




Energie-info GasReg

AARDBEITELERS LIMBURG
Dinsdag 13 december 2005







door Herman Marien (Kito vzw)





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

Energie in de glastuinbouw

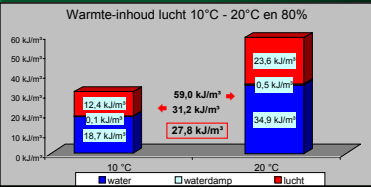

- ✓ Eenheden**
- ✓ Voelbaar / niet voelbaar**
- ✓ Brandstof**
 - Benutte deel
 - Prijs – energiekost
 - Alternatieve energie
- ✓ BBT**
 - Serre verliezen
 - Energieproductie

Warmte inhoud van serrelucht





- 1 kg droge lucht 1°C stijgen ➔ 1 KJ
- 1 kg waterdamp 1°C stijgen ➔ 1,89 KJ
- 1 kg water laten verdampen ➔ 2500 KJ

Warmte-inhoud lucht 10°C – 20°C en 80%

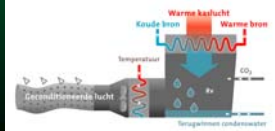
Vermogen

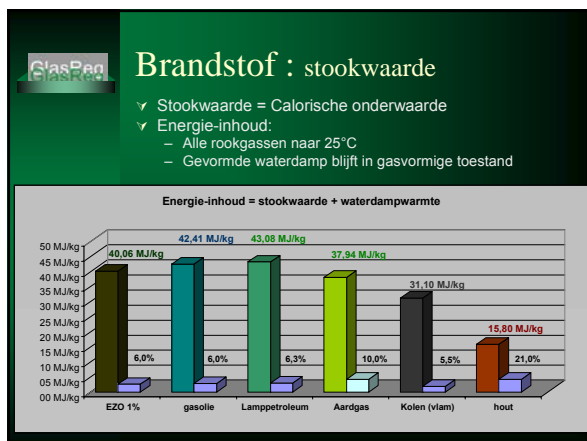
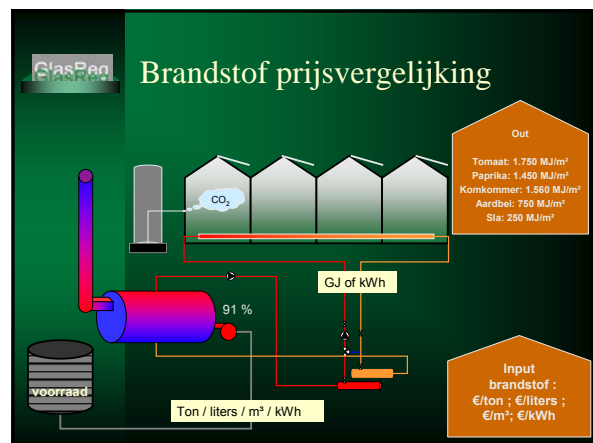
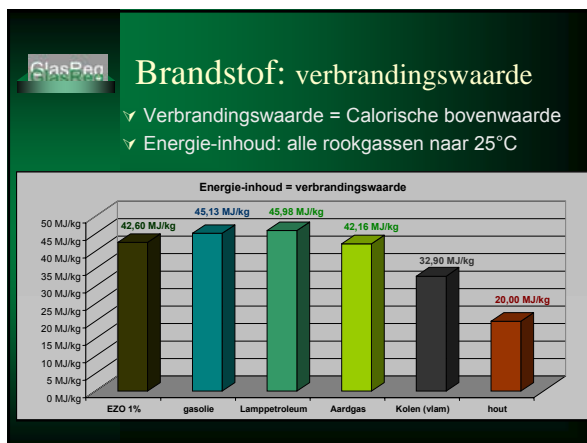
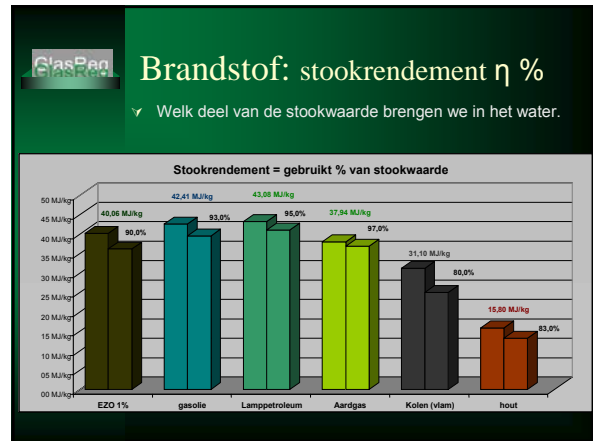
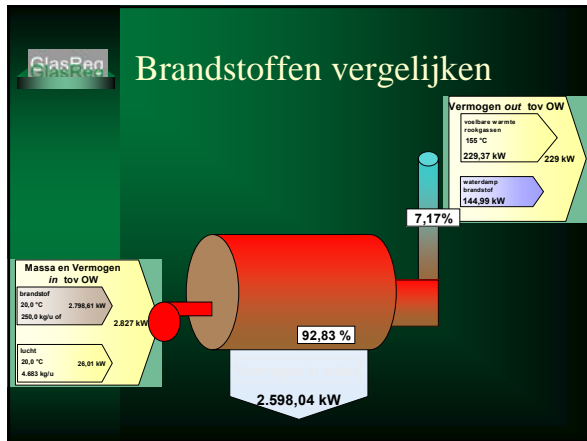
- ✓ Watt** = Energie per tijdeenheid (Joule/sec)
 - Ketelvermogen van 3.000 kW
- ✓ Kcal/h** = Energie per tijdeenheid (Kilocalorieën per uur)
 - 1 kW = 860 kcal/h 1 kcal/h = 1,163 W
 - Ketelvermogen van 3.000 kW = 3.000 * 860 = 2.580.000 Kcal/h
 - 2 000 000 kcal/h = 2 330 000 W of 2.330 kW
- ✓ Thermisch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

Voelbare – niet voelbare energie.

- ✓ Serre / buiten Δ T 10°C**
 - K = 9 W/m²*K → 9 * 10 = 90 W/m²
 - Op 24 u = 7.776 KJ per m²
- ✓ Plant (tomaat)**
 - April: 2.45 mm (zon) + 1.18 mm (verwarming) = 3.63 mm /dag
 - = 6.125 kJ + 2.950 kJ = 9.075 kJ/dag/m²
 - Op 12 u = 141.8 W/m² + 68.3 W/m²
 - Plant als energie omzetter!!





Brandstof en Kostprijs

| brandstof | Bovenwaarde verbrandingswaarde | Onderwaarde stookwaarde | prisaanheid | low BW prijs/GJ | rendement ketel low OW | In serie prijs/GJ |
|----------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
| EZO 1% | 42,60 MJ/kg | 40,06 MJ/kg | 240,0 €/TJ | € 5,63 | 92% | € 6,61 |
| | 11,83 kWh/kg | 11,13 kWh/kg | | € 20,2 | | € 23,44 |
| gasolie | 38,81 MJ/l | 35,47 MJ/l | 420,0 €/1000 l | € 10,82 | 99% | € 12,10 |
| | 10,78 kWh/l | 10,13 kWh/l | | € 38,96 | | € 43,64 |
| Lamppetroleum | 37,01 MJ/l | 34,69 MJ/l | 470,0 €/1000 l | € 12,79 | 99% | € 14,27 |
| | 10,28 kWh/l | 99,63 kWh/l | | € 46,72 | | € 51,36 |
| Aardgas (Stochteren) | 35,20 MJ/Nm ³ | 31,68 MJ/Nm ³ | 0,24 €/Nm ³ | € 6,94 | 102% | € 7,96 |
| | 9,78 kWh/Nm ³ | 8,80 kWh/Nm ³ | | € 25,00 | | € 27,23 |
| Aardgas (rijk) | 42,40 MJ/Nm ³ | 38,16 MJ/Nm ³ | 0,29 €/Nm ³ | € 6,94 | 102% | € 7,96 |
| | 11,76 kWh/Nm ³ | 10,60 kWh/Nm ³ | | € 25,00 | | € 27,23 |
| Propan | 26,20 MJ/l | 26,20 MJ/l | 400,0 €/1000 l | € 15,27 | 100% | € 15,27 |
| | 7,28 kWh/l | 7,28 kWh/l | | € 64,96 | | € 64,96 |
| Kolen (viam) | 32,90 MJ/kg | 31,10 MJ/kg | 0,135 €/kg | € 4,10 | 80% | € 5,42 |
| | 9,14 kWh/kg | 8,64 kWh/kg | | € 14,77 | | € 19,83 |
| Hout | 20,00 MJ/kg | 15,28 MJ/kg | 35,0 €/TJ | € 1,75 | 83% | € 2,76 |
| | 5,56 kWh/kg | 4,24 kWh/kg | | € 6,30 | | € 9,94 |
| Elektriciteit | 3,60 MJ/kWh | 03,60 MJ/kWh | 0,100 €/kWh | € 27,78 | COP 4 | € 6,94 |
| | | | | € 100,00 | | € 25,00 |

Best Beschikbare Technieken

- ✓ vormgeving en oriëntatie van de serre
 - Vroege teelt NO –ZW
 - Late teelt NW – ZO
- ✓ Optimaal gebruik van de teeltruimte
- ✓ Gebruik van **klimatecomputer**
- ✓ Goed geïsoleerde zijwanden (niet licht-gevoelige teelten)
- ✓ Vermijden van ongewenste ventilatie
- ✓ Optimalisatie van warmteproductie en verdeling
- ✓ Gebruik maken van WKK (grote elektriciteit vraag)
- ✓ Gebruik maken van warmteopslagbuffer
- ✓ Rookgascondensor op aardgasverwarmingsetels
- ✓ Gebruik maken van **beweegbare energieschermen** (niet licht-gevoelige teelten)
- ✓ Vaste schermen
- ✓ Optimale verbranding
- ✓ Optimaliseren van vuurhaard
- ✓ CO₂ uit rookgassen aanwenden voor bemesting
- ✓ Low NO_x-branders

Energie uit biomassa

| Biomassa | Stookwaarde (MJ/kg, nat) | Verbrandingswaarde (MJ/kg, droog) | Vochtgehalte (%) | Prijs (€/ton) |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------|
| hout | 12 | 20 | 34 | 17 |
| gras en stro | 12 | 20 | 23 | 140 |
| koolzaad | 15,8 | 27,6 | 10 | 673 |
| koolzaadolie | | 36 – 38 | | 760 |
| mest | 0 | 16 | 69 | -12 |
| slib (RWZI) | 1,5 | 13,7 | 75 | -50 |
| reststromen uit VGI (vetten) | 2,7 | 19,6 | 75 | 5 |
| GFT | 3,4 | 16,3 | 52 | -32 |

Warmteverliezen uit de serre

- Ventilatie → n
 - aandacht voor kleine openingen (n<0,5)
 - Zijwanden afdichten
 - bewuste vochtregeling
- Transmissie → U-waarde (K)
 - Isolerende materialen
 - Scherming
 - Straling onderschepping
- Ondergrond → 17,5 w/m²
 - Niet te vochtig

9,0 % 78,5 % 5,5 % 7,0 %

Ken je eigen kengetal

Energievergelijking op jaarverbruik

Faxen aan 014 56 23 31

Akkerbouw als energieleverancier

- ✓ Energieproductie van 1 ha
 - Suikerbieten 243 GJ/ha/jaar
 - Wilgentakken 180 GJ/ha/jaar
 - Winterkoolzaad: 78 GJ/ha/jaar
- ✓ Zonne-energie:
 - Zonnige zomerdag 2 000 J/cm²:
 - 1 ha = 10 000 m² → 200 GJ/ha/dag

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>