

# ENERGIE BESPAAR RAPPORT

Altijd-Goed Maatregelen voor de bouwjaren 1930-1945



## WAAROM DIT RAPPORT?

In het kader van de Regeling Reductie Energiegebruik (RRE) heeft de gemeente Zutphen, samen met Zutphen-Energie, en het Regionaal Energieloket, in 2020 een programma opgezet om woningeigenaren te helpen energie te besparen. Gemeente Zutphen wil namelijk een energieneutrale en aardgasvrije gemeente worden.

Dit Energie Bespaar Rapport is door EnergieAdvies Zutphen opgesteld om eigenaar-bewoners te helpen om energie te besparen en hun woning voor te bereiden op een toekomst zonder aardgas.

**Met dit rapport kan iedere eigenaar besparen op de energierekening én het wooncomfort verbeteren.**

Het RRE-programma in 2020 is gericht op eigenaar-bewoners in de volgende buurten binnen de gemeente Zutphen:

1. Het Zwanevlot, Braamkamp en De Waarden
2. Warnsveldsewegkwartier-Zuid
3. Deventerweg, Polbeek en Noordveen
4. Oude dorp Warnsveld
5. Historisch centrum Zutphen

Woningen uit een bouwperiode (bouwjaren) zijn door omstandigheden en wetgeving in de tijd waarin ze gebouwd zijn, meestal vergelijkbaar als het gaat om bouwkundige details en energiegebruik. Daarom hebben wij per bouwperiode een apart Energie Bespaar Rapport opgesteld.

Als EnergieAdvies Zutphen (EAZ) hebben wij per bouwperiode enkele voorbeeldwoningen in de gemeente Zutphen doorgerekend volgens de Vabi-rekenmethodiek voor Energie Prestatie Advies (EPA). Daarbij zijn we voor de maatregelen, energieprijzen en subsidies uitgegaan van het prijspeil voor de tweede helft van 2020. Prijzen zijn veilig berekend, inclusief BTW, bijkomende kosten en arbeidsloon.

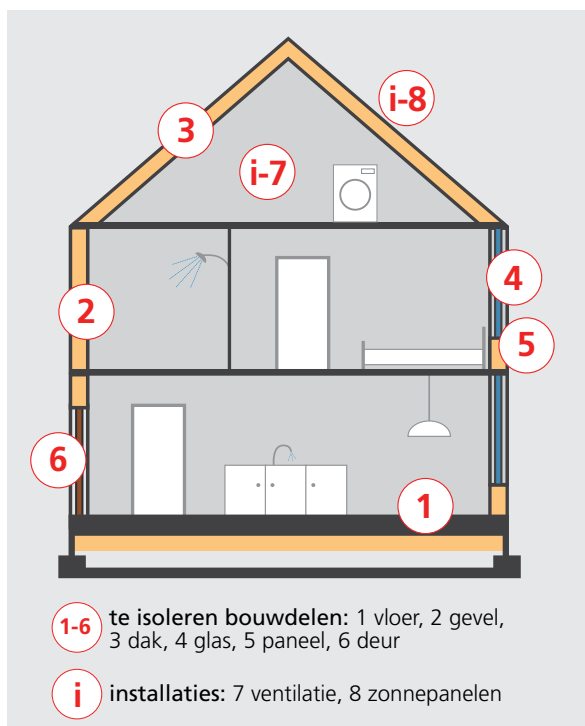
Bij een woning kan bespaard worden op CO<sub>2</sub> en energie door:

- Isolatiemaatregelen aan de schil van de woning
- Ventilatie en opwekken van duurzame energie op of bij de woning
- Aardgasvrije installaties voor verwarming en warm water
- Gedragsveranderingen en eenvoudige maatregelen

### Bouwperiodes:

- Monumenten
- Voor 1930
- **1930 – 1945**
- 1946 – 1964
- 1965 – 1974
- 1975 – 1982
- 1983 – 1991
- 1992 – 2005
- Na 2005

Dit rapport gaat over isolatiemaatregelen, ventilatie en het duurzaam opwekken van elektriciteit op of bij de woning. Op deze manier is minder gas en elektriciteit van het net nodig én de woning wordt voorbereid op aardgasvrij verwarmen. Tot slot bespreken we enkele installaties om te komen tot aardgasvrij wonen, plus bijbehorende subsidies en methoden om die investeringen te financieren.



Dit Energie Bespaar Rapport is algemeen van toepassing op alle woningen die vallen in deze bouwperiode. We hebben daartoe acht soorten Altijd-Goed Maatregelen beschreven voor de onderdelen die weergegeven zijn in het huisje hiernaast. Die maatregelen zijn overzichtelijk en beknopt bij elkaar gezet in het bij dit rapport horende stappenplan en worden op de volgende pagina's besproken. Daarbij is ook toegelicht wat ze opleveren qua wooncomfort; prettiger wonen in zomer en winter. Echter, wat dat concreet betekent, valt per woning weer anders uit.

Als u naar aanleiding van dit rapport meteen besluit om een maatregel uit te voeren, dan kunt u hiervoor een aannemer of installateur om een offerte vragen. Wij raden aan om verschillende offertes aan te vragen.

Mocht u nog nader advies of een maatwerkadviesrapport voor een subsidieaanvraag nodig hebben, dan kunt u contact met ons opnemen.

## EVEN VOORSTELLEN

Dit Energie Bespaar Rapport is opgesteld door de coöperatie EnergieAdvies Zutphen (EAZ). Wij zijn een jong bedrijf, dat bestaat uit ervaren adviseurs met verschillende achtergronden. EAZ werkt samen met en komt voort uit energiecoöperatie ZutphenEnergie (ZE). Onze missie is om mensen te helpen bij het vinden van een passende oplossing om duurzamer te wonen, waarbij de wensen en mogelijkheden van de bewoners belangrijke uitgangspunten zijn voor EAZ, bij alle vervolgstappen.



Voor vragen of advies kunt u contact opnemen via:

**[www.energieadvieszutphen.nl](http://www.energieadvieszutphen.nl) / [contact@energieadvieszutphen.nl](mailto:contact@energieadvieszutphen.nl)**

Maandag t/m zaterdag tussen 13 en 17 uur kunt u langs komen in de Energiewinkel aan de Overwelling 10 (naast C&A), of bellen via het telefoonnummer van ZutphenEnergie 0575-712072

EAZ biedt de volgende diensten aan:

- **Eerste oriënterend gesprek** (meestal gratis), waarin uw vragen worden besproken, aan welk advies behoefte bestaat en wat de kosten daarvan zijn.
- **Maatwerkadvies**, gericht op uw woning en uw huishouden. Met of zonder doorrekening van de woning.
- **Ondersteuning van woningeigenaren**, bij het vergelijken en beoordelen van offertes van aannemers en begeleiding van de uitvoering van bouwkundige en installatie maatregelen.
- **Erkend energielabel**, wat verplicht is bij de verkoop van een woning.

Wij kunnen u doorverwijzen naar de:

- **Energiecoaches van ZE**; voor het meedenken met het maken van keuzes en geven van tips over energiezuinig gedrag en kleine energiebesparende maatregelen;
- **Werkmakers**; voor hulp bij de uitvoering van kleine werkzaamheden, of opruimen van de woning als dat nodig is voor het uitvoeren van maatregelen.
- **Energiewinkel** voor het bekijken van voorbeelden van isolatiematerialen en installaties. EAZ is onafhankelijk en verkoopt geen materialen.

### TIPS: Gedragsveranderingen en eenvoudige maatregelen die weinig geld kosten

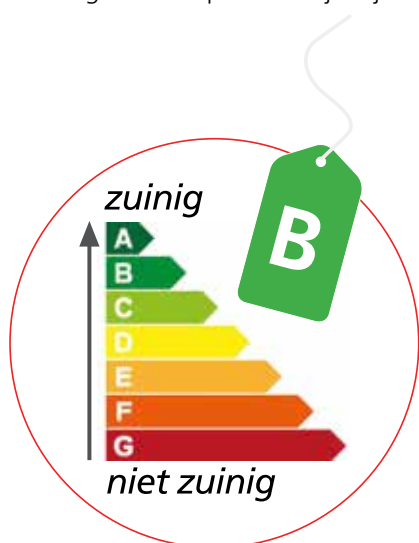
- ✓ LED-verlichting aanbrengen
- ✓ passende raambekleding
- ✓ tochtstrippen
- ✓ radiatorfolie
- ✓ brievenbusborstel
- ✓ terugbrengen van binnen- of buitenluiken
- ✓ water besparende douchekop
- ✓ douchetijd terug brengen naar 4 minuten
- ✓ thermostaatkraan in de douche aanbrengen
- ✓ water koken met elektrische waterkoker en niet meer dan nodig
- ✓ lampen uit in ongebruikte ruimtes
- ✓ apparatuur echt uit zetten
- ✓ bij nieuwe apparatuur minimaal A++ aanschaffen
- ✓ thermostaat 1 graad lager
- ✓ thermostaat in de nacht op 15 graden, een uur voor slapen gaan
- ✓ was kleding op een lagere temperatuur, de was wordt net zo schoon
- ✓ zoek op internet naar allerlei bespaartips; een half uurtje levert veel kleine en grote tips op



## UW WONING – Bouwjaren 1930-1945

Dit rapport geeft informatie over de mogelijkheden van energiebesparing voor woningen uit de bouwperiode 1930-1945. Woningen uit deze bouwperiode hebben meestal energielabel G.

In deze bouwperiode werden nog geen eisen gesteld aan energiezuinigheid van woningen. Wel werden over het algemeen spouwmuren toegepast, waardoor deze woningen energetisch en qua vocht beter zijn dan die uit de voorgaande periode. Ook in deze bouwperiode komt glas-inlood veel voor. Mechanische ventilatie ontbreekt, al hebben sommige woningen wel gemetselde passieve ventilatiekanalen. Bewoners hebben over het algemeen in de loop der tijd de nodige aanpassingen aangebracht, waardoor met name comfort werd verbeterd, zoals centrale verwarming met nu veelal een HR-ketel, dubbel glas in woonkamer en keuken, en kierdichting van ramen en deuren. Schuine daken zijn vaak naderhand voorzien van enige isolatie, meestal onvoldoende voor de huidige eisen. Spouwen zijn bij een deel van de woningen voorzien van isolatie.



Voor de vergelijking gaan we uit van woningen waaraan enkele decennia geleden bovenstaande beperkte aanpassingen gedaan zijn. In de gemeente Zutphen vinden we deze woningen terug in verschillende buurten: De Hoven, Historisch Centrum, Warnsveldsewegkwartier, Deventerwegkwartier, Voorsterallee en in Warnsveld.

Voor dit rapport is een aantal voorbeeldwoningen doorgerekend om te komen tot een onderbouwd pakket aan Altijd-Goed Maatregelen. Wanneer u alle Altijd-Goed Maatregelen uitvoert, levert dit een zuinige woning met energielabel B op. Vanaf label B is met nieuwe installaties de woning nog verder te verduurzamen en aardgasloos te verwarmen.

**Let op:** Subsidie kan alleen verkregen worden bij minimaal twee goedgekeurde maatregelen, die door een aannemer aangebracht worden. In de tweede helft van 2020 gelden verhoogde subsidies

via de SEEH-regeling voor isolerende maatregelen. Welke subsidies er in 2021 zijn, is nu nog niet bekend. Omdat de verwachting bestaat dat de ISDE-subsidies voor installaties in 2021 afnemen, raden wij aan om nog in 2020 gebruik te maken van regelingen voor subsidie en financiering (zie pagina 17).

Kijk op [www.regionaalenergieloket.nl/zutphen](http://www.regionaalenergieloket.nl/zutphen), of [www.rvo.nl/particulieren](http://www.rvo.nl/particulieren) voor de actuele stand en de exacte voorwaarden, bijvoorbeeld ten aanzien van isolatiewaarde en aantal m<sup>2</sup>.

## Altijd-Goed is beter

Het nemen van isolatiemaatregelen is verstandig en rendabel wanneer het in één keer goed gebeurt. Het is beter om één maatregel goed uit te voeren dan 2 maatregelen half. Wanneer een isolatiemaatregel niet uitgevoerd kan worden, bijvoorbeeld omdat financiering lastig is, dan is het beter om nog even te wachten. Maak daarvoor een stappenplan voor uw huis. De adviseurs van EAZ kunnen daarbij helpen.

Het bouwjaar van de woning heeft weinig invloed op de mogelijke installaties voor verwarming, koeling en warm water. In bijna alle gevallen is het goed om de woning zo te isoleren dat overgestapt kan worden naar lage temperatuurverwarming (LVT = een systeem waarbij de aanvoertemperatuur van het CV-water veel lager ligt dan bij een traditionele CV). Dat bespaart veel energie, maar kan pas zinvol worden toegepast bij een woning met label B.

Wanneer de woning voldoet aan label B, is deze wat betreft isolatie klaar voor verwarming zonder aardgas. Hoe dat kan, is te lezen op pagina 16: 'Vervolgmaatregelen naar aardgasvrij'. Dat kan via een toekomstig warmtewarmnet, via een ander gas, of een warmtepomp. Deze keuze hangt af van de wensen van bewoners, de woning en van wat er in de buurt gebeurt. De gemeente is verplicht om eind 2021 aan bewoners te laten weten welke wijken voor 2030 van het aardgas afgaan en wat de voorgestelde oplossing is.

## SAMENVATTING ENERGIE BESPAAR ADVIES

| Altijd-Goed Maatregelen woningen 1930-1945                                   | Kosten investering* | Subsidie SEEH/ ISDE/BTW | Besparing per jaar | Terugverdiens-tijd | Energie-label |
|--|---------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| Niets doen (= nul situatie)  |                     |                         |                    |                    | <b>G</b>      |
| <b>1. Vloerisolatie</b> (thermokussens) (houten vloer met kruipruimte)       | € 1.500 – 2.000     | € 600 – 825             | € 150 – 250        | 12 – 18 jaar       |               |
| <b>2. Gevelisolatie</b> (tussenwoning)                                       | € 500 – 1.000       | € 120 – 240             | € 100 – 200        | 2 – 12 jaar        |               |
| <b>3. Dakisolatie</b>  | € 4.000 – 4.600     | € 1.500 – 1.800         | € 200 – 700        | 3 – 15 jaar        |               |
| <b>4. HR++glas ipv enkel glas</b>  | € 2.800 – 3.800     | € 840 – 1.140           | € 240 – 325        | 6 – 9 jaar         |               |
| <b>5. Isolerend paneel (2 m<sup>2</sup>)</b> (alleen bij plaatsen HR++ glas) | € 80                | € 23                    | € 8 – 10           | 12 – 22 jaar       |               |
| <b>6. Isolerende buitendeur</b> (niet meegenomen in optelling)               | € 2.000             | € 480                   | Nihil              | 50 jaar            |               |
| <b>i-7. Ventilatie met warmte terugwinning</b>                               | € 2.500 - 4.100     | € 750 - 1.550*          | € 180 – 750        | 5 – 15 jaar        |               |
| <b>i-8. Zonnepanelen</b> (12 stuks collectieve inkoop RRE)                   | € 4.400             | € 764*                  | € 480              | 7 – 10 jaar        |               |
| <b>Alle Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij</b>                | € 15.750 – 20.000   | € 4.600 – 6.350*        | € 1.500 – 2.750    | 3 – 9,5 jaar       | <b>B</b>      |

\*Bedragen per woning (incl. BTW), bij benadering, op basis van doorrekening voorbeeldwoningen. SEEH subsidie 2e helft 2020. Subsidie ventilatie alleen bij 2 schilmaatregelen. Subsidie zonnepanelen = BTW teruggave.

De belangrijkste isolatiemaatregelen voor deze bouwperiode zijn vloerisolatie, na-isolatie van gevels, dakisolatie, vervangen van glas, ramen en houten panelen in kozijnen, of zelfs complete vervanging van kozijnen of puien. Isolerende deuren zijn niet opgenomen als Altijd-Goed Maatregel omdat de kosten hoog zijn en het rendement en effect minimaal. Bij het vervangen van kozijnen is het wél een goede maatregel.

Gecombineerd met aanbrengen van decentrale ventilatie met warmteterugwinning en door aanbrengen van zonnepanelen (zie pagina 14 en 15) kan een woning uit deze bouwperiode naar label B gebracht worden.

**Let op:** bovenstaande tabel geldt voor een tussenwoning. Bij een kopwoning of een 2-onder-1-kap woning is sprake van veel warmteverlies door de kopgevel. Het isoleren daarvan is erg nuttig. Reken dan op € 1.500 – 2.500 voor spouwisolatie, met vergelijkbaar hogere subsidie, besparingen en een wat kortere terugverdiens-tijd. De comfortwinst is ook groter.

Dit is bij elkaar een flinke investering en levert een aanzienlijke comfortverbetering op. Koude voeten, kou in de nek, tocht, koudeval en oververhitting behoren dan tot het verleden. Voor alle isolatiemaatregelen geldt dat de besparing per jaar pure winst is na de terugverdiens-tijd. Voor installaties zelf geldt meestal een levensduur van 15 jaar.



## 1 - VLOER - begane grond

| Uitvoering bouwdeel                        | Niets doen/huidige klachten   | Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij                                       | Effect op wooncomfort  |
|--|---|---|--|
| stenen vloer boven kelder                  | veel energieverlies en oncomfortabel door koude voeten en tocht over de vloer | isolatie onderzijde met dun alu noppenfolie (bijv. ATI + 150), om stahoogte te behouden | beperken energieverlies door de stenen vloer, door stenen massa blijft de vloer koud aanvoelen |
| <b>Kosten investering</b>                  | <b>Subsidie* SEEH /ISDE</b>   | <b>Besparing per jaar**</b>   | <b>Terugverdiertijd</b>  |
| € 25 / m <sup>2</sup>                      | geen  | € 50  | 3-8 jaar   |
| ongeïsoleerde houten vloer met kruipruimte | veel energieverlies en oncomfortabel door koude voeten en tocht over de vloer | naisolatie met natuurlijke materialen (met thermokussens als alternatief)               | veel energiebesparing en comfort verhoging, warme voeten en minder tocht                       |
| <b>Kosten investering</b>                  | <b>Subsidie* SEEH /ISDE</b>   | <b>Besparing per jaar**</b>   | <b>Terugverdiertijd</b>  |
| € 55 / m <sup>2</sup>                      | € 17 / m <sup>2</sup>   | € 150   | 12-18 jaar   |

In woningen uit deze bouwperiode komen zowel houten als stenen begane grond vloeren voor. Beide zonder isolatie, wat energieverlies, koude voeten en tocht over de vloer oplevert. Houten vloeren komen meestal voor boven een kruipruimte. Deze kruipruimtes zijn echter lang niet altijd toegankelijk of hoog genoeg. In gangen en soms keukens komen vaak stenen vloeren voor. Soms direct in het zand gestort, soms boven een kelder of souterrain.

Vloerisolatie levert veel op. Daarmee zijn koude voeten verleden tijd, daardoor kan de luchttemperatuur in de woning omlaag en zijn de stookkosten alleen daarom al lager.

Een geïsoleerde vloer kan bovendien voorzien worden van vloerverwarming (ook bij houten vloeren). Met vloerverwarming kan weer de watertemperatuur van de centrale verwarming omlaag, wat ook weer een flinke besparing oplevert.

- Alleen waar sprake is van een toegankelijke en voldoende hoge kruipruimte is na-isolatie van een houten vloer goed mogelijk. Daarvoor adviseren we isolatie met natuurlijke materialen, om ademen van de vloer mogelijk te houden en condensatie op het hout te voorkomen. Het tevens aanbrengen van bodemfolie is verstandig, ook omdat het € 4 per m<sup>2</sup> extra aan subsidie oplevert. Essentieel is dat de kruipruimte goed geventileerd blijft om vochtproblemen te voorkomen. Alternatief is isoleren met thermokussens.
- Houten vloeren met een ontoegankelijke ruimte onder de vloer kunnen soms geïsoleerd worden door gaten te boren in de gevel en deze ruimte vol te spuiten met EPS-korrels. Daarbij is controle vooraf van de ruimte onder de vloer heel belangrijk.
- Als het niet mogelijk is om de ruimte onder de vloer te vullen met isolatie, blijft de kostbare mogelijkheid over om de vloer te verwijderen en een nieuwe geïsoleerde vloer aan te brengen (dat kan zowel in hout of beton).
- Een in het zand gestorte stenen (tegel)vloer is te isoleren door het zand onder het beton met robots weg te graven en de ruimte te vullen met cement met isolatiekorrels. Dit is ook een kostbare ingreep, waardoor particulieren eerder zullen kiezen voor het vervangen van zo'n vloer, voor isolatie aan de bovenkant, of voor niets doen.
- Een stenen vloer boven een kelder of souterrain kan aan de onderzijde geïsoleerd worden met moderne dunne reflecterende materialen. Dat levert wel energiebesparing, maar weinig comfortverbetering op, omdat de massa van de stenen (tegel)vloer koud blijft aanvoelen.

Mocht de aanwezige kruipruimte nat of vochtig zijn, dan kan condens en vochtotrekking tegengegaan worden door een laag schelpen of – dit is minder duurzaam – kunststof chips op de bodem aan te brengen. Dit wordt soms bodemisolatie genoemd, maar heeft nauwelijks isolerende werking. Daarom is dit niet meegenomen bij de doorrekening en de Altijd-Goed Maatregelen.

In de Energiewinkel kunnen voorbeelden bekeken worden van isolatiematerialen.

## 2 - GEVEL

| Uitvoering bouwdeel     | Niets doen/huidige klachten                      | Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij                  | Effect op wooncomfort   |
|-------------------------|--|--|---|
| ongeïsoleerde spouwmuur | veel energieverlies, koude muren, minder comfort | naïsolatie spouwmuur als spouw geschikt en $\geq 5$ cm, HR pparels | veel energiebesparing en comfort verhoging, gelijkmatigere temperatuur in zomer en winter |
| Kosten investering      | Subsidie* SEEH /ISDE                             | Besparing per jaar**   | Terugverdientijd  |
| € 32 / m <sup>2</sup>   | € 8 / m <sup>2</sup>                             | € 200  | 2-5 jaar  |

In woningen uit deze bouwperiode komen bijna alleen gemetselde spouwmuren voor. Spouwen zijn bij een deel van de woningen uit deze periode naderhand voorzien van isolatie. Soms is deze isolatie in de loop van de tijd vergaan of uitgezakt. Dat kan gecontroleerd worden met een warmtebeeld camera.

Isoleren van de gevels uit deze periode, door het vullen van spouwen, is bijna altijd goed mogelijk. Daar zijn deze eeuw nieuwe vulmaterialen voor ontwikkeld die ook in smalle spouwen toegepast kunnen worden en betere eigenschappen hebben dan in te spuiten vulmaterialen uit de vorige eeuw. Het na-isoleren van een spouw (zeker als die 5 cm of meer breed is, zoals in deze bouwperiode) heeft een terugverdientijd van slechts enkele jaren en levert een beter leefklimaat op.

In het algemeen adviseren wij om de spouw te vullen met EPS-korrels. Deze hebben namelijk als voordeel dat – mocht er door condensatie, doorslag of lekkage vocht in de spouw komen – dit de werking van de isolatie niet aantast en het vocht door de spouw naar beneden kan lekken.

Een serieuze leverancier van spouwisolatie gaat vooraf via een inspectie na of de spouw geschikt is voor na-isolatie. Eventueel kan EAZ dat ook voor u nagaan.

**Let op:** een geschilderde spouwmuur kan niet na-geïsoleerd worden met spouwisolatie, omdat de stenen dan niet meer kunnen ademen en er vochttopbouw achter de verf ontstaat.

Daarnaast is het belangrijk om na te gaan of er in de gevel koudebruggen voorkomen. Dit zijn – meestal betonnen – bouwdelen die een verbinding vormen tussen binnen en buiten. Mochten koudebruggen voorkomen, dan moeten die aan binnen- of buitenkant geïsoleerd worden. Dat laatste is meestal beter.

In de Energiewinkel zijn voorbeelden aanwezig van spouwmuur en binnengevel isolatie.



*Voor het aanschaffen van vloer- of gevelisolatie kunt u eventueel ook gebruik maken van de collectieve inkoopactie van de gemeente. Kijk daarvoor op de website van de gemeente of die van ZutphenEnergie. Voor advies en vragen over isolatiematerialen kunt u vrijblijvend terecht bij onze adviseurs.*



### 3a – DAK schuin (zolder/vliering)

| Uitvoering bouwdeel   | Niets doen/huidige klachten                                 | Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij                         | Effect op wooncomfort   |
|-----------------------|---|---|---|
| ongeïsoleerd dak      | veel energieverlies en veel hitte in de zomer               | naïsolatie binnenkant dak of naïsolatie zoldervloer min. 15 cm            | veel energiebesparing en comfortverhoging door minder warmteverlies en kouval |
| Kosten investering    | Subsidie* SEEH /ISDE  | Besparing per jaar**  | Terugverdiendtijd   |
| € 75 / m <sup>2</sup> | dak € 30 /m <sup>2</sup><br>zoldervloer € 8 /m <sup>2</sup> | € 700   | 3-5 jaar, of 5-7 jaar   |
| nageïsoleerd dak      | energieverlies  | naïsolatie binnenkant dak of naïsolatie zoldervloer tot totaal min. 15 cm | energiebesparing en comfortverhoging door minder warmteverlies en kouval      |
| Kosten investering    | Subsidie* SEEH /ISDE  | Besparing per jaar**  | Terugverdiendtijd   |
| € 75 / m <sup>2</sup> | dak € 30 /m <sup>2</sup><br>zoldervloer € 8 /m <sup>2</sup> | € 200   | 15-25 jaar  |

In woningen uit deze bouwperiode komt isolatie van een schuin dak weinig voor. Bij slaapkamers onder het dak is dit vaak met hout, zachtboard of gipsplaat aan de binnenkant afgewerkt. In veel gevallen zijn daken wel nageïsoleerd, vaak al in de jaren 80 of 90 van de vorige eeuw. Soms zijn zoldervloeren geïsoleerd, als de zolder niet verwarmd wordt. In de meeste gevallen is de isolatiedikte niet volgens huidige normen.

Isoleren van het dak aan de buitenkant is mogelijk wanneer de pannen en panlatten verwijderd worden en dan isolatie wordt aangebracht. Dit is duur en kan het beste gebeuren op het moment dat het dak vernieuwd wordt of bij andere bijzondere situaties. Dit kan alleen door professionals gedaan worden.

Van binnenuit isoleren is hier de beste, goedkoopste en makkelijkste oplossing. Dit kan door tussen de balken isolatiemateriaal aan te brengen, daarop een dampdichte laag en tot slot afwerken met gipsplaat of ander materiaal. Er zijn ook kant en klare isolatieplaten met gips- of houtachtige afwerking. Zorg wel meteen voor een totale isolatiedikte van minimaal 15 cm. En let op vanaf welke isolatiewaarde van het nieuwe aangebrachte isolatiemateriaal subsidie gegeven wordt. Uitvoering in zelfwerkzaamheid is goed mogelijk.





## 3b – DAK plat

| Uitvoering bouwdeel    | Niets doen/huidige klachten                   | Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij   | Effect op wooncomfort  |
|------------------------|---|---|--|
| ongeïsoleerd dak       | veel energieverlies en veel hitte in de zomer | naïsolatie aan bovenkant min. 6,5 cm PIR plaat, plus nieuwe dakbedekking en aanpassen dakranden | veel energiebesparing en comfort verhoging, minder hitte in de zomer |
| Kosten investering     | Subsidie* SEEH /ISDE                          | Besparing per jaar**  | Terugverdientijd   |
| € 300 / m <sup>2</sup> | € 30 /m <sup>2</sup>                          | € 300   | 20-30 jaar   |

In deze bouwperiode komen woningen voor met platte daken, of daken met een flauwe hellingshoek. Een dak geldt als 'plat' als de hellingshoek 15 graden of minder is. Een plat dak is meestal afgedekt met bitumen, of tegenwoordig ook met kunststof. Het gaat bij woningen uit deze bouwperiode vooral om ongeïsoleerde houten daken. Door zo'n dak gaat veel warmte verloren.

Aanbrengen van isolatie tegen de onderkant van een plat houten dak raden we ten zeerste af, vanwege grote kans op condensatie en houtrot. De goede oplossing is aanbrengen van isolatie aan de bovenkant. Helaas is dat een kostbare oplossing, omdat:

- Mogelijk moet eerst de dakbedekking vervangen worden,
- Er een ballastlaag, een zwaardere laag, op de isolatie aangebracht moet worden om wegwaaien van de isolatie te voorkomen,
- De randen van het dak, dit noemen we boeiboorden, vaak verhoogd moeten worden. Dit om overstromen van het dak of lekkage bij zware regenval te voorkomen.

Verbeteren van het dak biedt daarna wel de mogelijkheid om meteen ook een sedumdak aan te brengen, wat goed is voor biodiversiteit en klimaatadaptatie. En natuurlijk is het verstandig om eerst de dakbedekking te vervangen, het dak te isoleren en daarna pas zonnepanelen aan te brengen. Let er wel op dat de constructie het totale gewicht kan dragen. Vraag eventueel een constructeur om dat te controleren.

Hebt u vragen over de lastige isolatie van een plat dak, neem dan contact op. Onze adviseurs kunnen u verder helpen.



## 4 - KOZIJNEN - GLAS/RAMEN

### Ruimte met verwarming aan

| Uitvoering bouwdeel  | Niets doen/huidige klachten  | Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij   | Effect op wooncomfort   |
|--|--|---|---|
| enkel glas (of oud dubbel glas) in houten kozijn of bewegend raam, zonder kierdichting | zeer veel energieverlies, koudeval, tocht, koudestraling en oververhitting | altijd HR++ glas in bestaande kozijnen, plus nieuwe ramen met HR++ glas en dubbele kierdichting | veel energiebesparing en comfort verhoging, opheffen koudeval, minder hitte in de zomer |
| Kosten investering   | Subsidie* SEEH /ISDE   | Besparing per jaar**  | Terugverdiëntijd  |
| € 175 / m <sup>2</sup>   | € 53 / m <sup>2</sup>  | € 15 / m <sup>2</sup>   | 8-9 jaar, of 22-27 jaar voor oud dubbel glas  |

### Woon- en overige ruimtes

| glas in lood           | zeer veel energieverlies, koudeval, tocht | voorzetraam met HR++, of glas in lood opnemen in dikker raam HR+ | veel energiebesparing en comfort verhoging, opheffen koudeval, minder hitte in de zomer |
|------------------------|---|--|---|
| Kosten investering     | Subsidie* SEEH /ISDE                      | Besparing per jaar**   | Terugverdiëntijd  |
| € 175 / m <sup>2</sup> | € 53 / m <sup>2</sup>                     | € 25 / m <sup>2</sup>  | 9-12 jaar   |

### Ruimte met verwarming (meestal) uit

| enkel glas in houten kozijn of bewegend raam, zonder kierdichting | energieverlies, koudeval, tocht, koudestraling en oververhitting | alleen kierdichting of HR++ glas in bestaande kozijnen, plus nieuwe ramen met HR++ glas en dubbele kierdichting | bij HR++ glas en nieuwe ramen: veel energiebesparing en comfort verhoging: opheffen koudestraling, koudeval en tocht, en minder hitte in de zomer |
|---|--|---|---|
| Kosten investering  | Subsidie* SEEH /ISDE   | Besparing per jaar**  | Terugverdiëntijd  |
| € 10 of € 175 / m <sup>2</sup>                                    | € 0 of € 35 / m <sup>2</sup>                                     | beperkt of € 15 / m <sup>2</sup>  | direct, of 10-12 jaar   |

In woningen uit deze bouwperiode komt oorspronkelijk alleen enkel glas en glas-in-lood voor. Ramen kieren vaak in de kozijnen en de kozijnen sluiten slecht aan op de gevel. Glas-in-lood is karakteristiek, maar niet luchtdicht, enkel glas leidt tot koudeval en condensvorming.

In veel gevallen is in vorige decennia het enkel glas in leefruimtes (woonkamer en keuken) vervangen door 'oud' dubbel glas. Soms zijn voorzetramen met enkel glas geplaatst, bijvoorbeeld bij glas-in-lood. In slaapkamers komt vaak nog enkel glas voor. Het vervangen van al het verouderde transparante glas door modern hoog-rendement glas is vanuit energie oogpunt en comfort een verstandige investering.

Als Altijd-Goed Maatregelen stellen wij vanuit duurzaamheid voor dat zoveel mogelijk HR++ glas in bestaande kozijnen en ramen geplaatst wordt. Als de totale investering voor al het glas te hoog is, zou gekozen kunnen worden om alleen het glas in woonkamer en keuken te vervangen voor HR++ glas. 'Oud' dubbel glas heeft een veel lagere isolatiewaarde en raden wij af om te laten zitten.

Als bestaand glas vervangen wordt door HR++ glas is het raadzaam om draai- en klepramen wel te vervangen door nieuwe ramen met dubbele kierdichting. De combinatie van maatregelen helpt tegen koudeval en kou in de nek.

Het vervangen van oud dubbel glas heeft een langere terugverdiëntijd, maar is wel aan te raden vanwege de verbetering van het comfort van de woning; minder koude straling en hitte in de zomer.

## 4 - KOZIJNEN - GLAS/RAMEN

Voor glas-in-lood bestaan twee oplossingen: voorzetramen met HR++ glas aan de binnenzijde of het glas-in-lood op laten nemen in HR++ glas. Het laatste is energetisch beter, beschermd het glas-in-lood en maakt ruiten reinigen eenvoudiger, maar is dikker, zichtbaar en véél duurder. Wij pleiten er wel voor om glas-in-lood zoveel mogelijk te behouden, dit is karakteristiek voor veel woningen voor 1945.

Triple glas (HR+++) is alleen mogelijk in nieuwe sterkere kozijnen en vergt een veel hogere investering. Dat is alleen aan de orde als de kozijnen vervangen worden. Hiervoor geldt wel een hogere subsidie.

Een recente ontwikkeling is zogenaamd 'vacuüm-glas', wat niet veel dikker is dan en er bijna uit ziet als enkel glas, maar een hoge isolatiewaarde heeft. Dit glas is (nog) erg kostbaar en daarom niet rendabel. Aanbrengen kan verplicht zijn voor monumentale panden.

Na het aanbrengen van dubbele kierdichting (dubbele rubber tochtprofielen) is tocht voorbij. Maar daarmee is ook de ongecontroleerde 'natuurlijke' ventilatie door kieren voorbij. Er moet dus op een andere manier gezorgd worden voor voldoende verse lucht. Dat kan soms door mechanische afzuiging. Dan raden we aan om winddruk gestuurde ventilatieroosters aan te brengen bij het plaatsen van HR++ glas of nieuwe ramen.

Als niet gekozen wordt voor mechanische afzuiging of als dat niet mogelijk is, zijn er ook geen ventilatieroosters nodig. Meer daarover op pagina 14, of vraag advies.





## 5 - KOZIJNEN - HOUTEN PANELEN (afdichting in kozijn)

| Uitvoering bouwdeel                         | Niets doen/huidige klachten                                | Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij   | Effect op wooncomfort                      |
|---|--|---|--|
| ongeïsoleerde panelen, afwerking rabatdelen | zeer veel energieverlies, waarschijnlijk koudeval en tocht | vanwege uiterlijk nisolatie $R_c = 4,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ aan binnen- of buitenkant, min. 12 cm | veel energiebesparing en comfort verhoging |
| <b>Kosten investering</b>                   | <b>Subsidie* SEEH /ISDE</b>                                | <b>Besparing per jaar**</b>   | <b>Terugverdiëntijd</b>                    |
| € 175 / m <sup>2</sup>                      | € 23 / m <sup>2</sup>                                      | € 5 / m <sup>2</sup>  | 10 jaar of meer                            |
| ongeïsoleerde panelen, plaatmateriaal       | zeer veel energieverlies, waarschijnlijk koudeval en tocht | vervangen door prefab paneel $R_c=3,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  | veel energiebesparing en comfort verhoging |
| <b>Kosten investering</b>                   | <b>Subsidie* SEEH /ISDE</b>                                | <b>Besparing per jaar**</b>   | <b>Terugverdiëntijd</b>                    |
| € 75 / m <sup>2</sup>                       | € 23 / m <sup>2</sup>                                      | € 4 / m <sup>2</sup>  | 6 jaar of meer                             |

Bij woningen uit deze bouwperiode komen soms kozijnen voor met een deel met houten afdichting (soms van een ander materiaal). Bijvoorbeeld in puien met tuindeuren of balkondeuren. Een dicht deel in een kozijn noemen we een paneel. Bouwkundig en energetisch is dat iets anders dan een houten geveldeel.

Panelen uit deze bouwperiode bestaan vaak uit twee houten platen met een spouw, zonder isolatie er tussen. Soms is de buitenzijde van houten latten of rabatdelen.

- Een eenvoudige oplossing is om deze panelen compleet door een aannemer te laten vervangen door moderne prefab panelen met isolatiemateriaal met hoge energiebesparende werking.
- Alternatief is om zelf de afwerking aan binnen- of buitenkant te verwijderen en het paneel te vullen met modern relatief dun isolatiemateriaal met hoge energiebesparing door reflecterende werking. Merken zijn Isobooster of ATI 1500+.
- Nog een andere mogelijkheid is om aan de bestaande binnen- of buitenkant een extra isolatiepakket aan te brengen en dat te voorzien van een nieuwe plaatafwerking.

De keuze daartussen hangt af van het architectonisch aanzicht en het huidige materiaal.

In de Energiewinkel kunnen voorbeelden bekeken worden van deze isolatiematerialen en kunnen onze adviseurs u daarover adviseren.



## 6 - KOZIJNEN - BUITENDEUREN

| Uitvoering bouwdeel                                      | Niets doen/huidige klachten                            | Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij  | Effect op wooncomfort  |
|--|--|--|--|
| monumentale buitendeur, zonder kierdichting              | veel energieverlies, koudeval, tocht                   | alleen kierdichting of achterliggende portaal voorzien van kierdichting en evt. isolatie | bij isolatie portaal is terugverdientijd lang, maar voelt achterliggende gang aangenamer |
| Kosten investering                                       | Subsidie* SEEH /ISDE                                   | Besparing per jaar**   | Terugverdientijd   |
| € 20 of € 500  | geen   | beperkt  | direct of lang   |
| ongeïsoleerde buitendeur, enkel glas zonder kierdichting | veel energieverlies, koudeval, tocht en oververhitting | alleen kierdichting of nieuwe geïsoleerde deur met HR++ glas en dubbele kierdichting     | bij nieuwe geïsoleerde deur vooral comfort verhoging: opheffen koude straling en tocht   |
| Kosten investering                                       | Subsidie* SEEH /ISDE                                   | Besparing per jaar**   | Terugverdientijd   |
| € 20 of € 1200   | geen of € 240  | beperkt  | direct of minimaal 50 jaar   |

Woningen uit deze bouwperiode missen kierdichting en hebben ongeïsoleerde buitendeuren. Vaak bestaan ze uit hout met enkel glas. Bij duurdere woningen uit deze bouwperiode zijn voordeuren vaak voorzien van geprofileerde houten panelen en mogelijk glas-in-lood. Vervangen van dergelijke deuren doet vaak afbreuk aan de waarde van de woning. Dat geldt in veel mindere mate voor tuindeuren, balkondeuren en achterdeuren. Voor zover er later tochtwerende strippen zijn aangebracht, zijn die vaak minder elastisch geworden of vergaan. De meeste mensen beseffen niet dat tochtstrippen maar enkele jaren meegaan.

Geïsoleerde en tochtwerende deuren verdienen zich bijna nooit terug, maar zijn als achterdeur of balkondeur wel aan te bevelen om tocht te voorkomen. Ze leveren daarmee een belangrijke bijdrage aan het wooncomfort in de woning. Kies bij het vervangen van kozijnen daarom altijd voor geïsoleerde deuren met dubbele kierdichting. Het vervangen van openslaande tuindeuren door een goede moderne schuifpui verandert het aanzicht van de woning, maar leidt tot minder tocht.

Als sprake is van een monumentale voordeur, of de investering van nieuwe geïsoleerde en tochtwerende deuren in een nieuw kozijn te hoog is, breng dan in ieder geval nieuwe tochtstrippen aan, en zorg voor een betere afsluiting tussen deur en kozijn. Eventueel door aanbrengen van een tweede kierdichting via geplakte afdichtrubbers. Plaats eventueel een voorzetraam of een geïsoleerd paneel aan de binnenzijde van een monumentale voordeur. Kierdichting bij de onderdorpel van een naar binnen draaiende (voor-)deur is tegenwoordig ook mogelijk door een zogenaamde 'valdorpel' in de onderzijde van de bestaande houten deur aan te brengen. En denk ook aan tocht dichting van de brievenbus...



## i-7 - VENTILATIE

| Uitvoering bouwdeel   | Niets doen/huidige klachten  | Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij  | Effect op wooncomfort  |
|---|--|--|--|
| natuurlijke ventilatie, geen kanalen                              | tocht door kieren, geen zekerheid over voldoende ventilatie, alleen kierdichting is ongezond | nieuw aangelegd centraal CO2 gestuurd mechanisch ventilatiesysteem, of Climarad in woonkamer & Brink Air 70 in slaapkamers | grote comfort winst, voldoende verse lucht in de woning is gezonder en leidt tot lagere stookkosten, geen tocht meer, noodzakelijk bij HR++ glas |
| Kosten investering  |  | Subsidie* SEEH /ISDE   | Besparing per jaar**   |
| € 4.000 MV systeem + €160/rooster Climarad € 2.500 & Brink € 1300 |  | € 0, Climarad € 750 & Brink € 400  | € 0, Climarad € 100 & Brink € 20   |
| Terugverdientijd  |  |  |  |
| geen fin. voordeel, of Climarad 15-22 jaar & Brink 15-30 jaar     |  |  |  |

| natuurlijke ventilatie via bestaande kanalen keuken, toilet, badkamer | tocht door kieren, geen zekerheid over voldoende ventilatie, alleen kierdichting is ongezond, hogere stookkosten | CO2 gestuurde mechanisch ventilatie box met winddruk geregelde ventilatieroosters, of ventilatiepomp i.p.v. MV box | voldoende verse lucht in de woning is gezonder en leidt tot lagere stookkosten, geen tocht meer, noodzakelijk bij HR++ glas |
|---|--|--|---|
| Kosten investering  |  | Subsidie* SEEH /ISDE   | Besparing per jaar**  |
| € 450 box + €160/rooster ventilatiepomp € 3.500                       |  | € 0, ventilatiepomp € 750  | € 60 -100, met ventilatiepomp € 750   |
| Terugverdientijd  |  |  |   |
| 9-12 jaar, met ventilatiepomp 5-10 jaar                               |  |  |   |

Ventilatie is de enige installatie die afhankelijk is van de bouwperiode. In deze bouwperiode komen alleen woningen voor met 'natuurlijke' ventilatie. Bij een deel van de woningen is helemaal geen voorziening aanwezig, anders dan de 'natuurlijke' kieren. Bij andere woningen zijn wel ventilatiekanalen bij de bouw aangebracht, meestal vanaf de keuken en soms ook toilet en badkamer naar een uitmonding bovenin de schoorsteen. Afzuigen van lucht gebeurt dan ongecontroleerd door natuurlijke trek. In beide gevallen vindt ventilatie juist op verkeerde momenten plaats, bij winderig en koud weer.

Als een woning geïsoleerd wordt, moet tegelijk betere kierdichting aangebracht worden, want anders is isoleren zinloos. En die kierdichting maakt het nodig dat de ventilatie beter moet worden geregeld. Door het wonen ontstaan gassen, bijvoorbeeld CO2 en vocht in huis. Door isolatie en kierdichting worden die minder afgevoerd. Deze gassen en dit vocht afzuigen is dan de oplossing. Afzuigkappen en losse ventilatoren tellen niet als ventilatievoorzieningen.

Na kierdichting moet voor voldoende ventilatie gezorgd worden door:

- Het aanbrengen van een compleet nieuw CO2 gestuurd mechanisch afzuigstelsel, op de bestaande kanalen, zoals hierboven genoemd. Daarvoor is alleen reiniging van en aankoppeling op de bestaande kanalen nodig, plus een afvoer naar buiten;
- Als er geen kanalen zijn, door het aanbrengen van nieuwe kanalen vanuit de keuken, toilet en badkamer naar een moderne ventilatie box. Dat is relatief kostbaar door de bouwkundige maatregelen;
- In beide bovenstaande gevallen kan in plaats van een ventilatie box nog beter een ventilatiepomp (ook wel spaarpomp genoemd) aangebracht worden. Zo'n kleine ventilatiepomp gebruikt de warmte uit de afgezogen ventilatielucht als bron voor het opwarmen van water, dat geleverd wordt aan het centrale verwarmingssysteem, een voorraadvat, of een boiler. Met zo'n ventilatiepomp wordt dus meer energie aan de woning toegevoegd dan er afgezogen wordt.
- Als kanalen ontbreken en onmogelijk zijn, kan decentrale klimaatbeheersing aangebracht worden (waarbij het merk Climarad het meest vooruitstrevend is). Dit is zelfstandige unit waarin ventilatie, warmteterugwinning en eventueel bijverwarming, met CO2 sturing gecombineerd worden, waarbij ongeveer 90 % van de warmte uit de afgezogen lucht teruggewonnen wordt. Zo'n unit kan in een woonkamer geplaatst worden onder een vensterbank of in een buitenmuur.
- Voor slaap- en werkkamers bestaat er van Brink een kleinere en goedkopere versie van decentrale klimaatbeheersing met warmteterugwinning.

**Goed ventileren is ingewikkeld maar absoluut noodzakelijk!** In de Energiewinkel kan de hierboven genoemde ventilatiepomp in werking bekeken worden en kunnen onze adviseurs u adviseren over goed ventileren.



## i-8 – ZONNEPANELEN

| Uitvoering bouwdeel   | Niets doen/huidige klachten   | Altijd-Goed Maatregelen = gereed voor aardgasvrij   | Effect op wooncomfort  |
|---|---|---|--|
| op geschikte daken van west tot oost, of op carport of pergola in de tuin | mislopen van meest rendabele investering die er is, ondanks verminderen saldering | voldoende opwekking voor huishoudelijk gebruik, evt. toekomstige elektrische auto en warmtepomp | goed gevoel, duurzame stroom, vanaf eerste dag lagere vaste lasten |
| Kosten investering  | Subsidie* SEEH /ISDE  | Besparing per jaar**  | Terugverdiëntijd   |
| € 350 /paneel   | € 40 BTW teruggave  | € 40  | 7-10 jaar  |

Zonnepanelen wekken stroom op die meestal het elektriciteitsnet op gaat. Zonnepanelen worden vaak aangeduid met de term PV, dit betekent Photo Voltaïsche cellen, wat staat voor licht-stroom-cellen.

Zonnepanelen kunnen op bijna alle daken aangebracht worden. Wel is het belangrijk dat een leverancier van zonnepanelen nagaat of het dak constructief geschikt is en hoeveel panelen op het dak gelegd kunnen worden. Heeft het dak onvoldoende ruimte, is het dak van een carport of schuur mogelijk geschikt. Ook kan in de tuin een fietsenberging, pergola of prieel gemaakt worden, met daarop zonnepanelen.

Onze berekeningen gaan uit van 8 tot 12 panelen. Voor het elektriciteitsverbruik in huis is dit meestal voldoende. Belangrijk is om ook na te denken over toekomstig elektraverbruik. Huishoudens gebruiken steeds meer elektriciteit door allerlei apparaten. Denk ook aan elektrisch koken, mechanische ventilatie, een (hybride) warmtepomp, infrarood warmtepanelen, een elektrische fiets en een elektrische auto. Hierdoor kunnen in de toekomst wel drie tot vier keer zoveel panelen nodig zijn om het eigen verbruik te dekken. Daarom zou u er nu voor kunnen kiezen om zoveel mogelijk panelen te laten plaatsen.

De komende jaren is 100% salderen nog mogelijk. Vanaf 2023 tot 2031 moet een steeds groter deel van de energiebelasting over verbruikte stroom betaald worden. Tegen 2030 wordt het daarom rendabel om de stroom van zonnepanelen te gaan bufferen in accu's (of in warmte), en die zoveel mogelijk zelf te gebruiken in plaats van aan het net terug te leveren. Desondanks blijft het zowel energetisch als financieel voordelig om zelf zoveel mogelijk duurzame stroom op te wekken door nu zonnepanelen te plaatsen.

Als op of bij de woning onvoldoende stroom opgewekt kan worden, is het mogelijk om deel te nemen in een zonnedak of zonnepark van ZutphenEnergie. In de Energiewinkel kunnen de zonnepanelen en omvormer uit de collectieve RRE-inkoopactie van de gemeente bekeken worden.

Ga voor een eerste – optimistische – schatting hoeveel zonnepanelen op een dak passen, wat dit kost en bespaart, naar [www.zonatlas.nl](http://www.zonatlas.nl). Helaas wordt daar alleen naar bestaande woningdaken gekeken. Via [www.regionaalenergieloket.nl](http://www.regionaalenergieloket.nl) kunnen offertes aangevraagd worden voor zonnepanelen.

**Let op:** Begin altijd met het besparen van elektriciteit. Zuinige wasmachines, drogers, afwasmachines, koelkasten en diepvriezers etc. verdienen zich al snel terug. Het is in ieder geval slim om gloeilampen en zelfs TL-lampen te vervangen door LED-lampen. Het zuinigste apparaat is het apparaat dat uit staat.

*Voor het aanschaffen van zonnepanelen kunt u gebruik maken van de collectieve inkoopactie van de gemeente. Kijk daarvoor op de website van de gemeente of die van ZutphenEnergie. Voor advies en vragen over zonnepanelen kunt u vrijblijvend terecht bij onze adviseurs.*



## VERVOLGMAATREGELEN NAAR AARDGASVRIJ

Een woning waarbij de maatregelen getroffen zijn die genoemd zijn op de vorige pagina's, voldoet aan energie-label B. Daarmee is zo'n woning qua isolatie klaar voor een toekomst zonder aardgas. Voor verdere verduurzaming van een woning met label B bestaan ook nog de volgende mogelijkheden:

- **Zonneboiler**, voor het opwekken van warmte, voor warm water en cv. Bespaart gas, kost ongeveer € 3.300, min € 1.100 ISDE subsidie. Een andere mogelijkheid is combineren van zonnepanelen (PV) met zonneboiler (PT) tot een zogenaamd PVT systeem. Dit ziet er mooier uit, is energetisch efficiënter en vraagt minder oppervlak.
- **Hybride warmtepomp**, een combinatie van een combiketel op gas met een kleine lucht-water warmtepomp en een voorraadvat. Dat bespaart 70 % van het aardgas en lijkt voor de komende jaren de beste oplossing. Warmtepomp en vat kosten ongeveer € 7.500, min ISDE-subsidie van € 500 – 2.000, afhankelijk van het type warmtepomp.
- **Lucht- of bodem-water warmtepomp**, werkt net als een koelkast of airco, maar dan andersom. Samen met vloerverwarming kan de woning ook gekoeld worden. Een lucht-water warmtepomp met voorraadvat kost ongeveer € 12.500, min ISDE-subsidie van € 1.500 – 2.500, afhankelijk van het type warmtepomp. Een bodem-water warmtepomp is duurder, stiller, efficiënter en goedkoper bij vervanging, daarmee een betere investering.
- **Infrarood warmtepanelen**, alleen voor woningen na 2005, of voor bijverwarming in een kamer die tijdelijk gebruikt wordt. Een infrarood paneel kost ongeveer € 500.
- **Lage temperatuur verwarming (LTV)** kan toegepast worden in een volledig geïsoleerde woning. Door de lagere temperatuur wordt veel energie bespaard. Zowel een warmtepomp als warmtenet is geschikt als bron voor LTV.
- **Warmtenet** in de wijk waarmee warm water naar de woning gebracht wordt.
- **Alternatieve gassen** als biogas of waterstof gaan naar onze verwachting komende decennia niet ingezet worden voor verwarming van deze woningen.

| Energiemaatregelen   | Aanschaf kosten zonder subsidie | Subsidie SEEH / ISDE | Besparing per jaar   | Terugverdiens-tijd | Combineerbaar met toekomstig warmtenet         | Combineerbaar met eigen warmtepomp |
|--|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--|------------------------------------|
| i-7 Wisselstroom ventilatie box vervangen door CO <sub>2</sub> gestuurde gelijkstroom ventilatie box | € 450                           | € 90*                | € 30                 | ± 8 jaar           | ja   | ja                                 |
| i-7 Ventilatiepomp   | € 3.500                         | € 750                | € 190                | ± 15 jaar          | ja   | ja                                 |
| i-7 Decentrale klimaat-beheersing  | € 2.500                         | € 0                  | € 150                | 15 – 20 jaar       | ja   | ja                                 |
| i-8 Zonnepanelen (PV) (12 stuks RRE)   | € 4.400                         | € 764*               | € 480                | 7 – 10 jaar        | ja   | ja                                 |
| Zonneboiler (4 pers, PT) of gecombineerd PVT   | € 3.300                         | € 1.100              | € 150                | 10 – 20 jaar       | nee  | ja                                 |
| Hybride lucht-water warmtepomp   | € 7.500                         | € 500 – 2.000        | € 250                | 5 – 15 jaar        | ja, afhankelijk van hoogte vastrecht warmtenet | nee                                |
| Lucht-water warmtepomp   | € 12.500                        | € 1.500 – 2.500      | € 300                | ± 10 jaar          | ja, een van twee                               | =                                  |
| Infrarood warmtepanelen  | € 500/stuk                      | € 0                  | hangt af van gebruik |                    | ja   | ja                                 |
| Lage temperatuur verwarming, vloer, wand en radiatoren, bij volledige isolatie maatregelen           | -                               | -                    | -                    | -                  | ja   | ja                                 |
| Gasaansluiting verwijderen   | € 400 - 800                     | € 0                  | vastrecht            | niet               | ja   | ja                                 |
| Elektrisch koken   | € 500                           | € 0                  | € 100                | niet               | ja   | ja                                 |

## SUBSIDIES, LENINGEN en FINANCIERING

Voor de samenleving is het belangrijk dat alle woningen energiezuinig gemaakt worden. Daarom bestaan nu gunstige regelingen om dit te financieren, van uiteenlopend karakter. Dit zijn subsidies, BTW teruggave en BTW verlaging, leningen en duurzame hypotheek. De regelingen versterken elkaar in het voordeel van de woningeigenaar. Bij doorrekening van de voorbeeldwoningen hebben wij alleen rekening gehouden met beide subsidies en de BTW teruggave, niet met de BTW verlaging of financieringsvoordelen. De verschillende regelingen kunt u terugvinden op [www.regionaalenergieloket.nl/zutphen](http://www.regionaalenergieloket.nl/zutphen) en [www.rvo.nl/particulieren](http://www.rvo.nl/particulieren) en zijn hieronder kort op een rij gezet:

- Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH) op isolatie, aanvullende maatregelen en maatwerkadvies. Een rijksregeling die loopt tot eind 2020. De SEEH betreft vooral de woningschil – vloer, gevel, dak en glas – plus de ventilatie. Van de schil moeten minimaal twee delen worden aangepakt. Voor elk deel gelden aparte vaste bedragen per vierkante meter, wat in de tweede helft van 2020 ongeveer neerkomt op 30 % van de kosten. Per 1-1-2021 gaat de SEEH op in de ISDE, maar het is nu nog niet duidelijk wat dit betekent voor de subsidie bedragen.  
Informatie bij uitvoerder RvO: [www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/seeh](http://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/seeh).
- InvesteringsSubsidie Duurzame Energie (ISDE) op warmtepomp en zonneboiler. De ISDE wordt ook uitgevoerd door RvO. De warmtepomp of zonneboiler moet op de 'apparatenlijst' staan.  
Meer informatie: [www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/particulieren](http://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/particulieren).
- BTW teruggave bij aanschaf van zonnepanelen is strikt genomen geen subsidie. Via de Belastingdienst is BTW terug te vragen van de zonnepanelen en de installatie daarvan, dus 21 % van de totale aankoopsom. Het terugvragen is gemakkelijk en anders helpt ZutphenEnergie graag en gratis; [www.zutphenenergie.nl](http://www.zutphenenergie.nl).
- Lager BTW tarief op isolatiemaatregelen. Bij aanbrengen van isolatie aan de woningschil – vloer, gevel, dak en glas – door een aannemer, geldt een verlaagd BTW tarief van 9 % op arbeidsloon. Op materialen geldt wél de normale 21 %. Let op dat de aannemer het verlaagde tarief ook doorberekend.
- Energiebespaarlening voor energiemaatregelen. Binnen deze rijksregeling uitgevoerd door de SVn, kunnen woningeigenaren lenen voor energiemaatregelen tot maximaal € 25.000. De vaste rente (van 1,4 tot 2,1 %) en de looptijd (van 7 tot 20 jaar) hangen af van de hoogte van het bedrag en de leencapaciteit. Er zijn geen afsluitkosten en geen aflosboete. Informatie bij de SVn: [www.energiebespaarlening.nl/particulieren](http://www.energiebespaarlening.nl/particulieren).
- Toekomstbestendig Wonen Lening van gemeente Zutphen. Tot maximaal € 50.000 lenen tegen een vaste rente van 1,6 tot 2 %, afhankelijk van onder meer de looptijd (15 tot 75 jaar) en de vorm van lenen. Er wordt wel getoetst of u voldoet aan de regels voor kredietwaardigheid. Ga naar [www.zutphen.nl](http://www.zutphen.nl) en zoek op "Toekomstbestendig Wonen".
- Duurzame hypotheek of duurzaamheidslening via bank of kredietinstelling. Bij de huidige lage rente is het oversluiten van een hypotheek met een aanvulling voor energiemaatregelen vaak gunstiger. Op dit vlak is veel mogelijk. Soms kunt u zelfs meer lenen, tegen een lager maandbedrag dan nu.