



# BROEIKASGASEMISSIES VEROORZAAKT DOOR ELEKTRISCHE CENTRALES

- Investeringsgoederen
- Databanken en Rekenprogramma's

Ir. K. Voorspools  
Prof. Dr. Ir. W. D'haeseleer

TME/WDH/97-09/FIN

30 september 1997

**Afdeling Toegepaste Mechanica  
en Energieconversie**

Departement Werktuigkunde  
Celestijnenlaan 300A  
B-3001 Leuven (Heverlee)





# BROEIKASGASEMISSIES VEROORZAAKT DOOR ELEKTRISCHE CENTRALES

- Uitstoot te wijten aan investeringsgoederen
- Databanken en rekeninstrumenten voor levenscyclusanalyse

## Beknopte Samenvatting, (“Abstract”)

Voorliggend rapport bestudeert de indirecte CO<sub>2</sub>-equivalent emissies vervat in de bouw en constructie van op het eerste zicht emissievrije centrales: kerncentrales, windturbineparken en fotovoltaïsche zonnecellensystemen. Deze indirecte CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt afgeschat aan de hand van twee onderscheiden denkpijsten.

De *procesketen analyse (PKA)* zoals hier beschouwd, ontbindt een investeringsgoed volgens zijn materiaalsamenstelling: x ton materiaal A, y ton materiaal B, etc. De PKA methode ontrafelt dan het gehele wordingsproces voor ieder materiaal in kwestie. Bij elke processtap (vb. reductie van ijzererts voor staalproductie) inventariseert men de hiervoor benodigde primaire energie, alsook de erdoor veroorzaakte uitstoot van CO<sub>2</sub>-equivalent. Integratie over alle processtappen en sommatie over alle materialen in de centrale levert de globale CO<sub>2</sub>-equivalent uitstoot.

De *Input-Output analyse (IOA)* vertrekt van de verschillende economische sectoren die tussenkwamen bij de bouw van de centrales. Voor iedere sector (zoals bouwsector, machinebouwsector, dienstensector, etc.) wordt becijferd hoeveel BEF eraan wordt besteed voor dat investeringsgoed. Elke economische sector in het land is tevens gekarakteriseerd door een globale CO<sub>2</sub>-uitstoot-verantwoordelijkheid: x kg CO<sub>2</sub>-equivalent per BEF economische activiteit. Door zorgvuldige analyse waarbij dubbeltelling t.g.v. intersectoriële uitwisselingen worden vermeden, wordt na synthese uiteindelijk een geconsolideerd resultaat voor de constructie van de centrale bekomen.

Naast de CO<sub>2</sub>-uitstoot is de uitgewerkte methodologie ook in staat de totale benodigde energie-input voor het tot stand brengen van de centrales te berekenen. Hieruit kan de energierugverdiendtijd worden berekend. De resultaten zijn eenduidig zo ze worden uitgedrukt per kW geïnstalleerd *vermogen*. De resultaten zijn meer interpretatief indien gerefereerd per kWh of geproduceerde *energie*, daar de jaarlijkse nuttige gebruiksduur, alsook de totale levensduur van de centrale als parameter in het spel komen.

Voor nucleaire centrales van het PWR type wordt typisch ordegrrootte 2 gCO<sub>2</sub>-eq/kWh gevonden. Voor windturbineparken vindt men daarentegen 10 gCO<sub>2</sub>-eq/kWh en 30 gCO<sub>2</sub>-eq/kWh voor Belgische condities, respectievelijk aan de kust en in het binnenland. Voor fotovoltaïsche centrales vindt men voor de huidige technologie (1996) zowat 200 gCO<sub>2</sub>-eq/kWh. Met de te verwachten technologie voor 2005 lijkt een ordegrrootte 100 gCO<sub>2</sub>-eq/kWh een aanvaardbaar resultaat.

Ter garantie van de inputgegevens voor allerhande industriële processen en toepassingen werd chronologisch voorafgaandelijk eerst een grondige studie naar de betrouwbaarheid en gebruiksvriendelijkheid van *databanken* ondernomen. Ook de commercieel beschikbare *rekenprogramma's* voor levenscyclus toepassingen werden zorgvuldig geëvalueerd. Als databank werd de *ETH (Zürich) databank* weerhouden. De rekenprogramma's blijken niets meer te zijn dan een rekenomgeving gelijkaardig met een “bouwdoos”. De invloed van de gebruiker op de nauwkeurigheid is groter dan die van het rekenprogramma. Derhalve is het niet nodig een eenduidige keuze te maken.

30 september 1997

geschreven : K. Voorspools  
geverifieerd : W. D'haeseleer  
goedgekeurd : W. D'haeseleer