

Warmtekrachtkoppeling

steunmaatregelen WKK in gebouwen

*ir. An Stroobandt
Cogen Vlaanderen vzw*

19 april 2007

1

Overzicht

- 1. Inleiding**
2. Investeringssteun
3. Certificaten
4. Dimensionering
5. Financiële haalbaarheid
6. Conclusies

2

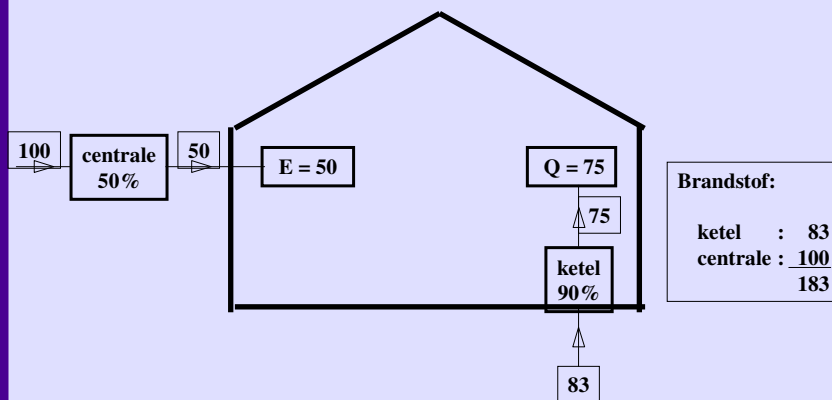
Voordeel van WKK

- WKK = warmtekrachtkoppeling
= koppeling van elektriciteit/kracht en warmte
- Gescheiden productie
 - **Elektriciteit**: elektriciteitscentrale gem. rend. 40%, STEG tot 55%
 → energieverliezen
 - **Warmte**: in een ketel wordt de chemische energie van de brandstof omgezet naar laagwaardige warmte
 → kwaliteitsverliezen of exergieverliezen

3

Voordelen van WKK

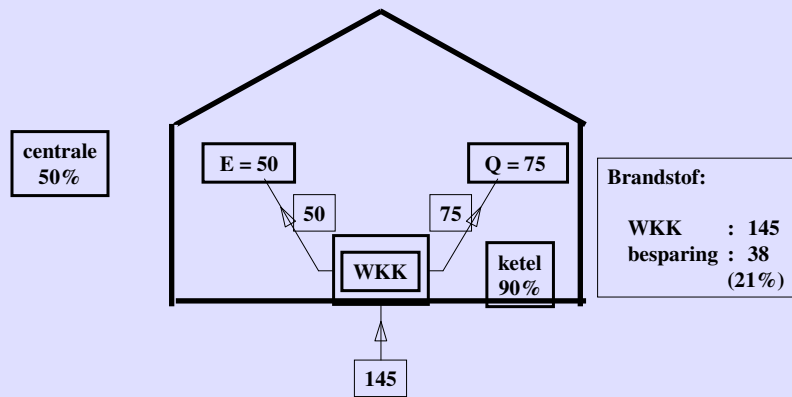
- Klassieke energievoorziening



4

Voordelen van WKK

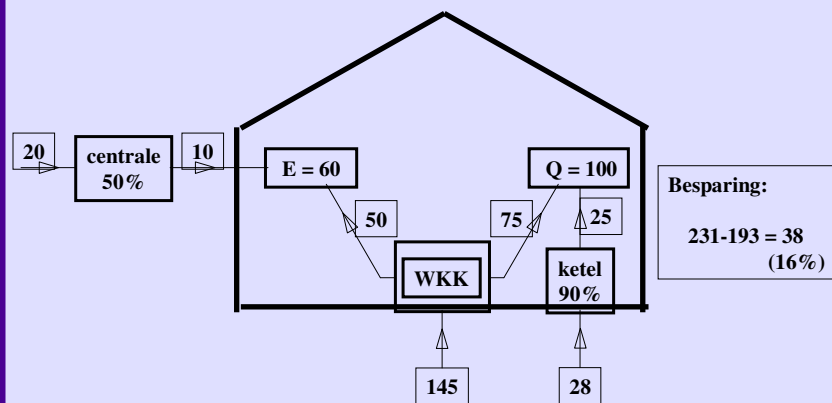
- Energievoorziening met WKK



5

Voordelen van WKK

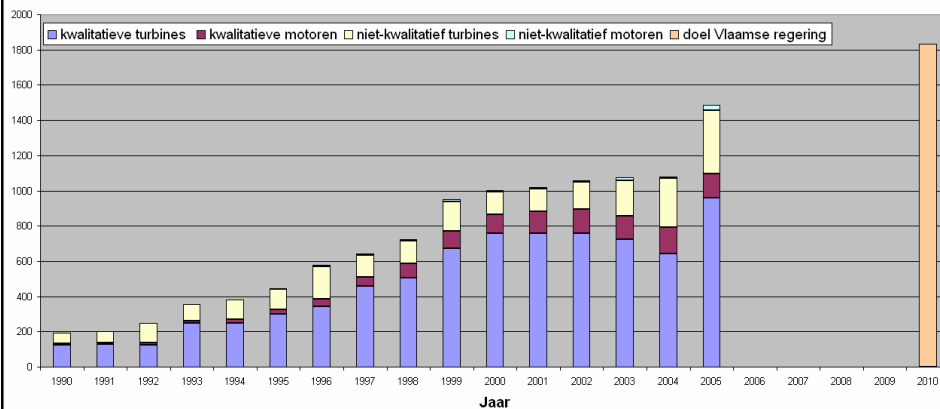
- Energievoorziening met WKK en back-up



6

WKK in Vlaanderen

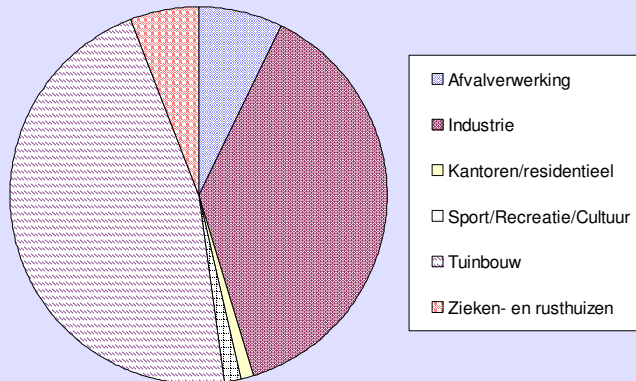
opgeteld vermogen aan WKK in Vlaanderen (MWe)



7

WKK in Vlaanderen: motoren

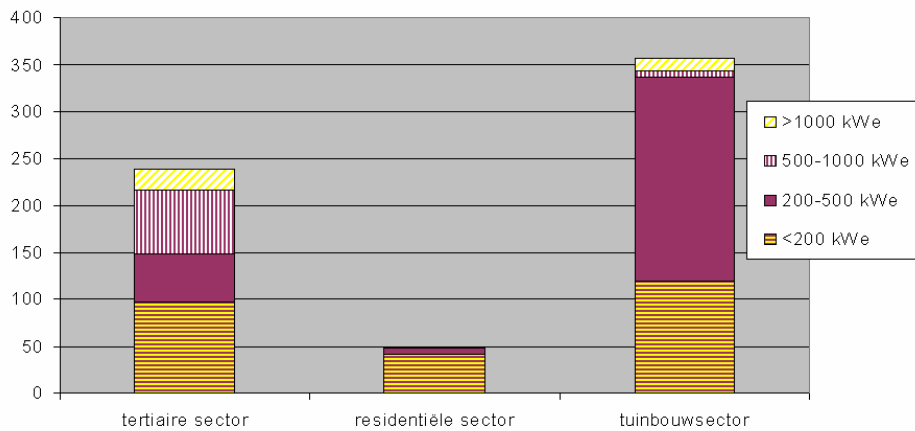
WKK motoren 2005: 161 MWe



8

WKK in Vlaanderen: potentieel

openstaand potentieel in motoren (MWe) - zonder industrie



9

Overzicht

1. Inleiding
- 2. Investeringssteun**
3. Certificaten
4. Dimensionering
5. Financiële haalbaarheid
6. Conclusies

10

Investeringssteun

- **Ecologiesteun (Vlaams)**
 - Voor Vlaamse ondernemingen
 - Geen vzw's, openbare besturen, land- en tuinbouw (kan wel via aparte vennootschap)
 - Percentage (25% GO of 35%) van meerkost investering (30% klassieke WKK, 50% bio)
 - Geplande wijzigingen (call-systeem)
- **VLIF (Vlaams)**
 - Land- en tuinbouw
 - 40% investeringssteun
- **Verhoogde investeringsaftrek (Federaal)**
 - Belastbare winst kan verminderd worden met een percentage van de investeringskost (aanslagjaar 2008: 13,5%)
 - belastingsvoet +/-34%
 - steun van +/- 5% van het investeringsbedrag

11

Overzicht

1. Inleiding
2. Investeringssteun
- 3. Certificaten**
4. Dimensionering
5. Financiële haalbaarheid
6. Conclusies

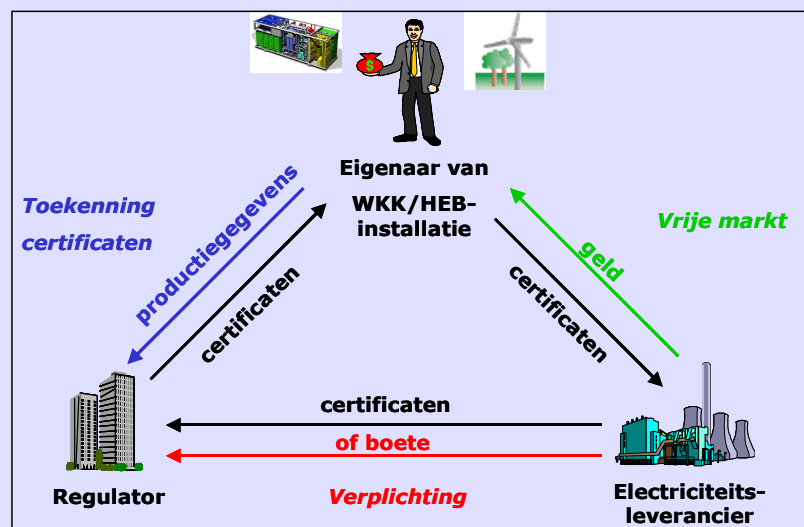
12

Certificaten

Warmtekrachtcertificaten

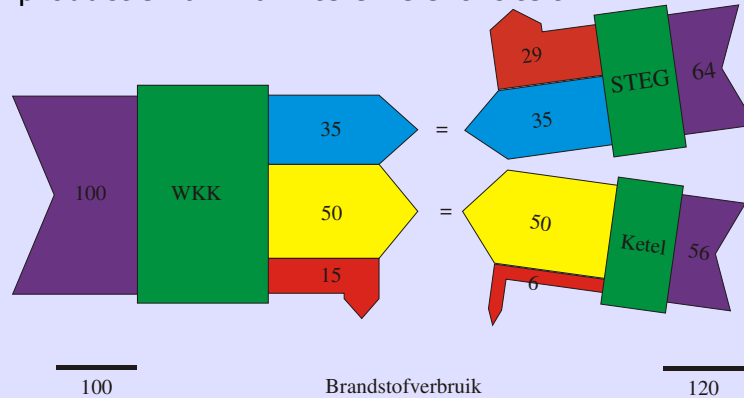
- zijn in veel opzichten analoog aan groenestroomcertificaten
- zijn immateriële bewijzen van energiebesparing door warmtekrachtkoppeling
- krijgen door marktwerking een waarde, en worden aldus een uitbatingssteun voor WKK

Certificaten



WKK-certificaten = WKC

- Er wordt één certificaat toegekend per MWh gerealiseerde primaire energiebesparing ten opzichte van de best beschikbare gescheiden productie van warmte en elektriciteit.



15

WKC

- In formulevorm: ($\alpha_Q \times 10\%$ voor CO₂-bemesting)

$$PEB = E \left(\frac{1}{\eta_E} + \frac{\alpha_Q}{\alpha_E \eta_Q} - \frac{1}{\alpha_E} \right)$$

– Met:

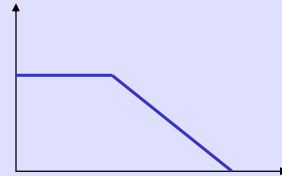
- α_Q = thermisch rendement van de WKK-installatie;
- η_Q = thermisch rendement van de referentieketel, nl. 85% ST en HL serre; 90% WW; 70% biogas
- α_E = elektrisch rendement van de WKK-installatie;
- η_E = elektrisch rendement van de referentiecentrale; nl. 55% HS (> 15 kV); 50% LS
biogas (42%), bio-olie (42,7%), hout (34%), andere vaste biomassa (25%)

16

WKC

- Degressiviteit
 - volledig aantal certificaten gedurende 4 jaar
 - daarna slechts fractie X, met:

$$X = \frac{RPEB - 0,002 \cdot (T - 48)}{RPEB}$$



- hierin is T de tijd in maanden vanaf ingebruikname van de installatie, en RPEB is de relatieve primaire-energiebesparing (EU)

17

WKC

- Voorwaarden:
 - Installatie dient gebouwd of ingrijpend gewijzigd te zijn na 1 januari 2002
 - Installatie dient zich in het Vlaams Gewest te bevinden
 - Kwalificatie (Europese rendementen):
 Relatieve Primaire Energiebesparing (RPE)=PEB gedeeld door primaire energie gescheiden opwekking

$$1 - \frac{1}{\frac{\alpha_Q}{\eta_Q} + \frac{\alpha_E}{\eta_E}} \geq 10\% (0\% \text{ indien } < 1MWe)$$

18

WKC

- Financieel
 - Boetewaarde: 45€ per ontbrekend certificaat vanaf 31 maart 2007
 - Martkwaarde:
 - Nov 05 – maart 06: 37€ t.o.v. boete 40€ (92,5%)
 - April 06 – sept. 06: **41€** t.o.v. boete 45€ (92%)
 - Minimumgarantie:
 - **27€** per certificaat voor installaties aangesloten op distributienet
 - 27€ voor installaties op transmissienet voor zover het door toedoen van de Vlaamse Overheid is dat de prijs onder deze waarde zakt

19

GSC

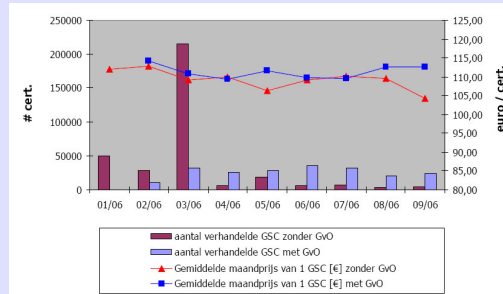
- 1 certificaat per MWh **elektriciteitsproductie** uit hernieuwbare energie
- WKK op biomassa: zowel WKC als GSC
- Enkel hernieuwbaar deel biomassa:
 - aftrek GSC:
 - Equivalente elektrische energie productie van HE-bron
 - Primaire energie voor transport van HE-bron

20

GSC

- Prijs:

- Boetewaarde: 125€/certificaat
- Marktwaarde: ongeveer **110** €/certificaat



- Minimumwaarde op distributienet:

- Zon 450€
- Waterkracht, getijdenenergie, golf, aardwarmte: 95€
- Wind, biomassa: **80€**

21

Overzicht

1. Inleiding
2. Investeringssteun
3. Certificaten
- 4. Dimensionering**
5. Financiële haalbaarheid
6. Conclusies

22

Dimensionering

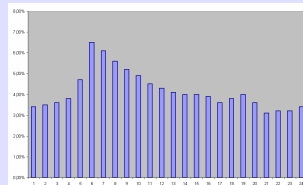
- Eerst besparingen in gebouw: EPR
- Kennis energievraag
 - Metingen
 - Factuur
 - Standaard profielen
 - Kengetallen en ervaringscijfers
- Standaardjaar
 - Metingen in warm jaar – onderdimensionering
 - Metingen in koud jaar – overdimensioneren
 - Standaardjaar – Ukkel en metingen overzetten a.d.h.v. graaddagen
- Technische dimensionering van WKK
 - Jaarbelastingsduurcurve, productiecurve

23

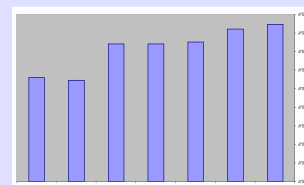
Dimensionering

- Profielen: studie VITO
- **Zorginstellingen**

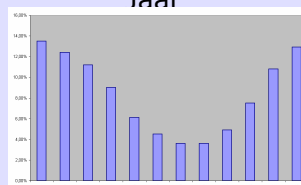
Dag



Week



jaar

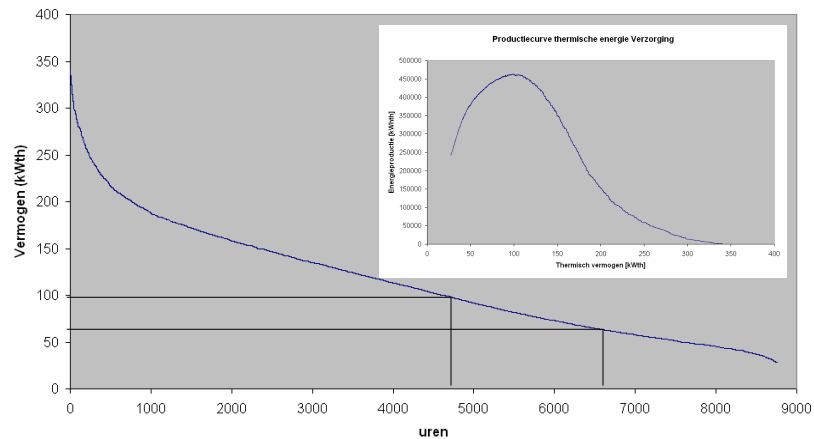


24

Dimensionering

- Ziekenhuis: 1000 MWhth/jaar

Jaarbelastingsduurcurve thermisch vermogen (Verzorging)



25

Dimensionering

- Thermisch vermogen WKK bepaald
 - Rekening houdend met deellastwerking
- Onderzoek elektrische energie
 - Warmtekrachtverhouding en JBDC elektriciteit
 - Kiezen technologie: gasmotoren (5 kWe - MW), microturbines (30 kWe - 250 kWe), enz.
 - On-site verbruiken of moet er elektriciteit op het net
 - Op het net zetten beperken (extra investeringskost en minder winst uit elektriciteitsproductie)
 - Besluit: al dan niet verkleinen van vermogen omwille van geen elektriciteit op het net te zetten, mits nog voldoende warmteproductie

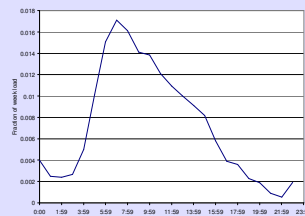
26

Dimensionering

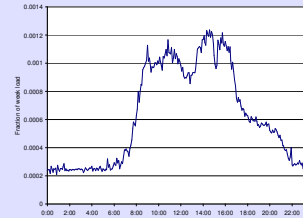
- Buffer:

- Indien minder thermische productie omwille van geen elektriciteit op het net en indien de oorzaak ligt bij verschuiving tussen elektrisch en thermisch profiel, dan buffer mogelijk.

Thermisch profiel (schoolgebouw)



Elektrisch profiel



- simulatie en economische bepaling van grootte van buffer
 - Evenwicht tussen thermische verliezen en winst in draaiuren
 - Winst buffer vooral in tussenseizoenen

27

Dimensionering

- Koeling:

- Kantoren, Ziekenhuizen, enz.
- Indien vooral warmtevraag: WKK heel interessant
- Koeling eventueel via absorptiekoeling na WKK:
 - Weinig energetisch voordeel, vooral economisch.
- Indien vooral koudevraag: bekijk ook warmtepomp en Koude/Warmte-opslag met lage temperatuur warmte en hoge temperatuur koeling

28

Overzicht

1. Inleiding
2. Investeringssteun
3. Certificaten
4. Dimensionering
- 5. Financiële haalbaarheid**
6. Conclusies

29

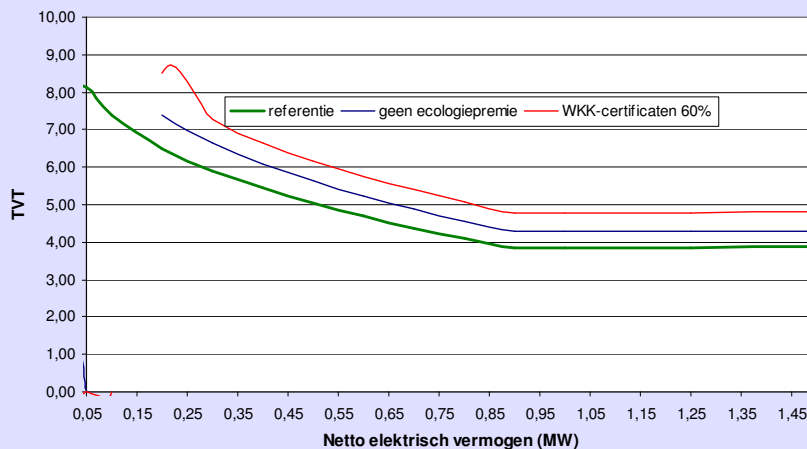
Financiële haalbaarheid

- **Gasmotor**
 - Vermogen (kWe): (5)50 - 2000 (>)
 - Elektrisch rendement: 31% - 40%
 - Thermisch rendement (g cond): 54% - 45%
 - Draaiuren: 5000 - 5000
 - Investeringskost/kWe: 2000 - 650
(met nog investeringsaftrek en ecologiepremie)
 - O&M (€/MWhe): 32 - 19
 - Back-up kosten (€/MWhe): 3,5 - 3,5
 - Gasprijs (€/MWhg OVW): 29 - 26
 - Boiler rendement: 90% ketelrendement
 - Elektriciteit (€/MWhe): 92 - 61
 - Prijs WKK - certificaten: 85% van boetewaarde
 - Interestvoet NPV: 5%
 - Afschrijving: 8 jaar

30

Financiële haalbaarheid

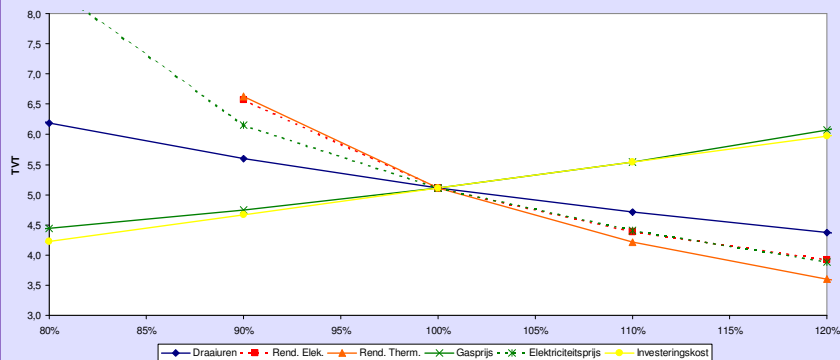
TVT na belasting van warmtekrachtinstallaties met gasmotoren



31

Sensitiviteit

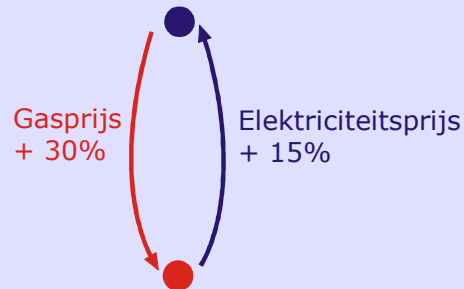
sensitiviteit gasmotor 500 kWe



32

Financiële haalbaarheid

- Gasprijs en elektriciteitsprijs stijgen samen



→ stijgingen heffen mekaar op als gasprijs 2 keer zo sterk stijgt als de elektriciteitsprijs

33

Overzicht

1. Inleiding
2. Investeringssteun
3. Certificaten
4. Dimensionering
5. Financiële haalbaarheid
- 6. Conclusies**

34

Conclusies

- WKK bespaart zeker energie
- Economisch kan een WKK rendabel zijn
 - Vooral gasmotor, maar ook micro-turbine
 - Eerst energiebesparing in gebouw
 - Goede dimensionering
 - Indien koeling in gebouw: bekijk ook koude-warmte opslag en warmtepomp
 - Bij eigen verbruik elektriciteit zeker mogelijkheden, op het net is dit minder gunstig

35

Meer informatie...



COGEN Vlaanderen VZW

Voor de promotie van WKK in Vlaanderen
Zwarte Zustersstraat 16 b9
3000 Leuven
Tel. 016 58 59 97
<http://www.cogenvlaanderen.be>
info@cogenvlaanderen.be

36