



Gemeente Ede en Energie Samen Foodvalley werken samen aan een betaalbare warmtetransitie (van het aardgas af). Een belangrijk doel daarbij is om alle woningeigenaren inzicht te geven in hun mogelijkheden voor maximale energiebesparing en een fossielvrije warmtevoorziening, inclusief een stappenplan.

De vraag die centraal stond voor deze voorbeeldwoning:

Als deze woning energielabel C is of daartoe (na-)geïsoleerd wordt, is het dan mogelijk om deze woning all-electric te verwarmen met een warmtepomp? Wat zijn daarvoor de mogelijke opties en te ondernemen stappen? Wat zijn de investeringen en besparingen?

Heeft deze voorbeeldwoning je geïnspireerd en wil je met je eigen woning aan de slag? Volg dan het hoofdstuk "Stappenplan". Je kunt met een **persoonlijk woningdossier** een eigen stappenplan op maat maken en daarin ook eventuele verbouwplannen meenemen.

Hulp nodig bij verduurzamen of financiering daarvan?
Neem dan contact op met het **Energieloket** in jouw gemeente.

Versie 18-1-2023



Energietransitie aardgasloos

Voorbeeld hoekwoning 1975 – 1991

(naar) energielabel C & elektrisch verwarmen



Inhoud

Samenvatting.....	3
Stappenplan aardgasvrij (ready).....	4
Algemene gegevens van de woning.....	5
Isolatiemaatregelen	6
Warmteoplossingen	7
Stappen voor 50 graden test.....	8
Toelichting berekeningen en gebruikte kentallen	9
Informatie over energie besparen en van het gas af	9

Voor het samenstellen van dit voorbeeld is het volgende gedaan:

- samen met de bewoners is een woningdossier ingevuld om de mogelijkheden voor energiebesparing te bepalen
- een bezoek afgelegd om te bekijken welke ruimte er in de woning beschikbaar is voor een all-electric warmtevoorziening,
- een warmteverliesberekening gemaakt,
- berekeningen gemaakt van de investeringen en besparingen^{*)}.

**) Alle genoemde bedragen in dit voorbeeld zijn slechts bedoeld als een indicatie en gebaseerd op prijsniveaus najaar 2022 van Milieucentraal.*

*De opties voor de fossielvrije warmtevoorziening zijn uitgewerkt door **Energiebreed** op basis van geschatte warmteverliezen. In deze fase zijn alleen vermogensindicaties en algemene technische omschrijvingen mogelijk.*

Aan deze resultaten kan geen garantie worden ontleend ten aanzien van de daadwerkelijke energieprestaties, berekend energieverbruik of besparingen. Daadwerkelijke investeringen en besparingen voor deze of een specifieke woning zijn afhankelijk van die specifieke woning zelf, de bewonerssamenstelling, het gedrag en de dan geldende offertes en de energieprijzen.

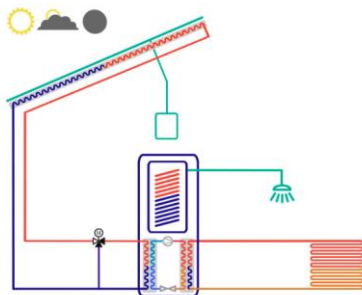
Samenvatting

Deze hoekwoning uit de bouwperiode 1975 – 1991 is gebaseerd op een type dat in de Zeeheldenbuurt te Ede voorkomt. De uitgangsvraag voor dit type woning was:

Als deze woning energielabel C is of daartoe (na-)geïsoleerd wordt, is het dan mogelijk om deze woning all-electric te verwarmen met een warmtepomp? Wat zijn daarvoor de mogelijke opties en te ondernemen stappen? Wat zijn de investeringen en besparingen?

Voor deze (reeds energielabel B) woning zijn twee all-electric opties onderzocht op geschiktheid:

1. Een circa 12 kW **lucht-water** warmtepomp in combinatie met 12 zonnepanelen van 410 Wp zonnepanelen (die dekken alleen benodigde energie voor de warmtepomp). De lucht-water warmtepomp haalt met een buiten-unit warmte uit de lucht.
2. Een circa 12 kW **water-water** warmtepomp met 14 XL PVT zonnepanelen van 450 Wp. De water-water warmtepomp haalt warmte uit een bron met vloeistof. In dit geval ligt deze bron op het dak: Photo Voltaic Thermal panelen bestaan uit het zonne-energie gedeelte dat elektriciteit genereert en een warmtegedeelte dat warmte uit zijn omgeving haalt.



Water-water WP + PVT -> de warmtepomp verwarmt CV en tapwater met de bron op dak.



Voorbeeld legplan 9 PVT-panelen

Over 15 jaar ziet de vergelijking tussen verwarmen met aardgas versus all-electric er als volgt uit:

	Gasketel Referentie	LWP	LWP + zon-PV	PVT/WP
Netto investering (€ inclusief btw)	€ 2.000	€ 21.601	€ 28.489	€ 37.460
Totale kosten aanschaf, onderhoud en energieverbruik over 15 jaar (€)	€ 51.605	€ 54.301	€ 42.296	€ 44.379
Besparing over 15 jaar t.o.v. Referentie		€ -2.696	€ 9.309	€ 7.226

Op basis van het gasverbruik van deze bewoners (ongeveer gelijk aan het indicatieve gemiddelde) is het met deze oplossingen mogelijk om via



Energietransitie aardgasloos Voorbeeld hoekwoning 1975 – 1991 (naar) energielabel C & elektrisch verwarmen



Voorwaarde is dat de woning op lage temperatuur verwarmd kan worden. Blijkt uit de **50 graden** dat dit niet mogelijk is, kan als tussenstap naar aardgasvrij een 6 kWh hybride warmtepomp toegepast. Het gasverbruik daalt met 60-80% en het stroomverbruik neemt met circa 30% toe. De investering (na subsidie) is circa € 5.500-7.000 en de besparing circa € 850 per jaar.

Zou dit type woning nog tot energielabel C geïsoleerd moeten worden, dan is de netto investering daarvan circa € **8.950**.

Stappenplan aardgasvrij (ready)

De stappen die een woningeigenaar van dit type woning, al dan niet gefaseerd, kan nemen om van het gas af te gaan zijn de volgende:

1	Pas alle mogelijke kleine energie besparende maatregelen toe zoals kierdichting, radiatorfolie, waterzijdig inregelen (voor zover nog niet gedaan). Deze kunnen al tot meer comfort en besparing op aardgas leiden, zie ook milieucentraal.nl/energie-besparen/snelle-bespaartips/ .
2	Doe de 50 graden test voor zowel de hybride warmtepomp optie als voor een all-electric optie, zie het hoofdstuk "Stappen voor 50 graden test". Als deze niet slaagt, zal de woning eerst verder geïsoleerd moeten worden.
3	Indien nodig, isoleer de woning naar minimaal niveau energielabel C, zie het hoofdstuk "Isolatiemaatregelen".
4	Voor aardgasvrij: vervang de CV-ketel door één van bovenstaande all-electric opties, zie het hoofdstuk "Warmteoplossingen". Voor aardgasvrij ready: kies voor een hybride warmtepomp, dit kan tot een forse reductie van het aardgasverbruik leiden.
5	Ga over op elektrisch koken.

Om volledig van het aardgas af te gaan, zijn dan mogelijk de volgende aanpassingen nog nodig:

Maatregel	Investeringsindicatie (€) incl BTW
Elektrisch koken (inductie)	€ 1.500
Demontage bestaande gasketel	€ 750
Totaal bedrag	€ 2.850
Eventueel lage temperatuur radiatoren	€ 3.000
<i>of</i>	
Radiator boosters (5x)	€ 750



Energietransitie aardgasloos Voorbeeld hoekwoning 1975 – 1991 (naar) energielabel C & elektrisch verwarmen



Algemene gegevens van de woning

Postcode	6712 EJ
Plaats	Ede
Type	Hoekwoning
Bouwjaar (BAG)	1975
Indicatief aantal bewoners	4
Aantal m ² woonoppervlak (BAG)	132
Energielabel	B
Aantal woonlagen	3
Beneden verdieping	Verwarmd
Overige verdiepingen	Matig verwarmd
Indicatief gasverbruik (m ³ per jaar)	1.904
Werkelijk gasverbruik bewoner 2021 (m ³)	1.890
Gasverbruik koken inschatting (m ³ per jaar)	37
Energieverbruik gasketel voor verwarming (m ³ per jaar)	1.379
Energieverbruik gasketel voor tapwaterbereiding inschatting (m ³ per jaar)	474
<i>Benodigde energie omgerekend in kWh</i>	
Energieverbruik voor verwarming (kWh per jaar)	12.124
Energieverbruik voor tapwaterbereiding (kWh per jaar)	4.167
Elektriciteitsverbruik inductie koken indicatie (kWh per jaar)	175

Huidige isolatiemaatregelen en installaties:

Maatregel	
Ventilatie	Natuurlijke ventilatie
Verwarming	Verbeterd rendement ketel
Zonnepanelen	Geen
Vloerisolatie (cm/Rc)	Goed
Dakisolatie (cm/Rc)	Matige isolatie (tot 8 cm isolatie)
Spouwmuurisolatie (cm/Rc)	Matige isolatie (tot 8 cm isolatie)
Type Glas	Dubbelglas/HR++ glas
Type warmte afgifte	Vloerverwarming/HT radiatoren



Energietransitie aardgasloos Voorbeeld hoekwoning 1975 – 1991 (naar) energielabel C & elektrisch verwarmen



Isolatiemaatregelen

Veel isolatiemaatregelen zijn al toegepast gezien het energielabel B van deze woning. **Aannemende dat deze nog allen in goede staat zijn**, betekent het dat de woning al geschikt is om een (hybride) warmtepomp toe te passen en verdere isolatie dan voorlopig niet vereist is.

Om een **on-geïsoleerde** woning van dit type naar energielabel C te brengen, zouden de volgende isolatie maatregelen nodig zijn:

Maatregel	Investeringsindicatie (€) incl BTW
Dichten van kieren en naden	€ 100
Isolatie van de gevel (spouwmuurisolatie)	€ 1.500
HR++ glas	€ 2.550
Vloerisolatie	€ 1.800
Dakisolatie (van binnenuit)	€ 3.000
Totaal bedrag	€ 8.950

Het is bij de hoekwoning belangrijk om de voor- en achterzijde en de koude zijkant van de woning goed te isoleren middels kierdichting, gevelisolatie en HR++ glas (of Triple). Om de woning optimaal te isoleren wordt daarnaast vloer- en dakisolatie aanbevolen.

Glasisolatie

Ondanks dat de woning al energielabel B heeft en over kan gaan op all-electric wordt het laten uitvoeren van HR++ glas (of triple) in de leefruimtes ook nog aanbevolen. Het verhoogt namelijk de comfort van de woning en de woning houdt de warmte beter vast wat leidt tot een vermindering van de warmtevraag.



Energietransitie aardgasloos Voorbeeld hoekwoning 1975 – 1991 (naar) energielabel C & elektrisch verwarmen



Warmteoplossingen

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar een individuele, all-electric oplossing. Ervan uitgaande dat de woning geïsoleerd is tot energielabel C of de Standaard).*

Wegens de hoge investeringskosten en complexiteit van een bodemwarmtepomp voor een hoekwoning, worden hier de lucht-water warmtepomp (LWP) en de water-water warmtepomp gecombineerd met thermische zonnepanelen (PVT/WP) voorgesteld.

Hieronder zijn de investeringen, besparingen en totale kosten van eigendom over 15 jaar van deze opties aangegeven. Deze zijn vergeleken met de situatie waarin de CV ketel **vervangen** moet worden.

De ISDE subsidie en btw-teruggave op de zonnepanelen zijn hierin ook meegenomen.

Bij de berekening is rekening gehouden met afbouw van de huidige salderingsregeling per 1 januari 2025.

	Gasketel Referentie	LWP	LWP + zon-PV	PVT/WP
Netto investering (€ inclusief btw)	€ 2.000	€ 21.601	€ 19.854	€ 37.460
Gasverbruik verwarmen alleen (m ³ per jaar)	1.853			
Extra elektriciteitsverbruik (kWh per jaar)	0	4.420	4.420	4.276
Elektriciteit opwek (kWh per jaar)	0	0	4.428	5.670
Kosten gas referentiesituatie (€ per jaar)	€ 3.046			
Kosten ketelonderhoud referentie (€ per jaar)	€ 70			
Kosten netbeheer gas (€ per jaar)	€ 191			
Baten elektriciteit zon-PV (€ per jaar)	€ 0	€ 0	€ 1.328	€ 1.701
Kosten elektriciteit (€ per jaar)	€ 0	€ 2.072	€ 2.072	€ 1.985
Onderhoudskosten nieuwstelsel (€ per jaar)	€ 0	€ 108	€ 177	€ 177
Netto besparing t.o.v gas (€ per jaar)	€ 0	€ 1.127	€ 2.387	€ 2.846
Kosten aanschaf en bezit over 15 jaar (€)	€ 51.605	€ 54.301	€ 42.296	€ 44.379

**) De overheid heeft naast de bestaande vorm van certificeringsvorm van “energielabels” een Standaard voor isolatie opgesteld, met minimum isolatiewaarden vereist om van het aardgas af te kunnen.*



Energietransitie aardgasloos Voorbeeld hoekwoning 1975 – 1991 (naar) energielabel C & elektrisch verwarmen



Stappen voor 50 graden test

1. Het is van belang om de test uit te voeren in een week waarin het buiten koud is.
2. Voor de hybride warmtepomp kan getest worden bij een buitentemperatuur tussen 4 en 10 graden Celsius, voor de all-electric moet tussen de -10 en 4 graden Celsius zijn voor minimaal één week. Dan kan worden ervaren of de woning met een lagere temperatuur comfortabel verwarmd kan worden.
3. Stel de Cv-ketel instellen op 50 graden. In de handleiding van de Cv-ketel staat beschreven hoe dit kan worden uitgevoerd.
4. Test één week lang.
Blijft het comfortabel warm in alle ruimtes of wordt gedurende de dag tocht gevoeld? De bewoner dient wel rekening te houden met het feit dat bij lage temperatuur verwarming het langer duurt voordat de woning is opgewarmd.
5. Is het in huis gedurende de testweek comfortabel warm gebleven? Dan is de woning geschikt om te verwarmen op lage temperatuur door middel van een warmtepomp.

Betaalbare aanpassingen indien woning niet geschikt blijkt:

1. Plaats boosters
Boosters zijn kleine ventilatoren die onder of op de radiatoren/convectoren worden geplaatst. De boosters dienen geplaatst te worden in de ruimtes die onvoldoende of te langzaam warm worden. De boosters zorgen voor extra luchtstroming langs het verwarmingselement. Hierdoor wordt de ruimte sneller verwarmd.
2. Laat het verwarmingssysteem waterzijdig inregelen
Bij slechte inregeling van het verwarmingssysteem worden de radiatoren die nabij de CV-ketel staan als eerste warm. De verwarmingselementen verderop in het CV-systeem worden dan op een later moment warm om de betreffende ruimte op temperatuur te brengen. Soms worden deze radiatoren zelfs onvoldoende warm. Nadat het verwarmingssysteem waterzijdig goed is ingeregeld worden alle verwarmingselementen even snel warm en staat de CV-ketel goed afgesteld.



Energietransitie aardgasloos Voorbeeld hoekwoning 1975 – 1991 (naar) energielabel C & elektrisch verwarmen



Toelichting berekeningen en gebruikte kentallen

De berekeningen voor het vermogen van de warmtepomp zijn gebaseerd op de bestaande woningsituatie, gasverbruik en bewoner gedrag. In dit geval worden de begane vloer en tweede verdieping (matig) verwarmd.

Door na- isolatie kan in een energielabel C woning van dit type het energieverbruik mogelijk nog met circa 10% omlaag gaan. Een kW meer of minder qua warmtepompvermogen maakt echter voor de investering weinig uit.

De gehanteerde energieprijzen:

Gasprijs prijsplafond (€/m ³)	€ 1,45
Gasprijs markt (€/m ³)	€ 2,00
Elektriciteitsprijs prijsplafond (€/kWh)	€ 0,40
Elektriciteitsprijs zon-PV door afbouw salderen (€/kWh)	€ 0,30

De berekende investeringen voor energiebesparende maatregelen zijn gebaseerd op de landelijk beschikbaar gestelde kostenkentallen van Arcadis ([digipesis.com](https://www.digipesis.com)), zie ook [digipesis.com/uitleg](https://www.digipesis.com/uitleg).

De geraamde kosten zijn slechts richtinggevend en zullen dus nooit exact overeenkomen met bijvoorbeeld offertes.

Informatie over energie besparen en van het gas af

milieucentraal.nl/energie-besparen
ikwilgasvrij.nl
ede-natuurlijk.nl
energiesamenfoodvalley.nl/zeeheldenbuurt
energiesamenfoodvalley.nl/bloemenbuurt
energiesamenfoodvalley.nl/besparen/
energiesamenfoodvalley.nl/hoomdossier/
Rekenmodel kosten - baten hybride warmtepomp (Excel)