



WKK in de glastuinbouw invloeden op rendement

Glasgroentetelers

Hoogstraten

9 okt. 2006






WKK in de glastuinbouw

- ✓ Energie-eenheden
- ✓ Energieproblematiek glastuinbouw
- ✓ WKK
 - Ondersteuning
 - Opstelling
 - Inpassen
- ✓ Buffer
- ✓ WKK en Kosten
- ✓ Bio-WKK
- ✓ WKK – simulaties en effecten van ...






© GlasReg




Vermogen

- ✓ **Watt** = Energie per tijdeenheid (Joule/sec)
 - Ketelvermogen van 3.000 kW
- ✓ **Kcal/h** = Energie per tijdeenheid (Kilocalorieën per uur)
 - 1 kW = 860 kcal/h 1 kcal/h = 1,163 W
 - Ketelvermogen van 3.000 kW = 3.000 * 860 = 2.580.000 Kcal/h
 - 2 000 000 kcal/h = 2 330 000 W of 2.330 kW
- ✓ **Thermisch / elektrisch Vermogen**
 - kWth: energie die per tijdeenheid kan overgebracht worden op het watercircuit
 - kWe: energie die per tijdeenheid op het elektriciteitsnet kan worden gezet.








© GlasReg

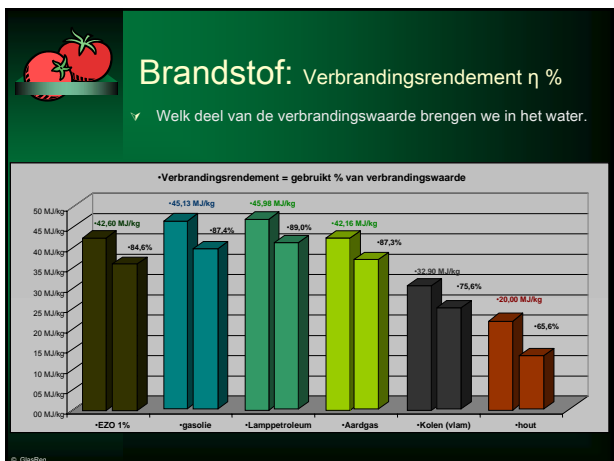


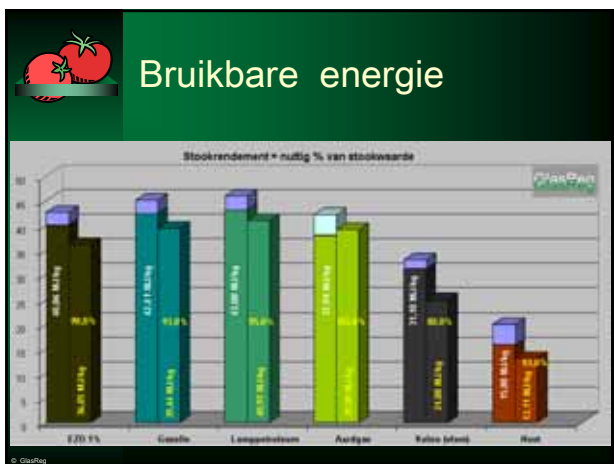
Energie

- ✓ **Joule (W * sec)**
 - Warmte nodig om 1 g droge lucht + 1 °C
 - Gigaj = 1000 MegaJ = 1000 000 KJ = 1 000 000 000 J
 - 1 ha + 2 °C = 60.000 kg * 1 kJ * 2 °C = 120 Megajoule (MJ)
 - Op 15 min. → 120.000 / (15*60) = 133 kW
- ✓ **Calorie**
 - Warmte nodig om 1 g water + 1 °C
 - 1 calorie = 4,19 J 1 J = 0,24 cal
 - Buffertank van 400 m³ 90°C - 45°C
 - = 400.000 l * 1 kcal * 45°C = 18.000.000 kcal = 75.420 MJ
 - Op 10 u → 75.420.000 / (10 * 3600) = 2.095 kW
- ✓ **Kilowattuur**
 - Energieverbruik teruggerekend naar 1 uur
 - 1 kWh = 1 kW gedurende 1u = 1000 J/s x 3600 s = 3,6 MJ = 0,0036 GJ
 - Gasverbruik van 4.166.666 kWh op 1 ha
 - = 4.166.666 * 3,6 / 10.000 = 1.500 MJ /m² of 1,5 GJ/m²

© GlasReg





Situering van de Energieproblematiek

Glastuinbouw is zeer intensief:

- één derde van productie van hele land- en tuinbouw
- op 8 % van de oppervlakte
- glastuinbouw 70 % van het energieverbruik
 - 2000 → 250 – 300 Bcf/m²
 - 2006 → 13 – 16 €/m²
 - Is dit houdbaar ?
 - Welk zijn mogelijke oplossingen ?

Warmtekrachtkoppeling

- 67 installaties in 2003 → 2012 -1832 kWe
 - Glastuinbouw – proactiefbeleid – 185 MWe
- zeer efficiënt proces in de glastuinbouw
 - energetisch en milieukundig standpunt
 - (15 à 25 % besparing op de primaire energie tov +/- 10 % bij vergelijkbare installaties in andere sectoren)
 - verhoging rendement
 - rookgascondensatie- en reiniging, CO₂-bemesting (aardgas) en warmteopslag (aardgas)
- financiële ondersteuning:
 - WKC-certificaten,
 - Vlif, ecologiesteun (niet in landbouwsector),
 - fiscale aftrek

2. Energie glastuinbouw

▼ Bedrijf met verwarming EZO

EZO	verbruik	prijs	per m ²
CO ₂	40,0 kg/m ²	0,08 €/kg	- 3,20 €
Warmte	45,9 kg/m ²	0,28 €/kg	- 12,85 €
Totaal			- 16,05 €

2. Energie glastuinbouw

▼ Bedrijf met aardgasverwarming

GAS	verbruik	prijs	per m ²
CO ₂	4,4 kg/m ²	0,08 €/kg	- 0,35 €
warmte	46,6 m ³ /m ²	0,27 €/Nm ³	- 12,59 €
Totaal			- 12,94 €

Opbouw energievoorziening

Tuinbouwbedrijf met Warmte Kracht Koppeling


GAS-Wkk	verbruik	prijs	per m²
CO ₂	0,0 kg/m²	0,08 €/kg	0,00 €
warmte-wkk	88,2 m³/m²	0,27 €/Nm³	- 23,86 €
warmte-gas	5,9 m³/m²	0,27 €/Nm³	- 1,61 €
in elektro	293 kWh/m²	50,0 €/MWh	14,63 €
in certific.	311 kWh/m²	28,0 €/MWh	8,32 €
totaal			- 2,52 €

VLIF-steun voor glastuinbouw

- De VLIF-steun 10 - 40 %
 - geplafonneerd op 1 miljoen € / 500.000 € per VAK
- **40%** voor:
 - nieuwe **gasverwarmingsinstallatie** of omschakeling naar gasverwarming (248 dossiers over 2001-2004)
 - **rooftgasreiniging** (18)
 - energiebesparing: **energieschermen**, combischermen en **warmtebuffers** (482)
 - energiebesparende kasomhulling: dubbel glas, gecoat glas, kunststofkanaalplaten (89):
 - **rooftgascondensators**
 - ...

Certificaten: WKC - GSC


- Wat:
 - immateriële bewijs van elektriciteitsproductie uit
 - hernieuwbare energiebronnen
 - energiebesparing door warmtekrachtkoppeling
 - Vlaamse overheid in het leven geroepen
 - Investerings in installaties rendabeler
 - een soort uitbatingssteun, bovenop de investeringssteun (ecologiepremie, investeringsaftrek, VLIF,...)



Waarom – Waarde Warmtekracht-Certificaten

- Besparen van primaire energie
 - Adm. Boete: € 45 (03/2007) per ontbrekend WKcertificaat
- 2013 → 5.23 % van elektriciteit
- Garantie: 60% boeteprijs = 27 € - 10 jaar (wel degressief)
- Aantal afhankelijke van RPE + **kwalitatief**
 - Referentierendementen voor berekening
 - Gasmoter: $\eta_o = 50\%$ - $\eta_{th} = 90\%$
 - Bio-olie: $\eta_o = 42.7\%$ - $\eta_{th} = 90\%$
- 10% WKK > 1 MWe
- 0% WKK < 1 MWe

$$1 - \frac{1}{\frac{\alpha_Q}{\eta_Q} + \frac{\alpha_E}{\eta_E}} \geq 50\%$$



Invloed rendementen op WKC

Wkk met	kWe	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
draaiuren	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
α_o		37%	38%	39%	40%	41%	42%	43%
α_{th}		45%	46%	47%	48%	49%	50%	51%
WKC 45 €	80%	36 €	36 €	36 €	36 €	36 €	36 €	36 €
WKC-factor		0,649	0,713	0,775	0,833	0,889	0,942	0,992
levert WKC		93.405 €	102.737 €	111.590 €	120.000 €	128.000 €	135.619 €	142.884 €
		0	9.331 €	8.853 €	8.410 €	8.000 €	7.619 €	7.265 €

met CO2	WKC-factor	0,770	0,835	0,895	0,953	1,008	1,061	1,111
levert WKC		110.919 €	120.168 €	128.944 €	137.280 €	145.210 €	152.762 €	159.963 €
		0	9.250 €	8.775 €	8.336 €	7.930 €	7.552 €	7.201 €

WKC brengen met CO₂-dosering 10 - 18 % meer op



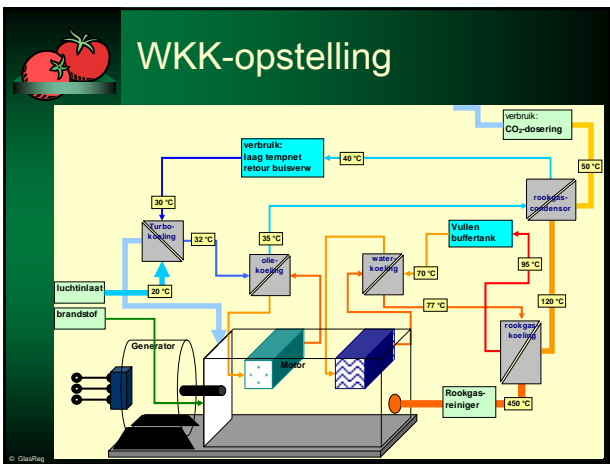
Waarom – Waarde Groenestroom-Certificaten



- GroeneStroomcertificaten
 - vermindering van CO₂-uitstoot om aan KYOTO door energie uit hernieuwbare energiebronnen
 - Adm. Boete: € 125 per ontbrekende GScertificaat
 - 2010 → 6% van elektriciteit
 - Garantie: minimumwaarde: 80 € per MWH - 10 jaar
 - Vermindering van energie-input
 - Voor palmolie verwerking – transport – verwerking (6 - 10%)


Invloed rendementen op GSC

Wkk met	kWe	750	750	750	750	750	750	750
draaluren		4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
η_e		35%	36%	37%	38%	39%	40%	41%
η_{th}		43%	44%	45%	46%	47%	48%	49%
WKC 45 €	80%	36 €	36 €	36 €	36 €	36 €	36 €	36 €
	WKC-factor	0,850	0,922	0,991	1,055	1,117	1,175	1,231
levert	WKC	91.785 €	99.594 €	106.981 €	113.980 €	120.620 €	126.927 €	132.927 €
		0	7.810 €	7.387 €	6.999 €	6.640 €	6.308 €	6.000 €
GSC 125 €	80%	100 €	100 €	100 €	100 €	100 €	100 €	100 €
toegestaan	90%	270.000 €	270.000 €	270.000 €	270.000 €	270.000 €	270.000 €	270.000 €
	 totaal	361.785 €	369.594 €	376.981 €	383.980 €	390.620 €	396.927 €	402.927 €



Hoe inpassen

- Scherm gewenst.
- Open buffersysteem.
 - Voedt het verdeelstuk
 - + 200 m³ / ha
 - Niet enkel voor CO₂-dosering
 - Minder start/stops
 - Warmte buffer bij koude / stilstand
 - Laag temperatuur net
 - Koude generator
 - Rookgasreiniger
 - Continue bewaking etheen
- Bestaande installatie als back-up




Buffervermogen

✓ 1 l → 1 kcal of 4,19 kJ per °C

Bepalen van nodig vermogen en buffergrootte voor verwarming van een serre.

Oppervlakte	10.000 m ²		om in te vullen	
Temperatuur	Buiten	Binnen	Δ °C	
tomaat	-8 °C	18 °C	26 °C	
Vermogen	Geschermd	Niet geschermd		
	6,5 W/m ² °C	8,5 W/m ² °C		
Vermogen in de serre	169,0 W/m ²		221,0 W/m ²	
	1.690 kW		2.210 kW	
	1.453.400 kcal/h		1.900.600 kcal/h	
aardgasverbruik	174 m ³ /u		227 m ³ /u	
Buffergrootte bij	90 °C		45 °C	
6 u	19,4 l/m ²	194 m ³	25,3 l/m ²	253 m ³
12 u	38,7 l/m ²	387 m ³	50,6 l/m ²	506 m ³
24 u	77,4 l/m ²	774 m ³	101,3 l/m ²	1.013 m ³
48 u	154,9 l/m ²	1.549 m ³	202,5 l/m ²	2.025 m ³
				Dagverbruik
				6,0 MJ/m ²
				318 m ³

© GlasReg http://glasreg.kkk.be



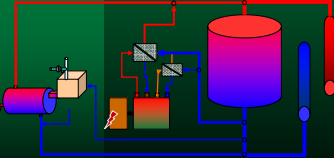
Kosten WKK-installatie

✓ Aansluiting: eandis

- Elektro
 - Vast: ±15.500 €
 - KVA (=kWe / 0,8)*12,25 €
 - (9.200 € voor 600 kWe – 24.500 voor 1600 kWe)
- Gas
 - Vast: ± 20.000 €
 - (Boven 200 m) x 100 €
- Hoogspanningscabine

✓ Warmte

- Bufferuitbreiding
 - 600 m³ = ± 150 000 €
- Computeruitbreiding
- CO₂-net aanpassing
- Hydraulische inpassen



© GlasReg



Kosten WKK-installatie



✓ Motor

- investering (650 €/kWe boven 1MWe)
- Onderhoud → wat zit er in. (5 – 15 €/u)
- Verbruik: Olie

✓ Rookgasreiniging

- Investering:
 - 121.000 € voor 1 MWe
 - 173.000 € voor 2 MWe
- Etheenbewaking : 22.000 €
- Ureumverbruik 2,5 l / MWe
- 2 – 4 €/draaiuur

© GlasReg

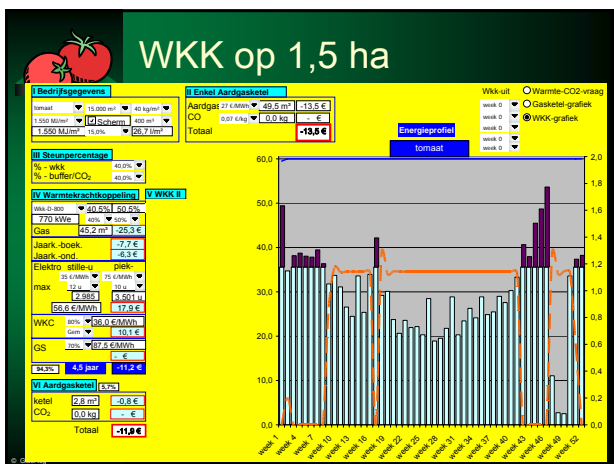
Bio-WKK

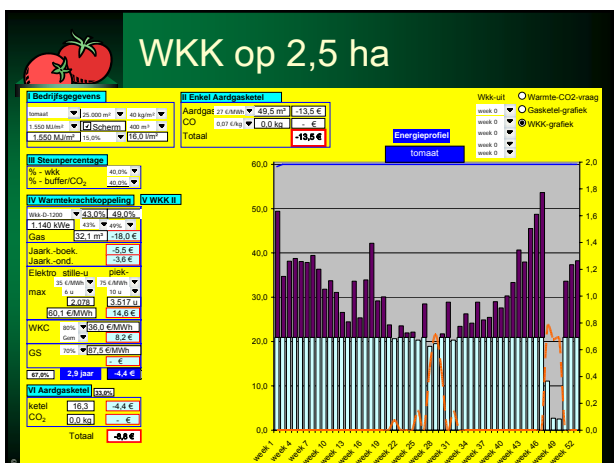


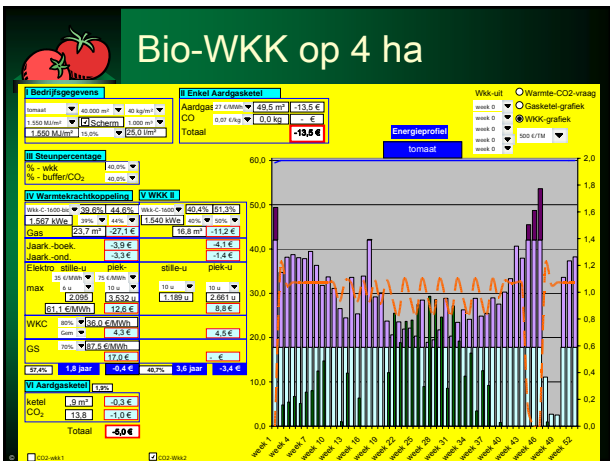
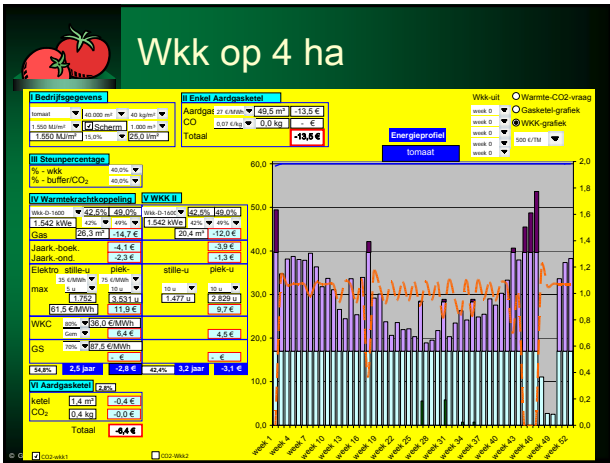
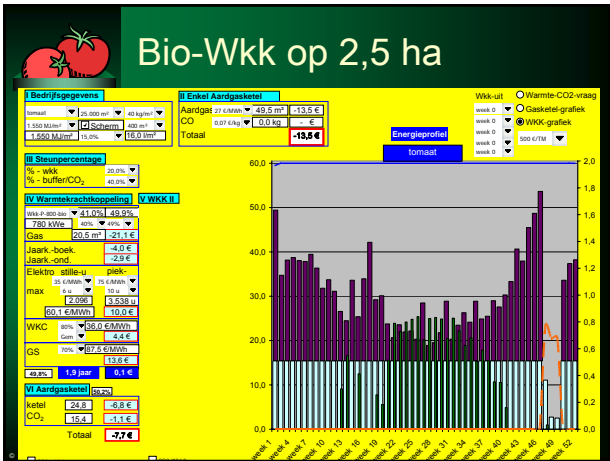
- WKK
 - Op biogas
 - vergistingsinstallaties
 - Bio-oliën
 - Koolzaadolie / palmolie / vetten
 - Motor ?
 - Traag (750 – 1000 tr/min)
 - Stevig (scheepsbouw / treinen)
 - Levensduur
 - Belgisch merk
 - Meer emissie
 - Meer ureum
 - Complex onderhoud
 - Lange leveringstermijn
 - Snel (1500 tr/min)
 - Goedkoper
 - Makkelijke onderhoud
 - Emissie / ureumverbruik
 - Vlugger ruilblok igv rendemenstverbetering
 - Geen garantie
 - Onderhoud duurder


Omwille van GSC interessant

© GlasReg









WKK in de tuinbouw

- ✓ Is waardige technologie als antwoord op energiecrisis
- ✓ Voor financieel gezonde bedrijven
- ✓ Degelijk informeren bij verschillende kanalen
- ✓ Dimentionering en Optimale inzet van WKK noodzakelijk voor gunstig resultaat

© GlasReg



GlasReg: moto

Uw brandstofrekening
daar
steken we energie in.

Contact:
Kilto vzw
Kleinhoefstraat 4 , 2440 Geel
Tel: 014 56 23 47 Fax: 014 56 23 31
glasreg@khk.be
<http://glasreg.khk.be>



© GlasReg
