



DUURZAAM
BOUWLOKET

QUICKSCAN ENERGIEBESPARING



Dit document wordt u aangeboden door de gemeente Alkmaar.

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

INHOUDSOPGAVE

1. Intro.....	3
1.1 Duurzaamheid en landelijke ontwikkelingen	3
2. Uitgangspunten.....	4
3. Algemene gegevens woning.....	5
3.1. Verwachte energielasten op basis van historisch verbruik	5
4. Bouwkundige staat van de woning	6
5. Infraroodopname van de woning.....	8
6. Besparingspotentieel	12
6.1. Besparingspotentieel in de schil van de woning	12
6.1.1. Besparingspotentieel bij de vloer.....	12
6.1.2. Besparingspotentieel bij de gevel	14
6.1.3. Besparingspotentieel bij het dak.....	16
6.1.4. Kozijnen en beglazing.....	18
6.2. Besparingspotentieel op installatietechnisch gebied.....	19
6.2.1. Zonnepanelen (PV-systeem)	19
6.2.2. Zonneboiler	21
7. Overige maatregelen.....	23
7.1. Ventilatie	23
7.2. Reduceren sluisverbruik	24
7.3. C.V. waterzijdig inregelen en verlengen levensduur door vuilafscheider	24
7.4. Radiatorfolie en leidingisolatie	25
7.5 LED verlichting.....	26
8. Conclusie/samengevat	27
9. Subsidie - ISDE – Investeringssubsidie Duurzame Energie	28

Disclaimer

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

1. INTRO

Beste bewoner van de gemeente Alkmaar,

In opdracht van de gemeente Alkmaar heeft het Duurzaam Bouwloket zes veel voorkomende woningtypen uit de Huiswaard 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 Alkmaar 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 tevreden bent over de hoogte van uw energierekening, maar dat een lagere rekening altijd prettig is;
- 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 21 graden Celsius, afhankelijk of er iemand thuis is;
 - 's Nachts en bij afwezigheid stookt u op circa 18 graden Celsius;
 - De verdiepingen verwarmt u over het algemeen niet, alleen bij vorst;
- De voorzijde van uw woning is georiënteerd op het oosten;
- U geeft aan dat er van de voordeur veel koude af komt en dat hier in de winter een dik gordijn voor hangt;
- De afgelopen jaren zijn de volgende ingrepen verricht aan de woning:
 - In een aantal kozijnen heeft u het glas laten vervangen door HR++ beglazing;
 - U heeft bij alle kozijnen waar nodig zoveel mogelijk tochtstrips geplaatst;
 - In de keuken is de radiator vervangen;
- U verwacht nog ongeveer 3 tot 5 jaar in de woning te blijven wonen;
- U denkt dat u door het toepassen van ledverlichting en het vervangen van de Cv-ketel nog energie kunt besparen in de woning.

3. ALGEMENE GEGEVENS WONING

Woningtype	:	Hoekwoning
Bouwjaar	:	1976
Gezinssamenstelling	:	2 Volwassenen
Verbruik 2015-2016¹		
Doorgegeven energieverbruik in m ³ gas	:	1.262 m ³ per jaar
Doorgegeven energieverbruik in kWh	:	1.546 kWh per jaar
Indicatie gemiddelde maandelijkse energielasten gebaseerd op doorgegeven verbruik	:	Circa € 90,- per maand (incl. BTW)

3.1. VERWACHTE ENERGIELASTEN OP BASIS VAN HISTORISCH VERBRUIK

Jaar	Elektra + gas	Gemiddeld per maand	Per jaar	Totale kosten over looptijd
1	2017	€ 90,00	€ 1.080,00	€ 1.080,00
2	2018	€ 92,70	€ 1.112,40	€ 2.192,40
3	2019	€ 95,48	€ 1.145,77	€ 3.338,17
4	2020	€ 98,35	€ 1.180,15	€ 4.518,32
5	2021	€ 101,30	€ 1.215,55	€ 5.733,87
6	2022	€ 104,33	€ 1.252,02	€ 6.985,88
7	2023	€ 107,46	€ 1.289,58	€ 8.275,46
8	2024	€ 110,69	€ 1.328,26	€ 9.603,72
9	2025	€ 114,01	€ 1.368,11	€ 10.971,83
10	2026	€ 117,43	€ 1.409,16	€ 12.380,99
11	2027	€ 120,95	€ 1.451,43	€ 13.832,42
12	2028	€ 124,58	€ 1.494,97	€ 15.327,39
13	2029	€ 128,32	€ 1.539,82	€ 16.867,21
14	2030	€ 132,17	€ 1.586,02	€ 18.453,23
15	2031	€ 136,13	€ 1.633,60	€ 20.086,83

In bovenstaande tabel is een prognose weergegeven van de jaarlijkse energiekosten voor elektra en gas voor uw woning over de komende 15 jaar. In de tabel is uitgegaan van een prijsstijging van 3% per jaar. Uitgaande van bovengenoemde uitgangspunten zal u in de periode 2017-2031 in totaal voor circa **€ 20.086,-** aan energiekosten betalen.







Een doelstelling om minimaal 40% op de energielasten te besparen in uw woning is realistisch. Dit zou betekenen dat u nu 40% van **€ 20.086,-** zou kunnen investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Uw theoretische investeringsbudget komt dan neer op circa € 8.034,-. 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. Ten tijde van de opname gaf u in het interview aan dat uw woonperspectief in de woning een stuk minder lang is. U kunt zelf aan de hand van de aanvullende informatie bepalen welke maatregelen nu voor u interessant zijn en welke mogelijk interessant zijn voor eventuele volgende bewoners.

¹ De rekening van het jaar 2015-2016 geeft deels een vertekend beeld. In dit jaar is de woning een aantal maanden verhuurd en in deze periode blijkt relatief meer gestookt te zijn dan 'normaal'.

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. Bij de bouwkundige keuring, bij de aankoop van de woning enige jaren geleden, zijn geen bijzonderheden geconstateerd.	
Vloer/ kruipruimte	Vloer niet aan de onderzijde kunnen bekijken. Volgens de bouwkundige keuring van enkele jaren geleden is het een ongeïsoleerde betonnen vloer. De ruimte van de bodem tot de onderkant van de vloer is circa 60 centimeter. De bodem is droog.	
Dakgoten/HWA/Riolering	Tijdens de opname niet vanaf het dak kunnen aanschouwen. Vanaf de begane grond voor zover zichtbaar geen verstoppingen en/of gebreken geconstateerd.	
Beton/metselwerk gevels	Het beton-, metselwerk en voegwerk vertonen geen gebreken en verkeren in redelijke tot goede conditie voor zover zichtbaar. Enkele jaren geleden is de gevel opnieuw gevoegd. Boven de kozijnen op de begane grond is er betonnen rand/latei aanwezig.	
Ventilatie	De woning wordt over het algemeen geventileerd d.m.v. natuurlijke luchttoevoer via draaiende delen en door mechanische luchtafvoer (toilet, badkamer en keuken). Kruipruimte wordt geventileerd.	
Begane grond		
Kozijnen, ramen en deuren	Begane grond is geheel voorzien van houtenkozijnen. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing of beter (HR++). Geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen.	
Meter	Draaischijfmeter met enkeltarief aanwezig.	

Diversen	Verlichting die het meest aan staat in de woning is halogeenverlichting op een dimmer (5x 35 Watt).	
Verdieping		
Kozijnen/ramen en deuren	Verdieping geheel voorzien van houten kozijnen. De kozijnen zijn voorzien van dubbel glas of beter (HR++). Voor zover zichtbaar geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen of het schilderwerk.	
Badkamer	Geen bijzonderheden geconstateerd. Ventilatiepunt aanwezig.	
Cv-ketel	Er is een Radson Multicom uit 1997 aanwezig. Dit is een verbeterd rendement ketel. Deze is niet direct geschikt voor koppeling met een zonneboiler (naverwarming zonneboiler).	
Ventilatiebox	Er is een wisselspanning ventilatiebox aanwezig van Itho, type CVE 32A. Deze box wordt gebruikt voor afzuiging van toilet, keuken en badkamer. De ventilatiebox heeft 1 stand (geen uitstand) en de bediening hangt op een schakelaar onder de ventilatiebox.	
Dak	Geen bijzonderheden geconstateerd bij de dakpannen. Platte dak niet kunnen controleren tijdens de opname. Volgens bewoner is dakbedekking circa 30 jaar oud.	

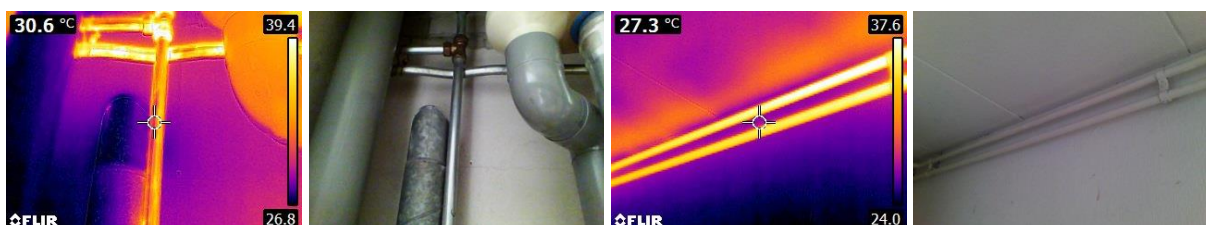
5. INFRAROODOPNAME VAN DE WONING

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 10 graden Celsius. De binnentemperatuur bedroeg circa 19 graden Celsius. Tijdens de infraroodopname aan de buitenzijde kwam de zon op aan de oostelijke zijde. Deze scheen deels op de woning, maar was vooral zichtbaar op de woningen bij de (achter)buren. Dit reflecteerde op de woning en hier moet rekening mee worden gehouden.

Op de onderstaande foto's ziet u een selectie van foto's van een aantal radiatoren uit de woning. De radiatoren hebben een redelijk mooie gelijkmatige warmteafgifte richting de ruimtes. De radiatoren in de woning die werden verwarmd hadden een temperatuur van circa 30 à 50 graden Celsius. Door de warmtestraling van de radiator wordt ook de binnenzijde van de muur opgewarmd. Dit is warmte die verloren gaat in de massa en tevens warmte naar buiten afgeeft. Om de warmtestraling richting uw buitenmuur te minimaliseren kunt u radiatorfolie toepassen. Het toepassen van radiatorfolie heeft het meeste effect bij radiatoren die regelmatig aan staan. Er is radiatorfolie mogelijk op de muur, maar ook aan de achterzijde van de radiator, waardoor deze niet zichtbaar is.

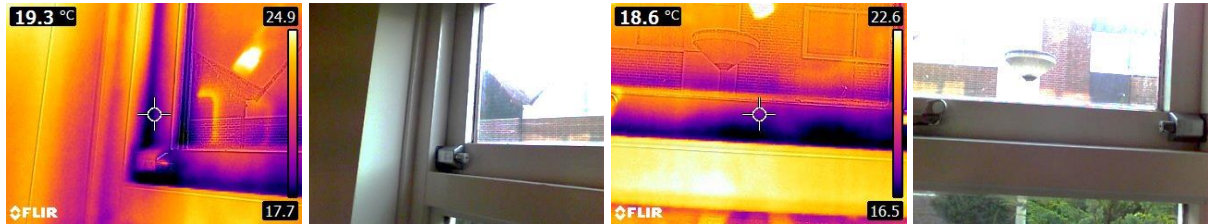


Op de onderstaande foto's is het leidingwerk van het verwarmingssysteem te zien. Er gaat warmte verloren tijdens het transport van het warme water naar de radiatoren. Door het leidingwerk te isoleren in onverwarmde ruimtes of ruimtes waar u weinig aanwezig bent of verwarmt, kunt u het warmteverlies tijdens het transport minimaliseren. Belangrijk bij het aanbrengen van isolatiekokers is dat deze goed op elkaar aansluiten. Wanneer de isolatie niet goed op elkaar aansluit ontstaan er alsnog warmtelekken en dat is zonde van het verrichte werk. Om openingen tussen de isolatiekokers zoveel mogelijk te voorkomen kunt u deze in de benodigde vorm snijden (inkepingen) en de overgangen voorzien van speciale isolatie / bandage tape.

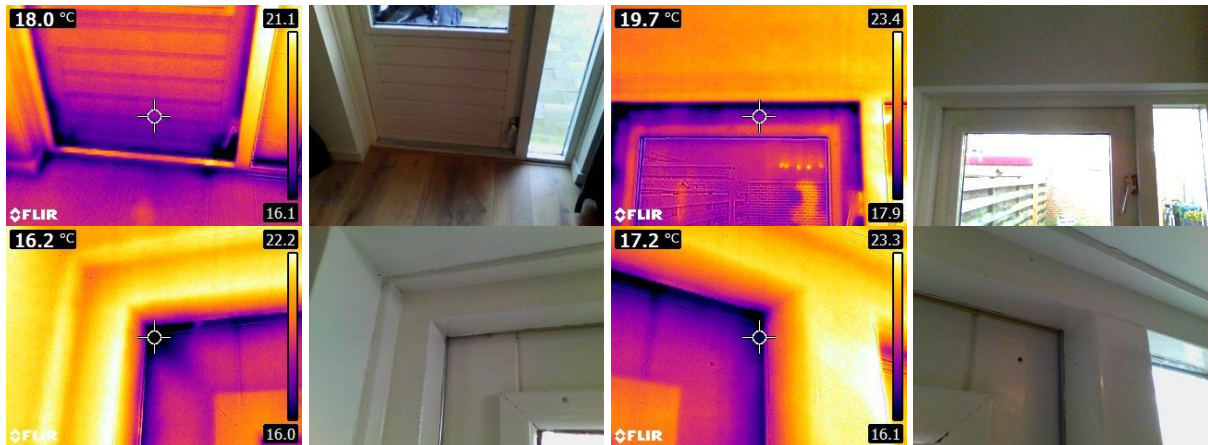


Over het algemeen was de naad- en kierdichting van de draaiende delen in de woning redelijk goed op orde. Op de onderstaande foto's is te zien dat de naad- en kierdichting hier en daar nog wat te verbeteren valt. Het kan zijn dat het rondgaand rubberen kaderprofiel iets verouderd is of niet helemaal meer goed aansluit. Wij adviseren om de kaderprofielen te controleren en wanneer deze niet goed meer functioneren 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.

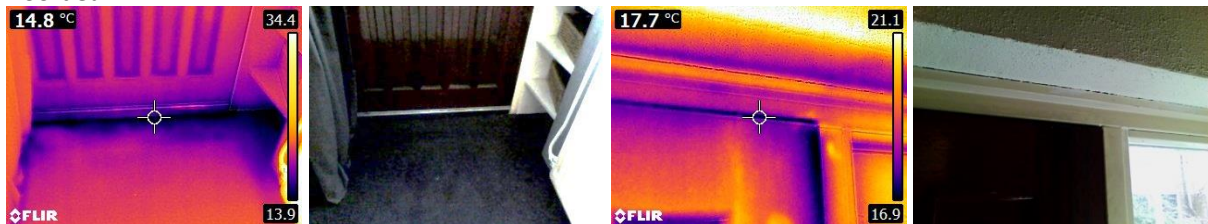
Bovenraam keuken



Achterdeur



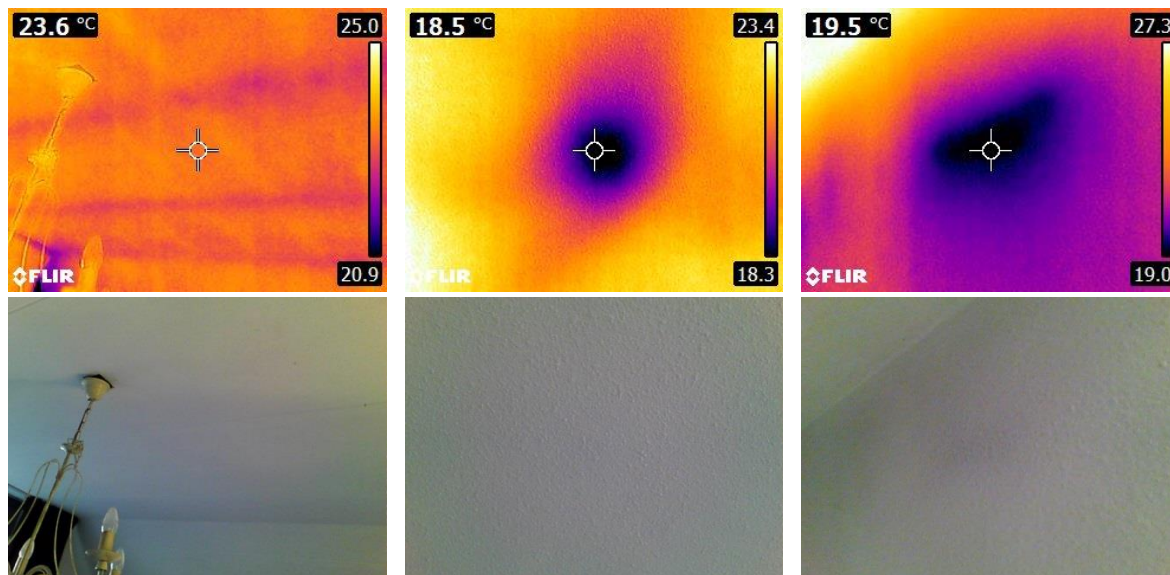
Voordeur



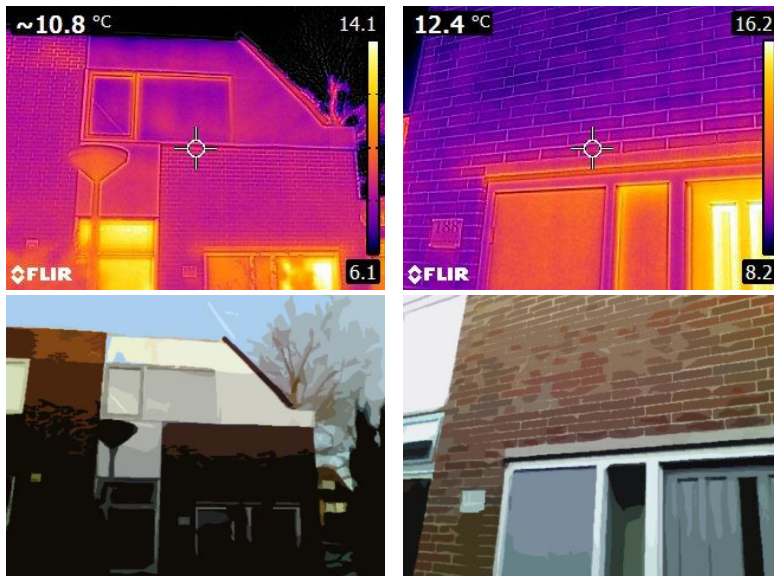
Op de onderstaande foto's is de naad en kierdichting rondom de kozijnen te zien. Over het algemeen valt te concluderen dat de naad en kierdichting rondom de kozijnen en de gevelconstructie van de woning redelijk goed is. Er gaat nauwelijks warmte verloren rondom de kozijnaansluitingen op de gevelconstructie.



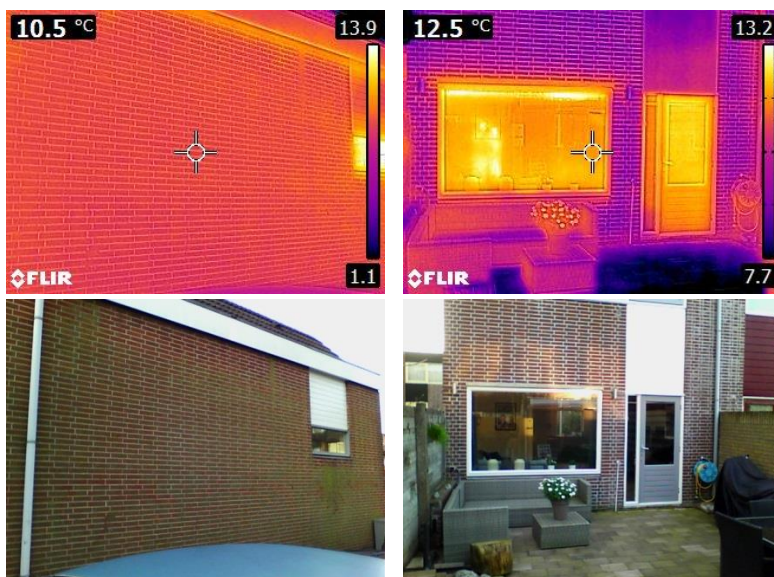
Bij het platte dak van de eerste verdieping zijn enkele vreemde vertekeningen in het warmtebeeld te zien. Tijdens de opname was niet te controleren of er isolatie aanwezig is op het platte dak. Op basis van het bouwjaar (1976) zou er sprake moeten zijn van enige isolatie. Op de eerste foto zijn de balken van de constructie duidelijk te zien (zonder vertekeningen). In de slaapkamer en badkamer waren twee koudere plekken op het plafond te zien (zie foto's). Het is niet duidelijk waar deze vertekeningen vandaan komen. Indien de dakbedekking in de toekomst vervangen gaat worden is het verstandig de isolatie te vervangen door een hoogwaardiger isolatiemateriaal en er voor te zorgen dat de isolatiematerialen goed op elkaar aansluiten.



De warmtebeelden van de voorkant van de woningen laten geen vreemde vertekeningen zien. Het glas lijkt relatief veel warmte af te geven ten opzichte van de rest van de gevel, maar door reflectie (bijvoorbeeld de woning van de buren) zijn hier geen concrete uitlatingen over mogelijk. De vertekening in het warmtebeeld boven het kozijn komt door de latei. De latei vormt hier waarschijnlijk een koude brug. Het minimaliseren van het warmteverlies kan door aan de binnenzijde de muur/latei extra isolatie aan te brengen. Echter blijkt dit vaak lastig te zijn of wordt dit niet gedaan, omdat bewoners dit vaak niet de meest mooie maatregel vinden.



Bij de zijgevel zijn geen vertekeningen in het warmtebeeld waargenomen. De warmtebeelden van de achtergevel worden beïnvloed door de reflectie van de zon op de woning van de buren. Dit geeft een vertekend beeld, waardoor geen concrete uitspraken gedaan kunnen worden over de foto.



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

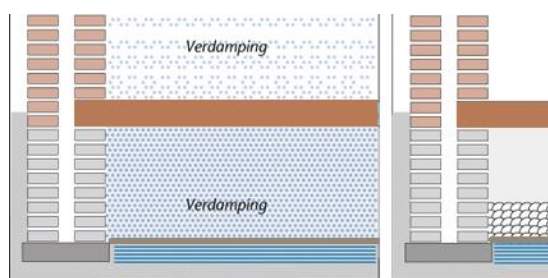
6.1.1. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE VLOER

Tijdens de opname was de kruipruimte niet toegankelijk. Enkele jaren geleden is wel een bouwkundig rapport opgesteld bij de aankoop van de woning. Op basis van deze gegevens zullen wij ons advies vormgeven. De begane grondvloer van de woning is een ongeïsoleerde betonvloer. De bodem van de kruipruimte is droog. De hoogte van de kruipruimte is circa 60 centimeter. Conform de Arbowetgeving is voor uitvoerende bedrijven de minimale werkhoogte om tegen de onderkant te kunnen isoleren circa 50 centimeter. Uw kruipruimte voldoet daardoor aan de voorwaarde om uw vloer te laten isoleren door een gespecialiseerd bedrijf. Door de onderkant van begane grondvloer extra te isoleren valt er een verbetering in het comfort te behalen. In de praktijk worden na het isoleren veelal toenames van circa 1 á 2 graden Celsius gemeten. Dit lijkt niet veel, maar qua gevoelstemperatuur kan dit het verschil betekenen tussen een koude vloer of een comfortabel aanvoelende vloer. Het extra isoleren van de vloer zal het wooncomfort iets verbeteren en zorgt daarnaast voor een besparing op de stookkosten.



U kunt er voor kiezen om uw begane grondvloer te isoleren met een opgespoten materiaal (PUR of Jetspray) of d.m.v. van Thermokussens (Tonzon principe). Wanneer u gaat isoleren met PUR adviseren wij u om gedurende de uitvoering en het uithardingsproces 24 uur niet in de woning te verblijven en de woning goed te ventileren. De dampen die tijdens het uitharden vrijkomen zijn namelijk niet goed voor de gezondheid. Het is tevens aan te bevelen ventilatiekokers aan te laten brengen t.b.v. de ventilatie onder de begane grondvloer (zie afbeelding). Dit wordt over het algemeen al meegenomen. Tevens wordt een gedeelte van de fundering mee gespoten circa 30 centimeter, controleer/overleg dit eventueel van te voren. De kosten voor vloerisolatie (Rc 3,5) met PUR zijn rond de € 30,- per m². Voor Jetspray circa € 40,- per m² en bij met de hand aangebrachte isolatiematerialen rond de € 35,- per m².

In uw geval is een bodemafluitende folie niet direct nodig indien de kruipruimte droog is. Indien een woning een vochtige kruipruimte heeft, adviseren wij een bodemfolie te plaatsen. Dit kost circa € 5,- euro per m2 aan materiaal wanneer u dit zelf uitvoert. Bij de thermokussens wordt dit over het algemeen standaard meegenomen. Het toepassen van een bodemisotatie is met name interessant bij woningen met (veel) vocht in de kruipruimte en een hoge luchtvochtigheid in de woning. Bodemisotatie is specifiek bedoeld om de luchtvochtigheid in de kruipruimte te verminderen. Vocht condenseert in de laag met bijvoorbeeld isolatieschelpen (laagdikte circa 30 centimeter), waardoor de luchtlaag boven de isolatie droger wordt. Hierdoor zal u ook een drogere lucht krijgen in huis. Het probleem van vocht in de bodem wordt niet weggenomen met bodemisotatie, maar de overlast en hinder worden wel geminimaliseerd. Naastgelegen afbeelding toont een schematische weergave van dit proces. Het aanbrengen van een bodemfolie is economisch de meest voordelige ingreep. Andere oplossingen zijn het inblazen van kunststof isolatiechips (€21,- / m2), echte schelpen (€ 25,-/m2), isolatiematrassen (€ 25,- /m2) et cetera. Een belangrijk aandachtspunt bij bodemisotatie is de toegankelijkheid van de kruipruimte. Bij kunststof isolatiechips kan er nog enigszins (dan wel lastig) doorheen worden gekropen. Wanneer het waterniveau in de kruipruimte toeneemt blijven de kunststof chips bovenop het water drijven. (bij echte "natuurlijke" schelpen is dat niet het geval). Voor het verwarmen van deze drogere lucht is tevens minder energie nodig dan voor vochtigere lucht. Vanuit thermisch oogpunt, energiebesparing en comfortverbetering heeft isolatie direct tegen de onderzijde van de vloer de voorkeur.



Algemene gegevens van de vloer

Kruipruimte aanwezig?	:	Ja
Hoogte kruipruimte:	:	+/- 60 cm
Type vloer:	:	Beton
Mogelijke maatregel	:	Opgespoten PUR of Thermokussens (luchtkamers)
Vloeroppervlak:	:	Circa 42 m2
Indicatie kosten	:	+/- € 1.260,- (Opgespoten PUR) (warmteweerstand)
	:	+/- € 1.470,- (Thermokussens en bodemfolie) (warmtereflectie)
Verwachte terugverdientijd	:	circa 8-10 jaar ²
Voordelen van maatregel	:	- Langere levensduur van leidingwerk; - Energiebesparing en comfortverbetering;

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

6.1.2. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE GEVEL

Algemene gegevens van de gevel

Spouwmuur aanwezig?	Ja, diepte circa 5 centimeter
Isolatiemateriaal aanwezig?	Onbekend

Mogelijke maatregel	: Isoleren gevels met EPS Parels (gemetselde gevels)
Aantal vierkante meter	: +/- 48 m ²
Indicatie kosten	: +/- € 864,- (EPS Parels) voor isoleren metselwerk
Voordelen van maatregel	: - EPS Parels hebben een goede isolatiewaarde; - Warmteverlies via de gevels neemt af en het comfort in de woning neemt toe doordat warmte langer kan worden vastgehouden;

Vanaf 1975 werd het in Nederland pas verplicht (bouwbesluit) om woningen te isoleren. Uw woning zou gevelisolatie moeten hebben als we puur kijken naar het bouwjaar van de woning (1976). Gedurende de opname hebben wij helaas niet met behulp van de endoscoop via een gevelopening in de spouw kunnen kijken. Duurzaam Bouwloket mag in deze opdracht namelijk geen hak, boor of sloopwerk verrichten. Tijdens de opname hebben we met een dunne lat wel in de spouw kunnen duwen en tijdens het duwen voelde het niet alsof er een (zacht) materiaal in de spouw zit. Op basis van de breedte van een gevelsteen kunnen we de breedte van de spouw schatten op circa 5 centimeter. Bij een woning in de buurt met hetzelfde bouwjaar (1976) hebben wij wel met de endoscoop naar binnen kunnen kijken en hier was geen spouwmuurisolatie aanwezig.

Voor het isoleren is het aan te bevelen om uw spouwmuur altijd nog extra te laten inspecteren op vervuiling en/of (oude) isolatie 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. In uw situatie zult u kijkende naar uw gasverbruik en het aantal m² metselwerkoppervlak circa 25% op uw stookkosten kunnen besparen als de spouw nog niet geïsoleerd is. In de praktijk komt dit veelal neer op een terugverdientijd² van circa 6 - 8 jaar bij een hoekwoning. 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

Algemene gegevens woning

Aantal m ² schuin dakvlak	:	19 m ²
Isolatie aanwezig?	:	Onbekend, vanuit de bouw maximaal 3 centimeter
Aantal m ² plat dakvlak	:	29 m ²
Isolatie aanwezig?	:	Onbekend, vanuit de bouw maximaal 3 centimeter
Kostenindicatie aanbrengen extra isolatie	:	€ 2.400,-

De woning heeft zowel een schuin- als een plat dak. Vanuit de bouw van de woning is hoogstwaarschijnlijk een isolatiemateriaal aanwezig met een beperkte dikte van maximaal 3 centimeter. Tijdens de opname was het helaas niet mogelijk om in de constructie te kijken, waardoor niet vastgesteld kon worden wat voor isolatiemateriaal aanwezig is en welke dikte dit materiaal heeft. Indien u in de toekomst onderhoud gaat plegen aan de constructie is het verstandig om te controleren welke dikte het materiaal heeft en of het materiaal nog overal goed aanwezig is. Het extra isoleren van het dak is een goede manier om energie te besparen in uw woning, maar gezien uw stookpatroon en het niet stoken op de verdiepingen kunt u beter eerst de focus leggen op andere mogelijkheden om in uw woning energie te besparen. Indien u zonnepanelen laat plaatsen, zorg dan dat u eerst de dakbedekking laat vervangen. Bij het vervangen van de dakbedekking is het altijd verstandig om nieuwe (extra) isolatie aan te laten brengen.

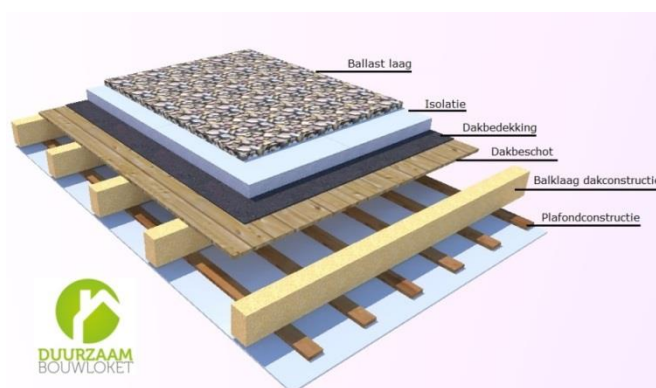
Het isoleren van het dak heeft als voordeel dat warmteverlies via de dakconstructie wordt geminimaliseerd en daarnaast tevens nog als voordeel dat binnen de woning minder last is van oververhitting in de zomer. Er zijn zelfs woningen die zelfs een witte bitumineuze dakbedekking hebben laten aanbrengen. Kijkend naar de mogelijkheden voor uw woning zijn de volgende opties te overwegen om uw platte dak te isoleren:

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 afbeelding hiernaast. 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.

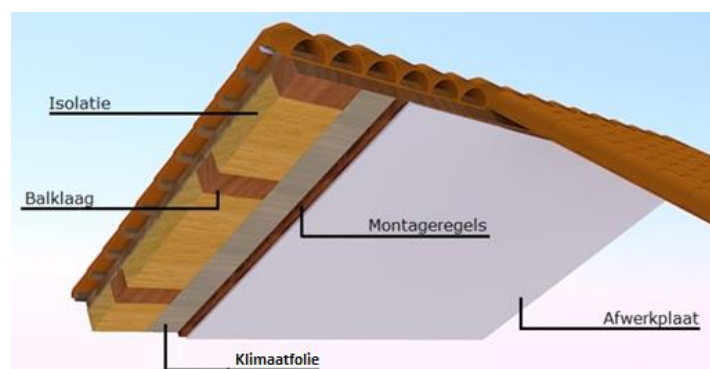
Schuine dak

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



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

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



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

Het is aan te raden dak isoleren wanneer u comfortproblemen ervaart. Tevens zal u gaan besparen op de energierekening.

6.1.4. KOZIJNEN EN BEGLAZING

In deze woning is geen enkel glas meer aanwezig. Het grootste gedeelte van de woning bestaat al uit HR++ glas. 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 opdekgaslatten gebruikt te worden zodat de dubbele beglazing geplaatst kan worden op de plek van bijvoorbeeld de enkele beglazing. Het vervangen van beglazing in de deur is vaak niet mogelijk/lastig en dit zou ook meegenomen kunnen worden, wanneer de deur in de toekomst vervangen gaat worden. De kosten voor het vervangen van enkel glas voor bijvoorbeeld HR++ beglazing komen neer op circa € 140,- per m². Uiteraard is een prijs erg afhankelijk van de arbeidsintensiviteit.



In veel woningen is 'normaal' dubbel aanwezig. Dit noemt men ook wel thermopane glas. De isolatiewaarde van glas wordt uitgedrukt in U-waarde. Hoe lager de U-waarde, hoe beter het glas isoleert. Deze beglazing heeft waarschijnlijk een U-waarde van circa 2,7 – 3,0. HR++ glas heeft een U-waarde van 1,1. Het vervangen van eventueel aanwezig 'normaal' dubbel glas door HR++ glas zal een (lichte) besparing opleveren op de energierekening, maar voornamelijk van positieve invloed zijn op het wooncomfort. Het vervangen van normaal dubbel glas is vooral zinvol in ruimtes die u regelmatig verwarmt zoals de woonkamer, keuken of bij grote glasoppervlaktes.

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

6.2. BESPARINGSPOTENTIEEL OP INSTALLATIETECHNISCH GEBIED

6.2.1. ZONNEPANELEN (PV-SYSTEEM)

Op basis van de huidige situering van de woning is een PV - systeem een goede optie op het platte dak. Dit dakvlak is georiënteerd op het zuiden (170°). Op basis van de huidige situering van de woning heeft een PV-systeem een bijna ideale oriëntatie van een dak pal 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 1.546 kWh. Met uw dak kunt u genoeg energie opwekken om te voorzien in uw totale elektriciteitsbehoefte. Wij schatten in dat u 7 panelen nodig heeft om (meer dan) 100% van uw verbruik af te dekken. Op uw dak is zelfs ruimte voor 8 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). Vandaar dat wij de onderstaande berekening baseren op 90% van uw verbruik (6 panelen). Tegenwoordig worden alle systemen op een aparte groep in de meterkast aangesloten. Dit is wettelijk verplicht vanaf 600 WP aan vermogen (zie kopje vermogen). In sommige gevallen is het mogelijk om het systeem aan te sluiten op de groep van de wasmachine of droger met een PV-verdeler. Vraag hiernaar bij uw leverancier/installateur. De levensduur van de zonnepanelen is langer dan 25 jaar.

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

Vermogen

Het vermogen van een zonnepaneel wordt uitgedrukt in Wattpiek. Dit is het maximaal vermogen dat het paneel kan opwekken. Een standaard paneel (vandaag de dag) is 260 Wattpiek en heeft een afmeting van 1 x 1,65 meter. Deze kan liggend (landscape) of staand (portrait) worden geplaatst. Op een plat dak wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een landscape opstelling vanwege de windvang van de panelen. De jaarlijkse energie opbrengst van een paneel georiënteerd op het zuiden (180°), zonder schaduw, in een hellingshoek van 15-30 graden is circa 235 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 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 6 panelen, wanneer u van plan bent zonnepanelen te laten plaatsen kan een installateur een gerichter legplan maken. Met 6 panelen (1.560 Wattpiek vermogen) georiënteerd op het zuiden (170°), wekt u circa 1.400 kWh per jaar op, oftewel circa € 308,-. Hierbij zijn wij uitgegaan van het gemiddelde energietarief van circa € 0,22 voor iedere opgewekte kWh. Op uw totale energierekening houdt dit een besparing in van circa 28%. De opwekking van 1.400 kWh dekt circa 90% van het door u doorgegeven elektraverbruik van 1.546 kWh per jaar. Staar u niet blind op de voorspellingen van de aanbieder. Veel installateurs zullen een simpele inschatting maken van de verwachte productie in uw situatie, andere doen dit uitvoeriger middels speciale software. Bekijk daarom zelf bijvoorbeeld goed welke schaduwfactoren er in uw omgeving zijn en of deze van invloed zijn op uw systeem.

In het onderstaande overzicht ziet u een keuzelijst voor de omvang van een systeem. De gemiddelde terugverdientijd³ van een zonnestelsel ligt rond de 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 (circa 6 jaar). Daarnaast is het natuurlijk fijn om zelf uw eigen duurzame energie op te wekken.

De prijs die wordt weergegeven als kosten indicatie in het overzicht is de turn-key prijs inclusief BTW. Door gezamenlijke inkoop met een grote groep particulieren kan deze prijs veelal nog een stuk omlaag. Het is dus interessant om gezamenlijk met bijvoorbeeld uw burens te kopen. Dit zal er voor zorgen dat de terugverdientijd en het rendement op uw investering nog gunstiger wordt.

PV-systeem		
aantal panelen	Omvang installatie (in Watt Piek)	kosten indicatie
6 panelen	1.560 WP	€ 2.700,00
9 panelen	2.340 WP	€ 4.050,00
12 panelen	3.120 WP	€ 5.400,00

Subsidie / BTW teruggave

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

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

6.2.2. ZONNEBOILER

De huidige CV – ketel is een Radson Multicom uit 1997. Deze ketel heeft een verbeterd rendement (VR) en is waarschijnlijk niet geschikt om een zonnecollector op aan te sluiten. Hoogstwaarschijnlijk kan er met behulp van een speciale ombouwset een zonneboiler op aan worden gesloten. Een VR-ketel heeft vaak een wat langere levensduur ten opzichte van een HR-ketel (gemiddeld 20 jaar ten opzichte van 15 jaar). Hierbij valt te concluderen dat de ketel het einde van de technische levensduur heeft bereikt.



Het rendement van een HR-ketel is 107%, bij een VR-ketel is dit circa 85%. Het energieverbruik ligt daardoor circa 15% tot 20% hoger bij een VR-ketel. Mocht u in de toekomst uw ketel gaan vervangen dan adviseren wij u een HR combiketel aan te schaffen. Er zijn hier veel energie efficiënte ECO modellen van op de markt. Zeer belangrijk is dat u deze ook waterzijdig laat inregelen wanneer u een nieuwe ketel plaatst. Het is namelijk zonde als uw nieuwe ketel met 107% rendement door slechte afstelling niet meer dan 90% zou halen en bepaalde ruimten en radiatoren niet gelijkmatig of goed warm worden. In hoofdstuk 7.3 wordt meer verteld over het waterzijdig inregelen. Bij een HR-ketel dient wel rekening gehouden te worden met een condensafvoer. U gaf tijdens de opname aan hier al naar te hebben gekeken en dat de condensafvoer naar de badkamer aangebracht kan worden.

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	:	+/- 16 jaar ⁴
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.

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

7. OVERIGE MAATREGELEN

7.1. VENTILATIE

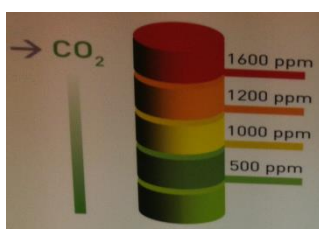
In uw woning hangt een oude ventilatiebox (merk en type onbekend) met wisselstroommotor. Dit model heeft één stand en is te bedienen op een schakelaar in de Cv-kast. Momenteel zijn er een stuk stillere en energiezuinigere varianten op de markt te verkrijgen (met gelijkstroommotor). Dit kan een flinke reductie geven op het verbruik van de ventilatie unit. De energiezuinige ventilatieboxen kunnen tot wel 60% minder stroom verbruik dan oude boxen. Er zijn ook ventilatieboxen op de markt die meerdere afzuigniveaus (inclusief timerfunctie) mogelijk maken. Deze kunnen tevens bestuurd worden middels afstandsbediening. De kosten voor een dergelijke ventilatie box en het aansluiten hiervan zijn circa € 350,-.



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 aanvang van de scan was het CO2 gehalte en de luchtvochtigheid aan de hoge kant. Verklaringen hiervoor kunnen zijn dat de deuren voor het binnenhouden van de warmte tijdens de scan waren gesloten door de bewoners. Na het ventileren van de woning was het CO2 gehalte gedurende de scan circa 960 PPM. Dit is een prima CO2 gehalte. De luchtvochtigheid was met circa 60% 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 vrij bewust bezig bent met het sluihverbruik binnen uw woning. Wellicht is het interessant om te weten dat er apparaten beschikbaar zijn die het totale sluihverbruik of per apparaat/aansluiting binnen uw woning kunnen meten.

Met dit soort apparaten kunt u uw sluihverbruik in de woning opsporen en real-time het energieverbruik in Watt in uw woning en van apparaten bekijken. Het sluihverbruik 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 sluihverbruik 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 sluihverbruik te reduceren. Een verbruiksmeter kost circa € 20,- á € 30,-.

7.3. C.V. WATERZIJDIG INREGELLEN 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. Hier lijkt in uw geval geen sprake van. Naast het instellen van de ketel dienen de maximale doorstroomopeningen van de radiatorcransen 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 radiatorcransen kunt u er ook voor kiezen wanneer u nieuwe radiatorcransen koopt om deze te kopen met automatische debietregelaars. Deze regelen zelfstandig de balans in het verwarmingssysteem. Let wel op dat u regelmatig blijft ontluichten. Lucht blokkeert de doorstroming. Waterzijdig inregelen is de belangrijkste maatregel in het Cv- optimaliseringstraject, omdat het de voorwaarde schept om een hoofdregeling scherp en goed af te stellen. Een indicatie van de kosten voor Cv-optimalisatie is circa € 300,-. Dit varieert per situatie aangezien iedere woning maatwerk is (handmatig inregelen, nieuwe radiatorcransen of automatische debietregelaars et cetera). In uw geval zijn tijdens de opname geen tekenen van onbalans in het systeem geconstateerd. 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.



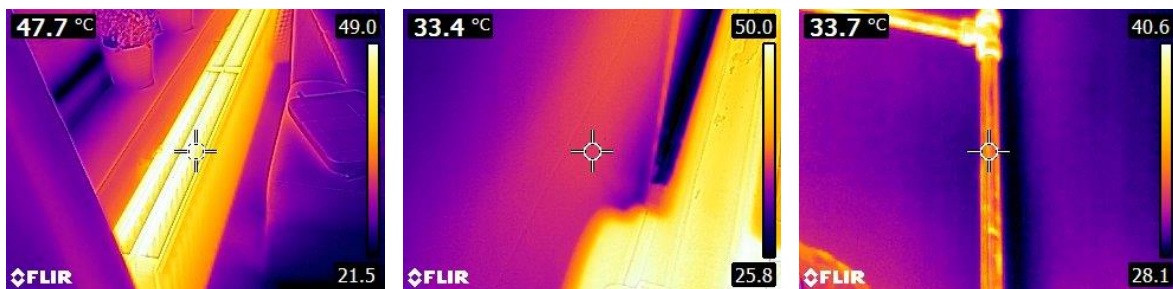
Geschikt voor horizontaal, verticaal en zelfs diagonaal leidingwerk

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 uw woning heeft u bijvoorbeeld in de woonkamer halogeenverlichting hangen. Hierbij zijn 5 lampen aangesloten op een dimmer. Een groot deel van de energie bij gloeilampen en halogeen verlichting wordt omgezet in warmte. Helaas kan bij een situatie met dimmers de ledlamp niet zomaar vervangen worden. Vaak hebben bestaande dimmers een minimum aan te sluiten vermogen van bijvoorbeeld een 50 Watt. Indien de halogeenlampen vervangen worden door ledlampen zal dit minimum benodigde vermogen niet behaald worden, waardoor de lampen o.a. kunnen gaan flikkeren en/of zoemen. Het is daarom vaak ook nodig om de huidige dimmer te vervangen door een speciale led dimmer met een lager minimaal benodigd vermogen. De kosten kunnen hierdoor een stuk hoger uitvallen, waarmee de terugverdientijd langer zal worden. Uiteraard is het bij veel gloei- of halogeenlampen op één dimmer alsnog interessant om de investering terug te verdienen.



Onderstaande schetsen wij een voorbeeld van de kosten en terugverdientijd bij vervanging van de bestaande lamp voor een LED lamp. Des te meer branduren en Wattage de verlichting heeft des te interessanter het wordt. Met onderstaande berekening heeft u een beeld hoe u een berekening kunt maken om het verbruik van de verlichting te achterhalen.



Uitgaande van gemiddeld verbruik van 1 branduur per dag zou een halogeenlamp (35 Watt) het volgende aan energie verbruiken:

$$1 \times 365 = 365 \text{ uur per jaar} \times 35 \text{ Watt} = 12.775 \text{ Watt uur} = 12,7 \text{ kWh}$$

$$12,7 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,22 \text{ cent} = \text{€ } 2,79 \text{ verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.}$$

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

$$1 \times 365 = 365 \text{ uur per jaar} \times 3 \text{ Watt} = 1.095 \text{ Watt uur} = 1,01 \text{ kWh}$$

$$1,01 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,22 \text{ cent} = \text{€ } 0,24 \text{ verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.}$$

Per jaar, op basis van één uur per dag, zal een ledlamp circa € 2,55 aan kosten besparen. Indien een lamp gemiddeld drie uur per dag aan staat, dan is de besparing circa € 7,65 per lamp. Zo kunt u zelf een berekening maken wanneer het interessant is om de lampen en dimmer te vervangen door ledverlichting.

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. Gezien het bij u gaat om led lampen met dimfunctie, gaan wij uit van een aanschafprijs van € 10,- per lamp. Voor de 5 lampen zal u € 50,- kwijt zijn, waarbij u ook rekening moet houden met circa € 75,- voor de dimmer. Op basis van één branduur per dag (met 5 lampen en 1 dimmer) zal de investering met circa 10 jaar terugverdiend zijn, maar op basis van drie brandburen per dag zal de investering met circa 3 jaar terugverdiend zijn .

Indien er halogeenlampen zijn aangesloten zonder dimmer, dan adviseren wij u deze direct te vervangen. Naast het vervangen op korte termijn kunt u ook overwegen om de gloeilampen en/of 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. Bij sommige lampen dient ook de transformator vervangen te worden.

8. CONCLUSIE/SAMENGEVAT

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

<i>Maatregelenoverzicht</i>	<i>Globale kosten</i>
Aanbrengen radiatorfolie en leidingisolatie	€ 50,-
Optimaliseren kierdichting bij draaiende delen	€ 100,-
Isoleren onderkant begane grondvloer	€ 1.260,- / € 1.470,-
Isoleren gevels (na controle)	€ 864,-
Aanschaf 6 zonnepanelen (260 WP per stuk, totaal 1.560 WP)	€ 2.700,-
Vervangen ventilatiebox	€ 350,-
Vervangen Cv-ketel	€ 2.000,-
Waterzijdig inregelen verwarmingssysteem	€ 300,-
Vuilafscheider met magneet t.b.v. verwarmingsinstallatie	€ 150,-
LED verlichting plaatsen bij punten met veel branduren of na einde levensduur	p.m.
TOTAAL	€ 7.774,- / € 7.984,-

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 7.774,- tot € 7.984,- Er van uitgaande dat u de komende 15 jaren jaarlijks een besparing van 40% op uw energielasten realiseert met bovengenoemde ingrepen, valt te concluderen dat bovengenoemde bedragen binnen het theoretische investeringsbudget vallen van € 8.034,- (zoals genoemd in hoofdstuk 3.1).

Opmerkingen:

- Het waterzijdig inregelen van uw c.v. systeem is een zeer interessante maatregel om te overwegen. Dit kan zorgen voor een energiebesparing en comfortverbetering (warmteafgifte en reactiesnelheid van het warmte afgifte systeem), het is aan te bevelen dit op te pakken bij toekomstige vervanging van de huidige ketel. Wanneer u nu radiatoren inregelt overweeg dan (automatische) debietregelaars aan te brengen zodat het afgiftesysteem ook bij een nieuwe ketel snel ingeregeld kan worden;
- Kijkende naar de technische levensduur van een CV ketel (veelal circa 20 jaar bij een VR ketel) is het verstandig alvast rekening te houden met vervanging 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);
- Het isoleren van de gevels kan interessant zijn in uw situatie. Het is verstandig een expert te laten controleren of er al isolatiemateriaal aanwezig is en indien dit het geval is om te laten controleren of de huidige isolatie nog volledig aanwezig is in de gevel;
- Bij het plaatsen van zonnepanelen adviseren wij eerst de dakbedekking te vervangen. Bij het vervangen van de dakbedekking is het verstandig om extra isolatiemateriaal toe te passen;
- 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. SUBSIDIE - 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*.