

# Biobased Economy info sheet

## Wintertarwe voor bioethanol

Deze info sheet bevat de resultaten van een aantal opties om wintertarwe te gebruiken voor de productie van bioethanol. Voor de berekeningen is het instrument E-CROP gebruikt, dat door Plant Research International is ontwikkeld voor de beoordeling van gewas-energieketens. De hier gepresenteerde resultaten beperken zich tot de directe energie- en broeikasgasbalans.

### Teelt

De uitgangspunten voor de teelt en opbrengsten die zijn gebruikt staan in tabel 1.

Tabel 1. Parameterwaarden voor de teelt van wintertarwe in Nederland (bron: KWIN, 2006).

Parameter	Eenheid	Gemiddelde waarde 2000-2005
Korrelopbrengst	kg/ha <sup>a</sup>	8400 <sup>b</sup>
stro-opbrengst	kg/ha	4300 <sup>b</sup>
N-gift, totaal (werkzaam N)	kg/ha N	192
P-gift, totaal	kg/ha P2O5	7
K-gift, totaal	kg/ha K2O	31

<sup>a</sup>: met een vochtgehalte van 15% (korrel) en 17% (stro)

<sup>b</sup>: met 17 MJ/kg drogestof is de totale verbrandingswaarde gelijk aan 182 GJ per ha.

### Verwerkingsopties

Vier opties van verwerking van korrel en stro zijn doorgerekend.

1. Productie van ethanol uit de korrel; bijproducten (zemelen en DDGS (dried distillers grain & solubles)) en stro worden verkocht (bijv. als veevoer).
- 2a. Optie 1 met vergisting van bijproducten (zemelen en DDGS) tot biogas dat intern gebruikt wordt; het digestaat gaat terug naar het land.
- 2b. Optie 1 met productie van elektriciteit door verbranding van het stro in een biomassacentrale.
3. Combinatie van de opties 2a en 2b.

In de gangbare praktijk wordt het stro, afhankelijk van de marktprijs, deels afgevoerd en blijft het deels achter op het land en wordt ondergeploegd. De optie met vergisting gaat uit van de productie van ongezuiverd biogas (geschikt voor een WKK installatie, nog niet geschikt voor het gasnet).

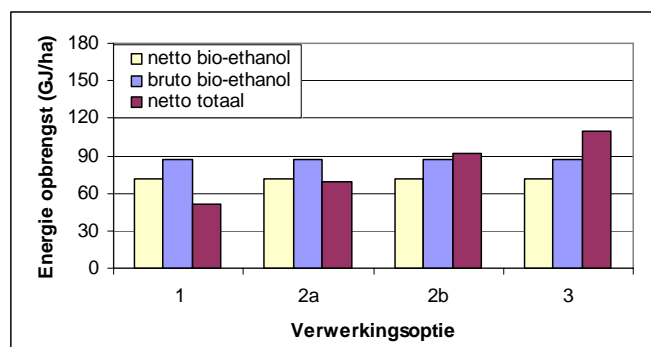
### Energie- en broeikasgasbalans

Enkele berekende waarden van de energiebalans staan in figuur 1 en tabel 2. Enkele berekende waarden van de broeikasgasbalans staan in figuur 2 en tabel 2 (BKG=broeikasgas).

Tabel 2. Rendementen (netto totaal/bruto bioethanol).

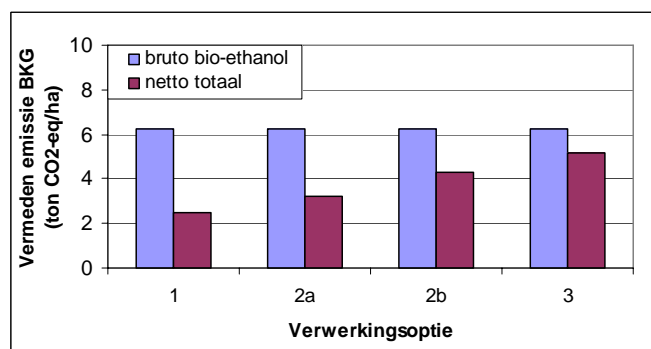
Optie	1	2a	2b	3
Energie rendement	0.59	0.80	1.05	1.26
Reductie BKG rendement	0.40	0.52	0.69	0.82

BKG= broeikasgassen



Figuur 1. De energie opbrengst uitgerekend voor de vier opties

- Netto bioethanol = verbrandingswaarde van bioethanolproductie
- Bruto bioethanol = netto bioethanol plus indirecte energie van vervangen fossiele transportbrandstof
- Netto totaal = totaal netto vermeden fossiele energie, inclusief bij- en restproducten



Figuur 2. De hoeveelheid vermeden CO<sub>2</sub>-eq. emissie uitgerekend voor de vier opties

- Bruto bioethanol = totaal vermeden BKG door vervangen fossiele transportbrandstof
- Netto totaal = totaal netto vervangen BKG

### Conclusies

Bij optie 1 wordt er minder dan 50% broeikasgas emissie vermeden. Vergisten van zemelen en DDGS en/of verbranden van stro kunnen aanzienlijk bijdragen aan de energie en broeikasgasbalans, waardoor de rendementen sterk omhoog gaan (opties 2a&b en 3). Het energierendement kan boven de 100% uitkomen door inzet van deze bij- en restproducten (opties 2b en 3). Maximaal wordt er in optie 3 netto ruim 5 ton broeikasgas emissie per ha vermeden.