

# MAATWERKADVIES

ENERGIEBESPARING & AARDGASVRIJ WONEN

## Wijkaanpak Aldlân



**DUURZAAM**  
BOUWLOKET



<b>Type woning:</b>	Tussenwoning
<b>Bouwjaar:</b>	1975
<b>Gezinssamenstelling:</b>	2 volwassenen
<b>Gasverbruik:</b>	1.437 m <sup>3</sup>
<b>Elektriciteitsverbruik:</b>	2.500 kWh (excl. zonnepanelen) - 800 kWh (incl. zonnepanelen)
<b>Energieadviseur:</b>	Peter Buscher
<b>Datum scan:</b>	30 juli 2021
<b>Telefoon:</b>	072-743 39 56
<b>E-mail:</b>	info@duurzaambouwloket.nl

*Dit maatwerkadvies is gemaakt in opdracht van:*



# INTRODUCTIE

Beste bewoner van de gemeente Leeuwarden,

In opdracht van de gemeente Leeuwarden heeft het Duurzaam Bouwloket zes woningen uit Aldlân doorgelicht op energieverbruik en besparingspotentieel. Jouw woning komt grotendeels overeen met deze referentiewoning. Het kan zijn dat enkele maatregelen voor jouw specifieke woning minder of niet van toepassing zijn, omdat deze maatregelen al zijn uitgevoerd. Ook kan het zijn dat jouw woning een uitbouw of extra verdieping heeft. Daardoor kunnen berekeningen iets anders uitvallen. Toch krijg je met dit rapport een goede eerste indruk van de energiebesparende maatregelen die bij dit woningtype het meest effectief zijn. Mochten er op basis van dit rapport vragen zijn, wil je meer informatie of weten hoe dit rapport te vertalen is naar jouw eigen woning? Neem dan contact op met een adviseur van het Duurzaam Bouwloket. Deze gratis en onafhankelijke adviesfunctie wordt kosteloos aangeboden door de gemeente Leeuwarden.

Met vriendelijke groet,

Team Duurzaam Bouwloket

## STAPPENPLAN

De komende jaren gaat er een hoop veranderen in Nederland. Na 2050 dienen alle woningen van het aardgas te zijn afgesloten. Ook jouw gemeente is nu hard aan het werk om te bepalen hoe jouw wijk op welke manier van het aardgas af gaat. Dat is op dit moment nog niet duidelijk. In de loop van 2021 zal de gemeente hier meer inzicht in verschaffen. Welke vorm van warmte dit ook gaat worden, er zijn al een hoop maatregelen te treffen die bij iedere woning van toegevoegde waarde zijn. In dit rapport nemen wij je, aan de hand van een stappenplan, mee in de maatregelen die voor jouw woning van toepassing kunnen zijn.

Schematische opbouw van het stappenplan

	Kleine maatregelen
Stap 1	Isoleren
Stap 2	Ventileren
Stap 3	Opwekken duurzame energie
Stap 4	Duurzaam verwarmen

## MEER INFORMATIE

Onze adviseurs helpen graag met alle vragen over het verduurzamen, comfortabel, en energiezuinig maken van jouw woning.

Kijk op [www.duurzaambouwloket.nl/-factsheets](http://www.duurzaambouwloket.nl/-factsheets) voor informatiebladen over de verschillende onderwerpen die in dit advies aan bod komen.

Website: [www.duurzaambouwloket.nl](http://www.duurzaambouwloket.nl)  
Telefoon: 072 - 743 39 56  
Emailadres: [info@duurzaambouwloket.nl](mailto:info@duurzaambouwloket.nl)

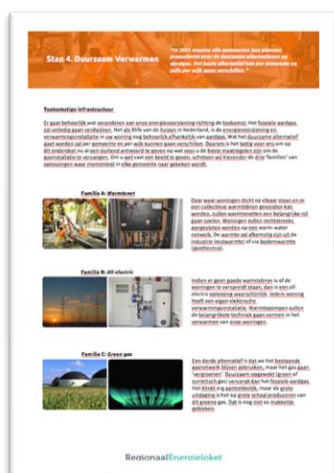
*Wij staan borg voor gratis en onafhankelijk advies*

## SUBSIDIES & FINANCIERINGEN

Bekijk welke subsidies en financieringen er lokaal, regionaal en landelijk aanwezig zijn.

**Subsidiecheck**  
Bekijk de subsidies  
& regelingen

[Check het hier](#)



## 1. Over dit rapport

Veel van de woningen in deze buurt lijken bouwtechnisch op elkaar en/of komen uit eenzelfde bouwperiode qua bouwregelgeving. Daarom hebben we een aantal woningtypes uitgebreid geanalyseerd. We hebben gekeken naar de bouwstijl en de mogelijkheden om bij deze woningen op slimme wijze energie te besparen. Je treft een stappenplan aan om dit type woning uiteindelijk aardgasvrij te maken. Elke stap wordt in de opvolgende pagina's extra uitgediept en toegelicht.

Op basis van een referentiewoning uit de buurt krijg je tips en uitleg om zelf een plan van aanpak te maken.



## 2. Stap voor stap van het aardgas af

Om Nederland te verduurzamen moeten we het gebruik van fossiele brandstoffen gaan uitfaseren. De Groningse kraan zal in 2030 volledig dicht gaan. Dat betekent dat er werk aan de winkel is; in ruim 90% van onze woningen kookt en stookt men nog op het fossiele aardgas.

Veel woningen uit de wijk zijn tijdens de bouw niet of nauwelijks geïsoleerd. Dit vormt voor vrijwel alle woningen de eerste stap om naar te kijken. Daarna volgen stappen als ventilatie, zonne-energie en duurzaam verwarmen.



## 3. Uitgangspunten van deze analyse

Elke woning is uniek en elke woning heeft plus- en minpunten. Aan de hand van een interview met de bewoner van de referentiewoning hebben wij een goed beeld gekregen van de gebruikservaring van deze woning.

Bij het vormen van dit advies hebben wij rekening gehouden met de volgende zaken:

- De bewoner van de referentiewoning geeft aan dat hij de energierekening gemiddeld vindt. De bewoner is bewust in zijn stookgedrag. De thermostaat heeft een klokinstelling. Bij aanwezigheid staat de thermostaat op circa 20 graden Celsius. 's Nachts en bij afwezigheid gaat de thermostaat terug naar 17 graden Celsius;
- De afgelopen jaren zijn de volgende ingrepen verricht aan de woning:
  - In bijna alle buitenkozijnen is dubbele beglazing aangebracht;
  - Aan de onderkant van de begane grondvloer is PUR gespoten;
  - Op de 1<sup>e</sup> verdieping is een aanbouw gerealiseerd aan de voorzijde van de woning;
  - In 2001 is een opbouw op de garage gerealiseerd;
  - Aan de achterzijde van de woning zijn 12 zonnepanelen geplaatst van circa 290 Wp;
  - De cv-ketel is ongeveer in 2001 vervangen.
- De bewoner denkt door triple glas in de achterpui toe te passen nog energie te kunnen besparen;
- De bewoner geeft aan geen last te hebben van comfortproblemen.

# VOORDELEN VAN EEN ENERGIEZUINIGE WONING

## 1. Maandelijkse kosten: de energierekening

Maandelijks betaal je een aardig bedrag aan de energiemaatschappij. Dat is eigenlijk best zonde, want je kan dat geld waarschijnlijk beter investeren in energiebesparende maatregelen. Investeer je (een deel) van die rekening, dan komt dat geld terug. Het levert jaarlijks een mooi rendement en je investeert in de waardestijging van jouw woning.

Jaarlijkse energielasten		Toelichting
<b>Maandbedrag</b>	<b>€ 160,-</b>	De afgelopen jaren zijn de kosten voor energie gemiddeld met 5% per jaar gestegen. De kosten lopen zo behoorlijk op. Wat men zich vaak niet beseft, is hoeveel geld er in een periode van 15 jaar aan de energiemaatschappij wordt uitgeven. In de naastgelegen berekening gaan we uit van 3% inflatie.
Jaarlijkse lasten	€ 1.920,-	
Totaal over 5 jaar	€ 10.194,-	
<b>Totaal over 15 jaar</b>	<b>€ 35.710,-</b>	

Een doelstelling om in de komende 15 jaar, 30% op de energielasten te besparen is realistisch. Dit zou betekenen dat je nu € 10.1730- kan investeren in energiebesparende maatregelen die binnen 15 jaar zijn terugverdiend. Veel van de genoemde duurzaamheidsmaatregelen in dit rapport zijn tussen de 6 à 12 jaar terugverdiend. Iedere m<sup>3</sup> gas of kWh die je daarna bespaart is dus al winst voor de portemonnee.



*“Het effect van tijd op geld wordt vaak onderschat. Mensen die 10 jaar geleden spouwmuurisolatie hebben aangebracht, hebben een financieel rendement behaald waar je ‘u’ tegen zegt. De maandelijkse besparingen lopen op, terwijl ook nog eens het energielabel en comfort van de woning verbeteren. Investeren in de woning is met de huidige rentestanden een van de slimste financiële investeringen die je kan maken.”*

Ad van Wijk  
Hoogleraar Energiesystemen - TU Delft

## 2. Financiële en niet financiële voordelen

Wij zien woningeigenaren vanwege een aantal verschillende redenen investeren in het energiezuinig en duurzaam maken van de woning. Uiteraard zijn dit ook financiële overwegingen zoals besparen op de woonlasten, maar er zijn nog een aantal. Wij hebben de vijf belangrijkste argumenten hier opgesomd:

- ✓ Lagere maandelijkse woonlasten
- ✓ Hogere woningwaarde <sup>1</sup>
- ✓ Tegengaan van onnodige CO<sub>2</sub> uitstoot
- ✓ Comfortverhoging / onderhoudswerkzaamheden
- ✓ Toekomstbestendig maken van de woning

<sup>1</sup> Uit onderzoek (Calcasa, sept. 2018) blijkt dat woningen met een goed label significant tegen een hogere woningwaarde verkopen, dan vergelijkbare woningen met een slecht label. Dit voordeel loopt op tot ongeveer 1,5% hogere woningwaarde per beter energielabel. [Lees meer >>](#)

# SAMENVATTING STAPPENPLAN

Veel woningen uit de wijk zijn tijdens de bouw niet of nauwelijks geïsoleerd. Dit vormt voor vrijwel alle woningen uit de wijk de eerste stap om naar te kijken. Daarna volgen stappen als ventilatie, zonne-energie en duurzaam verwarmen. Op de hierop volgende pagina's worden de stappen verder toegelicht.

Maatregel	Prijsindicatie	Besparing	Comfort
<b>Kleine maatregelen &amp; handige tips</b>			
Leidingisolatie	€ 50,-	***	n.v.t.
Radiatorfolie	€ 20,-	****	***
Led-verlichting	€ 5,- / lamp € 75,- / dimmer	****	***
Naad- en kierdichting verbeteren	€ 25,- à € 50,-	*	***
Waterzijdig inregelen cv-installatie	€ 300,-	***	****
Waterbesparende douchekop	€ 55,- tot € 75,-	****	***
<b>Stap 1. Isoleren</b>			
Spouwmuurisolatie circa 15 m <sup>2</sup>	Circa € 700,- (incl. opstartkosten)	*****	****
Dakisolatie circa 55 m <sup>2</sup>	€ 2.750,- tot € 3.575,-	****	***
Vloerisolatie circa 50 m <sup>2</sup>	€ 1.500,- tot € 2.250,-	***	***
Vervangen beglazing circa 18 m <sup>2</sup>	€ 2.520,- tot € 4.320,-	*	****
<b>Stap 2. Ventileren</b>			
Bewust(er) ventileren	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
CO <sub>2</sub> meter (Incl. luchtvochtigheidsmeter)	€ 150,-	n.v.t.	**
Vervangen ventilatiebox	€ 350,-	****	**
Plaatsen ventilatieroosters bij vervangen glas	€ 150,- per meter	n.v.t.	**
<b>Stap 3. Zonne-energie</b>			
Zonnepanelen (10 panelen van 320 Wp)	€ 3.520,- tot € 4.800,-	*****	n.v.t.
Zonneboiler	€ 3.000,-	**	n.v.t.
<b>Stap 4. Duurzaam verwarmen</b>			
Inductiekookplaat	€ 1.000,-	n.v.t.	****
Lage temperatuurverwarmingssysteem (LTV)	+/- € 40,- per m <sup>2</sup>	n.v.t.	****
A: Vervangen cv-ketel	€ 2.000,-	**	***
B: Hybride warmtepomp met nieuwe ketel	€ 6.500,-	***	***
C: Lucht - warmtepomp (aardgasvrij)	€ 10.000,-	n.v.t.	***
Afsluiten aardgasaansluiting	€ 0,-	n.v.t.	n.v.t.

Alle genoemde prijzen zijn exclusief eventuele subsidie en/of btw-teruggave

*Disclaimer: Ondanks dat het Duurzaam Bouwloket veel zorg besteedt aan de inhoud van dit besparingsoverzicht en de daar in opgenomen gegevens, kan het Duurzaam Bouwloket niet instaan voor de volledigheid, juistheid of voortdurende actualiteit van de gegevens in dit overzicht. Elk huis blijft maatwerk en de daadwerkelijk kosten zullen alleen afgegeven kunnen worden door een uitvoerende partij. De genoemde kosten en besparingen in dit rapport zijn gebaseerd op landelijke gemiddelden.*

## STAAT VAN DE WONING - SCHIL

Elke woning is anders. Daarom kijken we goed naar de huidige staat van de woning en eventueel aankomend onderhoudswerk. Dit vormt soms namelijk een goed aanknopingspunt om met verduurzaming aan de slag te gaan.

### Vloer / kruipruimte



Er is een betonnen constructievloer aanwezig, deze is geïsoleerd met een PUR-laag (Rd 3.5). De hoogte van de kruipruimte is circa 60 centimeter. Op de bodem van de kruipruimte was een laagje water aanwezig tijdens de opname.

### Gevel



Het beton-, metsel- en voegwerk vertonen geen gebreken en verkeren in redelijke conditie voor zover zichtbaar. De gevel is licht geïsoleerd vanuit de bouw.

### Dakopbouw



De technische staat van de dakpannen is in orde en er is beperkte last van aanslag. Het dak is ongeïsoleerd aan de binnenkant. Onder de dakpannen een PUR-laagje aanwezig vanuit de bouw.

### Kozijnen & beglazing

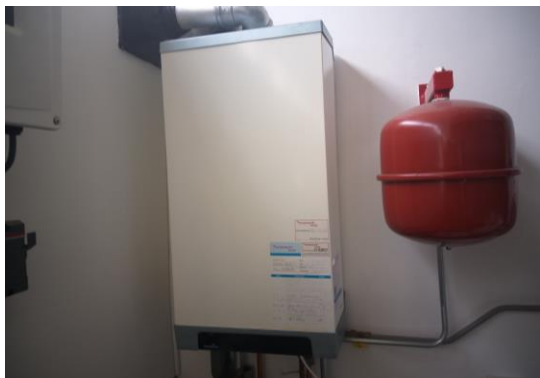


De gehele woning is voorzien van houten kozijnen. Bijna alle kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing (voornamelijk HR++). Op zolder is nog enkel glas aanwezig. Voor zover zichtbaar geen bijzonderheden geconstateerd bij de kozijnen of het schilderwerk.

## STAAT VAN DE WONING - INSTALLATIES

Elke woning is anders. Daarom kijken we goed naar de huidige staat van de woning en eventueel aankomend onderhoudswerk. Dit vormt soms namelijk een goed aanknopingspunt om met verduurzaming aan de slag te gaan.

### Verwarmingssysteem



Er is een Intergas ketel uit circa 2001 aanwezig. De ketel is geschikt voor een koppeling met een zonneboiler-systeem en heeft een comfort warmteklasse 4.

### Ventilatie



De woning wordt voornamelijk geventileerd d.m.v. natuurlijke luchttoevoer via draaiende delen en mechanische afvoer via ventilatieroosters. Op zolder is een ventilatiebox (gelijkstroom) aanwezig.

### Kooktoestel



Er is een kooktoestel op inductie aanwezig.

### Zonnepanelen



Op het dak liggen 12 zonnepanelen van circa 290 Wp. Op zolder is een Zeversolar omvormer aanwezig.

# RESULTATEN INFRAROODOPNAME VAN EEN WONING

Normaal gesproken is het nemen van thermografische foto's een goede manier om bij een woning te zien waar warmteverliezen en koudebruggen zitten. Helaas was de buitentemperatuur tijdens de opname bij aankomst al 17 graden Celsius. De binnentemperatuur was circa 22 graden Celsius. Om een realistisch beeld te krijgen van de warmteverliezen van een woning is een temperatuurverschil van minimaal 10 graden tussen binnen en buiten nodig. Door de hoge buitentemperaturen was het tijdens de opname niet mogelijk om een infrarood onderzoek uit te voeren. Daarbij is een visuele inspectie uitgevoerd naar de naad- en kierdichting en aantal punten waar wij vaak koude infiltratie waarnemen. Koude infiltratie is veelal met een vinger/hand waar te nemen. Voornamelijk bij koudere temperaturen en wanneer de wind op de gevel staat. Dit kan je dus zelf in de koudere periodes onderzoeken.

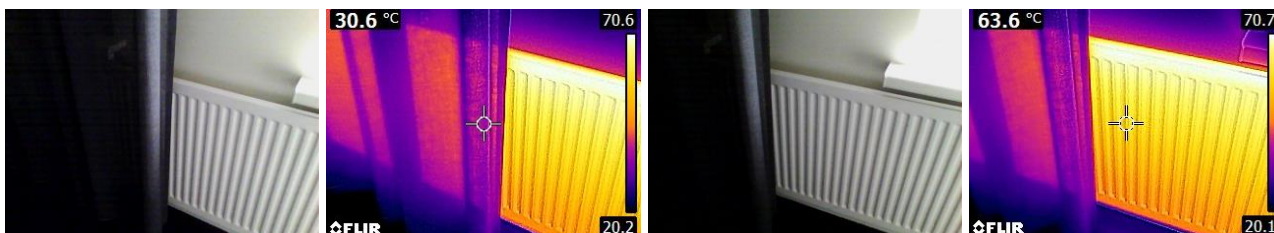
Thermografische foto's laten door middel van kleuren op foto's zien welke temperatuur de plekken in en rondom de woning hebben. Naast elke foto staat een temperatuurstaat die aangeeft welke kleur welke temperatuur heeft. Linksboven in de foto staat de temperatuur aangegeven van het midden van de foto. Hieronder is een overzicht te zien van een aantal (infrarood) foto's en situaties van voorbeeldwoningen om een beeld te schetsen waar je op kunt letten.

## Radiatorfolie



Op de bovenstaande foto's is een selectie van foto's van een aantal radiatoren uit een voorbeeldwoning te zien. De radiator heeft een redelijk mooie gelijkmatige warmteafgifte richting de ruimte. 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. Op de 2<sup>de</sup> foto is de warmtestraling van een radiator zelfs zichtbaar aan de buitenzijde van de gevel, wanneer er geen radiatorfolie aanwezig is. Om de warmtestraling richting een buitenmuur te minimaliseren kan je radiatorfolie toepassen. Het toepassen van radiatorfolie heeft het meeste effect bij radiatoren die regelmatig aan staan. Er is radiatorfolie mogelijk op de muur (zoals op de foto's), maar ook aan de achterzijde van de radiator, waardoor deze niet zichtbaar is. Op de 3<sup>de</sup> en laatste foto's is het effect van radiatorfolie zichtbaar. De muur achter de folie neemt minder warmte op waardoor meer straling de kamer inkomt. Bij de in dit rapport besproken referentiewoning was geen radiatorfolie aanwezig.

## Gordijnen/ vitrage voor radiatoren



In veel woningen hangen gordijnen voor de radiatoren. Op de bovenstaande voorbeeldfoto's is zichtbaar dat een gedeelte van de warmteafgifte (straling) van de radiator wordt geblokkeerd door de vitrage/gordijnen. Advies is om radiatoren zo vrij mogelijk te houden waardoor het verwarmingssysteem een betere warmteafgifte heeft. Het heeft dan ook de voorkeur om vitrage/gordijnen tot de vensterbanken te laten lopen of niet volledig af te sluiten.



## Naad-en kierdichting



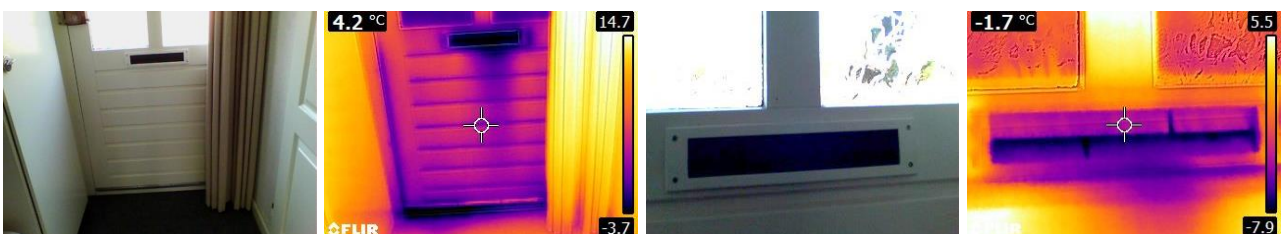
De bovenstaande foto's laten voorbeelden zien van koude infiltraties bij draaiende delen. Waar licht via de kieren te zien is komt ook lucht naar binnen (*goede controle mogelijkheid*). Door nieuwe rondgaande rubberen kaderprofielen te plaatsen/vervangen of de aansluitingen te verbeteren kan koude infiltratie en warmteverlies geminimaliseerd worden. Let hierbij tevens op de onderlinge hoek-aansluitingen. Dit is vaak al te controleren met een vinger, voornamelijk bij koudere temperaturen en wanneer de wind op de gevel staat. Vaak is de infiltratie bij houten delen tevens te verminderen door aan de boven- en onderzijde een extra sluiting (raamboompje) te plaatsen waar dit nog niet is aangebracht of bij te stellen. Hierdoor sluit de deur/raam over het algemeen beter tegen de rubberen kaderprofielen en voornamelijk in de hoeken. Houdt bij het verbeteren van de kierdichting wel rekening met de ventilatiemogelijkheden en de ventilatie in het algemeen. Je zal dan wellicht meer bewust moeten ventileren, omdat er minder lucht infiltreert.

## Leidingisolatie



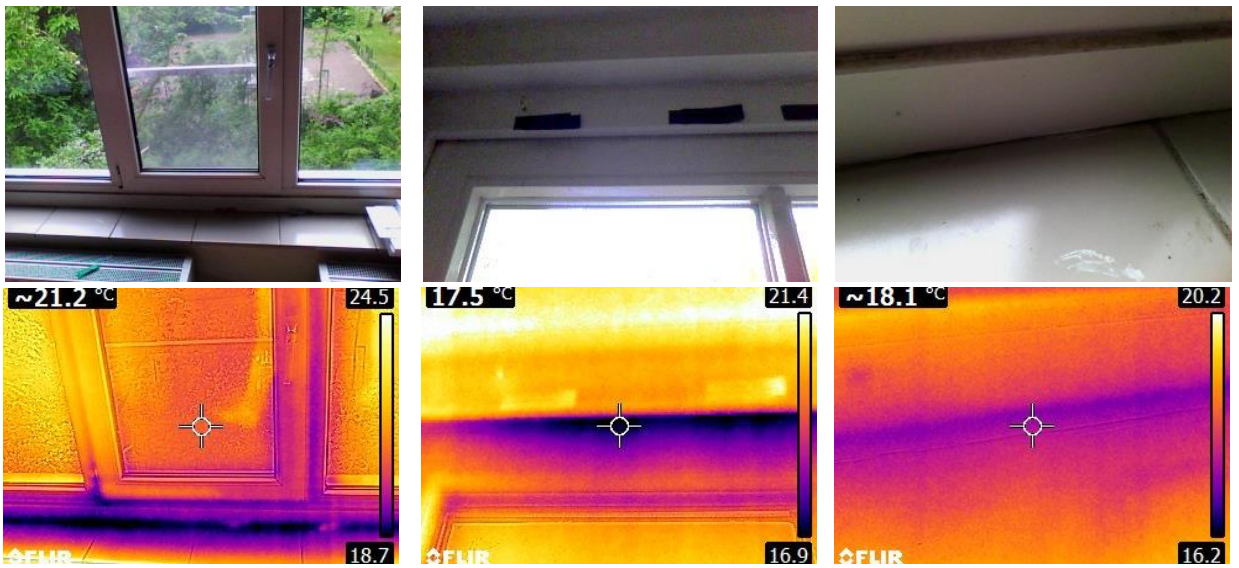
Op de bovenstaande foto's is het leidingwerk van een verwarmingssysteem te zien. Het leidingwerk is hier deels geïsoleerd. Er gaat warmte verloren tijdens het transport van het warme water naar de radiatoren. Door het leidingwerk te isoleren in onverwarmde ruimtes of ruimtes waar je weinig aanwezig bent of verwarmt, kan je 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 kan je deze in de benodigde vorm snijden (inkepingen) en de overgangen voorzien van speciale isolatie / bandage tape.

## Brievenbus



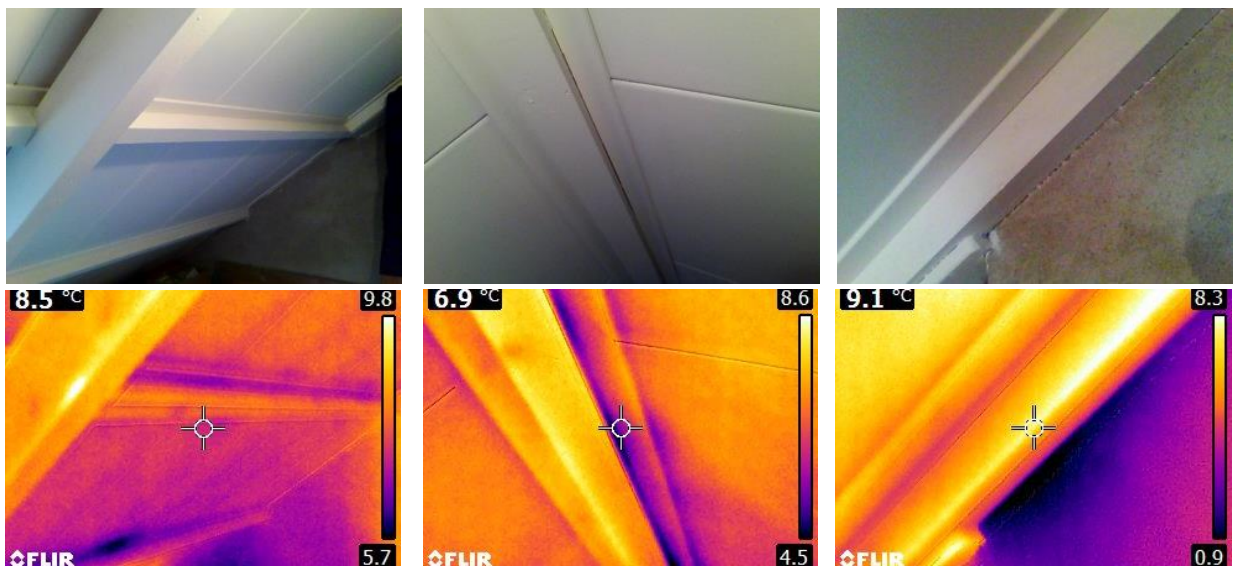
Vaak zien wij dat de brievenbus een punt is waar veel tocht vandaan komt. Op de bovenstaande foto's is te zien dat de brievenbus veel koude infiltratie door laat. Bij de brievenbus is te zien dat de koude door de borstels infiltreert, net als aan de boven- en onderzijde bij de aansluiting van het kader. In dit soort gevallen is het aan te raden een nieuw brievenbuskader met tochtborstels, met een klep aan buiten- en binnenzijde, te plaatsen om de koude infiltratie te beperken. Let dan tevens op de aansluiting van het kader op de deur. Door een compriband of kitrand aan te brengen is de aansluiting te verbeteren. Door een gordijn wordt tevens veel kou tegen gehouden.

## Vaste aansluitingen (kozijnen)



Niet alleen bij draaiende delen komen wij veel koude infiltratie tegen, maar ook bij vaste aansluitingen. Op de bovenstaande foto's is te zien dat er koude infiltreert bij de aansluitingen van de kozijnen met de vensterbank, gevel, plafond en/of het dak. Indien dit soort infiltratie aanwezig is, dan is deze te minimaliseren door bij de (kozijn)aansluitingen de kieren en naden af te kitten en eventueel extra af te dekken met een afdeklap. De temperatuurintrede is op de bovenstaande foto's nog te overzien. Dit is ook te controleren met een vinger, voornamelijk wanneer de wind op de gevel staat. Tevens komen wij af en toe tijdens opnames tegen dat er aan de onderzijde van een vensterbank kou komt vanuit de spouw/aansluitingen.

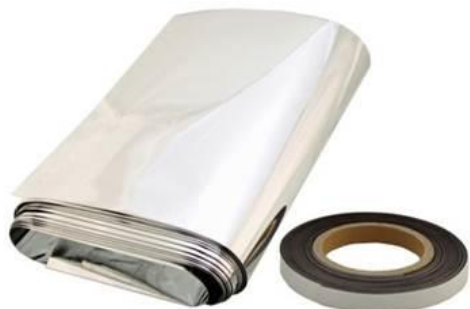
## Dakopbouw



De bovenstaande foto's tonen een geïsoleerd dak. Er vindt weinig koude-infiltratie plaats. Alleen bij de bevestigingsmiddelen, de aansluitingen van de verschillende materialen en vooral de nok (punt van het dak, middelste foto) is koude infiltratie te zien. Dit soort infiltratie komen wij vaak tegen in de praktijk en dit blijft een lastig punt. Hier zijn de aansluitingen van het dak en de gevels vaak niet optimaal. Indien dit het geval is, dan kan het helpen om eventuele zichtbare kieren en naden af te purren, kitten of tappen en afwerken met een afdeklap. Het is ook aan te raden om de aansluitingen van het dak aan de onderzijde (voet van het dak) met de gevel te controleren. Vaak zijn hier ook kieren aanwezig en komt er daardoor kou binnen. Het is dan uiteraard aan te bevelen dit te verbeteren door dit af te kitten/purren en eventueel af te werken met een afdeklap.

## Kleine maatregelen

*"In veel woningen is door middel van kleine aanpassingen veel winst te behalen. Zonder grote investeringen kan zo al behoorlijk wat energie bespaart worden."*



### Radiatorfolie

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. Bij deze woning is nog geen radiatorfolie aangebracht en dit is nog een goede aanvulling. Voornamelijk bij radiatoren die regelmatig aan staan.

[Klik hier voor meer informatie over radiatorfolie](#)

**Investering: € 20,-**

**Terugverdientijd: 1 jaar**



### Leidingisolatie

Cv-leidingen verliezen veel warmte. Door het leidingwerk te isoleren in onverwarmde ruimten (zoals hal, garage, zolder, etc.) of ruimten die niet verwarmt worden, wordt onnodig warmteverlies via leidingen voorkomen. Je kunt de leidingen isoleren met speciale isolatiekokers (buisisolatie), maar ook middels isolerende bandage-folie. Bij deze woning kan nog leidingisolatie worden toegepast in de ruimte waar de cv-ketel hangt.

[Klik hier voor meer informatie over leidingisolatie](#)

**Investering: € 25,- tot € 50,-**

**Terugverdientijd: 2 - 3 jaar**



### Naad- en kierdichting

Met het verbeteren van de dichtheid van naden en kieren in de woning kan een hoop energie worden bespaard, maar ook comfortverbetering worden behaald!

In deze woning is de naad- en kierdichting van de draaiende delen goed op orde. Door nieuwe rondgaande rubberen kaderprofielen te plaatsen/vervangen of de aansluitingen te verbeteren kan koude infiltratie en warmteverlies geminimaliseerd worden.

[Klik hier voor meer informatie over naad- en kierdichting](#)

**Investering: € 50,- tot € 100,-**

**Terugverdientijd: 2 - 3 jaar**

## Kleine maatregelen

*"In veel woningen is door middel van kleine aanpassingen veel winst te behalen. Zonder grote investeringen kan zo al behoorlijk wat energie bespaart worden."*



### LED-verlichting

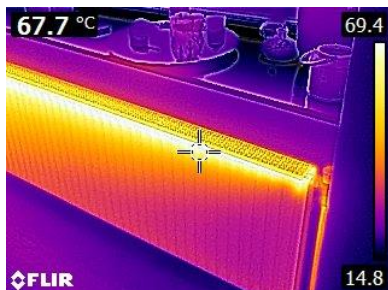
Een LED-lamp verbruikt circa 90% minder energie dan een halogeenlamp om tot eenzelfde lichtopbrengst te komen. Vervang daarom de lampen die gemiddeld een uur of meer per dag aan staan direct en wacht niet tot einde levensduur!

In deze woning is al grotendeels LED-verlichting aanwezig.

[Klik hier voor meer informatie over LED-verlichting](#)

**Investering: € 5,- tot € 10,- per lamp    Terugverdiendtijd: 1 jaar**

### Verlagen aanvoertemperatuur cv-ketel / Inregelen verwarmingssysteem



In veel woningen staat de cv-ketel op standaard fabrieksinstellingen, waardoor er in de praktijk circa 80 graden of soms hoger de ketel uit gaat (aanvoertemperatuur). De ketel kan in dat geval waarschijnlijk prima uit de voeten met een lagere aanvoertemperatuur, waardoor een hoop energiebesparing mogelijk is.

De aanbouw boven komt niet goed om temperatuur. Wanneer bepaalde ruimten in de woning niet goed op temperatuur komen of radiatoren veel te warm worden is het verstandig het verwarmingssysteem waterzijdig in te (laten) regelen. Naast de financiële besparing die het oplevert, geeft het waterzijdig inregelen een gebalanceerd verwarmingssysteem en goede gelijkmatige warmteafgifte in huis.

[Klik hier voor meer informatie over het waterzijdig inregelen](#)

**Investering verlagen aanvoertemperatuur: € 0,-**

**Investering inregelen systeem: € 300,-**

**Terugverdiendtijd: 2 jaar**

### Bewust stookgedrag



Het energieverbruik van een woning wordt niet alleen maar beïnvloed door de bouwtechnische eigenschappen zoals de dikte van het isolatiepakket en wat voor type glas er is toegepast. Ook jouw gedrag als bewoner beïnvloed de uiteindelijke energierekening aan het einde van het jaar. Factoren waar je zelf grip op hebt zijn onder andere het gedeelte van de woning waar wordt verwarmd, de thermostaatinstellingen, de manier van ventileren en hoe lang je onder de douche staat.

[Klik hier voor meer informatie over bewust stookgedrag](#)

**Investering : n.v.t.    Terugverdiendtijd: n.v.t.**

## Kleine maatregelen

*"In veel woningen is door middel van kleine aanpassingen veel winst te behalen. Zonder grote investeringen kan zo al behoorlijk wat energie bespaart worden."*



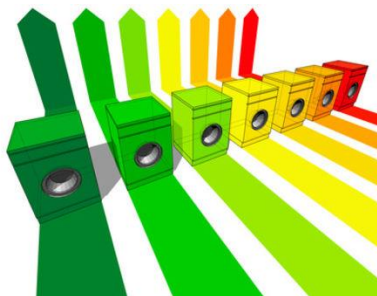
### Waterbesparende douchekop

Gemiddeld gebruikt een douchekop circa 9 tot 11,5 liter per minuut (een regendouche nog meer!). Door een waterbesparende douchekop (spardouche) te gebruiken kan het water- en energieverbruik met 30 tot 50% worden teruggebracht. Waterbesparende douchekoppen zijn te verkrijgen van 4,5 tot 7 liter per minuut. Afhankelijk van het aantal gezinsleden en het aantal douchebeurten per dag is een waterbesparende douchekop binnen enkele jaren of zelfs binnen enkele maanden terug te verdienen!

[Klik hier voor meer informatie over een waterbesparende douchekop](#)

**Investering: € 55,- tot € 75,-**

**Terugverdientijd: < 2 jaar**



### Zuinige apparatuur

Let niet alleen bij nieuwe apparatuur op het energieverbruik. Oude apparaten kunnen enorme energieverbruikers zijn. Soms kan het energieverbruik zelfs zo hoog zijn dat het interessant is om het apparaat direct te vervangen door een nieuw energiezuinig exemplaar. Een A+ label koelkast gebruikt bijvoorbeeld 2x zoveel stroom als een koelkast met een A+++ label. Twijfel je over het energieverbruik van jouw oude koelkast? Voor € 15,- tot € 20,- is een simpele elektriciteitsmeter te koop, waarmee je kunt meten hoeveel elektriciteit jouw koelkast verbruikt. Op die manier kan je berekenen of het interessant is om de oude koelkast te vervangen door een nieuw exemplaar.

[Klik hier voor meer informatie over zuinige apparatuur](#)

**Investering elektriciteitsmeter: € 15,- tot € 20,- Terugverdientijd: n.v.t.**

## Stap 1. Isoleren

*“Het verduurzamen van vrijwel alle woningen gebouwd voor 1992 begint met isoleren. Deze woningen zijn tijdens de bouw niet of nauwelijks geïsoleerd. Hier valt veel winst te behalen. Zowel qua kostenbesparing als comfortverhoging.”*



### Spouwmuurisolatie:

Vanaf 1975 werd het in Nederland pas verplicht (bouwbesluit) om woningen te isoleren. Woningen van voor 1975 zijn dus veelal niet voorzien van gevelisolatie. Voor woningen van voor 1975 is spouwmuurisolatie de voordeligste methode van gevelisolatie. Met lage kosten realiseer je een hoge energiebesparing.

### Voordelen:

- ✓ Lagere energiekosten
- ✓ Verbeterd wooncomfort
- ✓ Goed uitvoerbaar

De woning heeft al spouwmuurisolatie als we puur kijken naar het bouwjaar van de woning (1975). Op basis van het toen geldende bouwbesluit zal er circa 2 - 3 centimeter isolatie in de gevel aanwezig zijn (Rc 1,0). Spouwmuren die tijdens de bouw voorzien zijn van isolatie kunnen eventueel door middel van na-isolatie volledig geïsoleerd worden als de spouw breed genoeg is (indien er ten minste 4 cm ruimte beschikbaar is). Vanwege de beperkte te isoleren geveloppervlakte kan het zijn dat de vierkante meter prijzen iets hoger uitvallen, rekening houdende met opstartkosten (circa €700,-). Het is aan te raden om spouwmuurisolatie gezamenlijk in te kopen en uit te laten voeren met enkele burens/buurtgenoten. Wanneer de houten gevelbekleding in de toekomst vervangen wordt is het aan te raden om de staat van de achterliggende constructie en isolatie te controleren en eventueel te vervangen voor een isolatiemateriaal met een hogere isolatiewaarde (Rc-waarde). Om de technische staat van de spouw en isolatie te beoordelen is het mogelijk om de gevel te laten inspecteren door een gecertificeerd bedrijf.

**Advies:** Spouwmuur na-isoleren (bijv. Biofoam / EPS parels of minerale wol)

**Oppervlakte:** Circa 15 m<sup>2</sup>

**Kostenindicatie per m<sup>2</sup>:** € 16,- tot € 22,- per m<sup>2</sup>

**Investing:** Circa € 700,- (incl .opstartkosten)

**Indicatie terugverdientijd:** 6 tot 8 jaar

[Klik hier voor meer informatie over spouwmuurisolatie](#)



### Vloer- en bodemisolatie:

Het isoleren van de onderkant van de vloer is een zeer effectieve maatregel indien hier nog geen isolatie aanwezig is. Het zorgt naast een flinke energiebesparing ook voor een veel aangenamer comfort op de begane grond (warmere voeten).

### Voordelen:

- ✓ Energiebesparing
- ✓ Comfortverbetering
- ✓ Warmere voeten
- ✓ Verbeteren luchtvochtigheid

De betonnen vloer is vanuit de bouw ongeïsoleerd. De kruipruimte is toegankelijk en de hoogte is circa 60 centimeter. Op de bodem van de kruipruimte ligt een laag water en de onderzijde van de vloer is vochtig. Wij adviseren de vloer te isoleren. Deze maatregel zal het wooncomfort verbeteren en zorgt voor een besparing op de stookkosten, doordat je de kruipruimte minder verwarmt (bij vloerverwarming is dit helemaal relevant). Bij deze woning is de vloer al redelijk geïsoleerd met PUR. Het toepassen van extra vloerisolatie is, vanwege de al aanwezige isolatie, financieel minder aantrekkelijk. Mocht je nog een ongeïsoleerde vloer hebben adviseren wij deze te isoleren. Hierdoor zal het wooncomfort verbeteren en zorgt voor een besparing op de stookkosten, doordat je de kruipruimte minder verwarmt (bij vloerverwarming is dit helemaal relevant). Vanwege het vochtige klimaat in de kruipruimte kan het ook verstandig zijn om een bodemisolatie in plaats van vloerisolatie toe te passen. Een vochtige kruipruimte kan namelijk zorgen voor overlast, zoals veel condens op de beglazing, mufte lucht in de woning of onverklarbaar veel mugjes/vliegen in de woning.

**Advies:** Onderkant vloer isoleren (bijv. opgespoten materialen of thermokussens)

**Oppervlakte:** Circa 50 m<sup>2</sup>

**Kostenindicatie per m<sup>2</sup>:** € 30,- tot € 45,- per m<sup>2</sup>

**Investing:** € 1.500,- tot € 2.250,-

**Indicatie terugverdientijd:** 8 tot 10 jaar

[Klik hier voor meer informatie over vloerisolatie](#)

[Klik hier voor meer informatie over bodemisolatie](#)

## Stap 1. Isoleren

*“Het verduurzamen van vrijwel alle woningen gebouwd voor 1992 begint met isoleren. Deze woningen zijn tijdens de bouw niet of nauwelijks geïsoleerd. Hier valt veel winst te behalen. Zowel qua kostenbesparing als comfortverhoging.”*



### Isoleren schuin dak:

Het isoleren van het dak heeft als voordeel dat warmteverlies via de dakconstructie wordt geminimaliseerd en heeft daarnaast tevens als voordeel dat de woning minder last zal hebben van oververhitting in de zomer.

### Voordelen:

- ✓ Lagere energiekosten
- ✓ Verbeterd wooncomfort
- ✓ Goed zelf uitvoerbaar

Het schuine dak van deze woning is vanuit de bouw licht geïsoleerd. Dit is een beperkte mate van isolatie en het is aan te raden het dak aanvullend te isoleren. Een schuin dak kan je 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. Het van binnenuit isoleren van het dak is hetgeen wat in de praktijk het meeste voorkomt. Veel bewoners kiezen er voor om dit zelf uit te voeren. Vanwege de dampdichte laag aan de buitenzijde (PUR-laag) adviseren wij om niet te werken met een dampremmende folie, maar met een speciale klimaatfolie. Mocht je niet stoken op de verdieping, dan is het besparingspotentieel op de stookkosten middels dakisolatie minder. Begin dan met andere maatregelen alvorens het dak aan te pakken. Het aanpakken van het dak blijft altijd een interessante maatregel!

<b>Advies:</b>	Dak isoleren van binnenuit (bijv. minerale wol of PIR-platen)
<b>Oppervlakte:</b>	Circa 55 m <sup>2</sup>
<b>Kostenindicatie per m<sup>2</sup>:</b>	€ 50,- tot € 65,- / m <sup>2</sup> (van binnenuit)
<b>Investering:</b>	€ 2.750,- tot € 3.575,-
<b>Indicatie terugverdientijd:</b>	8 tot 12 jaar

[Klik hier voor meer informatie over dakisolatie](#)



### Vervangen beglazing:

HR++ glas heeft een flink hogere isolatiewaarde ten opzichte van enkel glas. Ook is de isolatiewaarde beter dan thermopane glas (ouder dubbel glas). Het vervangen van thermopane glas voor HR++ glas zal ook een grote comfortverbetering opleveren. Met name in de verwarmde ruimtes is het advies om oud thermopane glas te vervangen door HR++(+) glas.

### Voordelen:

- ✓ Lagere energiekosten
- ✓ Verbeterd wooncomfort

De bewoner heeft alle beglazing op de begane grond vervangen door HR++ glas. Een HR++ ruit is in de winter circa 4 graden warmer aan de binnenzijde dan “oud” dubbel glas (thermopane). In de woning is nog enkel glas aanwezig op zolder. Mocht je nog enkelglas in de woning hebben adviseren wij dit direct te vervangen voor HR++ beglazing. Het vervangen van thermopane beglazing voor HR++ beglazing zal voornamelijk een comfort verbetering meebrengen. Houd rekening met het plaatsen van ventilatieroosters bij het vervangen van de beglazing. Hierdoor is het mogelijk te ventileren zonder de inbraakgevoeligheid te verhogen. Bespreek altijd de mogelijkheden met de installateur om eventueel triple glas (HR+++ ) te plaatsen.

<b>Advies:</b>	HR++(+) beglazing
<b>Oppervlakte:</b>	Circa 18 m <sup>2</sup> (gehele woning)
<b>Kostenindicatie per m<sup>2</sup>:</b>	€ 140,- tot € 240,- per m <sup>2</sup>
<b>Investering:</b>	€ 2.520,- tot € 4.320,-
<b>Indicatie terugverdientijd:</b>	10 tot 25 jaar

[Klik hier voor meer informatie over het vervangen van beglazing](#)

## Stap 2. Ventileren

“Nu al worden veel woningen onvoldoende geventileerd. Door het goed inpakken van de woning moeten we extra waken voor voldoende luchtverversing in de woning.”



### Luchtkwaliteitsmeting binnenklimaat

Tijdens het bezoek van de adviseur is een luchtkwaliteitsmeting uitgevoerd. Dit is een momentopname geweest, maar geeft wel een indicatie van de luchtkwaliteit in huis. Voor een exacte meting zal een luchtkwaliteitsmeter langere periode in het huis moeten staan en de data te loggen. Het CO<sub>2</sub> gehalte is een indicator voor een gezond binnenklimaat.

CO<sub>2</sub>: 515 PPM

Gewenst: < 1.000 PPM

Luchtvochtigheid: 62%

Gewenst: 30 – 70%

Gevaarlijk bij langdurige blootstelling	5000 PPM
Negatieve gezondheidseffecten	2000 PPM
Ventileren noodzakelijk	1200 PPM
Ventileren gewenst	1000 PPM
Acceptabel niveau	800 PPM
Gezond binnenklimaat	600 PPM
Buitenlucht niveau (gezond)	350 PPM

#### Advies:

De gemeten waarde in de woning ligt op een acceptabel niveau. Wees er bewust van dat bij het isoleren (naden en kieren worden dicht gezet) ventileren nog belangrijker wordt! Schone lucht in huis is noodzakelijk voor je gezondheid. Als je te weinig ventileert, blijven vieze stoffen en vocht in huis hangen. Dat is ongezond, je kunt er bijvoorbeeld luchtwegklachten van krijgen (hoesten, niezen). Schaf eventueel een CO<sub>2</sub> meter aan om bewust te kunnen sturen op ventilatie.

[Klik hier voor meer informatie over ventileren](#)



### Ventilatie-roosters

In huizen met natuurlijke ventilatie zitten vaak veel naden en kieren. Een veelgemaakte denkfout is: daardoor komt verse lucht binnen, dus die kan ik beter niet dicht maken. Dit is niet waar. Er komt wel verse lucht binnen, maar je hebt geen controle over wanneer en hoeveel. Het is beter om de naden en kieren helemaal dicht te maken en zelfregelende roosters in het kozijn of glas te laten plaatsen die zorgen voor aanvoer van verse lucht.

#### Voordelen:

- ✓ Gezond binnenklimaat
- ✓ Behoud luchtkwaliteit met minimale warmteverlies
- ✓ Inbraakveilig ventileren

Bij deze woning zijn geen ventilatie-roosters aanwezig. Een goed moment om ze te laten plaatsen is als je het glas of de kozijnen vervangt. Kies dan voor roosters die reageren op de winddruk (zelfregelende roosters). Deze roosters gaan meer dicht als er veel wind op het rooster staat en wat meer open als de wind zachter is. Zo komt er steeds genoeg verse lucht het huis in (niet te veel maar ook niet te weinig) en heb je minder koude tocht en warmteverlies. Eén meter rooster kost ongeveer 150 euro, voor een gemiddelde woonkamer heb je 1 tot 1,5 meter nodig. Indien je in de woning gebruik wenst te maken van een centraal of decentraal balansventilatiesysteem dan is het van belang om geen ventilatie-roosters aan te brengen.

#### Advies:

Ventilatie-roosters aanbrengen

#### Investering:

€ 150,- per strekkende meter (aanbrengen ventilatie-rooster)

[Klik hier voor meer informatie over ventilatie-roosters](#)



## Stap 2. Ventileren

*“Nu al worden veel woningen onvoldoende geventileerd. Door het goed inpakken van de woning moeten we extra waken voor voldoende luchtverversing in de woning.”*



### Vervangen ventilatiebox:

In veel woningen is nog een ventilatiebox met wisselstroommotor aanwezig, deze is vaak bij de bouw van de woning geïnstalleerd. Vanaf circa 2005 zijn er stillere en energiezuinigere varianten op de markt gekomen die tot wel 60% minder stroom verbruiken (d.m.v. een gelijkstroommotor). Belangrijk is tevens het reinigen van de luchtkanalen, ventilatieventielen en ventilatieroosters.

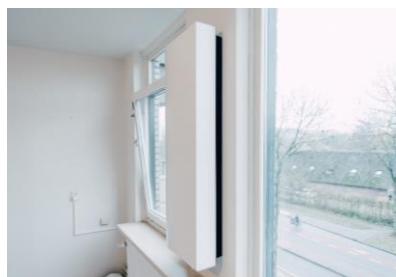
### Voordelen:

- ✓ Stroombesparing
- ✓ Efficiënte afzuiging
- ✓ Behoud luchtkwaliteit

De huidige box is een model met energiezuinige gelijkstroommotor. Ben je als bewoner in het bezit van ventilatiebox met een wisselstroommotor, dan adviseren wij deze direct te vervangen door een energiezuinig exemplaar met gelijkstroommotor. Let bij het eventueel vervangen van de ventilatiebox ook op het reinigen van de kanalen.

<b>Advies:</b>	Wisselstroom ventilatiebox vervangen door gelijkstroom ventilatiebox
<b>Investering:</b>	€ 350,- à € 400,- (vervangen ventilatiebox) € 175,- voor het reinigen van de luchtkanalen
<b>Indicatie terugverdientijd:</b>	< 10 jaar

[Klik hier voor meer informatie over het vervangen van de ventilatiebox](#)



### Balansventilatie met warmteterugwinning (WTW):

Een goed geïsoleerde woning is kierdicht. Het verversen van de binnenlucht zal mechanisch uitgevoerd worden voor behoud van een gezond binnenklimaat. Een balansventilatiesysteem verzorgt efficiënt aanvoer van frisse lucht en afvoer van vervuilde lucht. Dankzij de warmteterugwinning gaat er nauwelijks warmte verloren bij de luchtverversing. Er is keuze tussen centrale (gehele woning) en decentrale balansventilatie (per woonruimte).

### Voordelen:

- ✓ Gezond binnenklimaat
- ✓ Behoud luchtkwaliteit met minimale warmteverlies
- ✓ Constantere binnentemperatuur

Bij de gescande woning zijn geen ventilatieroosters aanwezig in de beglazing. Dit biedt kansen voor een balansventilatiesysteem. Na het isoleren van de woning zal luchtverversing belangrijker worden. Het is goed mogelijk om dit te laten verzorgen door een balansventilatiesysteem. Een dergelijk systeem zuigt lucht af en aan in de ruimtes. Bij een centraal systeem zullen er luchtkanalen moeten worden aangebracht van en naar alle vertrekken. Dit is een ingrijpende aangelegenheid maar veelal goed te doen. Bij een verbouwing / werkzaamheden aan de binnenzijde van de woning raden wij zeker aan om een centraal balansventilatiesysteem mee te nemen in de plannen. Ook kan worden gekozen voor een decentraal balansventilatiesysteem waarmee de lucht in één specifieke ruimte (bijv. woonkamer) zal worden ververst. Wanneer handmatig ventileren niet voldoende blijkt om de luchtkwaliteit te garanderen is het aanbrengen van een decentrale unit aan te bevelen.

<b>Advies:</b>	Decentrale balansventilatie unit
<b>Investering:</b>	Centraal vanaf € 5.000,- Decentraal vanaf € 2.000,-

[Klik hier voor meer informatie over centrale balansventilatie](#)

[Klik hier voor meer informatie over decentrale balansventilatie](#)

## Stap 3. Zonne-energie

*“Jaarlijks valt er veel gratis zonne-energie op onze daken. In onze verduurzamingsuitdaging is dit een erg belangrijke vorm van duurzame energie die we hard nodig hebben. We moeten daarom elk dak omtoveren tot een zonne-centrale.”*



### Zonnepanelen (PV):

Zonnepanelen reeds aanwezig :	Ja (12 stuks van 290 Wp)
Extra zonnepanelen mogelijk :	N.v.t.
Advies aantal (bij) te plaatsen :	N.v.t.
Kostenindicatie per Wp :	€ 1,10 à € 1,50 per Wp (serie geschakeld)
Kostenindicatie per Wp :	€ 1,30 à € 1,75 per Wp (parallel geschakeld)

De bewoner heeft op het schuine dakvlak aan de achterkant van de woning 12 zonnepanelen geïnstalleerd. Met deze hoeveelheid panelen wordt genoeg energie opgewekt om te voorzien in de totale elektriciteitsbehoefte van deze woning. 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. Indien het niet mogelijk is om zonnepanelen te plaatsen op eigen dak is het zinvol om te kijken naar deelname in bijvoorbeeld een postcoderoosproject, zonneweide bij u in de buurt of winddelen van een windmolen. Door te investeren in dit soort projecten is het toch mogelijk om op een (belastingtechnisch) voordelige manier te investeren in duurzame energie. Bij een postcoderoosproject is het bijvoorbeeld mogelijk om de opbrengst te verrekenen op de eigen energierekening. Met de onderstaande link is aanvullende informatie over zonnepanelen te vinden. Hieronder is een voorbeeldberekening te zien voor 10 zonnepanelen van 320 WP:

<b>Investing 10 zonnepanelen :</b>	€ 3.520,- tot € 4.800,- <sup>1</sup> (serie geschakeld) € 4.160,- tot € 5.600,- <sup>1</sup> (parallel geschakeld)
<b>Opbrengstindicatie per jaar:</b>	2.880 kWh per jaar / € 6.336,- per jaar (o.b.v. 22 ct/kWh)
<b>Indicatie terugverdientijd:</b>	6 tot 8 jaar*

[Klik hier voor meer informatie over zonnepanelen](#)

<sup>1</sup> Excl. eventuele btw teruggave

\* Op basis van vigerende regelgeving



### Zonneboiler:

Cv-ketel geschikt voor aansluiting (NZ) : Ja

Een zonneboiler is een interessante duurzame installatie. Mocht je twifelen tussen investeren in een zonneboiler of investeren in zonnepanelen, dan is een investering in zonnepanelen economisch rendabeler.

De terugverdientijd van een zonneboiler is zeer afhankelijk van het warmwaterverbruik. Bij een huishouden dat veel warm water verbruikt is een hogere besparing mogelijk, waardoor de investering ook sneller is terugverdiend.

<b>Investing:</b>	Vanaf € 2.500,- à € 3.500,- <sup>2</sup>
<b>Indicatie terugverdientijd:</b>	12 tot 25 jaar

[Klik hier voor meer informatie over de zonneboiler](#)

<sup>2</sup> Excl. eventuele subsidie

## Stap 4. Duurzaam Verwarmen

*“In 2021 moeten alle gemeenten hun plannen presenteren over de duurzame alternatieven op aardgas. Het beste alternatief kan per gemeente en zelfs per wijk gaan verschillen.”*

### Toekomstige infrastructuur

Er gaat behoorlijk wat veranderen aan onze energievoorziening in de toekomst. Het fossiele aardgas zal volledig gaan verdwijnen. Net als 95% van de huizen in Nederland, is de energievoorziening en verwarmingsinstallatie in jouw woning nog behoorlijk afhankelijk van aardgas. Er zijn 3 onderdelen binnen een huishouden te noemen waarbij gekeken dient te worden naar wat de alternatieven op gas zijn;

1. Het kooktoestel
2. Het tapwater
3. Het centrale verwarmingssysteem

Wat het duurzame alternatief gaat worden zal per gemeente en per wijk kunnen gaan verschillen. Daarom is het lastig voor ons om op dit onderdeel nu al een sluitend antwoord te geven op wat voor deze woning de beste oplossing is om de gasinstallatie te vervangen. Om wel vast een beeld te geven, schetsen wij hieronder de drie mogelijke oplossingen waar momenteel in elke gemeente naar gekeken wordt.

#### Optie A: Warmtenet



Daar waar woningen dicht op elkaar staan en er een collectieve warmtebron gevonden kan worden, zullen warmtenetten een belangrijke rol gaan spelen. Woningen zullen rechtstreeks aangesloten worden op een warm-water netwerk. De warmte zal afkomstig zijn uit de industrie (restwarmte) of via bodemwarmte (geothermie).

#### Optie B: All-electric



Indien er geen goede warmtebron is, de woningen uitstekend zijn geïsoleerd of de woningen te verspreid staan, dan is een *all-electric* oplossing waarschijnlijk. Iedere woning heeft een eigen elektrische verwarmingsinstallatie. Warmtepompen zullen de belangrijkste techniek gaan vormen in het verwarmen van deze woningen.

#### Optie C: Groen gas



Een derde alternatief is dat we het bestaande gasnetwerk blijven gebruiken, maar het gas gaan 'vergroenen'. Duurzaam opgewekt (groen of synthetisch gas) vervangt dan het fossiele aardgas. Het klinkt erg aantrekkelijk, maar de grote uitdaging is het op grote schaal produceren van dit groene gas. Dat is nog niet zo makkelijk gebleken.

#### Optie D: Waterstof



Een veel besproken alternatief is waterstof. Dit is echter geen energiebron, maar slechts een drager van energie. Er zal daardoor gigantisch veel extra capaciteit aan zonne- en windenergie bijgebouwd moeten worden voordat waterstof een (duurzame) rol van betekenis kan spelen. Expert verwachten dat het nog een flink aantal jaren kan duren voordat waterstof überhaupt een rol kan spelen voor woningeigenaren.

## Stap 4. Duurzaam Verwarmen Zonder het aardgas

*"In 2021 moeten alle gemeenten hun plannen presenteren over de duurzame alternatieven op aardgas. Het beste alternatief kan per gemeente en zelfs per wijk gaan verschillen."*



### Aanpassen kookstoestel: Inductiekookplaat

Een inductiekookplaat maakt gebruik van inductieverhitting. Dit betekent dat door elektrische spoelen een magnetisch veld wordt gecreëerd, waarmee een pan vlamloos verhit wordt. Het voordeel hierbij is dat alleen de bodem van de pan verhit wordt waardoor weinig energie verloren gaat.

### Voordelen:

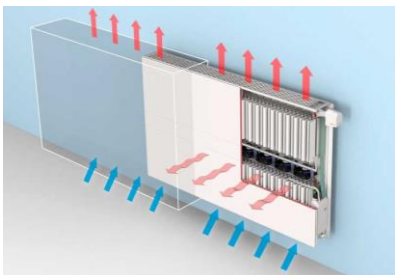
- ✓ Energiezuinig
- ✓ Snel
- ✓ aardgasvrij

### Aandachtspunten:

- Voor een inductie kookplaat is veelal een krachtstroom- of 2 fase aansluiting nodig. Dit kan wat aanpassingen vergen in de meterkast.
- Niet alle pannen zijn geschikt voor het koken op inductie. Let goed op of de pannen een magnetiserende bodem hebben (= geschikt). Je kunt dit controleren met een magneet. Ook kan je letten op het volgende symbool: Gietijzeren pannen zijn geschikt voor inductie.

Bij deze woning is al een inductiekookplaat aanwezig.

**Investing:** +/- € 1.000,- (incl. aanpassingen in meterkast)



### Lage temperatuurverwarmingssysteem (LTV)

Lage temperatuurverwarming verwarmt een zeer goed geïsoleerd woning gelijkmatiger, constanter en milieuvriendelijker dan gewone cv. Het bespaart energie en daarbij is het erg comfortabel.

### Voordelen:

- ✓ Comfort
- ✓ Energiezuinig
- ✓ Gelijkmatische afgifte

Het huidige warmte afgiftesysteem bestaat uit radiatoren. De radiatoren worden nu voorzien van water met een aanvoertemperatuur van circa 70 à 80 graden Celsius. Bij LTV is de aanvoertemperatuur van het water dat naar de radiatoren en vloer- of wandverwarming gaat, maximaal 55 graden Celsius, maar het liefst 35 graden Celsius. Wij adviseren om met de huidige ketel te onderzoeken wat een zo laag mogelijke comfortabele aanvoertemperatuur is. Hoe lager de aanvoertemperatuur kan worden ingesteld, hoe zuiniger het systeem zal werken. Bovendien kan op deze manier worden bekeken of het huidige afgiftesysteem geschikt is voor een alternatief verwarmingssysteem op lagere temperaturen. Indien de woning niet comfortabel genoeg gemaakt kan worden met de lage aanvoertemperatuur, dan zal eerst een aanpassing gedaan moeten worden aan het warmte afgiftesysteem. Bijvoorbeeld LTV radiatoren of een vloerverwarming

**Investing:** +/- € 40,- per m<sup>2</sup> (vloerverwarming, exclusief afwerkvloer)

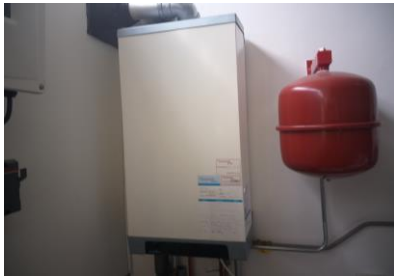
### Verwijderen van de aardgasmeter

Het verwijderen van de gasmeter is de laatste stap naar een aardgasvrije woning. De netbeheerkosten voor de gasaansluiting komen te vervallen wanneer de gasmeter is verwijderd. Voor de financiële haalbaarheid van een "All-Electric" woning is dit een belangrijke stap. Sinds 1 maart 2021 worden er (voorlopig) geen kosten meer gerekend voor het verwijderen van de aardgasaansluiting. Dit zal in ieder geval kosteloos zijn tot het inwerking treden van de nieuwe energiewet. Het aanvragen van verwijdering van de aardgasaansluiting kan via [www.mijnaansluitingen.nl](http://www.mijnaansluitingen.nl).

**Investing:** € 0,- (momenteel 100% korting)

## Stap 4. Duurzaam Verwarmen

*“In 2021 moeten alle gemeenten hun plannen presenteren over de duurzame alternatieven op aardgas. Het beste alternatief kan per gemeente en zelfs per wijk gaan verschillen.”*



### Vervangen cv-ketel bij einde levensduur:

Een HR cv-ketel heeft een technische levensduur van circa 15 jaar. Mocht je in de toekomst de ketel gaan vervangen, overweeg dan een duurzaam alternatief zoals een (hybride) warmtepomp. Hierbij is het belangrijk op tijd te oriënteren op een geschikt alternatief. Een toekomstbestendige woning zal vragen om vooruit te denken en plannen te maken.

### Voordelen:

- ✓ Het waterzijdig inregelen verhoogt het rendement van het cv-systeem
- ✓ Een vuilafscheider verlengt de levensduur van een nieuwe ketel

Bij deze woning komt de cv-ketel uit 2001. Dit betekent dat de cv-ketel aan het einde van zijn levensduur is gekomen (gemiddeld 15 jaar). Het is tegenwoordig niet meer vanzelfsprekend om direct de overstap te maken naar een nieuwe cv-ketel. Een aardgasvrij alternatief kan vaak een prima oplossing bieden. Begin op tijd met het oriënteren op eventuele alternatieven. Indien u als bewoner binnenkort voor de keuze komt te staan om de cv ketel te vervangen dan zal het een logische keuze zijn om een nieuwe cv ketel aan te schaffen (gezien de gemiddelde isolatiegraad van de wijk). Een hybride warmtepomp kan in sommige gevallen ook een uitkomst bieden. Denk bij het vervangen van een ketel aan het waterzijdig inregelen van het verwarmingssysteem en het plaatsen van een vuilafscheider.

#### Advies:

Cv-ketel vervangen door nieuwe cv-ketel

#### Investing cv-ketel:

€ 2.000,- voor vervangen cv-ketel  
(excl. € 300,- waterzijdig inregelen en € 150,- vuilafscheider)

[Klik hier voor meer informatie over het vervangen van de cv-ketel](#)



### Hybride warmtepomp:

Een hybride warmtepomp is een combinatie van een warmtepomp met een cv-ketel. De warmtepomp zal de cv-ketel ondersteunen waar mogelijk. Samen gaan de cv-ketel en de warmtepomp bepalen welk apparaat, op dat specifieke moment op de meest efficiënte wijze, de woning van warmte kan voorzien.

### Voordelen:

- ✓ Gasbesparing
- ✓ Toepasbaar i.c.m. hoge temperatuur-afgiftesystemen (radiatoren)

Wanneer de huidige ketel wordt vervangen kan de nieuwe ketel worden gecombineerd met een hybride warmtepomp. Dit zal zorgen voor een gasbesparing. Uitgaande van het feit dat er nog veel besparing mogelijkheden liggen op het gebied van isolatie (dak en gevel) is het in eerste instantie aan te raden om hier mee te beginnen. Gebruik de resterende levensduur van de ketel om deze stappen te zetten. De stap naar een hybride warmtepomp kan wellicht worden overgeslagen. Er kan direct worden gekeken naar een volledig elektrische warmtepomp indien de randvoorwaarden hiervoor aanwezig zijn.

#### Advies:

Oriënteren op volledige warmtepomp

#### Investering:

€ 4.500,- (excl. ISDE subsidie en nieuwe cv-ketel)

#### Indicatie terugverdientijd:

10 à 15 jaar (bij gasverbruik circa 1.500 m<sup>3</sup>, excl. zonnepanelen)

< 10 jaar (bij gasverbruik ≥ 1.500 m<sup>3</sup>, incl. zonnepanelen)

[Klik hier voor meer informatie over warmtepompen](#)

## Stap 4. Duurzaam Verwarmen

*"In 2021 moeten alle gemeenten hun plannen presenteren over de duurzame alternatieven op aardgas. Het beste alternatief kan per gemeente en zelfs per wijk gaan verschillen."*



### Lucht-water warmtepomp

Een lucht-water warmtepomp vervangt de cv-ketel. Met een warmtepomp kan er erg efficiënt elektrisch worden verwarmd, omdat er warmte uit een gratis bron wordt onttrokken (bodem of lucht). Naast de warmtepomp in de woning is er ook nog een buffervat aanwezig. De warmtepomp functioneert het beste i.c.m. lage temperatuur verwarming.

### Voordelen:

- ✓ Efficiënt verwarmen
- ✓ Aardgasvrij

Een volledige warmtepomp is pas interessant op het moment dat de aardgasaansluiting kan worden afgesloten. Hiervoor zal in de keuken ook gekookt moeten worden op elektriciteit (bijv. inductie). Bovendien werkt een volledig elektrische warmtepomp pas efficiënt wanneer er lage temperatuur verwarming (zoals vloerverwarming) aanwezig is. Een lucht-water warmtepomp is nog interessanter wanneer het dak voldoende ruimte biedt om het elektraverbruik van de warmtepomp op te vangen met zonnepanelen.

Gezien er mogelijkheden liggen om de isolatie van de woning te verbeteren adviseren wij om eerst hier in te investeren alvorens de overstap naar een warmtepomp wordt gemaakt. Op het moment dat de gasprijs verder stijgt zal deze investering interessanter worden.

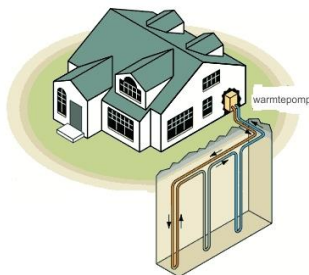
### Investerings indicatie:

+/- € 10.000,- (excl. ISDE subsidie)

### Geschikt voor:

Tapwater, verwarming & (top)koeling

[Klik hier voor meer informatie over warmtepompen](#)



### Grond-water warmtepomp

Het werkingsprincipe van een grond-water warmtepomp is in principe hetzelfde als bij de lucht water warmtepomp. Ook hier vindt het proces van verdampen, compresseren en condenseren plaats. Echter, een groot voordeel (in tegenstelling tot bij een luchtwater warmtepomp) is dat de bodem als bron altijd een constante temperatuur heeft.

### Voordelen:

- ✓ Efficiënt verwarmen
- ✓ Aardgasvrij
- ✓ Passief koelen

Een grond-water warmtepomp is lastiger aan te leggen bij een bestaande woning, omdat er een bron in de bodem aangebracht moet worden. Het aanleggen van een bodembron is een intensieve klus en in het geval van een verticale bodemwarmtewisselaar is er een speciale boorwagen nodig. Hierdoor is de investering vaak hoger dan bij een lucht-water warmtepomp. Ook is de grond niet overal even geschikt voor toepassing van een bodemsysteem en er is een minimale afstand tussen bodembronnen nodig (ten opzichte van de burens) wat soms lastig is in dichte bebouwing. Toch heeft een grond-water warmtepomp een aantal voordelen (bv. zeer efficiënte passieve koeling), waardoor je bij woningrenovatie toch voor een grond-water warmtepomp kunt kiezen. Alleen een gecertificeerd bedrijf mag een warmtepomp met bodembron aanleggen. Je moet de aanleg van een bodembron van tevoren melden bij de gemeente. Een vergunning is niet altijd nodig.

### Investerings indicatie:

+/- € 20.000,- (excl. ISDE subsidie)

### Geschikt voor:

Tapwater, verwarming & passieve (top)koeling

[Klik hier voor meer informatie over warmtepompen](#)

## 6. AFSLUITING

### 6.1 Conclusie

Als eerste stap is het van belang om de energievraag in de woning zo veel mogelijk te beperken (denk hierbij ook aan de kleine maatregelen). Energie die niet wordt gebruikt hoeft ook niet te worden opgewekt. Bij de gescande woning liggen er nog veel kansen op het gebied van de isolatie van de woning. Het is aan te raden om te beginnen met het isoleren van de gevels en het dak. Deze bewoner heeft de vloer al geïsoleerd en veel glas vervangen. Dit zal zorgen voor energiebesparing en een comfortverbetering. De stap naar een volledig elektrische warmtepomp lijkt, gezien de mogelijkheden om eerst het gasverbruik verder terug te dringen, nog niet de meest logische stap. Door de huidige ketel te vervangen door een nieuw gasgestookt exemplaar kan ook gas bespaard worden. Wanneer de schil van de woning voldoende is verbeterd en het gasverbruik is teruggebracht, dan zou wel kunnen worden gekeken of de woning kan worden verwarmd met lage temperaturen (lager instellen aanvoertemperatuur bij cv-ketel). Indien dit niet het geval is zal er radiatorcapaciteit bijgeplaatst moeten worden of zal er vloerverwarming moeten worden aangebracht. Pas als aan die randvoorwaarden wordt voldaan kan de cv-ketel bij einde levensduur worden vervangen voor een warmtepomp. Essentieel is dan ook een elektrische kookplaat (zoals bij deze woning) om de gaskraan definitief te kunnen afsluiten.

### 6.2 Subsidies

**ISDE subsidie** - Bij het aanbrengen van een isolerende maatregel is er een vast bedrag per m<sup>2</sup> beschikbaar. Je dient dan wel twee maatregelen te nemen binnen de ISDE subsidie.

Bij aanschaf van een (hybride) warmtepomp of zonneboiler krijg je een deel van de investering terug. Dit voordeel kan oplopen tot €3.000,-. Kijk voor meer informatie op [www.duurzaambouwloket.nl/subsidiecheck](http://www.duurzaambouwloket.nl/subsidiecheck).

**Subsidie verduurzamen huis extra aantrekkelijk voor Friezen** - Woningeigenaren in Fryslân krijgen 50% extra tegemoetkoming op isolatiemaatregelen als zij hun woning verduurzamen en een toewijzing van het RVO hebben ter goedkeuring van de ingediende ISDE subsidie. Kijk voor meer informatie op [www.duurzaambouwloket.nl/subsidiecheck](http://www.duurzaambouwloket.nl/subsidiecheck).

### 6.3 Financieringsmogelijkheden

Veel maatregelen verdienen zich terug door een besparing op de energierekening. Desalniettemin moet er wel geïnvesteerd worden. Mocht je niet de financiële ruimte hebben om de investering in de woning te doen, dan zijn er een aantal alternatieven door de overheid opgezet om hierbij te helpen:

1. **Duurzaamheidslening voor particuliere woningeigenaren en VvE's Leeuwarden** - De gemeente Leeuwarden biedt een financiering van € 2.500,- tot € 7.500,-. Je betaalt maandelijks gedurende 10 jaar lang de aflossing en de rente, die momenteel minder dan 2% bedraagt.
2. **Energiebespaarlening** – Deze lening is in het leven geroepen door de Rijksoverheid. Het biedt alle woning-eigenaren de mogelijkheid om te investeren in energiebesparende maatregelen. Gezien de lage rente en aantrekkelijke voorwaarden is dit na de gemeentelijke lening een erg interessante optie om te onderzoeken.
3. **Hypotheek** – Enkele hypotheekverstrekkers bieden de mogelijkheid om energiebesparende maatregelen mee te financieren.

### Aan de slag!

**Tip 1.** Bij aardig wat huishoudens wordt nauwelijks stil gestaan bij het onderhoud van de woning. Men kan daardoor onverwacht met hoge kosten worden geconfronteerd.

**Tip 2.** Wil je een offerte ontvangen? Kijk op onze website voor bedrijven bij jou in de buurt. Je kunt via onze website een vrijblijvende offerte-aanvraag doen.

**Tip 3.** De energiebespaarlening van de overheid kan vervroegd en boetevrij afgelost worden. Wil je wel aan de slag, maar heb je op dit moment het geld niet? Sluit dan een lening af en los deze af wanneer het goed uit komt.