

Fosfaat en bio-energie

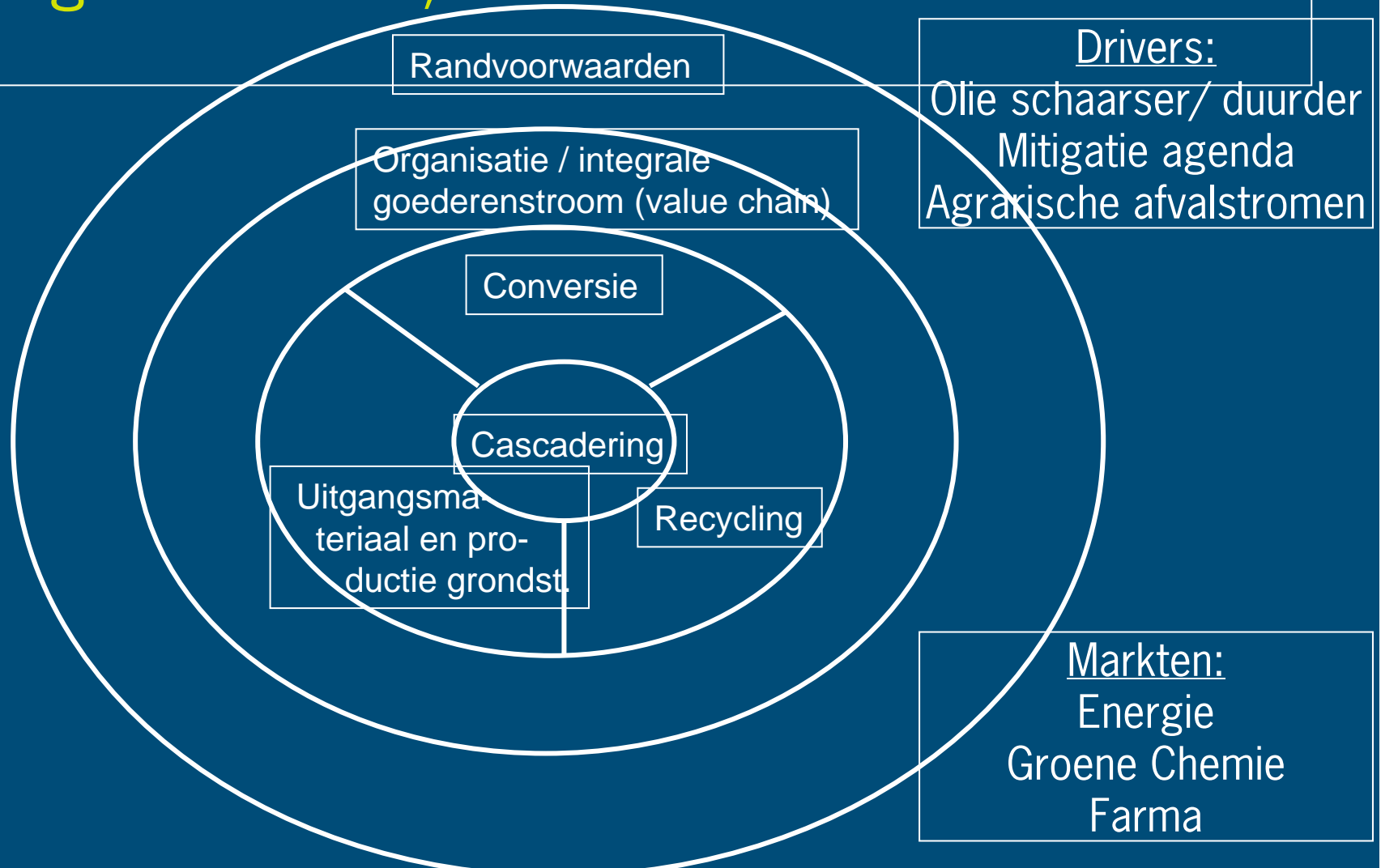
Anton Haverkort

?



PLANT RESEARCH INTERNATIONAL
WAGENINGENUR

BbE grondstoffen, visie RvB



Wat getallen (Hugo van der Meer)

- Alle NL beesten (2000) produceerden 80 MkgP en 540 Mkg N
- 30 Mkg P van kunstmest en 5 Mkg van andere bronnen
- Alle gewassen in NL onttrekken ca 55 Mkg P (<50%)
- 8.7 kg/ha P overschot is toegestaan (om kunstmest P heen)
- Mondiaal goed winbare P nog voor 80 jaar (3x zo duur, dan nog voor 230 jaar)
- Reparatiebemesting in grote delen van de wereld is nodig



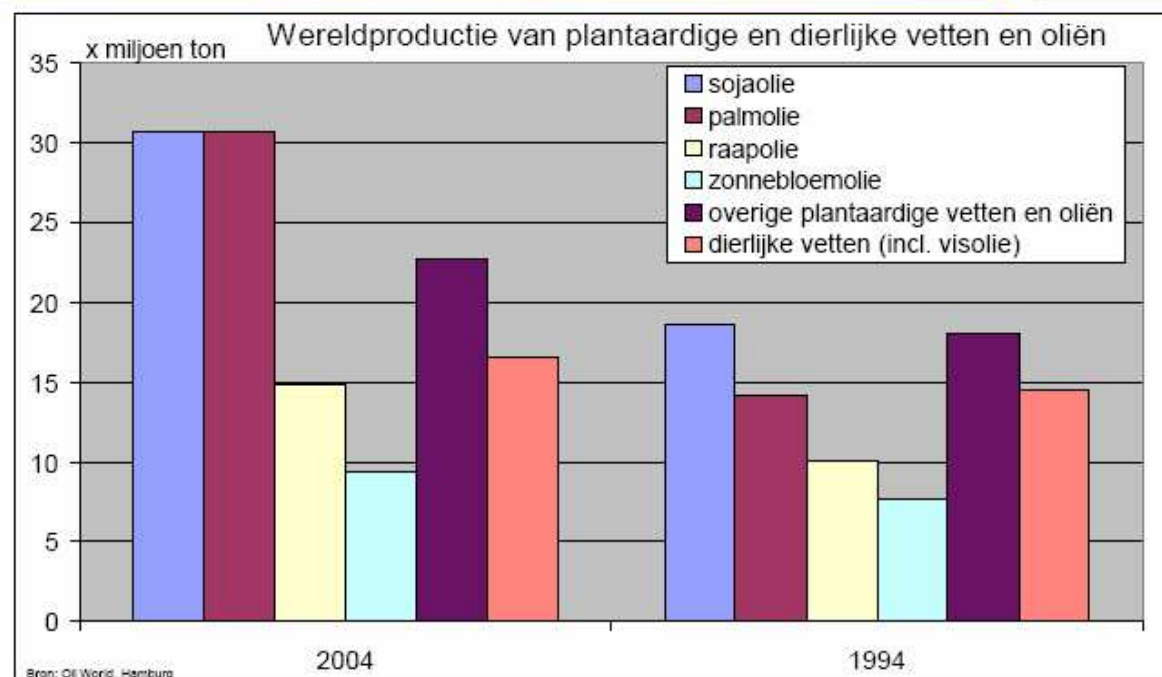
Nog wat getallen:

- NL energiegebruik = 3 000 PJ per jaar
- Optimistische opbrengst = 200 GJ/ha
- We hebben dus 15 Mha nodig (= 5 x NL areaal akker weide)
- Zeg maar 1 hectare per persoon voor energie
- In EU 25 komt 70 Mha beschikbaar de komende 20 jaar
- In Europa buiten EU25 ook 70 Mha
- In n-w Europa ca 10 Mha
- Gewassen: biet, koolzaad, tarwe (+ reststromen)



50 % toename in 10 jaar van alle bio-olie/vet

Wereldproductie oliën en vetten

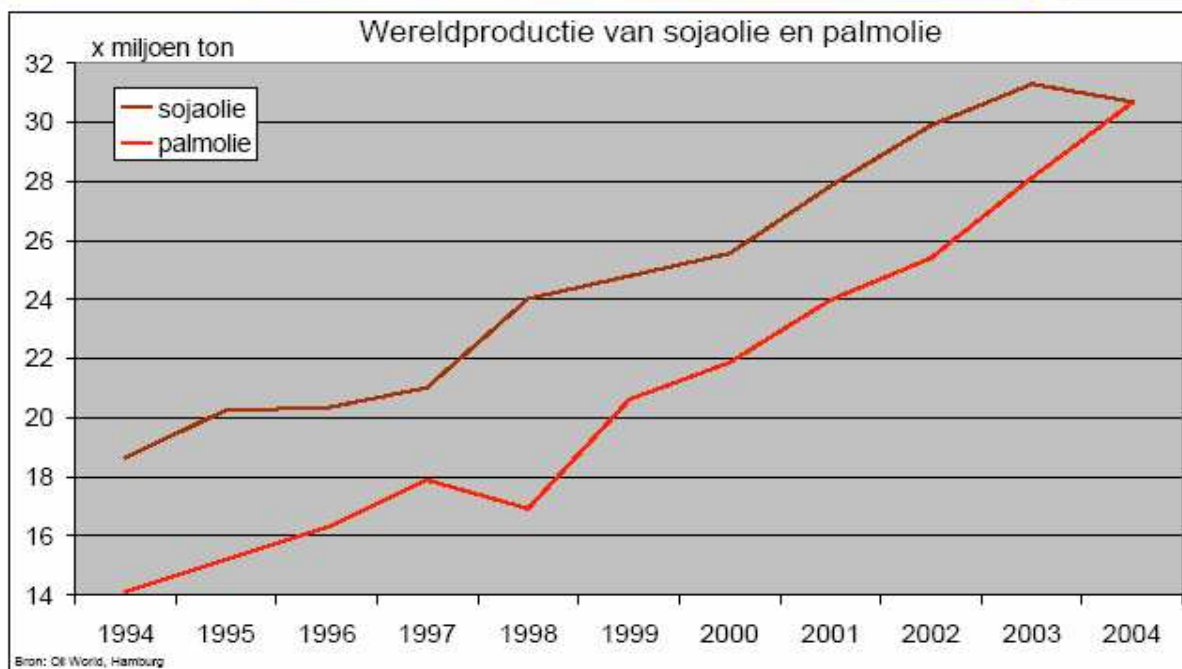


Productschap Margarine, Vetten en Oliën



Verdubbeling van soja- en palmolie in 10 jaar

Stijging productie soja- en palmolie

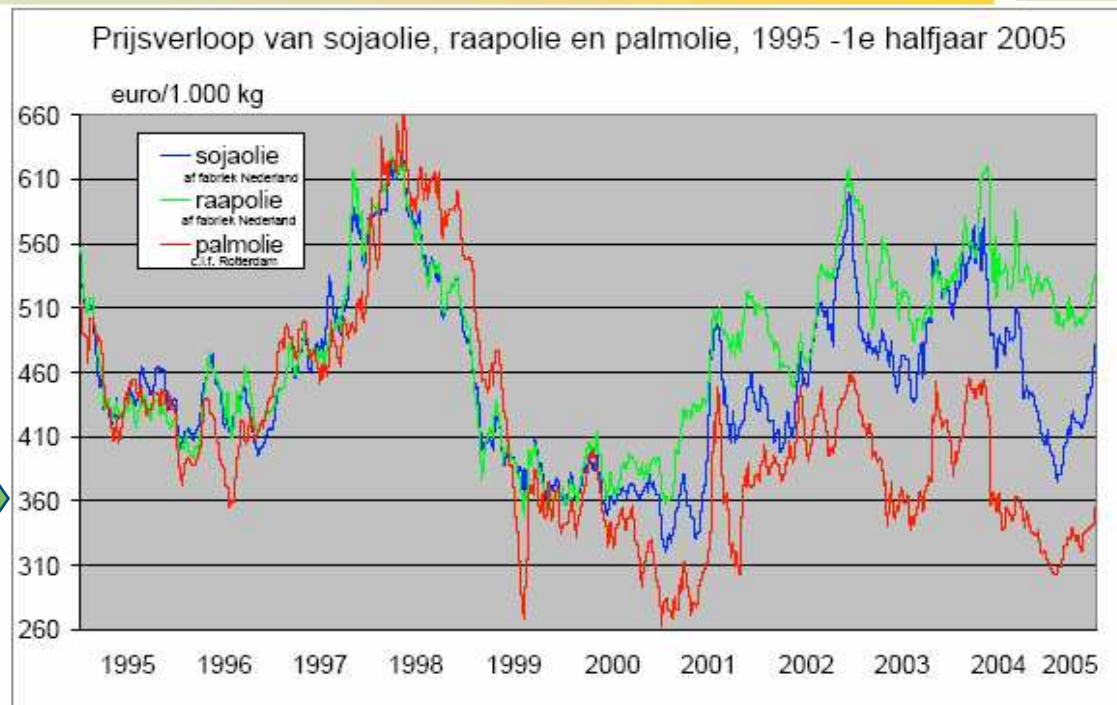


Productschap Margarine, Vetten en Oliën



1000 kg brent-olie = 6 vaten x 75 \$ = 450 \$ = € 360

Prijzontwikkeling plantaardige olie



360 €

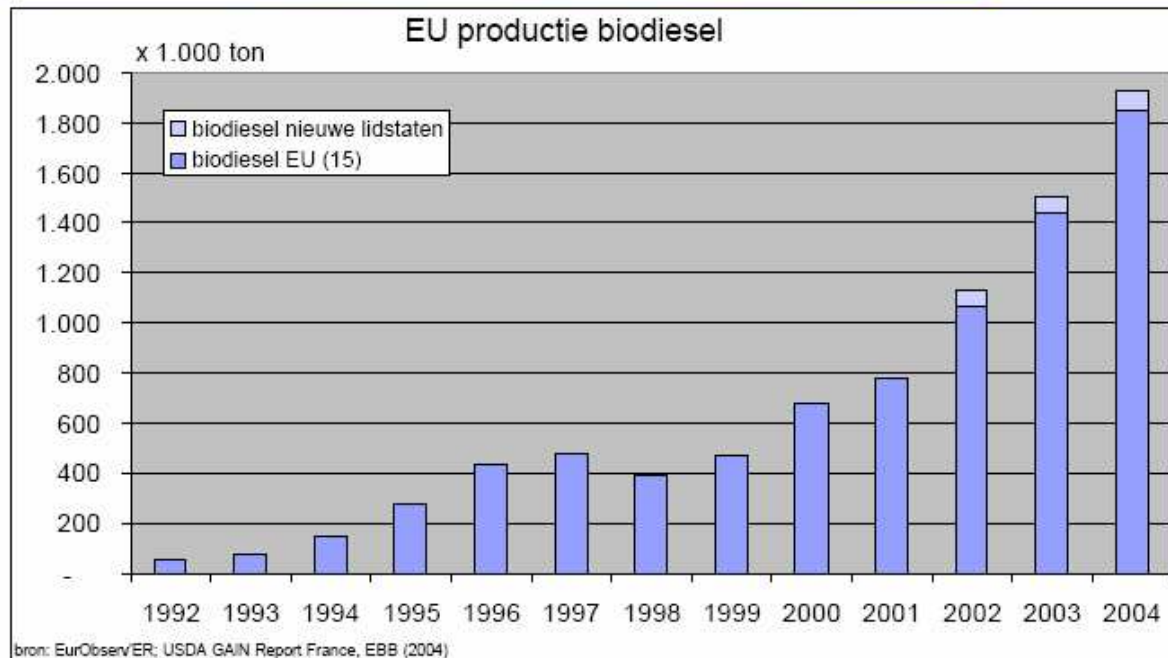
Productschap Margarine, Vetten en Oliën



PLANT RESEARCH INTERNATIONAL
WAGENINGEN UR

> vertienvoudiging gebruik biodiesel in EU in 10 j

EU productie biotransportbrandstoffen



Productschap Margarine, Vetten en Oliën



Wereldvoedselbehoefte

- Afgerond 1 miljoen caloriën/persoon/jaar (2 700 /dag)
- 1 kg rijst = 3,640 Caloriën
- Dus 275 kg rijst/persoon/jaar
- x 6 miljard mensen = 1 650 Mt eetbaar graan
- Verliezen en dergelijke 50 %: 3 000 Mt graanbehoefte
- Bij 50 % via dierlijke route is 6 000 Mt graan nodig
- Met 5 t/ha graan is 1 200 Mha (1.2 miljard) nodig
- Met 2.5 t/ha graan is 2 400 Mha nodig (2.4 miljard ha)

- 25 kg P/ha opname x 1.2 miljard ha: = 30 Mt P/jr



Bij 50 %-50% plant+dier is 2,5 miljard ha nodig

TABLE 3. WORLD LAND QUALITY AND USE (PIMENTEL ET AL. 1999)

Land use	Fraction of total (percent)	Billion ha
Arable	11	1.5
Pasture	26	3.5
Forest	30	4.0
Urban	9	1.2
Other	23	3.1
Total	100	13.3



Wereldruimtebehoefte

Vorige dia

- Met 5 t/ha graan is 1 200 Mha (1.2 miljard) nodig
- 25 kg P/ha opname x 1.2 miljard ha: = 30 Mt P/jr

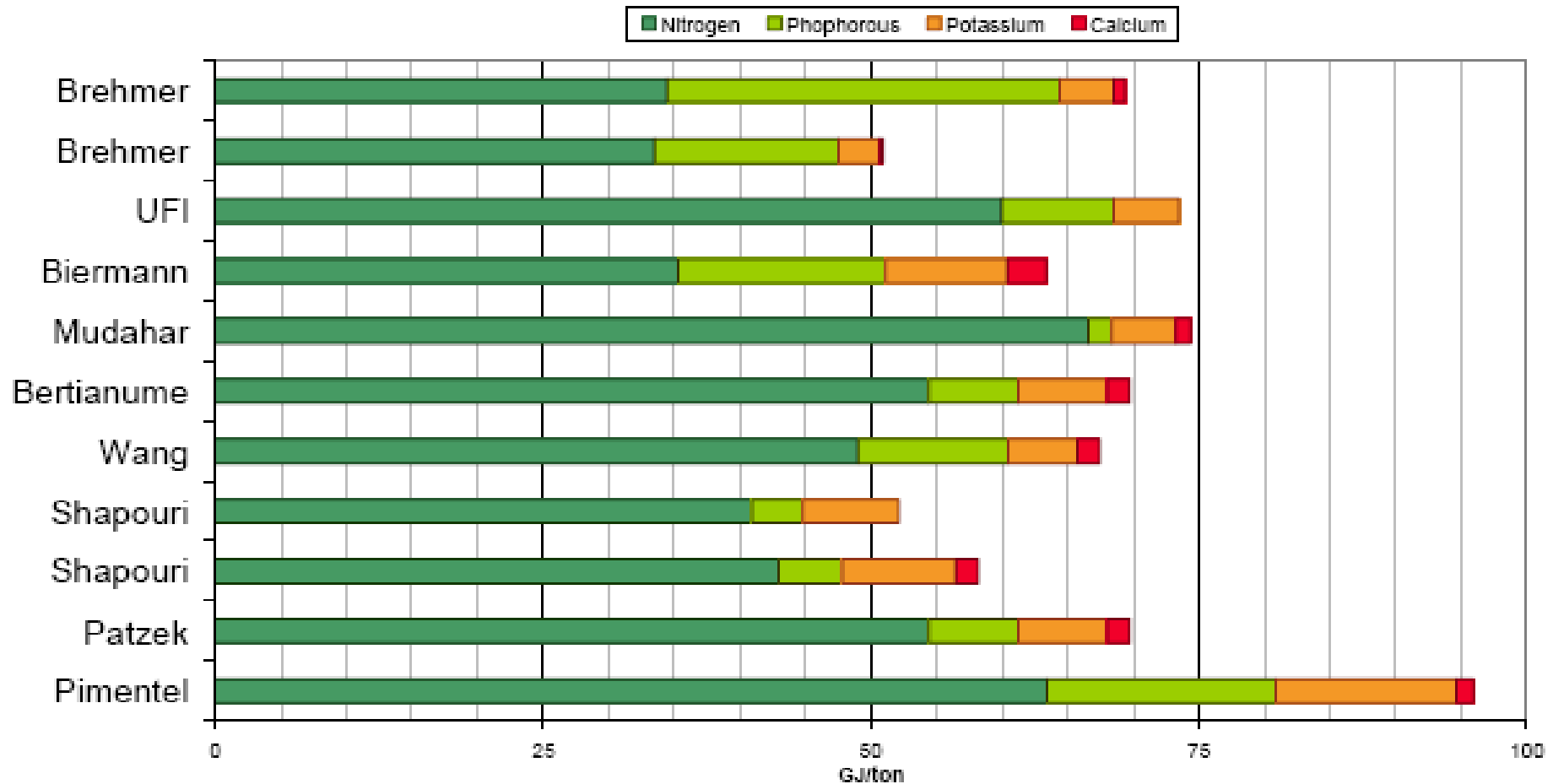
Stel de hele wereld leeft als wij

- Voedsel 1.2 miljard ha
- 6 miljard mensen = 6 miljard hectare voor energie
- Totale landbehoefte = 7.2 miljard (die is er wel/niet)
- Totale fosfaatbehoefte verzesvoudigt: 180 Mt P/j



Minerale hulpbronnen kosten veel energie

Total Fertilizers



Cradle to grave energiekosten (A&F)

NPK behoeften per ton geproduceerde DM (A&F)

Crop	Nutrients (kg/ton DW)			Energy* MJ/ton DW
	N	P	K	
Cassava	11.86	4.74	14.23	625.3
Maize	11.07	4.27	8.16	551.4
Palm Tree	14.67	4.77	24.39	787.2
Potato	15.82	2.95	23.86	733.0
Rapeseed	25.22	2.52	30.58	1092.4
Soya	0.00	37.17	61.06	744.6
Sugar Beet	22.87	9.15	32.02	1261.3
Sugar Cane	9.60	2.13	32.00	513.9
Sunflower	18.55	12.36	54.73	1231.4
Sweet Sorghum	8.93	4.06	10.15	472.5
Wheat	18.85	5.50	25.29	918.5

*based on Brehmer figures



Resultaten EnergyCrop[®] (AGRO, WUR)

Teeltaspecten

Energie en duurzaamheid

	W-gebruik (kg H ₂ O / kg ds)	N-gebruik (kg N / kg ds)	E-opbrengst (GJ / ha)	Milieu (bodemorg. stof)
Koolzaad (biodiesel+)	200%	250%	37 (+16)	+/-
Tarwe (bio-ethanol+)	100%	100%	59	+
Suikerbiet (bio-ethanol+)	75%	50%	97	+/-
Snijmaïs (groene stroom)	50%	50%	103 (+80)	-



P kosten en rendement in termen van Joules

Cassave: 25 t/ha wortel = 6.25 t DS = ca 100 GJ/ha
25 t natte wortel = 25 x 170 l EtOH = 90 GJ/ha
Totale geogste biomassa: 7.5 t/ha droog
P: 7.5 x 4.74 kg = 35.5 kg P/ha (0.39 kg P/GJ)

Koolzaad: 3 t/ha olie x 36 GJ/t = 108 GJ/ha
Totale geogste biomassa: 6 t/ha droog
P: 6 x 2.52 kg = 15.1 kg P/ha (0.14 kg P/GJ)

Tarwe: 8 t/ha zaad x 17 GJ/t = 136 GJ/ha
Totale geogste biomassa 12 t/ha
P: 12 x 5.5 kg = 66 kg P/ha (0.49 kg P/GJ)



IITA cassave voorstel bio-ethanol

In voorbereiding:
cruciaal is bouw mestfabriek annex aan distilleerderij



Jatropha voorstellen



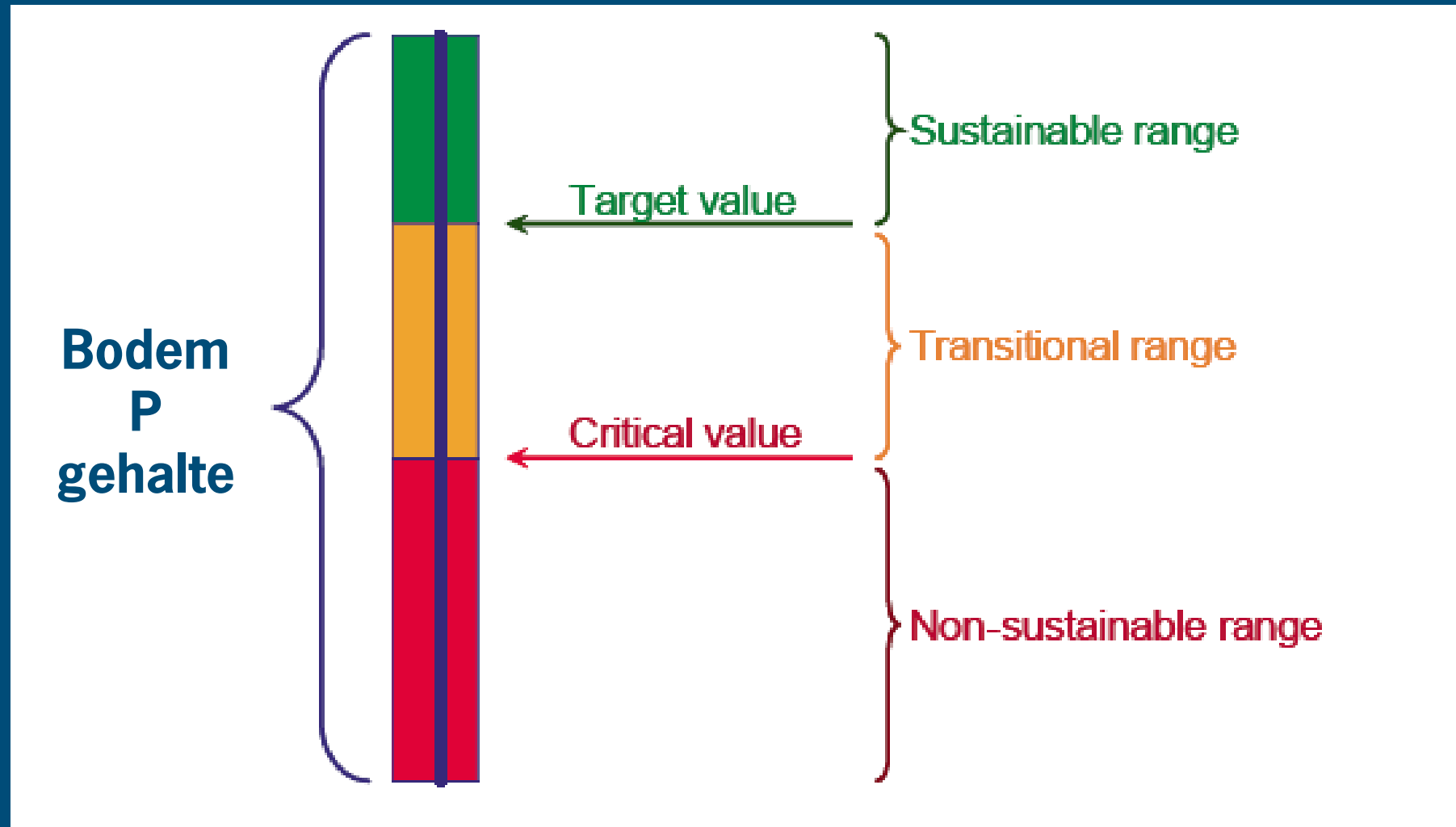
- **BP pledges \$500 million for energy biosciences institute and plans new business to exploit research**

London, United Kingdom
June 14, 2006

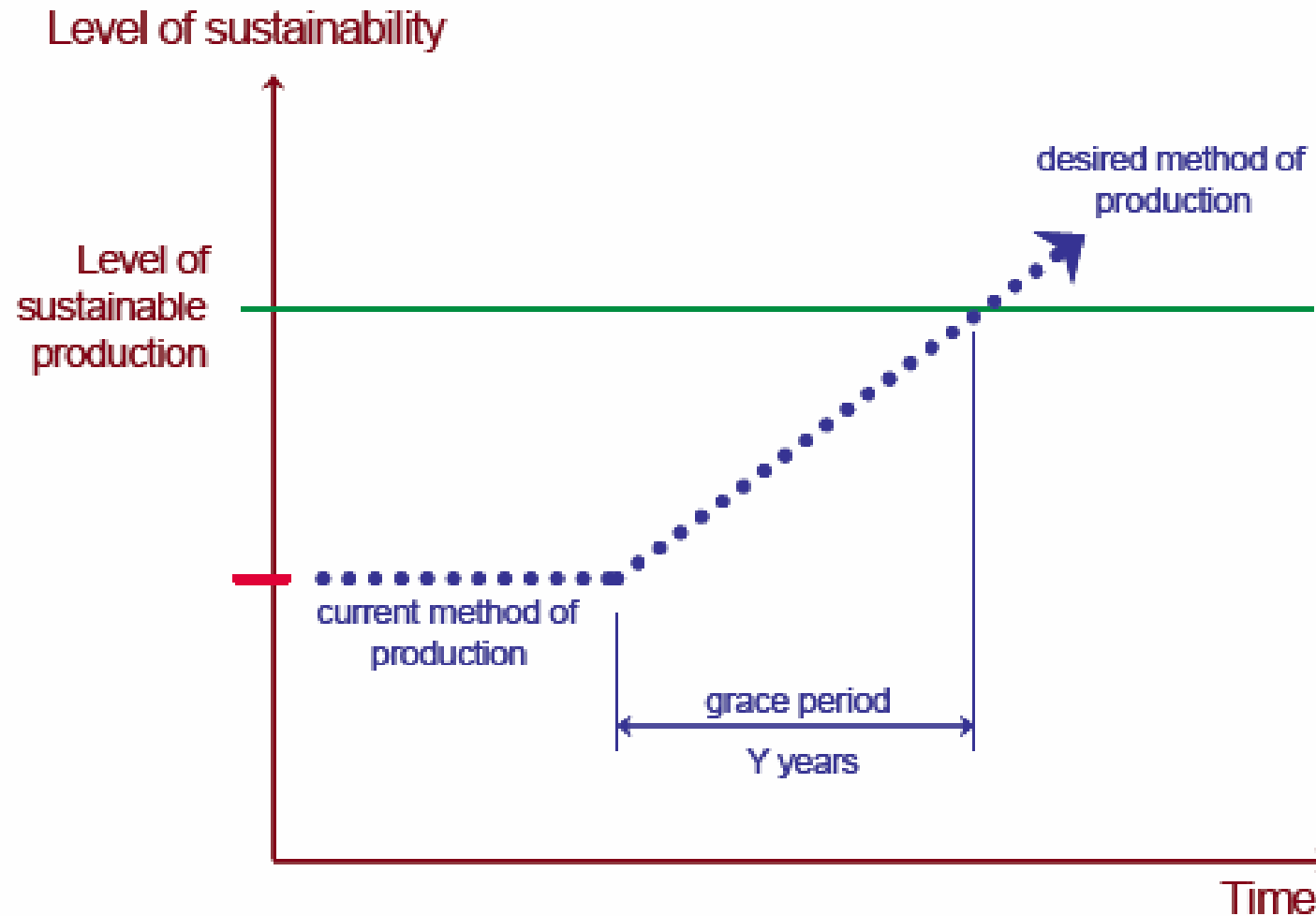
- **10 M€ for a jatropha project in India**



Duurzaamheidsindex (Bos et al.): waarden bepalen



Duurzaamheidindex: traject inzetten en monitoren



Slotopmerkingen

- De prijzen van de grote *commodities* convergeren alle naar aardolie
- Belang biomassa neemt toe. Er is onvoldoende land (en fosfaat) om de wereldbevolking te voeden en van energie te voorzien (brengt wind, zon, fusie in beeld). PGG heeft ander beeld
- Kijk bij gewaskeuze naar de minste P nodig per J geoogste biomassa en compenseer minimaal de afvoer
- Bij centrale verwerking (destillatie) bouw een mestfabriek en retourneer NPK
- Bij decentrale verwerking ga voor oliegewas en retourneer gewasresten
- Naast P zijn dergelijke redeneringen te houden voor andere nutriënten (N,K,..), water en C (**groot risico op koolstofmijnen**)
- Maak een duurzaamheidsindex met (streef)waarden en traject indien nodig. Monitoren is overal nodig.
- Er is geen verschil tussen hoogproductieve en marginale gronden wv gebruik voor voedsel of energie (zijn converteerbaar) en mineralenbalans (mn C en P)

