

HALEN WE KYOTO ?

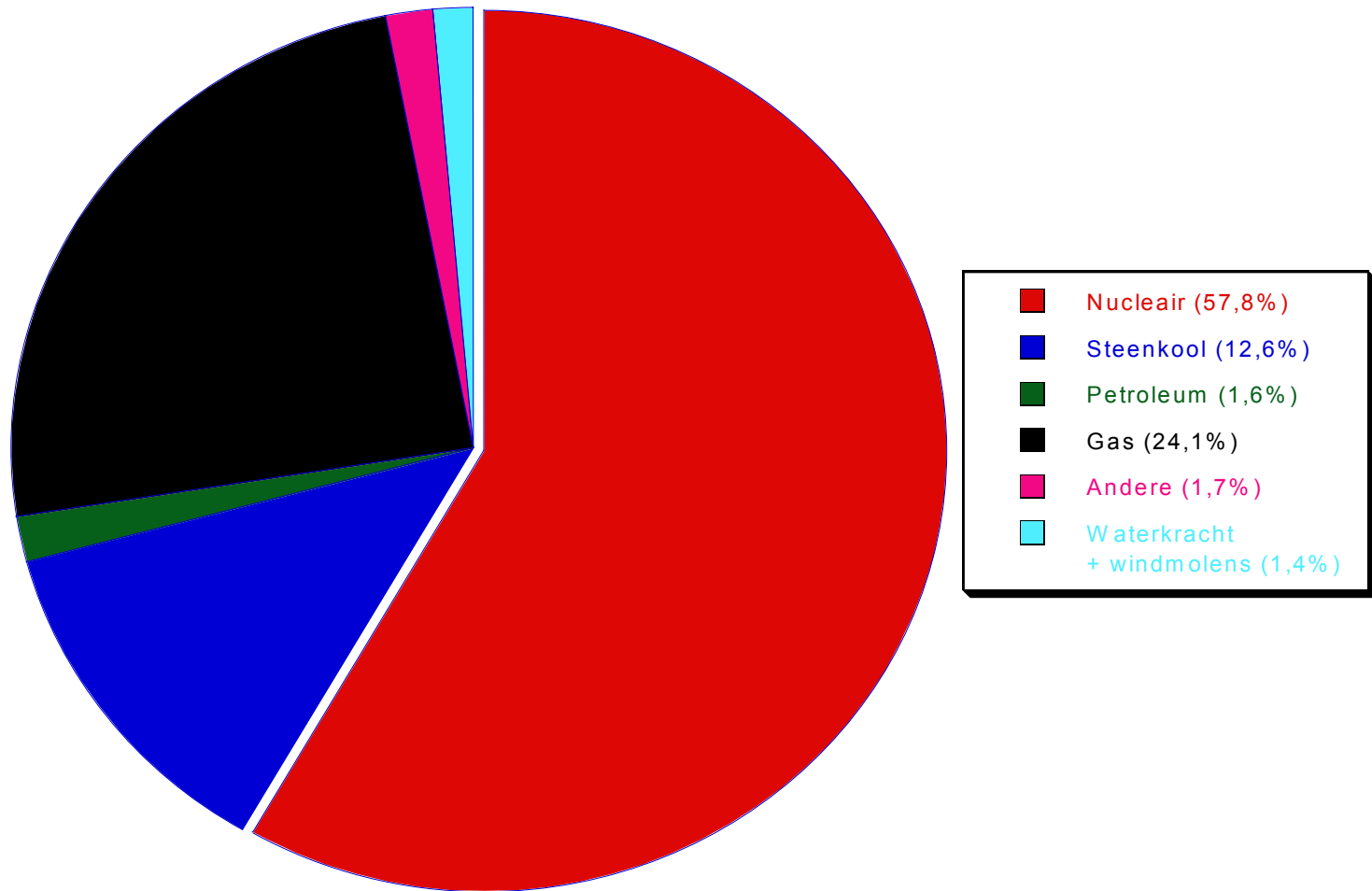
Evenwicht tussen energiegebruik en CO₂-reductie

Jean-Marie Streydio

Prof. Ucl, dept MAPR en covoorzitter ex-AMPERE commissie



Electriciteits productie in België in 2001



CO₂ uitstoot in g/kW_e

Land/regio	gCO ₂ /kW _e	% kernenergie (1999)
Denemarken	791	
Nederland	603	4,0
Duitsland	588	31,2
Wereld	544	
Groot-Brittannië	521	28,9
Italië	521	
Spanje	471	31,7
Europese gemeenschap	399	
België	307	57,7
Frankrijk	56	75
Zweden	42	45,8

WKK

- Is een slimme manier **om warmte te produceren**, men laat een hoogwaardige brandstof niet zonder meer degraderen tot warmte op lage temperatuur
- **De WKK-installaties werken op een optimale manier als ze voortdurend warmte leveren op hoge temperatuur op vollast**, : dat kan in sommige industriële processen het geval zijn.
- Wanneer de WKK-installaties een beperkte gebruiksduur kennen, *dan zal het centralepark minder efficiënt* werken dan als er een STEG-centrale ware gebouwd.
- Indien bij discontinu gebruik van de WKK-installaties een beroep gedaan is aan steenkoolcentrales heeft zulks grote nadelige gevolgen voor de **CO₂-uitstoot!**

AMPERE raamt de totale potentiële markt van gecombineerde productie in België rond 1700 - 2.300 MWe (einde 2000, waren er al ... 1000 ... MWe van dit potentieel operationeel).

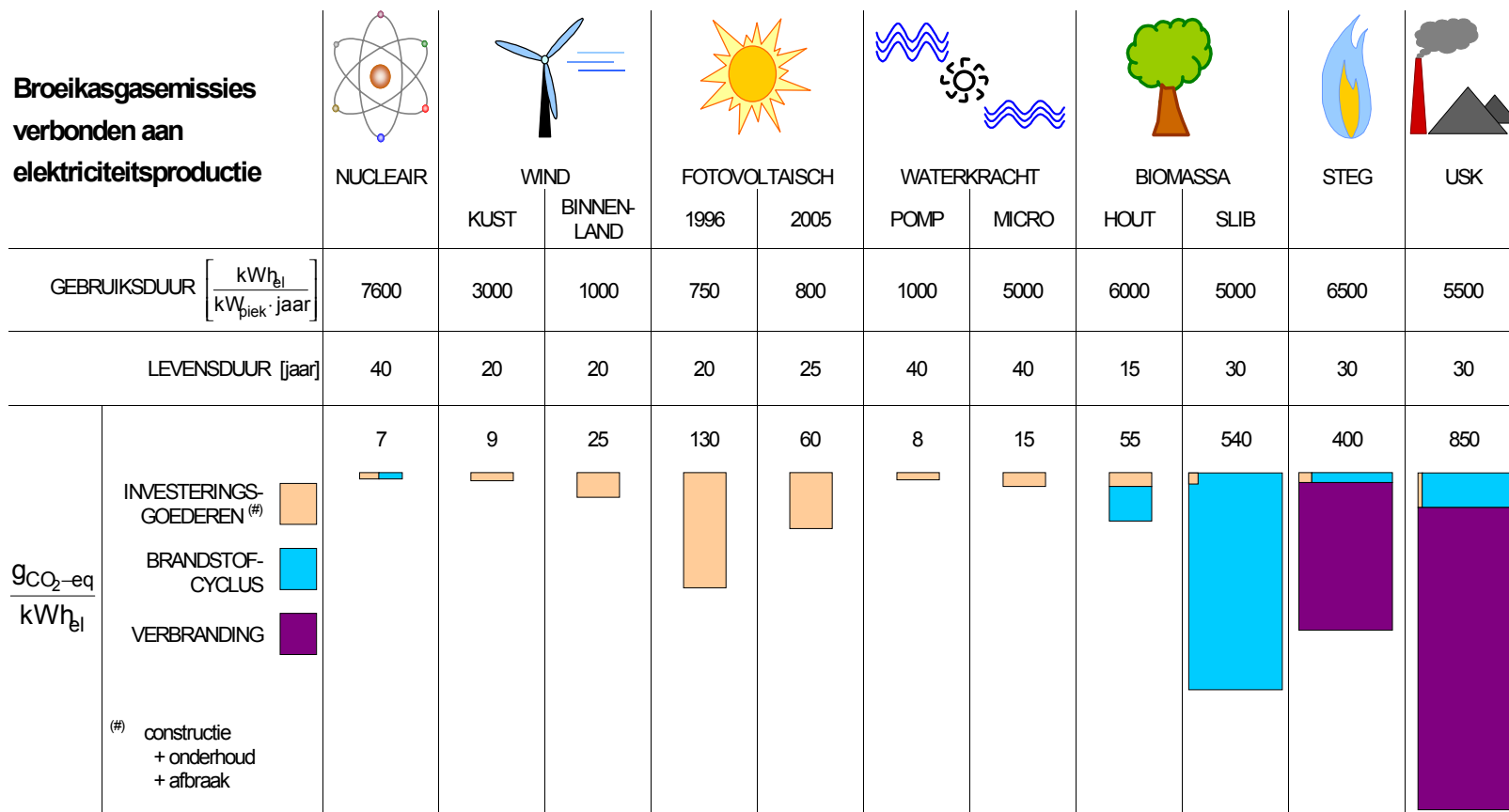
Potentieel hernieuwbaar energie (horizon 2020)

Type	Potentiële productie [TWh/j]	Deel [%]	Nu geïnstalleerd [TWh/an]
Fotovoltaïsche cellen	0,5	5,5	0,0003
Biomassa	3,5	38,1	0,65 – 0,70
Windenergie	4,2 – 5,4	52,3	
Waterkracht	0,38	4,1	0,3
Totaal	8,58 – 9,78	100,0	
% van de 2020 productie	7,9 – 9,0		

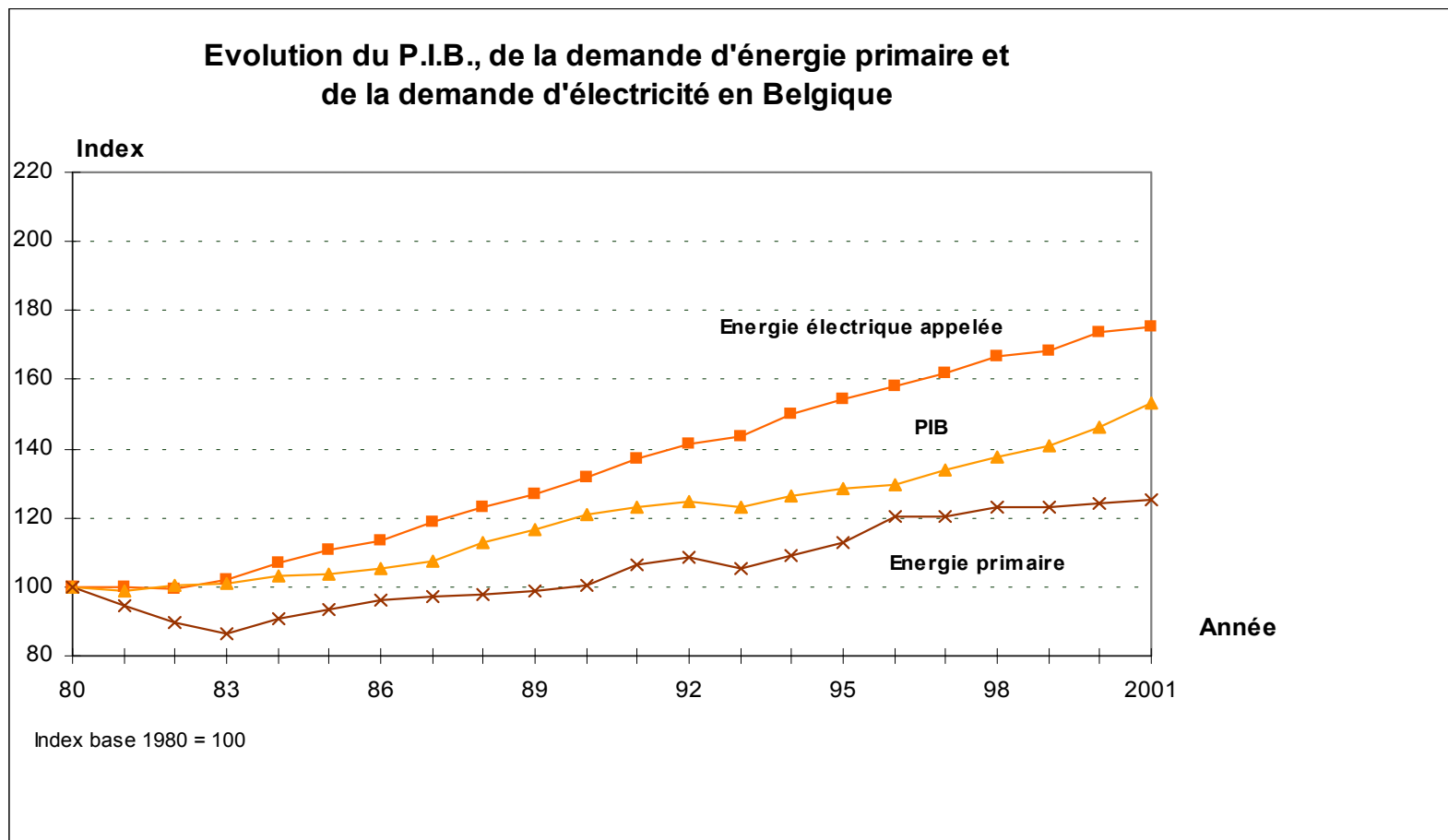
Biomassa

Bron	Aanbod [PJ/a]	Theoretisch potentieel [TWh/a]	Technisch potentieel [TWh/a]	Deel [%]	Nu geproduceerd [TWh/a]
Energetische culturen	240	13 – 23	0,135 – 0,465	13,5	0
Houtresidu's	13	0,72 – 1,26	0,14 – 0,59	16,4	0,119
Slib waterzuivering	2,75	0,076 – 0,26	0,038 – 0,24	6,3	0,002
Bermmaaisel	0,5 – 1,7	0,03 – 0,12	0,03 – 0,12	3,4	0
Landbouwresidu's	18	1 – 1,25	0	0	0
Huishoudelijk afval	30	0,83 – 2	0,25 - 1	28,3	0,51 – 0,56
Stortgas	1,6	0,039 – 0,077	0,038 – 0,077	2,5	0,013
Industrieel afval	5,5 – 9,5	0,39 – 0,53	0,091 – 0,32	9,2	0,003
Drijfmest	34 – 68	0,56 – 1,1	0 – 0,11	2,4	0
Mest pluimvee	14 - 21	0,8 – 1,2	0,2 – 0,6	18,0	0
Totaal	359 - 405	18 - 31	0,92 – 3 ,5	100	0,65 – 0,7
% electriciteitsproductie in 2020			0,85 – 3,22		

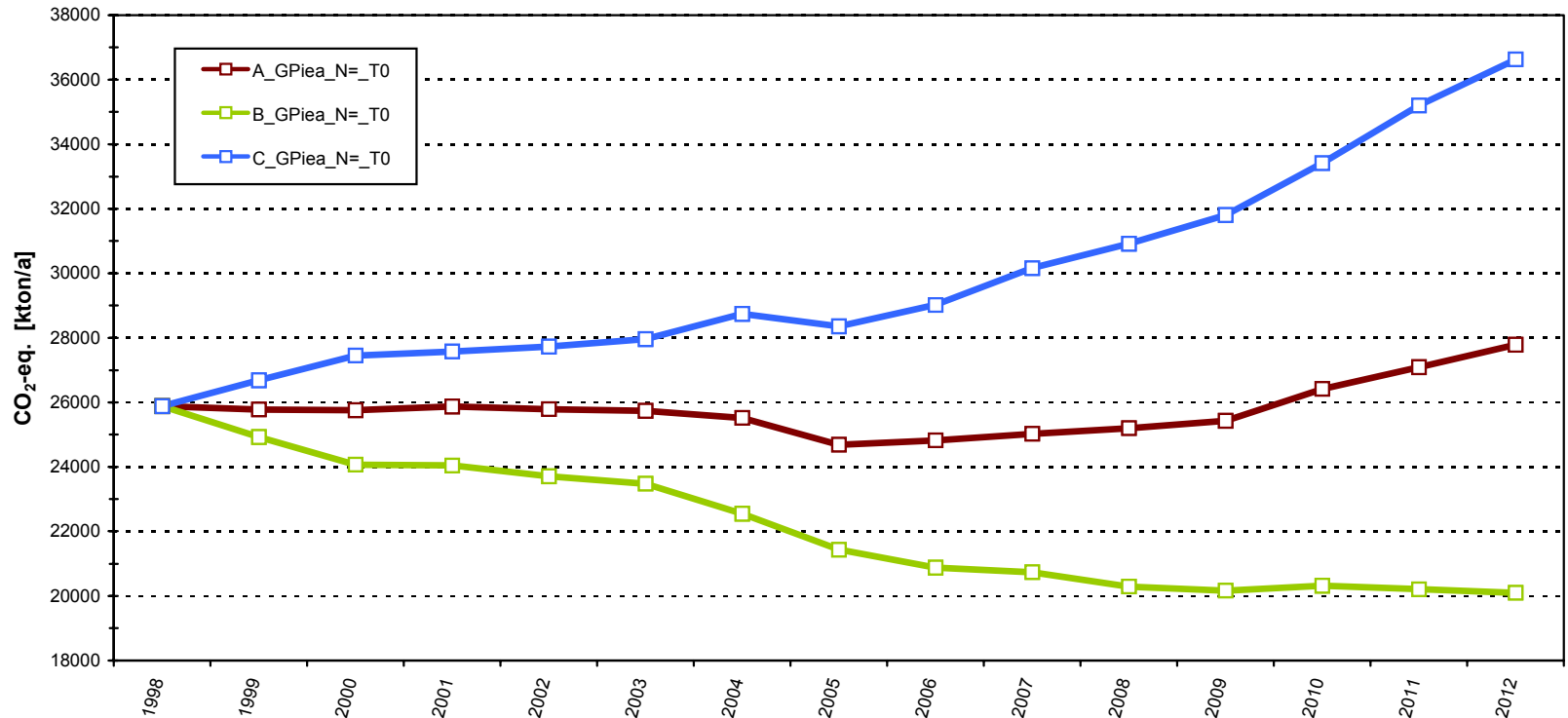
Life cycle analysis en broeikasgasemissies



Evolution vraag vs BBP



Jaarlijkse evolutie van CO₂-eq emissies vs vraag evolutie

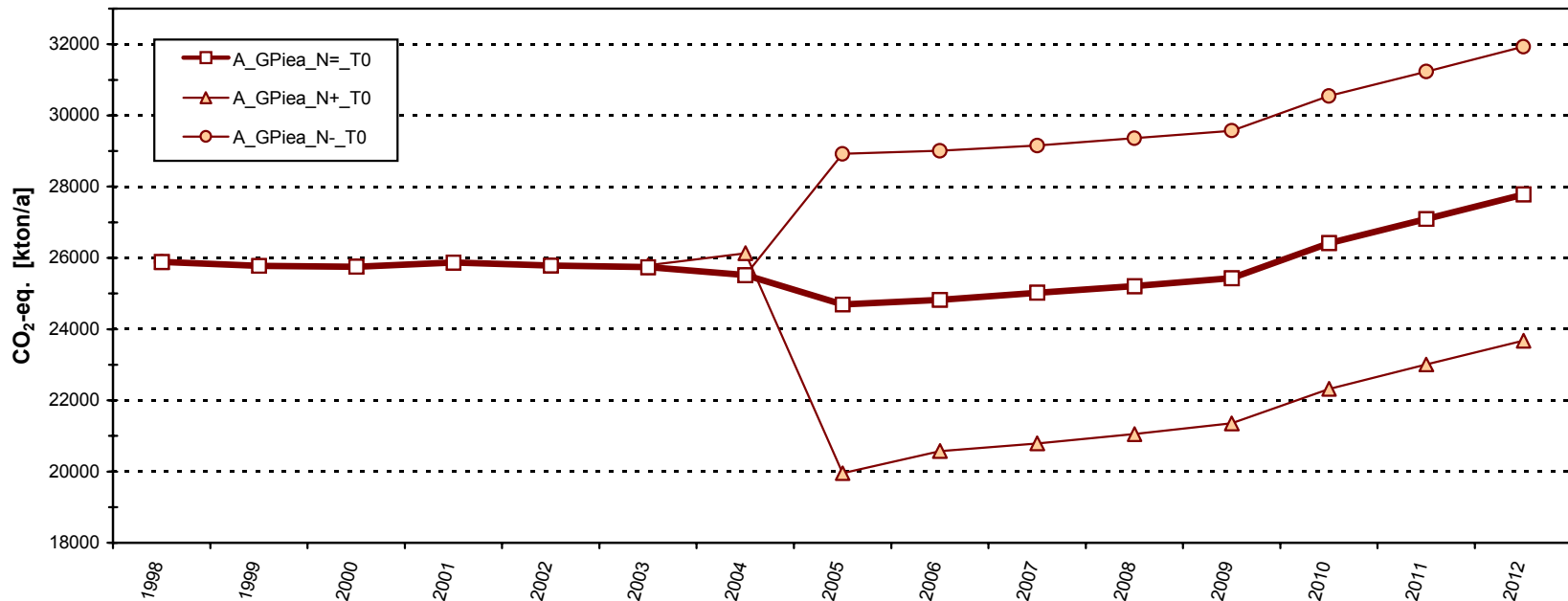


Scenario A : vraag +2% tussen 1998 en 2005 et daarna van + 1,5% tot 2012 → totaal vraag + 30% → totaal CO₂ + 8%

Scenario B : vraag + 0,5% tussen 1998 en 2005 en daarna status quo tot 2012 → totaal vraag + 4%/j → totaal CO₂ - 23%:J

Scenario C : vraag + 3,5% tussen 1998 en 2005 et daarna van + 3% tot 2012 → totaal vraag + 62% → totaal CO₂ + 40%

Evolutie van CO₂-éq emissies vs wijzigingen in nucleaire productie in België



- park 1998 en vervanging oude eenheden door STEG
- uit dienst Doel 1 + Tihange 1 (1.355 MWe) en vervanging via STEG
- △ park 1998 + 1.355 MWe nucleair

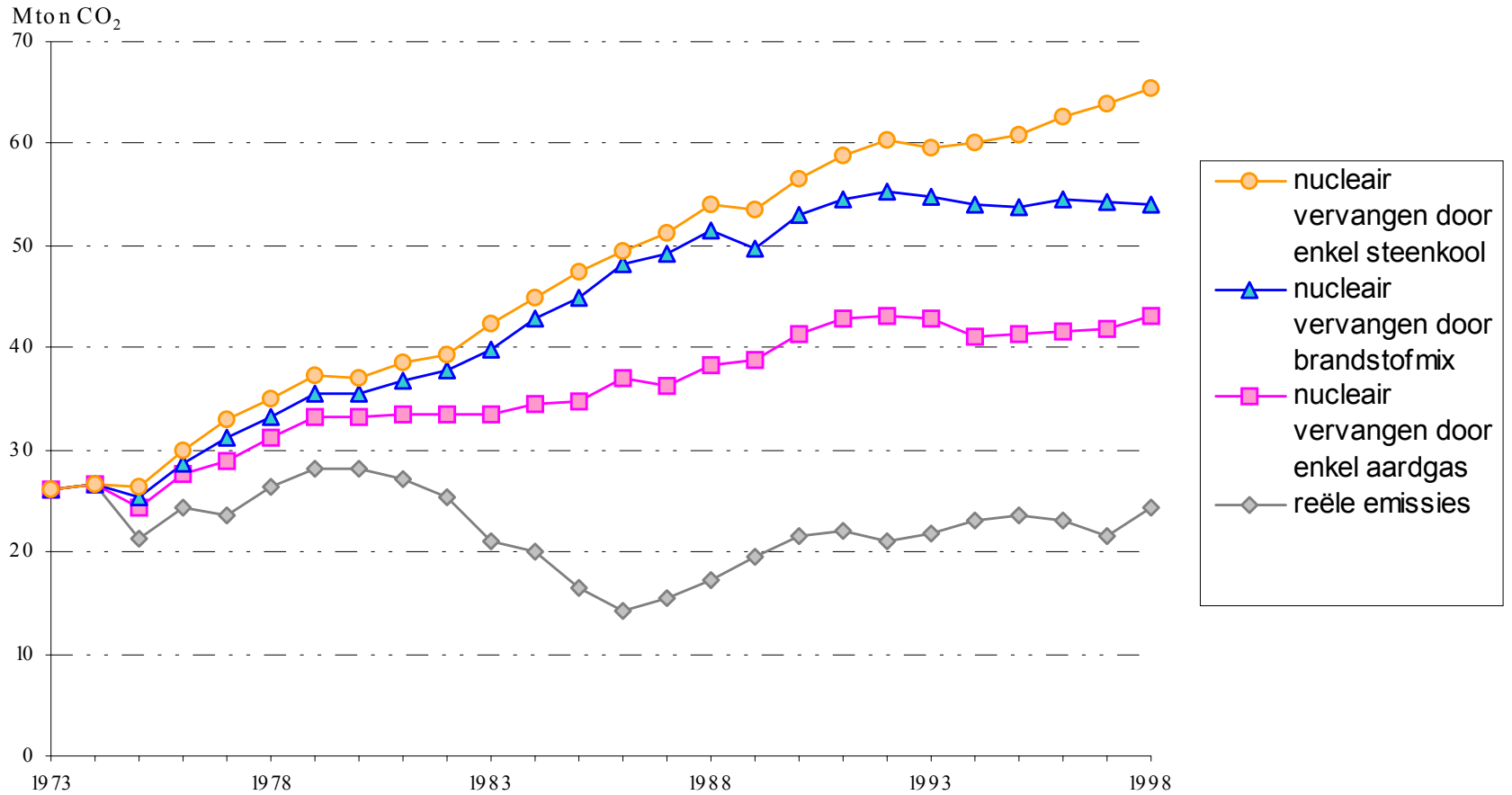
Balans CO₂

- 1990-96 toename in CO₂ emissies 13,7%
- Simulatie scenario A 1998-2012 8 %
- Vereiste Kyotoreductie 7,5%
- Som ≈ 30 %

- Meest voluntaristische poging :
 - + 1000 MW WKK → CO₂ reductie met 2-3 %
 - + 1500 MWe wind → CO₂ reductie met ~ 8 %
 - + 4% el. prod. biomassa → CO₂ reductie met ~ 8 %
 - Som ~ 20 %

⇒ In 2012 nog 10 % tekort !

Emissies vs brandstof



Raming kostprijs van kWu in 2010 (in 2000BEF/kWu)

Bron	Produktiekost	Milieu kost	Sociale kostprijs
AP600 nucleaire centrale	1,18	0,04	1,22
PWR nucleaire centrale	1,24	0,04	1,28
MHTGR nucleaire centrale	1,67	0,04	1,70
STEG (combined cycle: stoom en gas)	1,31	0,42	1,74
Windmolens aan de kust	1,81	0,04	1,85
STEG (ruimteverwarming)(*)	1.68	0.19	1.86
STEG (Hoge temperatuur warmte voor industrie(*)	1.48	0.41	1.90
Poederkool (Ultra Super Critical, 2020)	1,38	0,73	2,10
Windmolens in zee	2,35	0,04	2,39
Windmolens in de polders	2,62	0,04	2,66
Windmolens in het binnenland	3,14	0,12	3,26

Scenarios Electricity Demand and Production (in TWh) and Total Cost (PROOST and VAN REGEMORTER, 2000)

<p>No Kyoto constraint New nuclear</p>	Demand ELEC: 113 TWh Nuclear: 60 TWh Coal: 33 TWh Gas: 1 TWh Cogeneration: 19 TWh Renewables: 1 TWh Cost: -0.5% of GDP 2000	<p>Kyoto constraint No new nuclear</p>	Demand ELEC: 98 TWh Nuclear: 4 TWh Coal: 4 TWh Gas: 62 TWh Cogeneration: 22 TWh Renewables: 5 TWh Cost: 2.7% of GDP 2000
<p>No Kyoto constraint No new nuclear</p>	Demand ELEC: 106 TWh Nuclear: 4 TWh Coal: 74 TWh Gas: 9 TWh Cogeneration: 19 TWh Renewables: 1 TWh Cost: -0.7% of GDP 2000	<p>Kyoto constraint New nuclear</p>	Demand ELEC: 100 TWh Nuclear: 60 TWh Coal: 4 TWh Gas: 11 TWh Cogeneration: 21 TWh Renewables: 5 TWh Cost: 0.6% of GDP 2000