

Samenvatting

U wilt van het gas af. Wij hebben uw woning bezocht en hebben onderzoek gedaan naar de manier waarop deze woning het beste verduurzaamd kan worden.

In dit rapport zetten we de maatregelen op een rij. Dit geeft inzicht in de te nemen stappen en in de kosten en opbrengsten daarvan. Hierbij is een vergelijking gemaakt van hoeveel u nu betaalt aan energie en hoe dat er straks uit kan zien. Op basis hiervan is de terugverdientijd van de maatregelen berekend. In deze samenvatting worden de uitkomsten voor u beknopt op een rij gezet. Verderop in dit rapport leest u hoe dit advies tot stand is gekomen.

Aanbevolen maatregelen

Onderstaande maatregelen worden aanbevolen om de woning op verantwoorde wijze te verduurzamen. Let op! De resultaten zijn gebaseerd op de samenhang van maatregelen. Als er enkel een deel van de maatregelen wordt uitgevoerd zal de uitkomst ook anders zijn.

Maatregel	Investerings	Subsidie	
Vloeren schuimbeton	€ 20.000,00	€ 1.550,00	ISDE
Na isoleren gevels	€ 6.000,00	€ 1.050,00	ISDE
Plaatsen HR++ glas	€ 11.200,00	€ 2.350,00	ISDE
Nieuwe pui zuidzijde	€ 4.500,00	€ 400,00	ISDE
Plaatsen nieuwe achterdeuren	€ 6.000,00	€ 220,00	ISDE
Isoleren hellende daken	€ 20.000,00	€ 5.800,00	ISDE
Warmtepomp lucht water 10kW	€ 15.000,00	€ 3.000,00	ISDE
Aanleggen WTW installatie	€ 6.000,00	€ 0,00	
Aanleggen vloerverwarming	€ 5.000,00	€ 0,00	
Plaatsen LTV radiatoren verdieping en leidingen	€ 6.000,00	€ 0,00	

De investering en het effect van de maatregelen

Totale investering	€ 99.700,00
Subsidie	€ 14.370,00
Totale netto investering	€ 85.330,00
CO ₂ reductie na 20 jaar	164309 kg CO ₂
Gelddbesparing na 20 jaar	€ 108.450,12
Terugverdientijd	10 Jaar

*Uw persoonlijke situatie kan invloed hebben op te verkrijgen subsidies

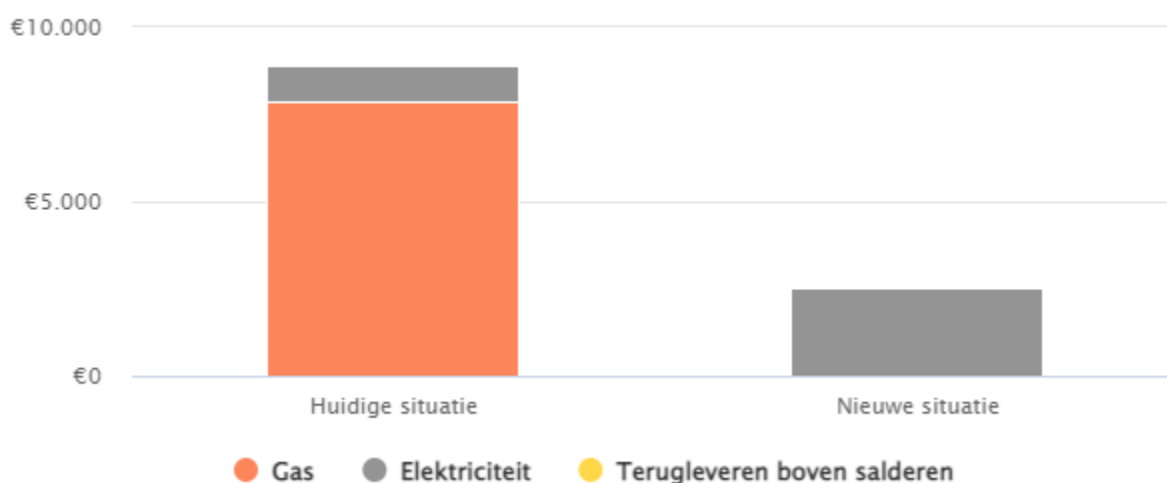
Huidige en toekomstige situatie - verbruikskosten en uitstoot.

In onderstaande tabel zijn zowel uw huidige als de toekomstige kosten uitgewerkt. Ook ziet u het verschil in kosten na het eerste jaar en na twintig jaar. In de kosten van twintig jaar is rekening gehouden met een stijging van de gas- en stroomprijzen.

Overzicht energie	Huidig	Nieuw
Energiekosten per maand (1e jaar)	€ 740,62	€ 210,77
Energiekosten na 20 jaar*	€ 261.742,64	€ 67.962,52
CO ₂ -uitstoot per jaar	11541 kg CO ₂	3326 kg CO ₂

*Op basis van een gemiddelde stijging van 3.0% voor stroom en 4.0% voor gas per jaar. Op basis van € 0,40/kWh en € 1,45/m³.

Energiekosten eerste jaar



De standaard voor woningsisolatie

WoningTool geeft een indicatief oordeel of de woning voldoet aan de standaard voor woningsisolatie. Deze standaard is ontleend aan het klimaatakkoord van de Rijksoverheid. Het is de warmtebehoefte van een woning uitgedrukt in kWh/m² per jaar zonder rekening te houden met de installaties. Een woning heeft een minimale mate van isolatie nodig om te voldoen aan de standaard. Het doel hiervan is om te beoordelen of een woning voldoende is geïsoleerd voor een lage temperatuurbron zoals een warmtepomp. De eis van de standaard wordt bepaald op basis van het soort woning, het bouwjaar en een compactheid van de woning.

	Huidig	Nieuw
Netto warmtevraag	226.1 kWh/m ² /jaar	54.37 kWh/m ² /jaar
Eis	101.09 kWh/m ² /jaar	101.09 kWh/m ² /jaar
Voldoet	Nee	Ja

Voor meer informatie over de standaard voor woningsisolatie wordt verwezen naar bijlage 4.

Inhoud

Samenvatting.....	2
Inhoud	4
Inleiding	5
De huidige situatie.....	5
Het huidige energieverbruik.....	7
Aanbevolen maatregelen	8
Resultaten, investering, subsidies en financiering.....	14
Investering en terugverdientijd.....	14
Energieverbruik huidig en nieuw	15
Vermogensberekening	15
De nieuwe energiekosten en CO ₂ uitstoot.....	16
Terugverdientijd van de investering	17
Financieringsmogelijkheden.....	18
Bijlage 1 – Disclaimer	19
Bijlage 2 – Vermogens- en verbruiksberekening.....	20
Verbruiksgegevens huidige situatie	20
Vermogensberekening nieuwe situatie	22
Bijlage 3 – Over WoningTool.nl	24
Werkwijze.....	24
Bepaling thermische schil.....	25
Bijlage 4 – Standaard voor woningisolatie	26
Bijlage 5 – Begrippenlijst	27

Inleiding

U wilt van het gas af. U heeft uw adviseur gevraagd om onderzoek te doen naar de wijze waarop dit doel kan worden behaald. Wij hebben uw woning bezocht en hebben onderzoek gedaan naar de manier waarop deze woning het beste verduurzaamd kan worden. In dit rapport leest u de resultaten van dit onderzoek.

De huidige situatie

In onderstaande tabellen ziet u welke uitgangspunten zijn gebruikt om de huidige situatie te onderzoeken. Deze gegevens zijn gebaseerd op de opname op locatie.

Soort woning	
Bouwlagen	2
Soort woning	Vrijstaand
Omgeving	Dorp
Soort begane grondvloer	hout
Kruipruimte	65 cm
Soort dak	Schuin dak
Dakbedekking	pannen
Soort muren	spouw
Gasverbruik	5500 m ³
Verbruik elektra (excl. PV)	2500 kWh
Bouwjaar woning	1970 - 1980

Installaties	
Warmteopwekker	VR gasketel HTV (oud)
Verbruik vermindering	0 kWh
Verbruik vermindering reden	
Opwekking binnen de thermische schil	Ja
Distributieleidingen buiten de thermische schil	Ja, geïsoleerd leidingen
Bron warm tapwater	Gasboiler
Zonneboiler voor warm tapwater	Geen
Aansluitwaarde elektra	3x25A
Koken	Elektrisch
Zonnepanelen	0
Opgewekt zonnepanelen	0 kWh
Aandeel direct verbruik	30%
Accu	0 kWh
Stookgedrag (setpoint begane grond)	19 °C
Stookgedrag (setpoint verdieping)	15 °C
Nachtverlaging	Nee
Verbruiksprofiel tapwater	Gemiddeld

Warmteafgifte begane grond	Afmeting/volume/vermogen
Lucht	1300 m ³ /h

Warmteafgifte verdieping	Afmeting/volume/vermogen
Lucht	900 m ³ /h

Ventilatie en infiltratie	
Ventilatie (natuurlijk)	Geen (alleen mechanisch)
Ventilatie (mechanisch)	250
Ventilatie (WTW)	0
Luchtdichtheid (Qv;10;kar)	1.04

Energiekosten

Om te kunnen bepalen wat het effect is van de verduurzamingsmaatregelen, is uitgegaan van een energietarief en jaarlijkse inflatie. Deze zijn tijdens de opname in overleg met u afgesproken.

Prijzen en prijsstijging	
Prijs gas	€ 1,45
Jaarlijkse indexatie gas	4.0%
Prijs elektriciteit	€ 0,40
Retourprijs elektriciteit boven salderen	€ 0,08
Jaarlijkse indexatie elektriciteit	3.0%

Het huidige energieverbruik

De hoeveelheid energie die uw woning in een jaar nodig heeft is berekend met de software van WoningTool. Hieronder kunt u zien hoeveel energie de woning in theorie nodig heeft. Het berekende verbruik is getoetst aan het praktijkverbruik. Er is altijd een beperkt verschil met het praktijkverbruik. Dit kan bijvoorbeeld komen door afwijkend gebruikersgedrag. De uitkomst van de berekening voor de woning is dusdanig nauwkeurig dat de effecten van de aanbevolen maatregelen heel precies kunnen worden bepaald. In bijlage 2 wordt een uitgebreide berekening van de huidige situatie weergegeven.

Onderdeel	Totaal	Gas	Elektrisch
Verbruik verwarming totaal	38755 kWh		
Verbruik verwarming verlaging	0 kWh		
Verbruik verwarming	38755 kWh	5112 m3	0 kWh
Verbruik warm tapwater	2720 kWh	328 m3	0 kWh
Verlies voorraadvat			0 kWh
Verbruik ventilators			30 kWh
Verbruik hulpenergie verwarming			120 kWh
Verbruik koken	360 kWh	0 m3	360 kWh
Opbrengst PV-panelen			0 kWh
Eigen elektrisch verbruik			1990 kWh
Totaal		5440 m3	2500 kWh

Aanbevolen maatregelen

In dit hoofdstuk worden de aanbevolen maatregelen omschreven om de woning te verduurzamen. Belangrijk is dat de maatregelen effect hebben op elkaar. Als maar een deel van de aanbevolen maatregelen wordt uitgevoerd, wordt het verwachte resultaat niet behaald. Alleen als alle maatregelen worden uitgevoerd, komen we tot het resultaat zoals beschreven in dit rapport.

Vloeren schuimbeton

De huidige vloer is ongeïsoleerd. Er is vrijwel een kruipruimte aanwezig. Uit praktisch oogpunt wordt isolatie middels het storten van schuimbeton geadviseerd. Deze vloer is tevens een goede basis om vervolgens een laagtemperatuur verwarmingssysteem op te monteren (vloerverwarming).

Op het schuimbeton moet vervolgens een afdekvloer worden gestort.



Figuur – schuimbeton

De volgende isolatie worden geadviseerd:

- Type isolatie: Schuimbeton
- R-waarde 4 m²K/W
- Dikte: 600 mm

Na isoleren gevels (en panelen)

Uw woning is voorzien van een spouwmuur. In de huidige spouwmuren (spouw ca 60 mm) is isolatie aanwezig. Er wordt geadviseerd om deze na te isoleren middels een vullend zacht schuim. Deze schuim zorgt voor een goede aansluiting op bestaande kozijnen. Dit schuim is een scheerschuim-achtig gietschuim wat via kleine boorgaten in de spouwmuur wordt gespoten met behulp van een injecteerpistool. Doordat het materiaal vloeibaar in de spouw wordt gegoten, vult het gemakkelijk alle hoeken en holten op. Vervolgens zal het materiaal hard worden en de holtes volledig opvullen. Na het vullen van de spouwmuur zullen de boorgaten weer worden dicht gevoegd, waardoor er niets meer te zien is van de isolatiewerkzaamheden.

Er wordt geadviseerd om de huidige panelen te verwijderen en eventuele aanwezige isolatie te verwijderen. In de ontstane ruimte adviseren we een goed sluitende PIR plaat van ca. 40-50mm te plaatsen en de panelen weer te herstellen. Let op dat aan de binnenzijde van de isolatie een goede dampremmende folie moet worden aangebracht om condensvorming te voorkomen.

- Type isolatie: PIR
- R-waarde $\geq 2,0 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$
- Dikte: 40 - 50 mm

Plaatsen HR++ glas

Geadviseerd wordt om al het aanwezige dubbel glas te vervangen door HR++ glas. Dit heeft invloed op het benodigd vermogen van de warmteopwekker en het benodigd vermogen in het afgiftesysteem. Daarnaast zal plaatsing van HR++ zorgen voor meer comfort. De delen die reeds voorzien zijn van HR++ glas zijn niet meegenomen.

De volgende beglazing worden geadviseerd:

- Type beglazing: HR++
- U-waarde glas: $U_{\text{glas}} \leq 1,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- ZTA-waarde: $\leq 0,60$

Nieuwe pui zuidzijde

Er wordt geadviseerd om de pui in zijn geheel te vervangen. Door uitvoering van deze maatregel wordt warmteverlies sterk gereduceerd. Bij plaatsing van een nieuwe pui wordt toepassing van HR++ beglazing aanbevolen. Er wordt geadviseerd de draaiende delen te voorzien van een dubbele kierdichting. In de pui dienen ventilatieroosters aangebracht te worden (luchtdruk sturing).

De volgende specificaties worden geadviseerd:

- Type beglazing: HR++
- Type kozijn: Hout of kunststof
- U-waarde glas: $U_{\text{glas}} \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
- U-waarde kozijn: $U_{\text{kozijn}} \leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ZTA-waarde: $\leq 0,60$
- Kierdichting: dubbel of triple

Plaatsen nieuwe achterdeuren

Uw achterdeur is niet geïsoleerd en is de oorzaak van tocht. Het is belangrijk deze te beperken door het vervangen van de deur en kozijnen door een geïsoleerde variant. De volgende deur+kozijn wordt geadviseerd:

- Isolatiewaarde: $U_{\text{deur}} \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Isolatiewaarde: $U_{\text{kozijn}} \leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Kierdichting: Dubbele kierdichting
- Hang en sluitwerk: 3 puntssluiting

Isoleren hellende daken

Er wordt geadviseerd uw dak vanuit de binnenzijde beter te isoleren. Vanwege de dakopbouw wordt geadviseerd het dak na te isoleren met een natuurlijk en dampopen materiaal. Dit kan met bijvoorbeeld hennep of vlas isolatie. De isolatie wordt aan de binnenzijde tegen het dakbeschot aangebracht en vervolgens afgewerkt met een OSB plaat. Denk erom dat de bestaande isolatie aan de buitenzijde van het dakbeschot verwijderd wordt (om de 30cm).

De volgende isolatie worden geadviseerd:

- Type isolatie: Hennep
- R-waarde: $4 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dikte: 160 mm

Warmtepomp lucht water 10kW

Een warmtepomp maakt warm water voor de centrale verwarming, kraan en douche, net als de CV-ketel. Het verschil is dat de warmtepomp hiervoor een aanvullende warmtebron gebruikt, aangevuld met elektriciteit, terwijl een CV-ketel aardgas gebruikt. De bron voor een dergelijke warmtepomp is bijvoorbeeld buitenlucht, aardwarmte of zonnewarmte. Het onderlinge verschil tussen deze bronnen is de prijs en het rendement van de warmtepomp.

Bij een warmtepomp is het belangrijk niet een te groot systeem te kiezen, maar deze af te stemmen op het berekende warmteverlies of het afgiftesysteem van de woning. Dit om het pendelen van het systeem tegen te gaan en te zorgen voor een kleiner verbruik voor verwarming. Een modulerende warmtepomp maakt deze keuze iets eenvoudiger. In de regel wordt er dan voor de kleinst, boven de warmtevraag liggende warmtepomp gekozen.

In deze situatie worden de volgende specificaties geadviseerd:

- Type warmtepomp: Lucht – water, split/monoblock, modulerend
- Vermogen 10 kW
- Bron: Buitenlucht
- Afgifte: Watergedragen centrale verwarming
- Aanvoertemperatuur verwarming: 35 °C
- Rendement verwarming: SCOP ≥ 3,8
- Rendement warm water: SCOP ≥ 2,2
- Modulerend: ja
- Voorraadvat warm water: 200 liter
- Energieklasse: A++ of hoger

Aandachtspunten bij plaatsing

Let er op dat de buiten-unit van een lucht-water warmtepomp geluid maakt. We adviseren deze dan ook dusdanig te plaatsen dat er geen slaapvertrekken in de directe nabijheid van de unit aanwezig zijn. Denk er hierbij om dat er bij het split systeem geïsoleerde leidingen (t.b.v. koudemiddel) gelegd moeten worden van de buiten- naar de binnen-unit.

Er dient rekening gehouden te worden met voldoende ruimte voor de binnen-unit, een buffervat (ca. 100l) en een boilervat voor warm tapwater (technische ruimte).

De boilergrootte is aangepast op de klantwensen. Er wordt een boiler van tenminste 200 liter geadviseerd. Hiermee is ca. 30 minuten douchewater beschikbaar (10 l/min; 40 graden).

In de technische ruimte moeten de volgende onderdelen aanwezig zijn:

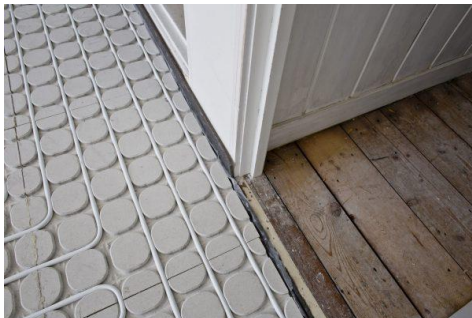
- Tappunt warm en koud water;
- Aansluiting voor het afgiftesysteem;
- Afvoer naar riolering;
- Een voedingskabel vanuit de meterkast. De warmtepomp dient op een eigen 3-fase groep in de meterkast te worden aangesloten vanwege het benodigd vermogen voor het maken van warm water.

Aanleggen vloerverwarming

Een warmtepomp is heel goed in het maken van een laagtemperatuur water, maar niet in het maken van hoog temperatuur water (zoals een CV-ketel). Het is daarom bij een warmtepomp belangrijk om te kiezen voor afgiftesystemen die hiervoor geschikt zijn. Normale radiatoren passen niet goed, omdat deze met de lage temperatuur de woning niet warm krijgen. Vloerverwarming werkt juist wel heel goed. Daarnaast geeft vloerverwarming ook nog een hoog comfortniveau.

Vloerverwarming aanbrengen heeft een grote impact op de woonkamer. Allereerst moet de woonkamer leeg op de plek waar vloerverwarming wordt aangelegd. Er zijn vervolgens twee gangbare keuzes voor vloerverwarming:

- A. Een droge vloerverwarming bovenop de bestaande houten vloer
Het nadeel van deze vloerverwarming is dat de vloer opgehoogd moet worden. Dit heeft impact op de aansluiting met de andere vloeren en wellicht op de deurhoogtes. Wel is de impact van de werkzaamheden bij deze vorm minimaal.
- B. De houten vloer vervangen door een nieuwe vloer, waarbij de nieuw vloer wordt voorzien van vloerverwarming in de vloer.
Deze vorm van een nieuwe vloer met vloerverwarming heeft een grotere impact op de woning. Er zijn namelijk meer sloopwerkzaamheden, er komt meer vuil vrij en de kosten zijn hoger. Het voordeel van deze variant is dat de vloerhoogte overal gelijk kan blijven.



Figuur – een droog vloerverwarmingsysteem

op een bestaande houten vloer



Figuur – vloerverwarming op schuimbeton

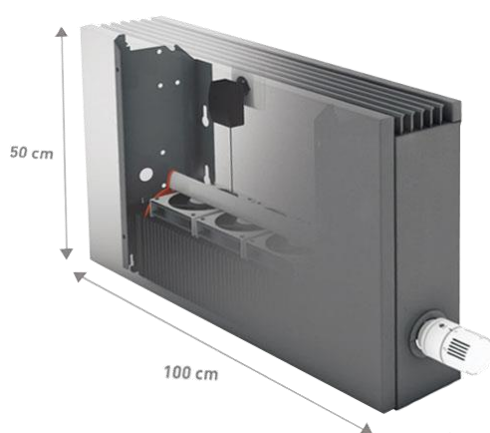
Het volgende afgiftesysteem wordt geadviseerd:

- Type afgiftesysteem: Vloerverwarming in een dekvloer
- Afstand van leidingen: ≤ 100 mm
- Aanvoertemperatuur: 35°C

Plaatsen LTV radiatoren verdieping en leidingen

Een warmtepomp is heel goed in het maken van een laagtemperatuur water, maar niet in het maken van hoog temperatuur water (zoals een CV-ketel). Het is daarom bij een warmtepomp belangrijk om te kiezen voor afgiftesystemen die hiervoor geschikt zijn. Normale radiatoren passen niet goed, waardoor deze met de lage temperatuur de woning niet warm krijgen. Een LTV radiator is eigenlijk een convector die op een lage temperatuur een groter vermogen kan afgeven. Deze maatregel wordt geadviseerd voor de verdieping.

Denk er bij de bepaling van het aantal en soort LTV radiator om welk vermogen deze kan afgeven bij verschillende temperaturen. Een LTV radiator kan worden uitgevoerd met ventilatoren om het vermogen te vergroten.



Figuur – LTV-radiator

Het volgende afgiftesysteem wordt geadviseerd:

- Aantal radiatoren: 6 stuks
- Totaalvermogen: 3,6 kW
- Aanvoertemperatuur: 35 °C

Aanleggen WTW installatie

Er wordt geadviseerd een ventilatiesysteem met warmteterugwinning te installeren. Het ventilatiesysteem voert zowel verse lucht aan, als vuile lucht af. De WTW-unit van het ventilatiesysteem verwarmt de verse aangevoerde lucht door middel van de gebruikte af te voeren lucht. Het toepassen van een ventilatiesysteem betekent dat er toe- en afvoerkanalen aangelegd moeten worden. Deze kanalen kunnen vanaf de zolder/eerste verdieping verspreid worden naar de gewenste ruimtes op de begane grond. Via een ventiel in het plafond op de begane grond wordt lucht toe- of afgevoerd. Er is gerekend met een capaciteit van 250 m³ /h en een rendement van 85% voor de WTW ventilatie.

Resultaten, investering, subsidies en financiering

Investering en terugverdientijd

Het gasloos maken van de woning gaat gepaard met een aanpassing aan het verwarmingssysteem. De volgende maatregelen worden geadviseerd.

Maatregel	Investeringen	Subsidie	
Vloeren schuimbeton	€ 20.000,00	€ 1.550,00	ISDE
Na isoleren gevels	€ 6.000,00	€ 1.050,00	ISDE
Plaatsen HR++ glas	€ 11.200,00	€ 2.350,00	ISDE
Nieuwe pui zuidzijde	€ 4.500,00	€ 400,00	ISDE
Plaatsen nieuwe achterdeuren	€ 6.000,00	€ 220,00	ISDE
Isoleren hellende daken	€ 20.000,00	€ 5.800,00	ISDE
Warmtepomp lucht water 10kW	€ 15.000,00	€ 3.000,00	ISDE
Aanleggen WTW installatie	€ 6.000,00	€ 0,00	
Aanleggen vloerverwarming	€ 5.000,00	€ 0,00	
Plaatsen LTV radiatoren verdieping en leidingen	€ 6.000,00	€ 0,00	

Overzicht investeringen en opbrengsten	
Totale investering	€ 99.700,00
Subsidie	€ 14.370,00
Totale netto investering	€ 85.330,00
CO ₂ reductie na 20 jaar	164309 kg CO ₂
Gelbesparing na 20 jaar	€ 108.450,12
Terugverdientijd	10 Jaar

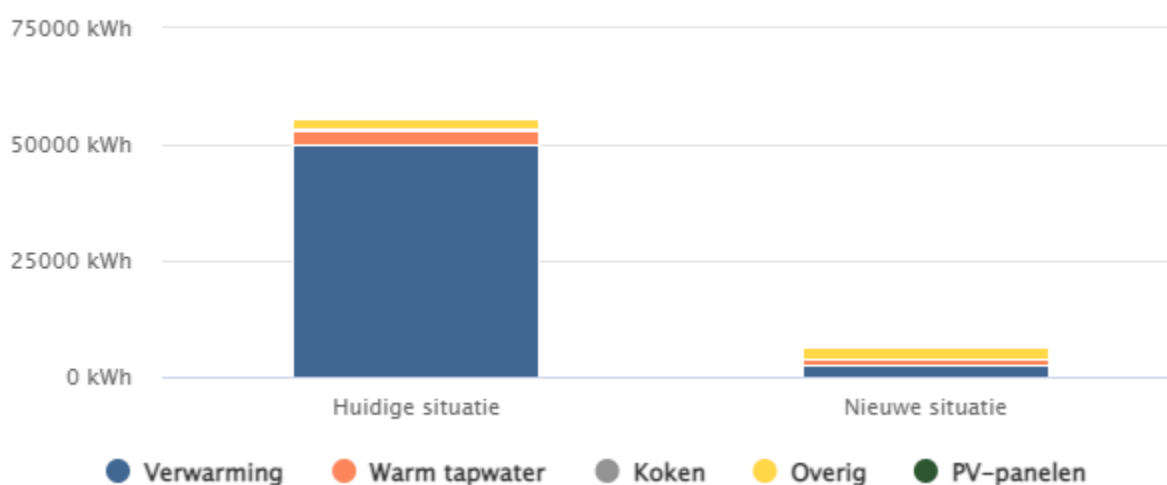
*Uw persoonlijke situatie kan invloed hebben op te verkrijgen subsidies

Energieverbruik huidig en nieuw

In de WoningTool wordt het nieuwe energieverbruik berekend, waardoor de effecten van alle geadviseerde maatregelen zichtbaar worden. Het nieuwe energieverbruik is te zien in onderstaande tabel en grafiek. In bijlage 2 wordt een uitgebreide berekening van het huidige situatie en de nieuwe situatie weergegeven.

Onderdeel	Totaal	Gas	Elektrisch
Verbruik verwarming totaal	9488 kWh		
Verbruik verwarming verlaging	0 kWh		
Verbruik verwarming	9488 kWh	0 m3	2497 kWh
Verbruik warm tapwater	2720 kWh	0 m3	1236 kWh
Verlies voorraadvat			150 kWh
Verbruik ventilators			30 kWh
Verbruik hulpenergie verwarming			60 kWh
Verbruik koken	360 kWh	0 m3	360 kWh
Opbrengst PV-panelen			0 kWh
Eigen elektrisch verbruik			1990 kWh
Totaal		0 m3	6323 kWh

Energiegebruik



Vermogensberekening

Het verduurzamen van een woning gaat vaak gepaard met een aanpassing aan het verwarmingssysteem. Dit kan het vervangen van de opwekker zijn, het aanpassen/vervangen van het afgifte systeem, of soms zelfs allebei. Daarom zijn de volgende berekeningen gedaan:

- Vermogen van de opwekker.
- Vermogen van het warmteafgiftesysteem.

Voor de vermogensberekeningen wordt verwezen naar bijlage 2.

De nieuwe energiekosten en CO₂ uitstoot

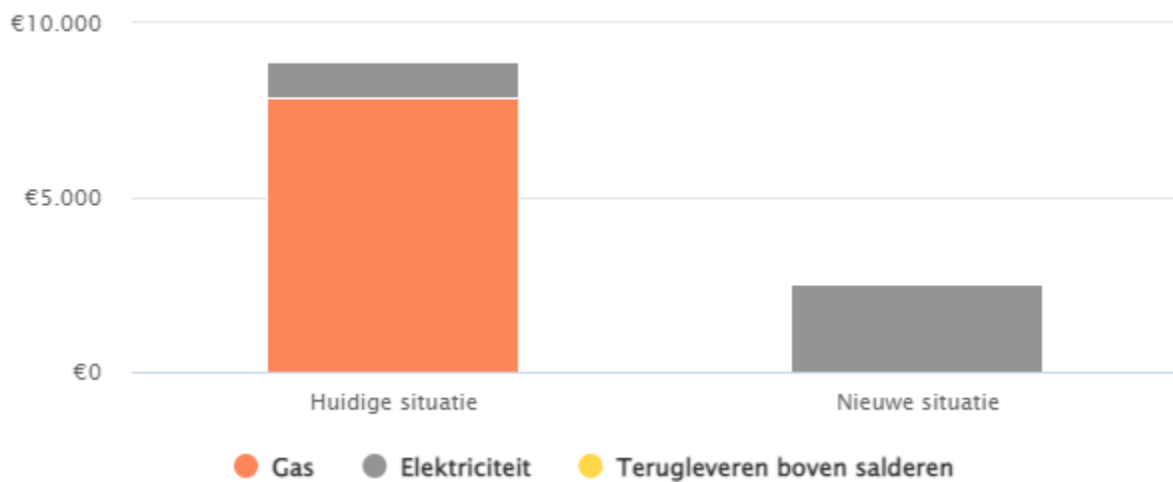
Naar aanleiding van het nieuwe energieverbruik worden in de WoningTool de kosten voor energie in de nieuwe situatie berekend. Het gebruikte energietarief en de jaarlijkse inflatie zijn met u tijdens de opname afgestemd.

De nieuwe energiekosten zijn samen met de berekenende huidige energiekosten in onderstaande tabel weergegeven.

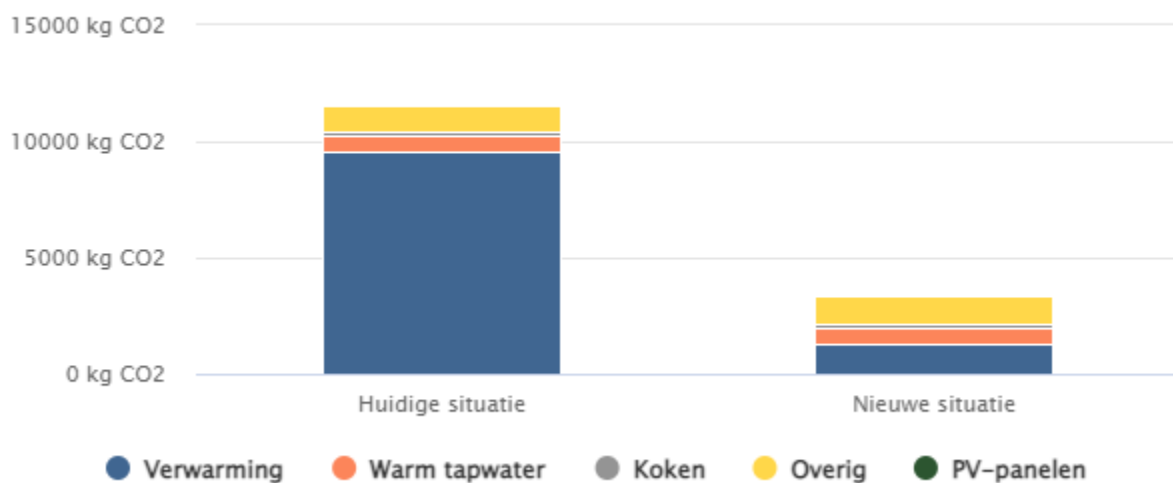
Overzicht energie	Huidig	Nieuw
Energiekosten per maand (1e jaar)	€ 740,62	€ 210,77
Energiekosten na 20 jaar*	€ 261.742,64	€ 67.962,52
CO ₂ -uitstoot per jaar	11541 kg CO ₂	3326 kg CO ₂

*Op basis van een gemiddelde stijging van 3.0% voor stroom en 4.0% voor gas per jaar. Op basis van € 0,40/kWh en € 1,45/m³.

Energiekosten eerste jaar

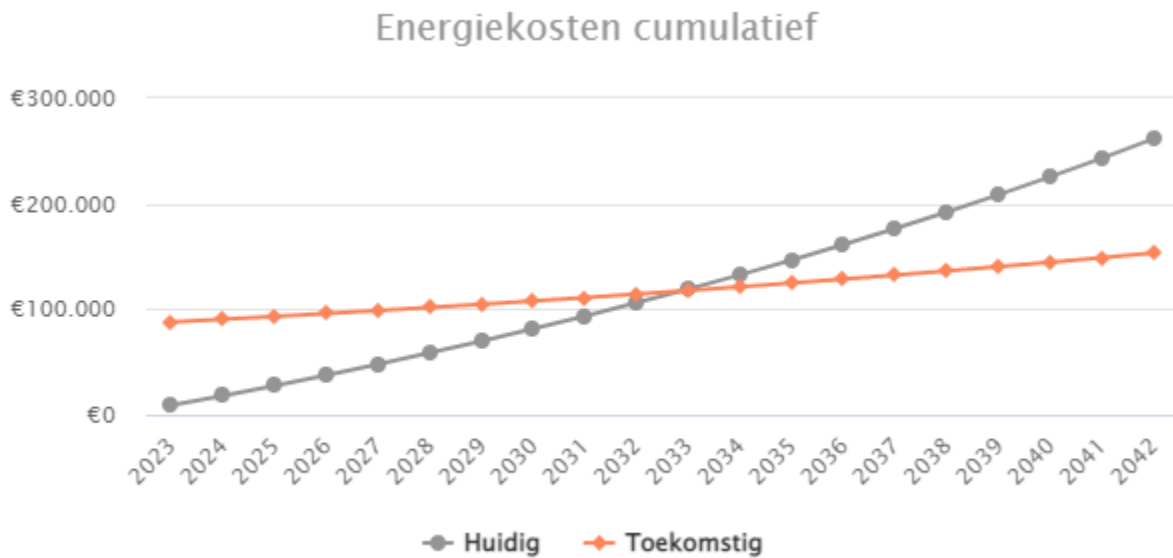


CO₂ Uitstoot



Terugverdiëntijd van de investering

Op basis van de energiekosten, inflatie en de investering kan de volgende vergelijking worden gemaakt tussen de huidige situatie en de nieuwe situatie. Uit deze grafiek blijkt dat de terugverdiëntijd 10 jaar is



Let op!

De genoemde investeringen zijn indicatief. Dit is geen offerte. Genoemde subsidies en eventuele btw teruggave worden berekend aan de hand van de actuele regelingen. Uw persoonlijke situatie kan invloed hebben op het verkrijgen van subsidies en eventuele btw teruggaaf.

Financieringsmogelijkheden

Vaak is de benodigde investering niet vrij beschikbaar. Daarom is het belangrijk om te achterhalen welke financieringsmogelijkheden er zijn, en welk effect dit heeft op de maandlasten.

Let op!

Elke Ploeg is geen financieel adviseur. Laat u adviseren door een financieel adviseur voor een nauwkeurige bepaling van de financiële mogelijkheden. De genoemde bedragen zijn indicatief.

Hieronder is een voorbeeld weergegeven van een annuïteitenfinanciering met een rentepercentage van 0 % en een looptijd van 20 jaren.

Financiering (annuïteiten)	
Rentepercentage	0 %
Financiering investering	€ 99.700,00
Voorfinanciering ISDE	€ 14.370,00
Totale financiering	€ 85.330,00
Looptijd financiering	20 jaar
Maandlasten annuïtair (excl. voorfinanciering ISDE)	€ 355,54
Anders financieren	€ 0,00
Totale maandelijkse financieringskosten	€ 355,54
Maandlasten oud (energie)	€ 740,62
Maandlasten nieuw (energie, excl. indexering)	€ 210,77
Maandlasten nieuw (energie, excl. indexering + financiering)	€ 566,31

De financieringskosten voor het uitvoeren van de maatregelen bedragen hiermee € 355,54. Met de nieuwe energiekosten bedragen de totale maandlasten € 566,31 voor de komende 20 jaren. Daarna blijven alleen de energiekosten over.

Bijlage 1 – Disclaimer

Dit adviesrapport is met de grootste zorg samengesteld. Wij aanvaarden echter geen aansprakelijkheid voor schade die het gevolg is van onjuistheid of onvolledigheid (in de meest ruime zin van het woord) uit dit rapport of gevolgschade die voortvloeit uit de uitvoering van de adviezen uit dit rapport. Deze verantwoordelijkheden liggen bij de uitvoerende partij ook in het kader van de productaansprakelijkheid. Het is daarom noodzakelijk de uitvoering van de in dit maatwerkadvies genoemde maatregelen door vaktechnisch deskundige derden uit te laten voeren. Alle genoemde bedragen in dit rapport zijn slechts indicatief en bedoeld ter ondersteuning van de besluitvorming. Daarnaast kunnen aan de besparingsberekeningen geen rechten worden ontleend omdat de werkelijke besparingen afhangen van het huidige en toekomstige gebruikersgedrag. Tenzij anders vermeld zijn alle kosten inclusief BTW. De genoemde investeringen zijn indicatief. Dit is geen offerte. Genoemde subsidies en eventuele btw teruggave worden berekend aan de hand van de actuele regelingen. Uw persoonlijke situatie kan invloed hebben op het verkrijgen van subsidies en eventuele btw teruggaaf.

Om onze werkzaamheden zo zorgvuldig mogelijk uit kunnen voeren, maken we gebruik van uw persoonsgegevens. U kunt er op vertrouwen dat wij deze gegevens verzamelen en verwerken volgens de meest actuele juridische normen.

Bijlage 2 – Vermogens- en verbruiksberekening

Verbruiksgegevens huidige situatie

Berekend verbruik	
Transmissie per graad begane grond; buitenlucht	272 W/K
Transmissie per graad begane grond; grond	0 W/K
Transmissie per graad begane grond; kruipruimte	280 W/K
Transmissie per graad begane grond; AOR	0 W/K
Transmissie per graad verdieping; buitenlucht	380 W/K
Transmissie per graad verdieping; grond	0 W/K
Transmissie per graad verdieping; kruipruimte	0 W/K
Transmissie per graad verdieping; AOR	0 W/K

Σ Transmissie	37116 kWh
Σ Infiltratie	2854 kWh
Σ Ventilatie	4392 kWh
Σ Zoninstraling	6606 kWh

Rendement distributiesysteem	97 %
------------------------------	------

Verbruik verwarming totaal	38755 kWh		
Verbruik verwarming verlaging	0 kWh		
Verbruik verwarming	38755 kWh	5112 m ³ gas	0 kWh
Verbruik warm tapwater	2720 kWh	328 m ³ gas	0 kWh
Verlies voorraadvat			0 kWh
Verbruik ventilators			30 kWh
Verbruik hulpenergie verwarming			120 kWh
Verbruik koken	360 kWh	0 m ³ gas	360 kWh
Opbrengst PV-panelen			0 kWh
Eigen elektrisch verbruik			1990 kWh
Totaal		5440 m³ gas	2500 kWh

Verbruiksgegevens nieuwe situatie

Berekend verbruik	
Transmissie per graad begane grond; buitenlucht	121 W/K
Transmissie per graad begane grond; grond	0 W/K
Transmissie per graad begane grond; kruipruimte	33 W/K
Transmissie per graad begane grond; AOR	0 W/K
Transmissie per graad verdieping; buitenlucht	93 W/K
Transmissie per graad verdieping; grond	0 W/K
Transmissie per graad verdieping; kruipruimte	0 W/K
Transmissie per graad verdieping; AOR	0 W/K

Σ Transmissie	10198 kWh
Σ Infiltratie	1646 kWh
Σ Ventilatie	659 kWh
Σ Zoninstraling	4955 kWh

Rendement distributiesysteem	100 %
------------------------------	-------

Verbruik verwarming totaal	9488 kWh		
Verbruik verwarming verlaging	0 kWh		
Verbruik verwarming	9488 kWh	0 m ³ gas	2497 kWh
Verbruik warm tapwater	2720 kWh	0 m ³ gas	1236 kWh
Verlies voorraadvat			150 kWh
Verbruik ventilators			30 kWh
Verbruik hulpenergie verwarming			60 kWh
Verbruik koken	360 kWh	0 m ³ gas	360 kWh
Opbrengst PV-panelen			0 kWh
Eigen elektrisch verbruik			1990 kWh
Totaal		0 m ³ gas	6323 kWh

Vermogensberekening nieuwe situatie

Vermogensberekening	
Transmissie begane grond; buitenlucht	3.64 kW
Transmissie begane grond; grond	0 kW
Transmissie begane grond; kruipruimte	0.59 kW
Transmissie begane grond; AOR	0 kW
Transmissie verdieping; buitenlucht	2.32 kW
Transmissie verdieping; grond	0 kW
Transmissie verdieping; kruipruimte	0 kW
Transmissie verdieping; AOR	0 kW
Infiltratie begane grond	1.63 kW
Infiltratie verdieping	0.78 kW
Ventilatie begane grond	0.24 kW
Ventilatie verdieping	0.11 kW
Opwarmen	0.56 kW
Veiligheidsmarge	0.49 %
Totaal	10.38 kW

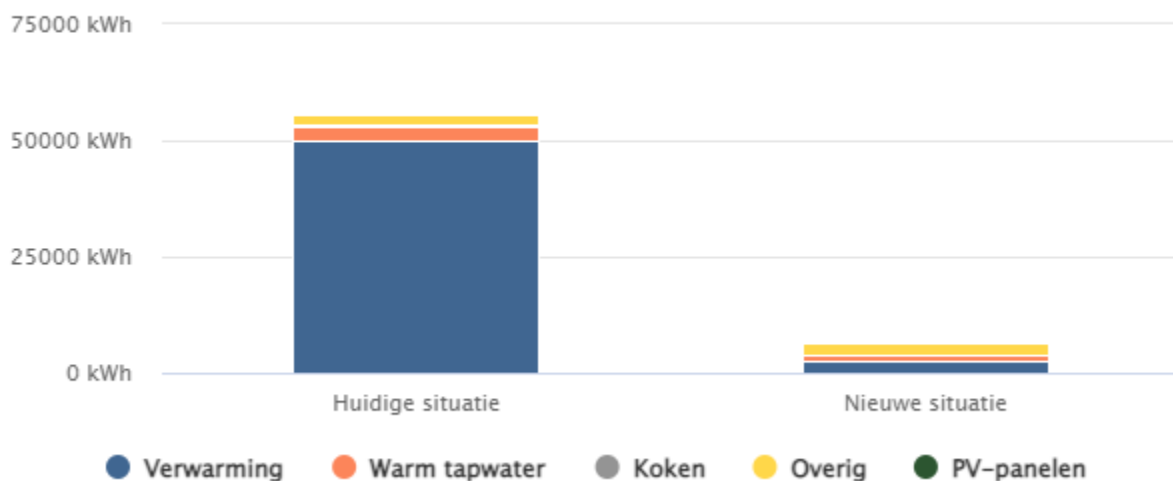
Vermogen begane grond

Omschrijving	Afmeting	Aanvoertemperatuur	Vermogen
Vloerverwarming (100mm hoh)	110 m ²	35 °C	10.67 kW
Totaal beschikbaar vermogen			10.67 kW
Totaal benodigd vermogen			6.41 kW

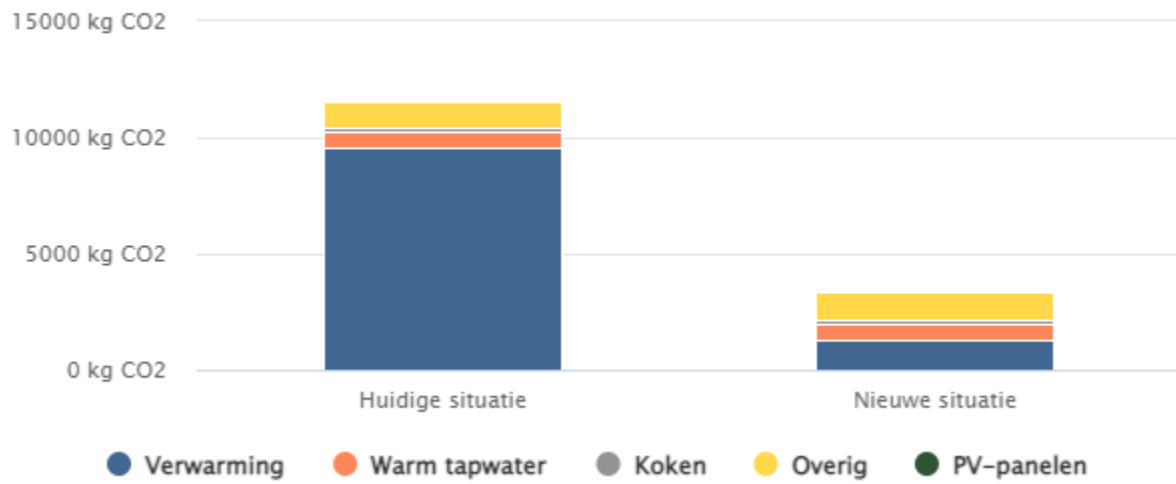
Vermogen verdieping

Omschrijving	Afmeting	Aanvoertemperatuur	Vermogen
Laagtemperatuur radiatoren	3.5 kW	35 °C	3.5 kW
Totaal beschikbaar vermogen			3.5 kW
Totaal benodigd vermogen			3.38 kW

Energiegebruik



CO2 Uitstoot



Bijlage 3 – Over WoningTool.nl

Werkwijze

Om een nauwkeurige inschatting te maken van het effect van de verduurzaming wordt gebruik gemaakt van de WoningTool versie 1.5.2 (c0b08bf3c577b71c1e9885842d71d0729f9c08d3 / 10167a0bdf022e6b892e60bc10d324f7a71c51d3).

Na opname van de woning op locatie wordt het energieverbruik berekend met de WoningTool. Dit wordt gecontroleerd aan de hand van het praktijkverbruik in elektra en gas. In de opname wordt ook gebruikersgedrag zoals tapwatergebruik en temperatuurinstelling van de thermostaat meegenomen.

De volgende gegevens worden opgenomen om een model te bouwen:

- Klimaatgegevens (gemiddelde/modaal KNMI-gegevens van 2013-2021).
- Oriëntatie van de bouwdelen.
- Afmetingen van de thermische schil.
- Warmteweerstanden van de bouwdelen.
- U waarden en ZTA waarden van transparante delen.
- Warmte afgifte systemen en afgiftevermogens.
- type opwekker en rendement.
- Rendement van warmte distributie.
- Het opwekken van energie op eigen perceel.
- Warmtapwatergebruik.
- Rendement opwekker warm tapwater.
- Stookgedrag bewoners (setpoints, nachtverlaging etc.).
- Ventilatie (natuurlijk, mechanisch, balansventilatie etc.).
- Infiltratie (forfaitair of handmatig).
- Algemene gebouwgegevens (aantal bouwlagen, aanwezigheid kruipruimte, type dak etc.).
- Locatie van het gebouw (omgeving).
- Prijzen van energiedragers.
- Aanwezigheid van energieopslag.
- Type kooktoestel.
- Aansluitwaarde hoofdaansluiting elektra.
- Vrijheid in berekeningsaanpassing op diverse vlakken om tot een eerlijk vergelijk te komen.

Op al deze punten kunnen verbeteringen worden doorgerekend om tot een goed onderbouwd en nauwkeurig advies te komen.

Om de verduurzaming en het aardgasvrij maken van woningen echt te versnellen is een methodiek nodig die nauwkeurig en praktisch gebruikt kan worden door adviseurs. WoningTool.nl helpt adviseurs met het maken van een bouwkundig en installatietechnisch goed advies. WoningTool.nl berekent de effecten van het isoleren van een woning en rekent dan automatisch snel door wat het benodigde vermogen van de woning is, of een warmtepomp zou werken en of het afgiftesysteem geschikt is voor een andere opwekker. Je kunt snel en nauwkeurig berekenen of er bijvoorbeeld een vloerverwarming nodig is, welke hybride warmtepomp geschikt is en hoe groot het effect is van een zonneboiler of zonnepanelen.

In de tool moeten ongeveer 150 variabelen worden ingevoerd. Na de invoer vergelijkt de tool het theoretische gasverbruik (volgens invoer) met het praktijkverbruik. Op basis hiervan is goed te oordelen of de invoer overeenkomt met de werkelijkheid. Na invoer biedt WoningTool de mogelijkheid om op al deze variabelen verbeteringen door te voeren. Hieruit volgt direct het effect op de energierekening, CO₂-uitstoot en terugverdientijd.

WoningTool.nl is ontwikkeld voor adviseurs en heeft als doel om adviseurs te helpen sneller, beter en praktischer te kunnen adviseren. Hiermee is een goed onderbouwd advies te geven. Daarnaast kunnen meer woningeigenaren worden geholpen in kortere tijd. De software is de missende link tussen de adviseur en het advies. Met WoningTool.nl kan worden versneld met praktische en goed onderbouwde adviezen voor woningeigenaren.

Bepaling thermische schil

Bij de bepaling van de thermische schil wordt uitgegaan van de regels zoals beschreven in de ISSO 82.1, tenzij dit een vertekend beeld van de werkelijkheid zou geven. Bij afwijking wordt dit gemotiveerd.

Bijlage 4 – Standaard voor woningisolatie

De standaard voor woningisolatie

WoningTool geeft een indicatief oordeel of de woning voldoet aan de standaard voor woningisolatie. Deze standaard is ontleend aan het klimaatakkoord van de Rijksoverheid. Het is de warmtebehoefte van een woning uitgedrukt in kWh/m² per jaar zonder rekening te houden met de installaties. Een woning heeft een minimale mate van isolatie nodig om te voldoen aan de standaard. Het doel hiervan is om te beoordelen of een woning voldoende is geïsoleerd voor een lage temperatuurbron zoals een warmtepomp. De eis van de standaard wordt bepaald op basis van het soort woning, het bouwjaar en een compactheid van de woning.

Standaard compactheid

De standaard compactheid is een geometrieverhouding van de woning : A_{Is}/A_g .

A_{Is} = het totale verliesoppervlakte van het gebouw (binnen de energieschil). Denk bijvoorbeeld aan de oppervlaktes van het dak, de gevel, de ramen en de vloer.

A_g = het totale oppervlakte van het gebouw (binnen de energieschil).

Hoe minder verliesoppervlakte de woning heeft, des te compacter is de vorm van de woning. De hoogte van de standaard hangt af van de compactheid, zie onderstaande tabel (bron: www.rvo.nl).

Woningtype	Standaard Compactheid (A_{Is}/A_g)	Netto warmtevraag [kWh/m ² per jaar]
Eengezinswoningen t/m 1945	< 1,00	60
	≥ 1,00	= 60 + 105* ($A_{Is}/A_g - 1,0$)
Eengezinswoningen na 1945	< 1,00	43
	≥ 1,00	= 43 + 40* ($A_{Is}/A_g - 1,0$)
Meergezinswoningen t/m 1945	< 1,00	95
	≥ 1,00	= 95 + 70* ($A_{Is}/A_g - 1,0$)
Meergezinswoningen na 1945	< 1,00	45
	≥ 1,00	= 45 + 45* ($A_{Is}/A_g - 1,0$)

Rekenwaarden en uitkomsten indicatieve standaardwaarde voor woningisolatie.

	Huidig	Nieuw
Eistype	Eengezinswoningen na 1945	Eengezinswoningen na 1945
Verliesoppervlakte (A_{Is})	551.73 m ²	551.73 m ²
Gebruiksoppervlakte (A_g)	225 m ²	225 m ²
Compactheid (A_{Is}/A_g)	2.45	2.45
Netto warmtevraag	226.1 kWh/m ² /jaar	54.37 kWh/m ² /jaar
Eis	101.09 kWh/m ² /jaar	101.09 kWh/m ² /jaar
Voldoet	Nee	Ja

Bijlage 5 – Begrippenlijst

Graaddagen

Graaddagen zijn het verschil tussen de temperatuur in huis en de gemiddelde buitentemperatuur op die dag. Er wordt uitgegaan van een gemiddelde temperatuur in huis van 18 °C. Is de gemiddelde buitentemperatuur op een dag bijvoorbeeld 10 °C, dan zijn er die dag (18-10=) 8 graaddagen.

Graaduren

Gelijk aan graaddagen maar dan per uur bepaald. Een uur 1 graad verschil is 1 graad uur.

Energetische staat

De staat van de woning waaruit kan worden afgeleid hoeveel energie de woning nodig heeft. De energetische staat wordt uitgedrukt in een warmteverlies. Dit is de som van het verlies door de isolatie (warmteweerstand, zie onderstaand), ventilatie en infiltratie vermeerderd met een eventuele opwarmfactor.

Reductie

Verkleining ten opzichte van de huidige situatie.

Warmteweerstand

De thermische weerstand, ook wel warmteweerstand, hangt samen met de eigenschap van materialen om warmte te geleiden. Metalen zijn goede warmtegeleiders, hebben dus een lage warmteweerstand. Lucht en kunststof zijn voorbeelden van slechte warmtegeleiders, dus met een hoge thermische weerstand. De warmteweerstand wordt uitgedrukt in een R waarde of een U waarde. De warmteweerstand wordt uitgedrukt in m²K/W.

Infiltratie

Met infiltratie wordt niet gestuurde luchtverversing bedoeld (tocht). Niet gestuurde luchtverversing ontstaat door een niet goede luchtdichting. Vaak te vinden in aansluiting van bouwdelen (in de vorm van kieren en naden) op elkaar en door het niet goed sluiten van draaiende delen

Thermische schil

De schil van de woning. Dit is vrijwel altijd het gedeelte waarbinnen verwarmd wordt. De grens wordt bepaald door de grootte van de warmteweerstand en de aanwezigheid van een warmteafgifte lichaam (bijvoorbeeld een radiator).

Gemodelleerd

Een computermodel of -berekening.

Indicatief

Ongeveer, een indicatie.

SCOP

Praktijkrendement van de warmteopwekker over een heel seizoen. Uitgedrukt in een rendementsgetal. Voorbeeld: een SCOP van 4 betekent dat er van 1 kilowatt elektrische energie 4 kilowatt thermische energie (warmte) wordt gemaakt.