

## **Toekomst warmtekrachtkoppeling**

### **Actualisatie betreffende tarieven DTe en REB**

A.W.N. van Dril  
F.A.M. Rijkers  
J.J. Battjes

## Verantwoording

Dit onderzoek is een actualisatie van de studie 'Toekomst Warmtekrachtkoppeling' van oktober 1999, ECN-C--99-086, en wordt uitgevoerd als afzonderlijk project voor het Ministerie van Economische Zaken onder nr. 7.7299.

## Abstract

The present study updates the findings of 'Toekomst Warmtekrachtkoppeling' dated October 1999, concerning the profitability of combined heat and power in liberalising energy markets. Update has taken place with respect to newly published tariffs on electricity transport and energy taxes. The combined effect of these has a positive impact on profitability.

# INHOUD

SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	6
2. AANPASSINGEN INVOERGEGEVENS	7
2.1 Nettarieven	7
2.2 Regulerende Energiebelasting	8
3. RESULTATEN	10
3.1 Rentabiliteit nieuwe projecten	10
3.2 Potentieelverkenning	12
4. CONCLUSIE	13
REFERENTIES	14



## SAMENVATTING

Dit onderzoek is een actualisatie van de toekomstverkenning betreffende warmtekrachtkoppeling van oktober 1999. Dat rapport gaf een beeld van de economische aantrekkelijkheid in een geliberaliseerde energiemarkt. De actualisatie heeft betrekking op de in november 1999 door DTe gepubliceerde nettarieven en de regulerende energiebelasting volgens het Energie-rapport van het Ministerie van Economische Zaken.

Met de doorgerekende aanpassingen van de nettarieven en REB is een minder ongunstig beeld ontstaan voor zowel grootschalige als kleinschalige warmtekrachtkoppeling.

Onder het lage scenario zijn de condities voor warmtekrachtkoppeling nog steeds zeer ongunstig. In het hoge scenario komen de condities voor grootschalige warmtekrachtkoppeling overeen met de oude marktomstandigheden van 1999 hetgeen nog steeds minder gunstig is dan het GC scenario. Bij kleinschalige WKK is voor het belangrijkste marktsegment van de niet-belichtende glastuinbouw het voordeel gering. Nieuwe segmenten voor kleinschalige WKK in de gebouwde omgeving kunnen echter mogelijk sterk groeien.

Vooraf bij kleinschalige WKK is het voordeel van afname van in eigen beheer geproduceerde elektriciteit toegenomen. Het is niet goed bekend hoe groot de mogelijkheden zijn voor dit eigen elektriciteitsgebruik in de kleinschalige marktsegmenten. Dit maakt dat de onzekerheden betreffende de omvang van het rendabel kleinschalig potentieel toenemen.

## 1. INLEIDING

In oktober 1999 is een onderzoek afgerond naar de economische aantrekkelijkheid van warmtekrachtkoppeling in een geliberaliseerde energiemarkt, met als titel 'Toekomst warmtekrachtkoppeling' (ECN-C--99-086).

Aangaande de factoren die van invloed zijn op de WKK-markt hebben in de tweede helft van 1999 een aantal ontwikkelingen plaatsgevonden die verschillen van de aannames zoals gehanteerd in de ECN-studie naar de toekomst van WKK. Het gaat om informatie over elektriciteitstarieven en REB, die op het moment dat berekeningen werden uitgevoerd, nog niet bekend was gemaakt. Zo werd in de ECN-studie voor alle jaren de REB van 1999 gehanteerd, terwijl in het Energierapport een verhoging van de REB is aangekondigd.

Onlangs is door DTe meer informatie gepubliceerd (door de energiebedrijven) omtrent de definitieve tarieven en prijzen voor transport en andere diensten. De nieuwe informatie van DTe heeft hoofdzakelijk betrekking op de hoogte en de structuur van de nettarieven voor elektriciteit (waardoor tevens de referentieprijzen van elektriciteit omhoog gaat). Verder is het Energierapport verschenen met daarin aangekondigd de nieuwe, hogere REB.

Uit berekeningen met WKK2000, het model dat in 1999 door ECN aan EZ is geleverd, is gebleken dat bovengenoemde ontwikkelingen zullen leiden tot herziening van de inzichten over de rentabiliteit en het te verwachten toekomstige potentieel van WKK. Hoe groot die herziening precies is, moet worden uitgewezen door het uitvoeren van nieuwe berekeningen. Het Ministerie van Economische Zaken wenst op korte termijn te weten in hoeverre de potentieelberekeningen ten gevolge van actuele informatie tot nieuwe inzichten leiden. Warmtedistributie is in deze update buiten beschouwing gelaten.

In dit rapport zal in Hoofdstuk 2 kort ingegaan worden op de nieuwe gegevens en de wijze van verwerking daarvan. In Hoofdstuk 3 worden de resultaten gepresenteerd en de wijzigingen ten opzichte van de uitkomsten van het voorgaande onderzoek. In Hoofdstuk 4 worden conclusies getrokken.

## 2. AANPASSINGEN INVOERGEGEVENS

### 2.1 Nettarieven

De in deze studie gehanteerde nettarieven zijn bekend gemaakt via een persbericht van DTe op 21 december 1999, met uitzondering van de niet-marktconforme kosten (internetsite Dte). Deze laatste kosten zijn gebaseerd op de voorlopige ideeën in het veld.

Deze tarieven zijn van invloed op de aantrekkelijkheid van WKK voor zover door toepassing van WKK niet dezelfde netkosten hoeven te worden betaald als zonder WKK.

De gecontracteerde kW-tarieven hebben betrekking op de overeengekomen maximale jaarafname. De maandtarieven worden ex post verrekend op de werkelijke maximale afname in een kalendermaand.

Tabel 2.1 *Relevante componenten van het nettarief en verwante kosten*

	Vastrecht [f/jaar]	kW <sub>gecontracteerd</sub> [f/kW/jr]	kW <sub>maand</sub> [f/kW/mnd]	kWh [ct/kWh]	Systeem- Diensten [ct/kWh]	niet-marktconforme kosten [ct/kWh]
HS	20000	30 (71,25)	3 (0)		0,41	0,5
TS	20000	30 (71,25)	3 (0)		0,41	0,5
MS	2500	22 (71,25)	2 (0)	1,7	0,41	0,5
LS	85	10 (71,25)		7,0(3,1)	0,41	0,5

Tabel 2.1 geeft de gehanteerde tarieven weer. Tussen haakjes staan de in de voorgaande studie gehanteerde waarden, voorzover afwijkend. De kW-component is opgesplitst naar een jaar- en een maandtarief. De kWh-component is voor laagspanning omhoog gegaan en de kW-component omlaag. Dit heeft een effect voor afnemers dat ongunstiger is voor bedrijfstijden boven 1570 uur. Voorzover sprake is van eigen afname van WKK-elektriciteit wordt nu 7 ct/kWh uitgespaard op de transportkosten in plaats van 3,1 ct, dit is een belangrijk voordeel.

Verder is de vergoeding in het hoog-scenario van  $f$  20 per kW voor de verlaging van de infrastructuurkosten door decentraal vermogen nu een kWh-vergoeding geworden van: 0,25 ct/kWh. Dit is per saldo bij een gangbare bedrijfstijd minder gunstig.

In de berekening zijn de baten (kosten bij afwezigheid van WKK):

$$100\% \times kW_{\text{gevraagd}} [\text{kW}] \times \text{tarief } kW_{\text{gecontracteerd}} [f/\text{kW}] +$$

$$12 \times 80\% \times kW_{\text{gevraagd}} [\text{kW}] \times \text{tarief } kW_{\text{maand}} [f/\text{kW}]$$

en de kosten bij toepassing van WKK:

$$80\% \times kW_{\text{gevraagd}} [\text{kW}] \times \text{tarief } kW_{\text{gecontracteerd}} [f/\text{kW}] +$$

$$3 \times 80\% \times kW_{\text{gevraagd}} [\text{kW}] \times \text{tarief } kW_{\text{maand}} [f/\text{kW}]$$

De term  $kW_{\text{gevraagd}}$  heeft betrekking op de maximale elektriciteitsvraag van de warmteafnemer die al dan niet door WKK gedekt wordt. Deze vraag kan overigens aanzienlijk lager zijn dan het opgestelde wkk-vermogen.

De redenering achter de 80% die in de berekening aan de 'Baten'-zijde voorkomt is dat niet elke maand het maximum gevraagd vermogen dat in het jaar voorkomt, ook in die bepaalde maand wordt gevraagd. Hiervoor is het gemiddelde van 80% geschat bij grootschalige WKK en 60% bij kleinschalige WKK. De veronderstelling is dus dat de maximum vermogensafname niet frequent optreedt, dus een meer incidenteel of langcyclisch karakter heeft.

Bij het bepalen van het voordeel voor WKK is van belang welke afname optreedt op het moment van uitval van de WKK-installatie. Bij de kosten ingeval van WKK wordt verondersteld dat driemaal per jaar een situatie optreedt dat de WKK stilstaat. Daarvan is er één gepland en zijn er twee niet gepland verondersteld. Voor de maandtarieven wordt aan de kostenkant dezelfde 80% resp. 60% verondersteld, hoewel dit bij *geplande* stilstand mogelijk lager is. Van belang is de kans dat juist op de momenten van stilstand de maximaal gevraagde afname optreedt. Voor het jaartarief wordt de hoogste afname bij stilstand eveneens op 80% verondersteld (idem kleinschalig 60%) omdat het ongunstigste incident moet worden genomen. Getracht wordt met deze veronderstellingen een representatieve situatie aan te geven. Het voert te ver om dit voor allerlei bedrijfstypen en afnamekarakteristieken te gaan uitwerken. Bijvoorbeeld bij een zeer frequent optredende maximale vraag valt deze voor 100% ook in een situatie waarin de WKK stilstaat. Bij een dergelijk afnamepatroon is echter ook het maandtarief hoger en dus het door WKK uitgespaarde bedrag daarvan.

Het voordeel voor gebruikers van grootschalige WKK is derhalve gelijk aan:

$$kW_{\text{gevraagd}} \text{ [kW]} \times (20\% \times \text{tarief } kW_{\text{gecontracteerd}} \text{ [f/kW]} + 9 \times 80\% \times kW_{\text{maand}}),$$

voor grootschalige WKK (HS) fl 27,60 per kW tot (MS) fl 18,80 per kW, voor kleinschalig (LS) f 4,-/kW.

In de voorgaande studie is een dergelijk specifieke benadering niet aan de orde geweest. Van maandtarieven was toen nog geen sprake. Mede door de veranderingen in de transporttarieven, is de waardering van elektriciteit enigszins aangepast in de nieuwe berekeningen. Dit heeft een positief effect op de berekende rentabiliteit van WKK ten opzichte van de voorgaande studie.

## 2.2 Regulerende Energiebelasting

Ten aanzien van de REB is momenteel duidelijk dat de vrijstelling voor WKK-gas wordt gehandhaafd. Wat dit betreft is er geen verschil met de voorgaande studie. Daarnaast is in het Energierapport een stijging aangegeven tot en met 2001, in de voorgaande studie zijn de tarieven van 1999 toegepast. Door de hogere REB wordt het voordeel van de ontheffing groter. Vrijgesteld van REB is ook de elektriciteit die binnen de inrichting door de WKK-exploitant wordt gebruikt.

In Tabel 2.2 is het overzicht van REB-tarieven opgenomen.



Tabel 2.2 *Tarieven REB in centen per m<sup>3</sup> aardgas c.q. per kWh, voor 2002 e.v. veronderstellingen in de berekeningen*

	1998	1999 <sup>1</sup>	2000	2001	2002 e.v.
<i>Aardgas, m<sup>3</sup></i>					
0-800	0	0	0	25,67	25,67
800-5000	9,53	15,98	20,82	25,67	25,67
5000-170000	9,53	10,44	11,44	12,44	12,44
170000-1 miljoen	0	0,71	1,54	2,37	2,37
Boven 1 miljoen	0	0	0	0	0
<i>Elektriciteit, kWh</i>					
0-800	0	0	0	12,11	12,11
800-10000	2,95	4,95	8,2	12,11	12,11
10000-50000	2,95	3,23	3,54	3,85	3,85
50000-10 miljoen	0	0,22	0,48	0,74	0,74
Boven 10 miljoen	0	0	0	0	0

<sup>1</sup> In de eerder uitgevoerde studie zijn de tarieven van 1999 voor alle volgende jaren gebruikt.

De effecten van REB treden op bij kleinschalige WKK, met name in geval van eigen verbruik van opgewekte elektriciteit. De REB is niet van toepassing op gas geleverd aan glastuinders (verbruik > 30000 m<sup>3</sup>/jaar). Bij tuinders is het effect van de hogere REB derhalve klein, het betreft alleen het eigen elektriciteitsverbruik.

### 3. RESULTATEN

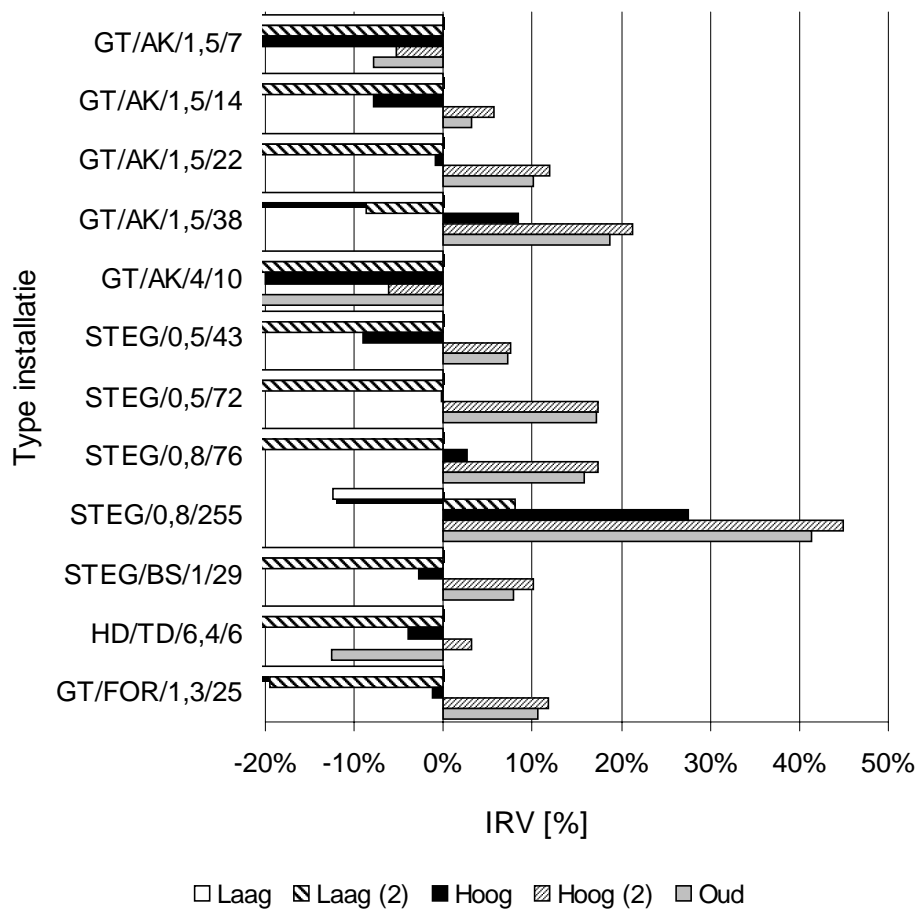
In het rapport van oktober zijn voor een aantal varianten berekeningen gemaakt van de rentabiliteit van nieuwe WKK-projecten. Daarbij is een vergelijking gemaakt tussen de scenario's 'hoog', 'laag' en 'oud' en GC. Het hoge scenario betreft relatief gunstige omstandigheden voor WKK in de nieuwe energiemarkten, het lage scenario betreft relatief ongunstige omstandigheden. Het scenario 'oud' betreft de oude marktomstandigheden. De rentabiliteit bij 'oud' wijkt echter af van GC, omdat de investeringskosten voor de aangegeven typen WKK hoger zijn ingeschat. Voor wat betreft de mogelijke WKK-capaciteit in 2010 is een vergelijking gemaakt met het GC-scenario, dat onder andere gebruikt is ter onderbouwing van de Energiebesparingsnota 1998 en de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid 1999.

#### 3.1 Rentabiliteit nieuwe projecten

In het rapport van oktober zijn voor een aantal varianten berekeningen gemaakt van de rentabiliteit van nieuwe WKK-projecten. Bij de resultaten heeft de aanduiding (2) betrekking op de geactualiseerde versie.

##### *Grootschalige industriële WKK*

Voor grootschalige WKK zijn de resultaten belangrijk verbeterd. In het lage scenario zijn de resultaten minder negatief, in het hoge scenario liggen de resultaten in de orde van het scenario oud. De verbetering bedraagt 10-15% punten. Deze verbetering is toe te schrijven aan de in Hoofdstuk 2 genoemde wijzigingen.



Figuur 3.1 *Grootschalige industriële WKK, rentabiliteit voor drie scenario's, beheer energiebedrijf, 7500 vollasturen*

Uit Figuur 3.1 blijkt dat de resultaten in het scenario hoog op gelijk niveau liggen met de resultaten volgens de oude energiemarktomstandigheden. Voor het scenario laag zijn de resultaten minder ongunstig geworden maar geven nog altijd geen aanleiding tot investeringen. Ten opzichte van de berekeningen van oktober 1999 is de rentabiliteit verbeterd, met name als gevolg van de herwaardering van elektriciteit door de nu anders gehanteerde transporttarieven.

#### *Kleinschalige WKK*

De verschillen voor kleinschalige WKK zijn opgenomen in Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Resultaten rentabiliteit van kleinschalige warmtekrachtkoppeling [%]*

Type bedrijf	Scenario				
	Laag	Hoog	Oud	Laag(2)	Hoog(2)
Tuinder, beheer energiebedrijf	<<-10	0	12	<<-10	5
Tuinder, beheer energiebedrijf, rookgasreiniging	<<-10	<<-10	3	<<-10	-4
Tuinder, belichte teelt, eilandbedrijf	-6	19	38	16	36
Woningproject, beheer energiebedrijf	<<-10	-6	13	<<-10	5
Woningproject, eigen beheer, 100% eigen afname	<<-10	<<-10	23	22	34

Vooraf in scenario hoog zijn er meer perspectieven voor WKK, met name ten gevolge van de hogere REB gecombineerd met vrijstelling voor WKK-gas. Voor WKK in eigen beheer met 100% eigen afname is het verschil het grootst, met name door de vrijstelling van REB voor het elektriciteitsverbruik. In de niet-belichtende tuinbouw is het voordeel beperkt, er is geen REB-voordeel en doorgaans geen afname van zelf geproduceerde elektriciteit.

## 3.2 Potentieelverkenning

Op basis van de nieuwe resultaten betreffende rentabiliteit zijn nieuwe, globale potentieelberekeningen uitgevoerd. De resultaten voor het opgesteld vermogen zijn opgenomen in de volgende tabel.

Tabel 3.2 *Overzicht vermogen warmtekrachtkoppeling*

	1999	Scenario's 2010				GC
		Laag max	min	Hoog max	min	
<i>Grootschalig industriëel</i>						
Elektrisch vermogen MWe (rapport oktober)	4800	4800 (4200)	3500 (3100)	7000 (6300)	5300 (4700)	6800
<i>Kleinschalig</i>						
Elektrisch vermogen MWe (rapport oktober)	1500	1600 (700)	1100 (400)	3300 (2100)	2100 (1400)	2600

De WKK-capaciteit in het hoge scenario komt nu wat dichter in de buurt van GC te liggen. In het lage scenario is eveneens een duidelijke verbetering te zien hoewel een grote achterstand ten opzichte van het GC-scenario blijft bestaan.

De energiebesparingspotentiëlen worden bepaald door rekening te houden met een bepaald referentietechniek. De referentietechnieken zijn niet uniform voor de diverse scenario's hetgeen van invloed is op het besparingspotentieel van het opgesteld vermogen van WKK. In de volgende tabel zijn de energiebesparingspotentiëlen weergegeven op basis van de nieuwe berekeningen.

Tabel 3.3 *Overzicht besparing door warmtekrachtkoppeling, vergeleken met een toekomstbeeld waarin WKK zou ontbreken*

	1999	Scenario's 2010				GC
		Laag max	min	Hoog Max	min	
<i>Grootschalig industriëel</i>						
Besparing [PJ <sub>primair</sub> ] (rapport oktober)	109	73 (69)	61 (57)	87 (84)	76 (72)	83
<i>Kleinschalig</i>						
Besparing [PJ <sub>primair</sub> ] (rapport oktober)	16	14 (6)	11 (4)	23 (16)	17 (12)	21

De energiebesparingpotentiëlen zijn enigszins toegenomen voor de grootschalige WKK met name als gevolg van de herwaardering van elektriciteit door de nu anders gehanteerde transporttarieven. Naast de veranderingen ten aanzien van de transporttarieven leidt ook de hogere REB tot positievere energiebesparingspotentiëlen voor kleinschalige WKK. In het lage scenario blijven echter de totale besparingspotentiëlen beneden het niveau van het GC-scenario terwijl in het hoge scenario de besparing in de buurt van het GC-niveau komt.

## 4. CONCLUSIE

Met de doorgerekende aanpassingen van de nettarieven en REB is gemiddeld een minder ongunstig beeld ontstaan voor zowel grootschalige als kleinschalige warmtekrachtkoppeling.

Onder het lage scenario zijn de condities voor warmtekrachtkoppeling nog steeds zeer ongunstig. In het hoge scenario komen de condities voor grootschalige warmtekrachtkoppeling overeen met de oude marktomstandigheden van 1999 hetgeen nog steeds minder gunstig is dan het GC scenario. Bij kleinschalige WKK is voor het belangrijkste marktsegment van de niet-belichtende glastuinbouw het voordeel gering. Nieuwe segmenten voor kleinschalige WKK in de gebouwde omgeving kunnen echter mogelijk sterk groeien onder het hoge scenario.

Vooral bij kleinschalige WKK is het voordeel van afname van in eigen beheer geproduceerde elektriciteit toegenomen. Het is niet goed bekend hoe groot de mogelijkheden zijn voor dit eigen elektriciteitsgebruik in de kleinschalige marktsegmenten. Dit maakt dat de onzekerheden betreffende de omvang van het rendabel kleinschalig potentieel toenemen.

## REFERENTIES

Dril, A.W.N. van, J.J. Battjes, F.A.M. Rijkers, A. de Raad: *Toekomst warmtekrachtkoppeling*.  
ECN-C--99-086, Petten, oktober 1999.

DTe, persbericht 21-11-1999.

Ministerie van Economische Zaken: *Energierapport 1999*, Den Haag, november 1999.