



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	13
6.1. Besparingspotentieel in de schil van de woning	13
6.1.1. Besparingspotentieel bij de vloer.....	13
6.1.2. Besparingspotentieel bij de gevel	15
6.1.3. Besparingspotentieel bij het dak.....	18
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. LED verlichting.....	28
8. Conclusie/samengevat	30
9. Subsidiereregelingen	32
9.1 ISDE – Investeringssubsidie Duurzame Energie	32
9.2 Gemeentelijke subsidieregeling	33

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 qua hoogte;
- U bent in uw stookpatroon bewust van uw gedrag en u bent in het bezit van een klokthermostaat en heeft deze ingesteld;
 - Overdag stookt u op circa 19 graden Celsius, afhankelijk of er iemand thuis is;
 - 's Nachts en bij afwezigheid stookt u op circa 15 graden Celsius;
 - Normaal gesproken stookt u ook op de verdieping;
- De voorzijde van uw woning is georiënteerd op het zuiden;
- U geeft aan dat u gedeeltelijk last heeft van vochtproblemen in de woonkamer. De oostelijke muur in de woonkamer is vaak vochtig/koud aan de onderzijde. Daarom heeft u de bank in de woonkamer bewust los staan van de muur;
- De afgelopen jaren zijn de volgende ingrepen verricht aan de woning:
 - Circa 21 jaar geleden is de oude toilet/douche op de begane grond uitgebouwd aan de achterzijde van de woning;
 - In de loop der jaren is nagenoeg de hele woning voorzien van dubbele beglazing;'
 - In 2012 is het oude dak in zijn geheel vervangen door een geïsoleerd dak (isolatiewaarde onbekend);
 - In 2003 is de Cv-ketel vervangen;
- U heeft geen directe verhuisplannen en hoopt zo lang mogelijk in de woning te kunnen blijven wonen;
- U denkt dat u door energie in deze woning kunt besparen door de (oostelijke) zijgevel te isoleren.

3. ALGEMENE GEGEVENS WONING

Woningtype	:	Vrijstaande woning
Bouwjaar	:	1910
Gezinssamenstelling	:	2 Volwassenen + 1 kind
Verbruik 2016-2017		
Doorgegeven energieverbruik in m ³ gas	:	2.372 m ³ per jaar
Doorgegeven energieverbruik in kWh	:	2.524 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 30% op de energielasten te besparen in uw woning is realistisch. Dit zou betekenen dat u nu 30% van **€ 38.388,-** zou kunnen investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Uw theoretische investeringsbudget komt dan neer op circa € 11.516,-. 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 2016-2017 gecorrigeerd voor de aan het einde van het jaar verkregen teruggave.

4. BOUWKUNDIGE STAAT VAN DE WONING

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

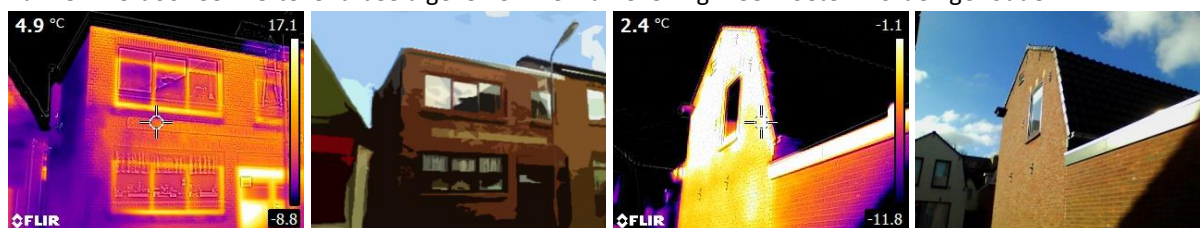
Onderdeel	Opmerking	
Algemeen		
Fundering	De kruipruimte was niet toegankelijk gedurende de opname van de woning.	
Vloer/ kruipruimte	Er is een houten constructievloer aanwezig. In de kelder kon door een kleine sparing onder de vloer worden gekeken. De hoogte is circa 20 tot 30 centimeter. Voor zover zichtbaar was de ruimte onder de vloer droog, net als de onderkant van de vloer.	
Dakgoten/HWA/Riolering	Voor zover zichtbaar geen verstoppingen en/of gebreken geconstateerd.	
Beton/metselwerk gevels	Aan de onderzijde van de oostelijke gevel zijn vreemde vertekeningen aan de onderzijde van de gevel te zien. Dit kan mogelijk duiden op optrekkend vocht vanuit de bodem. Zie voor meer informatie het hoofdstuk <i>infraroodopname van de woning</i> .	
Ventilatie	De woning wordt voornamelijk geventileerd d.m.v. natuurlijke luchttoe- en afvoer via draaiende delen en uitzetramen. Bij de badkamer en het toilet is een plafondventilator aanwezig.	
Diversen	Bewoners koken op gas.	
Begane grond		
Kozijnen, ramen en deuren	Begane grond is zowel voorzien van houten- als van kunststof kozijnen. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing of beter. De houten kozijnen vertonen op enkele plekken een wat mindere staat schilderwerk.	

Meter	Digitale (slimme) meter aanwezig.	
Keukenboiler	In het keukenkastje onder de gootsteen is een kokend water boiler aanwezig van het merk Quooker	
Badkamer/toilet	Geen bijzonderheden geconstateerd. Het warme water van de douche en de keuken wordt door een geiser geleverd.	
Cv-ketel	Er is een Intergas Kompakt Solo HR 28 uit 2003 aanwezig. Deze is niet direct geschikt voor koppeling met een zonneboiler (naverwarming zonneboiler). Ketel hangt in de schuur.	
Diversen	Aan de achterzijde is 21 jaar geleden een aanbouw geplaatst. In deze aanbouw is de badkamer geplaatst, net als het toilet.	
Verdieping		
Kozijnen, ramen en deuren	Verdieping geheel voorzien van kunststof kozijnen. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing. Voor zover zichtbaar geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen.	
Dakvenster	Op zolder is een houten 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.	
Dak	De technische staat van de dakpannen is in orde. Het gehele dak is in 2012 vervangen en aan de buitenzijde van het dakbeschoot is isolatiemateriaal (onbekende dikte) toegepast.	

Dak	Boven de hobbyruimte is een plat dak aanwezig. Dit platte dak is niet geïsoleerd. Geen bijzonderheden geconstateerd bij het dakbeschot.	
Zolder		
Diversen	Boven de eerste verdieping is een bergzolder aanwezig. De naden bij de aansluiting van het dak met de gevel/vloer is dichtgezet met een PUR.	

5. INFRAROODOPNAME VAN DE WONING

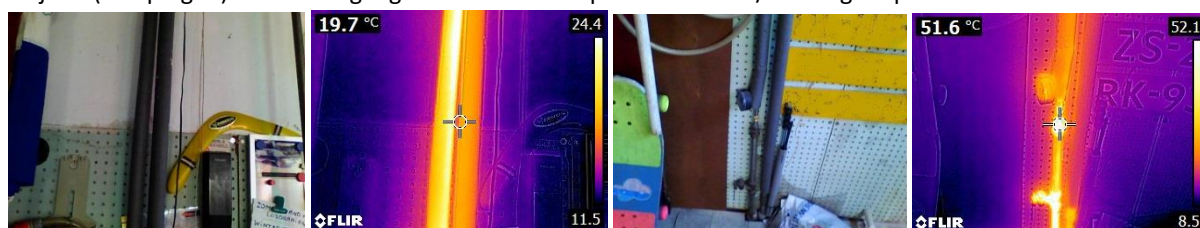
Een zeer goede manier om bij een woning te zien waar warmteverliezen en koudebruggen zitten is aan de hand van thermografische foto's (infraroodfoto's). Thermografische foto's laten door middel van kleuren op foto's zien welke temperatuur de plekken in en rondom de woning hebben. Hieronder is een overzicht 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 -3 graden Celsius. De binnentemperatuur bedroeg circa 22 graden Celsius. Tegen het einde van de opname scheen de zon op de zij- en voorgevel 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.



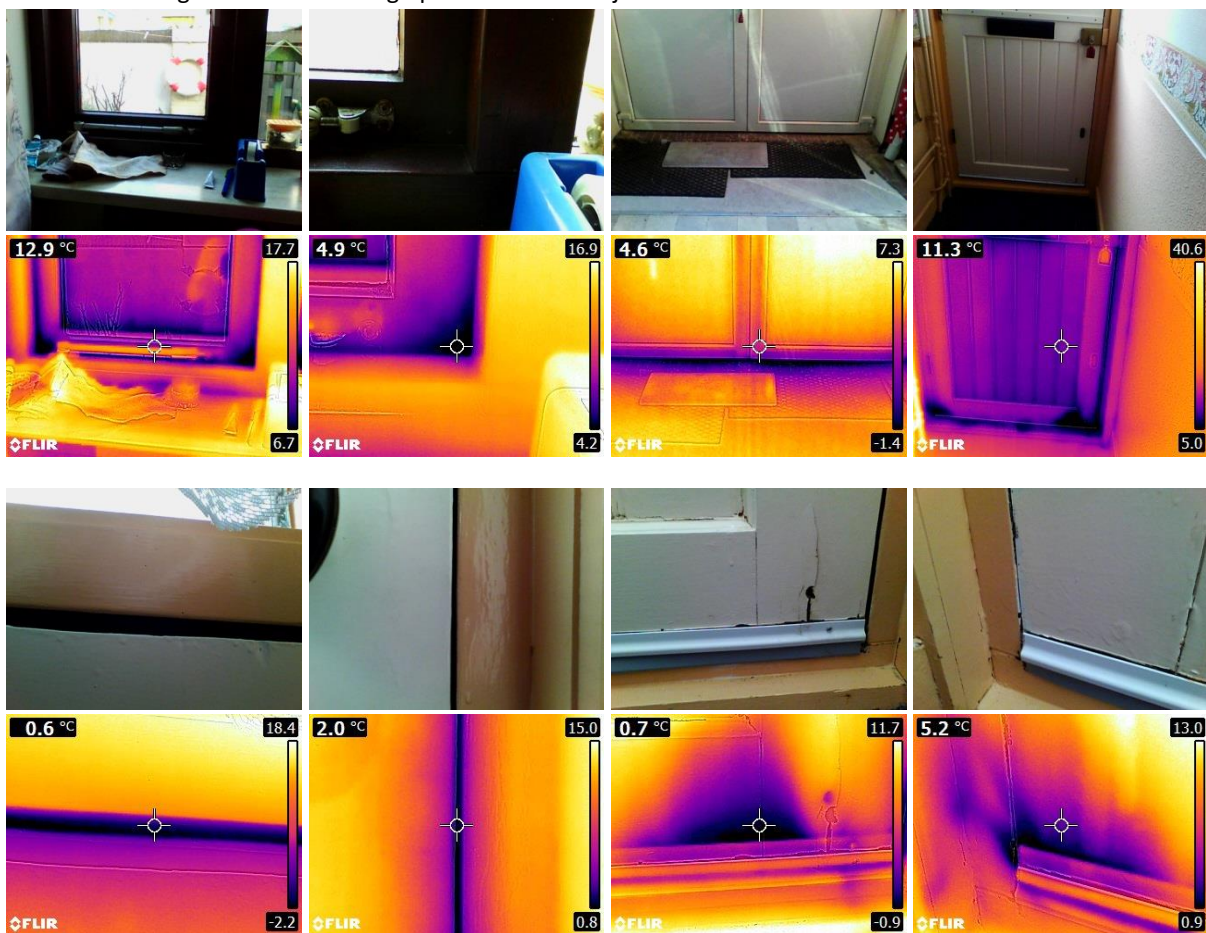
Onderstaand is een selectie van foto's van radiatoren uit de woning te zien. De radiatoren hebben een mooie gelijkmatige warmteafgifte richting de ruimten. De temperatuur van de radiatoren in de woning die werden verwarmd hadden een temperatuur van circa 40 à 65 graden Celsius. Om de warmtestraling richting uw buitenmuur te minimaliseren heeft u radiatorfolie toegepast. Dit is een slimme en simpele oplossing om de warmtestraling zo efficiënt mogelijk te benutten. Door de warmtestraling van de radiator wordt zonder radiatorfolie ook de binnenzijde van de muur opgewarmd. Dit is warmte die verloren gaat in de massa en tevens warmte naar buiten afgeeft. Het toepassen van radiatorfolie heeft voornamelijk zin in ruimten waar u de radiatoren vaak aan heeft staan.



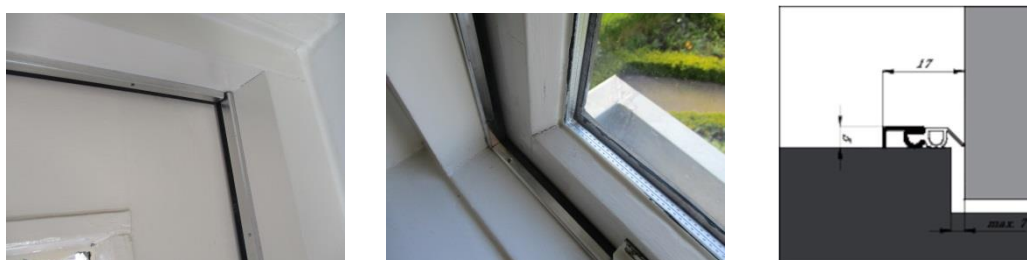
Op de onderstaande foto's is het leidingwerk van het verwarmingssysteem te zien. U heeft het leidingwerk geïsoleerd. Hierdoor gaat minder warmte verloren tijdens het transport van het warme water naar de radiatoren. Belangrijk bij het aanbrengen van isolatiekokers is dat deze goed op elkaar aansluiten. 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.



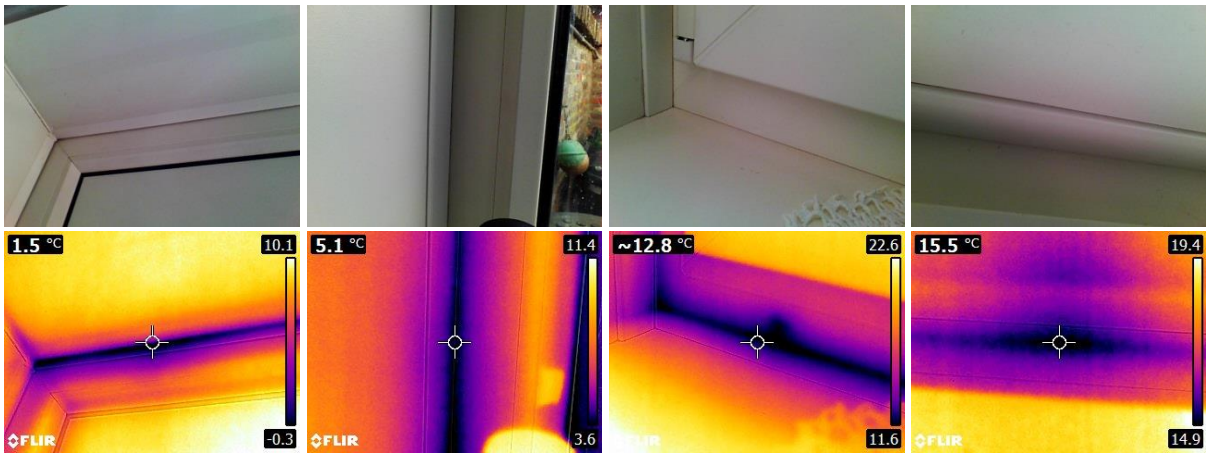
Op de onderstaande foto's is te zien dat de naad- en kierdichting van de draaiende delen in het kozijn niet helemaal optimaal is. Dit was voornamelijk het geval bij de voordeur en bij het kozijn in de keuken. Het kan zijn dat het rondgaand rubberen kaderprofiel iets verouderd is of niet helemaal meer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



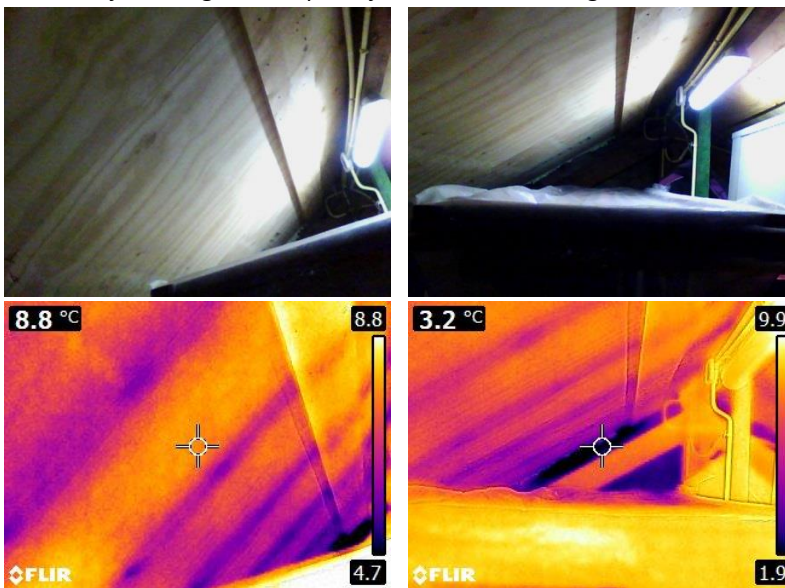
Door de werking van hout is de naad – en kierdichting bij draaiende delen soms een lastige opgave. Een oplossing hiervoor kan zijn om niet te werken in de sponning van het kozijn maar op het kozijn zelf, zie onderstaande afbeeldingen.



Op de onderstaande foto's is te zien dat er koude woning infiltreert bij de vaste aansluitingen van de kozijnen met de vensterbank, gevel, plafond en/of het dak. De naden zijn op enkele plekken goed te zien. Deze infiltratie is te minimaliseren door bij de kozijnaansluitingen de kieren en naden af te kitten en eventueel extra af te dekken met een afdeklat. Dit is vaak al te controleren met een vinger, voornamelijk wanneer de wind op de gevel staat.

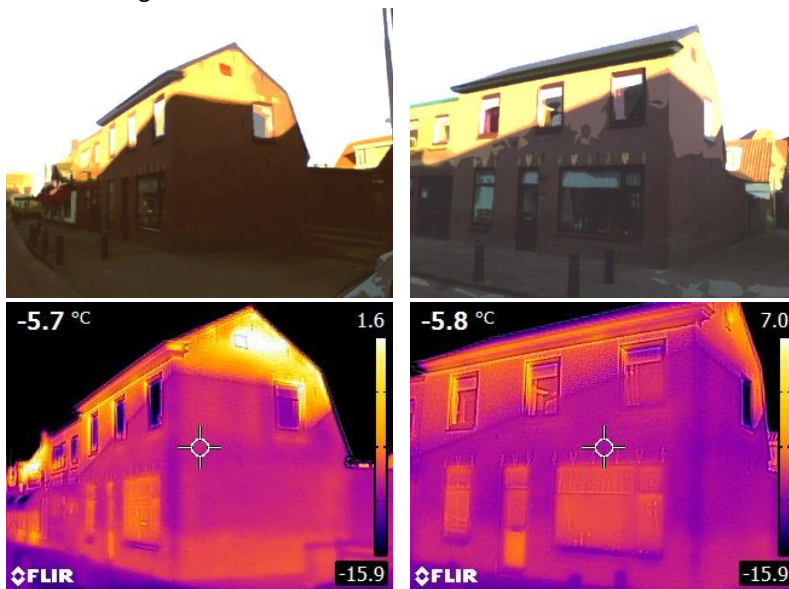


Op de onderstaande foto's is te zien dat er weinig koude-infiltratie plaatsvindt via het dak. Dit soort infiltratie komen wij vaak tegen in de praktijk en het valt hier erg mee.



Op de onderstaande foto's is het effect van de opkomende zon al goed te zien. Naast de warme plekken van de zon zijn er nog twee opmerkelijke plekken waar te nemen. Een eerste vertekening is waar te nemen ter plekke van de voordeur. De houten paneeltjes van de voordeur laten relatief meer warmte door dan overige delen van de woning. Een tweede vertekening is te vinden aan de onderzijde van de gevel. Het is niet helemaal duidelijk waar dit vandaan komt, maar dit zou te maken kunnen hebben met optrekkend vocht vanuit de fundering. Tijdens de opname was het helaas niet mogelijk om de fundering te bekijken. In het geval van een gemetselde fundering kan het zijn dat in de loop der jaren de stenen poreus zijn geworden. De stenen nemen dan vocht op. Dit vocht kan dan vanuit de grond in de muur trekken. Dit zou ook kunnen verklaren waarom de bewoners aan de binnenzijde van deze muur last hebben van vochtplekken/schimmelvorming. Om hier een definitief oordeel over te kunnen vellen zal contact moeten worden gezocht met een vochtspecialist. Een mogelijke aanpak van het probleem is dan het injecteren van een oplossing in de fundering om het optrekkende vocht tegen te gaan. Het is belangrijk dit aan te pakken want poreuze stenen kunnen zich vol zuigen met vocht, waardoor bij vriestemperaturen de stenen kapot kunnen vriezen.

Dat deze plek warmer is dan de rest van het gevelbeeld kan meerdere oorzaken hebben. Door kalkafzetting kunnen de stenen een andere emissiewaarde hebben, waardoor dit een vertekening geeft in het infraroodbeeld. Het is ook een mogelijkheid dat de stenen door het vocht de warmte vanuit de woning beter naar buiten geleiden.



6. BESPARINGSPOTENTIEEL

Aan de hand van het interview en de visuele inspectie kan er een goed beeld worden gemaakt van welke ingrepen voor uw woning het meest interessant kunnen zijn. Tijdens de visuele inspectie zijn een aantal punten naar voren gekomen waar mogelijk besparingspotentieel zit. Dit betreft de volgende onderdelen:

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

Bovengenoemde onderdelen worden in de volgende paragrafen toegelicht.

6.1. BESPARINGSPOTENTIEEL IN DE SCHIL VAN DE WONING

6.1.1. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE VLOER

Gedurende de opname was de kruipruimte niet toegankelijk. Door een kleine opening in de kelder kon onder de vloer worden gekeken. Deze opening is niet groot genoeg om onder de vloer te kunnen komen. De hoogte van de kruipruimte kon hierdoor wel worden gemeten op circa 20 tot 30 centimeter. Verder was enige troep in de kruipruimte zichtbaar. De bodem en onder onderkant van de vloer waren droog tijdens de opname.

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. Door de beperkte hoogte van de kruipruimte is dit helaas niet mogelijk zonder de kruipruimte eerst verder uit te graven. Dit is een arbeidsintensieve klus.

Conform de arbo regels is voor uitvoerende bedrijven de minimale werkhoogte om tegen de onderkant te kunnen isoleren circa 50 centimeter. U kunt een isolatiebedrijf laten beoordelen wat de kosten zouden zijn van het maken van een groter kruipgat en het uitgraven van deze kruipruimte.



In de praktijk worden na het isoleren veelal toenames van de vloertemperatuur van circa 1 - 2 graden Celsius gemeten bij betonnen vloeren. Bij houten vloeren kan dit oplopen tot 3 à 4 graden Celsius. 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 bijvoorbeeld 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 thermoskussens of isolatiewol platen / dekens.

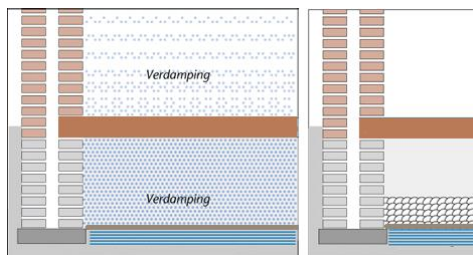
Bij het isoleren van de vloer is het van belang dat deze droog is alvorens deze te isoleren (houtvochtigheid lager dan 20%). Het is belangrijk dat er een goede ventilatie onder de vloer aanwezig is. Zorg er bij houten vloeren dat de vloer kan blijven 'ademen'. Indien dit niet het geval is kan vocht condenseren 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.

Wanneer het uitgraven van de kruipruimte geen mogelijk is, kan er voor worden gekozen om een bodemisotatie aan te laten brengen. Bodemisotatie 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 bodemisotatie 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 bodemisotatie. Met bodemisotatie 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. Wanneer de hele kruipruimte gevuld wordt met een bodemisotatie in de vorm van kunststof chips zal dit ook een isolerend effect hebben.



Naastgelegen afbeelding geeft een schematische weergave van de werking van bodemisotatie. 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. Ook omdat u aangeeft geen last te hebben van een vocht van onder de vloer. 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.

Algemene gegevens van de vloer

Kruipruimte aanwezig?	:	Ja
Hoogte kruipruimte	:	Circa 20 tot 30 cm
Type vloer	:	Houten balkenvloer, ongeïsoleerd
Aantal vierkante meter	:	+/- 40 m2 (hoofdwoning excl. schuur)
Indicatie kosten	:	+/- € 840,- (bij aanbrengen isolatiechips) +/- € 1.400,- (Thermokussens + bodemfolie of Isolatiewolplaten / dekens bijv. vlaswol wanneer dit mogelijk is)

6.1.2. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE GEVEL

Algemene gegevens van de gevel hoofdwoning

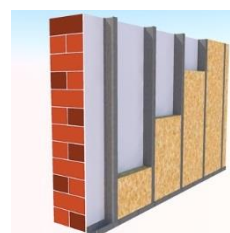
Spouwmuur aanwezig?	Nee
Isolatiemateriaal aanwezig?	Nee

Het hoofdgedeelte van deze woning heeft geen spouwmuren, waardoor spouwmuurisolatie niet mogelijk is. 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, maar vooral wanneer er een grote verbouwing aanstaande is. 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 de oostelijke gevel (woonkamer en slaapkamer) is circa 25 m². Dit komt neer op circa € 1.500,- 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 bestendig 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 lichtschilders 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 gebeurd 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.

Algemene gegevens van de gevel schuur

Spouwmuur aanwezig?	Ja, circa 5 centimeter diepte
Isolatiemateriaal aanwezig?	Nee
Mogelijke maatregel	Isoleren gevels met EPS Parels (gemetselde gevels)
Kosten maatregel	€ 360,- (alleen voorgevel aanbouw/schuur)

Vanaf 1975 werd het in Nederland pas verplicht (bouwbesluit) om woningen te isoleren. Het bouwjaar van de aanbouw/schuur is niet geheel duidelijk, maar tijdens de opname werd duidelijk dat er geen isolatie in de spouwmuur aanwezig is. Gedurende de opname hebben wij helaas niet met behulp van de endoscoop via een gevelopening in de spouw kunnen kijken. De aanwezige opening was hiervoor te smal. Duurzaam Bouwloket mag in deze opdracht namelijk geen hak, boor of sloopwerk verrichten. Voor het isoleren is het aan te bevelen om uw spouwmuur altijd nog extra te laten inspecteren op vervuiling door een gecertificeerd isolatiebedrijf. Er zal dan met een boor op een aantal punten een gaatje in de voeg worden geboord om de spouw te inspecteren.

Het was tijdens de opname alleen vast te stellen dat de gevel aan de voorzijde van de woning een spouwmuur heeft. Het is onduidelijk of bij de zij- en achtergevel een spouwmuur aanwezig is. Indien dit niet het geval is, dan is het aantal te isoleren vierkante meters beperkt. Bovendien stookt u op een laag niveau in de hier aanwezige ruimten. Doordat uw woning weinig vierkante meter metselwerk heeft aan deze zijde (circa 20 m²), kan het zijn dat een isolatiebedrijf extra (opstart)kosten rekent. Echter is er wel de mogelijkheid om een collectief te vormen met de straat of wijk, zodat de spouwmuur van meerdere bewoners geïsoleerd kan worden. Onderstaand 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

Schuine dak

Het schuine dak is enkele jaren geleden in zijn geheel vervangen. Bij het vervangen is direct een isolatiemateriaal aan de buitenzijde van het dakbeschoot onder de pannen aangebracht. De dikte van isolatiemateriaal is onbekend. Het extra isoleren zou een mogelijkheid kunnen zijn, maar de comfortverbetering en besparing zal minimaal zijn. Wij adviseren u dan ook eerst andere ingrepen te realiseren, alvorens iets aan dit stuk dak te doen.



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.

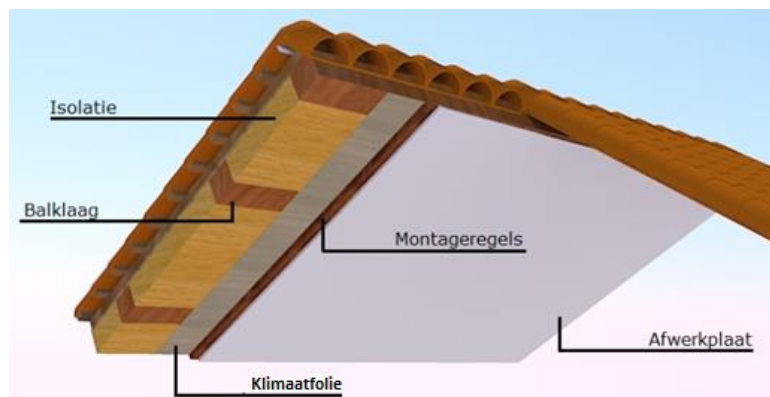
Daarnaast is het dak voor de komende 50 jaar zeker gereed voor de toekomst. Bij het isoleren van uw dak aan de buitenzijde veranderen vaak goot en nokhoogtes van de woning, zie bovenstaande foto (deze foto is niet van de in dit rapport besproken woning). Door de isolatie veranderd namelijk de maatvoering. 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,- a € 150,- per vierkante meter kwijt. Dit is erg afhankelijk van het type afwerking, de te realiseren isolatiewaarde, aanpassingen van de dakgoten, omvang van de opdracht (doen burens mee?) et cetera. Op voorhand is het daarom niet mogelijk om een vaste vierkante meterprijs aan te geven. Het is aan te raden meerdere offertes aan te vragen bij gespecialiseerde bedrijven.

Mocht u het dak aan de binnenzijde willen isoleren, dan adviseren wij om de opbouw aan te houden zoals aangegeven op onderstaande afbeelding (met een dampremmende folie in plaats van de klimaatfolie). 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.



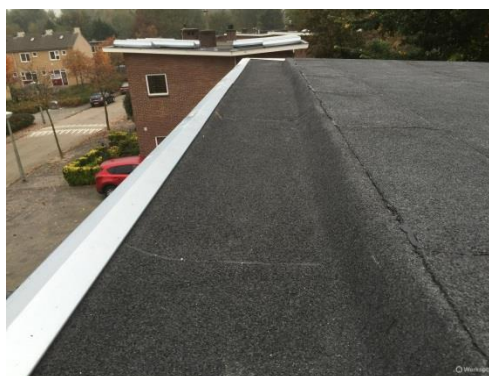
Platte dak

Gedurende de opname werd duidelijk dat het huidige platte dak van de schuur/aanbouw niet is geïsoleerd. Een plat dak kunt u het beste aan de buitenzijde isoleren. Uw dak is bijna 29 m² in oppervlak. Plat dak isolatie van binnenuit geeft namelijk een verhoogd risico op vochtcondensatie in de constructie. Het is aan te bevelen uw dak op een natuurlijk moment te isoleren. Dit is in uw geval bij de vervanging van uw dakbedekking. Gedurende de opname hebben wij het dak niet aan de buitenzijde kunnen inspecteren.

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 voor uw woning zijn de volgende opties te overwegen:

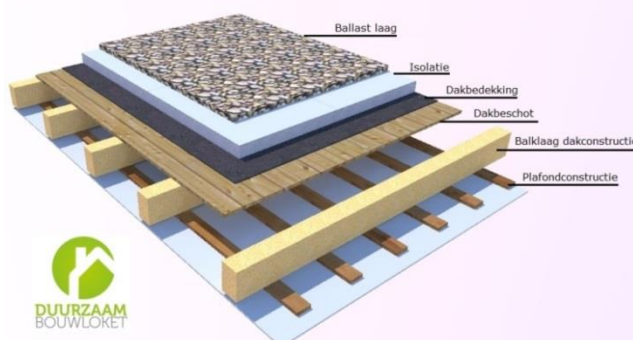
1. Isolatie middels een warm dak constructie

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

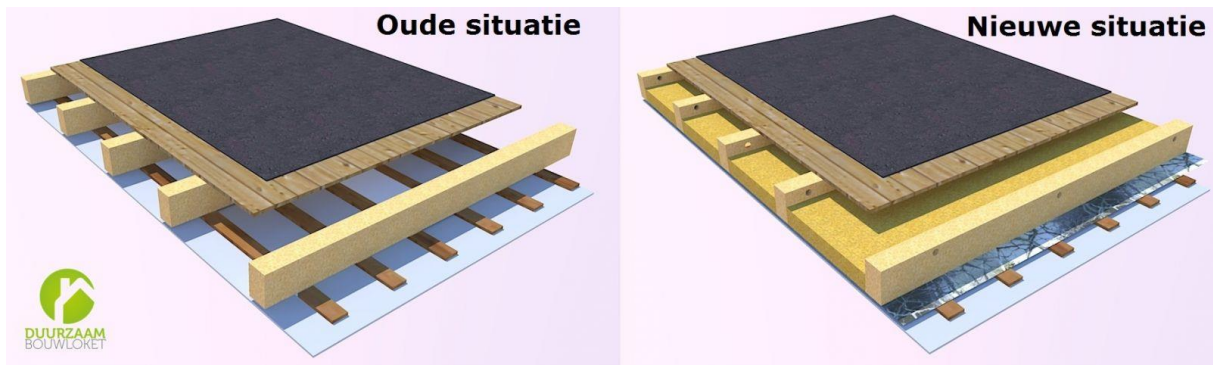
De isolerende werking van een omgekeerd dak is een stuk minder dan die van een warm-dak constructie. Echter is de maatregel wel een stuk minder ingrijpend. De omgekeerd-dak constructie is een speciale vorm van de warm-dak constructie. Bij deze methode worden er drukvaste en vochtbestendige isolatieplaten 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 à € 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.



Algemene gegevens van het dak

Isolatie aanwezig?	Nee
Extra isolatie mogelijk?	Ja, bijvoorbeeld middels een omgekeerd dak constructie
Dakoppervlak	29 m ²
Kostenindicatie	€ 1.160,- (op basis van een gemiddeld afwerkingsniveau, € 40,- per m ²)

6.1.4. KOZIJNEN EN BEGLAZING

In de loop der jaren is al het enkele glas in de woning vervangen door dubbelglas of beter. De huidige beglazing in de woonruimten bestaat uit 'normaal' dubbel glas, dit noemt men ook wel *thermopane* glas. De isolatiewaarde van glas wordt uitgedrukt in *U-waarde*. Hoe lager de *U-waarde*, hoe beter het glas isoleert. De huidige beglazing heeft een *U-waarde* van circa 2,7 – 3,0. HR++ glas heeft een *U-waarde* van 1,1. Het vervangen van deze beglazing door HR++ glas zal een (lichte) besparing opleveren op de energierekening, maar voornamelijk van positieve invloed zijn op het wooncomfort.



Het vervangen van normaal dubbel glas is vooral zinvol in ruimtes die regelmatig worden verwarmt zoals de woonkamer, keuken of bij grote glasoppervlaktes. De kosten voor het vervangen van dubbel glas voor HR++ beglazing komt neer op circa € 140,- tot € 240,- per m². De uiteindelijke prijs is afhankelijk van meerdere factoren. Dit heeft onder andere te maken met de grootte, vorm en gewicht van het glas, of er ventilatieroosters in geplaatst dienen te worden, arbeidsintensiteit, etc.

Het totale aantal vierkante meters 'normaal dubbele' beglazing in woonruimten (woonkamer en keuken) komt uit op circa 7 vierkante meter. De kosten om dit te vervangen door HR++ zijn naar schatting € 980,- tot € 1.680,-

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 voorzijde van de woning of op het platte dak van de schuur/aanbouw. Deze dakvlakken zijn georiënteerd op het zuiden (183°). Op basis van de huidige situering van de woning heeft een PV-systeem bijna een ideale oriëntatie van een dak op het zuiden (maximale jaarlijkse zoninstraling). Het systeem zal dan het jaarlijkse maximum aan zoninstraling opvangen en maakt een investering in zonnepanelen interessanter. Uw energieverbruik voor elektriciteit bedroeg circa 2.524 kWh. Met uw dak kunt u genoeg energie opwekken om te voorzien in uw totale elektriciteitsbehoefte. Wij schatten in dat u 10 panelen nodig heeft om 100% van uw verbruik af te dekken. Op uw daken is zelfs ruimte voor meer 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. 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 10 panelen, wanneer u van plan bent zonnepanelen te laten plaatsen kan een installateur een gerichter legplan maken. Met 10 panelen (2.700 Wattpiek vermogen) georiënteerd op het zuiden (183°), wekt u circa 2.430 kWh per jaar op, oftewel circa € 486,-. 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 24%. De opwekking van 2.430 kWh dekt circa 96% van het door u doorgegeven elektraverbruik van 2.524 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. De verwachting is dat in uw situatie dit nog wel eens voordeliger uit kan pakken. Daarnaast is het natuurlijk fijn om zelf uw eigen duurzame energie op te wekken.

De prijs die wordt weergegeven als kosten indicatie in het overzicht is de turn-key prijs inclusief BTW. Door gezamenlijke inkoop met een grote groep particulieren kan deze prijs veelal nog een stuk omlaag. Het is dus interessant om gezamenlijk met bijvoorbeeld uw burens 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
10 panelen	2.700 WP	€ 4.200,00

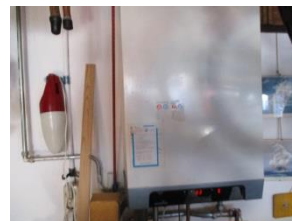
Subsidie / BTW teruggave

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 Intergas Kompakt Solo HR 28 uit 2003. Deze ketel heeft een hoog rendement (HR). Om een zonneboiler te kunnen aansluiten op de ketel dient er een speciale aansluitset te worden aangeschaft en geplaatst. Dit kan u enkele tientjes kosten. Bovendien zal bij het plaatsen van een nieuwe ketel het leidingwerk moeten worden aangepast. Kijkend naar de economische levensduur van een ketel (gemiddeld 15 jaar) valt te concluderen dat de huidige ketel binnenkort aan vervanging toe kan zijn. Het is daardoor ook niet aan te raden om nu een zonneboiler op de huidige ketel aan te sluiten. Een natuurlijk moment daarvoor is bij het vervangen van de huidige Cv-ketel.



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 wel een nieuwe ketel aanschaft, dan adviseren wij u een HR combiketel aan te schaffen. Er zijn hier veel energie efficiënte ECO modellen van op de markt. Zeer belangrijk is dat u deze ook waterzijdig laat inregelen wanneer u een nieuwe ketel plaatst. Het is namelijk zonde als uw nieuwe ketel met 107% rendement door slechte afstelling niet meer dan 90% zou halen en bepaalde ruimten en radiatoren niet gelijkmatig of goed warm worden. In hoofdstuk 7.3 wordt meer verteld over het waterzijdig inregelen.

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

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

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

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

Mogelijke maatregel	:	Zonneboiler voor alleen warm tapwater
Indicatie kosten	:	+/- € 2.200,00 (voorraadvat van 120 liter en 2,5m2 collector oppervlak)
Indicatie terugverdiëntijd	:	+/- 14 - 18 jaar ³
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. In deze situatie is nog ruimte voor een aantal extra 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.

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. 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).

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

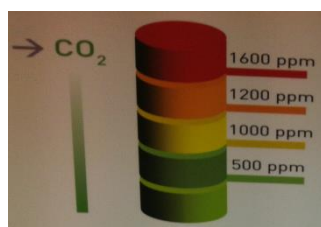
7. OVERIGE MAATREGELEN

7.1. VENTILATIE

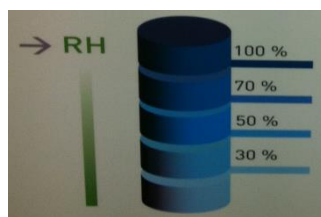
Tijdens de QuickScan is er een luchtkwaliteitsmeting gedaan. Door het korte tijdsbestek is deze meting niet representatief voor de luchtkwaliteit binnen de woning. Voor een betere meting dient de luchtkwaliteitsmeter langer in de woning te staan en data te loggen. Bij de woning was het CO₂ gehalte gedurende de scan circa 834 PPM. Dit is een prima CO₂ gehalte. De luchtvochtigheid was met circa 34,1% aan de lage kant, maar dit zal voornamelijk te maken hebben met de weersomstandigheden. Ten tijde van de opname was het erg droog buiten. 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 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. Tijdens de opname lag de retourtemperatuur van de ketel op een acceptabel niveau.

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 hoofdrekening 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.



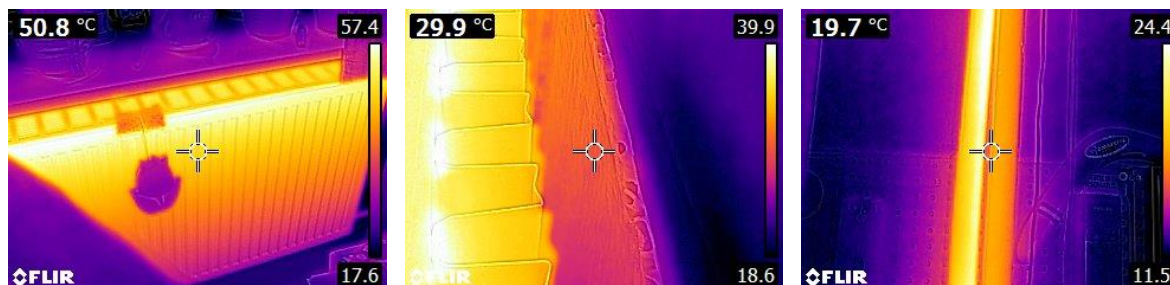
Geschikt voor horizontaal, verticaal en zelfs diagonaal leidingwerk

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
 $7,3 \text{ kWh} \times € 0,20 \text{ cent} = € 1,46$ 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
 $0,73 \text{ kWh} \times € 0,20 \text{ cent} = € 0,15$ 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>
Optimaliseren kierdichting bij draaiende delen	€ 100,-
Isoleren bodem kruipruimte of onderkant vloer (na uitgraven)	€ 840,- / € 1.400,-
Isoleren oostelijke gevel met voorzetwand	€ 1.500,-
Isoleren spouwmuur voorgevel schuur	€ 360,-
Isoleren plat dak schuur/aanbouw middels omgekeerd dak constructie	€ 1.160,-
Vervangen oude dubbele beglazing woonkamer en keuken	€ 980,- / € 1.680,-
Aanschaf (minimaal) 10 zonnepanelen (270 WP per stuk, totaal 2.700 WP)	€ 4.200,-
Inschakelen vochtexpert m.b.t. mogelijk optrekkend vocht	p.m.
LED verlichting plaatsen bij punten met veel branduren of na einde levensduur	p.m.
TOTAAL DEEL 1	€ 9.140,- / € 10.400,-

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 9.140,- tot € 10.400,-. Er van uitgaande dat u de komende 15 jaren jaarlijks een besparing van 30% op uw energielasten realiseert met bovengenoemde ingrepen, valt te concluderen dat bovengenoemde bedragen binnen het theoretische investeringsbudget vallen van € 11.516,-. (zoals genoemd in hoofdstuk 3.1).

<i>Maatregelenoverzicht DEEL 2</i>	<i>Globale kosten</i>
Vervangen van de cv-ketel (bij einde levensduur)	€ 2.000,-
Waterzijdig inregelen verwarmingsinstallatie	€ 300,-
Vuilafscheider met magneet t.b.v. verwarmingsinstallatie	€ 150,-
Het aanschaffen van een hybride warmtepomp systeem (exclusief subsidie)	€ 4.500,-
TOTAAL DEEL 2	€ 6.950,-

TOTAAL DEEL 1 + 2	€ 16.090,- / € 17.350,-
--------------------------	--------------------------------

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 16.090,- tot € 17.350,-. Hierin zijn tevens onderhoudskosten in meegenomen, zoals het vervangen van de cv-ketel. In bovenstaand overzicht is geen rekening gehouden met mogelijke subsidies. Hierdoor kan de totale investering lager uitvallen. Het is realistisch om meer dan 45% op de energierekening te besparen met de hierboven omschreven maatregelen.

Opmerkingen:

- Kijkende naar de technische levensduur van een CV ketel (veelal circa 15 jaar) is het verstandig hier alvast rekening mee te houden en budget te reserveren. Hierdoor zal uw gasverbruik tevens verminderen doordat de nieuwe ketel een hoger rendement heeft. Het is aan te bevelen pas een nieuwe ketel te plaatsen als de huidige ketel aan het einde van zijn economische levensduur is (defect). Deze nieuwe ketel kan gecombineerd worden met een hybride warmtepomp om het gasverbruik van de woning te verminderen;
- Wanneer u de woning met een (hybride) warmtepomp wilt verwarmen is het interessant om meer dan 10 zonnepanelen te plaatsen en/of panelen aan te schaffen met een hoger WP vermogen (bijv. 300 WP per stuk). Door het extra elektriciteitsverbruik van de (hybride) warmtepomp op te vangen met zelf geproduceerde elektriciteit zal de besparing op de energierekening gemaximaliseerd worden;
- 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;

- Het isoleren van de begane grondvloer en de gevels zijn in deze situatie lastige opgaven. Overleg goed van te voren met de uitvoerende partijen wat mogelijk is en tegen welke (meer)kosten dit gerealiseerd kan worden;
- Het vervangen van de beglazing in de woonruimten (keuken en woonkamer) zal niet alleen een besparing op de energierekening teweeg brengen, maar vooral van toegevoegde waarde zijn voor het comfortniveau in de woning;
- Een zonneboilersysteem is een interessante en duurzame installatie. Mocht u twifelen 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.