

Energieverbeterplan



Woningeigenaar: Voorbeeldig
 Atoomweg 6b
 9743AK Groningen

Object: Voorbeeldlaan 2, Groningen

Opnamedatum: 03-10-2022

Rapportdatum: 03-10-2022

Adviseur: Eelke Ploeg

Samenvatting

De uitkomst van het uitvoeren van de maatregelen uit de rapportage is een reductie in de hoeveelheid benodigde energie voor onder andere ruimteverwarming.

Totale investering	€ 73.500,00
Subsidie*	€ 13.500,00
Totale netto investering:	€ 60.000,00
CO ₂ reductie na 20 jaar:	161841 kg CO ₂
Geldbesparing na 20 jaar:	€ 174.852,21
Terugverdientijd:	7 jaar

* Uw persoonlijke situatie kan invloed hebben op te verkrijgen subsidies.

Aanbevolen maatregelen

Onderstaande maatregelen worden aanbevolen om op een verantwoorde wijze te reductie in de energievraag van uw woning. Let op! De maatregelen dienen allen uitgevoerd te worden om tot het gewenste resultaat te komen. Uitvoering van een deel van de maatregelen zal een andere uitkomst kennen.

Maatregel
Vloer isoleren
Vervangen pui voorzijde
Glas vervangen
Dak isoleren
Dakramen
Aanleggen vloerverwarming
Warmtepomp LW 8kW
Elektrisch verwarmen verdieping
PV panelen 22 stuks
Isoleren panelen

Huidige en toekomstige situatie - verbruikskosten en uitstoot.

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

Overzicht energie	Huidig	Nieuw
Energiekosten per maand (1e jaar)	€ 738	€ 10
Energiekosten na 20 jaar*	€ 311.159,04	€ 79.881,52
CO2-uitstoot per jaar	8194 kg CO ₂	102 kg CO ₂

*Op basis van een gemiddelde stijging van 4% voor stroom en 6% voor gas per jaar. Op basis van € 0,6/kWh en € 2/m³.

Verbruik	Huidig	Nieuw
Aardgas	3379 m ³ gas	0 m ³ gas
Elektriciteit		
- Totale behoefte	3500 kWh	7384 kWh
- Ontrekking van het net	3500 kWh	6152 kWh
- Productie	0 kWh	7190 kWh
- Teruglevering aan het net	0 kWh	5958 kWh
Investeringskosten		€ 60.000,00
Terugverdientijd		7 jaar

Inhoud

Algemeen.....	5
Opdrachtbeschrijving	7
De huidige situatie.....	8
Aanbevolen maatregelen	10
Situatie na uitvoering maatregelen.....	15
Kosten van de geadviseerde maatregelen	16

Algemeen

Er is een gesprek geweest met de woningeigenaar. Voor zover mogelijk is de huidige situatie in kaart gebracht door opnamegegevens op locatie. Deze gegevens zijn aangevuld door tekeningen en info vanuit de woningeigenaar/bewoner.

Werkwijze

De woning wordt opgenomen en gemodelleerd. Vanuit het opgebouwde model wordt de benodigde energie berekend. Deze wordt gecontroleerd aan de hand van het praktijkverbruik in elektra en gas. Ook wordt bij eventuele bijstook van andere energiedragers getracht een reële waarde te bepalen. In de opname worden in dit geval ook gebruikersgedrag zoals tapwatergebruik, en setpoint meegenomen. Derhalve is dit rapport te gebruiken om de energetische staat van de woning met het gebruikersgedrag te vergelijken met een situatie waarin energetische aanpassingen worden gedaan. Het rapport kan onvoldoende nauwkeurig het type woning vergelijken met een andere woning van hetzelfde type. Voor antwoord op deze vraag wordt geadviseerd een energie index op te stellen.

De volgende gegevens worden opgenomen om een model te bouwen:

- oriëntatie van verschillende bouwdelen
- winddruk (gestandaardiseerd naar woningtype)
- afmetingen van de bouwdelen
- warmteweerstand van de bouwdelen
- vermogen van het afgifte systeem op de begane grond en verdieping
- type opwekker
- eigen opwekking energie
- tapwatergebruik
- type opwekker tapwater
- stookgedrag bewoners
- ventilatiesysteem
- infiltratie

Bepaling thermische schil

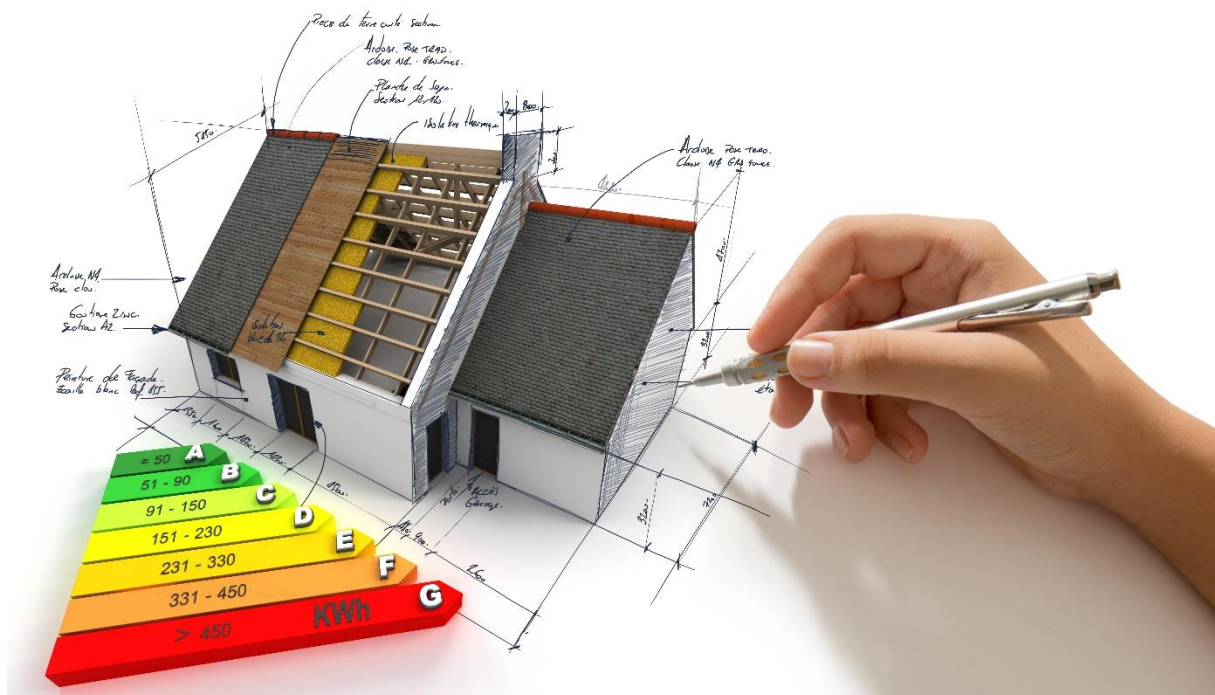
Bij de bepaling van de thermische schil worden de regels zoals opgesteld in de ISSO 82.1 aangehouden tenzij dit een erg vertekend beeld van de werkelijkheid zou geven. Bij afwijking wordt dit gemotiveerd.

In dit specifieke geval betreft de schil de gehele woning in de huidige situatie. Met uitzondering van de garage.

Disclaimer

Dit adviesrapport is met de grootste zorg samengesteld. Wij aanvaarden echter geen enkele 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 maatwerkadvis genoemde maatregelen door vaktechnisch deskundige derden te doen geschieden. 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.



Opdrachtbeschrijving

Onderstaande delen maken deel uit van de opdracht:

- Het in kaart brengen van de huidige energetische staat van de woning.
- Het adviseren over een gewenste situatie, rekening houden met de wensen en mogelijkheden van de woningeigenaar.
- Adviseren van bouwfysische aanpassingen om het warmteverlies te verkleinen.
- Adviseren van installatietechnische aanpassingen om het warmteverlies te verkleinen.
- Adviseren van installatietechnische aanpassingen mbt het warmteoverdrachtsysteem.
- Adviseren van aanpassingen mbt de warmteopwekker.
- Adviseren van aanpassingen om energie op te wekken.
- Bepaling van de benodigde energie om de woning te verwarmen in de toekomstige situatie.
- Inzichtelijk maken van de kosten om tot de geadviseerde situatie te komen.
- Berekening van de besparing in verbruikskosten en CO₂.
- Doorrekening mbt terugverdientijden en subsidies.
- Adviesrapport(dit schrijven).

De huidige situatie

Als uitgangspunt voor verbeteringen is de huidige situatie in kaart gebracht.

Er is een opname van de woning gedaan. Aan de hand van de opnamegegevens is de woning gemodelleerd. In deze situatie wordt het berekende verbruik van de gemodelleerde situatie vergeleken met het praktijkverbruik. Logischerwijs komen deze niet geheel overeen. In de praktijk kan er een afwijking zijn in het aantal stookuren of gebruikersgedrag.

Op basis van de graaduren(Eelde), de winddruk, de zoninstraling, het stookgedrag van de bewoners, de installatie, de wijze van ventilatie, de infiltratie en de transmissie van de woning is de huidige situatie berekend zoals in onderstaande tabel te zien.

Berekend verbruik huidige situatie	
Transmissie per graad BG buitenlucht	162 W/K
Transmissie per graad BG grond	0 W/K
Transmissie per graad BG kruipruimte	177 W/K
Transmissie per graad BG AOR	0 W/K
Transmissie per graad verdieping buitenlucht	189 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	23787 kWh
Σ Infiltratie	1934 kWh
Σ Ventilatie	4891 kWh
Σ Zoninstraling	-4616 kWh

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

Verbruik verwarming	26710 kWh	2967 m ³ gas	0 kWh
Verbruik warm tapwater	2720 kWh	412 m ³ gas	0 kWh
Verlies voorraadvat			0 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			3050 kWh
Totaal	29790 kWh	3379 m ³ gas	3500 kWh

Soort woning	
Bouwlagen	2
Soort woning	A, Vrijstaand
Omgeving	Dorp
Soort begane grondvloer	betonvloer
Kruipruimte	65 cm
Soort dak	schuin dak
Dakbedekking	pannen
Soort muren	spouwmuur
Gasverbruik	3200 m ³ gas
Verbruik elektra (excl. PV)	3500 kWh
Bouwjaar woning	1970 – 1980
Prijs gas	€ 2,00 per m ³
Jaarlijkse indexatie gas	6%
Prijs elektriciteit	€ 0,60 per kWh
Retourprijs elektriciteit boven salderen	€ 0,07 per kWh
Jaarlijkse indexatie elektriciteit	4%
Gebruiksoppervlakte	192 m ²

Installatie	
Warmteopwekker	HR 107 gasketel HTV (oud)
Warmteafgifte begane grond	Lucht
Warmteafgifte verdieping	Lucht
Opwekking binnen de thermische schil	Ja
Distributieleidingen buiten de thermische schil	Ja, geïsoleerd leidingen
Bron warm tapwater	HR 107 gasketel HTV (recent)
Zonneboiler voor warm tapwater	Geen
Aansluitwaarde elektra	3x25A
Koken	elektrisch
Zonnepanelen	0 stuks
Opgewekt zonnepanelen	0 kWh
Aandeel direct verbruik	0%
Accu	0 kWh
Stookgedrag (setpoint BG)	19 °C
Stookgedrag (setpoint boven)	18 °C
Nachtverlaging	Ja
Verbruiksprofiel tapwater	Gemiddeld

Ventilatie en infiltratie	
Ventilatie (natuurlijk)	Geen (alleen mechanisch)
Ventilatie (mechanisch)	200 m ³ /h
Ventilatie (WTW)	0 m ³ /h
Luchtdichtheid (Q _v ;10;kar)	0,75 dm ³ /sm ²

Aanbevolen maatregelen

Om op een verantwoorde wijze te komen tot een aardgasvrije woning worden een aantal maatregelen geadviseerd.

De aanbevolen maatregelen zijn het resultaat van de wensen van de woningeigenaar en de mogelijkheden die de woning biedt.

Belangrijk is dat wanneer slechts een deel van de aanbevolen maatregelen zal worden uitgevoerd, het beoogde resultaat niet gehaald wordt. De maatregelen dienen dus allen uitgevoerd te worden om tot de in de samenvatting besproken toekomstige situatie te komen.

Vloer pur

Om het warmteverlies te verkleinen wordt geadviseerd de vloer bij te isoleren. Er wordt geadviseerd de vloer te isoleren met een gespoten PUR systeem.

Er is gerekend met een warmteweerstand van $R=3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$. Dit betekent in de praktijk een isolatiedikte van ca. 100mm.

Vervangen pui voorzijde

Er wordt geadviseerd om de pui aan de zuidzijde op de begane grond in z'n geheel te vervangen. (bij entree/ voordeur).

Door uitvoering van deze maatregel wordt de warmteweerstand van dit bouwdeel sterk verbeterd en zal het verlies door infiltratie afnemen.

Bij plaatsing van een nieuwe pui wordt toepassing van drievoudige beglazing aanbevolen. Er wordt geadviseerd de draaiende delen te voorzien van een dubbele kierdichting.

Er wordt geadviseerd hier een geïsoleerde deur, voorzien van dubbele kierdichting, te plaatsen.

Plaatsen HR++ glas

Geadviseerd wordt om al het aanwezige glas in de gevels grenzend aan de buitenlucht te vervangen voor 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 ramen die al voorzien zijn van HR++ glas zijn niet meegenomen.

Isoleren panelen

Er wordt geadviseerd om de huidige panelen(oost en west) te verwijderen. In de ontstane ruimte adviseren we een goed sluitende PIR plaat van ca. 40mm te plaatsen en de panelen weer te herstellen.

Dak hennep/vlas

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. Er is gerekend met een warmteweerstand van $R=3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$. Dit betekent in de praktijk een isolatiedikte van ca. 140mm. Er wordt geadviseerd om ook de vloeren op verdieping, grenzend aan de buitenlucht vanuit de binnenzijde mee te isoleren.

Plaatsen nieuwe dakramen

Er wordt geadviseerd de dakramen te vervangen voor dakramen voorzien van HR++ glas.

Aanleggen vloerverwarming en lokaal verwarmen verdieping

Er wordt geadviseerd om op de begane grond vloerverwarming als hoofdverwarming te installeren. Er wordt geadviseerd deze te installeren als hoofdverwarming met een HOH afstand van maximaal 100mm.

Voor de begane grond is uitgegaan van het verwarmen tot 20 graden bij een buitentemperatuur van -10graden.

Op de verdieping is er nauwelijks behoefte om te verwarmen. Om toch op erg koude dagen afgifte beschikbaar te hebben wordt installatie van lokale elektrische toestellen geadviseerd.

Behalve een comfortverbetering en een besparing leent een laag temperatuur afgiftesysteem zich er uitstekend voor met een warmtepomp te werken.

Er wordt geadviseerd onderstaand vermogen te installeren.

Vermogensberekening	
Transmissie BG buitenlucht	2,97 kW
Transmissie BG grond	0,00 kW
Transmissie BG kruipruimte	0,57 kW
Transmissie BG AOR	0,00 kW
Transmissie verdieping buitenlucht	1,49 kW
Transmissie verdieping grond	0,00 kW
Transmissie verdieping kruipruimte	0,00 kW
Transmissie verdieping AOR	0,00 kW
Infiltratie BG	1,39 kW
Infiltratie verdieping	0,67 kW
Ventilatie BG	1,51 kW
Ventilatie verdieping	0,72 kW
Opwarmen	0,48 kW
Veiligheidsmarge	0,00 kW
Totaal	10,3 kW

Vermogen begane grond	
Benodigd afgiftevermogen	7,1 kW
Aanvoertemperatuur	35,0 °C
Vloerverwarming (100mm hoh)	9,7 kW
Totaal beschikbaar vermogen	9,7 kW

Vermogen verdieping	
Benodigd afgiftevermogen	3,2 kW
Aanvoertemperatuur	35,0 °C
Lokaal / handmatig	3,2 kW
Totaal beschikbaar vermogen	3,2 kW

Warmtepomp LW

Uit de berekening blijkt een vermogen van ca. 7,3kW bij een buitentemperatuur van -10 nodig te zijn voor de begane grond.

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 vermogens geadviseerd:
8kW Lucht water, Split, Modulerend

De warmtepomp is berekend op een vermogen van 8kW bij een temperatuur van -10 graden Celsius. De warmtepomp kan vanwege de geadviseerde modulerende werking ook goed kleinere vermogens leveren.

Geadviseerd wordt gebruik te maken van een split systeem. Hiermee wordt een gescheiden systeem bedoeld waarbij gebruik gemaakt wordt van een binnen- en een buitenunit.

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 en een boiler vat voor warm tapwater (technische ruimte).

In de technische ruimte moet warm en koud water aanwezig zijn, aansluiting voor het afgiftesysteem en een afvoer. Tevens dient er een voedingskabel vanuit de meterkast te worden gelegd. Deze kan bij een vermogen van 8kW op een eigen groep 3-fase aangesloten worden.

De boilergrootte dient te worden aangepast op de klantwensen. Men geeft aan normaal warm tapwater te gebruiken.

Er wordt een boiler van tenminste 200l geadviseerd. Hiermee kan men ca. 30 minuten douchewater gebruiken (10l.min 40 graden).

Verbruik warmtepomp.

Op basis van een SCOP voor verwarming van 3,8 wordt een verbruik van ca. 2528kWh verwacht. Voor het tapwater wordt op basis van een SCOP van 2,2 een verbruik van ca. 1236kWh verwacht. Tevens is er rekening gehouden met een stilstand verlies van 150kWh op jaarbasis.

PV panelen

Om het stroomverbruik te compenseren wordt installatie van een zonnestroomsysteem op het hellende dak van de woning aan de zuidzijde geadviseerd.

Advies is om 22 PV panelen te plaatsen om het verbruik te compenseren.

Er wordt geadviseerd degelijke mono kristallijne panelen te installeren.

Er is gerekend met een WP vermogen van 380WP / paneel en een afmeting van 1000x1700mm.

Opzet zonnestroomsysteem:

- installeren van 22 PV panelen op het hellende dak aan de zuidzijde van de woning.
- installeren van 22 micro omvormers of optimizers.
- installeren van een montagesysteem.
- monteren van de installatie.

Situatie na uitvoering maatregelen

Op dezelfde wijze, zoals berekend in de huidige situatie is hieronder de energetische staat van de woning berekend in de situatie na uitvoering van de verbetermaatregelen.

Berekend verbruik nieuwe situatie			
Transmissie per graad BG buitenlucht			99 W/K
Transmissie per graad BG grond			0 W/K
Transmissie per graad BG kruipruimte			32 W/K
Transmissie per graad BG AOR			0 W/K
Transmissie per graad verdieping buitenlucht			60 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			8792 kWh
Σ Infiltratie			1547 kWh
Σ Ventilatie			1676 kWh
Σ Zoninstraling			-3596 kWh
Rendement distributiesysteem			100%
Verbruik verwarming	9605 kWh	0 m ³ gas	2528 kWh
Verbruik warm tapwater	2720 kWh	0 m ³ gas	1236 kWh
Verlies voorraadvat			150 kWh
Verbruik ventilators			0 kWh
Verbruik hulpenergie verwarming			60 kWh
Verbruik koken	360 kWh	0 m ³ gas	360 kWh
Opbrengst PV-panelen			-7190 kWh
Eigen elektrisch verbruik			3050 kWh
Totaal	12685 kWh	0 m ³ gas	194 kWh

Kosten van de geadviseerde maatregelen

Onderstaand een opsomming van de kosten, subsidies en terugverdientijd.

Maatregel	Investering	Subsidie
Vloer isoleren	€ 4.000,00	€ 1.300,00 ISDE
Vervangen pui voorzijde	€ 6.500,00	€ 800,00 ISDE
Glas vervangen	€ 7.000,00	€ 1.450,00 ISDE
Dak isoleren	€ 16.000,00	€ 4.700,00 ISDE
Dakramen	€ 3.500,00	€ 150,00 ISDE
Aanleggen vloerverwarming	€ 4.500,00	
Warmtepomp LW 8kW	€ 14.000,00	€ 2.800,00 ISDE
Elektrisch verwarmen verdieping	€ 1.500,00	
PV panelen 22 stuks	€ 14.000,00	€ 2.300,00 BTW
Isoleren panelen	€ 2.500,00	

Totalen	€ 73.500,00	€ 13.500,00
----------------	--------------------	--------------------

Totale investering	€ 73.500,00
Subsidie*	€ 13.500,00
Totale netto investering:	€ 60.000,00
CO ₂ reductie na 20 jaar:	161841 kg CO ₂
Gelbesparing na 20 jaar:	€ 174.852,21
Terugverdientijd:	7 jaar

* Uw persoonlijke situatie kan invloed hebben op te verkrijgen subsidies.

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.

Overzicht energie	Huidig	Nieuw
Energiekosten per maand (1e jaar)	€ 738	€ 10
Energiekosten na 20 jaar*	€ 311.159,04	€ 79.881,52
CO ₂ -uitstoot per jaar	8194 kg CO ₂	102 kg CO ₂

*Op basis van een gemiddelde stijging van 4% voor stroom en 6% voor gas per jaar. Op basis van € 0,6/kWh en € 2/m³.

Verbruik	Huidig	Nieuw
Aardgas	3379 m ³ gas	0 m ³ gas
Elektriciteit		
- Totale behoefte	3500 kWh	7384 kWh
- Ontrekking van het net	3500 kWh	6152 kWh
- Productie	0 kWh	7190 kWh
- Teruglevering aan het net	0 kWh	5958 kWh
Investeringskosten		€ 60.000,00
Terugverdientijd		7 jaar

Energiekosten cumulatief

