



**Bouw**  
Laan van Westenenk 501  
Postbus 342  
7300 AH Apeldoorn

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 22 12  
F +31 88 866 22 48  
[info-BenO@tno.nl](mailto:info-BenO@tno.nl)

**TNO-rapport**

**034-APD-2009-00415**

**Ontwikkeling van een Gelijk-Als-Anders (GAA)  
rekenmodel voor de berekening van de integrale  
kosten van warmte ten behoeve van de Warmtewet**

Datum	25 augustus 2009
Auteur(s)	Ing. R.A. Brand Mw. Ing. T. Klomp-Braun Ir. J.B. de Wit
Opdrachtgever	Ministerie van Economische Zaken 's Gravenhage
Projectnummer	034.21221
Trefwoorden	Warmte Warmtekosten Niet Meer Dan Anders Gelijk Als Anders Rendementsmethode Warmtewet Warmtedistributie
Aantal pagina's	80 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

## Samenvatting

TNO heeft in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken een rekenmodel ontwikkeld om de integrale kosten van warmtelevering vast te stellen. Deze integrale kosten bestaan uit vaste (afname onafhankelijke) kosten en variabele (afname afhankelijke) kosten. Uitgangspunt voor deze integrale kosten van warmtelevering zijn de kosten die een op een aardgasnet aangesloten gebruiker van warmte moet maken om dezelfde hoeveelheid warmte te genereren als de degene die op een warmtenet is aangesloten. Het rekenmodel berekent het maximum voor deze integrale warmtekosten. Dit maximum wordt Gelijk Als Anders (GAA) genoemd. Op dit moment hanteren de vier grootste warmteleveranciers in grote lijnen – en met enkele uitzonderingen - de adviestarieven van EnergieNed.

### ***Rekenmodel en rekenresultaten voor de vaste kosten***

Voor het berekenen van de vaste kosten heeft EnergieNed een transparant rekenmodel ontwikkeld met correcte boekhoudregels. Echter, EnergieNed gaat ervan uit dat niet alleen de installaties in 30 jaar volledig worden afgeschreven, maar ook de aansluitingen. Dit is niet conform de praktijk.

De vaste kosten voor SV woningen zijn volgens GAA gelijk aan de vaste kosten van CV woningen. De vaste kosten van CV woningen worden bepaald door tarieven van de netbeheerder en de (vrije) tarieven van leveranciers van aardgas. De vaste kosten van aardgas zijn de afgelopen vijf jaar overigens sterk gestegen.

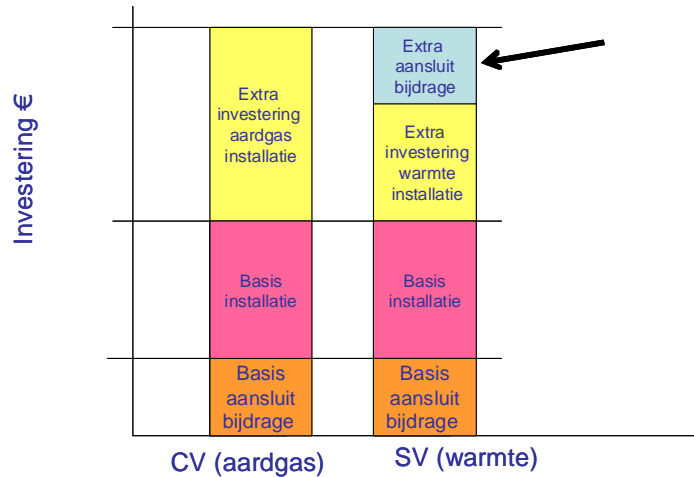
Vaste kosten bestaan uit:

1. eenmalige vaste kosten
2. jaarlijkse vaste kosten.

Ad 1. De eenmalige vaste kosten worden gevormd door de aansluitbijdrage.

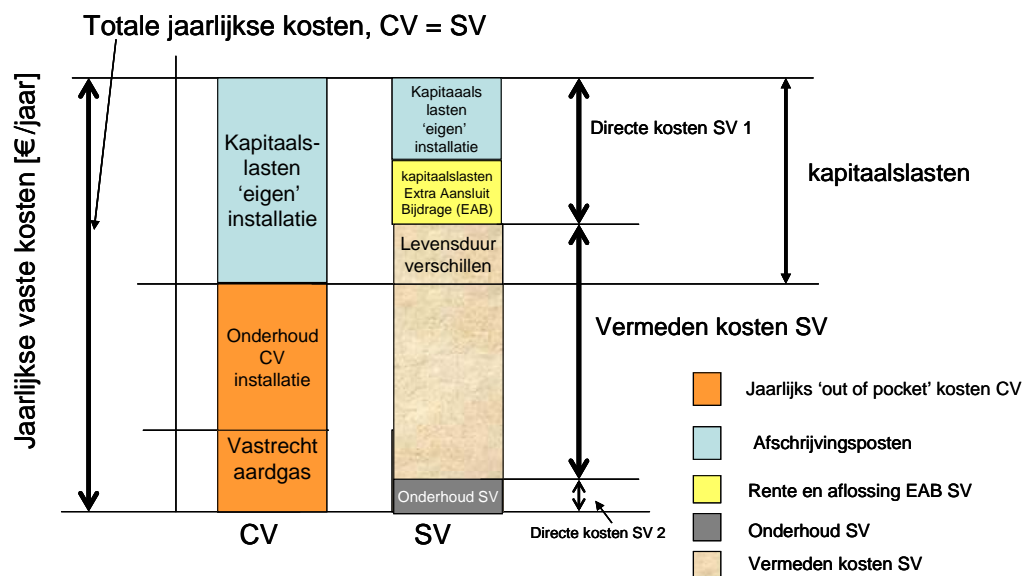
De aansluitbijdrage die voor aardgas is gelijk aan basis aansluitbijdrage voor warmte. Op basis van het investeringsverschil CV- en SV installaties achter de meter dat voor rekening van de bewoner/eigenaar is komt het EnergieNed rekenmodel voor de vaste kosten tot een extra aansluitbijdrage die wordt opgeteld bij de aansluitbijdrage voor aardgas. Als de bewoner niet geheel eigenaar is van de installatie achter de meter, dan wordt genoemd investeringsverschil dus groter, en dus wordt de extra aansluitbijdrage voor de SV bewoner hoger. Daar staat tegenover dat de aankoopkosten van zijn woning in dat geval lager dienen te zijn. In het EnergieNed adviestarief voor warmte wordt er overigens vanuit gegaan dat de bewoner/eigenaar van de woning óók eigenaar is van de SV installatie achter de meter.

De SV bewoner/eigenaar investeert dus – via de extra aansluitbijdrage - evenveel in zijn installatie als de bewoner/eigenaar die op aardgas is aangesloten. Dit wordt duidelijk aan de hand van onderstaande figuur.



Vergelijk investeringsniveau CV en SV installaties voor de eigenaar van de woning. De extra aansluitbijdrage (EAB) volgt uit het gelijkrekken van beide investeringen

Ad 2. De jaarlijkse vaste kosten van een aardgasgestookte CV installatie bestaat uit 1) vastrecht aardgas (netbeheerder+ leverancier), 2) kapitaalslasten CV installatie en 3) onderhoud CV installatie. De bewoner vaneen SV woning heeft ook a) kosten van onderhoud en b) kapitaalslasten van zijn installatie en c) kapitaalslasten van zijn extra aansluitbijdrage. Het verschil van beide kosten (1+2+3-a-b-c) die de CV en SV zelfstandig betalen wordt opgevat als ‘vermeden kosten’. Dit bedrag adviseert EnergieNed als bedrag voor het vastrecht van SV woningen. De som van de kapitaalslasten van de installatie in de SV woning en de kapitaalslasten van de extra aansluitbijdrage hoeven niet gelijk te zijn aan de kapitaalslasten van de installatie in de CV woning. Dit verschil wordt door EnergieNed ‘levensduurverschillen’ genoemd en is onderdeel van de vermeden kosten, zie onderstaande figuur.



Vergelijk jaarlijkse vaste kosten CV en SV installaties voor de eigenaar van de woning. De vermeden kosten voor de SV woning volgen uit het gelijkrekken van de jaarlijkse kosten. NB het gaat hier uitsluitend om de kosten die ten laste komen van de eindgebruiker

Om na te gaan of en in hoeverre een bewoner/eigenaar vaste kosten volgens GAA betaalt dient dus bekend te zijn:

- in welke mate hij eigenaar is van de SV installatie achter de meter
- welke extra aansluitbijdrage hij zal betalen (nieuwe aansluitingen) of betaald heeft (bestaande aansluitingen) aan de warmteleverancier.
- De investering in zijn SV installatie achter de meter en een vergelijkbare CV installatie achter de meter.
- De onderhoudskosten van een referentie CV installatie en zijn SV installatie

De parameters die voor de kosten van CV installaties en SV installaties die door EnergieNed zijn gehanteerd wijken aanzienlijk af van de door TNO berekende kosten. Daarnaast is geconstateerd dat de werkelijke marktprijzen die door woningcorporaties worden betaald voor CV en SV installaties aanzienlijk verschillen van de waarden die door EnergieNed en TNO zijn berekend. Bovendien is het in dit verband van belang dat bij de marktprijzen zoals door woningcorporaties geconstateerd er nauwelijks verschillen zijn tussen de kosten van eerste aanleg van SV en CV systemen.

Wanneer men de geconstateerde marktprijzen leidend laten zijn voor de kostenparameters in het rekenmodel voor de vaste kosten, dan is het niet of nauwelijks nodig een extra aansluitbijdrage voor nieuwe SV woningen te handhaven omdat de kapitaalslasten van beide installaties (vrijwel) gelijk worden, er van uitgaande dat de bewoner/eigenaar óók eigenaar is van de totale SV installatie achter de meter.

In dat geval worden de vermeden kosten (=vastrecht) gelijk aan de vaste kosten van een aardgasaansluiting plus het saldo van de onderhoudskosten CV-SV, ervan uitgaande dat de bewoner/eigenaar in beide gevallen zijn de onderhoudskosten van de installatie achter de meter betaalt.

Verschillen tussen de rekenresultaten van EnergieNed met het rekenmodel van EnergieNed en de rekenresultaten van TNO met het rekenmodel van EnergieNed worden dus veroorzaakt door het verschil in kostenparameters en niet door de rekenmethodiek.

### ***Rekenmodel en rekenresultaten voor de variabele kosten ('GJ kosten)***

Door EnergieNed wordt tot op heden de marktwaardemethode toegepast om de GJ tarieven te berekenen.

Het principe van de marktwaarde van warmte werkt als volgt: de totale energiekosten van steekproefwoningen die aangesloten zijn op warmtedistributie worden gelijk gesteld aan een steekproef van vergelijkbare woningen die aangesloten zijn op gasdistributie. De woningen uit de steekproef dateren van 1976 tot heden.

De beide steekproeven (voor het jaar 2009)<sup>1</sup> werden getoetst aan vier aspecten namelijk:

- Huurder/eigenaar
- Bouwjaar woning
- Woningtype
- Aanwezigheid grote elektrische apparaten

---

<sup>1</sup> Zie EnergieNed Tariefsadvies 2009

De resultaten komen tot stand door het telefonisch enquêteren van bewoners. De aspecten verschillen per steekproef. Zo zijn er bij de gaswoningen veel meer vrijstaande en oudere woningen en minder rijtjeswoningen dan bij de warmtewoningen.

In de EnergieNed methode wordt getracht de resultaten van beide steekproeven vervolgens zoveel mogelijk vergelijkbaar te maken door de steekproeven te corrigeren voor genoemde variabelen. Dus: zoveel mogelijk gelijke percentages huurders, gelijke percentages vrijstaande woningen, gelijke percentages grote elektrische apparaten, etc. De marktwaarde methode heeft echter een aantal bezwaren:

- Een controle op werkelijk afgegeven hoeveelheden warmte in de steekproefwoningen is met de toegepaste onderzoekstechniek (telefonische enquêtes) niet mogelijk. Omdat bij de uitvoering van het onderzoek geen rekening wordt gehouden met de isolatiegraad, het verliesoppervlak en het gebruiksoppervlak van de woningen – dominante factoren voor het energieverbruik van een woning - kan niet gecontroleerd worden of de woningen uit de steekproeven wat betreft warmtegebruik gelijk zijn.
- Het marktwaardeprincipe gaat er stilzwijgend vanuit dat woningen, afgifte-installaties en bewonersgedrag voor beide populaties volledig identiek zijn. Dat blijkt niet het geval te zijn.
- Aangezien beide populaties verschillen wat betreft grootte en isolatiegraad (NB: hoofdparameters van de EPN-methodiek) is niet duidelijk hoe hier representatieve steekproeven uit genomen kunnen worden.
- Een bewoner van een nieuwe woning zal bij 'niet meer dan anders' verwachten dat 'niet meer dan anders' bereikt wordt met de laatste stand der techniek met betrekking tot HR-ketels ('nieuw op nieuw'), ook al omdat zijn vaste kosten ook op die basis (moderne HR-ketel) worden berekend. Bij toepassing van het marktwaardeprincipe wordt zijn warmteprijs echter bepaald door de efficiency van een populatie van bestaande aardgaswoningen met (deels) verouderde aardgastechnologie.

De marktwaarde methode levert een praktijkomrekenfactor van 39,68 (EnergieNed 2009, in de jaren 2000 – 2008 lag deze factor aanzienlijk hoger).

De Algemene Rekenkamer constateert dat de totstandkoming van de warmteprijs per GigaJoule in de praktijk niet transparant en in sommige opzichten niet betrouwbaar is. Dit wordt volgens de Algemene Rekenkamer veroorzaakt (a) door het feit dat niet alle variabelen die EnergieNed aanhoudt significant zijn voor het aardgasverbruik<sup>1</sup>, en (b) doordat EnergieNed uitgaat van het feit dat bijna 100 % van de gaswoningen over een HR-ketel zou beschikken. De Algemene Rekenkamer constateert echter dat dit in werkelijkheid slechts 73 % is.

Waarschijnlijk heeft dit, en het advies van het Warmteforum inzake de bepaling van de GJ tarieven, geleid tot de situatie dat in de Warmtewet de rendementsmethode wordt voorgeschreven, en niet de marktwaarde methode.

---

<sup>1</sup> Vanwege (a) zijn correcties op de geconstateerde metingen niet mogelijk.

De Warmtewet gaat dus uit van de rendementsmethode om het maximumtarief voor warmte te berekenen. Voor de definitie van rendementsmethode wordt hier de definitie gebruikt zoals geformuleerd door het Warmteforum:

*Bij de rendementsmethode worden de kosten van warmte gekoppeld aan de kosten in de gassituatie ('gaspariteit') via een factor die zijn oorsprong vindt in het energetisch rendement van een gasgestookte installatie. De feitelijke levering van warmte kan bestaan uit warmte voor ruimteverwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik. Bij de tariefsstelling van de producten dient uit te worden gegaan van de energetische opwekrendementen op basis van de meest gangbare technologie in nieuwe situaties.*

TNO heeft invulling geven aan de rendementsmethode door de volgende formule:

$$\text{Warmteprijs}_{SV} = \frac{\text{Warmteprijs}_{CV}}{\eta_{\text{relatief, CV / SV}}} + \frac{kWh_{\text{hulpenergie, CV}} * \text{elektriciteitsprijs}}{Q_{\text{bruto, SV}}}$$

Waarin :

$$\eta_{\text{relatief, CV / SV}} = \frac{Q_{\text{bruto, SV}}}{Q_{\text{bruto, CV}}}$$

$\text{Warmteprijs}_{SV}$  = De prijs voor 1 GJ warmte die in de SV woning wordt afgenomen op het niveau van de warmtemeter.

$kWh_{\text{hulpenergie, CV}}$  = Het aantal kWh dat nodig is om warmte en warm tapwater te genereren en te distribueren in een CV woning

$\text{Warmteprijs}_{CV}$  = De prijs van 1GJ warmte uit aardgas, gewaardeerd op bovenwaarde.

$Q_{\text{bruto, SV}}$  = De bruto warmte behoefte van een woning, aangesloten op warmtedistributie (SV) in GJ/jaar

$Q_{\text{bruto, CV}}$  = De bruto warmte behoefte van een identieke<sup>1</sup> woning, aangesloten op aardgas (CV) in GJ/jaar

Het door TNO ontwikkelde rekenmodel is gebaseerd op de het EPN berekeningsprogramma (NPR 5129), toegepast op de zes referentiewoningen van SenterNovem met verschillende ventilatiesystemen. Hiermee zijn de bruto warmtebehoefte voor warm tapwater, ruimteverwarming en de hoeveelheid kWh hulpenergie vastgesteld. De EPC waarde van de woningen is buiten beschouwing gelaten omdat deze voor de berekening van de warmteprijs niet relevant is. TNO laat de extra kosten van koken op elektriciteit ten opzichte van aardgas buiten beschouwing voor de berekening van de maximum warmteprijs omdat warmte voor koken buiten de warmtewet valt. Dit laat onverlet dat de bewoner van een SV woning aangewezen is op het (duurdere) koken op elektriciteit.

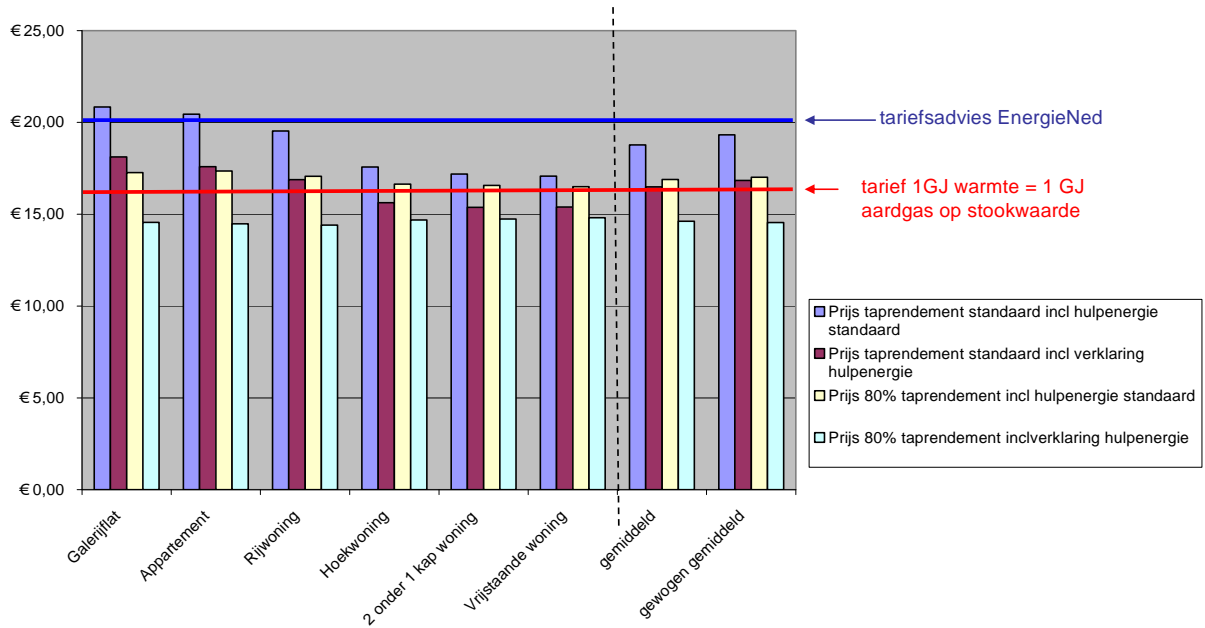
<sup>1</sup> Identiek wil in dit verband zeggen: bouwkundig en installatietechnisch identiek, waarbij de eindvraag naar warmte voor warm tapwater en ruimteverwarming volledig gelijk zijn. N.B. de EPC waarden van deze woningen hoeven niet gelijk te zijn door het verschil in (al dan niet terecht toegekende) verschillen in opwekrendementen buiten de woning.

Uit berekeningen met het rekenmodel voor de variabel warmtekosten ('GJ kosten') blijkt het volgende:

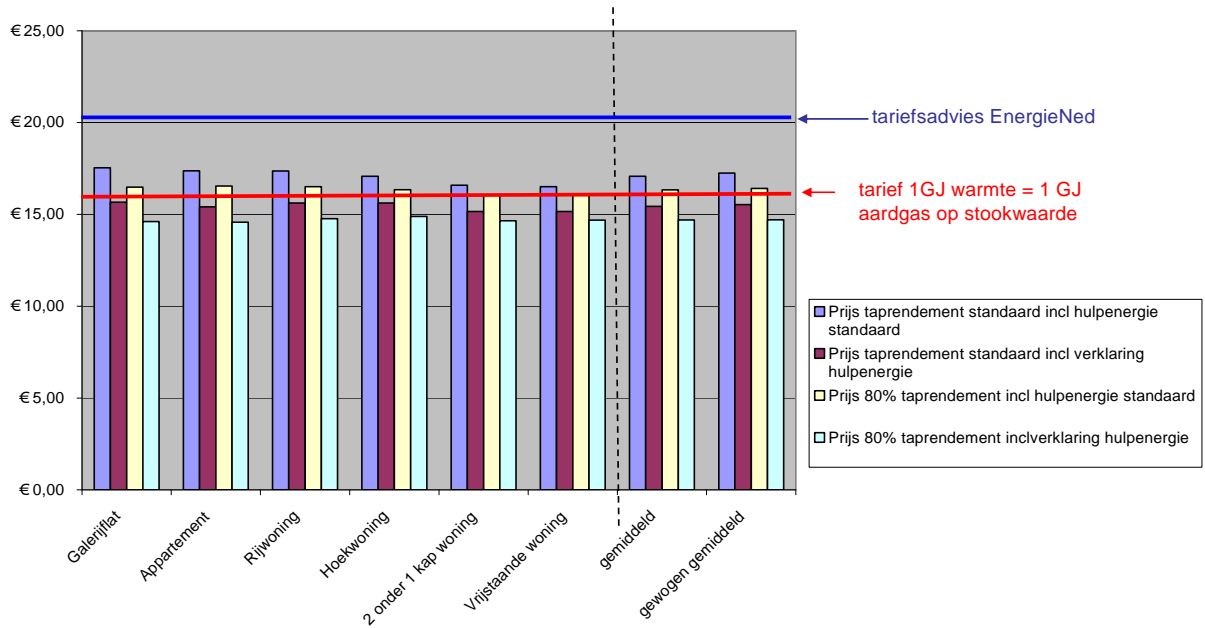
Bij HR CV ketels volgens de laatste stand der techniek is de hoeveelheid hulpenergie zeer gering. Dit zorgt ervoor dat de warmteprijs voor SV woningen vrijwel volledig wordt bepaald door het relatieve rendement en de aardgasprijs. Het relatieve rendement is afhankelijk van het type woning en het ventilatiesysteem dat de verhouding van warmte voor tapwater en warmte voor ruimteverwarming bepaalt, en daarmee het gemiddelde rendement voor warmteopwekking.

Naarmate het rendement van warm tapwater opwekking en het rendement van ruimteverwarming dichter bij elkaar liggen – zoals bij de nieuwste CV techniek het geval is - wordt het relatieve rendement minder gevoelig voor woningtype en type ventilatiesysteem. Onderstaande figuren geven de rekenresultaten voor de warmtepunten – uitgaande van de aardgas- en elektriciteitspunten per 1 juli 2009 – incl. BTW en Energiebelasting - met en zonder afleverzet bij de SV woningen en voor de verschillende ventilatiesystemen.

**Warmteprijs SV met afleverset, gebalanceerde ventilatie, excl koken**

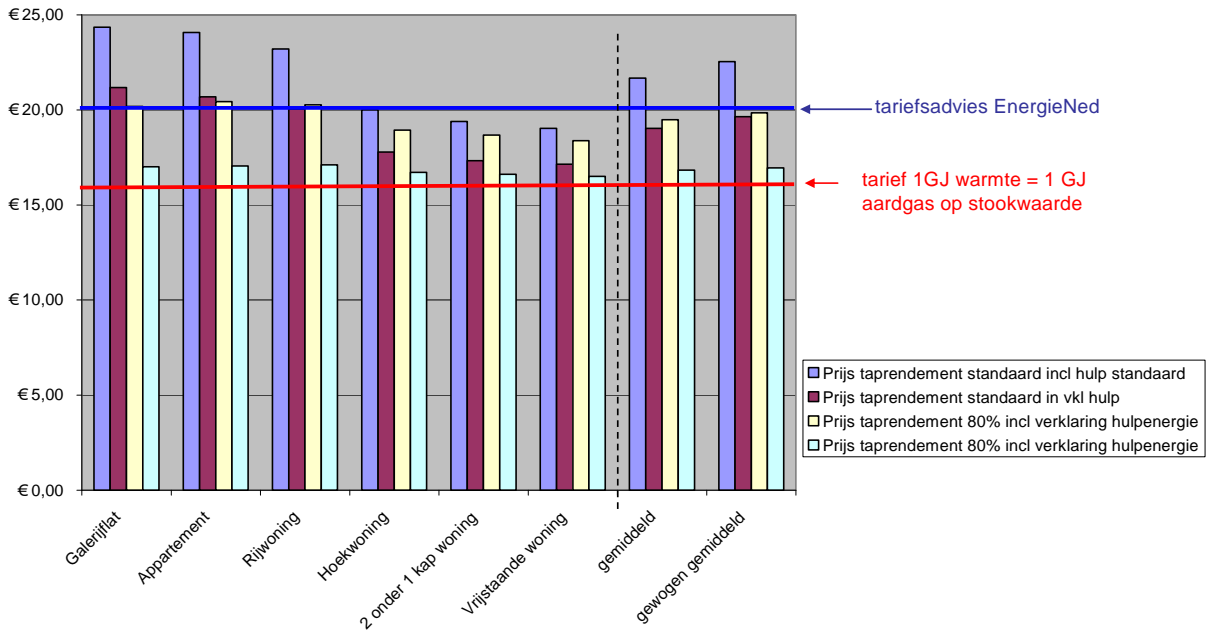


**Warmteprijs SV met afleverset, mechanische afzuiging, excl koken**

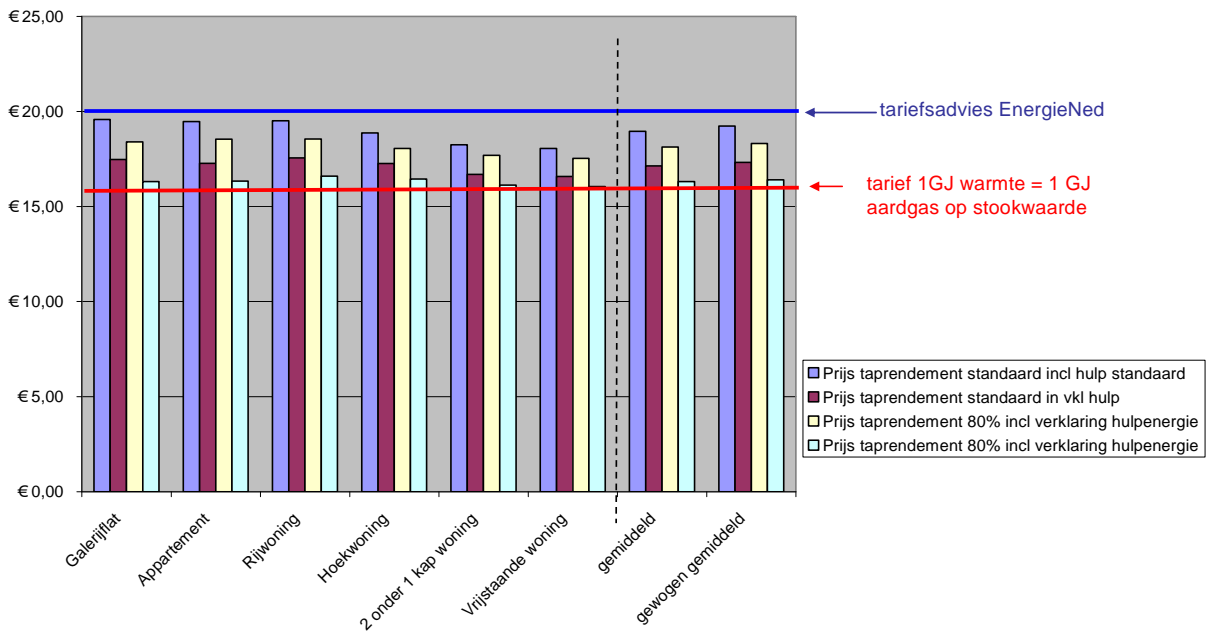




**Warmtepreizen SV zonder afleverzet, gebalanceerde ventilatie, excl koken**



**Warmtepreizen SV zonder afleverzet, mechanische afzuiging, excl koken**



Vanuit de rekenresultaten met het TNO rekenmodel is een algemeen warmtetarief dat gelijk is aan het tarief van de stookwaarde van 1 GJ aardgas (31,59 Nm<sup>3</sup> aardgas) goed verdedigbaar. Het relatief rendement van CV installaties ten opzichte van SV installaties komt hiermee op 0,9 als geen rekening wordt gehouden met elektrische hulpenergie voor CV ketels en het feit dat de SV bewoner aangewezen is op elektrisch koken in plaats van op aardgas. Dit leidt tot een warmteprijs die 31,59 x de prijs van 1 Nm<sup>3</sup> aardgas bedraagt. Zoals gezegd kan door liberalisering van de markt niet meer gesproken worden van 'de' aardgasprijs. Bovendien dient goed gelet te worden op het feit dat leveranciers van aardgas hun vaste en variabele kosten afhankelijk van seizoen en marktomstandigheden laten variëren.

### **Adviezen:**

#### ***Variabele kosten ('GJ kosten)***

Ga uit van de nieuwste aardgastehnologie. Dit levert voor de gewogen gemiddeld SV woning een warmteprijs op die net boven, op of net onder de prijs van 1 GJ aardgas op stookwaarde ligt. Houd deze prijs van 1 GJ aardgas op stookwaarde aan als algemeen geldende warmteprijs. Neem voor de aardgasprijs de prijs die geldt voor een 1 jaar vast contract bij de drie grootste aanbieders.

Wat betreft de variabele GJ kosten is er geen verschil tussen huurders en bewoners/eigenaren.

#### ***Vaste kosten***

De vaste kosten van aardgas verschillen niet alleen per netbeheerder, maar ook per leverancier. Dit compliceert de berekening van de GAA vaste kosten. Het landelijk gelijktrekken van de vaste kosten voor aardgasaansluitingen en aardgas gebruik zou handhaving van het NMDA principe sterk vereenvoudigen.

Voor nieuwe SV projecten dient de eventuele extra aansluitbijdrage verantwoord te worden op basis van marktconforme investeringskosten. De verwachting is dat de noodzaak van een extra aansluitbijdrage hierdoor verdwijnt. De vaste kosten van SV woningen worden hiermee – volgens de EnergieNed methodiek - gelijk aan die van de CV woningen (huurders) voor bewoners/eigenaren worden hierbij opgeteld: de kosten van een 'all in' contract voor onderhoud van de CV ketel indien de warmteleverancier het onderhoud aan de SV installatie voor zijn rekening neemt en het saldo van de Cv/SV onderhoudskosten aan de bewoner/eigenaar de kosten van onderhoud voor eigen rekening neemt. Hierbij wordt uitgegaan van het feit dat de SV bewoner de gehele SV installatie in de woning achter de meter in bezit heeft.

Voor bestaande SV woningen, waarvan de bewoner ook eigenaar is, wordt geadviseerd te overwegen de extra aansluitbijdrage als afgeschreven te beschouwen en de resterende waarde van de SV installatie en de referentie CV installatie aan elkaar gelijk te stellen en zonodig de bewoner/eigenaar te maken van de gehele SV installatie achter de meter. Op deze manier vervalt het verschil met de tarieven die voor nieuwe SV woningen gelden.

Overigens blijkt hierdoor de huidige vaste kosten van SV voor de bewoner nauwelijks te veranderen. Wat wel sterk zal veranderen bij opvolging van dit advies is de – invloed van de- eenmalige extra aansluitbijdrage voor SV.

Omdat de extra aansluitbijdrage is verdwenen, is er ook geen sprake meer van een eventuele nieuwe extra aansluitbijdrage na afloop van de afschrijvingsperiode van de installatie als geheel (30 jaar).

Onderstaande tabel geeft de geadviseerde tarieven weer:

	Huurders	Bewoners eigenaren
Bestaande SV woningen	Vaste jaarlijkse kosten aardgas (netbeheerder+ leverancier)	Vaste jaarlijkse kosten aardgas (netbeheerder + leverancier) + saldo jaarlijkse onderhoudskosten
Nieuwe SV woningen	Vaste jaarlijkse kosten aardgas (netbeheerder+ leverancier)	Vaste jaarlijkse kosten aardgas (netbeheerder + leverancier) + saldo jaarlijkse onderhoudskosten

## Afkortingen en definities

Afleverset	Samenstel van voorzieningen in een SV-woning voor ruimteverwarming en warm tapwater bereiding (doorstoomtoestel)
AMVB	Algemene Maatregel Van Bestuur
BW	Bovenwaarde brandstof (voor Gronings aardgas geldt: $1 \text{ m}_0^3 = 35.17 \text{ MJ} = 0,03517 \text{ GigaJoule}$ )
CV	Centraal verwarmingssysteem, hier gereserveerd voor aardgasgestookte systemen. Voor warmtegestookte systemen wordt de afkorting SV gebruikt
EPC	Energie Prestatie Coëfficiënt
EPN	Energie Prestatie Norm
GAA	Gelijk Als Anders
GD	Gas Distributie
GJ	GigaJoule = 1000 MJ = 1.000.000 Joule (eenheid van energie, meestal gebruikt voor warmte)
NMDA	Niet Meer Dan Anders Principe zoals omschreven in artikel 4 van de warmtewet
Marktwaardemethode	Methode waarbij de warmteprijs wordt bepaald door de energie verbruikscijfers van een groep gasdistributiewoningen en een groep warmtedistributie woningen. Deze groepen zijn steekproefsgewijs tot stand gekomen.
NMDA	Niet Meer Dan Anders
Opwekkingsrendement voor warmte (EPN)	Effectiviteit van de warmteopwekking op bovenwaarde onder gebruiksomstandigheden voor het verwarmen van tapwater en/of ruimteverwarming (in fractie).
OW	Onderwaarde brandstof (voor Gronings aardgas geldt: $1 \text{ m}_0^3 = 31.65 \text{ MJ} = 0,03165 \text{ GigaJoule}$ )
Praktijkomrekenfactor	De factor waarmee de warmteprijs wordt bepaald, i.e. hoeveel $\text{m}^3$ aardgas er per GJ warmte wordt gerekend. Hoe lager de factor, des te minder $\text{m}^3$ aardgas per GJ warmte. Bij het toepassen van de rendementsmethode bepaalt het product van de aardgasprijs en de praktijkomrekenfactor de warmteprijs (€GJ).

Rendement op bovenwaarde (van een systeem of apparaat)	De systeemoutput in MJ gedeeld door de brandstofinput in MJ, gewaardeerd op bovenwaarde
Rendement op onderwaarde	De systeemoutput in MJ gedeeld door de brandstofinput in (van een systeem of apparaat) MJ, gewaardeerd op onderwaarde
Rendementsmethode	Methode waarbij de warmteprijs wordt bepaald door opwekkings- en systeemrendementen van aardgasgestookte (CV) systemen en van warmtegestookte (SV)systemen binnen de woning
SV	Centrale verwarmingssystemen die met warmte worden gestookt, ook wel Stads Verwarming of warmtedistributie genoemd.
Systeemrendement (EPN)	Fractie van de opgewekte warmte die effectief wordt benut
Variabele kosten warmtesystemen	Jaarlijkse variabele kosten van warmtesystemen die volledig worden bepaald door het geregistreerde warmtegebruik (€GJ), dit wordt ook wel de "warmteprijs" genoemd
Vaste kosten warmtesystemen	Jaarlijkse vaste kosten van warmtesystemen die geheel onafhankelijk zijn van het geregistreerde warmtegebruik (€jaar)
WD	Warmte Distributie

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b> .....	<b>2</b>
<b>Afkortingen en definities</b> .....	<b>12</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>16</b>
<b>2 De warmtewet</b> .....	<b>19</b>
<b>3 Huidige tariefsstelling warmte</b> .....	<b>22</b>
3.1 Methodiek voor het bepalen van de vaste kosten van warmtelevering .....	22
3.2 De geldende tarieven voor de vaste kosten van warmtelevering bij de vier grootste warmtebedrijven. (Per 1 juli 2009). .....	29
3.3 Methodiek voor het bepalen van de variabele kosten van warmtelevering .....	32
3.4 De geldende tarieven voor de variabele kosten ('GJ kosten', €/GJ) van warmtelevering .....	33
<b>4 De huidige tarieven van aardgas voor CV woningen</b> .....	<b>34</b>
4.1 De vaste tarieven van de netbeheerder.....	34
4.2 De vaste tarieven van de aardgasleverancier .....	34
4.3 De variabele aardgastarieven .....	35
<b>5 Beoordeling van de kosten van CV en SV installaties die EnergieNed hanteert in het EnergieNed vaste kosten model</b> .....	<b>36</b>
5.1 De kosten van de CV ketel .....	36
5.2 De onderhoudskosten van CV ketels .....	44
5.3 De kosten van SV installaties .....	45
5.4 De onderhoudskosten van SV units .....	47
5.5 De TNO parameters ingevuld in het EnergieNed rekenmodel en de invloed op de berekening van de vaste jaarlijkse kosten .....	48
5.6 De parameters van woningcorporaties, ingevuld in het EnergieNed rekenmodel en de invloed op de berekening van de vaste jaarlijkse kosten .....	49
5.7 Gevolgen van de berekeningen met het EnergieNed rekenmodel voor de vaste kosten van warmtelevering op basis van de door TNO gevonden kostenparameters voor SV en CV systemen voor de te berekenen vaste kosten .....	50
<b>6 Beoordeling van de EnergieNed rekenmethode om de variabele warmtekosten (‘GJ kosten’) te berekenen.</b> .....	<b>51</b>
6.1 Conclusies m.b.t. de berekening van de variabele kosten volgens de EnergieNed- methode.....	52
<b>7 De rendementsmethode voor de variabele warmtekosten (‘GJ kosten’): invulling door TNO</b> .....	<b>53</b>
<b>8 Resultaten met het rekenmodel voor variabele warmtekosten</b> .....	<b>56</b>
8.1 Conclusies met betrekking tot de variabele warmtekosten .....	64
<b>9 Conclusies</b> .....	<b>65</b>
<b>10 Advies met betrekking tot vaste en variabele warmtepreizen</b> .....	<b>66</b>

<b>11</b>	<b>Literatuur .....</b>	<b>68</b>
<b>12</b>	<b>Verantwoording .....</b>	<b>70</b>

**Bijlage(n)**

1: Investerings CV ketels

2: Onderhoudskosten CV ketels

# 1 Inleiding

Het Ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft TNO gevraagd een Gelijk Als Anders (GAA) rekenmodel te ontwikkelen waarmee de maximumprijs voor de integrale warmtekosten (= het GAA tarief) in de zin van de warmtewet vastgesteld kunnen worden. De ontwikkeling van het rekenmodel warmtekosten is vooral bedoeld om inhoud te geven aan artikel 4.4 van de warmtewet.

Van belang is dat onderscheid gemaakt wordt tussen:

1. de vaste kosten voor warmtelevering (resp. gaslevering); en
2. de variabele kosten -ook GJ kosten genoemd - voor warmtelevering (resp. gaslevering).

Het GAA tarief geldt voor iedere persoon die door de warmtewet als gebruiker wordt gedefinieerd. Dit betekent dat GAA voor én de vaste kosten én de variabele kosten separaat dient te gelden. Dit om te voorkomen dat de situatie zou kunnen optreden dat een rekenmodel dat voor de gemiddelde gebruiker GAA is, voor een verbruiker met een afwijkend verbruik de situatie van niet-GAA oplevert.

Het is voor EZ van belang dat het rekenmodel hanteerbaar is en eenduidige, indexeerbare resultaten oplevert. Dit past bij de uitgangspunten die EZ gesteld heeft, namelijk:

1. Een eenvoudige, transparante tariefsstructuur
2. Een juiste balans tussen consumentenbescherming en levensvatbaarheid van warmteprojecten.

Ad 1. EZ wenst één maximum GJ prijs voor alle warmtelevering tot 124 GJ/jaar, die gebaseerd is op artikel 4 van de warmtewet. De maximum prijs voor de totale vaste jaarlijkse kosten (hierna 'vaste kosten' te noemen) is afhankelijk van de installatie (kW vermogen totale systeem) en het geleverde tapwaterniveau (CW 3 t/m 6) en wordt bepaald door de totale vaste kosten van een vergelijkbare aardgasgestookte installatie.

Ad 2. Het kan zijn dat de integrale GAA prijzen (vast en variabel) niet dat niveau hebben waarbij een rendabele exploitatie van warmte mogelijk is, dus niet de redelijke prijs kan zijn zoals deze in artikel 5 van de warmtewet bedoeld wordt. In dat geval kan gebruik wellicht gebruik gemaakt worden van het pooling principe zoals voorgesteld door de NMA [2]

Wat betreft punt 2 geldt bovendien, dat de problematiek van GAA tarieven geheel los staat van de doelen die men in het algemeen beoogt met warmtedistributie:

duurzaamheid, energiebesparing en onafhankelijkheid van de brandstof aardgas.

Distributie van warmte zal zich als duurzame voorziening onder de conditie van GAA tarieven moeten bewijzen ten opzichte van andere duurzame mogelijkheden bij gelijk subsidieniveau, bijvoorbeeld aan de hand van gereduceerde hoeveelheid CO<sub>2</sub> per eenheid investering of subsidie. De problematiek van GAA prijzen waarvoor rendabele warmtelevering niet mogelijk is valt buiten het kader van dit rapport.



***Variabele kosten van warmtelevering ('GJ kosten')***

Door TNO is enige jaren geleden voorgesteld de variabele warmteprijs geheel te laten bepalen door de stookwaarde van aardgas, en niet door gebruiksinvloeden [1]. Dit zou de bepaling van de GJ tarieven drastisch vereenvoudigen. Aan de hand van het rekenmodel voor de variabele warmtekosten zal dit voorstel getoetst worden. Overigens kan niet meer van 'de' aardgasprijs worden gesproken. Deze verschillen inmiddels aanzienlijk van leverancier tot leverancier.

Daarnaast rekent de leverancier van aardgas inmiddels vaste kosten die tussen leveranciers sterk kunnen verschillen. De vaste kosten voor aardgas variëren dus niet alleen per netbeheerder, maar ook per (door de gebruiker gekozen) leverancier. Deze problematiek is voor huurders en eigenaren/bewoners gelijk. De maximum tarieven dienen voor huurders en bewoners/eigenaren gelijk te zijn.

Een en ander maakt dat Niet Meer Dan Anders (NMDA) ofwel het bepalen en handhaven van het maximum tarief voor GJ kosten niet eenvoudig: een extra reden voor transparantie en eenvoud in de toe te passen rekenmethodiek voor de maximum tarieven. In dit rapport zal invulling worden gegeven aan de rendementsmethode om de variabele warmtekosten te berekenen.

***Vaste kosten van warmtelevering ('vastrecht')***

Met betrekking tot de vaste kosten kan gesteld worden dat ook hier eenvoud en transparantie gewenst zijn. Hier liggen de zaken echter minder eenvoudig doordat vaste kosten veelal betrekking hebben op investeringen die in het verleden zijn gedaan en doordat installaties kunnen verschillen. Denk hierbij aan:

- Capaciteit van de aansluiting
- CW waarde tapwatersysteem
- Eigendomsverhouding van installaties binnen de woning.
- Onderhoudsplicht (leverancier warmte, woningcorporatie, bewoner/eigenaar, gebruiker woning).

Om praktische reden wordt in de vergelijking van kosten uitgegaan van een G6 aansluiting en een tapwatercomfort op CW4 niveau voor CV woningen. De invloed van de eigendomsverhouding en de onderhoudsplichten zullen uitgebreid aan de orde komen. Uitgangspunt in dit rapport voor het berekenen van de vaste kosten is het EnergieNed rekenmodel voor de vaste kosten. TNO hanteert dit model, met parameters die verschillen van de EnergieNed parameters.

Voor huurders is het maximum tarief voor de vaste kosten ('vastrecht') eenvoudig 'het' vaste tarief voor aardgaslevering. Voor bewoners/eigenaren ligt dit aanzienlijk gecompliceerder.

### **Indeling van dit rapport**

In hoofdstuk 2 van dit rapport zal de inhoud van de warmtewet behandeld worden.

In hoofdstuk 3 de huidige methodiek en resulterende tarieven voor warmte (vast en variabel).

In hoofdstuk 4 komen de aardgastarieven aan de orde.

In hoofdstuk 5 komen de vaste kosten van CV en SV installaties aan de orde zoals deze door het EnergieNed rekenmodel en TNO rekenmodel (= EnergieNed rekenmodel met gewijzigde parameters) worden berekend.

In hoofdstuk 6 komen de variabele kosten van warmte aan de orde zoals berekend door EnergieNed.

Hoofdstuk 7 geeft de invulling van de rendementmethode door TNO.

Hoofdstuk 8 behandelt de resultaten van het TNO rekenmodel voor de variabele warmtekosten.

Hoofdstuk 9 bevat de conclusies.

Hoofdstuk 10 bevat het TNO advies inzake de maximum vaste en variabele warmtetarieven en daarmee voor de maximale integrale kosten van warmtelevering.

## 2 De warmtewet

Warmtedistributie wordt in Nederland op een groot aantal plaatsen toegepast. Argumenten voor aanleg van warmtedistributie zijn:

- CO<sub>2</sub> reductie en brandstofbesparing, vooral bij inzet van restwarmte
- Warmtevoorziening is niet aan één brandstof (meestal aardgas) gebonden

Historisch is de aanleg van warmtenetten goed verklaarbaar, zeker als het gaat om dichtbebouwde gebieden en daar waar geen aardgasdistributienet aanwezig is. Bovendien waren in het verleden de rendementen van elektriciteitsopwekking laag en werd relatief veel hoogwaardige warmte als bijproduct opgewekt. Tot slot was de warmtevraag vanuit de gebouwde omgeving groot. Op dit moment en in de toekomst kunnen deze zaken overigens anders liggen. Denk hierbij aan de opkomst van zgn. nul energie woningen en duurzame opwekking van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen. Warmtedistributiesystemen worden overal in de wereld aangetroffen, vooral in de stedelijke gebieden met een relatief koud klimaat.

Met warmtedistributie is men tot op heden gebonden aan één warmteleverancier. Er is dus geen vrije markt voor warmte, zoals deze voor elektriciteit en aardgas bestaat. Om deze reden is een warmtewet [3] ontwikkeld, naast de reeds bestaande Elektriciteitswet en Gaswet. De warmtewet is met name ontwikkeld om de positie van de (klein)verbruiker te beschermen. De warmtewet is aangenomen door de eerste en tweede kamer, maar nog niet van kracht.

In verband met de warmtetarieven die aan gebruikers wordt berekend of berekend kan worden is artikel 4 van de warmtewet van belang:

***De maximumprijs is gebaseerd op de integrale kosten die een verbruiker zou moeten maken voor het verkrijgen van dezelfde hoeveelheid warmte bij het gebruik van gas als energiebron. Deze kosten worden bepaald met de rendementsmethode.***

Integrale kosten: *De totale kosten van warmtelevering*

Verbruiker: *Een persoon die warmte afneemt van een warmtenet en een aansluiting heeft van maximaal 1000 kilowatt.*

*Warmte: warm water of tapwater bestemd voor ruimteverwarming of –koeling, sanitaire doeleinden en huishoudelijk gebruik<sup>1</sup>*

*Warmtenet: het geheel van tot elkaar behorende, met elkaar verbonden leidingen, bijbehorende installaties en overige hulpmiddelen dienstbaar aan het transport van warmte, behoudens voor zover deze leidingen, installaties en hulpmiddelen zijn gelegen in een gebouw of werk<sup>2</sup> van een verbruiker of van een producent en strekken tot toe- en afvoer van warmte ten behoeve van dat gebouw of werk.*

Rendementsmethode: *Bij de rendementsmethode worden de kosten van warmte gekoppeld aan de kosten in de gassituatie ('gaspariteit') via een factor die zijn oorsprong vindt in het energetisch rendement van een gasgestookte installatie. De feitelijke levering van warmte kan bestaan uit warmte voor ruimteverwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik. Bij de tariefsstelling van de producten dient uit te worden gegaan van de energetische opwekrendementen op basis van de meest gangbare technologie in nieuwe situaties.*

<sup>1</sup> Er wordt om deze reden uitgegaan van het feit dat warmte voor koken buiten de warmtewet valt. Warmte wordt gedefinieerd als warmte in de vorm van warm water of warm tapwater. Voor zover bekend wordt in huishoudens geen gebruik gemaakt van met warm water gestookte kookapparatuur.

<sup>2</sup> Dit betekent dat een verbruiker wiens woning die aangesloten is op blokverwarming, waarbij het warmtenet in het gebouw ('blok') is gelegen, geen verbruiker zou zijn in de zin van de warmtewet. Echter, volgens de interpretatie van de NMA [2] zou een woning in een 'blok' als een aparte woning worden moeten worden gezien die aangesloten is op een – voor die woning - extern warmtenet. Op deze wijze vallen woningen in 'blokken' die voorzien worden van (collectieve) 'blok' verwarming dus onder de warmtewet. Voor deze woningen geldt dus ook een maximum warmtetarief. Probleem is dat de warmte die aan deze woningen afgeleverd wordt vaak niet wordt gemeten. Om deze reden lijkt het – in het geval dat de warmte die door de woning wordt afgenomen niet wordt gemeten - zinvol de maximum prijs van warmte 1) in het geval het blok van externe (SV) warmte wordt voorzien van toepassing te laten zijn op het tarief dat voor de (collectieve) inkoop van warmte geldt en 2) in het geval dat het blok van een (aardgasgestookte) lokale warmtevoorziening is voorzien deze maximum tarieven niet te laten gelden.

Deze formulering van de rendementsmethode is ontleend aan de brief die het warmteforum op 21 maart 2007 heeft verstuurd aan de tweede kamer der Staten Generaal [3]

*Bij of krachtens algemene maatregel van bestuur worden nadere regels gesteld met betrekking tot de elementen en wijze van berekening van een maximumprijs.*

Het door TNO ontwikkelde rekenmodel, hoofdonderwerp van dit rapport, is bedoeld om inhoud te geven aan deze algemene maatregel van bestuur.

De bepaling in artikel 4 wordt vaak het Niet-Meer-Dan-Anders (NMDA) principe genoemd. Om vast te stellen of tarieven conform het NMDA zijn moet bekend zijn wat de Gelijk-Als-Anders (GAA) tarieven zijn. De TNO rekenmodellen richten zich op het bepalen van deze GAA tarieven, zie hoofdstuk 5 t/m 8.

## 3 Huidige tariefsstelling warmte

Warmteleveranciers – bij warmte valt leverancier en netbeheerder voor zover bekend steeds samen, soms is de leverancier ook de producent van de warmte – zijn tot op heden vrij hun tarieven te kiezen. Vaak zijn (contractuele) afspraken gemaakt over levering volgens het NMDA principe. Dit wordt overigens door de verschillende partijen op een verschillende manier uitgelegd [4,5].

EnergieNed – de overkoepelende organisatie van Nederlandse energiebedrijven – stelt jaarlijks een adviestarief [7] op aan haar leden. De leden zijn vrij om dit advies te volgen. EnergieNed adviseert zowel met betrekking tot de vaste als de variabele warmtekosten

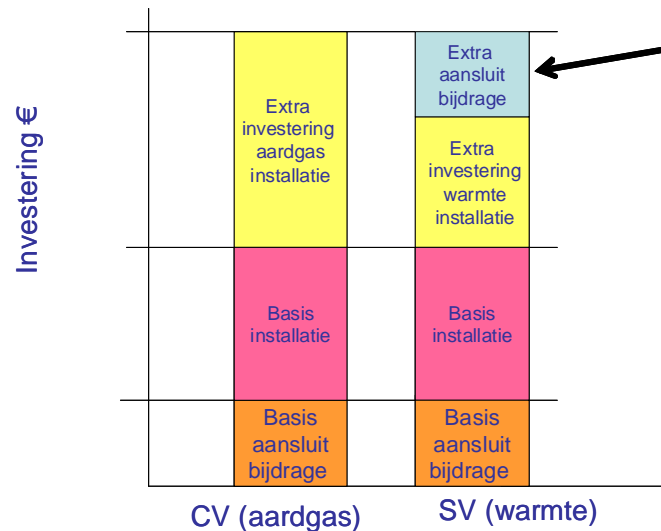
### 3.1 Methodiek voor het bepalen van de vaste kosten van warmtelevering

De belangrijkste methode hiervoor is de methode zoals ontwikkeld door EnergieNed. In deze aanpak bestaat het vaste deel van het tarief voor SV-woningen uit:

- Eenmalige kosten:
  - De basis aansluitbijdrage voor de SV woning. Deze is gelijk aan de aansluitbijdrage voor CV woningen
  - een extra aansluitbijdrage voor de SV woning
  - (eventueel) een zgn. rentabiliteitsbijdrage
- Het jaarlijks vastrecht. Dit vastrecht is vervolgens in te delen in de volgende subposten:
  - een basis vastrecht bedrag dat gelijk is aan het vastrecht voor aardgas
  - kosten uitgespaard onderhoud CV-ketel (verschil in onderhoudskosten SV – CV)
  - verschillen in levensduur: resultaat van het gelijkstellen van de jaarlijkse kapitaalslasten van de CV- en de SV-installatie.

#### 3.1.1 *De eenmalige kosten*

De eenmalige kosten worden opgebouwd uit de basis aansluitbijdrage zoals die geldt voor CV-woningen plus een extra aansluitbijdrage gebaseerd op het verschil tussen de noodzakelijke investeringen voor een SV- en een CV-installatie. Op basis van aangenomen bedragen voor installatiecomponenten van zowel CV- als SV-installaties - EnergieNed baseert zich op een rapport van Energy Experts International [7] - volgt de extra aansluitbijdrage als aangegeven in onderstaande figuur.



*Vergelijk investeringsniveau CV en SV installaties voor de eigenaar van de woning. De extra aansluitbijdrage (EAB) volgt uit het gelijktrekken van beide investeringen*

Beide installaties worden voorzien van een basisinstallatie, dat zijn die installatiedelen die voor beide installaties gelijk zijn (o.a. radiatoren, leidingen).

De investering die door de SV-bewoner moet worden gedaan in de 'eigen' installatie is volgens EnergieNed lager dan die door de CV-bewoner moet worden gedaan. In de EnergieNed methode worden de investeringen in CV en SV gelijkgetrokken door het invoeren van de extra aansluitbijdrage.

Strikt gezien is dit geen extra aansluitbijdrage in de zin van een aansluitvergoeding. Het gaat hier om het feit dat de SV woning minder hoeft te investeren. Om de investering voor beide bewoners gelijk te trekken betaalt de SV bewoner – direct of indirect – een investeringsvergoeding aan de warmteleverancier.

**NB** In deze rekenmethode heeft de extra aansluitbijdrage van de SV-woning dus methodisch niets te maken met de investeringen die de warmteleverancier/distributeur moet doen om SV-systemen aan te leggen. De extra aansluitbijdrage volgt - uitsluitend - uit het gelijktrekken van de investeringen die de SV- en de CV-woningen moeten verrichten. Het kan echter wel zo zijn dat de warmteleverancier/ distributeur deze extra aansluitbijdrage nodig heeft om de netaanleg te financieren.

### ***Eigendomsverhouding installatie en wijze van financieren***

Het is duidelijk dat de hoogte van de investering óók bepaalt wat de extra aansluitbijdrage zou moeten zijn. In het extreme geval dat de totale installatie in de SV woning eigendom is van de leverancier zal de extra aansluitbijdrage gelijk zijn aan de totale extra investering in de CV installatie.

Voor de bewoner/eigenaar is het in dit geval van belang dat hij bij de aanschaf van de woning nagaat in hoeverre hij inderdaad niet betaalt voor de installatie, want die wordt immers niet zijn eigendom.

Dit geldt ook voor het geval hij voor een deel eigenaar is.

Het kan aantrekkelijk zijn voor de eigenaar/bewoner om de installatie zoveel mogelijk in eigendom te hebben. Hij kan de rente van de hypothecaire lening voor zijn woning (incl. installatie, installatie is onderdeel van de opstallen) namelijk fiscaal aftrekken.

Het is zoals bekend zeer gebruikelijk om de aankoop van een woning met een hypothecaire lening te financieren.

Overigens valt het in het EnergieNed adviestarief de aanduiding ‘warm water apparaat’ geheel samen met de aanduiding afleverset. Afleverset en warmwaterapparaat zijn derhalve identieke apparaten [25]. EnergieNed gaat er in zijn tariefsadvies vanuit dat de installatie dat de SV installatie na de warmtemeter geheel in eigendom is van de bewoner, tenzij anders vermeld. Dat wijkt overigens af van de praktijk, waarbij de warmteleverancier meestal eigenaar is van de afleverset.

***Kosten van aansluiting op warmte versus kosten van aansluiting op gas.***

Door het gelijktrekken van de investeringskosten voor beide systemen wordt bereikt dat de kosten van aansluiting over het algemeen niet gelijk zijn. Dit is het geval wanneer de werkelijke investeringskosten voor de CV en SV situatie verschillen en/of omdat de installaties niet volledig in eigendom zijn van de eigenaar/bewoner.

Aansluitingen worden over het algemeen niet afgeschreven door de bewoner/eigenaar, installaties uiteraard wel door slijtage, technische en economische veroudering.

***EPN, aansluitbijdrage en rentabiliteitsbijdrage***

In sommige gevallen wordt de extra aansluitbijdrage verhoogd met een zogenaamde rentabiliteitsbijdrage. Hierin is verwerkt dat er bij nieuwbouwwoningen minder in de woning zelf geïnvesteerd hoeft te worden om een zekere EPC waarde te halen. Dit laatste wordt veroorzaakt door de hoge (forfaitaire) opwekkingsrendementen van warmte voor SV woningen buiten de woning die in de EPN worden aangehouden [8]. De rentabiliteitsbijdrage is omstreden en wordt lang niet altijd toegepast. Het is duidelijk dat het realiseren van eenzelfde EPC waarde door het toepassen van minder isolatie – de basis voor de rentabiliteitsbijdrage – in het nadeel is van de SV-woning omdat deze dan meer warmte gaat gebruiken die gemeten wordt en dus ook betaald moet worden. De rentabiliteitsbijdrage blijft hier verder buiten beschouwing.

**3.1.2 *Jaarlijkse vaste kosten***

Vervolgens worden ook de jaarlijkse kosten van de installaties (CV en SV) aan elkaar gelijk gesteld. Het resulterende verschil in jaarlijkse vaste kosten worden de ‘vermeden’ kosten genoemd. Deze vermeden kosten worden in de EnergieNed methode aan de SV-bewoner in rekening gebracht onder de noemer ‘vastrecht’. Onderstaande figuur geeft aan hoe dit plaatsvindt.

De CV-woning betaalt jaarlijks (1) vastrecht voor zijn gasaansluiting en (2) onderhoudskosten voor zijn CV-installatie, daarnaast heeft hij de kapitaalslasten van zijn CV-installatie - aanschaf, rente, afschrijving, etc. - (3)

De SV-woning betaalt jaarlijks (a) (geringe) onderhoudskosten voor zijn eigen SV-installatie, daarnaast heeft hij de kapitaalslasten SV-installatie – aanschaf, rente, afschrijving –(b) en de kapitaalslasten van zijn extra aansluitbijdrage (c).

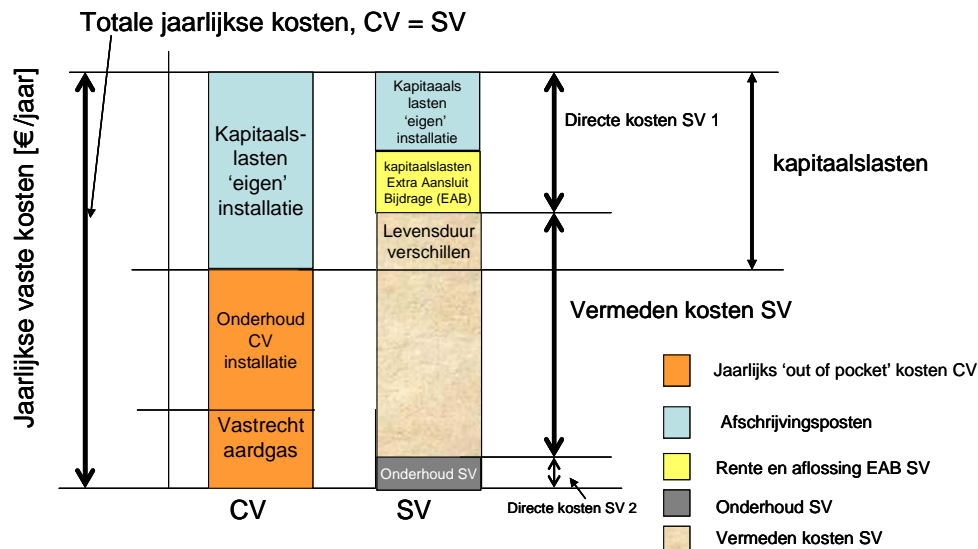
Voor de kosten van afschrijving is het van belang dat de manier waarop wordt afgeschreven voor beide systemen gelijk is, in het bijzonder het te hanteren rentepercentage, de inflatie en de afschrijftermijn.

Dit staat los van de vraag in hoeverre deze grootheden met de werkelijkheid overeenkomen.

De wet houdt zich aan een periode van 30 jaar, zonder rekening te houden met de werkelijke afschrijftermijnen. Deze termijn zal hier ook voor de levensduur van de aansluitingen worden gehanteerd. De afschrijvingen van de basis aansluitbijdrage blijft buiten beschouwing omdat beide systemen deze aansluiting op gelijke wijze afschrijven. Het is duidelijk uit de onderstaande figuur dat de vermeden kosten



toenemen als de kapitaalslasten van de EAB dalen doordat de afschrijftermijn van de EAB langer wordt gekozen dan 30 jaar. Ook het rentepercentage heeft uiteraard invloed op de kapitaalslasten van alle investeringen.



*Vergelijk jaarlijkse vaste kosten CV en SV installaties voor de eigenaar van de woning. De vermeden kosten voor de SV woning volgen uit het gelijktrekken van de jaarlijkse kosten. NB het gaat hier uitsluitend om de kosten die ten laste komen van de eindgebruiker*

Naarmate de bewoner/eigenaar een kleiner deel van de SV installatie in bezit heeft, worden zijn vermeden kosten – en dus zijn vaste kosten die hij aan de warmteleverancier betaalt – hoger. Zijn woning zou in dat geval navenant lager in prijs moeten zijn.

De vermeden kosten worden door EnergieNed opgebouwd uit:

1. Vastrecht voor aardgas
2. Kosten onderhoud CV ketel minus kosten onderhoud SV installatie (voor zover betaald door de gebruiker)
3. Levensduurverschillen

Ad 1: De kosten van het vastrecht voor aardgas zijn te ontleen aan de door de lokale netbeheerder vastgestelde tarieven. Deze tarieven kunnen van regio tot regio en van netbeheerder tot netbeheerder verschillen. Bovendien brengen leveranciers van aardgas vaste kosten in rekening.

Ad 2: Daarnaast spaart de SV-woning onderhoud uit aan zijn gasketel: hij heeft deze immers niet. Er wordt hier uitgegaan van de situatie dat de warmteleverancier alle onderhoud van de installatie voor zijn rekening neemt. Hiervoor wordt door EnergieNed een bedrag van €101 aangehouden. De SV-woning heeft volgens EnergieNed €18 per jaar aan onderhoudskosten, voornamelijk voor de thermostatische radiatorafsluiters en/of de ruimtethermostaat.

Ad 3: Omdat na doorberekening van vermeden kosten en afschrijvingen nog steeds een verschil resteert tussen SV en CV, wordt, om deze op te heffen, een post 'levensduurverschillen' opgenomen, waarin tot uitdrukking komt dat de jaarlijkse kapitaalslasten ten gevolge van de investeringen niet gelijk zijn, maar gelijk worden getrokken vanwege GAA.

Onderstaand schema geeft het rekenmodel van EnergieNed weer met de parameters voor 2009 [7]. De kosten zijn exclusief BTW. Bij de invulling is uitgegaan van de volgende feiten:

- Tapwatervoorziening op CW4 niveau
- Bewoner is eigenaar van de afleverset incl. warm tapwatersysteem
- Het systeem excl. radiatoren en thermostaat wordt onderhouden door de warmteleverancier
- Beide installaties zijn na 30 jaar volledig afgeschreven.
- Beide aansluitingen zijn na 30 jaar afgeschreven

Complicatie is, zoals gezegd, dat de installaties volledig zijn afgeschreven en afbetaald na 30 jaar, maar de aansluitingen over het algemeen niet. De warmtewet spreekt zich hier niet over uit.

Dit houdt in dat volgens deze methodiek na 30 jaar sprake is van een volstrekt nieuwe situatie en dus ook van een nieuwe extra aansluitbijdrage voor de SV bewoner en voor beide bewoners een basis aansluitbijdrage.

Als na 30 jaar de basisaansluiting niet is afgeschreven en de extra aansluitbijdrage wél dan ontstaat er ongelijkheid tussen de SV en de CV installatie.

Het is mogelijk deze aansluitbijdrage over de werkelijke levensduur van de SV aansluiting en de CV aansluiting te verrekenen (bv 100 jaar) of de extra aansluitbijdrage af te schaffen. In beide gevallen nemen de extra vaste kosten die de SV woning aan de leverancier zou moeten betalen toe ten opzichte van de CV woning.

Zie onderstaande rekenresultaten voor de berekeningen volgens EnergieNed, voor 30 jarige afschrijving van de installaties (sommige onderdelen korter) en opheffing van de SV aansluiting en de CV aansluiting na 30 jaar, en voor opheffing van de aansluitingen na 100 jaar. Tot slot de situatie dat er geen extra aansluitbijdrage wordt gegeven, en dat de rente 0% bedraagt. Het model blijkt overigens betrekkelijk ongevoelig te zijn voor renteverschillen.

Voor een eigenaar/bewoner is het overigens gunstig om de extra aansluitbijdrage zo hoog mogelijk te kiezen. Kosten van aansluitingen zijn kosten van opstellen en dus zijn de kosten van hypothecaire leningen voor hem aftrekbaar. Op deze manier worden de vermeden kosten verlaagd en dus ook het vastrecht.

Uiteraard heeft de keuze van de parameters invloed op de hoogte van de vaste tarieven. Hierop wordt in hoofdstuk 5 uitgebreid ingegaan.

NB Alle bedragen in € en excl BTW  
 SV bewoner is eigenaar warm tapwater installatie  
 Rente 0,08  
 Prijs CV ketel HR combi CW4 1879,93  
 levensduur CV ketel 15,00

Omschrijving CV installatie (aardgas)	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)	Omschrijving WD installatie	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)
Radiatorafsluiters	243,98	20	24,86	Radiatorafsluiters	246,71	20	25,13
Radiatorkoppelingen	205,09	20	20,89	Kamerthermostaat	81,17	15	9,48
CV HR combi (incl WW op CW 4 niveau)	1879,93	15	219,63	Thermostaatleiding	72,72	30	6,46
Rookgas Afvoerkanaal	120,27	30	10,68	Regelklep met stelmotor	63,33	15	7,40
Gasleiding	200,52	30	17,81	Voventielen	239,01	20	24,34
Gas kraan	38,02	30	3,38	Vul- en aftapkraan	33,91	30	3,01
Thermostaatleiding	72,22	30	6,42	T-stuk voor vul- en aftapkraan	24,10	30	2,14
kamerthermostaat	79,04	15	9,23	Elektrisch aansluiten op 230 V	97,39	30	8,65
Voeding 230 V	90,10	30	8,00	Warmwaterunit (CW-4)	566,31	15	66,16
Wandcontactdos	20,42	30	1,81	Plaatsing warmwaterunit	87,52	15	10,22
Expansievat	111,01	15	12,97	Koudwater aansluiten	48,92	30	4,35
T-stuk voor expansievat	28,94	30	2,57	10 % aanemersmarge	156,11	30	13,87
Vulslang	5,85	30	0,52				
Koudwater aansluiten	33,00	30	2,93	<b>Totaal</b>	<b>1717,20</b>		<b>181,22</b>
Condensatvoer voor HR ketel	115,82	30	10,29				
10 % aanemersmarge	324,42	30	28,82				
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>0</b>	<b>380,81</b>				

Investering	GD	WD	Jaarlast GD	Jaarlast WD
Investering	3568,63	1717,20	380,81	181,22
Extra aansluitbijdrage		1851,43		164,46
levensduurverschillen				35,13
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>3568,63</b>	<b>380,81</b>	<b>380,81</b>

Vastrecht Kostenvergelijking Totaal	WD	ref GD
Afschrijving installatie	181,22	380,81
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	164,46	0,00
Correcte levensduurverschillen	35,13	0,00
Totale kapitaalslasten ex BTW	380,81	380,81
Onderhoud	101,00	101,00
<b>Totaal</b>	<b>481,81</b>	<b>481,81</b>
afschrijving eigen installatie	-181,22	-380,81
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	-164,46	
onderhoud	-18,00	-101,00
Extra vaste kosten (excl vastrecht aardgas)		
Aan energieleverancier te betalen	118,13	0,00

Het EnergieNed rekenmodel voor een afschrijvingstermijn aansluiting van 30 jaar. Bedragen excl. BTW

NB Alle bedragen in € en excl BTW  
 Warmteleverancier is eigenaar warm tapwater installatie  
 Rente 0,08  
 Prijs CV ketel HR combi CW4 1879,93  
 levensduur CV ketel 15,00

Omschrijving CV installatie (aardgas)	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)	Omschrijving WD installatie	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)
Radiatorafsluiters	243,98	20	24,86	Radiatorafsluiters	246,71	20	25,13
Radiatorkoppelingen	205,09	20	20,89	Kamerthermostaat	81,17	15	9,48
CV HR combi (incl WW op CW 4 niveau)	1879,93	15	219,63	Thermostaatleiding	72,72	30	6,46
Rookgas Afvoerkanaal	120,27	30	10,68	Regelklep met stelmotor	63,33	15	7,40
Gasleiding	200,52	30	17,81	Voventielen	239,01	20	24,34
Gas kraan	38,02	30	3,38	Vul- en aftapkraan	33,91	30	3,01
Thermostaatleiding	72,22	30	6,42	T-stuk voor vul- en aftapkraan	24,10	30	2,14
kamerthermostaat	79,04	15	9,23	Elektrisch aansluiten op 230 V	97,39	30	8,65
Voeding 230 V	90,10	30	8,00	Warmwaterunit (CW-4)	0,00	15	0,00
Wandcontactdos	20,42	30	1,81	Plaatsing warmwaterunit	0	15	0,00
Expansievat	111,01	15	12,97	Koudwater aansluiten	48,92	30	4,35
T-stuk voor expansievat	28,94	30	2,57	10 % aanemersmarge	90,73	30	8,06
Vulslang	5,85	30	0,52				
Koudwater aansluiten	33,00	30	2,93	<b>Totaal</b>	<b>997,99</b>		<b>99,02</b>
Condensatvoer voor HR ketel	115,82	30	10,29				
10 % aanemersmarge	324,42	30	28,82				
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>0</b>	<b>380,81</b>				

Investering	GD	WD	Jaarlast GD	Jaarlast WD
Investering	3568,63	997,99	380,81	99,02
Extra aansluitbijdrage		2570,65		228,34
levensduurverschillen				53,44
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>3568,63</b>	<b>380,81</b>	<b>380,81</b>

Vastrecht Kostenvergelijking Totaal	WD	ref GD
Afschrijving installatie	99,02	380,81
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	228,34	0,00
Correcte levensduurverschillen	53,44	0,00
Totale kapitaalslasten ex BTW	380,81	380,81
Onderhoud	101,00	101,00
<b>Totaal</b>	<b>481,81</b>	<b>481,81</b>
afschrijving eigen installatie	-99,02	-380,81
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	-228,34	
onderhoud	-18,00	-101,00
Extra vaste kosten (excl vastrecht aardgas)		
Aan energieleverancier te betalen	136,44	0,00

Het EnergieNed rekenmodel voor een afschrijvingstermijn aansluiting van 30 jaar als de warmteleverancier eigenaar is van het warmwater apparaat. Bedragen excl. BTW

NB Alle bedragen in € en excl BTW  
 SV bewoner is eigenaar warm tapwater installatie  
 Rente 0,08  
 Prijs CV ketel HR combi CW4 1879,93  
 levensduur CV ketel 15,00

Omschrijving CV installatie (aardgas)	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)	Omschrijving WD installatie	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)
Radiatoraansluiters	243,98	20	24,86	Radiatoraansluiters	246,71	20	25,13
Radiatorkoppelingen	205,09	20	20,89	Kamerthermostaat	81,17	15	9,48
CV HR combi (incl WW op CW 4 niveau)	1879,93	15	219,63	Thermostaatleiding	72,72	30	6,46
Rookgas Afvoerkanaal	120,27	30	10,68	Regelklep met stelmotor	63,33	15	7,40
Gasleiding	200,52	30	17,81	Voetventielen	239,01	20	24,34
Gaskraan	38,02	30	3,38	Vul- en aftapkraan	33,91	30	3,01
Thermostaatleiding	72,22	30	6,42	T-stuk voor vul- en aftapkraan	24,10	30	2,14
kamerthermostaat	79,04	15	9,23	Elektrisch aansluiten op 230 V	97,39	30	8,65
Voeding 230 V	90,10	30	8,00	Warmwaterunit (CW-4)	566,31	15	66,16
Wandcontactdos	20,42	30	1,81	Plaatsing warmwaterunit	87,52	15	10,22
Expansievat	111,01	15	12,97	Koudwater aansluiten	48,92	30	4,35
T-stuk voor expansievat	28,94	30	2,57	10 % aanemersmarge	156,11	30	13,87
Vulslang	5,85	30	0,52				
Koudwater aansluiten	33,00	30	2,93	<b>Totaal</b>	<b>1717,20</b>		<b>181,22</b>
Condensafvoer voor HR ketel	115,82	30	10,29				
10 % aanemersmarge	324,42	30	28,82				
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>0</b>	<b>380,81</b>				

Investering	GD	WD	Jaarlast GD	Jaarlast WD
Investering	3568,63		1717,20	380,81
Extra aansluitbijdrage			1851,43	181,22
levensduurverschillen				148,18
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>3568,63</b>	<b>380,81</b>	<b>380,81</b>

Vastrecht Kostenvergelijking Totaal	WD	ref GD
Afschrijving installatie	181,22	380,81
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	148,18	0,00
Correctie levensduurverschillen	51,41	0,00
Totale kapitaalslasten ex BTW	380,81	380,81
Onderhoud	101,00	101,00
<b>Totaal</b>	<b>481,81</b>	<b>481,81</b>
afschrijving eigen installatie	-181,22	-380,81
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	-148,18	
onderhoud	-18,00	-101,00
Extra vaste kosten (excl vastrecht aardgas)		
Aan energieleverancier te betalen	134,41	0,00

Het EnergieNed rekenmodel met een afschrijvingstermijn van de aansluiting van 100 jaar. Bedragen excl. BTW.

SV bewoner is eigenaar warm tapwater installatie  
 Rente 0,08  
 Prijs CV ketel HR combi CW4 1879,93  
 levensduur CV ketel 15,00

Omschrijving CV installatie (aardgas)	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)	Omschrijving WD installatie	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)
Radiatoraansluiters	243,98	20	24,86	Radiatoraansluiters	246,71	20	25,13
Radiatorkoppelingen	205,09	20	20,89	Kamerthermostaat	81,17	15	9,48
CV HR combi (incl WW op CW 4 niveau)	1879,93	15	219,63	Thermostaatleiding	72,72	30	6,46
Rookgas Afvoerkanaal	120,27	30	10,68	Regelklep met stelmotor	63,33	15	7,40
Gasleiding	200,52	30	17,81	Voetventielen	239,01	20	24,34
Gaskraan	38,02	30	3,38	Vul- en aftapkraan	33,91	30	3,01
Thermostaatleiding	72,22	30	6,42	T-stuk voor vul- en aftapkraan	24,10	30	2,14
kamerthermostaat	79,04	15	9,23	Elektrisch aansluiten op 230 V	97,39	30	8,65
Voeding 230 V	90,10	30	8,00	Warmwaterunit (CW-4)	566,31	15	66,16
Wandcontactdos	20,42	30	1,81	Plaatsing warmwaterunit	87,52	15	10,22
Expansievat	111,01	15	12,97	Koudwater aansluiten	48,92	30	4,35
T-stuk voor expansievat	28,94	30	2,57	10 % aanemersmarge	156,11	30	13,87
Vulslang	5,85	30	0,52				
Koudwater aansluiten	33,00	30	2,93	<b>Totaal</b>	<b>1717,20</b>		<b>181,22</b>
Condensafvoer voor HR ketel	115,82	30	10,29				
10 % aanemersmarge	324,42	30	28,82				
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>0</b>	<b>380,81</b>				

Investering	GD	WD	Jaarlast GD	Jaarlast WD
Investering	3568,63		1717,20	380,81
Extra aansluitbijdrage			0,00	0,00
levensduurverschillen				199,59
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>1717,20</b>	<b>380,81</b>	<b>380,81</b>

Vastrecht Kostenvergelijking Totaal	WD	ref GD
Afschrijving installatie	181,22	380,81
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	0,00	0,00
Correctie levensduurverschillen	199,59	0,00
Totale kapitaalslasten ex BTW	380,81	380,81
Onderhoud	101,00	101,00
<b>Totaal</b>	<b>481,81</b>	<b>481,81</b>
afschrijving eigen installatie	-181,22	-380,81
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	0,00	
onderhoud	-18,00	-101,00
Extra vaste kosten (excl vastrecht aardgas)		
Aan energieleverancier te betalen	282,59	0,00

Het EnergieNed rekenmodel voor het geval geen extra aansluitkosten in rekening worden gebracht. Bedragen excl. BTW.

SV bewoner is eigenaar warm tapwater installatie

Rente 0,00  
 Prijs CV ketel HR combi CW4 1879,93  
 levensduur CV ketel 15,00

Omschrijving CV installatie (aardgas)	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)	Omschrijving WD installatie	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)
Radiatorafsluiters	243,98	20	12,20	Radiatorafsluiters	246,71	20	12,34
Radiatorkoppelingen	205,09	20	10,25	Kamerthermostaat	81,17	15	5,41
CV HR combi (incl WW op CW 4 niveau)	1879,93	15	125,33	Thermostaatleiding	72,72	30	2,42
Rookgas Afvoerkanaal	120,27	30	4,01	Regelklep met stelmotor	63,33	15	4,22
Gasleiding	200,52	30	6,68	Voetventielen	239,01	20	11,95
Gas kraan	38,02	30	1,27	Vul- en aftapkraan	33,91	30	1,13
Thermostaatleiding	72,22	30	2,41	T-stuk voor vul- en aftapkraan	24,10	30	0,80
kamerthermostaat	79,04	15	5,27	Elektrisch aansluiten op 230 V	97,39	30	3,25
Voeding 230 V	90,10	30	3,00	Warmwaterunit (CW-4)	566,31	15	37,75
Wandcontactdoos	20,42	30	0,68	Plaatsing warmwaterunit	87,52	15	5,83
Expansievat	111,01	15	7,40	Koudwater aansluiten	48,92	30	1,63
T-stuk voor expansievat	28,94	30	0,96	10 % aannemersmarge	156,11	30	5,20
Vulslang	5,85	30	0,20				
Koudwater aansluiten	33,00	30	1,10	<b>Totaal</b>	<b>1717,20</b>		<b>91,95</b>
Condensafvoer voor HR ketel	115,82	30	3,86				
10 % aannemersmarge	324,42	30	10,81				
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>0</b>	<b>195,44</b>				

Investering	GD	WD	Jaarlast GD	Jaarlast WD
Investering	3568,63	1717,20	195,44	91,95
Extra aansluitbijdrage		1851,43		61,71
levensduurverschillen				41,78
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>3568,63</b>	<b>195,44</b>	<b>195,44</b>

Vastrecht Kostenvergelijking Totaal		
	WD	ref GD
Afschrijving installatie	91,95	195,44
Rente + aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	61,71	0,00
Correctie levensduurverschillen	41,78	0,00
Totale kapitaalslasten ex BTW	195,44	195,44
Onderhoud	101,00	101,00
<b>Totaal</b>	<b>296,44</b>	<b>296,44</b>
afschrijving eigen installatie	-91,95	-195,44
Rente + aflossing extra aansluitbijdrage WD (30)	-61,71	
onderhoud	-18,00	-101,00
<b>Extra vaste kosten (excl vastrecht aardgas)</b>		
<b>Aan energieleverancier te betalen</b>	<b>124,78</b>	<b>0,00</b>

Het EnergieNed rekenmodel voor nul procent rente. Bedragen excl. BTW.

### 3.2 De geldende tarieven voor de vaste kosten van warmtelevering bij de vier grootste warmtebedrijven. (Per 1 juli 2009).

In Nederland wordt meer dan 90 % van alle warmte wordt geleverd door vier warmteleveranciers:

- Eneco
- Nuon
- Essent
- Stadsverwarming Purmerend (SVP)

De tarieven worden gemotiveerd met verwijzing naar NMDA en/of het tariefsadvies van EnergieNed. De tarieven verschillen naar type aansluiting (ruimteverwarming of warm tapwater + ruimteverwarming) en soms naar capaciteit (SVP). Het gaat hier steeds om warmtevoorziening via warm water.

Uitgaande van de vaste kosten voor aardgas (zie hoofdstuk 4) zouden de jaarlijkse vaste kosten voor een CW4 aansluiting volgens EnergieNed mogen zijn:

De gemiddelde vaste kosten voor aardgas (netbeheerder en leverancier):

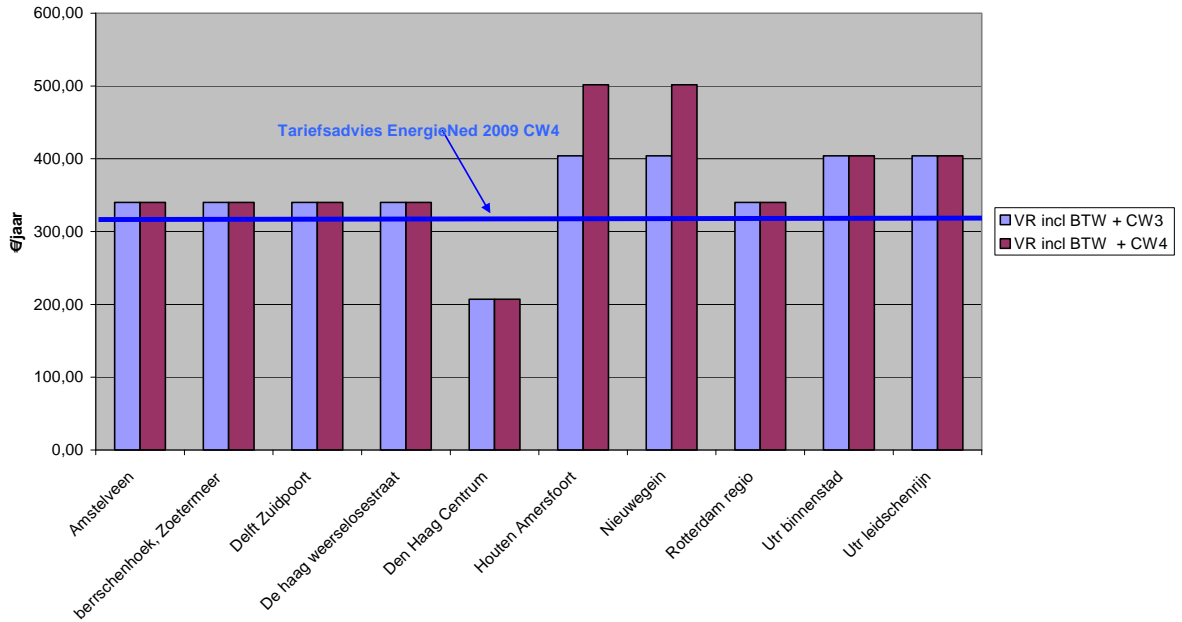
€180 per jaar, incl. 19 % BTW

Het totaalbedrag voor de vaste kosten zou worden, uitgaande van €180 voor aardgas:

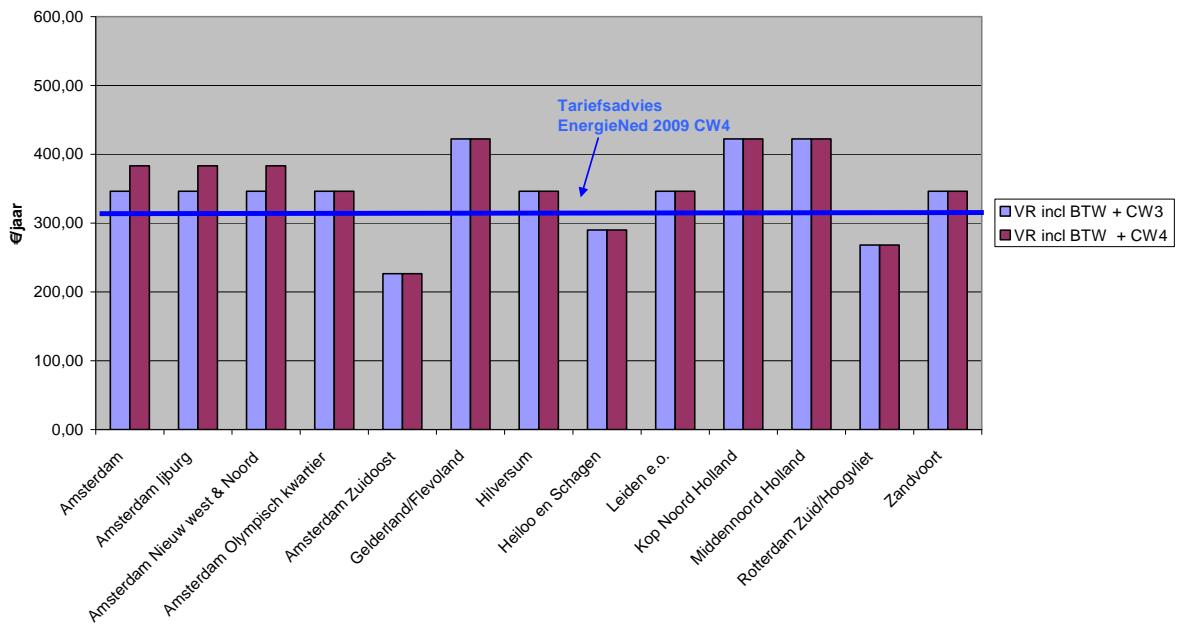
€321 per jaar, incl. 19 % BTW

Onderstaande figuren geven de vaste tarieven van de vier grootse warmteleveranciers

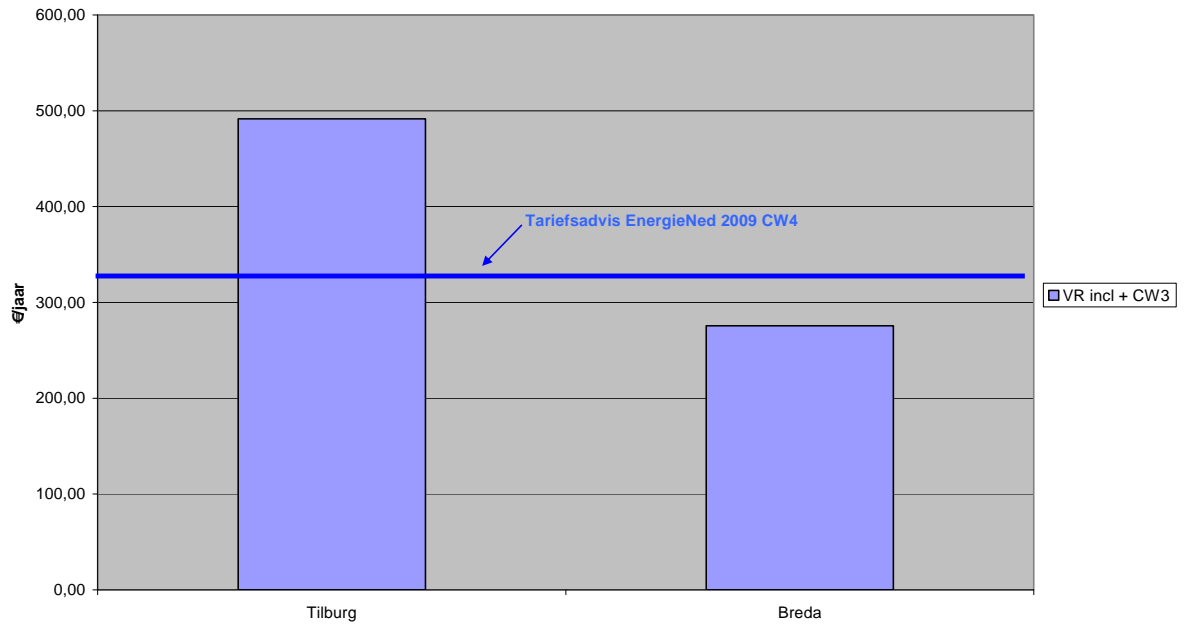
Tarieven Eneco vastrecht incl BTW



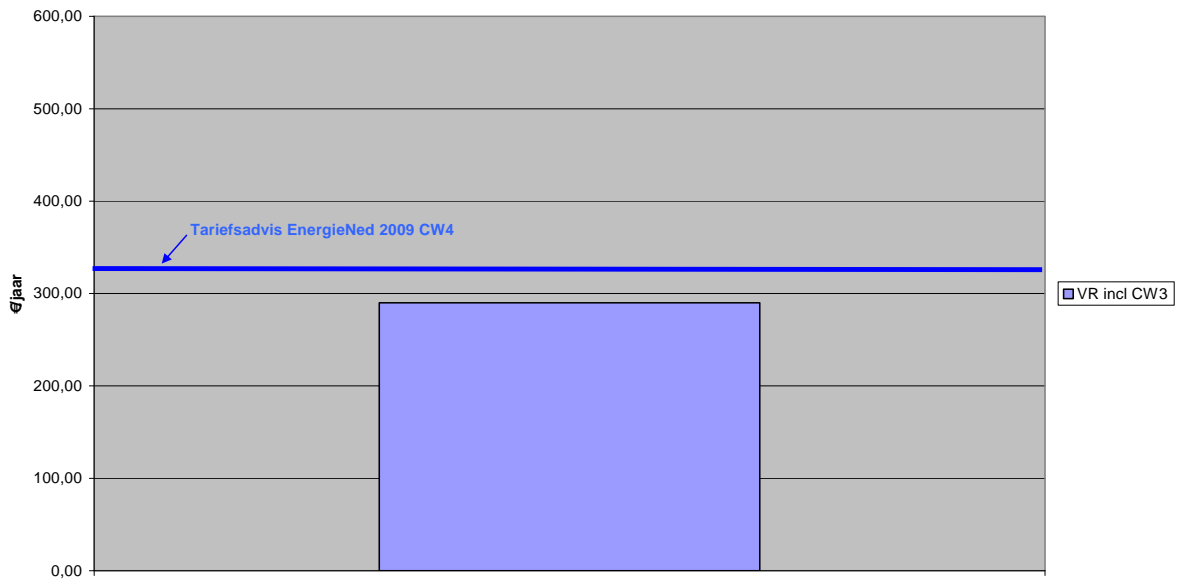
Tarieven Vastrecht Nuon incl BTW



### Vastrecht Essent



### Vastrecht SVP



### 3.3 Methodiek voor het bepalen van de variabele kosten van warmtelevering

EnergieNed hanteert hiervoor –tot op heden - het principe van de marktwaarde in zijn tariefsadvies [7]. Daarnaast wordt er door de leveranciers ook gewerkt met een vaste praktijkomrekenfactor (prijs 1 GJ warmte = x Nm<sup>3</sup> aardgas x prijs van 1 Nm<sup>3</sup> aardgas), al dan niet gemotiveerd met NMDA.

Het principe van de marktwaarde van warmte werkt als volgt: de totale energiekosten van steekproefwoningen die aangesloten zijn op warmtedistributie worden gelijk gesteld aan een steekproef van "vergelijkbare" woningen die aangesloten zijn op gasdistributie. De woningen uit de steekproef dateren van 1976 tot heden.

De beide steekproeven (voor het jaar 2009)<sup>1</sup> werden getoetst aan vier aspecten namelijk:

- Huurder/eigenaar
- Bouwjaar woning
- Woningtype
- Aanwezigheid grote elektrische apparaten

De resultaten komen tot stand door het telefonisch enquêteren van bewoners. De aspecten verschillen per steekproef. Zo zijn er bij de gaswoningen veel meer vrijstaande en oudere woningen en minder rijtjeswoningen dan bij de warmtewoningen.

In de EnergieNed methode wordt getracht de resultaten van beide steekproeven vervolgens zoveel mogelijk vergelijkbaar te maken door de steekproeven te corrigeren voor genoemde variabelen. Dus: zoveel mogelijk gelijke percentages huurders, gelijke percentages vrijstaande woningen, gelijke percentages grote elektrische apparaten, etc.

EnergieNed bepaalt de warmteprijs (op basis van het jaar 2008, ten behoeve van het adviestarief voor 2009) aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Warmteprijs}\left(\frac{\text{euro}}{\text{GJ}}\right) = \frac{(1401 \times \text{Gasprijs}) + (4140 - 4195) \times \text{Elektriciteitsprijs}}{34,58 \text{GJ}}$$

Hierin is:

1401 = gemiddeld gasverbruik (Nm<sup>3</sup>) per jaar CV woningen

4140 = gemiddeld elektriciteitsverbruik (kWh/jaar) CV woningen

4195 = gemiddeld elektriciteitsverbruik (kWh/jaar) SV woningen

34,58 = gemiddeld warmteverbruik in GJ/jaar van SV woningen

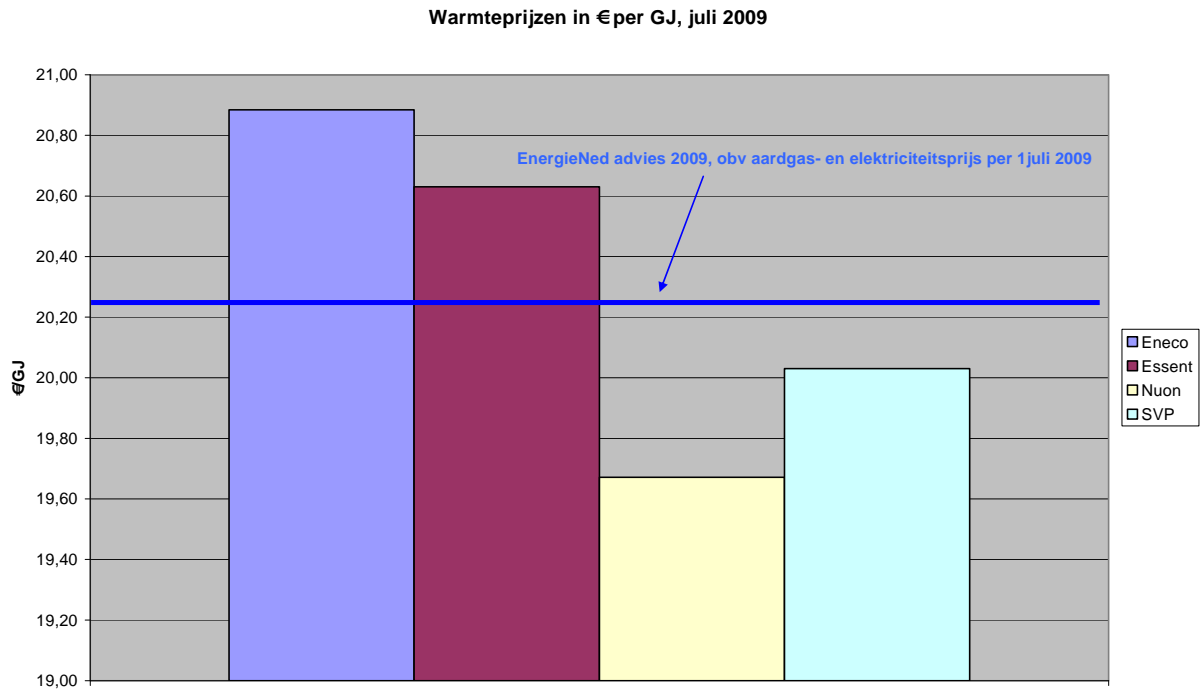
Dit resulteert in een warmteprijs van €20,23 per GJ, op basis van het prijspeil 1 juli 2009 voor aardgas en elektriciteit. Dit berekent een praktijkomrekenfactor van 39,68 (Nm<sup>3</sup>/GJ)

<sup>1</sup> Zie EnergieNed Tariefsadvies 2009



### 3.4 De geldende tarieven voor de variabele kosten ('GJ kosten', €/GJ) van warmtelevering

Bijgaande figuur geeft het gemiddelde tarief van warmte zoals deze per leverancier worden gerekend per 1 juli 2009. Dit is gebaseerd op gepubliceerde tarieven op internet. Het is niet bekend of deze tarieven daadwerkelijk en correct worden verwerkt in de facturen naar de aangeslotenen. De tarieven wijken slechts weinig af van het tariefsadvies.



## 4 De huidige tarieven van aardgas voor CV woningen

### 4.1 De vaste tarieven van de netbeheerder

Bijgaande tabel geeft de eenmalige en de jaarlijkse vaste tarieven van de netbeheerders in Nederland

	Eenmalige aansluitbijdrage excl BTW	Eenmalige aansluitbijdrage incl. BTW	Cap afh tarief	vastrecht	periodiek aansluittarief	meet tarief	Totaal ex BTW	Totaal incl BTW
Haarlemmermeer	629	748,51	63,29	18,00	22,44	22,32	126,05	150,00
Delta	515	612,85	75,60	18,00	23,76	25,51	142,87	170,02
Stedin	623,93	742,4767	68,85	18,00	22,29	22,01	131,15	156,07
Enexis	611	727,09	67,92	18,00	19,20	16,44	121,55	144,65
Intergas	600	714	70,83	18,00		59,75	148,58	176,81
Cogas	669,85	797,1215	75,02	18,00	24,60	22,44	140,06	166,67
NRE	581,87	692,4253	68,33	18,00	30,71	17,83	134,87	160,49
Liander	663	788,97	69,51	18,00	22,68	19,20	129,39	153,97
Obragas	629	748,51	68,33	18,00	22,44	22,32	131,09	155,99
Rendo	712	847,28	81,30	18,00	27,85	19,95	147,10	175,05
Westland	555,86	661,4734	45,39	18,00	8,90	24,96	97,25	115,73
<b>gem</b>	<b>617,32</b>	<b>734,61</b>					<b>131,81</b>	<b>156,86</b>
<b>min</b>	<b>515,00</b>	<b>612,85</b>					<b>97,25</b>	<b>115,73</b>
<b>max</b>	<b>712,00</b>	<b>847,28</b>					<b>148,58</b>	<b>176,81</b>
NRE Hoogbouw	730,05	868,7595						

Deze kosten verschillen dus van regio tot regio. De laatste jaren zijn deze tarieven sterk gestegen. Er is uitgegaan van een G6 aansluiting (capaciteit), bij een aardgasverbruik tussen 500 en 4000 Nm<sup>3</sup>/jaar.

### 4.2 De vaste tarieven van de aardgasleverancier

De vaste kosten van de leverancier variëren van €0 tot €3,30 per jaar (per 1 juli 2009). Aangezien de keuze van de leverancier geheel vrij is, is niet aan te geven wat 'de' vaste kosten van gasaansluiting zijn voor een zekere woning.

Er wordt hier uitgegaan van een tarief van €23,30 zijnde het gemiddelde tarief dat de drie grootste aanbieders van 1 jaar vast contracten als vaste kosten in rekening brengen. De totale gemiddelde vaste kosten voor aardgas komen hiermee op €180,16

### **4.3 De variabele aardgastarieven**

De aardgastarieven die worden geboden verschillen, door marktwerking, inmiddels aanzienlijk. Derhalve kan niet meer worden gesproken van 'de' aardgasprijs. Deze variatie is echter (nog) gering voor 1 jaar vast contracten. Het gemiddelde tarief voor een 1 jaar vast contract bedraagt per 1 juli 2009: €0,51/Nm<sup>3</sup> (incl. EB en BTW)

## 5 Beoordeling van de kosten van CV en SV installaties die EnergieNed hanteert in het EnergieNed vaste kosten model

De methode van EnergieNed om de vaste kosten te beoordelen is helder en traceerbaar. Eenmalige Investeringskosten en jaarlijkse lasten worden voor beide systemen gelijk getrokken.

Het feit dat de jaarlijkse lasten gelijk dienen te zijn is duidelijk. Niet duidelijk is waarom de investeringskosten ook gelijk zouden moeten zijn. Wel is het zo dat een eventuele extra aansluitbijdrage terecht als eenmalige investering wordt gezien, waarvoor overigens geen daadwerkelijke investeringen in de woning tegenover staan. Overigens bezitten de CV en SV bewoner in de gehanteerde methodiek beide een identieke basis installatie – radiatoren en leidingen – die in de kostenberekening buiten beschouwing blijven. De hoogte van de extra aansluitbijdrage bepaalt mede de hoogte van de jaarlijkse vaste kosten die de leverancier de SV bewoner in rekening brengt (vastrecht). Men zou de extra aansluitbijdrage kunnen verhogen en verlagen. Dit heeft invloed op het vastrecht, zie ook hoofdstuk 3.

Er wordt uitgegaan van een 30 jarige afschrijftermijn voor de installatie en voor de aansluiting. De invloed van de afschrijftermijn op de vaste kosten is uitgerekend in hoofdstuk 3.

### 5.1 De kosten van de CV ketel

De kosten bestaan vooral uit materiaalkosten en arbeidskosten. De materialen worden onderscheiden in:

- Ketel
- Bijkomende materialen

EnergieNed heeft op basis van [7] een model ontwikkeld waarbij rekening is gehouden met de volgende kostenopbouw. Het gehanteerde rentepercentage bedraagt 8 % op jaarbasis. De jaarlijkse kosten worden bepaald door de rente en aflossing van de kosten over de levensduur van de installatie. De resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in het tariefsadvies EnergieNed 2009 [7] de prijzen zijn exclusief BTW. De prijzen zijn ontleend aan [8] en gebaseerd op projecten met een omvang van 100 installaties.

Omschrijving CV installatie (aardgas)	Invest. [€]	Afschr (jr)	Jaarlast [€]
Radiatorafsluiters	243,98	20	24,85
Radiatorkoppelingen	205,09	20	20,89
CV HR combi (incl WW op CW 4 niveau)	1879,93	15	219,63
Rookgas Afvoerkanaal	120,27	30	10,68
Gasleiding	200,52	30	17,81
Gaskraan	38,02	30	3,38
Thermostaatleiding	72,22	30	6,42
kamerthermostaat	79,04	15	9,23
Voeding 230 V	90,10	30	8,00
Wandcontactdos	20,42	30	1,81
Expansievat	111,01	15	12,97
T-stuk voor expansievat	28,94	30	2,57
Vulslang	5,85	30	0,52
Koudwater aansluiten	33,00	30	2,93
Condensafvoer voor HR ketel	115,82	30	10,29
10 % aannemersmarge	324,42	30	28,82
<b>Totaal</b>	<b>3568,63</b>	<b>0</b>	<b>380,81</b>

In het kader van dit project vervolgens onderzoek gedaan naar de kosten zoals die in de markt werden gevonden voor ketels, bijbehorende materialen en arbeidskosten

#### 5.1.1 De prijsvorming van CV ketels (prijspeil 2009)

Voor de prijsvorming van CV ketels zijn diverse bronnen geraadpleegd.

- Leveranciersinfo
- Internet (leveranciers, Milieucentraal)
- Bouwkosten 2006
- CV installateur voor particulieren
- CV installateur voor corporaties

#### Algemeen

De adviesprijzen van ketels zoals die door ketel leveranciers worden afgegeven zijn grotendeels publiek beschikbaar. Deze bruto prijzen zijn echter niet maatgevend voor de werkelijke investeringen in gasvoorziening.

Ter indicatie: De kortingen op de bruto prijzen via een webwinkel bedragen circa 30 - 40% over de bruto prijs (adviesprijs).

De inkoopprijs voor de groothandel ligt op of rond het niveau zoals dat ook via Internet voor ketels wordt afgegeven. (30 – 40% onder de adviesprijs). Met slechts een beperkte marge (enkele tientjes) is dat tevens de inkoopprijs voor de installateur. Soms ligt de inkoopprijs door de installateur zelfs iets onder de kostprijs van de groothandel. Deze maakt zijn marges/winst dan op de bij te leveren accessoires of hij hoopt die via die extra aankopen te krijgen. De ketelprijs is daarvoor slechts een 'koevoet'.

De prijzen zoals die door een installateur worden gerekend zijn ook afgeleid van de adviesprijzen van de ketelleveranciers en worden bepaald door het aantal van de afname.

Voor de installateur geldt een kortingspercentage van circa 30% op de adviesprijs. Prijzen zoals door energiebedrijven gehanteerd lijken op het niveau van die van de webwinkels te liggen.

Een consument kan via Internet een ketel aanschaffen maar voor de montage dient hij zelf te zorgen. In die gevallen waarin Internetaanbieders ook de montage leveren zijn de

prijzen op een vergelijkbaar niveau als wanneer een ketel door een installateur of energiebedrijf wordt geleverd.

Bij grote aantallen ketels (voor een project) wordt soms rechtstreeks – dus zonder tussenkomst van de groothandel – met de producent onderhandeld. Uiteindelijk ligt de prijs ongeveer op eenzelfde niveau maar krijgt de groothandel een deel van de marge die is bedongen.

Een ander mechanisme in de prijsvorming van ketels is dat een type dat al lang in productie is tegen een lage prijs wordt verkocht, vaak onder een andere naam. De techniek is nog hetzelfde maar wijkt af van de nieuwere ontwikkeling/ketel die tegen een hogere prijs wordt weggezet.

Voor merken als Benraad en Intergas geldt dat ze specifiek voor de grootschalige markt (projecten) worden geproduceerd omdat dan de totale investeringen vaak naar een minimum moeten worden teruggebracht.

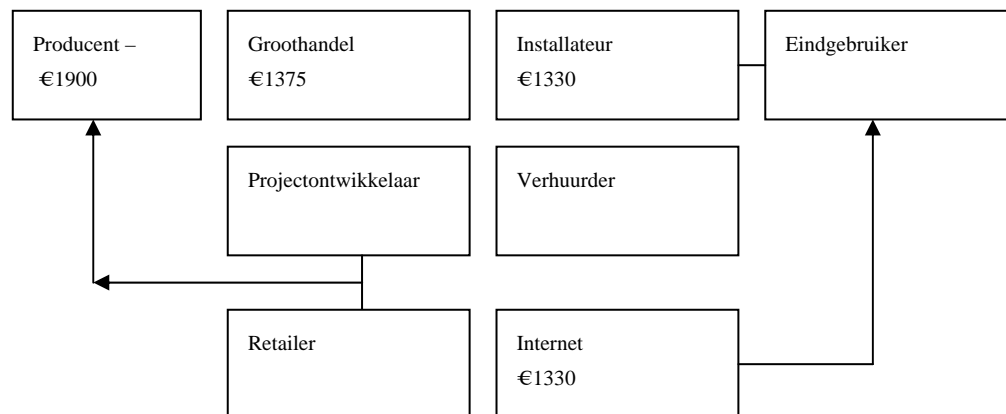
### Conclusies:

- De prijs voor een CV-ketel is niet hard aan te geven;
- Als reële prijs kan worden uitgegaan van 30% van de bruto prijs (adviesprijs).

Overigens gelden alle prijzen voor franco levering op bestemming (installateur/woning/project)

In onderstaande figuur zijn bovengenoemde verhoudingen in een voorbeeld samengevat.

*Het te hanteren niveau voor de ketelinvestering.*



Rondom de gemiddelde waarde die voor elk van de ketelsituaties is vast te stellen is een spreiding waarneembaar.

De kosten voor ketels worden bepaald door:

- type (HR/VR/conventioneel);
- de vermogensklasse
- uitvoering (combi / solo ofwel met / zonder warm tapwater levering);
- bij de uitvoering combi de CW-klasse;
- de leveringscondities zoals geldend bij een bepaalde omvang.

Voor de particuliere markt worden eigenlijk alleen ketels ingezet met een aansluitvermogen van rond de 20 kW (nieuwbouw). De bovengrens ligt op circa 40 kW. Een samenvattend overzicht op basis van de (adviesprijzen en de) groothandelsprijzen / internetprijzen (ketels – ongemonteerd – in €excl. BTW – franco levering) ziet er als volgt uit:

Vermogens-range	Type		Solo	Combi	Gespecificeerd naar CW-klasse			
					gemiddeld	gemiddeld	3	4
20 – 40 kW	VR	HR	gemiddeld	gemiddeld	3	4	5	6
Gem		X	1083	1052	726	958	1223	1428
Max		X	1617	1930	735	1363	1930	1880
Min		X	573	708	703	731	858	935
Gem	X		589	728				
Max	X		743	875				
Min	X		422	665				

Voor een bepaald type is er een spreiding in prijs afhankelijk van het vermogen. Deze spreiding bedraagt:

- circa 25 €kW voor HR-solotypen
- circa 10 €kW voor VR-solotypen

Voor de combitoestellen zit een zekere relatie tussen het ketelvermogen en de tapwaterklasse. En wel:

- circa 8 €kW voor VR-klasse 3 typen
- circa 10 €kW voor HR-klasse 4 typen
- circa 8 €kW voor HR-klasse 5 typen
- De meerprijs bij combiketels voor een hogere CW-klasse bedraagt ongeveer 200 – 250 €per klasse (berekend voor een internetleverancier/groothandel). De invloed van een bepaald vermogen op de prijs is geringer dan de invloed van de CW-klasse

#### *Inbegrepen*

- Transportkosten naar bestemming in Nederland.
- Fabrieksgarantie van 2 jaar. De garantie op ketels omvat normaal een periode van 2 jaar.
- Sommige ketels in het hogere prijssegment (met rvs-ww's houden een garantietermijn tot 5 jaar aan. Voor het latere deel van de garantietermijn worden dan niet de materialen maar wel het voorrijloon gerekend. In de praktijk resulteert dat uiteindelijk in een mix van een garantietermijn tussen de 2 en de 5 jaar.
- Een extra garantietermijn van bijvoorbeeld 5 jaar kan worden ingekocht tegen een bedrag in de orde van grootte van eenmalig €250 (prijsspeil 2009)

#### *Levensduur*

Als levensduur van een CV-ketel kan 15 jaar worden aangehouden.

*Opmerkingen bij de investering*

In de praktijk zijn niet alle CV-ketels HR-ketels. Een deel is ook VR of conventioneel. Omdat de levensduur 15 jaar is kan er van worden uitgegaan dat op de peildatum voor het tarief de situatie van 7,5 jaren geleden maatgevend is voor de state-of-the-art van de technologie.

Per 2009 is dat de situatie van iets na 2000.

In verschillende onderzoeken is die situatie beschreven. De onderzoeken KWR 2000 en WoOn 2006 laten een stijging zien van het aandeel HR-ketels ten koste van VR en conventioneel.

Keteltype	KWR - 2000	WoON - 2006
HR	38	67
VR	49	26
Conventioneel	12	6

Verhouding in toegepaste typen CV-ketel voor 2 peiljaren.

Gezien de sterke verschuiving in de penetratiegraad van HR-ketels is een wegingsfactor per jaar zinvol.

Bij eenzelfde trend zal de state-of-the-art grens over enkele jaren echter volledig worden bepaald door de HR-ketel.

**Conclusies** ten aanzien van het te hanteren investeringsniveau voor het bepalen van de aansluitbijdrage:

- de gemiddelde prijs voor een HR-ketel solo ligt op €1083 excl. BTW
- de gemiddelde prijs voor een VR-ketel Solo ligt op €589 excl. BTW
- de gemiddelde prijs voor een HR-ketel Combi ligt op €1052 excl. BTW
- de gemiddelde prijs voor een VR-ketel Combi ligt op €728 excl. BTW
  
- De meerprijs bij combiketels voor een hogere CW-klasse bedraagt ongeveer 200 – 250 €/per klasse (berekend voor een internetleverancier/groothandel).



### 5.1.2 De prijsvorming van bijkomende materialen volgens een installateur

De onderdelen die normaliter bij de levering van een CV-ketel worden gerekend zijn in onderstaande tabel samengevat:

Een “gemiddelde” lijst die door een installateur voor de aansluiting van een ketel wordt gehanteerd ziet er als volgt uit. (Prijzen excl. BTW).

Omschrijving CV installatie (aardgas)	€	Alternatief	
Geveldoorvoer	44,67	Dakdoorvoer	37,50
Loodslab	17,54		17,54
Alu-bocht	9,66		9,66
Alu-pijp	5,19		5,19
Verlengstuk luchttoevoer	3,82		3,82
Verlengstuk luchttoevoer	5,09		5,09
Bocht luchttoevoer	4,44		4,44
Gaskraan	6,31		6,31
Expansievat	13,14		13,14
Expansievatconsole	8,78		8,78
Kogelafsluiters	14,90		14,90
Materiaal water	44,67		44,67
Materiaal gas	17,54		17,54
Materiaal CV	9,66		9,66
Materiaal condensafvoer	5,19		5,19
subtotaal	<b>133,54</b>	subtotaal	<b>126,37</b>

De kosten zoals die door de installateur zijn meegerekend komen dus uit tussen €125 en €135

Op Internet zijn prijzen voor ketelmontagepakketten per keteltype beschikbaar.

Uitgaande van eenzelfde overweging als bij de prijzen voor ketels bedraagt de netto prijs van dergelijke pakketten circa €150. Dit bedrag ligt in lijn met de prijs zoals die door een installateur wordt berekend.

Daarnaast ontbreken in deze opsomming nog posten voor een thermostaat en voor een vulslang.<sup>1)</sup>

De prijs voor een thermostaat (gemonteerd) komt – op basis van levering via Internet – neer op €125 (gemonteerd). De prijs voor een thermostaat (ongemonteerd) bedraagt circa €75.

Omschrijving CV installatie (aardgas)	€
Ontbrekende posten in opgave	
<i>vulslangset</i>	<i>8,00</i>
<i>kamethermostaat</i>	<i>75,00</i>
<i>subtotaal</i>	<i>83,00</i>

Deze opsomming geldt voor een situatie waarbij er geen substantiële afstand hoeft te worden overbrugd tussen gasleverpunt en ketel. In feite zijn het ketel **vervangings**-prijzen.

<sup>1</sup> Deze kosten worden wel opgevoerd in de EnergieNed methode en zijn doorgaans ook opgenomen in montagepakketten die worden geleverd bij CV-ketels (Internet) zie ook de volgende pagina

In de EnergieNed methode wordt uitgegaan van een afstand tussen leverpunt en montageplaats van 8 meter.

De daarmee gemoeide extra materiaalkosten bedragen, op basis van de opgave installateur, circa

8 meter leiding (gas)	a €3,50 =	€28,00
8 meter thermostaatleiding	a €0,25 =	€2,00
10 meter voeding (elektra)	a €0,25 =	€2,50
wandcontactdoos	a €5,00 =	<u>€4,50</u>
Totaal extra kosten tot niveau EnergieNed-methode:		€37,00

#### Conclusies:

- De bijkomende materiaalkosten voor een ketelvervanging zoals die door een installateur worden gerekend, en aangepast aan de vergelijkbare situatie als beschreven in de EnergieNed methode liggen in de range van circa €208 en €218 excl. BTW
- De bijkomende materiaalkosten zoals die door een installateur worden gerekend, voor de ketelplaatsing (dus in een nieuwe situatie) en aangepast aan de vergelijkbare situatie als beschreven in de EnergieNed methode liggen in de range van circa €245 en €255 excl. BTW

#### 5.1.3 De kosten van de montage van een CV-ketel volgens een installateur

De opgave van de installateur voor manuren en loonkosten bij ketelvervanging (excl. BTW) luidt als volgt:

Arbeidsloon			
8 uren a 45,00		4 uren a 45,00	
8 uren a 29,50		4 uren a 29,50	
	maximum	596,00	minimum 298,00

Bij het plaatsen van een ketel in een nieuwe situatie is de situatie sterk bepalend. Gemiddeld zal de montagetijd het dubbele bedragen van de vervangingssituatie.

#### Conclusies

De totaal berekende arbeid voor het monteren van een CV-ketel (bij vervanging) komt daarmee op gemiddeld 12 manuren (in een range van 8 – 16 manuren). In dit geval wordt de montage van radiatorafsluiters niet meegenomen in het kostenoverzicht.

- Bij de montage van een ketel in een nieuwe situatie zal er met arbeid naar schatting het dubbele zijn gemoeid, dat wil zeggen gemiddeld 24 manuren (in een range van 16 - 32 manuren). (Excl. montage radiatorafsluiters).

#### Marges

Over de projectkosten wordt door de installateur een marge gerekend die ligt in de ordegrootte van 20 – 25%.

In het geval er in onderaanneming wordt gewerkt is een aannemertoeslag van 10% gebruikelijk.

#### 5.1.4 *Conclusies met betrekking tot de totaalkosten van een CV ketel (vervanging en eerste plaatsing) volgens een installateur*

De uiteindelijke prijs voor een gemonteerde **ketel** (een **vervanging** exclusief radiatorafsluiters) is volgens opgave van een installateur opgebouwd uit:

- de netto materiaalkosten ketel	circa	€1052
- de netto materiaalkosten overig	circa	€213
- arbeid €74,50 x 6 =		<u>€447</u>
• subtotaal		€1749
- een marge van	circa	20 – 25%
• <b>Totaal</b>	<b>circa</b>	<b>€2150 - 2200</b>

In het geval van **een eerste plaatsing** zijn

- de netto materiaalkosten ketel	circa	€1052
- de netto materiaalkosten overig	circa	€250
- arbeid €74,50 x 12 =		€894
• subtotaal		€2196
-		
- een marge van circa 20 % over subtotaal		€439
• Totaal	circa	€2635

Het verschilbedrag tussen vervanging en eerste plaatsing bedraagt derhalve €457 excl. BTW

#### 5.1.5 *Prijzen waarvoor aanbieders op internet CV ketelvervanging en eerste plaatsing CV ketel aanbieden*

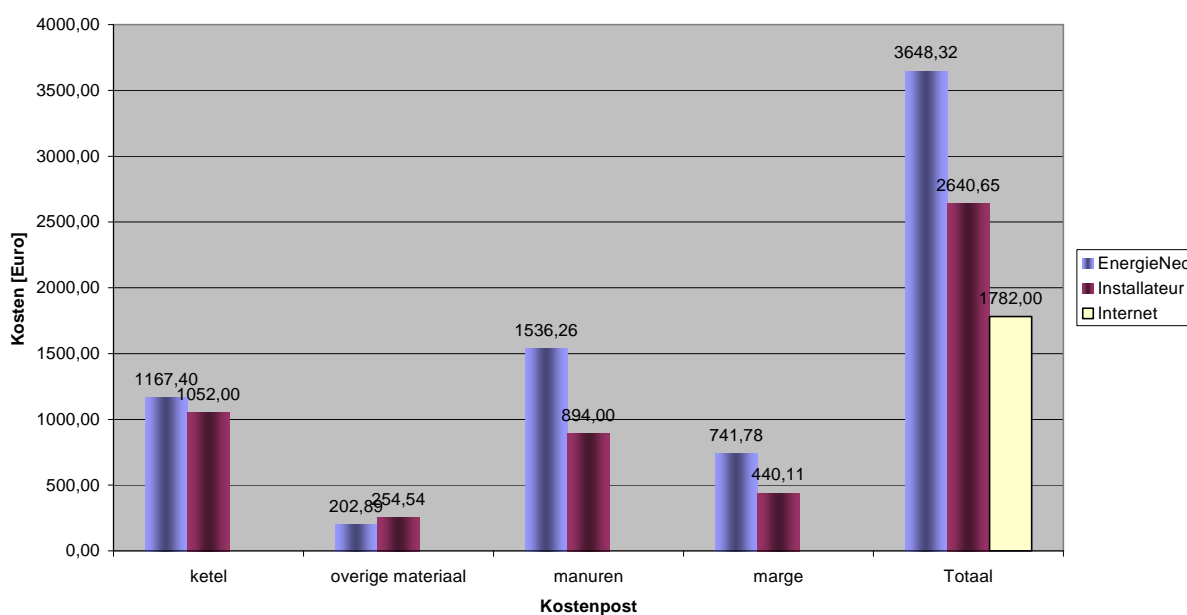
Een aantal aanbieders op internet bieden ketelvervanging (HR combi CW4) voor prijzen rond de €1325 exclusief BTW. De prijzen zijn inclusief montage en materialen, indien alle aansluitingen binnen 1 meter van de ketel aanwezig zijn. Op basis van de gevonden extra kosten voor eerste plaatsing zouden de kosten van eerste plaatsing rond €1782 uitkomen. Dit geldt dus voor individuele ketelvervanging resp. eerste plaatsing van een CV ketel.

#### 5.1.6 *Correctie van de EnergieNed CV kapitaalslasten bij eliminering van radiatormontage en voor 1 stuks montage*

De opgegeven referenties voor CV montage gaan steeds uit van 1 stuks montage en laten radiatormontage buiten beschouwing. Deze posten blijken voor CV en SV weinig te verschillen, hetgeen logisch is omdat het om hetzelfde radiatornetwerk gaat. Op basis van de gegevens van het rapport waarop EnergieNed zich baseert zijn de kosten van eerste plaatsing op basis van 1 stuks eenvoudig terug te rekenen. De EnergieNed kosten bedragen in dit geval (1 stuks montage en geen radiatormontage) €648.

Bijgaande figuur geeft een overzicht van de kosten van eerste plaatsing bij enkelstuks montage.

Verhouding CV kosten (eerste installatie, excl BTW ) vlg EnergieNed-methode / Installateur  
1 woning



### 5.1.7 Verklaring van de verschillen EnergieNed – een installateur - Internet

Het valt op dat de verschillen erg groot zijn. Dit wordt vooral veroorzaakt door het feit dat de CV ketelvervangingsmarkt een sterk competitieve markt is met een behoorlijke 'economy of mass'. EnergieNed gaat waarschijnlijk uit van een situatie waarin de hoofdaannemer/projectontwikkelaar de positie heeft om marge te nemen op het CV werk, terwijl anderzijds de installateur niet onder druk wordt gezet om voor marktconforme prijzen te leveren.

Grotere installatiebedrijven bieden Cv ketels + montage aan op internet. Meestal zijn daar enkele bij met een (veel) lagere prijs dan anderen. Dit zijn niet noodzakelijkerwijs ketels van een mindere kwaliteit, minder garantie of een lager rendement. Het vermoeden is dat het te maken heeft met de schaal van inkoop c.q. ervaring die men heeft met een zeker type.

## 5.2 De onderhoudskosten van CV ketels

De onderhoudskosten van CV ketels bedragen volgens EnergieNed voor een all-in contract: €101 per jaar excl. BTW, inclusief een korting van 10 % die door de Vereniging Eigen Huis wordt geboden.

Dit bedrag komt overeen met datgene waarvoor all in contracten worden aangeboden (113,95 excl. BTW, excl. korting.)

Contracten waarbij kosten van onderdelen zijn uitgesloten zijn aanzienlijk goedkoper. Dit heeft te maken met het feit dat HR ketels kwetsbare en relatief dure onderdelen kent. Zie ook Bijlage 2

### 5.3 De kosten van SV installaties

#### 5.3.1 De prijsvorming van SV-afleversets (prijspeil 2009)

Voor de prijsvorming van SV-afleversets zijn maar beperkt bronnen beschikbaar. In eerste instantie is gebruik gemaakt van leveranciersinfo.

In onderstaande tabel zijn de bruto prijzen van 3 merken toestellen weergegeven.

- Danfoss;
- Delta;
- AgpoFerrol.

De prijzen zijn inclusief montagebeugel en variëren met de te leveren warmwater capaciteit.

Gemiddelde prijs excl. BTW	Capaciteit warmwater [l/min]				
	Vermogen [kW]	6	8	10	12
21	1611				
28		1658			
35			1715	1872	
onbekend	1053	1088	1061		
gemiddeld	1387	1398	1465	1872	

Idem maar dan met een kortingspercentage van 30%

Gemiddelde prijs excl. BTW	Capaciteit warmwater [l/min]				
	Vermogen [W]	6	8	10	12
21	1127				
28		1161			
35			1200	1310	
	737	761	742		
gemiddeld	971	979	1026	1310	

Voor Stadsverwarming zal een warmwater capaciteit van 6-8 l/min gangbaar zijn.

Voor de SV afleversets is een korting van 30 % op de bruto adviesprijzen aangehouden, net zoals bij HR CV ketels.

#### SV-unitprijs vlgS EnergieNed

De prijs zoals die door EnergieNed wordt aangehouden bedraagt: €454 (prijspeil 2009, excl. BTW, excl. montage).

#### Voorlopige conclusie

De prijzen zoals die uit deze eerste inventarisatie volgen liggen ruim hoger dan de waarden zoals die in de EnergieNed methode worden gehanteerd.

5.3.2 *Kosten van overige materialen*

Hiervoor is voorlopig een kostenpost van €103 aangehouden.

5.3.3 *De montagekosten van SV units*

Deze waarden zijn tot op heden niet vastgesteld. Voorlopig is uitgegaan van een gelijk aantal montage uren als door Energy Experts [8] is aangehouden, naar het tarief zoals dat is aangehouden van ‘de installateur’ de totale kosten van de eerste montage van en SV unit.

Zoals gezegd is het moeilijk om informatie te verkrijgen over de kosten van montage van SV units.

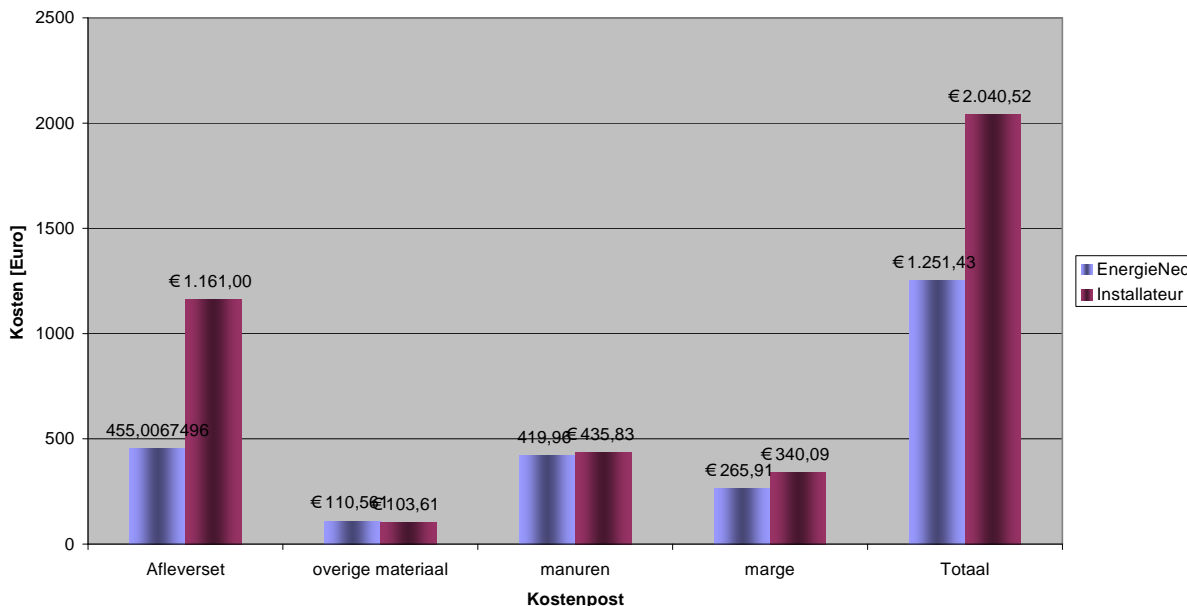
Voorlopig is het aantal montage uren gelijk gesteld aan het aantal uren dat door EnergieNed is aangehouden

Navraag bij enkele woningcorporaties leerde, dat deze kosten voor grondgebonden woningen ongeveer gelijk zijn aan de kostenvoor een HR CV ketel, en in sommige gevallen aanzienlijk hoger door afwijkende leidingloop en leidingdiameters.

5.3.4 *Conclusies met betrekking tot de totale kosten van een SV afleverset*

Uit de eerste verkenningen blijkt dat de kosten van SV units (excl. leidingen, radiatoren en radiatormontage) op ongeveer €2040 liggen. Bijgaande figuur geeft dit weer

**Verhouding SV kosten (eerste installatie, excl. BTW) vlg EnergieNed-methode / Installateur 1 woning**



### 5.3.5 *De totale kosten van 1<sup>e</sup> plaatsing van CV ketels en SV afleversets volgens woningcorporaties*

De benaderde woningcorporaties [10], die inzicht hebben in de kosten van SV afleversets en CV ketels, gaven aan dat de totale kosten van eerste plaatsing van SV units zeer weinig verschillen van de kosten van HR-CV systemen. Deze verschillen zijn minder door TNO en veel minder dan door EnergieNed is gevonden. In sommige gevallen zijn de totale kosten van SV afleversets zelfs hoger door het gebruik van speciale materialen en door arbeidsintensieve montage. Een van de corporaties gaf concrete bedragen, waarbij men volledige kosten van eerste ketelplaatsing ex BTW hanteert:

HR ketel (Intergas kombi kompakt 28/24):	€1563
SV unit	€1525

Dat deze kosten beneden de kosten van de Internet aanbiedingen liggen is verklaarbaar doordat woningcorporaties op grote schaal HR ketels c.q. SV units plaatsen.

Deze marktinformatie wijkt dus sterk af van de calculaties van TNO en EnergieNed. TNO ziet deze marktinformatie echter als zeer relevant, aangezien woningcorporaties een goed inzicht hebben in aanbestedingsbedragen van installaties in woningen

## 5.4 **De onderhoudskosten van SV units**

Voor het onderhoud van SV units worden prijzen genoemd van ca €40 tot €45 excl. BTW per jaar voor de SV unit. Deze kosten zijn meestal voor rekening van de warmteleverancier. EnergieNed houdt aan dat de bewoner zelf jaarlijks €18 betaalt voor het onderhoud van de SV installatie, zie hoofdstuk 3.

## 5.5 De TNO parameters ingevuld in het EnergieNed rekenmodel en de invloed op de berekening van de vaste jaarlijkse kosten

NB Alle bedragen in € en excl BTW

SV bewoner is eigenaar warm tapwater installatie

Afschrijftermijn aansluiting: 100 jaar

Rente 0,08 %

Prijs CV ketel HR combi CW4 1052,00

levensduur CV ketel 15,00 jaar

Omschrijving CV installatie (aardgas)	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)	Omschrijving SV installatie	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)
CV HR combi (incl WW op CW 4 niveau)	1052,00	15	122,90	Afleverzet	1161,00	15	135,64
Overige materialen	254,54	30	22,61	Overige materialen	103,61	30	9,20
Arbeid	894,00	20	91,06	Arbeid	435,00	20	44,31
				20 % marge			
				totaal	2039,53	30	181,17
20 % marge	440,11						
<b>Totaal</b>	<b>2640,65</b>		<b>236,57</b>				

investering	GD	WD	Jaarlast GD	Jaarlast WD
investering	2640,65	2039,53	236,57	181,17
Extra aansluitbijdrage		601,12		48,09
levensduurverschillen				7,32
<b>Totaal</b>	<b>2640,65</b>	<b>2640,65</b>	<b>236,57</b>	<b>236,57</b>

Vastrecht Kostenvergelijking Totaal	WD	ref GD
Afschrijving installatie	181,17	236,57
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30j)	48,09	0,00
Correctie levensduurverschillen	7,32	0,00
Totale kapitaalstlasten ex BTW	236,57	236,57
Onderhoud	113,95	113,95
<b>Totaal</b>	<b>350,52</b>	<b>350,52</b>
afschrijving eigen installatie	-181,17	-236,57
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30j)	-48,09	
onderhoud	-18,00	-113,95
<b>Extra vaste kosten (excl vastrecht aardgas)</b>		
Aan energieleverancier te betalen	103,26	0,00

Bijgaande tabel geeft de effecten weer van de kosten voor SV en CV installaties zoals die door TNO zijn gevonden. De invloed op de (extra) vaste kosten voor SV woningen is beperkt. De invloed op de eenmalige aansluitbijdrage is echter aanzienlijk. De afschrijftermijn voor de extra aansluitbijdrage is op 100 jaar gesteld.



## 5.6 De parameters van woningcorporaties, ingevuld in het EnergieNed rekenmodel en de invloed op de berekening van de vaste jaarlijkse kosten

Als de bedragen voor de installaties zoals deze door de woningcorporaties worden genoemd worden ingevuld, dan verdwijnt de extra aansluitbijdrage vrijwel geheel. Onderstaande tabel geeft dit weer. In dit geval wordt ervan uitgegaan dat de SV bewoner een bedrag van €45 voor onderhoud betaalt.

SV bewoner is eigenaar warm tapwater installatie

Afschrijftermijn aansluiting 100 jaar  
 Rente 0,08 %  
 Prijs CV ketel HR combi CW4 1052,00  
 levensduur CV ketel 15,00 jaar

Omschrijving CV installatie (aardgas)	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)	Omschrijving SV installatie	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)
CV HR combi (incl WW op CW 4 niveau)	1563,00	15	182,60	Afleverzet	1525,00	15	178,17
					0,00	30	0,00
				totaal	1525,00	30	178,17
<b>Totaal</b>	<b>1563,00</b>		<b>182,60</b>				

investering	GD	WD	Jaarlast GD	Jaarlast WD
investering	1563,00	1525,00	182,60	178,17
Extra aansluitbijdrage			38,00	3,04
levensduurverschillen				1,40
<b>Totaal</b>	<b>1563,00</b>	<b>1563,00</b>	<b>182,60</b>	<b>182,60</b>

Vastrecht Kostenvergelijking Totaal		
	WD	ref GD
Afschrijving installatie	178,17	182,60
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30j)	3,04	0,00
Correctie levensduurverschillen	1,40	0,00
Totale kapitaalslasten ex BTW	182,60	182,60
Onderhoud	113,95	113,95
<b>Totaal</b>	<b>296,55</b>	<b>296,55</b>
afschrijving eigen installatie	-178,17	-182,60
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30j)	-3,04	
onderhoud	-45,00	-113,95
<b>Extra vaste kosten (excl vastrecht aardgas)</b>		
<b>Aan energieleverancier te betalen</b>	<b>70,35</b>	<b>0,00</b>

EnergieNed rekenmodel met parameters woningcorporatie, met EAB.

Onderstaande tabel geeft de situatie weer als de EAB op nul is gesteld.

NB Alle bedragen in € en excl BTW

SV bewoner is eigenaar warm tapwater installatie

Afschrijftermijn aansluiting 100 jaar  
 Rente 0,08 %  
 Prijs CV ketel HR combi CW4 1052,00  
 levensduur CV ketel 15,00 jaar

Omschrijving CV installatie (aardgas)	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)	Omschrijving SV installatie	Invest. (€)	Afschr (jr)	Jaarlast (€)
CV HR combi (incl WW op CW 4 niveau)	1563,00	15	182,60	Afleverzet	1525,00	15	178,17
					0,00	30	0,00
				totaal	1525,00	30	178,17
<b>Totaal</b>	<b>1563,00</b>		<b>182,60</b>				

investering	GD	WD	Jaarlast GD	Jaarlast WD
investering	1563,00	1525,00	182,60	178,17
Extra aansluitbijdrage			0,00	0,00
levensduurverschillen				4,44
<b>Totaal</b>	<b>1563,00</b>	<b>1525,00</b>	<b>182,60</b>	<b>182,60</b>

Vastrecht Kostenvergelijking Totaal		
	WD	ref GD
Afschrijving installatie	178,17	182,60
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30j)	0,00	0,00
Correctie levensduurverschillen	4,44	0,00
Totale kapitaalslasten ex BTW	182,60	182,60
Onderhoud	113,95	113,95
<b>Totaal</b>	<b>296,55</b>	<b>296,55</b>
afschrijving eigen installatie	-178,17	-182,60
Rente +aflossing extra aansluitbijdrage WD (30j)	0,00	
onderhoud	-45,00	-113,95
<b>Extra vaste kosten (excl vastrecht aardgas)</b>		
<b>Aan energieleverancier te betalen</b>	<b>73,39</b>	<b>0,00</b>

EnergieNed rekenmodel met parameters woningcorporatie, EAB op nul gesteld.

## 5.7 **Gevolgen van de berekeningen met het EnergieNed rekenmodel voor de vaste kosten van warmtelevering op basis van de door TNO gevonden kostenparameters voor SV en CV systemen voor de te berekenen vaste kosten**

### ***‘Koop op koop’***

De verschillen in de kapitaalslasten van SV en CV systemen zijn aanzienlijk (EnergieNed), beperkt (installateur) of nagenoeg gelijk (woningcorporaties) te beschouwen. Uitgaande van het laatste is er - vanuit de NMDA optiek - geen reden voor een extra aansluitbijdrage voor SV woningen. De vaste kosten van SV woning met betrekking tot warmte worden in dat geval (vrijwel) gelijk aan de vaste kosten van gas + de onderhoudskosten van een CV ketel op basis van een ‘all in’ contract. De vastrechtkosten bedragen in dit geval €318 per jaar (€180 vaste kosten aardgas + €138 vermeden kosten juli 2009, incl. BTW), nagenoeg gelijk aan het geadviseerde vastrecht door EnergieNed voor deze situatie (€321). Als hij zelf het onderhoud betaalt (€45 ex BTW per jaar voor SV afleversets, zie bijlage 2) dan wordt dit bedrag navenant lager. Voor bestaande situaties kan overwogen worden de destijds betaalde extra aansluitbijdrage af te schrijven en de waarde van de bestaande SV installatie gelijk te stellen aan de waarde van de referentie CV installatie als mede de bewoner/eigenaar van de SV woning - als dat nog niet het geval was - eigenaar te maken van de gehele installatie achter de meter. Deze situatie wordt ‘koop-op-koop’ genoemd.

### ***‘Huur op huur’***

Dit ligt anders als het SV bedrijf eigenaar is van de SV unit, en de SV bewoner dus uitsluitend de basisinstallatie die de CV bewoner ook bezit. In dat geval worden de vaste kosten hoger omdat er geen investering aan de SV afleverset door de bewoner in de SV woning is gedaan.

In dit geval is het wellicht reëel om de kosten van het huren van een CV ketel te vergelijken met het huren van een SV unit. De huur van een volledig gemonteerde HR CV ketel bedraagt ongeveer €350 - €360 per jaar, inclusief volledig onderhoud [9]. Samen met de vastrechtkosten (€180) levert dit een post van €530-540 op. Deze situatie wordt ‘huur-op-huur’ genoemd. In dit geval zullen de vastrechtkosten dus aanzienlijk stijgen, met circa €210 - €220 per jaar ten opzichte van ‘koop op koop’. Dit perspectief is overigens niet aantrekkelijk voor eigenaren/bewoners, omdat de rentevergoeding over de uitgespaarde ca €1500 tot €2000 (ex BTW) extra investering in de woning – voor zover dit bedrag voor de bewoner eigenaar al expliciet zichtbaar is! - nooit op de genoemde €210 - €220 zal komen. Omgekeerd zal de extra investering in de woning ca €120 per jaar extra kosten (6 % rekenrente) aan hypotheekkosten, die bovendien aftrekbaar zijn. ‘huur op huur’ is dus niet aantrekkelijk voor bewoners/eigenaren. Daarnaast zal het voor de eigenaar/bewoner moeilijk zijn om vast te stellen of hij voor de SV woning inderdaad €1500 tot €2000 minder heeft betaald dan in het geval hij wél eigenaar zou zijn geweest van de SV afleverset.

Voor huurders is reeds sprake van ‘huur-op-huur’, hoogstwaarschijnlijk met lagere huurkosten in verband met de schaal waarop de verhuurder zijn installaties exploiteert.

Voor koopwoningen is het wellicht verstandig de bewoners (economisch) eigenaar te maken van de totale SV installatie in de woning, ook om fiscale redenen.

Voor huurwoningen zal de verhuurder/eigenaar van de woning ook eigenaar van de CV installatie (incl. ketel) zijn. In dat geval is aparte huur van de ketel voor de eigenaar/bewoner niet aantrekkelijk.

## 6 Beoordeling van de EnergieNed rekenmethode om de variabele warmtekosten ('GJ kosten') te berekenen.

De marktwaarde methode (zie hoofdstuk 3.3) heeft ten opzichte van de rendementsmethode het voordeel dat hij volledig is gebaseerd op praktijkgegevens. De EPN rekenmethodiek die de basis vormt van de rendementsmethode is waar mogelijk gebaseerd op praktijkgegevens, en waar nodig op rekenresultaten [26].

Hanteren van het marktwaardeprincipe heeft vier bezwaren:

- Een controle op werkelijk afgegeven hoeveelheden warmte in de steekproefwoningen is met de toegepaste onderzoekstechniek (telefonische enquêtes) niet mogelijk. Omdat bij de uitvoering van het onderzoek geen rekening wordt gehouden met de isolatiegraad, het verliesoppervlak en het gebruiksoppervlak van de woningen – dominante factoren voor het energieverbruik van een woning - kan ook niet gecontroleerd worden of de woningen uit de steekproeven wat betreft warmtegebruik gelijk zijn.
- Het marktwaardeprincipe gaat er stilzwijgend vanuit dat woningen, afgifte-installaties en bewonersgedrag voor beide populaties volledig identiek zijn. Dat niet het geval [9].
- Aangezien beide populaties verschillen wat betreft grootte en isolatiegraad (NB: hoofdparameters van de EPN-methodiek) is niet duidelijk hoe hier representatieve steekproeven uit genomen kunnen worden.
- Een bewoner van een nieuwe woning zal bij 'niet meer dan anders' verwachten dat 'niet meer dan anders' bereikt wordt met de laatste stand der techniek met betrekking tot HR-ketels ('nieuw op nieuw'), ook al omdat zijn vaste kosten ook op die basis (moderne HR-ketel) worden berekend. Bij toepassing van het marktwaardeprincipe wordt zijn warmteprijs echter bepaald door de efficiency van een populatie van bestaande aardgaswoningen met (deels) verouderde aardgastechnologie.

De marktwaarde methode levert een praktijkomrekenfactor van 39,68 (EnergieNed, 2009, in de jaren 2000 – 2008 lag deze factor aanzienlijk hoger).

Gezien de geringe stilstandsverliezen van de nieuwste HR combiketels zou dit – bij een gangbare verhouding van warmte voor ruimteverwarming en warm tapwater - moeten leiden tot zeer hoge rookgastemperaturen. Dit is zeer onwaarschijnlijk gezien de aard van de toegepaste materialen van het rookgaskanaal van deze HR ketels. Gezien dit feit zijn de resultaten van de toepassing van de marktwaarde methode – indien de populaties inderdaad gelijk zijn - onverklaarbaar.

Wanneer uitsluitend warmte voor ruimteverwarming wordt afgenomen past EnergieNed een correctie op de warmteprijs toe. Dit omdat het gemiddeld rendement (terminologie: EnergieNed) voor warm tapwater in de praktijk lager is dan het gemiddeld rendement voor ruimteverwarming. Voor de berekening van dit verschil gebruikt EnergieNed

overigens de rendementen van CV combi ketels, zie [7, bijlage 2], en is dus op te vatten als een rendementsmethode om dit verschil te berekenen.

De Algemene Rekenkamer constateert dat de totstandkoming van de warmteprijs per GigaJoule in de praktijk niet transparant en in sommige opzichten niet betrouwbaar is [25, pagina 8]. Dit wordt volgens de Algemene Rekenkamer veroorzaakt (a) door het feit dat niet alle variabelen die EnergieNed aanhoudt significant zijn voor het aardgasverbruik<sup>1</sup>, en (b) doordat EnergieNed uitgaat van het feit dat bijna 100 % van de gaswoningen over een HR-ketel zou beschikken. De Algemene Rekenkamer constateert echter dat dit in werkelijkheid slechts 73 % is. Waarschijnlijk heeft dit geleid tot de situatie dat in de Warmtewet de rendementsmethode wordt voorgeschreven, en niet de marktwaarde methode.

Waarom voor deze correctie de rendementsmethode wordt gebruikt is niet duidelijk. Ook is niet duidelijk waarom EnergieNed de warmteprijs voor gecombineerde opwekking van warm tapwater en ruimteverwarming niet op de rendementsmethode baseert en deze rendementsmethode wel gebruikt om het verschil in warmteprijs tussen gecombineerde systemen (ruimteverwarming en warm tapwater) en systemen voor uitsluitend ruimteverwarming te berekenen.

De Warmtewet gaat uit van de rendementsmethode om het maximumtarief voor warmte te berekenen.

## 6.1 Conclusies m.b.t. de berekening van de variabele kosten volgens de EnergieNed-methode

- De marktwaarde is gebaseerd op praktijkgegevens.
- De marktwaarde methode zoals toegepast door EnergieNed blijkt tot onverklaarbare praktijkomrekenfactoren en dus onverklaarbare warmtetarieven te leiden.
- Controle op de gelijkheid van de door EnergieNed bij de uitwerking van de marktwaardemethode toegepaste steekproeven is praktisch onmogelijk. Dit is van belang omdat dat beide populaties op hoofdparameters (grootte van de woning en isolatiegraad) van elkaar lijken te verschillen [9].

---

<sup>1</sup> Vanwege (a) zijn correcties op de geconstateerde metingen niet mogelijk.

## 7 De rendementsmethode voor de variabele warmtekosten ('GJ kosten'): invulling door TNO

De warmtewet spreekt van de rendementsmethode als basis waarop de maximumprijs voor warmte is gebaseerd.

In de brief van het Warmteforum wordt de rendementsmethode als volgt omschreven:

*Bij de rendementsmethode worden de kosten van warmte gekoppeld aan de kosten in de gassituatie ('gaspariteit') via een factor die zijn oorsprong vindt in het energetisch rendement van een gasgestookte installatie. De feitelijke levering van warmte kan bestaan uit warmte voor ruimteverwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik. Bij de tariefsstelling van de producten dient uit te worden gegaan van de energetische opwekrendementen op basis van de meest gangbare technologie in nieuwe situaties.*

Voor het berekenen van rendementen wordt gebruik gemaakt van de systematiek van de EPN.[4]

Het rendement van CV installaties wordt volgens de EPN berekeningsmethodiek bepaald door de opwekrendementen en de systeemrendementen. Het opwekrendement bepaalt hoeveel warmte een aardgasconversie apparaat aflevert. Het systeemrendement bepaalt in hoeverre de opgewekte warmte nuttig wordt gebruikt. Zo bepalen de eigenschappen van tapwaterleidingen (lengte, diameter, etc. ) het systeemrendement van tapwaterlevering. De eigenschappen van het warm tapwaterapparaat bepalen het opwekrendement van warm tapwater. Op gelijke wijze gebeurt dit voor de warmte die voor ruimteverwarming dient te worden opgewekt.

Vanuit de EPN kan voor een zekere woning bepaald worden wat de eindvraag aan warmte voor ruimteverwarming en warm tapwater nodig is. Vervolgens bepalen een aantal interne factoren het systeemrendement van tapwater en ruimteverwarming. Tot slot bepalen de eigenschappen van de conversie apparaten het opwekrendementen. Dit resulteert in een bruto energiebehoefte die naar de woning gevoerd moet worden, in de vorm van warm water, aardgas of anderszins.

Naast energie in de vorm van brandstof of warmte kan er mechanische hulpenergie nodig zijn om de warmte in de woning te distribueren. Deze mechanische hulpenergie is nodig om de CV ketel te kunnen laten functioneren wordt in de vorm van elektriciteit ingekocht

Om de rendementen van de warmteopwekking in aardgasgestookte woningen te bepalen is gebruik gemaakt van de zes referentiewoningen van SenterNovem [11]. Deze woningen worden doorgerekend met betrekking tot de hoeveelheid energie die ingekocht moet worden om in de vraag naar warmte voor ruimteverwarming en warm tapwater te voorzien. Dit gebeurt voor zowel warmte als aardgas als ingekochte energiesoort. De eindvraag naar warmte voor tapwater en ruimteverwarming alsmede de systeemrendementen van beide installaties worden per referentie woningtype exact gelijk gehouden. Door verschillen in opwekrendementen van warmte uit warmte ten opzichte van warmte uit aardgas zal de bruto warmtevraag van een zekere woning met aardgas kunnen verschillen van de bruto warmtevraag van een woning die aangesloten is op een warmtenet.

De EPN houdt rekening met de rendementen van warmteopwekking buiten de woning. Deze zijn voor het berekenen van warmtekosten niet relevant. Bij het berekenen van

warmteprijzen is het van belang de verhouding te kennen tussen de hoeveelheid ingekochte warmte resp. aardgas ten opzichte van de eindvraag naar warmte. Om de prijs van warmte uit de rendementen van aardgas systemen en warmtesystemen te kunnen berekenen moet men:

- de bruto warmtehoeveelheden van de referentiewoningen kennen
- de hoeveelheid hulpenergie die nodig is voor de warmtevoorziening in de woning kennen

De bruto warmtehoeveelheid is die warmtehoeveelheid die wordt geregistreerd op de inkoopmeter (aardgas, warmte of elektriciteit).

Het relatieve rendement van warmte uit aardgas ten opzichte van warmte uit warmte is hiermee:

$$\eta_{relatief} = \frac{Q_{bruto,SV}}{Q_{bruto,CV}}$$

Om de kosten per eenheid warmte te kunnen berekenen is het nodig ook de hoeveelheid hulpenergie te kennen. Uiteindelijk dient de prijs van de variabele warmtevoorziening voor beide systemen (SV en CV) gelijk te zijn.

$$Q_{bruto,SV} \times \text{warmteprijs}_{SV} + \text{kWh}_{hulpenergie,SV} \times \text{elektriciteitsprijs} = Q_{bruto,CV} \times \text{warmteprijs}_{CV} + \text{kWh}_{hulpenergie,SV} \times \text{elektriciteitsprijs}$$

Er wordt hier vanuit gegaan dat de hulpenergie voor SV systemen buiten de woning wordt opgewekt en dus buiten beschouwing kan blijven.

Hiermee wordt de formule om de prijs van warmte voor SV systemen als volgt:

$$\text{Warmteprijs}_{SV} = \frac{\text{Warmteprijs}_{CV}}{\eta_{relatief}} + \frac{\text{kWh}_{hulpenergie,CV} * \text{elektriciteitsprijs}}{Q_{bruto,SV}}$$

Waarin :

$$\eta_{relatief,CV/ SV} = \frac{Q_{bruto,SV}}{Q_{bruto,CV}}$$

$\text{Warmteprijs}_{SV}$  = De prijs voor 1 GJ warmte die in de SV woning wordt afgenomen op het niveau van de warmtemeter.

$\text{kWh}_{hulpenergie,CV}$  = Het aantal kWh dat nodig is om warmte en warm tapwater te genereren en te distribueren in een CV woning

$\text{Warmteprijs}_{CV}$  = De prijs van 1GJ warmte uit aardgas, gewaardeerd op bovenwaarde.

$Q_{bruto,SV}$  = De bruto warmte behoefte van een woning, aangesloten op warmtedistributie (SV) in GJ/jaar

$Q_{bruto,CV}$  = De bruto warmte behoefte van een identieke woning, aangesloten op aardgas (CV) in GJ/jaar

De Warmteprij<sub>CV</sub> in Gigajoules is gelijk aan de aardgasprijs x (1000/35,17). Als de kosten van de hulpenergie gering zijn en/of de elektriciteitsprijs laag, dan zal de warmteprijs worden bepaald door de aardgasprijs en  $\eta_{relatief}$ .

De warmteprijs wordt op deze manier bepaald door twee grootheden:

- De eigenschappen van de woning
- De eigenschappen van de installatie.

De invloed van bewonersgedrag valt buiten het kader van de EPN.

### ***De eigenschappen van de woning.***

Om de invloed van de woning op de warmteprijs voor SV installaties te kunnen bepalen is gebruik gemaakt van de SenterNovem referentiewoningen. Dit is een set van zes standaard woningen [11]:

- Portiekflat
- Appartement
- Rijwoning
- Hoekwoning
- Twee onder één kap woning
- Vrijstaande woning

De woningen kunnen voorzien zijn van een gebalanceerd ventilatiesysteem met warmteterugwinning of van een ventilatiesysteem met natuurlijke toetreding en mechanische afzuiging. De invloed van beide ventilatiesysteem is doorgerekend in het rekenmodel. Alle woningen voldoen aan de energie eisen van het bouwbesluit 2006 (EPC <0,8).

### ***De eigenschappen van de installatie***

De aardgasgestookte installatie (CV) bestaat uit radiatoren, leidingen en een standaard HR 107 combiketel met HR<sub>WW</sub> keur, zoals deze is opgenomen in de EPN [4]. De radiatoren worden verwarmd met water dat onder opname van warmte door de CV ketel stroomt. Warm tapwater wordt verkregen door vers leidingwater aan de ketel toe te voeren dat onder opname van warmte door de ketel stroomt. Er is elektrische hulpenergie nodig om deze warmte op te wekken en te distribueren.

In varianten is ook gekeken naar HR ketels met zogenaamde gelijkwaardigheidverklaringen. Deze laatstgenoemde ketels presteren beter dan de standaard ketel en vertegenwoordigen daarmee de laatste stand der techniek. De regeling wordt verzorgd door een kamerthermostaat.

De warmtegestookte installatie (SV) is identiek aan de aardgasgestookte installatie, op twee punten na:

- De warmte uit het SV net buiten de woning wordt rechtstreeks aan het radiatorennet geleverd.
- Warm tapwater wordt via een afleverset uit warmte uit het SV net buiten de woning geleverd (gebruikelijk) of rechtstreeks als warm tapwater – zonder afleverset - aan de woning geleverd (minder gebruikelijk). Sommige afleversets hebben elektriciteitsverbruik. Dit elektriciteitsgebruik is buiten beschouwing gelaten. Beide vormen - systemen met en systemen zonder afleverset - zijn doorgerekend met het rekenmodel.

## 8 Resultaten met het rekenmodel voor variabele warmtekosten

Op basis van de zes referentiewoningen zijnde bruto warmtebehoefte berekend voor het geval deze woningen met SV warmte of met aardgas worden verwarmd. De netto warmtebehoefte en de systeemrendementen zijn voor beide typen zorgvuldig gelijk gehouden.

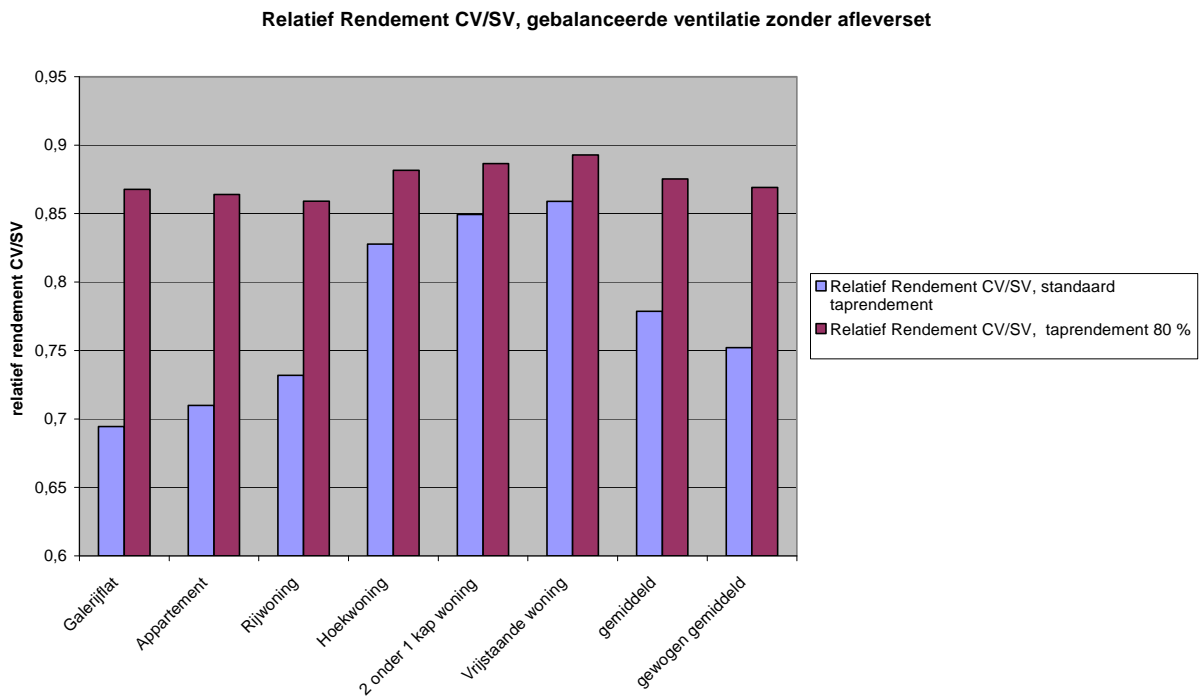
Vervolgens zijn de relatieve rendementen berekend, en is de warmteprijs voor de SV woningen berekend op basis van de geldende aardgasprijs, de elektriciteitsprijs en de hulpenergie die nodig is om de CV installaties te laten functioneren. Er is - hoewel er afleversets zijn met een eigen circulatiepomp - vanuit gegaan dat SV woningen geen hulpenergie nodig hebben.

Hoewel de warmtewet geen rekening houdt met warmte voor koken – SV woningen hebben geen keuze of zij op gas of op elektriciteit willen koken – is de invloed op de meerkosten van koken op elektriciteit als optie in het model meegenomen. Het energieverbruik van koken op aardgas (65 Nm<sup>3</sup>/jaar) versus koken op elektriciteit (531 kWh/jaar) is gebaseerd op een publicatie van ECN [12].

Voor de SV woning is rekening gehouden met het feit dat er woningen zijn met afleverset voor warm tapwater en woningen die het warme tapwater via een separaat net zonder afleverset toegevoerd krijgen. Dit is relevant omdat woningen zonder afleverset geen interne warmteverliezen vertonen, terwijl een afleverset voor warmteverliezen zorgt [zie 8, EPN]. Het relatieve rendement van CV woningen is ten opzichte van SV woningen zonder afleverset lager dan voor SV woningen met afleverset. Over het algemeen worden afleversets toegepast, soms met eigen pompinstallatie. De hulpenergie hiervoor is buiten beschouwing gelaten.

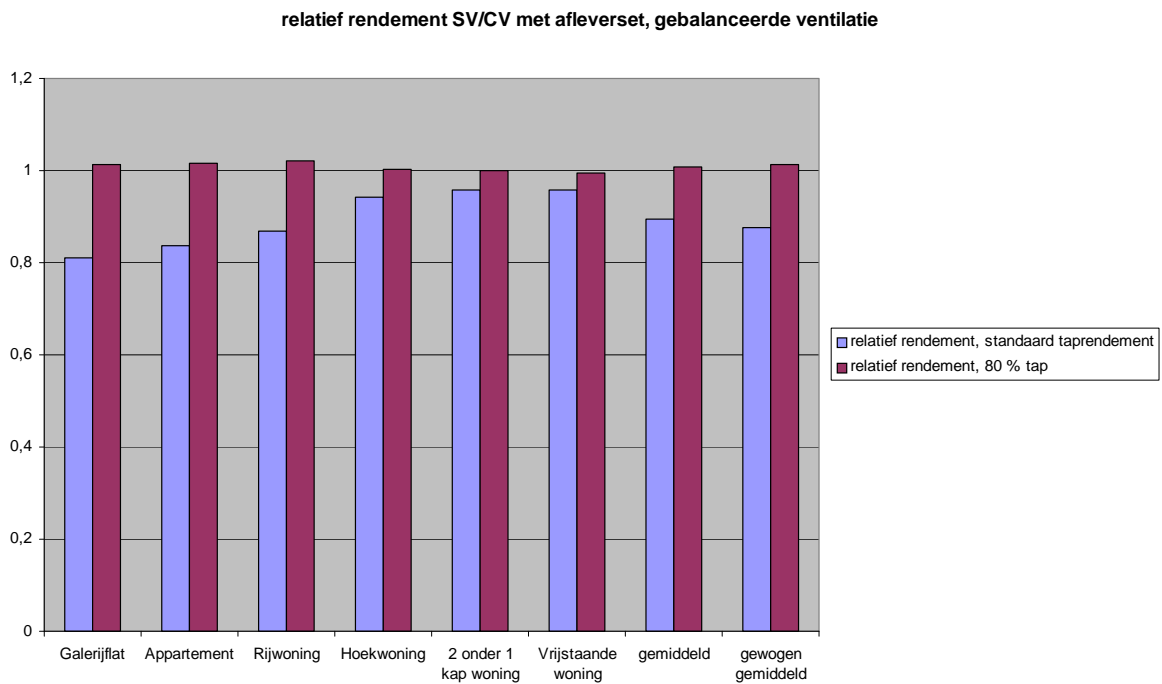
Voor het gewogen gemiddelde is rekening gehouden met de relatieve verdeling van de woningtypen binnen de groep van SV woningen. Er zijn relatief weinig vrijstaande woningen en twee onder één kap woningen met SV aansluiting.[9].





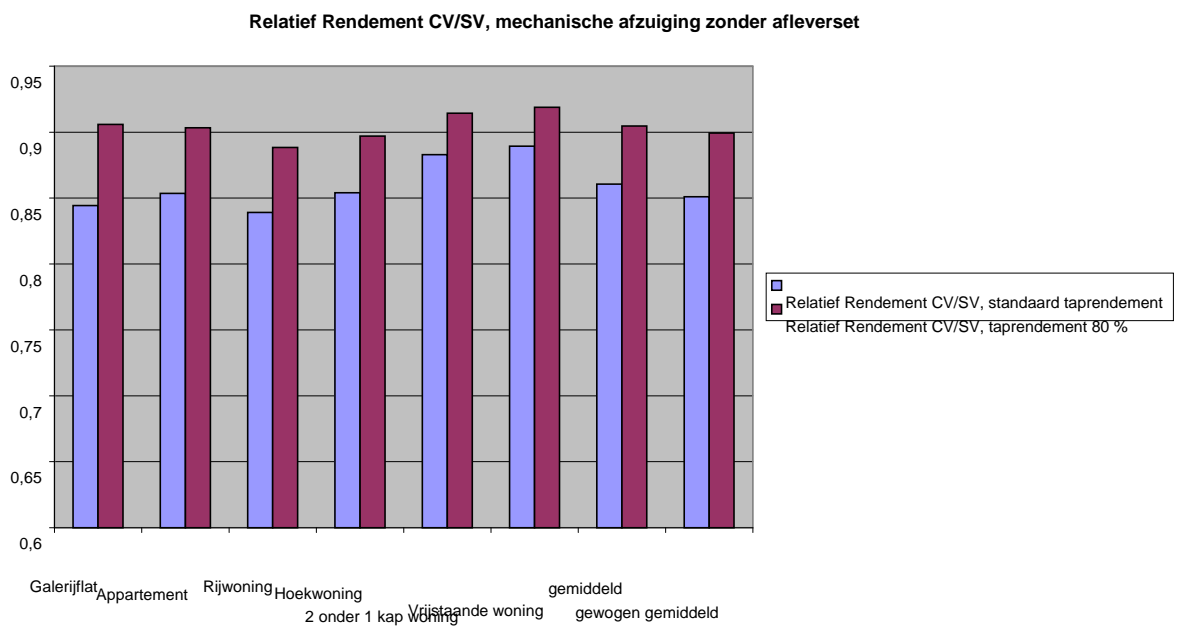
Figuur 8.1 Het relatief rendement CV/SV, SV zonder afleverset, gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning.

In figuur 8.1 wordt het relatief rendement getoond voor de situatie met afleverset, met een standaard HR 107 combiketel met  $HR_{ww}$  en met een HR 107 combi met gelijkwaardigheidverklaring voor het opwekrendement van warm tapwater op 80 % voor gebalanceerde ventilatie met WTW. Het relatief rendement van galerijflats en appartementen en rijwoningen is laag door het grote aandeel tapwater in de totale warmtevraag in deze woningen. Door de HR ketel van een gelijkwaardigheidverklaring te voorzien wordt dit effect veel minder.



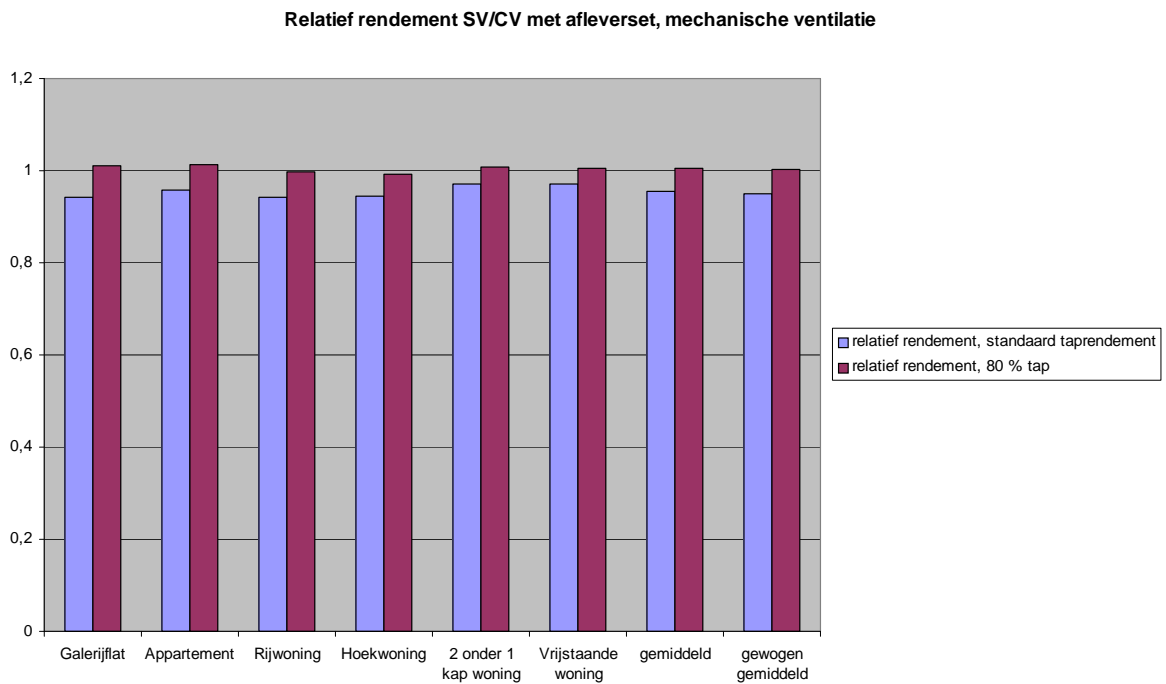
Figuur 8.2 Het relatief rendement CV/SV, SV met afleverset, gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning

Figuur 8.2 toont de resultaten voor het relatief rendement met afleverset, met een standaard HR 107 combiketel met HRww en met een HR 107 combi met gelijkwaardigheidverklaring voor het opwekrendement van warm tapwater op 80 % met gebalanceerde ventilatie met WTW. Doordat het taprendement van het SV aanzienlijk lager is met afleverset dan zonder afleverset, is het relatief rendement veel hoger.



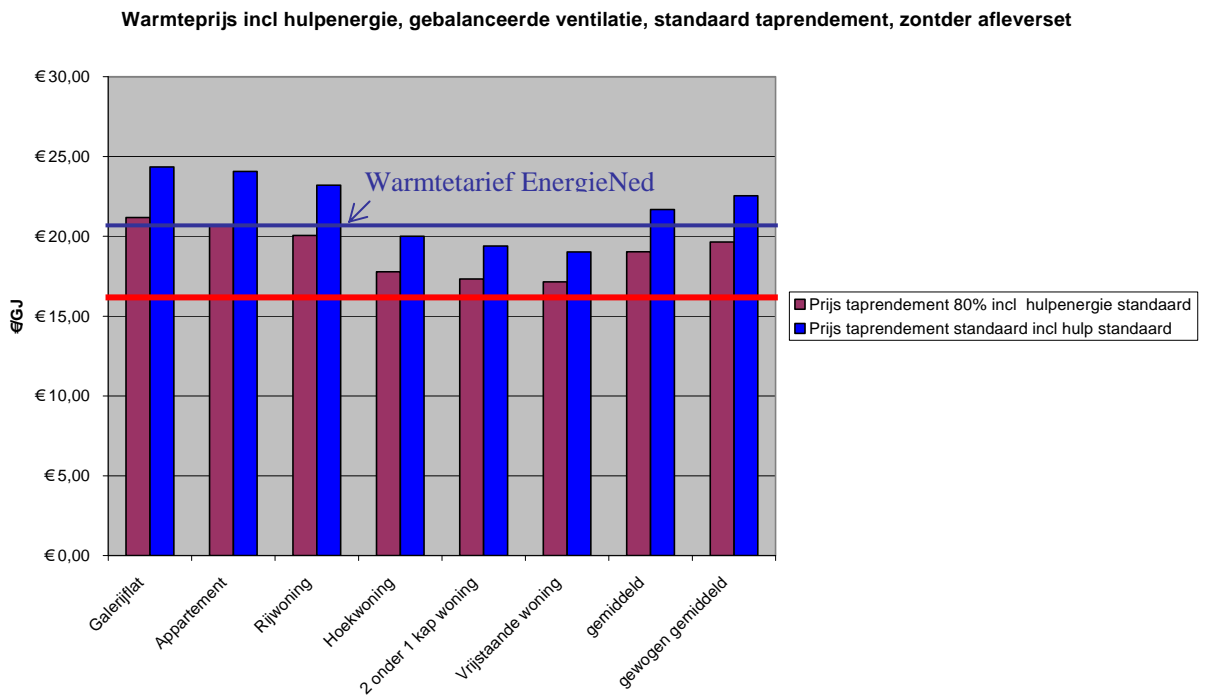
Figuur 8.3 Het relatief rendement CV/SV, SV zonder afleverset, mechanische afzuiging

Figuur 8.3 toont de resultaten voor het relatief rendement zonder afleverset, met een standaard HR 107 combiketel met HRww en met een HR 107 combi met gelijkwaardigheidverklaring voor het opwekrendement van warm tapwater op 80 % voor mechanische afzuiging. Omdat geen afleverset aanwezig is, is het tapwaterrendement van SV systemen aanzienlijk hoger dan voor de standaard taprendementen voor CV installaties. De invloed van het verhogen van het taprendement naar 80 % is relatief groot



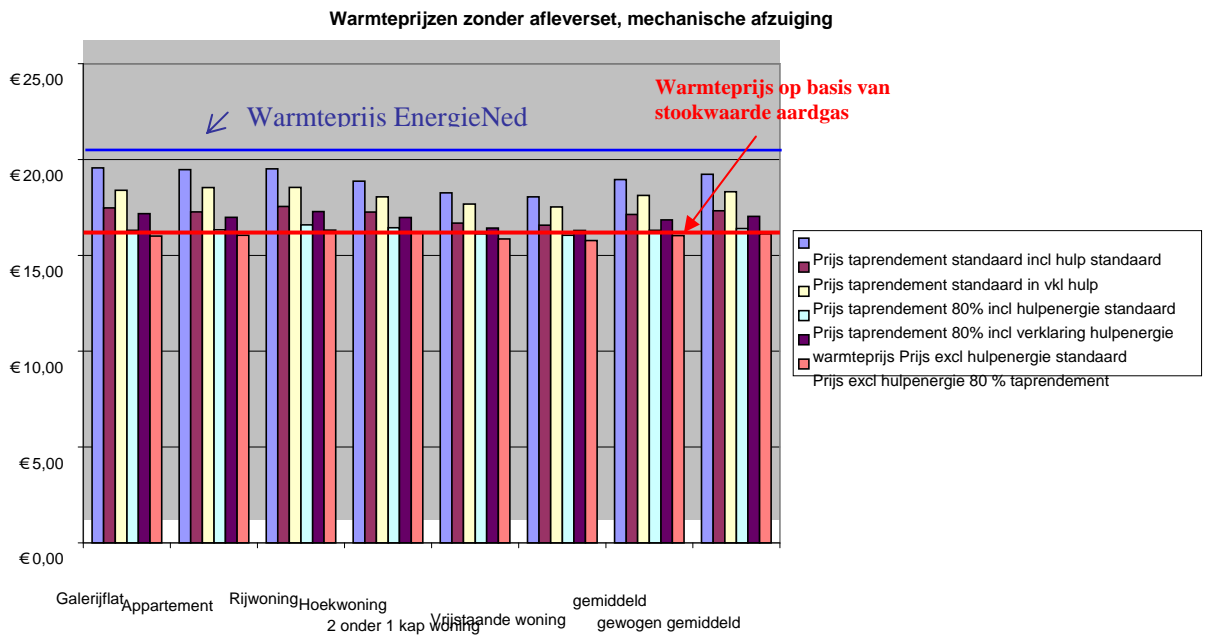
Figuur 8.4 Het relatief rendement Cv/SV, SV met afleverset, mechanische afzuiging

Figuur 8.4 toont de resultaten voor het relatief rendement met afleverset, met een standaard HR 107 combiketel met HRww en met een HR 107 combi met gelijkwaardigheidverklaring voor het opwekrendement van warm tapwater op 80 % met een ventilatiesysteem met mechanische afzuiging. De invloed van de gelijkwaardigheidverklaring is laag door het grotere aandeel warmte voor ruimteverwarming in de totale warmtevoorziening. De tapwaterrendementen van SV en CV systemen liggen hier dicht bij elkaar bij een tapwaterrendement van 80 % voor de CV systemen.



Figuur 8.5 Warmtepreizen inclusief hulpenergie, zonder afleverset SV, gebalanceerde ventilatie. De rode lijn geeft de warmteprijs op basis van de stookwaarde van aardgas (1 GJ = 31,59 Nm<sup>3</sup> aardgas).

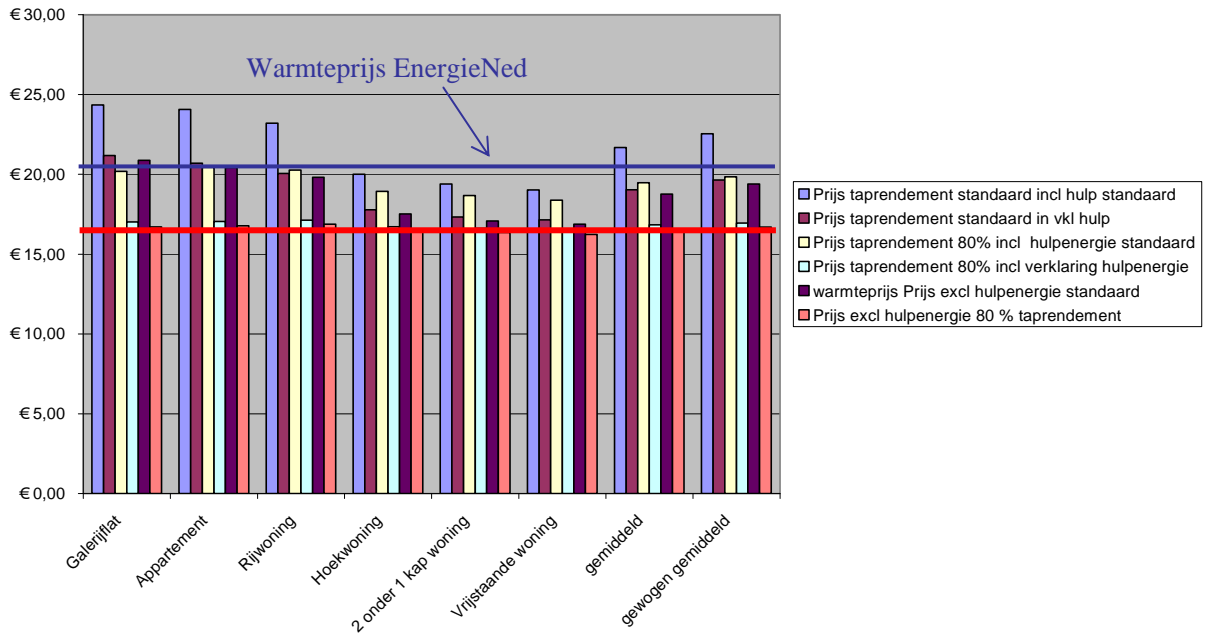
Figuur 8.5 geeft de warmtepreizen volgens de TNO rendementsmethode. Dit is de variant met de hoogste warmtepreizen Dit heeft te maken met het relatief Hoge tapwaterrendement voor SV ten opzichte van CV installaties, vooral bij woningen met een relatief grote warm tapwatervraag zoals appartementen en rijwoningen. Ook is hoeveelheid hulpenergie groot omdat deze in de standaard situatie onafhankelijk is van de warmte afname.



Figuur 8.6 Warmtepreizen inclusief hulpenergie, zonder afleverset SV, mechanische afzuiging

Figuur 8.6 geeft de warmtepreizen SV warmte zonder afleverset, met een standaard CV ketel HR 107 ketel, met een HR 107 ketel met gelijkwaardigheidverklaring voor de hulpenergie, met een HR 107 combi ketel met een gelijkwaardigheidsverklaring voor een tapwater opwekrendement van 80 % en de combinatie van beide gelijkwaardigheidverklaringen, met mechanische afzuiging. Duidelijk is te zien dat de warmteprijs met en zonder hulpenergie voor de nieuwste stand der techniek - gelijkwaardigheidverklaring voor 80 % tapwaterrendement en hulpenergie - nauwelijks verschilt. Ook de invloed van het type woning op de warmteprijs neemt sterk af

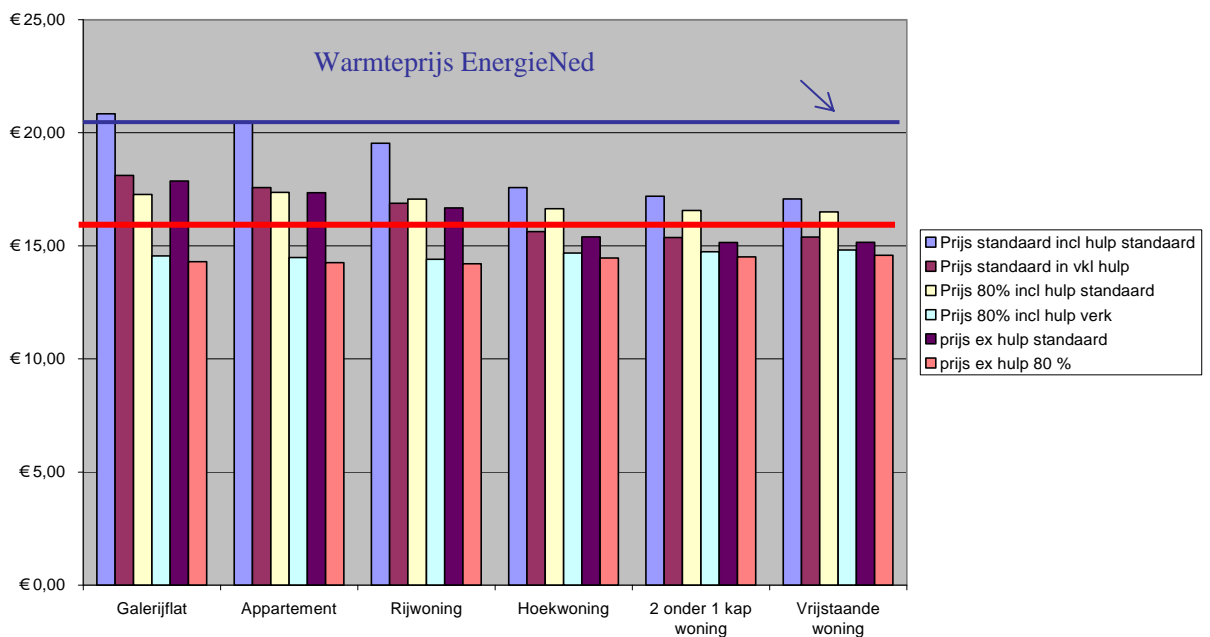
**Warmteprijsen zonder afleverset, gebalanceerde ventilatie**



Figuur 8.7 Warmteprijsen voor SV, SV zonder afleverset, gebalanceerde ventilatie (in rood: warmteprijs op basis van stookwaarde aardgas: 1 GJ = 31,59 Nm<sup>3</sup> aardgas)

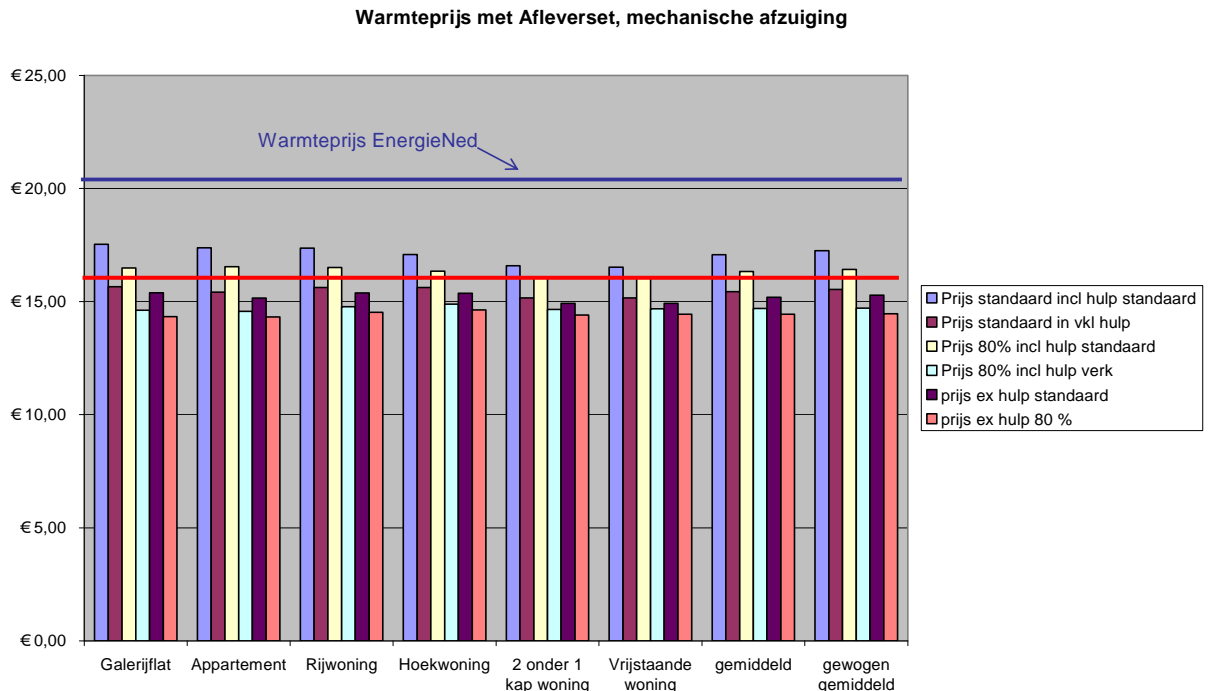
Dit beeld is nog sterker bij gebalanceerde ventilatie, door het grotere aandeel van warm tapwater in de totale warmtevraag, zie figuur 8.7

**Warmteprijs met Afleverset, gebalanceerde ventilatie**



Figuur 8.8 Warmteprijs met afleverset en gebalanceerde ventilatie (rood: warmteprijs op basis van stookwaarde aardgas: 1 GJ = 31,59 MJ)

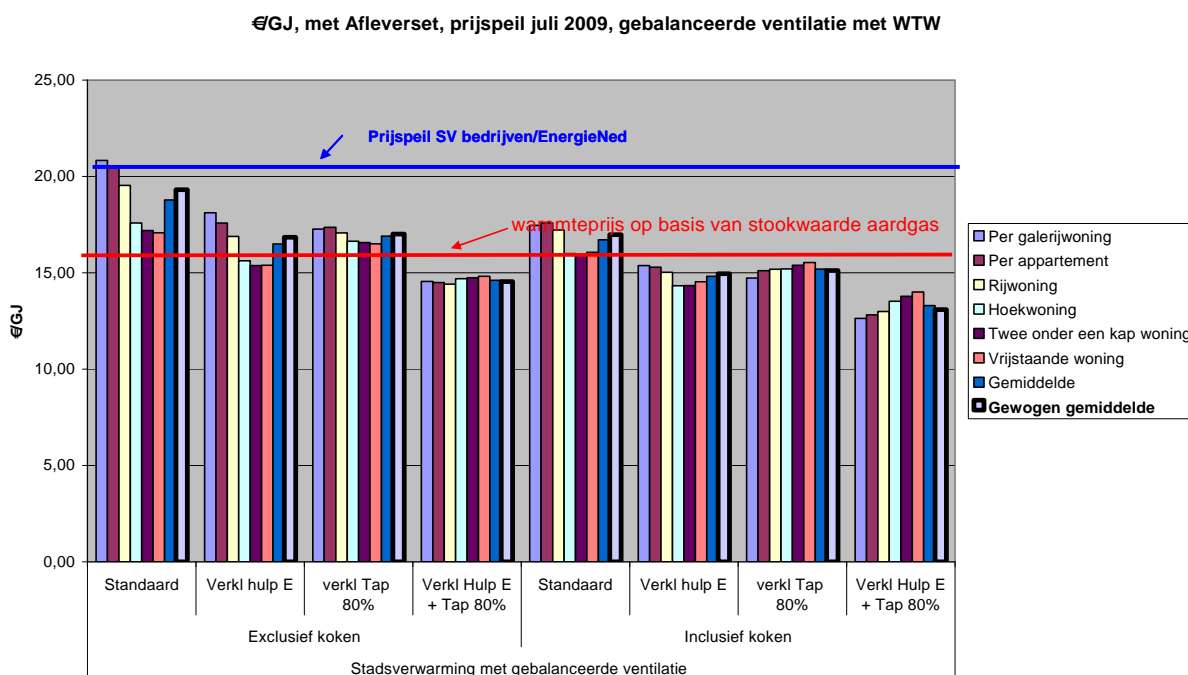
Met afleveret zijn de warmteprijsen lager door het hogere relatieve CV/SV rendement. Ook hier is te zien dat de invloed van de hulpenergie en het woningtype minder wordt naarmate mee geavanceerde technologie wordt toegepast.



Figuur 8.9 Warmteprijs met afleveret en mechanische ventilatie (rode lijn: warmteprijs op basis van de stookwaarde van aardgas: 1 GJ = 31,59 MJ)

Figuur 8.9 geeft de warmteprijsen voor de situatie met afleveret en mechanische ventilatie. Hieruit resulteren de laagste warmte tarieven doordat het relatief rendement laag is door het lagere tapwaterrendement (en dus het totale rendement) bij SV woningen en de relatief hoge warmtevraag voor ruimteverwarming.

Tot slot is het aardig om na te gaan hoe de warmteprijsen veranderen als de extra kosten van het koken op elektriciteit zoals dit noodzakelijk is in SV woningen, wordt meegenomen in de warmteprijs. De warmteprijs daalt omdat de CV woning waar met aardgas gekookt kan worden lagere kosten voor het koken vertoont. Figuur 8.10 toont de situatie voor gebalanceerde ventilatie met afleveret in de SV woning. Overigens valt warmte voor koken buiten de warmtewet.



Figuur 8.10 De invloed van de kosten van koken op de warmteprijsen

## 8.1 Conclusies met betrekking tot de variabele warmtekosten

- De warmteprijs volgens de rendementsformule TNO wordt sterk bepaald door de benodigde hoeveelheid hulpenergie en door het rendement van tapwateropwekking, vooral bij kleine, goed geïsoleerde woningen. Daarnaast heeft de manier waarop de woning geventileerd wordt invloed op de berekende relatieve rendementen en dus op de warmteprijs.
- Toepassing van de nieuwste CV technologie maakt de warmteprijs vrijwel afhankelijk van het woningtype.
- Kleine woningen met standaard technologie leveren een warmteprijs die duidelijk boven de GJ prijs van aardgas op stookwaarde ligt.
- Toepassing van de nieuwste CV technologie (gelijkwaardigheidverklaringen voor geringe hulpenergie en een tapwaterrendement van 80 %) levert in vrijwel alle woningen, met beide ventilatiesystemen, een warmteprijs op die op of onder de warmteprijs op basis van stookwaarde van aardgas (1 GJ = 31,59 GJ) ligt, indien het SV systeem is voorzien van een afleverset. Voor systemen zonder afleverset ligt die voor mechanische ventilatie rond deze waarde, voor systemen zonder afleverset met gebalanceerde waarde boven deze waarde. Dit wordt veroorzaakt door de combinatie van een lage warmtevraag voor ruimteverwarming en een hoog tapwaterrendement bij SV woningen door het ontbreken van een afleverset bij de SV woningen.



## 9 Conclusies

- De vaste kosten van warmte zijn goed te berekenen met het rekenmodel van EnergieNed. De daarin aangehouden kosten van de eerste aanleg van CV en SV systemen verschillen echter aanzienlijk van de kosten zoals door TNO gevonden in de installatiepraktijk en zeer aanzienlijk van de kosten die in de praktijk onder invloed van de markt ontstaan.
- De kosten van de aanleg van SV systemen en SV systemen als geheel – binnen de woning – lijken in de praktijk weinig te verschillen. Hierdoor vervalt de noodzaak om een extra aansluitbijdrage voor SV woningen in rekening te brengen. Hiermee wordt de berekening van de maximum jaarlijkse vaste kosten die de warmteleverancier in rekening mag brengen zeer eenvoudig.
- Voor bestaande woningen bestaat de complexe situatie dat de kostenverhoudingen SV/CV op het (historisch) moment van realisatie veelal niet (meer) bekend is. Dat geldt ook voor de in rekening gebrachte extra aansluitbijdrage.
- De onderhoudskosten van CV systemen zijn aanzienlijk hoger dan van SV systemen. Voor particulieren ligt de prijs van een all-in contract op ca €114 per jaar excl. BTW, voor SV systemen op ca €45 per jaar.
- Een ‘huur-op-huur’ vergelijking SV/CV is logisch voor huurders, een ‘koop-op-koop’ SV/CV vergelijking is logisch voor bewoners/eigenaren.
- Vanuit de rekenresultaten met het TNO rekenmodel is een algemeen warmtetarief dat gelijk is aan het tarief van de stookwaarde van 1 GJ aardgas (31,59 Nm<sup>3</sup> aardgas) goed verdedigbaar. Het relatief rendement van CV installaties ten opzichte van SV installaties komt hiermee op 0,9 als geen rekening wordt gehouden met elektrische hulpenergie voor CV ketels en geen rekening wordt gehouden met het feit dat de SV bewoner aangewezen is op elektrisch koken in plaats van op aardgas. Dit leidt tot een warmteprijs die 31,59 x de prijs van 1 Nm<sup>3</sup> aardgas bedraagt.
- Bestaande woningen hebben een hogere warmtevraag dan de SenterNovem referentiewoningen. Het aandeel warmte voor ruimteverwarming in de totale warmtevraag zal daardoor groter zijn. Het is om deze reden aannemelijk dat berekening van de warmteprijs voor deze woningen tot een wat lagere warmtepreizen zullen leiden dan berekend, indien de nieuwste technologie voor CV wordt toegepast. Anderzijds zullen deze woningen CV installaties hebben die sterk verouderd kunnen zijn en een rendement hebben dat (veel) lager is dan de standaard rendementen waar de EPN van uitgaat. In dit opzicht is het van belang dat in de definitie van de rendementsmethode wordt uitgegaan van de technologie zoals deze nieuwe situaties wordt toegepast.

## 10 Advies met betrekking tot vaste en variabele warmteprijsen.

### *Variabele kosten ('GJ kosten)*

Ga uit van de nieuwste aardgastechologie. Dit levert voor de gewogen gemiddeld SV woning een warmteprijs op die net boven, op of net onder de prijs van 1 GJ aardgas op stookwaarde ligt. Houd deze prijs van 1 GJ aardgas op stookwaarde aan als algemeen geldende warmteprijs. Neem voor de aardgasprijs de prijs die geldt voor een 1 jaar vast contract bij de drie grootste aanbieders.

Wat betreft de variabele GJ kosten is er geen verschil tussen huurders en bewoners/eigenaren.

### *Vaste kosten*

De vaste kosten van aardgas verschillen niet alleen per netbeheerder, maar ook per leverancier. Dit compliceert de berekening van de GAA vaste kosten. Het landelijk gelijk trekken van de vaste kosten voor aardgasaansluitingen en aardgas gebruik zou handhaving van het NMDA principe sterk vereenvoudigen.

Voor nieuwe SV projecten dient de eventuele extra aansluitbijdrage verantwoord te worden op basis van marktconforme investeringskosten. De verwachting is dat de noodzaak van een extra aansluitbijdrage hierdoor verdwijnt. De vaste kosten van SV woningen worden hiermee – volgens de EnergieNed methodiek - gelijk aan die van de CV woningen (huurders) voor bewoners/eigenaren worden hierbij opgeteld: de kosten van een 'all in' contract voor onderhoud van de CV ketel indien de warmteleverancier het onderhoud aan de SV installatie voor zijn rekening neemt en het saldo van de Cv/SV onderhoudskosten aan de bewoner/eigenaar de kosten van onderhoud voor eigen rekening neemt. Hierbij wordt uitgegaan van het feit dat de SV bewoner de gehele SV installatie in de woning achter de meter in bezit heeft.

Voor bestaande SV woningen, waarvan de bewoner ook eigenaar is, wordt geadviseerd te overwegen de extra aansluitbijdrage als afgeschreven te beschouwen en de resterende waarde van de SV installatie en de referentie CV installatie aan elkaar gelijk te stellen en zonodig de bewoner/eigenaar te maken van de gehele SV installatie achter de meter. Op deze manier vervalt het verschil met de tarieven die voor nieuwe SV woningen gelden.

Overigens blijkt hierdoor de huidige vaste kosten van SV voor de bewoner nauwelijks te veranderen. Wat wel sterk zal veranderen bij opvolging van dit advies is de – invloed van de- eenmalige extra aansluitbijdrage voor SV.

Omdat de extra aansluitbijdrage is verdwenen, is er ook geen sprake meer van een eventuele nieuwe extra aansluitbijdrage na afloop van de afschrijvingsperiode van de installatie als geheel (30 jaar).

Onderstaande tabel geeft de geadviseerde tarieven weer:

	Huurders	Bewoners eigenaren
Bestaande SV woningen	Vaste jaarlijkse kosten aardgas (netbeheerder+ leverancier)	Vaste jaarlijkse kosten aardgas (netbeheerder + leverancier) + saldo jaarlijkse onderhoudskosten
Nieuwe SV woningen	Vaste jaarlijkse kosten aardgas (netbeheerder+ leverancier)	Vaste jaarlijkse kosten aardgas (netbeheerder + leverancier) + saldo jaarlijkse onderhoudskosten

## 11 Literatuur

- [1] NMDA, een redelijke prijs voor warmte, J.B. de Wit, Verwarming en Ventilatie
- [2] Beleidsregels redelijke prijs, presentatie NMA, Klankbordgroep warmte, 5 juni 2009-08-14
- [3] Warmtewet, 2008
- [4] EPN, NEN 5128
- [5] Toetsing van het NMDA principe in de Wijk Oosterheem te Zoetermeer, TNO rapport R2004/531.
- [6] Toetsing van het NMDA principe in de Wijk Ypenburg te Den Haag, TNO rapport R0225
- [7] Tariefsadvies warmte, 2009, EnergieNed
- [8] EPN, NEN 5128
- [9] Basis onderzoek warmte kleinverbruikers (BWK, EnergieNed, 2003)
- [10] Mondelinge correspondentie met woningcorporaties Wherestad en Rochdale
- [11] [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl)
- [12] Energieverbruik Huishoudens, ECN, 1996
- [13] Montagetijden ploegminuten Gustav Ende (Internet, TAB-Tiel, 2009)
- [14] Menkveld; Kentallen warmtevraag woningen; ECN, januari 2009
- [15] Persoonlijke communicatie : Installateur particuliere markt (juli 2009)
- [16] Intersites ketelleveranciers : (Bosch, Daalderop, Intergas, Nefit, Remeha, Vaillant)
- [17] Prijsdocumentatie leveranciers SV-units (AgpoFerroli, Danfoss, Delta)
- [18] Internetsites SV-units: AgpoFerroli, Danfoss
- [19] Internetsites installatieonderdelen:
- [20] Internetsites energiebedrijven (NUON, Essent, Eneco)
- [21] Bouwkosten Installatiedelen 2006; Reed Business Information Bouw & Infra
- [22] Kwalitatieve Woning Registratie [KWR] 2000; MVRM
- [23] WoON 2006; MVRM
- [24] Mondelinge correspondentie met EnergieNed, H.B. schurink, augustus 2009
- [25] Tariefsstelling stadsverwarming, rapport algemene rekenkamer, 24 april 2007.

[26] Basisdocument NEN 5128: 2004, TNO rapport 2003-DEG-R001, 25 juli 2006.

Websites onder [19]

Bron: Energie Service Amsterdam - NUON

Bron: Internet - ANO SLO / Den Haag

Bron: Internet - IBS Installatietechniek

Bron: Perfectiewarmte – Internet

Bron: Milieucentraal 2009

Bron: Tarieven Essent (Geas) (Incl BTW – peildatum 1-1-2009)

## 12 Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:  
Ministerie van Economische Zaken  
's Gravenhage


Namen en functies van de projectmedewerkers:  
J.B. de Wit

Ondertekening:



Ir. J.B. de Wit  
projectleider

Goedgekeurd door:



Ing. A.A.L. Traversari, MBA  
Afdelingshoofd

# 1 Investerings CV ketels

## Aankoop van een CV-ketel – ongemonteerd

**Bron: Tarieven Essent (Geas) (Incl BTW – peildatum 1-1-2009)**

Onderstaande prijzen voor de aankoop van CV-ketels worden gehanteerd:

CV-ketels	Excl. BTW	Incl. BTW
Verbeterd Rendement (solo)	€905,88	€1.078,00
Hoog Rendement (solo)	€1114,29	€1.326,00
VR inclusief warmwatervoorziening (combi)	€901,68	€1.073,00
HR inclusief warmwatervoorziening (combi)	€1239,50	€1.475,00

De tarieven voor koop zijn exclusief plaatsingskosten.

Bovenstaande tarieven zijn 'vanaf'-tarieven.

Het uiteindelijke tarief is afhankelijk van het gekozen merk, het type en het vermogen.

De prijs geldt onder het beding dat er een ketel wordt gemonteerd.

De werkelijke plaatsingskosten verschillen per toestelsoort en situatie.

(Als indicatie: De Remeha 25S (Solo) is een type dat valt binnen de laagste prijs – mededeling informatielefoon; er zijn meerdere typen die daaronder vallen.

Een soortgelijke prijs – nl. €1069 - wordt ook via Internetleveranciers aangeboden)

## Aankoop van een CV ketel – gemonteerd

**Bron: Internet - Milieucentraal 2009**

Onderstaande tabel geeft een schatting van de aanschafkosten per toestel **incl.** BTW (prijspeil 2009).

Toestel	Aanschafkosten inclusief installatie
Combiketel Gaskeur basislabel	€2000
Combiketel HR 107 Gaskeur CW 3-6 en HRww	€3350 - 3750

**Bron: Internetaanbieding Perfectiewarmte BV**

Prijs aanschaf CV ketels incl. montage, incl BTW

De gemiddelde prijs van de belangrijkste CV-ketelmerken, inclusief montage, bedraagt €1887

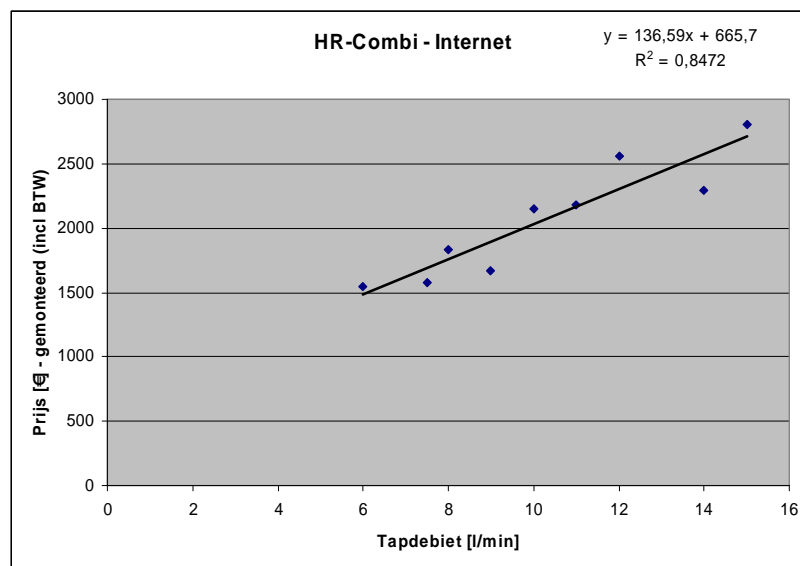
Uitgesplitst naar

- VR: €1556
- HR: €1963 (alle ketels zijn combitoestellen)

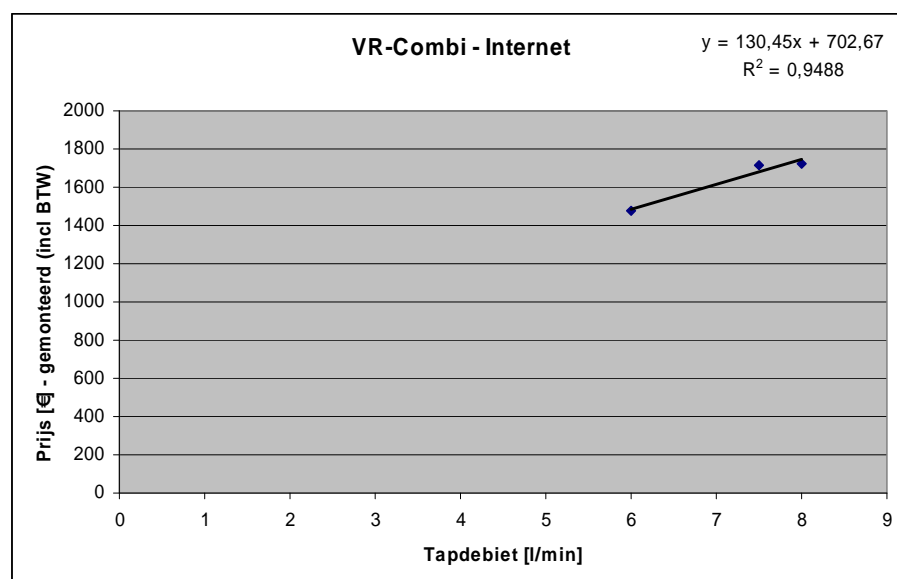
Solotoestellen zijn er alleen van het VR-type. De prijs daarvan ligt op een niveau van € 1528

Bij de combiketels is er een relatie tussen tapdebiet en prijs volgens onderstaande grafieken.

Daaruit volgt dat de meerprijs per CW-klasse voor HR-combiketels circa 300 € bedraagt.



Dit leidt tot een stijging van €136 / (l/min)



Dit leidt tot een stijging van €130 / (l/min)



**Huur van een CV-ketel**

Een andere invalshoek voor het bepalen van de kosten voor een CV ketel is het omzetten van geldende huurprijzen voor een CV-ketel.

Daarin zijn de investering, de montage en het onderhoud verenigd in een prijs per maand.

Bij huur van een cv ketel betaalt de gebruiker niet voor de kosten van onderhoud.

Storingen aan de verwarming worden verholpen zonder kosten.

Indien nodig wordt een nieuwe ketel geplaatst

Afhankelijk van de afspraak wordt al of niet betaald voor CV onderdelen als deze vervangen moeten worden.

Er is sprake van een vaste huurperiode als basis (bijvoorbeeld twaalf jaar). Daarna wordt de huurperiode jaarlijks stilzwijgend verlengd.

De huurprijs is afhankelijk van de keuze voor een ketel en de installatiekosten.

Als u een woning huurt, heeft u schriftelijke toestemming van de verhuurder nodig voor het plaatsen van een huur cv ketel

**Bron: Internet - Energie Service Amsterdam - NUON**

Huurprijs vanaf €27,- per maand.

Dit bedrag is inclusief installatie en het gemak van een Nuon CV-Ketel Service

Abonnement ter waarde van €10,86 per maand.

Looptijd 12 jaar.

**Bron: Internet - BSI - Dordrecht**

Huurprijs per kwartaal

Fabrikaat	Type	Afmeting HxBxD in mm	Vermogen	Tapwater ltr/min	Bijzonderheden	excl. plaatsing
Vaillant	hrPRO CW4	855 x 455 x 360	30,0 kW	8,4	Hoog rendement	€ 71,75
Vaillant	VHR 35 C	800 x 480 x 450	35,0 kW	9,8	Hoog rendement	€ 95,13
Vaillant	VHR 35-120	op aanvraag	35,0 kW	23	Apparte boiler	€ 121.12
Vaillant	VHR 45-120	op aanvraag	45,0 kW	23	Apparte boiler	€ 137.84
Vaillant	VCW 254	800 x 440 x 340	26,7 kW	7,3	VR open	€ 66.95
Vaillant	VCW 255	800 x 440 x 340	26,6 kW	7,3	VR gesloten	€ 66.95
Atag	35 Ci	650 x 500 x 400	35,0 kW	8,5	Hoog rendement	€ 71.75

Fabrikaat	Type	Afmeting HxBxD in mm	Vermogen	Tapwater ltr/min	Bijzonderheden	incl. plaatsing
Vaillant	hrPRO CW4	855 x 455 x 360	30,0 kW	8,4	Hoog rendement	€ 90.49
Vaillant	VHR 35 C	800 x 480 x 450	35,0 kW	9,8	Hoog rendement	€ 117.22
Vaillant	VHR 35-120	op aanvraag	35,0 kW	23	Apparte boiler	€ 146.12
Vaillant	VHR 45-120	op aanvraag	45,0 kW	23	Apparte boiler	€ 162.85
Vaillant	VCW 254	800 x 440 x 340	26,7 kW	7,3	VR open	€ 85.20
Vaillant	VCW 255	800 x 440 x 340	26,6 kW	7,3	VR gesloten	€ 85.20
Atag	35 Ci	650 x 500 x 400	35,0 kW	8,5	Hoog rendement	€ 90.49

**Huur SV units****Bron: Energie Service Amsterdam - NUON**

Huur per maand incl BTW Stadsverwarming-unit AGH CENTURION-S €22,51

**Bron: Internet - BSI - Dordrecht**

Huurprijs per kwartaal

Fabrikaat	Type	Afmeting HxBxD in mm	Vermogen	Tapwater ltr/min	Bijzonderheden	excl. plaatsing
Nibe	KVM sp 40 NDW	575 x 330 x 325	25,0 kW	8,0	Alleen warmwater	€ 40,64
AGH	Centurion normaal	1200 x 580 x 220	25,0 kW	8,0	Combi toestel	€ 65,64
AGH	Centurion smal	785 x 380 x 220	25,0 kW	8,0	Combi toestel	€ 65,64
AGH	Vitron	420 x 420 x 160	25,0 kW	8,0	Alleen warmwater	€ 40,64

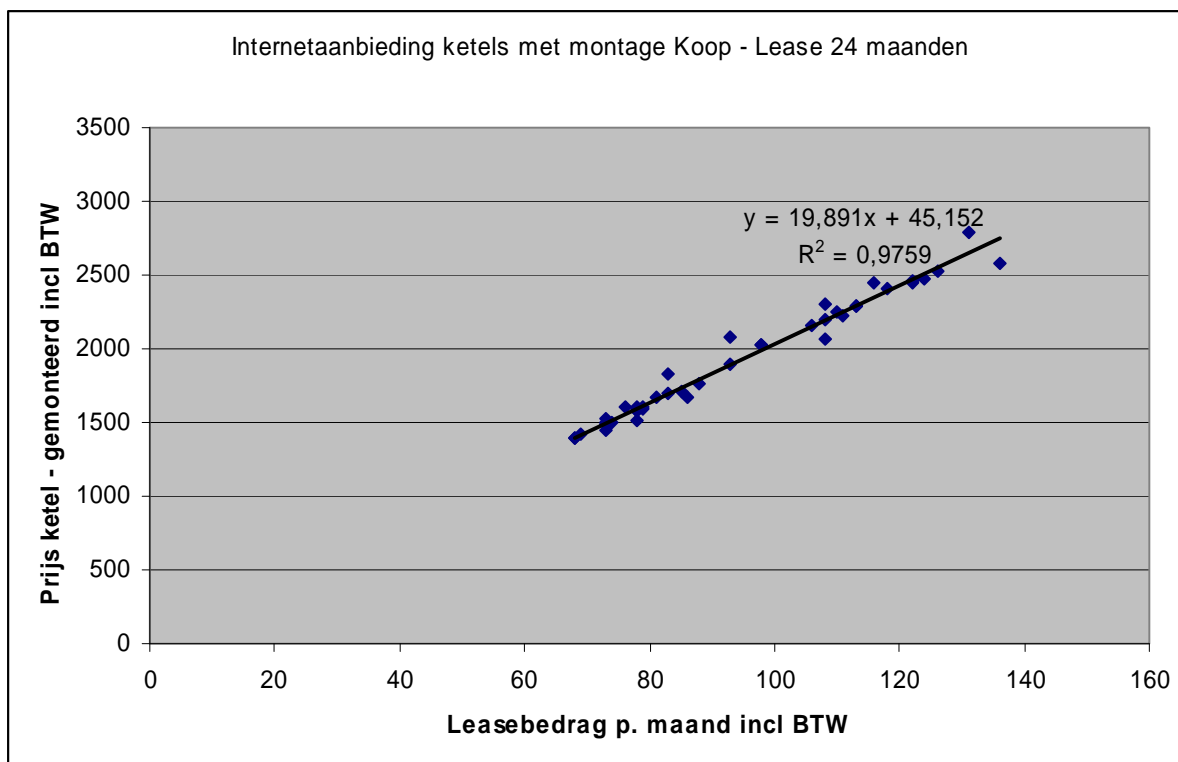
Fabrikaat	Type	Afmeting HxBxD in mm	Vermogen	Tapwater ltr/min	Bijzonderheden	incl. plaatsing
Nibe	KVM sp 40 NDW	575 x 330 x 325	25,0 kW	8,0	Alleen warmwater	nvt
AGH	Centurion normaal	1200 x 580 x 220	25,0 kW	8,0	Combi toestel	€ 81,28
AGH	Centurion smal	785 x 380 x 220	25,0 kW	8,0	Combi toestel	€ 81,28
AGH	Vitron	420 x 420 x 160	25,0 kW	8,0	Alleen warmwater	nvt

### Het leasen van een CV-ketel

Bij een cv ketel leasen betaalt u gedurende een aantal jaren een maandelijks bedrag. Na de leaseperiode is de cv ketel of combiketel uw eigendom.

In de leaseprijs zit rente opgenomen die fiscaal aftrekbaar is in geval van bewoner-eigenaar.

Tarieven voor het leasen staan in directe relatie met de kosten voor aanschaf en montage.



### Prijs, looptijd en betaalwijze bij cv ketel leasen

Bij een CV ketel lease sluit u een leasecontract af voor 1 - 6 of 12 jaar.

Men kan al een cv ketel leasen vanaf 24 euro per maand.

De leaseprijs is afhankelijk van de keuze van het type ketel, van de installatiekosten en de leaseperiode.

Tarieven Essent (Geas) (Incl BTW – peildatum 1-1-2009)

CV-ketels	lease
Verbeterd Rendement (solo)	€28,05
Hoog Rendement (solo)	€30,79
VR inclusief warmwatervoorziening (combi)	€30,00
HR inclusief warmwatervoorziening (combi)	€31,75

Bovenstaande tarieven zijn 'vanaf'. Het tarief is afhankelijk van het merk, het type en het vermogen.

De prijs geldt ook onder het beding dat er een ketel wordt gemonteerd.

De leasetarieven zijn gebaseerd op een looptijd van 12,5 jaar en zijn inclusief een *deel* van de plaatsingskosten.

Bij lease zijn gedurende de looptijd ook onderhoud & service inbegrepen.

Daarnaast is een deel van het maandbedrag fiscaal aftrekbaar.

## 2 Onderhoud CV

### CV onderhoudsbeurt voor een CV ketel

- Een onderhoudsbeurt (dus zonder contract) bij een installateur kost momenteel € 57/keer. (prijspeil 2009, excl. BTW)

### Cv onderhoudscontract voor een cv ketel

Bij het onderhoudscontract wordt uitgegaan van controle en schoonmaak van de ketel elke 24 maanden.

Bij storing wordt deze opgelost zonder voorrijkosten of uurloon. Afhankelijk van het cv onderhoudscontract betaalt u wel of geen materiaalkosten.

### **Bron: Internet - Ten Dam verwarmingstechniek Purmerend**

Tarieven voor onderhoudsabonnementen.

Soort toestel	Prijs Excl. BTW	Prijs Incl. BTW
Keukengeiser	€ 40,76	€ 48,50
Badgeiser / boiler	€ 40,76	€ 48,50
CV-ketel	€ 84,03	€ 100,00
Ventilatorgeiser	€ 48,74	€ 58,00

Prijzen zijn inclusief voorrijkosten en arbeidsloon.  
Ze gelden voor toestellen tot een vermogen van 35 kW.

Prijzen voor toestellen boven 35 kW of projectprijzen worden alleen op aanvraag afgegeven.

Storingen zullen binnen 24 uur worden opgelost. Deze service is gratis als u een abonnement heeft afgesloten, ook 's avonds en in het weekeinde.

Onderhoud zal eenmaal per jaar plaatsvinden (volgens fabrieksopgave) waarbij tevens een CO-meting verricht zal worden. (indien het systeem daarvoor geschikt is)  
Eventueel te plaatsen onderdelen zullen doorberekend worden.

### **Bron: Perfectiewarmte – Internet**

Standaard-contract van €59,- per jaar:

- Eenmaal per jaar controle van de cv-ketel;
- Toestel wordt gereinigd en bijgesteld
- 7 dagen per week service bij storingen
- Geen voorrijkosten
- Er wordt gebeld voor een onderhoudsbeurt

## Conditie:

- Voor alle reparaties buiten de cv ketel geldt arbeidsloon
- Vervolgschade door storing aan het toestel valt buiten het contract
- Onderdelen zijn niet inbegrepen (uitsluitend bij een all-in contract)

## Nadere specificatie per toestel

Cv ketel onderhoudscontract Hr/Vr	€ 59	jaar
Cv ketel all in contract Hr/Vr	€ 144	jaar
Tweede toestel geiser of boiler	€ 29,50	jaar
Luchtverwarming direct gestookt en heaters onderhoudscontract	€ 69	jaar
WTW unit in combinatie met een onderhoudscontract	€ 49	jaar
WTW unit	€ 89	jaar
Meer dan 5 toestellen (groepscontract)	€ 53	jaar
Meer dan 35 toestellen (groepscontract)	€ 48	jaar
Meer dan 100 toestellen (groepscontract)	€ 47	jaar
MV klein alleen in combinatie met oh	€ 30,-	
MV Groot reinigen kanalen en motor	€ 118,-	
MV ventilatiecontract, kleine beurt, grote beurt, kleine, grote min 4 jaar	€ 82	jaar
Voorrijkosten zonder oh contract	€ 35,-	

**Bron: Internet - Energie Service Amsterdam - NUON**

**Service en Onderhoud:** wij nemen een groot deel van de zorg voor uw cv-ketel uit handen. Voor slechts **€5,20\*** per maand (ofwel €62,40 / jaar) zorgen wij voor:

- elke twee jaar onderhoud aan uw ketel
- de garantie: storing voor 10:00 uur gemeld, vandaag geholpen
- eigen risico van reparatiekosten (onderdelen en arbeidsloon)
- geen voorrijkosten of andere toeslagen

**Warmte Garantie:** wij geven u volledige garantie op uw cv-ketel voor **€11,30\*** per maand (ofwel €138,60 / jaar)

- elke twee jaar onderhoud aan uw ketel
- de garantie: storing voor 10:00 uur gemeld, vandaag geholpen
- geen eigen risico; alle kosten voor service, onderhoud en reparaties zijn volledig gedekt
- geen voorrijkosten of andere toeslagen

**Toestelkeuring vooraf**

Bij het afsluiten van een serviceabonnement vindt een toestelkeuring plaats. Dit geldt zowel voor het abonnement Service en Onderhoud als voor het abonnement WarmteGarantie. De keuring is gratis als u kunt aantonen dat uw ketel in de afgelopen twee jaar onderhoud heeft gehad. Is dat niet het geval dan kost de keuring u eenmalig €64,50. Mochten er tijdens deze keuring onderdelen geplaatst worden, dan worden deze in rekening gebracht. U betaalt geen arbeidsloon.

De standaard prijzen zijn incl BTW en gelden voor cv-ketels met een maximale capaciteit van 40 kW. Een open cv-installatie dient ieder jaar gecontroleerd worden. Hiervoor geldt een meerprijs van €2,99 per maand

**Bron: Internet - ANO SLO / Den Haag**

U kunt het onderhoudscontract afsluiten voor vrijwel elk type cv-ketel, ongeacht bij welke erkende dealer u deze gekocht heeft.

U betaald één bedrag per jaar voor één onderhoudsbeurt inclusief voorrijkosten en arbeidsloon.

Bij storingen tijdens kantooruren betaalt u ook geen voorrijkosten, wel de kosten voor materialen en arbeidsloon.

- Eén keer per jaar wordt uw toestel zonder extra kosten schoon gemaakt en uw installatie nagekeken.
- De arbeidskosten van de servicemonteur buiten de servicebeurt zijn voor uw rekening

**Kostentabel per toestel per jaar**

Combiketel (met warmwatervoorziening) tot 40 kW	<b>€77,50</b>
CV-ketel (zonder warmwatervoorziening) tot 40 kW	<b>€70,00</b>
CV ketel tot 40 kW met indirect gestookte boiler	<b>€80,50</b>
<b>Stadsverwarming</b> unit en installatie	<b>€48,00</b>
Keuken- of Badgeiser	<b>€40,50</b>
Gasgestookte boiler	<b>€40,50</b>

**Service-contract stadsverwarming:****Bron: Internet - IBS Installatietechniek**

Prijs: €45,- per jaar, incl. Btw, voorrijkosten en arbeidsloon

Het onderhoudscontract geeft recht op één onderhoudsbeurt per jaar.

Alle bijkomende materialen c.q. onderdelen die tijdens het onderhoud vervangen moeten worden zijn niet in de prijs opgenomen.

De kosten van het contract worden vooraf, in de maand januari in rekening gebracht.

Zonder schriftelijke opzegging wordt het contract stilzwijgend met één jaar verlengd, opzegging dient 1 maand voor het aflopen van het contractjaar te geschieden.

Ter vergelijking:

Onderhoudscontract CV-ketel: €75,- per jaar. 1 x per jaar nazien van de installatie, Incl. Voorrijkosten/arbeitsloon, excl. onderdelen. U betaald nadat het onderhoud gedaan is.

## Reparatietarieven

### *Bron: Energie Service Amsterdam - NUON*

Ook als u geen serviceabonnement heeft afgesloten kunt u op ESA rekenen voor hulp bij storingen aan uw geiser, gashaard en gevelkachel.

Materiaal-, loon- en voorrijkosten worden in rekening gebracht.

	tijdens kantooruren	buiten kantooruren	zaterdag, zondag en feestdagen
voorrijkosten	€ 40,00	€ 60,00	€ 80,00
loonkosten*	€ 20,00	€ 30,00	€ 40,00

\* Loonkosten **per 15 minuten**

Alle bedragen zijn inclusief 19 % BTW.