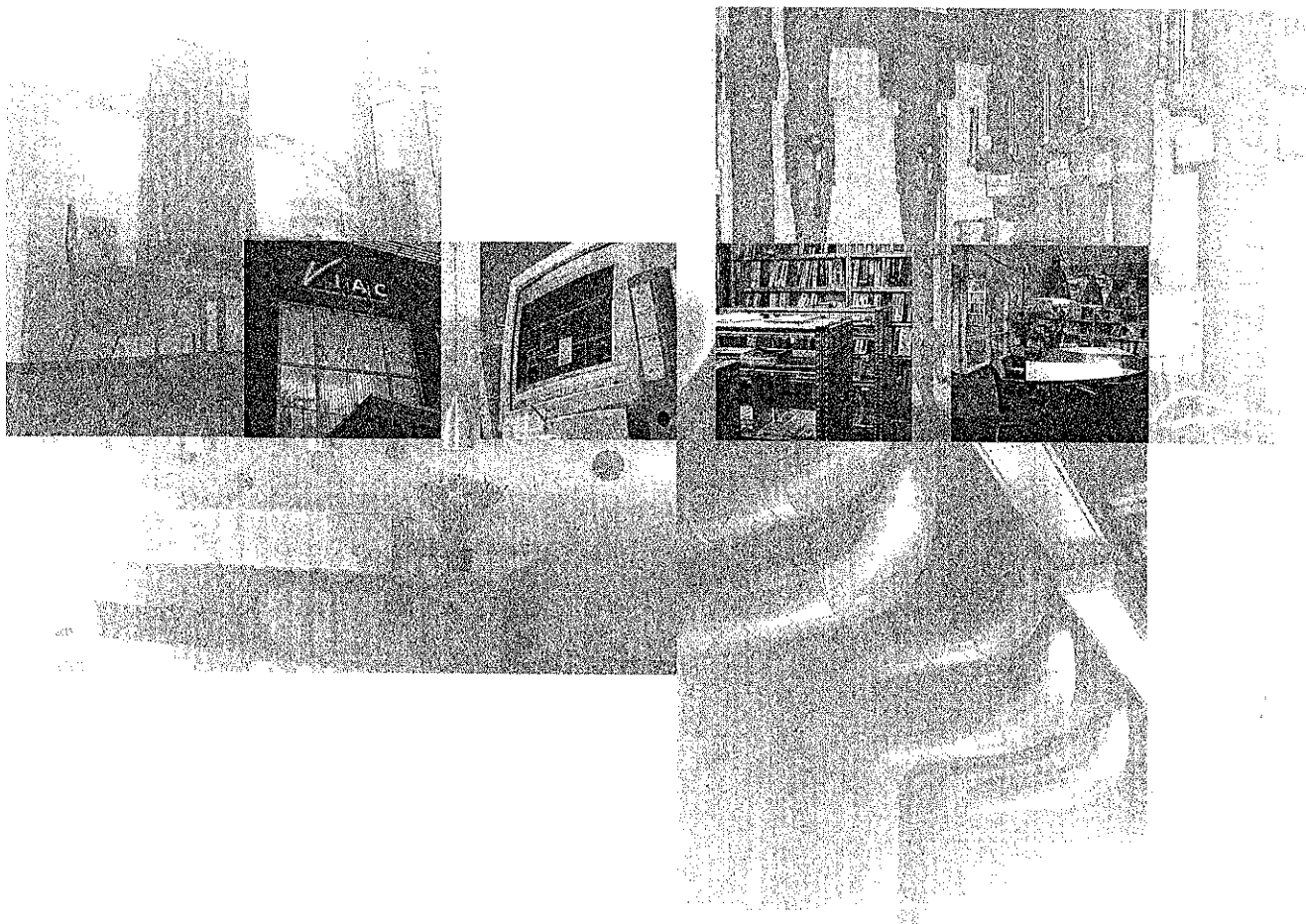


Johan O
Zeevater 11



WARMTELEVERING

>> rapport <<

Loerik III te Houten

2003-106

Houten, 20 oktober 2003



Vink Installatie Advies Centrum bv



Samenvatting

In dit rapport is voor de wijk Loerik III te Houten een vergelijking gemaakt tussen de jaarlijkse kosten van stadsverwarming en van een individuele gasgestookte CV-installatie. Opmerkelijk is dat de meeste bewoners minder energie verbruiken dan aanvankelijk is berekend. Toch hebben bewoners hogere energiekosten per jaar dan redelijkerwijs op basis van dit verbruik verwacht mag worden.

Nader onderzoek naar de tariefstelling wijst uit dat Eneco (voorheen REMU) een rendement van slechts 70% hanteert voor een gasgestookte CV-installatie. Het gevolg hiervan is dat stadsverwarming in financieel opzicht daarmee gelijkwaardig wordt gemaakt aan een gasgestookte CV-installatie met een standaard CV-ketel. In de huidige nieuwbouw hebben ketels echter een veel hoger rendement dan de 70% die door Eneco wordt gehanteerd. Indien er met realistische (lees: hogere), rendementen gerekend zou worden, dan dient met een huidig gangbare CV-installatie de (eind)nota van het energiebedrijf gemiddeld 10% goedkoper uit te vallen wat betreft de warmtelevering.

De conclusie moet dus luiden, dat er momenteel teveel wordt betaald voor het gebruik van stadsverwarming, waardoor de energiekosten hoger uitkomen dan verwacht.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Inhoudsopgave	3
1. Inleiding	4
2. Werkwijze.....	5
2.1 inventarisatie klachten.....	5
2.2 theorie versus praktijk.....	5
2.3 Individueel versus collectief	6
2.4 Kanttekeningen.....	6
3. Resultaten	7
3.1 Individuele klachten	7
3.2 Individueel versus collectief	7
4. Conclusie.....	8
Bijlage A.....	9
Theoretisch energieverbruik	9
Bijlage B.....	16
EPC berekening 1998	16
Bijlage C.....	19
Overzicht Warmteverbruik	19
Bijlage D	21
Individuele klachten Bewoners.....	21
Bijlage E.....	23
Gas versus Stadsverwarming	23
Bijlage F.....	25
Gas versus Stadsverwarming	25
met Eneco rendement.....	25

1. Inleiding

Op verzoek van de Gemeente Houten heeft VIAC bv een onderzoek verricht naar het energieverbruik bij warmtelevering aan woningen in de wijk Loerik III. Deze woningen zijn aangesloten op het stadsverwarmingnet van Eneco (voorheen REMU). Er is gekozen voor stadsverwarming in plaats van verwarming met individuele gasgestookte CV-ketels, omdat Eneco kan beschikken over restwarmte, die bij het opwekken van elektriciteit vrij komt. Deze warmte wordt opgevangen en getransporteerd naar de woningen. Voor het bepalen van de energieprijis wordt uitgegaan van het niet-meer-dan-anders principe. Dit betekent dat een woning op stadsverwarming niet meer aan energie, huur warmtapwatertoestel en vastrecht mag kosten dan een woning met een up-to-date gasinstallatie, waarbij voor de woning met de gasinstallatie ook rekening gehouden wordt met afschrijving en onderhoud van de CV-ketel, het expansievat en de rookgasvoorziening. Onder de totale kosten vallen ook het vastrecht en overige bijdragen. Bij dit onderzoek is gekeken naar de verschillen tussen de kosten van een individuele gasinstallatie en een verwarmingsinstallatie aangesloten op de stadsverwarming.

De onderzoeksopdracht laat zich in twee delen splitsen. Aan de ene kant dient er een inventarisatie van de klachten over de installaties en het verbruik plaats te vinden. Tevens zullen er hier aanbevelingen gedaan moeten worden voor een oplossing. Aan de andere kant moet er gekeken worden of er wel voldaan is aan het niet-meer-dan-anders principe.

Eerst zal in hoofdstuk 2 de gehanteerde werkwijze beschreven worden, waarna theorie en praktijk met elkaar vergeleken zullen worden. Hierna zal de individuele gasgestookte CV-ketel vergeleken worden met het collectieve stadsverwarmingsnet. Dit alles tezamen met de gehanteerde randvoorwaarden en kanttekeningen. Vervolgens zullen de resultaten van het bewonersbezoek en genoemde vergelijkingen gepresenteerd worden in hoofdstuk 3. Tot slot kan in hoofdstuk 4 aan dit alles een conclusie verbonden worden.

2. Werkwijze

2.1 inventarisatie klachten

Om een duidelijk beeld te krijgen van de heersende problemen, moest er een inventarisatie van de klachten worden gemaakt. Om een en ander over deze klachten te weten te komen, is er een brief naar alle wijkbewoners gestuurd, waarop zij konden reageren of een onderzoek door VIAC gewenst was. Bij diegenen, die gereageerd hebben (37% van de aangeschreven mensen), is VIAC langs gegaan om klachten in kaart te brengen en vervolgens meer te weten te komen over het energieverbruik ter plaatse. Tijdens het gesprek met de bewoners, is inzage verstrekt in de energierekening. Waar de energienota niet helemaal begrepen werd, is deze in meer detail uitgelegd.

2.2 theorie versus praktijk

De volgende stap was het berekenen van het theoretische energieverbruik (zie bijlage A). Dit verbruik kan berekend worden uit de Energie Prestatie Coëfficiënt. De Energie Prestatie Coëfficiënt, kortweg EPC, is een dimensieloos getal, dat aangeeft hoe zuinig bijvoorbeeld een woning met de jaarlijks benodigde energie omgaat. Met dimensieloos wordt bedoeld dat er geen eenheid zoals Watt of Joule achterstaat, maar meer als een soort indexcijfer dient. De EPC is een wettelijk vastgestelde minimum bouweis (Bouwbesluit). Deze eis wordt door de overheid regelmatig aangescherpt. De huidige eis (2003) voor een woning is 1,00. De EPC-eis in 1998 bedroeg nog 1,20. Bij de berekening van de woningen in Loerik III (1998), had de gemeente Houten al een lagere ambitieuze waarde geëist voor de EPC, namelijk 1,00. Een lagere waarde betekent dat er minder energie verbruikt mag worden. Bij de controle van het energieverbruik zijn wij uitgegaan van de EPC berekening zoals deze destijds voor genoemde woningen is opgezet (zie bijlage B). Ondanks het feit dat de uitkomst van de EPC berekening een dimensieloos getal is, worden er in de EPC wel degelijk jaarlijkse verbruiken (in Joules) aangegeven voor het primaire energieverbruik als gevolg van bijvoorbeeld verwarming en warm tapwater.

Dit theoretische energieverbruik is nu vergeleken met het werkelijke energieverbruik. Bij de berekening van het werkelijke energieverbruik (zie bijlage C) is een standaard waarde aangenomen voor het aandeel warm tapwater. Dit tapwater gebruik is onder meer afhankelijk van de volgende factoren:

- Het tappatroon (gezinsgrootte, douche, bad, keukengebruik)
- Het gebruik van energiebesparende kranen.
- Het gebruik van een vaatwasser.
- De afstand tussen de warmtebron en de tappunten.
- De leidingdiameters voor het warme tapwater.
- Het rendement van de installatie wat onder andere beïnvloed wordt door de grootte van de watervoorraad, isolatie, comforttemperatuur van het tapwater en het rendement van de CV-ketel of stadsverwarmingsunit.

Een vaste standaardwaarde voor het warm tapwater gebruik is eigenlijk niet mogelijk. Door echter van een bepaalde afname op jaarbasis uit te gaan, rekening houdend met tappatronen, leidinglengten en opwekkingsrendementen, kan dit energieverbruik als gevolg van warm tapwater gebruik wel worden benaderd. Voorts is het energieverbruik van de energienota van 2001-2002 teruggerekend met een indexcijfer naar een referentiejaar, aangezien 2001-2002 een redelijk warm jaar is geweest en dus niet representatief is. Dit gecorrigeerde energieverbruik kan nu vergeleken worden met het uit de EPC resulterende theoretische energieverbruik.

2.3 Individueel versus collectief

De volgende stap was om te kijken naar het verschil in kosten tussen een individuele gasgestookte CV-installatie versus het collectieve stadsverwarmingssysteem. Hiervoor is een spreadsheet gemaakt waarin het uit de EPC resulterende energieverbruik ingevuld kan worden en tezamen met de benodigde rendementen tot een bepaalde hoeveelheid m³ gas en een bepaalde hoeveelheid GigaJoules aan energie omgerekend kan worden voor respectievelijk de CV-ketel en de stadsverwarming. In dit spreadsheet zijn zowel de gangbare rendementen, zie NEN5128, als de door Eneco gehanteerde rendementen zichtbaar gemaakt. Na deze berekeningen kan een kostenvergelijking gemaakt worden tussen een individuele gasgestookte CV-ketel en stadsverwarming.

2.4 Kanttekeningen

Zoals reeds vermeld, moeten er voor sommige zaken aannames gedaan worden. Het energieverbruik voor het verwarmen van een woning wordt bijvoorbeeld hoofdzakelijk bepaald door de volgende factoren:

- Buitentemperatuur in stookseizoen
- Binnentemperatuur
- Afmetingen van de woning
- Isolatiewaarde van de buitenschil van de woning
- Luchtdichtheid en mate van ventilatie van de woning
- Wel of geen toepassing van warmteterugwinning
- Warmte die de woning binnenkomt door zoninstraling
- Interne warmteontwikkeling door warmteafgifte personen, verlichting, elektrische apparaten en kooktoestellen, warm tapwatervoorziening
- Bewonersgedrag

Indien alle bovengenoemde factoren worden verdisconteerd en bepaalde weegfactoren worden toegepast, kan een waarde voor het energieverbruik voor verwarming vrij nauwkeurig worden geschat.

3. Resultaten

3.1 Individuele klachten

De resultaten van de huisbezoeken zijn tweeledig. Er is meer inzicht verkregen in het energieverbruik per woning (zie bijlage C) en de individuele klachten per woning zijn in kaart gebracht (zie bijlage D). Tevens wordt in bijlage D de mogelijke oorzaak en/of oplossing per klacht behandeld.

Het blijkt, op 1 woning na, dat alle woningen minder energie verbruiken dan volgens de EPC verwacht zou worden. Let wel, deze EPC gaat uit van bepaalde standaard waarden en getallen en van een optimaal gebruik van de woning.

3.2 Individueel versus collectief

De in bijlage E gehanteerde gebruiksrendementen op jaarbasis van deze ketels en de CV-installatie zijn gebaseerd op de uitgangspunten uit tabel 9 en 10 van de NEN 5128 (Energieprestatie van woonfuncties en woongebouwen - Bepalingsmethode): 2001. Bij een HR-100 installatie kunnen waarden van 90% voor het opwekkingsrendement voor de CV en 60% voor warm tapwater gehaald worden. Ook zijn onderzoeken van de Consumentenbond (consumentengidsen 8-97 & 10-01) en informatie en documentatie van de fabrikanten van CV-ketels ketel geraadpleegd).

Wij zijn uitgegaan van een rendement van 85.5% voor een HR100-CV-installatie (conform NEN5128 (2001), opwekkingsrendement 90% en systeemrendement 95%). Voor het warm tapwater zijn wij uitgegaan van een CV-toestel op zolder met standaard leidinglengten voor warm tapwater conform de EPC. Het tapwater rendement is op 55% gesteld. Conform de EPC berekening zou een rendement van 60% moeten resulteren, maar in verband met langere leidinglengte vanaf de zolder is dit rendement afgerond naar 55%.

De consequenties voor de energienota, als stadsverwarming en gasgestookte toestellen met elkaar op jaarbasis vergeleken zouden worden, staan in bijlage E vermeld. Hierin is voor het rendement van de CV-installatie 85.5% ingevuld. In bijlage F staat dezelfde vergelijking, alleen is hier het door Eneco gehanteerde CV-rendement van 70% ingevuld. Het uiteindelijke resultaat is dat met het Eneco rendement de gasgestookte toestellen en stadsverwarming financieel nagenoeg aan elkaar gelijk zijn. Als echter het gangbare en bewezen rendement van 85.5% aangehouden wordt, komt de CV-installatie er in financieel opzicht 10% goedkoper uit.

4. Conclusie

Zoals in de bijlagen zichtbaar is gemaakt, zijn het energieverbruik en de totale kosten bij een gasinstallatie ongeveer 10% lager dan bij stadsverwarming (bijlage E). De verschillen worden hoofdzakelijk veroorzaakt door de tariefstelling van Eneco. Gezien het feit, dat door Eneco een CV-rendement van 70% gehanteerd wordt, liggen bij de huidige kosten voor stadsverwarming en gas, de jaarbedragen voor een gasgestookte CV-installatie en stadsverwarming dicht bij elkaar. Zou er echter gerekend worden met meer reële waarden voor het CV-rendement, dan zou de eenheidsprijs voor stadsverwarming omlaag moeten om te kunnen concurreren met een gasgestookte CV-installatie. Met ander woorden: Eneco is in haar tariefstelling, gebruikmakend van het niet-meer-dan-anders principe, uitgegaan van te conservatieve en gedateerde CV-installatie waarden en komt daarmee op te hoge tarieven voor levering van stadsverwarming. De extra kosten van circa 1 m² vloeroppervlak t.b.v. het plaatsen van de cv-ketel zijn in deze berekeningen niet meegenomen.

Uit onze berekening blijkt ook dat het energieverbruik bij de woningen op stadsverwarming van Loerik III gemiddeld lager ligt dan de theoretisch berekende waarde. Bij enkele woningen wordt dit onder meer veroorzaakt door gebruik van de open haard.

Bijlage A

Theoretisch energieverbruik

Project Woningen Loerik III te Houten
 Projectnummer 2003-106
 Datum 15 september 2003
 Betreft **Berekening voor woning type Crescent** (afgeleid van EP berekening)
 Tussen woning gemiddelde binnen temperatuur uit EPC berekening terug gerekend naar 17,8 gr.

Bron ISSO publicatie nr. 16, bijgesteld met gegevens uit de EP berekening

Transmissie aandeel		Aanvullende gegevens				bij 100% rendement			
Bouwkundige transmissie gegevens uit de EPN berekening		U		stookseizoen		Qt	Qt	Qt	
Bouwkundig onderdeel	grens aan	A	W/(m².K)	a	uren	t-in °C	t-uit °C	in MJ	
oppervlak	oppervlak	m²	warmte geleiding	weefactor	a.U..A	gemiddelde binnen temperatuur	gemiddelde buiten temperatuur	in kWh	
standaard waarden afgeleid uit ep	waarden afgeleid uit ep							= A * u / 1000 * Δt = kWh * 3,6	
begane vloer	kruipruimte	62,82	0,307	0,77	14,76	17,8	4,8	976	3514
merk 030	buiten	4,41	1,600	1	7,06	17,8	4,8	467	1680
glazenbouwsteen	buiten	0,26	3,200	1	0,83	17,8	4,8	55	198
merken I11 (3x)	buiten	3,15	1,600	1	5,04	17,8	4,8	333	1200
merken 210 (3x)	buiten	2,46	1,600	1	3,94	17,8	4,8	260	937
metse/werk voorgevel	buiten	42,25	0,272	1	11,49	17,8	4,8	760	2736
plattendak voorgevel	buiten	4,25	0,272	1	1,16	17,8	4,8	76	275
dakschild	buiten	22,93	0,272	1	6,24	17,8	4,8	413	1485
merk 029 hout	buiten	2,32	1,053	1	2,44	17,8	4,8	162	582
merk 029 glas	buiten	1	1,600	1	1,60	17,8	4,8	106	381
merk 033	buiten	0	1,600	1	0,00	17,8	4,8	0	0
merken 034 (2x)	buiten	2,54	1,600	1	4,06	17,8	4,8	269	968
merk 112	buiten	0	1,600	1	0,00	17,8	4,8	0	0
entree ingeschat	buiten	3	0,272	1	0,82	17,8	4,8	54	194
merk 031 hout	buiten	1,23	3,400	1	4,18	17,8	4,8	277	996
merk 031 glas	buiten	3,67	1,600	1	5,87	17,8	4,8	388	1398
merk 032 hout	buiten	1,13	3,400	1	3,84	17,8	4,8	254	915
merk 032 glas	buiten	3,37	1,600	1	5,39	17,8	4,8	357	1284
merken I11 (3x)	buiten	3,15	1,600	1	5,04	17,8	4,8	333	1200
merken 210 (3x)	buiten	2,46	1,600	1	3,94	17,8	4,8	260	937
metse/werk achtergevel	buiten	37,15	0,272	1	10,10	17,8	4,8	668	2406
plattendak achtergevel	buiten	17,01	0,272	1	4,63	17,8	4,8	306	1102
dakschild achtergevel	buiten	22,93	0,272	1	6,24	17,8	4,8	413	1485
Totalen	verliesoppervlakte	243,49			108,66	Aandeel transmissie per jaar		7187	25874

Infiltratie en ventilatie		inhoud		infiltratie		Q infiltratie	
Infiltratie aandeel	inhoud	m³	infiltratie-voud w/h	sw per m³	t-in °C	t-uit °C	in MJ
Globale vloeroppervlakken in m²	m³	373	0,808	W/(m².K)	uren	kWh	idem
54 totaal vloeroppervlak	8,8	0	0,8	0,336	5088	4,8	6698
	37,8	0	0,8	0,336	5088	4,8	0

Warmte winsten

Bruto warmte winst door ramen

oriëntatie	glas opp. m ²	Q zon W/m ²	ZTA	uren	factor uit EP	Q winst glas kWh	idem MJ
noord	2,36	25	0,6	5088	0,566	102	367
oost	10,28	39	0,6	5088	0,566	693	2494
zuid	0	65	0,6	5088	0,566	0	0
west	12,65	42	0,6	5088	0,566	918	3305
totaal						1713	6166

interne warmte winst gerekend in EP voor de woning (verlichting koken)

totaal

4098

14751

Overzicht warmte behoefte en winsten gedurende het stookseizoen

	overname kWh	idem in GJ	weegf uit EP	Qverlies kWh	Qwinst kWh	Q totaal kWh	Q totaal MJ
Transmissie verlies	7187	25,9	1	7187		7187	25874
Infiltratie verlies	6698	24,1	1	6698		6698	24113
Ventilatie verlies	incl.		1				
Warmte winst zon	1713	6,2	1		1713	-1713	-6166
Warmte winst intern	4098	14,8	1		4098	-4098	-14751
Totaal						8075	29070

Berekening energieverbruik afgeleid van de EP

Totaal warmteverlies voor woningverwarming 29070 MJ
 Rendement stadsverwarming volgens EP voor woning verwarming 95%
 Rendement HR 100 gasketel volgens EP voor woning verwarming 86%
 Totaal warmteverlies voor warmtapwater 11798 MJ
 Rendement stadsverwarming volgens EP voor tapwater 70%
 Rendement HR 100 gasketel volgens EP voor tapwater 55% (5% lager i.v.m leidinglengte)
 Calorische bovenwaarde aargas 35 MJ/m³

Berekend jaarlijks energieverbruik (primair dit wordt als indicatie op de meterafgelezen)

	Stadsverwarming MJ	Gasinstallatie MJ	m ³ /gas
Woning verwarming	30600	34000	967
Tapwater	16854	21451	610
Totaal	47455	55451	1577

Project Woningen Loerik III te Houten
 Projectnummer 2003-106
 Datum 15 september 2003
 Betreft **Berekening voor woning type Crescent** (afgeleid van EP berekening voor een standaardkopgevel-woning toevoegen extra wanden)
 gemiddelde binnen temperatuur uit EPC berekening terug gerekend naar 17,8 gr.

Bron ISSO publicatie nr.16, bijgesteld met gegevens uit de EP berekening

Transmissie onderdeel		Aanvullende gegevens					stookseizoen			bij rend 100%	
Bouwkundige transmissie gegevens uit de EPN berekening		A	U	a	aUA	uren	gem. binnen t-in °C	gem. buiten t-uit °C	Qt in kWh	Qt in MJ	
Bouwkundig onderdeel		oppervlak	W/(m².K)	weegfactor			gemiddelde binnen temperatuur	gemiddelde buiten temperatuur	=A*U/1000* t _a *t _b *t _p	= kWh *3,6	
standaard waarden afgeleid uit ep						5088	17,8	4,8	976	3514	
beganen vloer		62,32	0,307	0,77	14,76	5088	17,8	4,8	467	1680	
merk 030		4,41	1,600	1	7,06	5088	17,8	4,8	55	198	
glazenbouwsteen		0,26	3,200	1	0,83	5088	17,8	4,8	333	1200	
merken 111 (3x)		3,15	1,600	1	5,04	5088	17,8	4,8	260	937	
merken 210 (3x)		2,46	1,600	1	3,94	5088	17,8	4,8	76	275	
metseiwerk voorgevel		42,25	0,272	1	11,49	5088	17,8	4,8	413	1485	
plattendak voorgevel		4,25	0,272	1	1,16	5088	17,8	4,8	162	582	
dakschild		22,93	0,272	1	6,24	5088	17,8	4,8	106	381	
merk 029 hout		2,32	1,053	1	2,44	5088	17,8	4,8	134	484	
merk 029 glas		1	1,600	1	1,60	5088	17,8	4,8	269	968	
merk 033		1,27	1,600	1	2,03	5088	17,8	4,8	95	343	
merken 034 (2x)		2,54	1,600	1	4,06	5088	17,8	4,8	1162	4184	
merk 112		0,9	1,600	1	1,44	5088	17,8	4,8	277	996	
metseiwerk kopgevel		64,6	0,272	1	17,57	5088	17,8	4,8	388	1398	
merk 031 hout		1,23	3,400	1	4,18	5088	17,8	4,8	254	915	
merk 031 glas		3,67	1,600	1	5,87	5088	17,8	4,8	333	1200	
merk 032 hout		1,13	3,400	1	3,84	5088	17,8	4,8	260	937	
merk 032 glas		3,37	1,600	1	5,39	5088	17,8	4,8	688	2406	
merken 111 (3x)		3,15	1,600	1	5,04	5088	17,8	4,8	306	1102	
merken 210 (3x)		2,46	1,600	1	3,94	5088	17,8	4,8	413	1485	
metseiwerk achtergevel		37,15	0,272	1	10,10	5088	17,8	4,8			
plattendak achtergevel		17,01	0,272	1	4,63	5088	17,8	4,8			
dakschild achtergevel		22,93	0,272	1	6,24	5088	17,8	4,8			
UITBOUW											
vloer beg. grond		18,48	0,307	0,77	4,34	5088	17,8	4,8	287	1034	
dak		18,48	0,272	1	5,05	5088	17,8	4,8	382	1397	
achtergevel		5,19	0,272	1	1,41	5088	17,8	4,8	93	336	
voorgevel		7,98	0,272	1	1,98	5088	17,8	4,8	127	459	
glas in voorgevel		1,02	0,272	1	0,28	5088	17,8	4,8	18	66	
glas in achtergevel		1,02	0,272	1	0,28	5088	17,8	4,8	18	66	
zijraam extra		0,9	1,600	1	1,44	5088	17,8	4,8	95	343	
										0	
Totalen		359,43			143,59	Energie verlies doo transmissie			9497	34191	

oriëntatie	glas opp. m ²	Q zon W/m ²	ZTA	uren	factor uit EP	Q winst glas kWh	Q totaal MJ	
noord	5,71	25	0,6	5088	0,566	247	888	
oost	10,28	39	0,6	5088	0,566	693	2494	
zuid	0	65	0,6	5088	0,566	0	0	
west	12,65	42	0,6	5088	0,566	918	3305	
totaal						1857	6687	
interne warmte winst gerekend in EP voor de woning (verlichting koken)							4098	14751
totaal								

	overname kWh	idem in GJ	weegf uit EP	Qverlies kWh	Qwinst kWh	Q totaal kWh	Q totaal MJ
Transmissie verlies	8525	30,7	1	8525		8525	30690
Infiltratie verlies	6698	24,1	1	6698		6698	24113
Ventilatie verlies	incl.		1				
Warmte winst zon	1857	6,7	1		1857	-1857	-6687
Warmte winst intern	4098	14,8	1		4098	-4098	-14751
Totaal						9268	33366

Overzicht warmte behoefte en winsten gedurende het stookseizoen

Totaal warmteverlies voor woningverwarming	33366	MJ
Rendement stadsverwarming volgens EP voor woning verwarming	95%	
Rendement HR 100 gasketel volgens EP voor woning verwarming	86%	
Totaal warmteverlies voor warmtapwater	11798	MJ
Rendement stadsverwarming volgens EP voor tapwater	70%	
Rendement HR 100 gasketel volgens EP voor tapwater	55%	(5% lager dan EP i.v.m. lagere leidingen)
Calorische bovenwaarde aargas	35,17	MJ/m ³

Berekening energieverbruik afgeleid van de EP

Berekend jaarlijks energieverbruik (primaair dit wordt als indicatie op de meteraflezen)	Stadsverwarming	Gasinstallatie
	MJ	m ³ /gas
Woning verwarming	35122	39024
Tapwater	16854	21451
Totaal	51976	60475

Bijlage B
EPC berekening 1998

ALGEMENE GEGEVENS

Projectomschrijving : Loerik III Houten - VSH / Kopwoning Crescent
 Omschrijving bouwwerk : eengezinswoning
 Adres :
 Postcode/plaats :
 Gebouwtype : Honing
 Omschrijving gebouwtipe : doorspronking
 Overige bouwgegevens : Kopwoning

LIFEGESPUNTEN:
 R-20 BEGANE GRONDVLOER
 R-20 GEDVELS EN DAKEN
 U-VAARDIG VOORDEUR NOUT-1023
 F-VENTILATOR
 P-14W
 LICHTVOLUMESTROOM -100
 GLAS HR++
 EP=096

ZONES, AANGRENZENDE RUIMTEN, SERRES

nr. type	omschrijving	gebruiksovervlakte [m2]	verliesoppervlakte [m2]
1. verwarmde zone		134.1	288.4
 totaal		134.1	288.4

TRANSMISSIE EN ZONTOTREDING

constructie	grens aan	A [m2]	U [W/K]	a [-]	AUA [W/K]	d [-]	d x a helling [m2]	gwa x z x zz [-]	gzon [MJ]
1. begane grondvloer	kruiptruimte	62.82	0.307	0.77	14.76	0.7	43.97		
2. mark 030	buiten: 0	4.41	1.600	1.00	7.06	1.0	4.41	90 0.60 0.90 0.56	1134
3. glazen bouwstenen	buiten: 0	0.26	3.200	1.00	0.83	1.0	0.26	90 0.70 0.90 0.56	78
4. marken 111 (3x)	buiten: 0	3.15	1.600	1.00	5.04	1.0	3.15	90 0.60 0.90 0.56	510
5. marken 210 (3x)	buiten: 0	2.46	1.600	1.00	3.94	1.0	2.46	90 0.60 0.90 0.56	632
6. metselwerk voorgevel	buiten: 0	42.25	0.272	1.00	11.49	1.0	42.25		
7. plad dak voorgevel	buiten: HOR	4.23	0.272	1.00	1.15	1.0	4.23		
8. dak schild	buiten: 0	22.93	0.272	1.00	6.24	1.0	22.93		
9. mark 029 hout	buiten: N	2.32	1.053	1.00	2.44	1.0	2.32		
10. mark 029 glas	buiten: N	1.00	1.600	1.00	1.60	1.0	1.00	90 0.60 1.00 0.33	168
11. mark 033	buiten: N	1.27	1.600	1.00	2.03	1.0	1.27	90 0.60 1.00 0.33	214
12. marken 034 (2x)	buiten: N	2.54	1.600	1.00	4.06	1.0	2.54	90 0.60 1.00 0.33	427
13. mark 112	buiten: N	0.90	1.600	1.00	1.44	1.0	0.90	90 0.60 1.00 0.33	151
14. metselwerk kopgevel	buiten: N	64.60	0.272	1.00	17.57	1.0	64.60		
15. mark 031 hout	buiten: W	1.23	3.400	1.00	4.18	1.0	1.23		
16. mark 031 glas	buiten: W	3.67	1.600	1.00	5.87	1.0	3.67	90 0.60 0.85 0.56	821
17. mark 032 hout	buiten: W	1.13	3.400	1.00	3.84	1.0	1.13		
18. mark 032 glas	buiten: W	3.37	1.600	1.00	5.19	1.0	3.37	90 0.60 0.85 0.56	818
19. marken 111 (3x)	buiten: W	3.15	1.600	1.00	5.04	1.0	3.15	90 0.60 0.85 0.56	765
20. marken 210 (3x)	buiten: W	2.46	1.600	1.00	3.94	1.0	2.46	90 0.60 0.85 0.56	597
21. metselwerk achtergevel	buiten: W	37.15	0.272	1.00	10.10	1.0	37.15		
22. plad dak achtergevel	buiten: HOR	17.01	0.272	1.00	4.63	1.0	17.01		
23. dak schild achtergevel	buiten: W	22.93	0.272	1.00	6.24	1.0	22.93		
 totaal		307.24			128.88		288.39		6685

BELEMMERINGEN/OVERSTEEKEN

zone constructie	belemmeringen hoek [gr]				oversteecken hoek [gr]				sb [-]	sa [-]	r	
	1	2	3	4	1	2	3	4	gv7:b [dm3/s]	gv7:m [dm3/s]	Hvent Hvent;inc [W/K]	
1. 2. mark 030	20	20	20	20	79	82	82	82	90	90	0.10	0.00
1. 3. glazen bouwstenen	20	20	20	20	90	90	90	90	90	90	0.10	0.00
1. 4. marken 111 (3x)	20	20	20	20	81	80	80	81	80	81	0.10	0.00
1. 5. marken 210 (3x)	20	20	20	20	50	45	45	50	45	50	0.10	0.00
1. 10. mark 029 glas	20	20	20	20	90	90	90	90	90	90	0.00	1.00
1. 11. mark 033	20	20	20	20	86	85	85	86	85	86	0.00	1.00
1. 12. marken 034 (2x)	20	20	20	20	90	90	90	90	90	90	0.00	1.00
1. 13. mark 112	20	20	20	20	83	82	82	83	82	83	0.00	1.00
1. 16. mark 031 glas	20	20	20	20	81	83	83	81	83	81	0.15	0.85
1. 18. mark 032 glas	20	20	20	20	82	83	83	82	83	82	0.15	0.85
1. 19. marken 111 (3x)	20	20	20	20	81	80	80	81	80	81	0.15	0.85
1. 20. marken 210 (3x)	20	20	20	20	50	45	45	50	45	50	0.15	0.85

INFILTRATIE/VENTILATIE

zone	gv7:0 [dm3/s/m2]	ventilatiesysteem	wcv [-]	gv7:inc [dm3/s]	gv7:m [dm3/s]	gv7:b [dm3/s]	Hvent Hvent;inc [W/K]
1. 134.10	1.000	nat. luchttoe-, mech. afvoer	0.00	9.39	44.25	30.84	101.38

OPWEKKINGSTOESTEL VERWARMING EN HULPENERGIEGEBRUIK

type opwekkingstoestel: warmtekrachtinst. of warmtepomp met indiv. bematiging per woning

Aantal gasketels : 0
 Aantal ketels of direkt gestookte luchtverwarmers met waakvlam : 0
 Aantal gasketels met ventilator : 0
 Aantal gasketels met elektronica : 0
 Geen gasketels met pompschakeling aanwezig : 0

WARMTEVERLIES DOOR TRANSMISSIE EN VENTILATIE

zone	Hrr + Hvent [W/K]	Hverlies x b x 238 [MJ]	Overlies [MJ]
1. 128.9	102.4	230.3	54802
 totaal			54802

WARMTEWINST DOOR ZON EN INTERNE WARMTEPRODUCTIE

zone	(Qinst + Qzon) [MJ]	x [-]	b [-]	Qwinst [MJ]
1. 14751	6685	1.00		21436
 totaal				21436

WARMTEHOEFTE VOOR VERWARMING

Overlies	Nb	*	Qwinst	=	Qob,verz
[MJ]	[-]		[MJ]		[MJ]
54802	1.00		21436		33366 MJ

VENTILATOREN

sysseem	aantal	U	*	I	*	e	*	Pol	freduc
	[V]	[A]	[-]	[W]	[-]	[W]	[-]		[-]
1. mechanische afzuiging	1	230	0.11	0.54	14	0.57			

Ref x	95	=	Qprim,vent
[W]	[-]		[MJ]
10	95		903

VERLICHTING

65	x	Ag,verz	=	Qprim,vl
[-]		[MJ]		[MJ]
65		334.1		8717

OVERZICHT RESULTATEN DEELBEREKENINGEN PER ZONE

zone	Rhr	Rvent	Rint	Rhr:ant	Rvent:ant	Rvzvl	Qzon	Qint	Qwinst	Overlies	Aver1
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[m2]
1.	128.9	101.4	0.0	0.0	0.0	230.3	6685.4	14751.0	21436.4	54802.2	288.4
											1.00

OVERZICHT RESULTATEN DEELBEREKENINGEN PER WARMTAPWATERINSTALLATIE

Instal.	Nop;tap	Nsys;aanr	Nsys;badr	Loirc	Ncirc	Nleid;aanr	Nleid;aanr	Nleid;badr	Nleid;badr
	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1. dt, warmtekr.p	0.70	0.55	0.86	0.00	1.00	6.70	0.55	7.30	0.86

Instal.	Aantal	Aantal	Qwb;aanr	Qwb;badr	Qwb;tap	Qwb;bruto;tap	Nzetap	Qzetap;opv	Qprim;tap
	badr	aanr	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
1. dt, warmtekr.p	1	1	1823.76	7295.04	9118.80	11798.53	0.00	0.00	16885.00

OVERZICHT RESULTATEN DEELBEREKENINGEN VERWARMING EN HULPENERGIEGEBRUIK

Qulp;verw;el	=	0 MJ
Qulp;verw;gas	=	0 MJ
Nopw;verz	=	1.00
Nsys;verz	=	0.95
Qze;verz;opv	=	0 MJ
Qze;verz	=	0 MJ
Nze;verz	=	0.00
Nb	=	1.00
Qob;verz	=	33366 MJ
Qprim;verz	=	35122 MJ

Qprim;verz	=	((Qob;verz / Nsys;verz) - Qze;verz) / (Nopw;verz + Qulp;verz)
[MJ]		[-]
35122		33366
		0.95
		0
		1.00
		0

PRESTATIEGEGEVENS

Qprim; verwarming	=	35122 MJ
Qprim; warmtapwater	=	16855 MJ
Qprim; ventilatoren	=	903 MJ
Qprim; verlichting	=	8717 MJ
Qprim; koeling	=	0 MJ
Qprim; bevochtiging	=	0 MJ
Qpres; totaal	=	61597 MJ
Qpres;totaal / (330 * Ag,verz + 65 * Aventiles)	=	EP
61597		134.1
		288.4
		0.98

Bijlage C

Overzicht Warmteverbruik

Overzicht met berekende en gemeten waarden van bezochte woningen

Warmte verbruik nota REMU (1)	Geschat aandeel (2) voor tapwater	Er resteert voor woning verwarming		Warmte verbruik totaal		Warmte verbruik		gebruik van openhaard	
		2001-2002	ref. jaar	2001-2002	ref. jaar	Soort woning (4)	totaal referentie jaar		verschil theorie en werkelijk
periode ca. dec 2001 tot dec. 2002	b	omreken-factor voor graaddagen (3)		f=					
				1,2					
a		periode ca. dec 2001 tot dec. 2002	c	d	e				
		=a-b	GJ	=c x f	GJ	=b + d	GJ		
GJ	GJ								
32,5	12	20,5	24,6	36,6	TW	47,50	23% nee		
31,1	12	19,1	22,9	34,9	HWU	58,90	41% nee		
42,2	12	30,2	36,3	48,3	HWU	58,90	18% ja, veel		
40,6	12	28,6	34,3	46,3	HWU	58,90	21% nee		
64,6	12	52,6	63,1	75,1	HWU	58,90	27% nee		
12,0	12	0,0	0,0	12,0	HWU	58,90	80% ja, veel		
34,0	12	22,0	26,4	38,4	TW	47,50	19% ja		
45,0	12	33,0	39,6	51,6	HWU	58,90	12% nee		
38,0	12	26,0	31,2	43,2	TW	47,50	9% nee		

- (1) Energie gebruik conform energie nota van de REMU in de periode lopend van november/december 2001 t/m november december 2002
- (2) Het aandeel voor warmtapwater is door ons geschat op 12 GJ per jaar. Dit aandeel is gebaseerd op gegevens afkomstig van bewoners die het energieverbruik in de zomerperiode hebben bijgehouden en kan per woning behoorlijk verschillen opleveren
- (3) Het jaar 2001-2002 was relatief warm ten opzichte van een gemiddeld jaar daarom is door ons een omrekening gemaakt naar een referentie jaar. Hiervoor hebben wij gebruik gemaakt van gegevens REMU, gegevens van Energiebedrijf Inergas en graaddagen overzichten uit het vakblad Verwarming en Ventilatie
- Om de waarden te vergelijken is door ons een toeslagfactor van 1,2 toegepast voor het aandeel voor de centrale verwarming (excl. warmtapwater)
- (4) TW = tussenwoning, 201K= 2 onder 1 kap, HW = hoekwoning, HWU = hoekwoning met uitbouw.
- (5) Berekening is afgeleid van Energie Prestatie berekening deze is gebaseerd op een ongunstige oriëntatie van de woning. (in EPC = voor tapwater 16 GJ opgenomen)

Bijlage D
Individuele klachten Bewoners

Bezochte woningen met opmerkingen en gegevens uit registratie warmtemeter

Adres	Klacht	Oplossingen/aanbevelingen	
Op aanvraag	Bewoner meldt dat bij gesloten afsluiter de meter doorloopt. Stookt alleen beneden, ook niet op badkamer. Heeft vloerverwarming.	Dit komt voort uit het feit dat het warmtapwater op temperatuur gehouden moet worden. Tevens wordt er op deze manier voor gezorgd dat het leidingnet van de stadsverwarming op temperatuur gehouden wordt. Alleen de energiekosten voor het op temperatuur houden van het warm tapwater komen voor rekening van de bewoner (Dit vindt normaliter ook in de CV-ketel plaats door middel van een comfortregeling op warmtapwater).	Hiervoor is geen direct aantoonbare oorzaak. Nader onderzoek naar de installatie en de woning is hier gewenst, met name de warmtewisselaar en de afsluiter verelen hierbij de aandacht.
Op aanvraag	Huis met serre, 7 personen, stookt zuinig.		
Op aanvraag	5 personen, stookt zuinig, radiator in gang blijft aan, thermostatische radiatorcranken grove regeling	Thermostatische radiatorcranken hebben over het algemeen niet zo'n nauwkeurige regeling als andere ruimtethermostaten. Het voordeel is echter wel dat in elke ruimte de temperatuur geregeld kan worden. Incidentele problemen met radiatorcranken (binneninstallatie) zijn in principe de zorg van bewoner aan de ene kant en de aannemer/installeur aan de andere kant. Deze problemen vallen niet onder de directe verantwoordelijkheid van het stadsverwarmingbedrijf.	Bij enkele andere woningen sluiten de thermostatische radiatorcranken niet goed. De inregeling hebben wij echter niet gecontroleerd. Als de bewoner voldoende warmte in alle vertrekken krijgt, maakt dit voor hem/haar niet uit. Een slechte inregeling in veel woningen kan echter nadelig werken voor de stadsverwarming.
Op aanvraag	Grote woning, verbruik tapwater indicatie 1 GJ per maand		
Op aanvraag	Hoekwoning, geen klachten, in voor en najaar schommelt de temperatuur.		
Op aanvraag	4 personen, zomer 0,8 GJ /maand, regelklep 230V + Comap kamerthermostaat 267 1508, regeling is slecht heeft convectoput zonder naregeling.	Bij 1 woning met convectoput (meerwerk optie), is geen goede naregeling aanwezig.	
Op aanvraag	Heeft eigen kamerthermostaat, 3 personen	De woningen aan het Centraalspoor zijn uitgevoerd met een kamerthermostaat voor open/dicht sturing (centrale nachtverlaging). Dit is een vrij grove regeling die niet geschikt is voor werking als kamerthermostaat (is hier ook niet voor ontworpen). De thermostatische radiatorcranken doen dienst als ruimtetemperatuurregelaar.	
Op aanvraag	Heeft eigen temperatuurregeling, thermocontrol (werkt goed). Hoek met buitenmuur, installatie 's ochtends uit, tapwaterverbruik ca. 1 GJ per maand		
Op aanvraag	Stookt kamer met openhaard, heeft veel energiebesparende maatregelen meegenomen, stookt kinderkamers en douche met cv gedurende het gehele jaar, energie zomer 8 GJ voor douche.		
Op aanvraag	3 personen + CV boven uit verwarmd goed.		
Op aanvraag	3 personen, thermostaat regelt niet, thermostaatkraan bedenkelijk.		
Algemeen	Het eerste jaar is er veel betaald door de bewoners.	Dit komt voort uit de stookkosten van de aannemer en het droogstoken van de woning.	

Bijlage E

Gas versus Stadsverwarming

Vergelijkende kosten tussen gas en stadsverwarming

datum 20-10-2003

Energie inhoud aardgas (bovenwaarde) 35,17 MJ /m³
 Als voren echter uitgedrukt in andere eenheid 9,77 kW.h
 Rendement cv installatie (gasgestookt) 85,59%
 Rendement gerekend bij stadsverwarming 9,59%
 Rendement tapwatervoorziening (via cv) 55,00%
 Redement tapwatervoorziening via stadsverwarming 70,00%
Energievraag tapwater 11,8 GJ
Energievraag cv 33,4 GJ
Omrekening van energieverbruik in GJ naar m³ aardgas bij cv gebruik
 Aandeel verwarming 33,4 GJ of 1111 m³ gas
 Netto aandeel warmtapwater 11,8 GJ of 610 m³ gas
 Totaal geraamd gasverbruik voor cv en tapwater 1721 m³ gas
Omrekening van bruto energieverbruik naar GJ energieverbruik bij stadsverwarming
 Aandeel verwarming 33,4 GJ of 35,2 GJ
 Netto aandeel warmtapwater 11,8 GJ of 16,9 GJ
 Totaal geraamd energieverbruik bij stadsverwarming 52,0 GJ

(Dit is de hoeveelheid warmte in MJ die vrijkomt bij volledige verbranding van 1m³ gas)
 (1 kWh komt overeen met 3,6 MJ)
 (Volgens NEN 5128 tabel 9 en 10 systeemrendement 95% en opwekkingsrendement 90%.)
 (Volgens NEN 5128 10 en 31 systeemrendement 95% en equivalent rendement warmtelevering derden van 100%.)
 (Aanvoer temperatuur cv ontwerp hoger dan 55°C)
 (Bepaald via EPC berekening forfaitair rendement 60% i.v.m langere lengte vanaf zolderelement afgerond naar 55%)
 (Bepaald via EPC programma)
 (warmte hoeveelheid nodig bij tappunten, exclusief leiding verliefs in water leidingen) bron EPC
 (transmissie + ventilatie verliefs) - (zoninstraling + interne warmteontwikkeling) bron EPC

omrekeningsfactor =(Energieverbruik in GJ) x 1000/ (35,17 x rendement cv)
 omrekeningsfactor =(Energieverbruik in GJ) x 1000/ (35,17 x rendement tapwater)
 omrekeningsfactor =(Energieverbruik in GJ) / rendement stadsverwarming
 omrekeningsfactor =(Energieverbruik in GJ) / rendement tapwater bij stadsverwarming

		Jaarlijkse kosten voor verwarming en warmtapwater-voorziening	
		CV -ketal	Stads- verwarming
Vergelijkende kosten (gebaseerd op woning met voorgenoemd energie verbruik)			
(de tarieven voor energie en vastrecht zijn gebaseerd op rekeningen van de REMU periode 2001- 2002)			
Gasinstallatie			
Gasverbruik voor verwarmen en warmtapwater	1721 m ³	€ 750,71	
Vastrecht voor gas	1	€ 41,79	
Electriciteits kosten/baten cv ketal	340 kWh	€ 51,00	
Totaal energie en vastrecht		€ -	
Onderhoud bij gasinstallatie		€ 102,00	
Onderhoudscontract	(alleen voor cv ketal, rookgasafvoer en expansievat)	€ -	
Herinvestering		€ -	
Afschrijving cv installatie i.v.m. vernieuwen over bepaalde tijd		€ -	
Herinvestering (eenvoudige project ketal incl expansievat en rookgasafvoer)		€ 2.300,00	
verdeeld over 15 jaar		€ 153,33	
Stadsverwarming			
Levering warmte door REMU	52,0 GJ	€ 17,77	€ 924,55
Vastrecht voor levering warmte REMU	1	€ 165,41	€ 165,41
Huur tapwater toestel (warmte wisselaar Vijfwal) bij REMU	1	€ 122,26	€ 122,26
Extra kosten door vastrecht gas/water/electra	niet extra gerekend		
Totaal gemiddelde jaarlijkse kosten per woning incl. BTW €		€ 1.098,83	€ 1.212,22
Jaarlijks verschil in prijs tussen een woning met stadsverwarming en een woning met cv ketal		€ 113,39	

Bijlage F
Gas versus Stadsverwarming
met Eneco rendement

Vergelijkende kosten met rendement Eneco

Energie inhoud aardgas (bovenwaarde)
 Als voren echter uitgedrukt in andere eenheid
 Rendement cv installatie (gasgestookt)
 Rendement gerekend bij stadsverwarming

35,17 MJ /m3
 9,77 kW.h
 70,0% **factief**
 95%

Rendement tapwatervoorziening (via cv)

55,0%

Redement tapwatervoorziening via stadsverwarming

75% **factief**

Energievraag tapwater

11,8 GJ

Energievraag cv

33,4 GJ

Omrekening van energieverbruik in GJ naar m3 aardgas bij cv gebruik

Aandeel verwarming 33,4 GJ of 1357 m3 gas
 Netto aandeel warmtapwater 11,8 GJ of 610 m3 gas
 Totaal geraamd gasverbruik voor cv en tapwater 1967 m3 gas

Omrekening van bruto energieverbruik naar GJ energieverbruik bij stadsverwarming

Aandeel verwarming 33,4 GJ of 35,2 GJ
 Netto aandeel warmtapwater 11,8 GJ of 15,7 GJ
 Totaal geraamd energieverbruik bij stadsverwarming 50,9 GJ

(Dit is de hoeveelheid warmte in MJ die vrijkomt bij volledige verbranding van 1m3 gas)
 (1 kWh komt overeen met 3,6 MJ)
(Uitgangspunt gebaseerd op energie prijzen gas, elektriciteit en stadsverwarming)
 (Volgens NEN 5128 10 en 31 systeemrendement 95% en equivalent rendement warmtelevering darden van 100%.)
 (Aanvoer temperatuur cv ontwerp hoger dan 55°C)
 (Bepaald via EPC berekening forfaitair rendement 60% i.v.m langere lengte vanaf zolderelement afgerond naar 55%)

Rendement opgewaardeerd met 5% ten opzichte van de EPC

(warmte hoeveelheid nodig bij tappunten, exclusief leiding verlies in water leidingen) bron EPC
 (transmissie + ventilatie verlies) - (zoninstraling + interne warmteontwikkeling) bron EPC

omrekeningsfactor = (Energieverbruik in GJ) x 1000/ (35,17 x rendement cv)

omrekeningsfactor = (Energieverbruik in GJ) x 1000/ (35,17 x rendement tapwater)

omrekeningsfactor = (Energieverbruik in GJ) / rendement stadsverwarming)

omrekeningsfactor = (Energieverbruik in GJ) / rendement tapwater bij stadsverwarming)

datum 20-10-2003

Bijlage F

Vergoeding kosten (gebaseerd op woning met voorgenoemd energie verbruik)

(de tarieven voor energie en vastrecht zijn gebaseerd op rekeningen van de REMU periode 2001- 2002)

Gasinstallatie

Gasverbruik voor verwarmen en warmtapwater 1967 m3
 Vastrecht voor gas 1
 Electriciteits kosten/baten cv ketel 340 kWh
 Totaal energie en vastrecht

0,44 = (prijs gas 0, 24403 + REB 0,122580) * 1,19
 41,79
 0,15 (gem dag +nacht incl. REB en BTW)

Onderhoud bij gasinstallatie

Onderhoudscontract All-in onderhoudscontract (alleen voor cv ketel, rookgasafvoer en expansievat) 1

Herinvestering

Afschrijving cv installatie i.v.m. vernieuwen over bepaalde tijd
 Herinvestering (eenvoudige project ketel incl expansievat en rookgasafvoer)

102,00
 -
 -
 € 2.300,00
 1/15

Stadsverwarming

Levering warmte door REMU 50,9 GJ
 Vastrecht voor levering warmte REMU 1
 Huur tapwater toestel (warmte wisselaar vijfjwal) bij REMU 1
 Extra kosten door vastrecht gas/water/electra niet extra gerekend

€ 858,00
 € 41,79
 € 51,00
 € -
 € 102,00
 € -
 € -
 € 153,33

Totaal gemiddelde jaarlijkse kosten per woning incl. BTW €

Jaarlijks verschil in prijs tussen een woning met stadsverwarming en een woning met cv ketel

€ 904,57
 € 165,41
 € 122,26
 € 1.206,13
 € (13,88)

Jaarlijkse kosten voor verwarming en warmtapwater-voorziening	Stads- verwarming	
	CV -ketel	
Gasverbruik voor verwarmen en warmtapwater	€ 858,00	€ 904,57
Vastrecht voor gas	€ 41,79	€ 165,41
Electriciteits kosten/baten cv ketel	€ 51,00	€ 122,26
Totaal energie en vastrecht	€ -	€ -
Onderhoud bij gasinstallatie	€ 102,00	€ 1.192,25
Onderhoudscontract	€ -	€ -
Herinvestering	€ -	€ -
Afschrijving cv installatie i.v.m. vernieuwen over bepaalde tijd	€ 102,00	€ -
Herinvestering (eenvoudige project ketel incl expansievat en rookgasafvoer)	€ 2.300,00	€ -
verdeeld over 15 jaar	€ 153,33	€ -
Totaal gemiddelde jaarlijkse kosten per woning incl. BTW €	€ 1.206,13	€ 1.192,25
Jaarlijks verschil in prijs tussen een woning met stadsverwarming en een woning met cv ketel	€ (13,88)	