daar het "oude" UF schuim zit. Hierbij is het wel van belang dat u van te voren laat controleren dit daadwerkelijk UF-schuim is en wat de huidige staat is van de isolatie. De kosten voor het na-isoleren met Aminotherm zijn circa € 18,- per vierkante meter.

Bij deze woning gaat het na isoleren van de spouwmuur aan de zijkanten van de woning een lastige opgave worden. Bedrijven hebben om te isoleren (en de spuitmond te hanteren) een ruimte nodig van circa 80 centimeter. Deze ruimte is aan de rechterzijde van de woning helaas niet beschikbaar.

Mogelijke maatregel	:	Herisoleren gevels met Aminotherm
Aantal vierkante meter	:	+/- 87 m ² (exclusief rechter zijgevel)
Indicatie kosten	:	+/- € 1.566,- (Aminotherm) voor isoleren metselwerk
Voordelen van maatregel	:	Warmteverlies via de gevels neemt af en het comfort in de woning neemt toe doordat warmte langer kan worden vastgehouden;

Voor bewoners die de spouw nog niet hebben geïsoleerd vindt u op de volgende pagina een omschrijving en globale kosten 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

Schuine dak

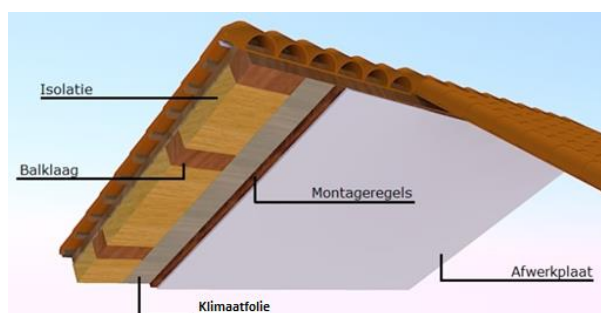
Het dak van de woning is, door de bewoner zelf, geïsoleerd met circa 10 centimeter dikke minerale wol aan de binnenzijde van de woning en dit is afgewerkt met gipsbeplating. Alleen een klein stukje van het dak is niet gedaan omdat dit lastig toegankelijk is (ter plekke van de vloering). Extra isoleren van uw dak weegt financieel niet snel op tegen de comfort- en energiebesparingen die u er mee kunt bereiken.

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 dakbeschot (dakrenovatie) is een ingrijpende klus. Echter, wanneer de dakpannen of dakbeschot sterk zijn verouderd, is het zeker het overwegen waard. Door het dak aan de buitenzijde te isoleren zijn betere isolatiewaarden en kierdichting te realiseren. Daarnaast is het dak voor de komende 50 jaar zeker gereed voor de toekomst. Bij het isoleren van uw dak aan de buitenzijde veranderen vaak goot en nokhoogtes van de woning, zie 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.

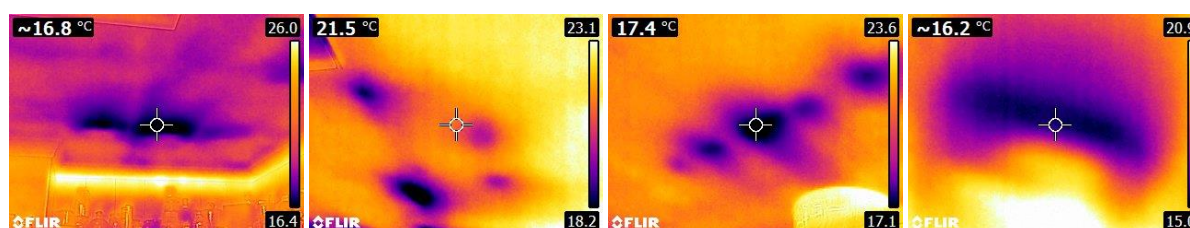
Mocht u het dak aan de binnenzijde willen isoleren, dan adviseren wij om de opbouw aan te houden zoals aangegeven op de afbeelding. Op het moment dat er aan de buitenkant van het dakbeschot al een (dun) laagje isolatie aanwezig is of een dampdichte folie adviseren wij om niet te werken met een dampremmende folie maar met een speciale klimaatfolie.



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.

Platte dak

Ook het platte dak (achterzijde) is geïsoleerd met 10 centimeter minerale wol. Zoals in het hoofdstuk *Infraroodopname* al naar voren is gekomen, lijkt de isolatie op meerdere plekken niet volledig goed op elkaar aan te sluiten of is het mogelijk gedeeltelijk vergaan. Zie ook de onderstaande foto's.



Helaas is het herstellen van de isolatie geen simpele klus aangezien het plafond is afgewerkt. Mocht er in de toekomst een verbouwing of onderhoudswerkzaamheden aan het dak plaats vinden, dan is het verstandig het huidige isolatiemateriaal te controleren en herstellen of te vervangen.

Mochten er overige bewoners zijn met een ongeïsoleerd plat dan, dan kunt u het beste aan de buitenzijde isoleren. Plat dak isolatie van binnenuit geeft namelijk een verhoogd risico op vochtcondensatie in de constructie. Het is aan te bevelen uw dak altijd op een natuurlijk moment te isoleren. Dit is bij de vervanging van de dakbedekking. Het isoleren van het dak heeft als voordeel dat warmteverlies via de dakconstructie wordt geminimaliseerd en daarnaast tevens nog als voordeel dat binnen de woning minder last is van oververhitting in de zomer. Er zijn zelfs woningen die zelfs een witte bitumineuze dakbedekking hebben laten aanbrengen. Kijkende naar de mogelijkheden zijn de volgende opties te overwegen:

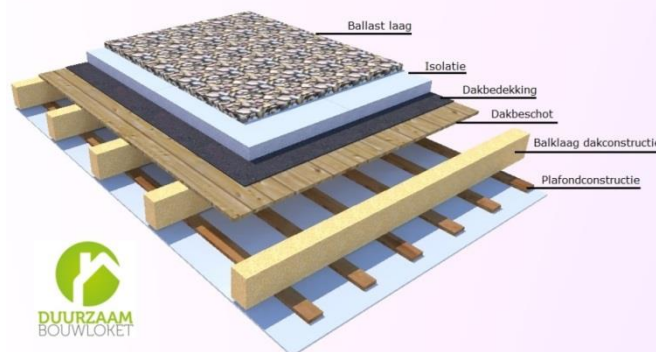
1. Isolatie middels een warm dak constructie

Hierbij wordt de huidige dakbedekking verwijderd, isolatie aangebracht en een nieuwe bitumineuze dakbedekking aangebracht. Om aanpassingen aan de plinten van de dakranden te voorkomen worden vaak langs de dakranden ruimten van circa 20 centimeter vrijgehouden zodat water en dergelijke via deze gangen kan worden afgevoerd. De kosten van een warm dak isolatie zijn mede afhankelijk van de gekozen isolatiewaarde. Prijzen variëren circa tussen de € 50,- a € 65,- per m2.



2. Isolatie middels een omgekeerd-dak constructie

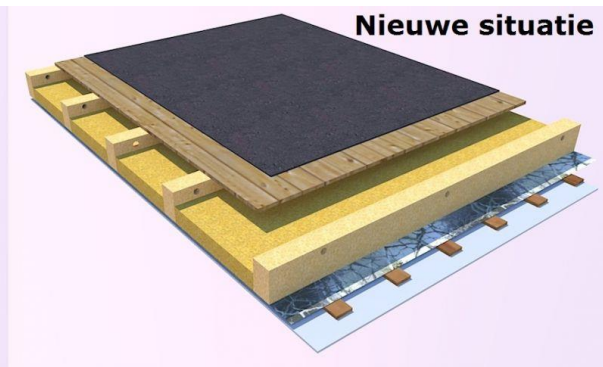
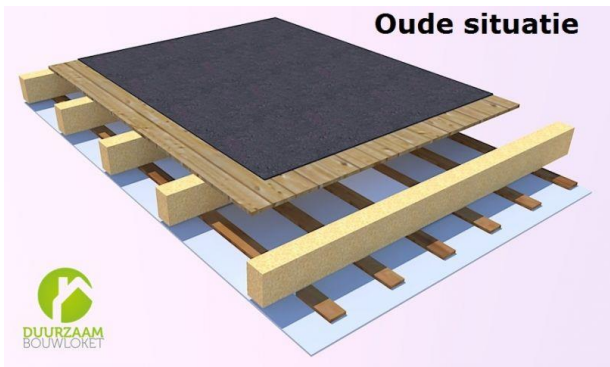
De isolerende werking van een omgekeerd dak is een stuk minder dan die van een warm-dak constructie. Echter is de maatregel wel een stuk minder ingrijpend. De omgekeerd-dak constructie is een speciale vorm van de warm-dak constructie. Bij deze methode worden er drukvaste en vochtbestendige isolatieplaten op de huidige dakbedekking geplaatst, zie onderstaande afbeelding. Veelal wordt gebruik gemaakt van XPS-platen (geëxtrudeerde



polystyreenplaten). Op het moment dat de vochtbestendige isolatieplaten zijn geplaatst wordt hier een ballast laag van bijvoorbeeld grind of tegels overheen geplaatst. Deze ballast laag dient voor stevigheid en moet er voor zorgen dat de isolatieplaten niet kunnen wegwaaien. Bij deze methode blijft de 'oude' dakbedekking zorgen voor de waterdichtheid van het dak. Controle van de huidige staat van de dakbedekking en draagkracht van het dak is belangrijk alvorens isolatie en een ballast laag aan te brengen. De kosten hiervan bedragen circa € 35 a € 50,- per m2. Mede afhankelijk van de uiteindelijke isolatie en ballastlaag.

3. Isolatie aan binnenzijde van het dak

Isolatie aan de binnenzijde van een plat dak heeft niet de voorkeur, maar is wel mogelijk. Het isoleren vanuit de binnenzijde geeft een verhoogd risico op het opsluiten van vocht in de constructie met houtrot tot gevolg. Bij gebruik van een speciale klimaatfolie is het wel mogelijk. Een klimaatfolie heeft een vochtregulerende werking. Hierdoor wordt er geen vocht opgeslagen tussen de isolatie en de dampremmende waterdichte laag dakbedekking. 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

In de loop der jaren is de gehele woning voorzien van dubbele beglazing. Alleen de voordeur is nog voorzien van enkel glas. Het vervangen van beglazing in de deur is lastiger en dit zou ook meegenomen kunnen worden, wanneer de deur in de toekomst vervangen gaat worden. In de woonkamer is HR++ glas aanwezig. De bewoners geven aan dat zij dit na het vervangen direct gemerkt hebben. Voorheen was het niet comfortabel om in een stoel te zitten bij de oude dubbele beglazing, maar inmiddels is dit geen probleem meer.

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. De kosten voor het vervangen van enkel glas voor HR++ beglazing komt neer op circa € 140,- tot € 240,- per m². De uiteindelijke prijs is afhankelijk van meerdere factoren. Dit heeft onder andere te maken met de grootte, vorm en gewicht van het glas, of er ventilatieroosters in geplaatst dienen te worden, arbeidsintensiteit, etc.

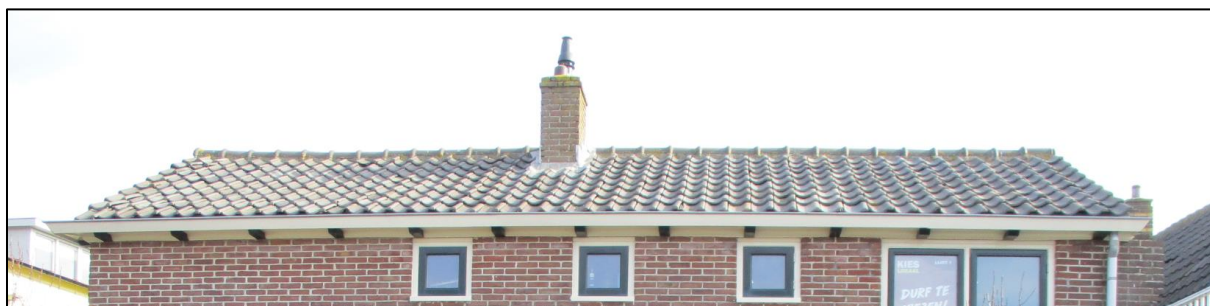
In veel woningen is 'normaal' dubbel aanwezig. Dit noemt men ook wel thermopane glas. De isolatiewaarde van glas wordt uitgedrukt in U-waarde. Hoe lager de U-waarde, hoe beter het glas isoleert. Deze beglazing heeft waarschijnlijk een U-waarde van circa 2,7 – 3,0. HR++ glas heeft een U-waarde van 1,1. 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)

De situering van de woning biedt voldoende mogelijkheden voor een PV – systeem. De panelen kunnen geplaatst worden op beide kanten van het schuine dak van de woning, maar ook op het platte dak aan de achterzijde. Op het platte dak kunnen de panelen richting het zuiden georiënteerd worden, maar dit dakvlak zal niet voldoende panelen kunnen huisvesten om het gehele energieverbruik af te dekken. Het energieverbruik voor elektriciteit bedroeg circa 3.701 kWh. Op het platte dak zullen circa 5 panelen geplaatst kunnen worden. Op de schuine daken is per dakvlak plaats voor circa 11 zonnepanelen (liggend geplaatst). Met het plaatsen van 16 zonnepanelen zal nagenoeg het gehele energieverbruik kunnen worden afgedekt.



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. 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. In verband met de schoorsteen op het schuine dak en de hoger gelegen daken rondom het platte dak kan het verstandig zijn om een parallelle schakeling te kiezen.

Wij zijn in deze berekening uitgegaan van 16 panelen, wanneer u van plan bent zonnepanelen te laten plaatsen kan een installateur een gerichter legplan maken. Met 16 panelen (4.320 Wattpiek vermogen) georiënteerd op het oosten (schuine dak achterzijde) en platte dak georiënteerd op het zuiden, wekt u circa 3.650 kWh per jaar op, oftewel circa € 730,-. 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 bijna 36%. De opwekking van 3.650 kWh dekt circa 98% van het doorgegeven elektraverbruik van 3.701 kWh per jaar. Staar u niet blind op de voorspellingen van de aanbieder. Veel installateurs zullen een simpele inschatting maken van de verwachte productie in uw situatie, andere doen dit uitvoeriger middels speciale software. Bekijk daarom zelf bijvoorbeeld goed welke schaduwfactoren er in uw omgeving zijn en of deze van invloed zijn op uw systeem.

In het onderstaande overzicht ziet u een keuzelijst voor de omvang van een systeem. De gemiddelde terugverdientijd² van een 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 in te kopen. Dit zal er voor zorgen dat de terugverdientijd en het rendement op uw investering nog gunstiger wordt.

PV-systeem		
aantal panelen	Omvang installatie (in Watt Piek)	kosten indicatie
6 panelen	1.620 WP	€ 2.750,00
9 panelen	2.430 WP	€ 3.900,00
12 panelen	3.240 WP	€ 4.900,00
16 panelen	4.320 WP	€ 6.480,00

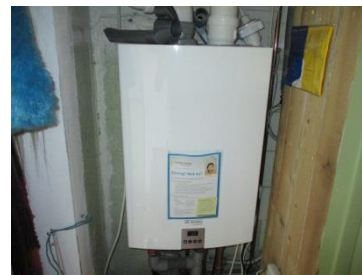
Subsidie / BTW teruggave

Er is geen subsidie voor zonnepanelen beschikbaar. U kunt wel gebruik maken van een speciale regeling voor BTW teruggave. Dit zal de terugverdientijd van het systeem aanzienlijk verkorten. Veel installateurs kunnen u helpen in dit traject maar u kunt dit ook zelf regelen. Via het Duurzaam Bouwloket kunt u meer informatie opvragen over teruggave btw bij zonnepanelen.

² De terugverdientijd verschilt per situatie. Dit is onder andere afhankelijk van de oriëntatie, energietarief, hellingshoek, omvormer, rendement van het paneel, schaduwvorming op het paneel et cetera.

6.2.2. VERWARMINGSSYSTEEM

De huidige Cv-ketel is een Remeha Avanta 28c uit 2012. 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 nog een jaar of 9 mee zou moeten kunnen gaan. Mocht u in de toekomst uw ketel gaan vervangen, dan adviseren wij u niet zomaar weer over te stappen op een nieuwe gasgestookte Cv-ketel. Alternatieven zoals een (hybride) warmtepomp in combinatie met een zonneboiler, zonnepanelen of een houtkachel zijn al beschikbaar. Hierbij is het belangrijk om op tijd te oriënteren op een geschikt alternatief. Een toekomstbestendige woning zal vragen om vooruit te denken en plannen te maken.



Wanneer u een nieuwe ketel plaatst, is het zeer belangrijk is dat u deze ook waterzijdig laat inregelen. Het is namelijk zonde als uw nieuwe ketel met 107% rendement door slechte afstelling niet meer dan 90% zou halen en bepaalde ruimten en radiatoren niet gelijkmatig of goed warm worden. In hoofdstuk 7.3 wordt meer verteld over het waterzijdig inregelen.

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

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

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

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

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

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

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.

Zoals eerder in dit hoofdstuk aangegeven zou u ook een duurzaam alternatief voor de Cv-ketel kunnen overwegen. 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. In deze situatie is er meer dan voldoende ruimte op het dak om dit op te vangen. 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.

Bovendien zal een warmtepomp werken op basis van lage temperaturen (onder de 50 graden Celsius). Op dit moment is de woning 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.

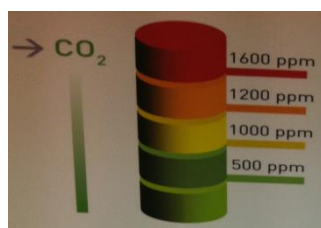
7. OVERIGE MAATREGELEN

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 1.003 PPM. Dit is een prima CO₂ gehalte. De luchtvochtigheid was met circa 39,2% ook prima in orde. Wanneer er voldoende geventileerd wordt in de woning zal de luchtkwaliteit goed zijn.



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



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



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

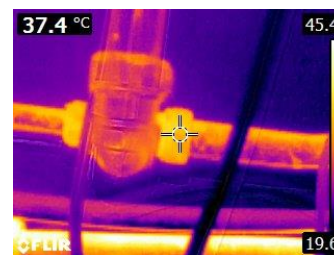
7.2. REDUCEREN SLUIPVERBRUIK

In het persoonlijke interview kwam naar voren dat u al 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. Tijdens de opname werd de retourtemperatuur gemeten op < 37,5 graden Celsius.



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 ontluchten. Lucht blokkeert de doorstroming. Waterzijdig inregelen is de belangrijkste maatregel in het Cv- optimaliseringstraject, omdat het de voorwaarde schept om een hoofddregeling 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.



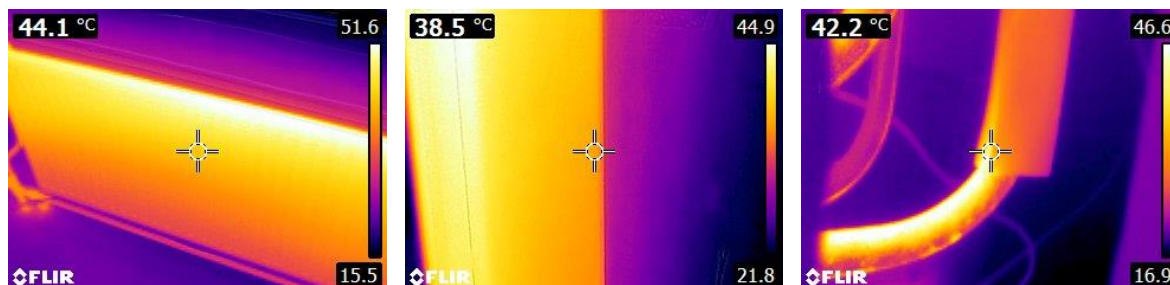
Geschikt voor horizontaal, verticaal en zelfs diagonaal leidingwerk

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

7.5. LED VERLICHTING

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



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

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

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

De kosten voor een LED lamp kunnen erg verschillen per lamp. Dit is erg afhankelijk of deze dimbaar is, de vorm, de fitting etc. Een LED lamp is verkrijgbaar vanaf ca. € 5,- per lamp en een nieuwe halogeenlamp is verkrijgbaar vanaf circa € 1,00 per lamp. Echter gaan LED lampen gemiddeld veel langer mee en kunnen de LED lampen ook beter tegen aan- en uit schakelen.

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

8. CONCLUSIE/SAMENGEVAT

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

<i>Maatregelenoverzicht</i>	<i>Globale kosten</i>
Verbeteren leidingisolatie	€ 25,-
Optimaliseren kierdichting bij draaiende en vaste delen	€ 100,-
Isoleren bodem kruipruimte (isolatieparels) of onderkant vloer (thermoskussens)	€ 420,- / € 700,-
Herisoleren gevels middels Aminotherm (excl. rechter zijgevel)	€ 1.566,-
Aanschaf 16 zonnepanelen (270 WP per stuk, totaal 4.320 WP)	€ 6.480,-
Herstellen of vervangen isolatie plat dak bij toekomstige onderhoudswerkzaamheden	p.m.
LED verlichting plaatsen bij punten met veel branduren of na einde levensduur	p.m.
TOTAAL	€ 8.591,- / € 8.871,-

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 8.591,- tot € 8.871,-. Er van uitgaande dat u de komende 15 jaren jaarlijks een besparing van minimaal 40% op uw energielasten realiseert met bovengenoemde ingrepen, valt te concluderen dat bovengenoemde bedragen binnen het theoretische investeringsbudget vallen van € 15.355,- (zoals genoemd in hoofdstuk 3.1).

Opmerkingen:

- Mocht u in de toekomst uw ketel gaan vervangen, dan adviseren wij u niet zomaar weer over te stappen op een nieuwe gasgestookte Cv-ketel. Alternatieven zoals een (hybride) warmtepomp in combinatie met een zonneboiler, zonnepanelen of een houtkachel zijn al beschikbaar. Hierbij is het belangrijk om op tijd te oriënteren op een geschikt alternatief. Een toekomstbestendige woning zal vragen om vooruit te denken en plannen te maken;
- De oude spouwmuurisolatie uit de jaren '70 is gedeeltelijk vergaan. Het is mogelijk om de muur opnieuw bij te vullen met een isolatiemateriaal (Aminotherm). De rechter zijgevel van de woning zal echter een lastige, zo niet onmogelijke klus worden door de beperkte ruimte tot de burens. Overleg dit met de uitvoerende partij;
- Het toepassen van vloerisolatie zal in een groot gedeelte van de woning niet lukken vanwege de constructie (geen kruipruimte). Alleen bij de woonkamer is een kruipruimte aanwezig. Dit zal niet alleen energie besparen, maar ook comfort-technisch een pluspunt zijn;
- Een zonneboilersysteem is een interessante en duurzame installatie. Mocht u twijfelen tussen zonnepanelen en een zonneboiler, dan is de investering in zonnepanelen economisch rendabeler.

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

9. SUBSIDIEREGELINGEN

9.1 ISDE – INVESTERINGSSUBSIDIE DUURZAME ENERGIE

In de Staatscourant van 17 december 2015 is de landelijke investeringssubsidie gepubliceerd over subsidies voor kleine installaties voor duurzame energieproductie. Dit houdt in dat subsidie aangevraagd kan worden via de rijksoverheid. De volgende maatregelen komen in aanmerking voor subsidie:

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

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

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

Het indienen van een Investeringsubsidie duurzame energie voor particulieren (of zakelijke gebruikers) kan vanaf 2 januari 2017 via www.mijn.rvo.nl

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

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

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

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

9.2 GEMEENTELIJKE SUBSIDIEREGELING

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

Subsidie

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

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

Maatregelenlijst

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

Meer informatie

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

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