



DUURZAAM
BOUWLOKET

QUICKSCAN ENERGIEBESPARING



Dit document wordt u aangeboden door de gemeente Veere.

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

JANUARI 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 | 14 |
| 6.1. Besparingspotentieel in de schil van de woning | 14 |
| 6.1.1. Besparingspotentieel bij de vloer..... | 14 |
| 6.1.2. Besparingspotentieel bij de gevel | 16 |
| 6.1.3. Besparingspotentieel bij het dak..... | 18 |
| 6.1.4. Kozijnen en beglazing..... | 19 |
| 6.2. Besparingspotentieel op installatietechnisch gebied..... | 20 |
| 6.2.1. Zonnepanelen (PV-systeem) | 20 |
| 6.2.2. Verwarmingssysteem | 23 |
| 7. Overige maatregelen..... | 25 |
| 7.1. Ventilatie | 25 |
| 7.2. Reduceren sluiptverbruik | 25 |
| 7.3. C.V. waterzijdig inregelen en verlengen levensduur door vuilafscheider | 26 |
| 7.4. Radiatorfolie en leidingisolatie | 27 |
| 7.5. Vloerverwarmingssysteem..... | 27 |
| 7.6 LED verlichting..... | 28 |
| 8. Conclusie/samengevat | 29 |
| 9. Subsidie ISDE – Investeringsubsidie Duurzame Energie | 31 |

Disclaimer

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

1. INTRO

Beste bewoner van de gemeente Veere,

In opdracht van de gemeente Veere heeft het Duurzaam Bouwloket vijf veel voorkomende woningtypen uit Oostkapelle 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 Veere 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 vrij hoog vindt voor een éénpersoonshuishouden;
- U bent in uw stookpatroon niet heel bewust van uw gedrag, het moet vooral comfortabel zijn in de woning;
- U bent in het bezit van een klokthermostaat en heeft deze ingesteld;
 - Overdag stookt u op circa 19 à 20 graden Celsius, afhankelijk of u thuis bent;
 - 's Nachts en bij afwezigheid stookt u op circa 18 à 19 graden Celsius;
 - U stookt naast de begane grond ook op de eerste verdieping, alleen de radiator in de kleine kamer aan de achterzijde staat bijna altijd uit;
- De voorzijde van uw woning is georiënteerd op het westen;
- U geeft aan dat u wat last heeft van koude voeten;
- U geeft aan dat u geen last heeft van vochtproblemen, maar dat u vraagtekens zet bij de vloerconstructie. De constructievloer is doorgestort in de muur en hierdoor bent u bang voor het vocht optrekkend vermogen bij het eventueel toepassen van spouwmuurisolatie;
- De afgelopen jaren zijn de volgende ingrepen verricht aan de woning:
 - In de loop der jaren zijn alle kozijnen vervangen. Dit is in verschillende fasen uitgevoerd, maar inmiddels is bijna de hele woning voorzien van dubbele beglazing met kunststof kozijnen;
 - Na de verplaatsing van de keuken naar de bijkeuken zijn in een aantal verschillende jaren een aantal ingrepen aan de keuken verricht. Inmiddels is de keuken voorzien van vloerisolatie (6 centimeter tempex), vloerverwarming, kunststof kozijnen met dubbele beglazing, 4 centimeter isolatie in het dak (glaswol), 6 centimeter isolatie (vlaswol) in de spouwmuur en 3,5 centimeter isolatie (glaswol) naar de burens toe;
 - Het dak is jaren geleden aan de binnenzijde geïsoleerd met minerale wol (circa 3 tot 5 centimeter dik) en dit is afgewerkt met hardboardplaten.
- U heeft geen directe verhuisplannen en hoopt zo lang mogelijk in de woning te kunnen blijven wonen;
- U denkt dat u door het toepassen van spouwmuurisolatie, het plaatsen van zonnepanelen en het vervangen van het kozijn met enkele beglazing (kleine kamer) nog energie kunt besparen.

3. ALGEMENE GEGEVENS WONING

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Woningtype | : | Hoekwoning |
| Bouwjaar | : | 1965 |
| Gezinssamenstelling | : | 1 Volwassene |
| Verbruik 2015-2016 | | |
| Doorgegeven energieverbruik in m ³ gas | : | 2.072 m ³ per jaar |
| Doorgegeven energieverbruik in kWh | : | 2.799 kWh per jaar |
| Indicatie gemiddelde maandelijkse energielasten gebaseerd op doorgegeven verbruik¹ | : | Circa € 197,- 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 | € 197,00 | € 2.364,00 | € 2.364,00 |
| 2 | 2019 | € 202,91 | € 2.434,92 | € 4.798,92 |
| 3 | 2020 | € 209,00 | € 2.507,97 | € 7.306,89 |
| 4 | 2021 | € 215,27 | € 2.583,21 | € 9.890,09 |
| 5 | 2022 | € 221,73 | € 2.660,70 | € 12.550,80 |
| 6 | 2023 | € 228,38 | € 2.740,52 | € 15.291,32 |
| 7 | 2024 | € 235,23 | € 2.822,74 | € 18.114,06 |
| 8 | 2025 | € 242,29 | € 2.907,42 | € 21.021,48 |
| 9 | 2026 | € 249,55 | € 2.994,64 | € 24.016,13 |
| 10 | 2027 | € 257,04 | € 3.084,48 | € 27.100,61 |
| 11 | 2028 | € 264,75 | € 3.177,02 | € 30.277,63 |
| 12 | 2029 | € 272,69 | € 3.272,33 | € 33.549,96 |
| 13 | 2030 | € 280,87 | € 3.370,50 | € 36.920,46 |
| 14 | 2031 | € 289,30 | € 3.471,61 | € 40.392,07 |
| 15 | 2032 | € 297,98 | € 3.575,76 | € 43.967,83 |






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 2018-2032 in totaal voor circa **€ 43.398,-** aan energiekosten betalen.

Een doelstelling om minimaal 30% op de energielasten te besparen in uw woning is zeer realistisch. Dit zou betekenen dat u nu 30% van **€ 43.398,-** zou kunnen investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Uw theoretische investeringsbudget komt dan neer op circa € 13.190,-. 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 de door u doorgegeven voorschotbedragen in mindering gebracht met de aan het einde van het jaar ontvangen 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.

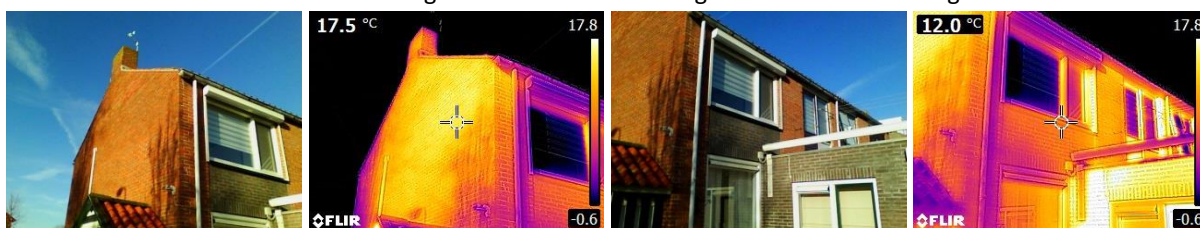
| Onderdeel | Opmerking | |
|-----------------------------|--|---|
| Algemeen | | |
| Fundering/vloer/kruipruimte | Geen kruipruimte aanwezig. Betonnen vloer is direct op het zand gestort. | |
| Dakgoten/HWA/Riolering | Zinken goot aanwezig vanuit de bouw van de woning. Goten verkeren in verouderde staat. |  |
| Beton/metselwerk gevels | De voegen verkeren in een mindere staat. Op meerdere plekken zijn de voegen aan het barsten en vallen er uit. |  |
| Ventilatie | De woning wordt voornamelijk geventileerd d.m.v. natuurlijke luchttoe- en afvoer via draaiende delen, uitzetramen en een aantal ventilatieroosters. Bij de badkamer is een plafondventilator aanwezig. Deze is geschakeld op de lichtsakelaar. |  |
| Meter | Digitale meter aanwezig. |  |
| Diversen | In de woonkamer en slaapkamer is airco aanwezig. |  |
| Begane grond | | |
| Kozijnen, ramen en deuren | Begane grond is geheel voorzien van kunststof kozijnen. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing. Voor zover zichtbaar geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen. |  |

| | | |
|--------------------------|---|---|
| Vloerverwarming | Op de begane grond is vloerverwarming met Grundfos pomp (stand 3/ 75Watt) aanwezig. Er is vloerverwarming aangebracht in de keuken en bijkeuken. |  |
| Diversen | Op de begane grond is een open haard aanwezig. Deze staat heel af en toe aan volgens de bewoonster. |  |
| Diversen | Aan de achterzijde van de woning is een aanbouw aanwezig. Dit is inmiddels de keuken met aangesloten bijkeuken. |  |
| Verdieping | | |
| Gevelbekleding | Aan de voorzijde van de woning zijn kunststof schrootjes aanwezig onder het kozijn. Achter de schrootjes is volgens de bewoonster circa 4 centimeter isolatie aanwezig (minerale wol). |  |
| Kozijnen/ramen en deuren | Bijna alle kozijnen op de verdieping zijn kunststof kozijnen met dubbele beglazing. Alleen bij de kleine kamer is het kozijn van hout met enkele beglazing. Voor zover zichtbaar geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen of het schilderwerk. |  |
| Badkamer | Voor zover zichtbaar geen gebreken geconstateerd. Ventilatiepunt aanwezig. |  |
| Zolder/Vliering | | |
| Dak | De technische staat van de dakpannen is in orde en er is amper last van aanslag. Het dak is geïsoleerd aan de binnenzijde met minerale wol (circa 3 tot 5 centimeter) en dit is afgewerkt met hardboardplaten. |  |
| Diversen | De zolder/vliering is te bereiken via een vlieringstrap en wordt gebruikt als onverwarmde opslagruimte. |  |

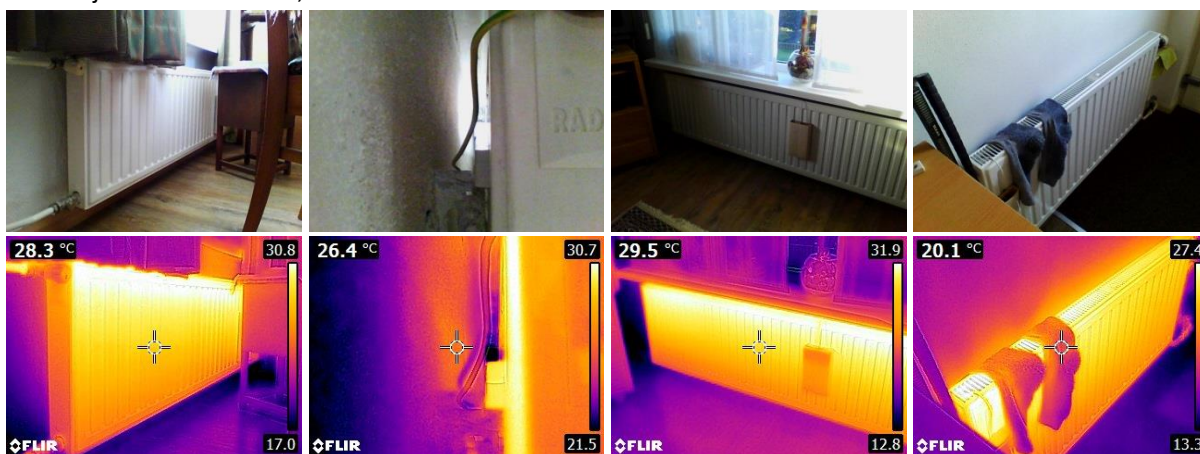
| | | |
|------------|--|---|
| Cv-ketel | Er is een Remeha Avanta 28c ketel uit 2015 aanwezig. De Cv-ketel is geschikt voor aansluiting op een zonneboiler systeem en heeft een comfort warmte klasse 4. |  |
| Dakvenster | Op zolder is een houten dakvenster aanwezig. Het dakvenster is voorzien van dubbele 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. |  |

5. INFRAROODOPNAME VAN DE WONING

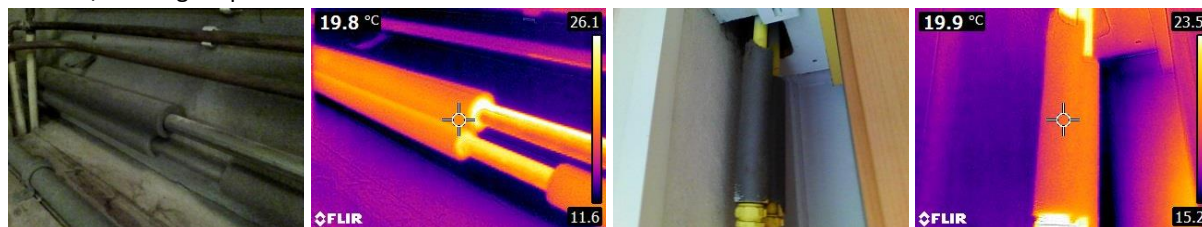
Een zeer goede manier om bij een woning te zien waar warmteverliezen en koudebruggen zitten is aan de hand van thermografische foto's (infraroodfoto's). Thermografische foto's laten door middel van kleuren op foto's zien welke temperatuur de plekken in en rondom de woning hebben. Hieronder is een overzicht te zien van een aantal infrarood foto's van uw woning. Naast elke foto staat een temperatuurstaat die aangeeft welke kleur welke temperatuur heeft. Gedurende het nemen van de foto's was er een buitentemperatuur van circa 4 graden Celsius. De binnentemperatuur bedroeg circa 20 graden Celsius. Voor en tijdens de opname scheen de zon op de oostelijke en zuidelijk gevel van de woning. Zie de onderstaande foto's. De thermografische foto's kunnen hierdoor een vertekend beeld geven en hier zal rekening mee moeten worden gehouden.



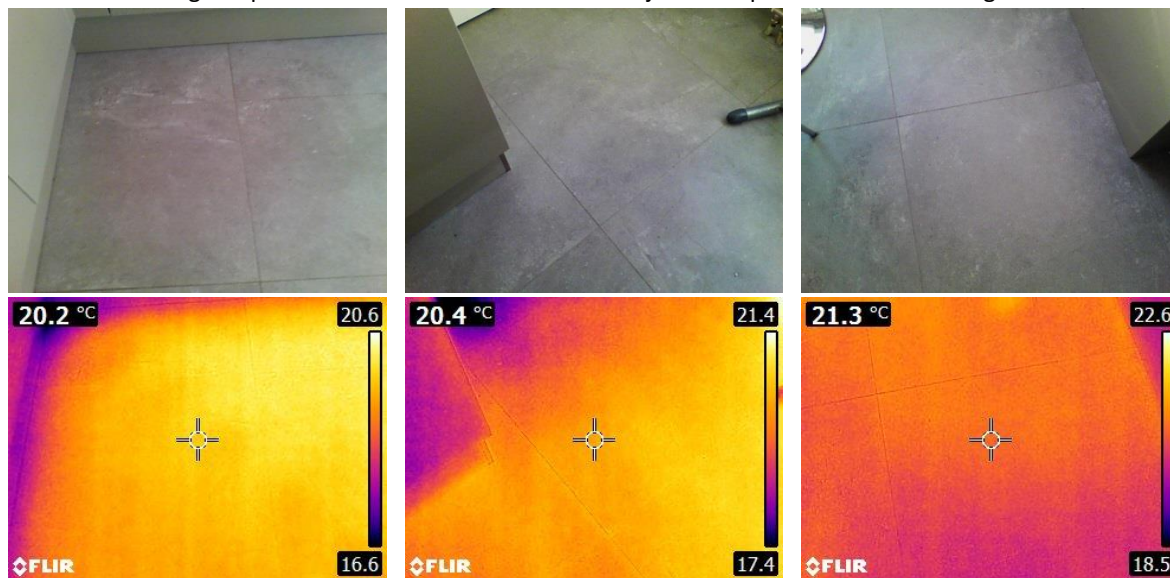
Op de onderstaande foto's ziet u een selectie van foto's van een aantal radiatoren uit de woning. De radiatoren hebben een redelijk mooie gelijkmatige warmteafgifte richting de ruimtes. De radiatoren in de woning die werden verwarmd hadden een temperatuur van circa 30 à 35 graden Celsius. Hierbij moet wel aangegeven worden dat het systeem al weer aan het afkoelen was omdat de gevraagde temperatuur al enige tijd bereikt was. 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.



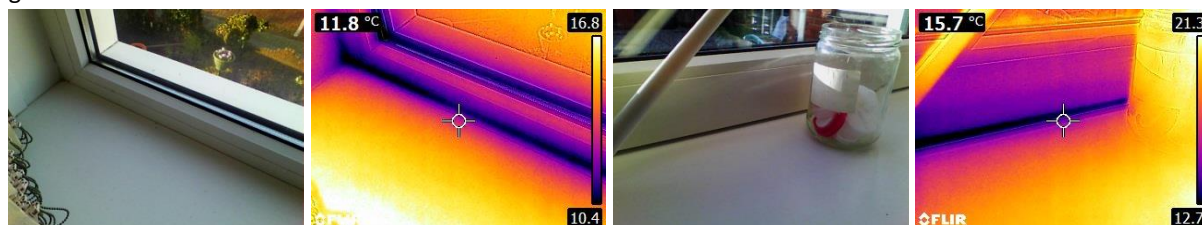
Op de onderstaande foto's is het leidingwerk van het verwarmingssysteem te zien. Niet overal is leidingisolatie toegepast. Er gaat warmte verloren tijdens het transport van het warme water naar de radiatoren. Door het leidingwerk te isoleren in onverwarmde ruimtes of ruimtes waar u weinig aanwezig bent 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.



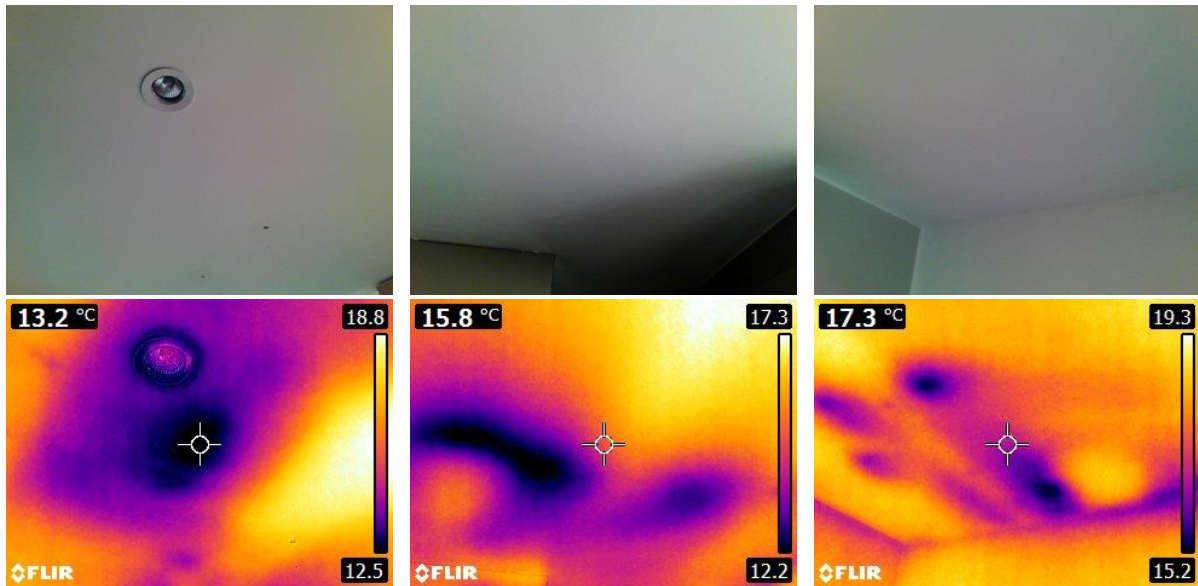
Op de onderstaande foto's ziet u dat de vloerverwarming in de (bij)keuken een gelijkmatige warmteafgifte heeft. Er is weinig temperatuur verschil te zien en tevens zijn de temperaturen niet te hoog.



Op de onderstaande foto's is te zien dat er koude woning infiltrateert bij de aansluitingen van de een enkel kozijn bij de vensterbank. De naden zijn op de onderste foto's 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 afdeklap. De temperatuurintreding is op deze foto's nog te overzien. Dit is vaak al te controleren met een vinger, voornamelijk wanneer de wind op de gevel staat. De infiltratie vermindert ook wanneer de spouw wordt geïsoleerd.



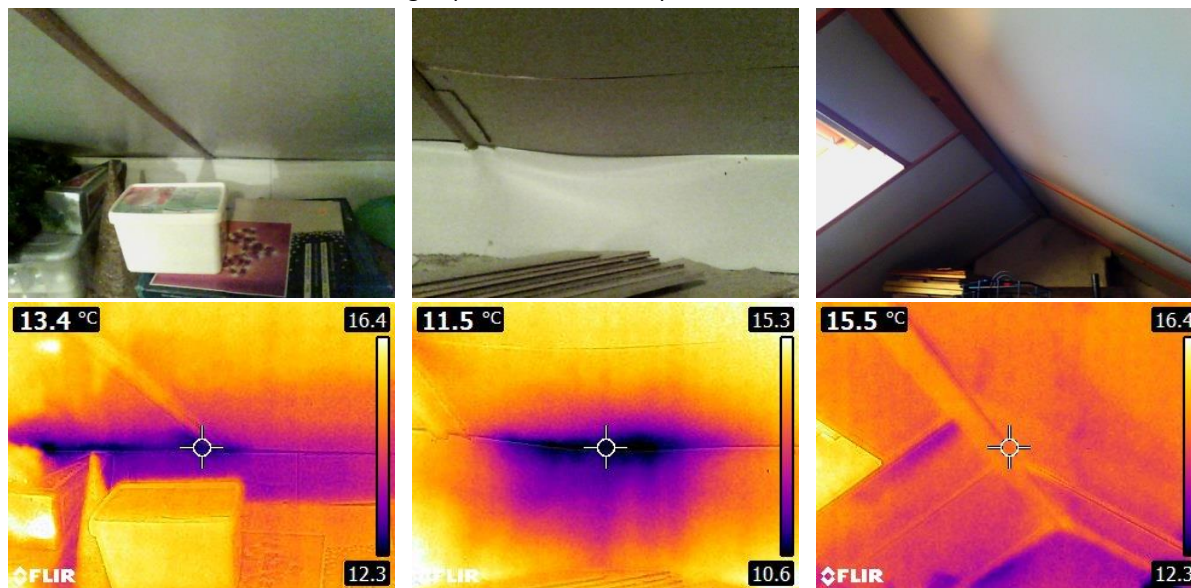
Op de onderstaande foto's is te zien dat veel vertekeningen in het warmtebeeld te constateren zijn in het (geïsoleerde) dak ter plekke van de (bij)keuken. De isolatieplaten sluiten onderling en/of met de achterliggende constructie mogelijk niet goed meer aan of zijn gedeeltelijk vergaan. Dit kan te maken hebben met een lekkage uit het verleden. Wanneer werkzaamheden worden verricht aan het dak en/of plafond is het verstandig de staat van de isolatie te controleren en te herstellen. Uiteraard zou het nog beter zijn om een hoogwaardiger isolatiemateriaal toe te passen.



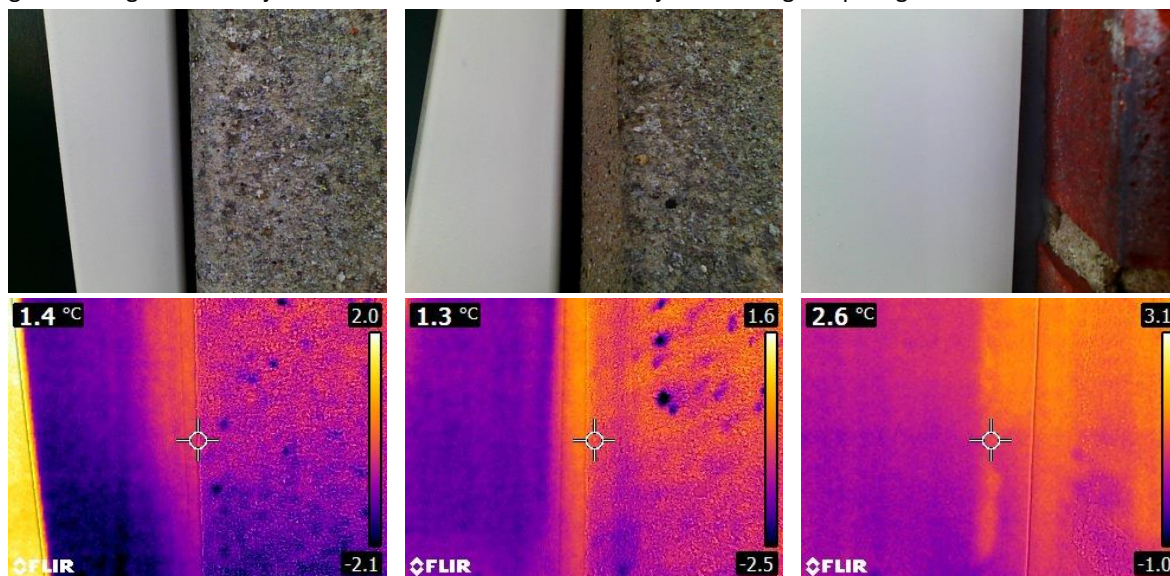
Over het algemeen is de naad- en kierdichting van de draaiende delen in de kozijnen in orde. Vooral bij de kunststof kozijnen is de kierdichting goed in orde.



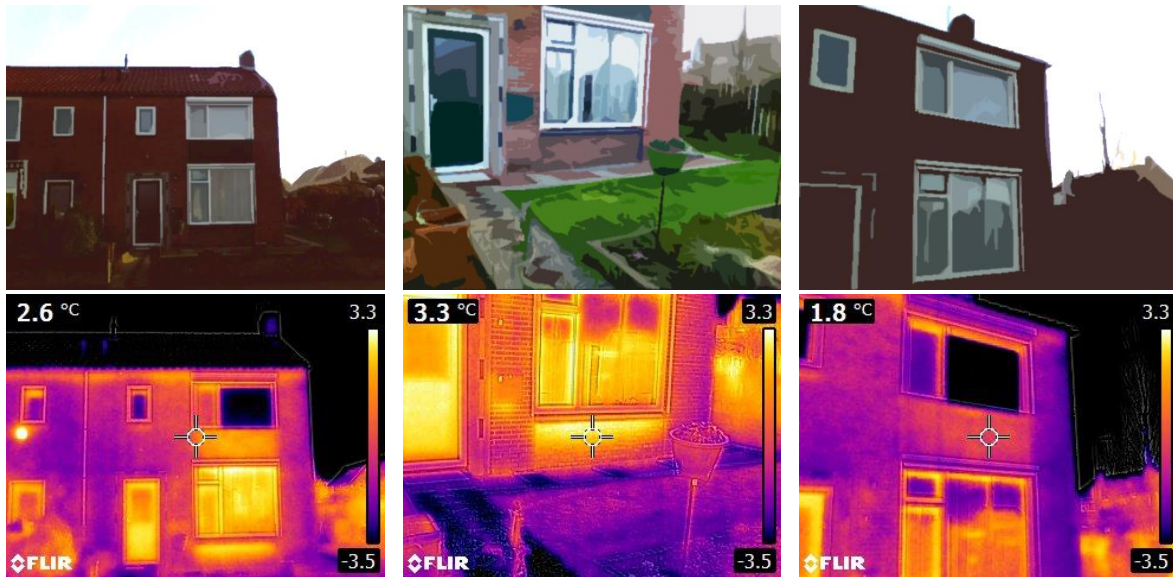
Op de onderstaande foto's is te zien dat er weinig koude-infiltratie plaatsvindt via het dak. Alleen bij de aansluitingen van de isolatie met de houtconstructie en het dak met de gevel is op een enkele plek wat koude infiltratie te zien. Hier zijn de aansluitingen van het dak en de gevels vaak niet optimaal. Eventuele zichtbare kieren en naden kunt u eventueel nog af purren, kitten of tappen en afwerken met een afdeklak.



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.



De onderstaande foto's tonen de westelijke gevel van de woning. Op het warmtebeeld zijn twee vertekeningen te vinden. De eerste vertekening is te zien onder het raamkozijn van de woonkamer, hier is de doorslag van de radiator te zien. Dit is gedeeltelijk al te verminderen door het aanbrengen van radiatorfolie. Op de derde foto is eenzelfde situatie te zien ter plaatse van de kunststof schrootjes.



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;
 - Vloerverwarmingssysteem;
 - LED verlichting.

Bovengenoemde onderdelen worden in de volgende paragrafen toegelicht.

6.1. BESPARINGSPOTENTIEEL IN DE SCHIL VAN DE WONING

6.1.1. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE VLOER

Bij deze woning is geen kruipruimte aanwezig. De constructievloer van de woning is direct op het zand gestort. Het isoleren aan de onderkant van de vloer is hier geen mogelijkheid. Het isoleren van de bovenkant van de begane grondvloer is nog een optie. Echter is dit een ingrijpende klus. De vloer moet helemaal leeg gemaakt worden en omdat de vloer zal worden verhoogd zullen de deuren moeten worden ingekort. Deze isolatiemethode is om die redenen veelal alleen aan te raden in combinatie met een grote verbouwing. Een andere optie is het plaatsen van een renovatievloer (bijvoorbeeld schuimbeton of PS renovatievloer). Hierbij zal de huidige vloer verwijderd worden en een nieuwe geïsoleerde vloer geplaatst worden. Om de isolatie onder de vloer mogelijk te maken zal dan wel een stuk zand moeten worden uitgegraven. Ook dit is een ingrijpende maatregel. Hierdoor lijkt het interessanter om eerst andere energiebesparende maatregelen binnen de woning op te pakken.



Voor bewoners uit de wijk die hun vloer nog niet hebben geïsoleerd en wel een kruipruimte hebben is het belangrijk te weten dat een vloerisolatiebedrijf een minimale werkhoogte van 50 centimeter nodig heeft om werkzaamheden onder de vloer uit te voeren (ARBO). Indien dit niet wordt gehaald zijn bodemisolatie of isolatie aan de bovenkant van de vloer andere mogelijkheden. Wanneer bewoners een vloer hebben met vloerverwarming is een isolatie aan te bevelen met als werkingsprincipe warmtereflectie (bijvoorbeeld Tonzon of prestatiefolie). Bij vloeren zonder vloerverwarming kan dit eveneens goed worden toegepast, maar zouden ook materialen als PUR, EPS platen, minerale woldekens of vlaswol (natuurlijk materiaal) kunnen worden toegepast. Het is aan te bevelen minimaal een RC van 2,5 voor de vloer te realiseren wanneer voor vloerisolatie

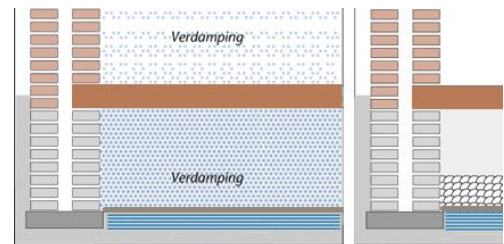
wordt gekozen. Het mooiste is natuurlijk richting de RC 3,5 aangezien de isolatiewaarde dan overeenkomst met de huidige nieuwbouweis en de meeste subsidie ook voor een minimale Rc-waarde van 3,5 voor vloerisolatie geldt. Om dit met PUR te realiseren verwachten wij een prijs van circa € 30,- per m2. Voor Jetspray circa € 40,- per m2 en bij met de hand aangebrachte isolatiematerialen rond de € 35,- per m2.



Bodemisolatie of een bodemafsluitende laag is met name interessant bij woningen met veel vocht in de kruipruimte en een hoge luchtvochtigheid in de woning. Bodemisolatie is er voor bedoeld om de luchtvochtigheid in de kruipruimte te verminderen. Vocht uit de bodem zal condenseren in de laag met schelpen, chips (circa 30 centimeter) of tegen de onderzijde van de bodemfolie. De luchtlaag daarboven wordt daardoor droger en deze drogere lucht krijgt u indirect ook weer in huis. Voor het verwarmen van deze drogere lucht is tevens

minder energie nodig dan voor vochtigere lucht. Het probleem van vocht in de bodem wordt niet weggenomen met bodemisolatie, maar de overlast en hinder worden wel geminimaliseerd.

Naastgelegen afbeelding toont een schematische weergave van dit proces. Het aanbrengen van een bodemfolie is economisch de meest voordelige ingreep. Andere oplossingen zijn het inblazen van kunststof isolatiechips (€21,- / m2), echte schelpen (€ 25,- /m2), isolatiematrassen (€ 25,- /m2) et cetera. Een belangrijk aandachtspunt bij bodemisolatie is de toegankelijkheid van de kruipruimte. Bij kunststof isolatiechips kan er nog enigszins (dan wel lastig) doorheen worden gekropen. Wanneer het waterniveau in de kruipruimte toeneemt blijven de kunststof chips bovenop het water drijven. (bij echte "natuurlijke" schelpen is dat niet het geval). 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.



Qua comfortverbetering en energiebesparing heeft vloerisolatie (isolatie tegen de onderkant van de begane grondvloer) het hoogste rendement. Een bodemisolatie geeft daarentegen het grootste effect om vochtigheid onder de vloer te minimaliseren.

6.1.2. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ DE GEVEL

Algemene gegevens van de gevel

Spouwmuur aanwezig? Ja, circa 6 centimeter
Isolatiemateriaal aanwezig? Nee

Mogelijke maatregel : **Isoleren gevels met EPS Parels (gemetselde gevels)**
Aantal vierkante meter : +/- 76 m²
Indicatie kosten : +/- € 1.368,- (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 had dus geen gevelisolatie als we puur kijken naar het bouwjaar van de woning (1965). Gedurende de opname hebben wij met behulp van de endoscoop via een gevelopening in de spouw kunnen kijken, zie de onderstaande foto's. Daar hebben wij kunnen constateren dat er geen spouwmuurisolatie in de gevel aanwezig is.

Op de derde foto is enige vervuiling in de spouw te zien. Mogelijk moet de installateur dit verwijderen alvorens er over kan worden gegaan tot het isoleren van de spouw. 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.

Daarnaast adviseren wij om ook uw voegwerk aan te pakken. Op meerdere plekken is het voegwerk aan het uitvallen. Bespreek met de installateur wat de juiste volgorde van werken is. De boorgaten van het isoleren worden na afloop dichtgezet met specie, maar dit zal altijd een ander kleurtje geven. Na verloop van tijd trekt dit weg en vallen de gaatjes amper op. Uiteraard zorgt het opnieuw voegen van de gevel na het isoleren van de spouw voor het meest strakke uiterlijk.



Tijdens de opname kwam het optrekkend grondwater in de muren aan bod. De bewoonster gaf aan zich zorgen te maken om vochtproblemen in de toekomst. Op de bouwtekeningen is zichtbaar dat een cementraam is opgemetseld. Een cementraam bestaat over het algemeen uit minimaal 10 tot 12 lagen metselwerk in een fundering, waarvan 5 lagen boven het maaiveld liggen. Het metselwerk is van een betere kwaliteit klinkers, waardoor dit optrekkend vocht moet voorkomen. Uiteraard is het mogelijk dat dit cementraam inmiddels haar werking (gedeeltelijk) heeft verloren. Mocht u hier twijfels bij zetten, laat dit dan controleren door een specialist (vochtexpert) voordat u overgaat tot het isoleren van de spouwmuur.

In uw situatie zult u kijkende naar uw gasverbruik en het aantal m² metselwerkoppervlak circa 20% à 30% op uw stookkosten kunnen besparen als de spouw nog niet geïsoleerd is. In de praktijk komt dit veelal neer op een terugverdientijd² van circa 4 -8 jaar. Bovendien zal de woning de warmte veel beter vast kunnen houden. Hierdoor wordt de woning comfortabeler. Op de volgende pagina vindt u een omschrijving van de verschillende meest toegepaste materialen die er zijn.



1. PUR: circa € 20,- per m2 geveloppervlak

PUR is de afkorting voor polyurethaan en is een synthetisch isolatiemateriaal. Dat wil zeggen dat het een verfproduct is met kunstharsen als basisgrondstof. Het is mogelijk om PUR als vloeibare stof in de spouwmuur te spuiten. Op het moment dat de vloeistof in de spouw terecht is gekomen zal het langzaam uitharden en uitzetten zodat alle naden en kieren goed worden afgedicht. PUR isolatie heeft een hoge isolatiewaarde en is goed bestendig tegen vocht. Daarnaast is het redelijk brandwerend en zorgt het voor een redelijk geluidisolatie. Na het isoleren met PUR kan er een rare geur hangen in de woning. Belangrijk is dat u de dagen erna goed ventileert in de woning zodat de geur de woning uit kan trekken. Wij adviseren u 24 uur na het isoleren niet in de woning te verblijven in verband met de vrijkomende dampen in het uithardingsproces. Dit is bijvoorbeeld in Amerika verplicht.



2. EPS – isolatieparels: circa € 18,- per m2 geveloppervlak

Dit zijn kleine piepschuim parels. Samen met een speciale lijm worden de EPS - isolatieparels vermengd de spouwmuur in gespoten. Als het isolatiemateriaal is uitgehard vormt er zich een massieve piepschuim plaat in de spouw die niet kan inzakken.

Daarnaast dicht het isolatiemateriaal goed alle naden en kieren af. De isolatiewaarde van EPS - parels is hoog en daarmee zorgt het er voor dat de warmte goed binnen blijft. Naast de goede isolatiewaarde zijn de parels ook licht van gewicht, goed bestand tegen vocht en redelijk brandwerend. Bij deze vorm van isoleren is het materiaal niet geheel duurzaam. EPS (piepschuim) is daarnaast goed recyclebaar.



3. Biofoam: circa € 22,- per m2 geveloppervlak

Deze isolatieparel is de eerste composteerbare geëxpandeerde polystyreen met de kenmerken en eigenschappen die u kunt vergelijken met die van EPS parels. Biofoamparels zijn gemaakt uit plantaardig restmateriaal en is volledig biologisch afbreekbaar (Cradle to cradle).

Op het gebied van duurzame isolatieproducten staat dit product bekend als één van de meest duurzame. Bij het produceren van biofoamparels is tevens maar een zeer geringe hoeveelheid fossiele energie nodig. Voordelen van de biofoam parels is het feit dat ze goed bestand zijn tegen vocht, temperatuurwisselingen, schimmelvorming, vraat door ongedierte en inzakken. Nadeel is echter wel dat het iets duurder is dan de normale EPS. Economisch gezien is de normale EPS parel dus iets voordeliger.



4. Minerale wol: circa € 17,- per m2 geveloppervlak

Minerale wol is een andere benaming van 2 soorten isolatiemateriaal. Dit zijn namelijk glaswol en steenwol. Zoals de namen als zeggen zijn dit minerale wollen die gesponnen zijn uit glas of uit steen. De wol wordt net als bij EPS - parels in de spouw geblazen en heeft een hoge isolatiewaarde. De inblaaswol lijkt op wit katoen. Naast de hoge isolatiewaarde zijn steen en glaswol vlokken ook goed bestand tegen geluid, vocht en brand. Glaswol isoleert beter dan steenwol. Steenwol heeft echter een iets betere geluidsisolerende werking vanwege de hogere massa per m3.

Vroeger had men veel kritiek op isolatie met minerale wol omdat er na verloop van tijd veel klachten waren over ingezakt isolatiemateriaal. Tegenwoordig is dit niet meer het geval omdat de materialen dusdanig zijn doorontwikkeld dat ze geheel waterafstotend zijn. Kiest u het zekere voor het onzekere dan raden wij u toch aan om een isolatiemateriaal te kiezen die een massieve plaat vormt in uw spouw.



6.1.3. BESPARINGSPOTENTIEEL BIJ HET DAK

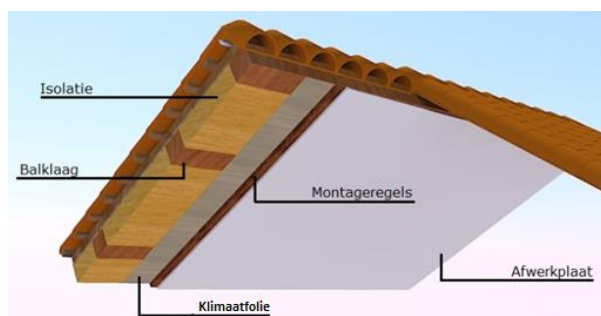
Het schuine dak is een groot aantal jaren geleden geïsoleerd met circa 3 tot 5 centimeter dikke minerale wol aan de binnenzijde van het dak en afgewerkt met hardboardplaten. Door de al aanwezige isolatie zal het aanbrengen van extra isolatie financieel niet snel opwegen tegen de comfort- en energiebesparingen die u er mee kunt bereiken. Het lijkt verstandiger om eerst andere zaken aan te pakken in de woning. Wel adviseren wij de bestaande isolatie na te lopen en te herstellen waar mogelijk. Zoals eerder in het in hoofdstuk *Infraroodopname van de woning* besproken sluit de huidige isolatie/afwerking niet helemaal goed meer aan op enkele plekken.

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



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

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

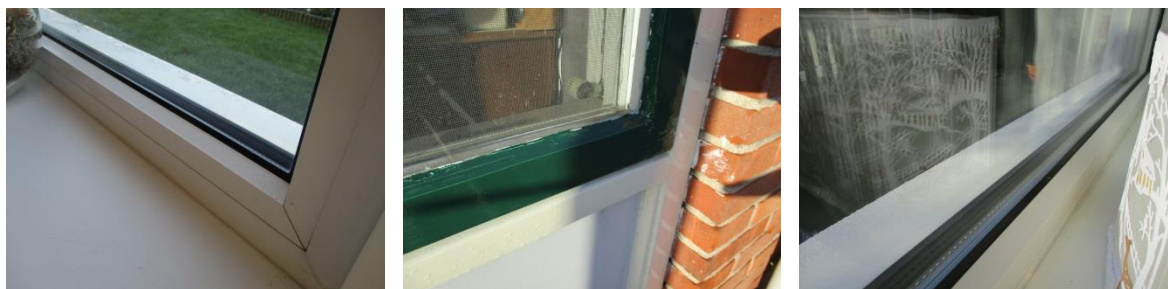


Wanneer u het dak van binnenuit laat isoleren kunt u denken aan een kostenplaatje van circa € 50,- à € 65,- per vierkante meter. Dit is mede afhankelijk van het afwerkingsniveau dat u nastreeft. Bij het zelf isoleren kunt u denken aan € 25,- à € 50,- per vierkante meter. Ook afhankelijk van het afwerkingsniveau.

De zolder wordt voornamelijk gebruikt als (onverwarmde) opslagruimte. Bij een onverwarmde zolder kan ook worden overwogen om de verdiepingsvloer te isoleren. Hierdoor zijn minder vierkante meters te isoleren en zal dit kostentechnisch voordeliger zijn. Daarbij is het wel verstandig om te bedenken of u (of eventueel nieuwe bewoners) in de toekomst een verwarmde ruimte wenst te maken van de zolder. In dat geval zal alsnog het isoleren van het dak aan de orde komen en is het isoleren van de zoldervloer slechts een tijdelijke maatregel.

6.1.4. KOZIJNEN EN BEGLAZING

De huidige beglazing bestaat voornamelijk uit 'normaal' dubbel glas (alleen op de verdieping is nog één houten kozijn aanwezig met enkele beglazing). Dit normale dubbele glas 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 verwarmd 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.



In de woonkamer is nog circa 8 vierkante meter oud dubbel glas aanwezig. Het stukje enkel glas (1 vierkante meter) op de verdieping kan dan gelijk meegenomen worden. De totale kosten komen dan uit op circa € 1.260,- tot € 2.160,-.

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 op beide dakvlakken geplaatst worden. Op basis van de huidige situering van de woning heeft een PV-systeem een wat lager rendement dan bij een ideale oriëntatie van een dak pal op het zuiden (maximale jaarlijkse zoninstraling). Het systeem zal naar schatting circa 85% van het jaarlijkse maximum aan zoninstraling opvangen. Een investering in zonnepanelen blijft nog steeds een interessante oplossing. Uw energieverbruik voor elektriciteit bedroeg circa 2.799 kWh. Met uw dak kunt u genoeg energie opwekken om te voorzien in uw totale elektriciteitsbehoefte. Wij schatten in dat u 12 panelen nodig heeft om 100% van uw verbruik af te dekken. Op uw dak 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). Vandaar dat wij de onderstaande berekening baseren op 100% van uw verbruik (circa 12 panelen). Tegenwoordig worden alle systemen op een aparte groep in de meterkast aangesloten, dit is verplicht volgens de NEN1010. In sommige gevallen is het mogelijk om het systeem aan te sluiten op de groep van de wasmachine of droger met een PV-verdeler. Vraag hiernaar bij uw leverancier/installateur. De levensduur van de zonnepanelen is langer dan 25 jaar.

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

Vermogen

Het vermogen van een zonnepaneel wordt uitgedrukt in Wattpiek. Dit is het maximaal vermogen dat het paneel kan opwekken. Een standaard paneel (vandaag de dag) is 270 Wattpiek en heeft een afmeting van 1 x 1,65 meter. Er zijn ook panelen op de markt met een hoger vermogen, uiteraard kosten deze ook meer per paneel. Deze kan liggend (landscape) of staand (portrait) worden geplaatst. Op een plat dak wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een landscape opstelling vanwege de windvang van de panelen. De jaarlijkse energie opbrengst van een paneel georiënteerd op het zuiden (180°), zonder schaduw, in een hellingshoek van 15-45 graden is circa 245-260 kWh per jaar. In uw geval zal de productie per paneel meer richting de 230 kWh

per paneel zijn, vanwege de oriëntatie en de hellingshoek. Een installateur kan eventueel voor u uitwerken hoeveel panelen er maximaal op uw dak geplaatst kunnen worden.

Kosten en opbrengsten

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

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

Wij zijn in deze berekening uitgegaan van 12 panelen. Door een omvormer met twee strings te gebruiken kunnen aan beide kanten van het dak 6 panelen geplaatst worden. Wanneer u van plan bent zonnepanelen te laten plaatsen kan een installateur een gerichter legplan maken. Met 12 panelen (3.240 Wattpiek vermogen) georiënteerd op het oosten en westen (95° en 275°), wekt u circa 2.760 kWh per jaar op, oftewel circa € 552,-. Hierbij zijn wij uitgegaan van het gemiddelde energietarief van circa € 0,20 voor iedere opgewekte kWh. Op uw totale energierekening houdt dit een besparing in van circa 23%. De opwekking van 2.760 kWh dekt nagenoeg 100% van het door u doorgegeven elektraverbruik van 2.799 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

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

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.

het rendement op uw investering nog gunstiger wordt.

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.

6.2.2. VERWARMINGSSYSTEEM

Cv-systeem

De huidige Cv-ketel is een Remeha Avanta 28c uit 2015. Deze ketel heeft een hoog rendement (HR) en is daarnaast geschikt om een zonnecollector op aan te sluiten (gaskeur NZ). Kijkend naar de economische levensduur van een ketel (gemiddeld 15 jaar) valt te concluderen dat de ketel aan het begin van de levensduur staat. Mocht u in de toekomst uw ketel gaan vervangen, dan adviseren wij niet zomaar weer een nieuwe gasgestookte ketel aan te schaffen.



Tegenwoordig is het goed mogelijk om een woning op een duurzame wijze te verwarmen zonder gas. Dit kan bijvoorbeeld door het gebruik van een warmtepomp. Om een aardgas loze woning te realiseren zullen eerst nog een aantal andere stappen genomen moeten worden. Energie die niet gebruikt wordt hoeft namelijk niet opgewekt (en betaald) te worden. Vandaar dat het belangrijk is om de woning zo goed mogelijk te isoleren. 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.

Een tussenstap is het plaatsen van een hybride warmtepomp. Een hybride warmtepomp kan aangesloten worden op de huidige 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. Ook bij een hybride warmtepomp geldt dat het verstandig is om de bovenstaande stappen eerst te doorlopen (isoleren + verlagen aanvoertemperatuur). Door dit aan te pakken zal de warmtepomp meer gebruikt kunnen worden en is de besparing het grootst.

Bij het overwegen van een (hybride) warmtepomp is het verstandig het aantal zonnepanelen af te stemmen op het toekomstige hogere verbruik. Een (hybride) warmtepomp zal gas besparen, maar meer elektriciteit kosten. Wanneer de elektriciteit kan worden afgenomen van zonnepanelen (in plaats van het net) zal de besparing het hoogst zijn op de energierekening. 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.).

Zonneboiler

Een (hybride) warmtepomp zou ook gecombineerd kunnen worden met een zonneboiler. 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. Bij een warmtepomp zal de zonneboiler aansloten worden op het buffervat. Zowel de warmtepomp als de zonneboiler leveren dan warmte aan het buffervat.

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.

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 | : | +/- 18 jaar ³ |
| 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. |

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

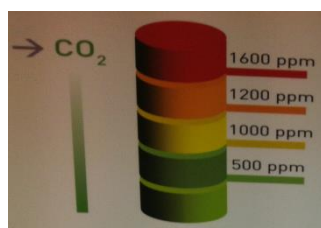
7. OVERIGE MAATREGELEN

7.1. VENTILATIE

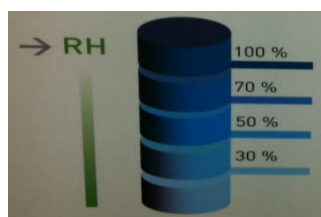
Tijdens de QuickScan is er een luchtkwaliteitsmeting gedaan. Door het korte tijdsbestek is deze meting niet representatief voor de luchtkwaliteit binnen de woning. Voor een betere meting dient de luchtkwaliteitsmeter langer in de woning te staan en data te loggen. Bij de woning was het CO₂ gehalte gedurende de scan circa 938 PPM. Dit is een prima CO₂ gehalte. De luchtvochtigheid was met circa 46% ook prima in orde. Wanneer er voldoende geventileerd wordt in de woning zal de luchtkwaliteit goed zijn.



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



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



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

7.2. REDUCEREN SLUIPVERBRUIK

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

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

7.3. C.V. WATERZIJDIG INREGELEN EN VERLENGEN LEVENSDUUR DOOR VUILAFSCHEIDER

Veel van de verwarmingsinstallaties in Nederland zijn niet goed ingeregeld. Door de installatie waterzijdig in te regelen kan de verwarmingsinstallatie efficiënter verwarmen. Waterzijdig inregelen is een eenmalige handeling waarmee men de ketel inregelt. Vaak staat de aanvoertemperatuur onnodig hoog ingesteld. Dit is de temperatuur die de ketel uit gaat. Hierdoor is de retourtemperatuur ook te hoog. Dit heeft als gevolg dat een Cv-ketel in de praktijk vaak niet zijn hoge rendement kan halen omdat de retourtemperatuur ruim boven de 55 graden uitkomt. Onder de 55 graden Celsius wordt pas echt een hoog rendement behaald. Naast het instellen van de ketel dienen de maximale doorstroomopeningen van de radiatorkranen op elkaar afgesteld te worden. De juiste instelling is afhankelijk van de afstand van de radiator tot de ketel. Hoe verder, hoe minder druk er zal zijn, en hoe groter de opening zal moeten zijn. Er zijn meerdere manieren om uw verwarmingssysteem in te regelen. Dit kan handmatig. Hierbij stelt een installateur de maximale doorstroomopening in door het binnenwerk van een radiatorkraan in te stellen (het kan ook door een voetventiel te verdraaien maar dat is niet aan te bevelen). Aandachtspunt bij handmatig inregelen is dat wanneer u een aanpassing maakt in uw verwarmingssysteem het systeem eigenlijk weer in onbalans is en opnieuw ingeregeld dient te worden. Aangezien u hoogstwaarschijnlijk nog geen dubbel instelbaar binnenwerk heeft in de radiatorkranen kunt u er ook voor kiezen wanneer u nieuwe radiatorkranen koopt om deze te kopen met automatische debietregelaars. Deze regelen zelfstandig de balans in het verwarmingssysteem. Let wel op dat u regelmatig blijft ontluchten. Lucht blokkeert de doorstroming. Waterzijdig inregelen is de belangrijkste maatregel in het Cv-optimaliseringstraject, omdat het de voorwaarde schept om een hoofdregeling scherp en goed af te stellen. Een indicatie van de kosten voor Cv-optimalisatie is circa € 300,-. Dit varieert per situatie aangezien iedere woning maatwerk is (handmatig inregelen, nieuwe radiatorkranen of automatische debietregelaars et cetera). In een pilot test zijn in Nijmegen 10 woningen "ingeregeld". De gemiddelde besparing op de stookkosten was 5 a 10% (met uitschieters van 30%).

Ook interessant voor de centrale verwarming is een vuilafscheider met magneet. Binnen een verwarmingssysteem circuleren kalk en versneld magnetiet (zeer kleine ijzerdeeltjes). Vaak is dit vuil in het installatiewater de oorzaak van storingen en versnelde slijtage van onderdelen in uw Cv-installatie. Dit vuil bestaat grotendeels uit corrosiedeeltjes, die de magnetische velden in pompen, ventielen en regelkleppen opzoeken. Andere vuildeeltjes worden door de installatie gepompt en verzamelen zich uiteindelijk in kritische componenten. Met als gevolg: onnodig energieverbruik, snellere slijtage en terugkerende klachten zoals storingen, uitval of een minder goede werking. Toepassing van een vuilafscheider kost circa € 150,- en is gemakkelijk toe te passen op (bijna) iedere Cv-installatie.



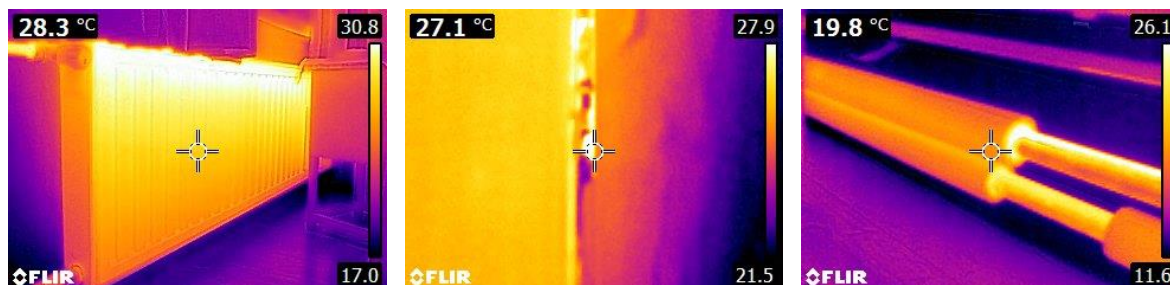
Geschikt voor horizontaal, verticaal en zelfs diagonaal leidingwerk

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



7.4. RADIATORFOLIE EN LEIDINGISOLATIE

Een goede manier om de stralingswarmte van de radiatoren de kamer in te leiden is door de achterzijde van de radiator of wand te beplakken met radiatorfolie. Hierdoor wordt de warmte die de radiator aan de achterkant uitstraalt naar de wand, gereflecteerd naar de desbetreffende ruimte. De gemiddelde kosten van radiatorfolie voor een woning liggen rond de € 25,-. Echter wanneer de radiatoren in een bepaalde ruimte nauwelijks aan staan, heeft het toepassen van radiatorfolie hier weinig nut.



CV-leidingen verliezen veel warmte wanneer deze niet geïsoleerd zijn. Door 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. VLOERVERWARMINGSSYSTEEM

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



7.6. LED VERLICHTING

In uw woning heeft u bijna overal spaarlampen toegepast. Spaarlampen hebben al een stuk lager wattage dan de halogeenlamp. Bij aanwezige spaarlampen is het verstandig om aan het einde van de levensduur LED verlichting als vervanging aan te schaffen.



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

Uitgaande van gemiddeld verbruik van 1 branduur per dag zou een halogeenlamp (30 Watt) het volgende aan energie verbruiken: $1 \times 365 = 365$ uur per jaar $\times 30$ Watt = 10.950 Watt uur = 11 kWh.

$11 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,20 \text{ cent} = \text{€ } 2,20$ verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.

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

$1 \times 365 = 365$ uur per jaar $\times 5$ Watt = 1.825 Watt uur = 1,8 kWh.

$1,8 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,20 \text{ cent} = \text{€ } 0,36$ verbruikskosten per jaar per lamp bij een gem. verbruik van 1 uur per dag.

Des te meer branduren en Wattage de verlichting heeft des te interessanter het wordt! De kosten voor een LED lamp kunnen erg verschillen per lamp. Dit is erg afhankelijk of deze dimbaar is, de vorm, de fitting, de kwaliteit etc. Een LED lamp is verkrijgbaar vanaf ca. € 5,- per lamp en een nieuwe halogeenlamp is verkrijgbaar vanaf circa € 1,00 per lamp. Echter gaan LED lampen gemiddeld veel langer mee en kunnen de LED lampen ook beter tegen aan- en uit schakelen. In de praktijk is het vervangen van oude verlichting door LED verlichting tussen de één en vier jaar terug te verdienen.

Bij eventuele aanwezige spaarlampen is het verstandig om aan het einde van de levensduur LED verlichting als vervanging aan te schaffen. Bij het kiezen van LED verlichting zou u dezelfde lichtsterkte en kleur kunnen aanhouden. Let er ook goed op of de LED verlichting dimbaar is, in de lamp LED verlichting geplaatst kan worden of dat de dimmer en transformator vervangen moeten worden! Hierdoor zullen de kosten hoger uitvallen en wordt de terugverdientijd langer.

8. CONCLUSIE/SAMENGEVAT

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

| <i>Maatregelenoverzicht</i> | <i>Globale kosten</i> |
|---|--------------------------------|
| Aanbrengen radiatorfolie en verbeteren leidingisolatie | € 50,- |
| Optimaliseren kierdichting bij draaiende delen | € 25,- |
| Isoleren spouwmuur d.m.v. bijv. EPS pparels (na controle van o.a. spouw) | € 1.368,- |
| Het vervangen van de enkele beglazing en oude dubbele beglazing in woonkamer | € 1.260,- / € 2.160,- |
| Aanschaf 12 zonnepanelen (270 WP per stuk, totaal 3.240 WP) | € 4.900,- |
| Hybride warmtepomp | € 4.500,- |
| Pompschakelaar vloerverwarming | € 60,- |
| Herstellen isolatie daken (zolder en (bij)keuken) | p.m. |
| LED verlichting plaatsen bij punten met veel branduren of na einde levensduur | p.m. |
| TOTAAL | € 12.163,- / € 13.063,- |

Het totaal van de bovengenoemde maatregelen komt neer op € 12.163,- tot € 13.063,-. 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 € 13.190,- (zoals genoemd in hoofdstuk 3.1). Dit is exclusief eventuele bouwkundige maatregelen zoals het herstellen van het voegwerk.

Opmerkingen:

- Het isoleren van de spouwmuur zal energiebesparing en comfortverbetering opleveren. Het is verstandig advies in te winnen bij een deskundige over het herstellen van het voegwerk en/of de mogelijke vochtproblemen met het cementraam;
- Het isoleren van het dak is in deze situatie een minder interessante maatregel omdat het dak al is voorzien van isolatiemateriaal. Vanwege de onverwarmde zolder is het isoleren van de zoldervloer een prima oplossing om extra energie te besparen;
- In het bovenstaande overzicht is een hybride warmtepomp opgenomen. Wij adviseren om eerst de andere maatregelen op te pakken voordat er een hybride warmtepomp wordt aangeschaft;
- Het aanpakken van de beglazing is met name interessant in de leefruimten. HR++ beglazing zal energie besparen, maar bovenal een comfortverbetering opleveren;
- Een zonneboilersysteem is een interessante en duurzame installatie. Mocht u twijfelen tussen zonnepanelen en een zonneboiler, dan is de investering in zonnepanelen economisch rendabeler;
- Bij de aanschaf van zonnepanelen is het verstandig alvast rekening te houden met het eventuele toekomstige energieverbruik van de (hybride) warmtepomp. Het is ook mogelijk om slechts één dakvlak te beleggen met zonnepanelen en het andere dakvlak te reserveren voor het energieverbruik van de (hybride)warmtepomp;

- Het op de korte termijn realiseren van een aardgas loze woning zal de recente investering in de Cv ketel (2015) teniet doen. Het lijkt daarom verstandig om eerst aan de slag te gaan met alle isolatie en bouwkundige ingrepen die hierboven staan omschreven. Zorg er wel voor dat u op tijd op de hoogte bent van de mogelijke duurzame alternatieven. Wanneer de ketel over 12 jaar technisch afgeschreven is, dan is de techniek weer een stapje verder en liggen er voldoende kansen om een aardgas loze woning te realiseren.

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 Investingssubsidie 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 Investingssubsidie 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*.