

# Factor 4|: Meer winst met minder CO<sub>2</sub>



Ontwikkeling van “Proof of Concept”

Ton van Asseldonk  
april 2009

TVA management bv  
**De Gaffel 1**  
NL-5502 HT Veldhoven  
The Netherlands  
Tel 31 (0)40 2544942  
Fax 31 (0)40 2300430

ABN-Amro bank  
rek.nr. 47.68.63.333  
KvK Eindhoven 17067 956

## Introductie

In het kader van beleid gericht op de reductie van de uitstoot van broeikasgassen heeft de Nederlandse regering zich ten doel gesteld deze emissies, en met name CO<sub>2</sub>, tegen 2020 met 30% te reduceren ten opzichte van het niveau van 1990. In een recente studie heeft Milieu- en Natuurplanbureau<sup>1</sup> laten zien dat daarvoor een belangrijke intensivering van het beleid nodig is ( de impact van het beleid moet m.b.t. CO<sub>2</sub> met een factor 5 (!) worden opgevoerd) om deze doelstelling te halen. Ongewijzigd beleid (zie onderstaande figuur) zou leiden tot een belangrijke groei in plaats van een afname van de emissie.

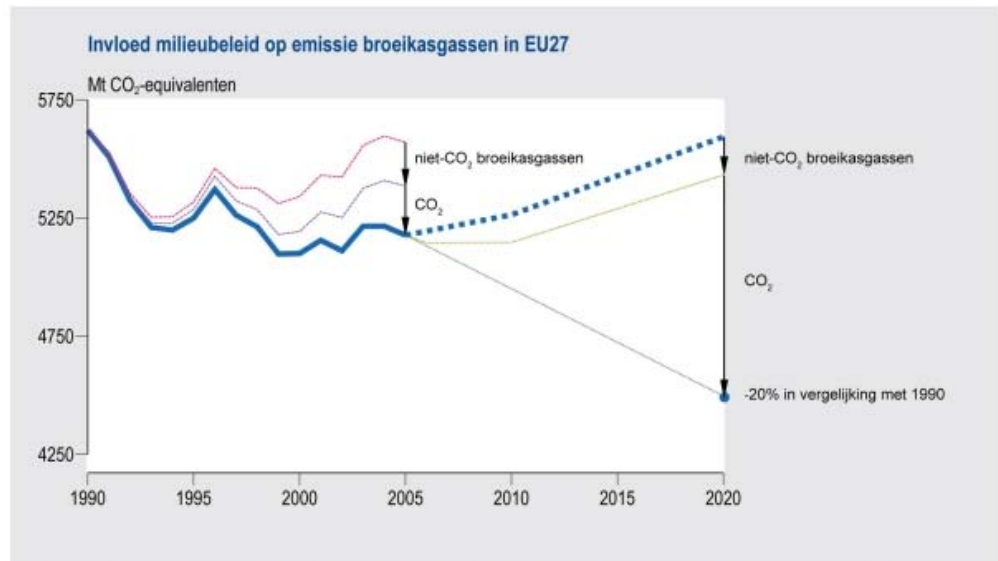


Figure 1 On the left, the ex-post estimated effects of environmental policies on greenhouse gas emissions (GHGs) in the EU-27 in the period 1990-2005. On the right, the ex-ante policy impact estimates (see text).

Hoewel deze doelstelling betrekking heeft op het geheel van emissies, is het ondenkbaar dat zulk een geïntensiveerd beleid niet alle belangrijke domeinen zou raken, en het is derhalve onaannemelijk dat het goederenvervoer zich aan deze internationale verplichting zou kunnen onttrekken.

Een veelheid van maatregelen en oplossingen worden daarbij overwogen, meestal echter als verbeteringen binnen de huidige systematische configuratie van transportketens. Er is op deze weg nog veel verbetering te realiseren door doortoepassing van nieuwe technologie (brandstoffen en motoren), verbetering van (gebruik) van infrastructuur, verschuiving van vervoersstromen naar andere modaliteiten, etc. Of echter het tempo waarin deze mogelijkheden in de dagelijkse praktijk effect zullen hebben hoog genoeg is om de beoogde doelstellingen te halen is zeer onzeker. Het verschuiven naar ander modaliteiten brengt bovendien het risico met zich van vertraging in de omloopsnelheid van goederen, en (zie onder) zal daarmee een drukkende effect hebben op de economische groei.

Het middels extra heffingen reduceren van het aantal tonkilometers binnen de configuratie van voortbrengingsketens zal eveneens een drukkende effect hebben op de economische groei. Daarmee komen we in het klassieke antagonisme van milieu en economische groei. Omdat onder zulke condities het algemene belang en het belang van de actoren

<sup>1</sup> EU 2020 climate target: 20% reduction requires five-fold increase in impact of CO<sub>2</sub> policies

L.G. Wesselink\*, H. Eerens, J. Vis\*; Milieu- en Natuurplanbureau; MNP report 500094007  
Januari 2008

tegengesteld zijn, zal zulk een beleid alleen met geïntensiverde regelgeving en bijbehorende sancties kunnen worden gerealiseerd c.q. afgedwongen.

Er is echter een andere denkrichting die perspectief biedt. Deze weg behelst een ingrijpende transformatie van de keten als geheel en het elimineren van de grote hoeveelheid “onnodige” kilometers uit de keten. Deze benadering wordt onderstaand verder uitgewerkt.

Deze twee gecombineerde perspectieven (de inzet van schonere technologie en reductie van “onnodige” kilometers) sluiten nauw aan bij de benadering van CLIM, waarin coalities worden gesmeed om onder het motto “Lean and Green” tot lage-emissie logistiek te komen. Bij dit initiatief zijn zowel verladers als transporteurs betrokken, en CLIM daarmee het ideale platform om tot een doorbraak in ketenstructuren te komen.

Met betrekking tot de inzet van schonere technologie, en de certificering en beloning hiervan, zijn er al een aantal ideeën in ontwikkeling. Het denken en werken aan ketentransformatie staat echter nog in de kinderschoenen. Deze benadering is anders en wordt mogelijk door velen als speculatiever ervaren. Deze weg is inderdaad niet zonder risico. Edoch de risico's van slagen of falen zijn zeker niet groter dan langs de klassieke lijnen van beleid. Bovendien zou slagen langs zulk een nieuwe weg een belangrijke impuls geven aan de innovatiekracht van de Nederlandse transportsector en daarmee aan de positie van Nederland als distributieland en mainport naar/van Europa. Dit voorstel behelst een studie naar de haalbaarheid van een dergelijk perspectief voor de Nederlandse transportsector.

### Een nieuw perspectief

In 1997 beschrijft Ernst von Weizacker in zijn boek “Factor 4”<sup>2</sup> de casus van aardbeienyoghurt in Duitsland. Hij laat zien (zie onderstaande figuur) dat een potje yoghurt (inclusief alle toelevering naar de yoghurtfabriek) ca 3500 km reist naar de gemiddelde(!) klant. En als de toeleveringen naar de toeleveranciers worden meegerekend, komt daar nog eens 4500 km bij. En dat terwijl de Duitsland diagonaal maar 950 km groot is.

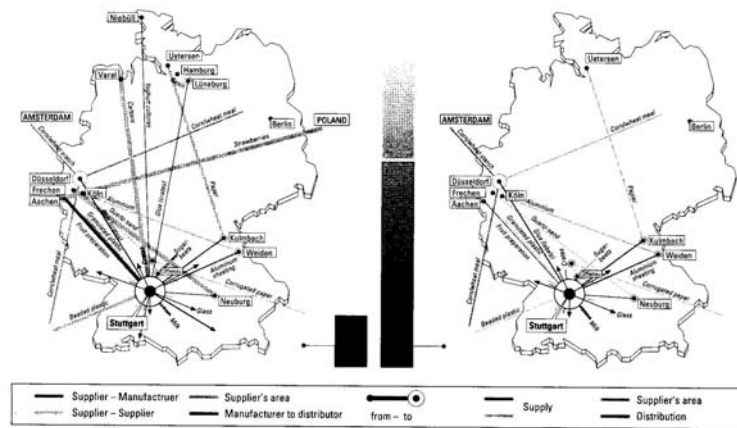


Figure 11 Thirty-five hundred kilometres is the average distance travelled by a strawberry yoghurt made in Stuttgart, Germany. It is not, of course, the finished cup of yoghurt itself that travels this extraordinary distance; rather, most of the distance is accounted for by the materials and ingredients that have to be shipped to the dairy manufacturer in the first place. The journeys of the supplies to the suppliers add another 4,500 kilometres. For comparison, the right-hand side of the illustration shows the geography of a low-transport-intensity yoghurt production. (After Böge, 1993)

<sup>2</sup> Factor Four; Ermst von Weizacker, Amory Lovins & Hunter Lovins; Earthscan 1997; ISBN 1978-1-85383-406-6

Dit geval staat niet op zich. In het boek Mass-Individualisation<sup>3</sup> worden meer voorbeelden genoemd waarin de complexiteit, heterogeniteit en onvoorspelbaarheid van de moderne consumentenmarkten leiden tot complexiteitskosten die groter zijn dan de productiviteitswinst uit industrialisatie van de voortbrenging. Vanuit de archetypes van deze ontwikkeling (e.g. T-Ford) zijn we stap voor stap terecht gekomen in een wereld waarin iedere individuele speler gedwongen wordt de volgende stap op de ingeslagen weg te gaan, terwijl op ketenniveau de oplossing steeds minder compatibel is met de omgeving waarin zij opereert. Deze z.g. padafhankelijkheid is alleen op systeemniveau, en dan nog moeilijk, te doorbreken<sup>4</sup>.

Uit ons eigen onderzoek en projectenwerk met betrekking logistiek ketens komen vergelijkbare uitkomsten:

- Bij simulatiestudies voor een grote supermarktketen bleek dat bij een geïdealiseerde, event-gedreven keten slechts 16% van de ketenresources (incl. transport) nodig waren.
- Bij dezelfde keten bleken de integrale colliekosten voor verse artikelen (“ambachtelijke keten”) ongeveer gelijk te zijn aan de integrale colli-kosten voor houdbare kruidenierswaren (“industriële keten”).
- Bij een grote warenhuisketen bleek theoretisch efficiency in de keten een factor 4-5 groter te zijn dan in de werkelijkheid werd gerealiseerd
- Uit een recente studie van Cap Gemini komt dat het uit het oogpunt van CO<sub>2</sub> emissie beter is om de boodschappen direct bij de consument thuis te bezorgen dan deze door hen zelf bij de supermarkt te laten halen.
- Ketenstudies door Procor & Gamble geven vergelijkbare resultaten voor hun distributiesysteem

Deze effecten zijn dus geen exotische uitzonderingen bij bedrijven die een achterstand hebben in de modernisering van hun goederenstromen. Ze zijn systematisch, ook bij de geavanceerde spelers in de sector. Het is overigens niet zo dat deze theoretische grenzen in de praktijk bereikt kunnen worden. Zij geven slechts aan hoeveel verbeteringspotentieel er theoretisch is. In genoemde projecten zijn echter door systeemtransformatie wel verbeteringen van tientallen procenten bereikt. Het ligt dus voor de hand om in een poging de mobiliteitsgebonden emissie te fors reduceren ook (en misschien vooral) te kijken naar deze “verspilde resources”.

Want (in het voorbeeld van Von Weizacker):

- Zeker 75% van het transport is theoretisch overbodig
- We weten uit ander onderzoek dat 50% van de vrachtauto's (in retail logistiek) leeg is (of: auto's gemiddeld halfvol zijn)
- Dus maar 12% van deze verplaatsing op weg naar de klant is
- En elke besparing aan het eind van de energieketen ook betekent dat de verspilling stroomopwaarts in de keten (bijv. in het winnen, raffineren en transporteren van brandstof) verdwijnt en de besparing aan het eind dus vermenigvuldigd kan worden met de inefficiëntie van de resource-supplychain.

## Economies of Change

<sup>3</sup> Mass-Individualization; Ton G.M. van Asseldonk; 1998; TVA developments

<sup>4</sup> Een goed voorbeeld van zulke padafhankelijkheid is ons QWERTY toetsenbord. Om de aanslagsnelheid van typistes te vertragen (de oude mechanieken konden dit niet bijhouden) is een indeling van toetsenborden tot stand gekomen waar we niet meer vanaf komen.

De complexiteit in de keten (b)lijkt dus een belangrijke verspiller van resources te zijn. Indien deze verspilling substantieel gereduceerd zou kunnen worden betekent dit niet alleen een belangrijke bijdrage aan de emissiedoelstellingen, doch ook een van "vrijvallende" waarde in de keten (deze kosten hoeven immers niet meer gemaakt te worden). Deze besparingen zouden aan de klanten kunnen worden doorgegeven in prijsverlagingen, maar kunnen ook gezien worden als opbrengsten voor de ketenspelers als rendement op hun investeringen in verandering. Theoretisch is het dus mogelijk om dezelfde opbrengst voor de transportsector te genereren voor minder (ton)kilometers.

Dit zal echter niet gebeuren zonder systeemingenrepen:

- Transport is als sector capaciteit gedreven. Benuttinggraad en kostprijs bepalen de (relatieve) waarde die wordt gegenereerd. Minder tonkilometers zal dus onvermijdelijk leiden tot dalende inkomsten en rentabiliteit voor de transportsector, waar de verladers/producenten de lagere kosten zullen gebruiken om hun concurrentiepositie te verbeteren.
- Omdat zulk een ontwikkeling re-configuratie van voortbrengingsketens betekent verandering niet automatisch dat waarde die door verandering op ketenniveau wordt gegenereerd ook toevalt aan diegenen die de investeringen doen. Het probleem is dus niet alleen hoe deze waarde te creëren, maar ook hoe deze te verdelen. In de huidige ketenconfiguraties is dit een spel tussen 2 opeenvolgende spelers in de keten, waardoor ieder, binnen de randvoorwaarden van de keten, slechts zijn eigen positie kan optimaliseren.
- Complexiteitskosten zijn (van Asseldonk, 1998) sterk verbonden met ketensnelheid, en met name met de fractie "wachtijden" in de keten. Deze wachtijden wijzen op aansluitproblemen en/of planningsproblemen in de keten. Meer snelheid leidt reductie van de complexiteitskosten dus vergroting van de waardecreatie in de keten. De economische productiviteit (in waardetermen) in de keten neemt dus toe. Niet echter in de wijze waarop nu door economen productiviteit gemeten wordt, omdat deze definitie gebaseerd is op het rekenen in eenheden, niet in geld<sup>5</sup>. De economische wetenschap is in haar instrumentarium een product van dezelfde wereld van homogeniteit, voorspelbaarheid en evenwicht als de industriële werkelijkheid is. Ook op dit punt is een stap voorwaarts nodig om de effecten van verandering zichtbaar te maken.

Nodig is dus een systeemdefinitie die het geheel van de keten omvat, waardecreatie op basis van snelheid in de ketenproductiviteit zichtbaar maakt en een transactioneel mechanisme dat deze waarde verzilverbaar maakt voor de investerende actoren. Het voorgestelde project beoogt in een relatief korte studie de haalbaarheid van zulk een systeemconfiguratie te onderzoeken en de determinanten te identificeren. Enerzijds beoogt het een blauwdruk voor zulk systeem te ontwikkelen en de validiteit van deze benadering via simulatie te demonstreren.

### **Project opzet, timing en kosten**

Doelstelling van het project is het leveren van een "proof of concept" op basis van bovenstaande analyse. Op basis daarvan kunnen dan in de toekomst gerichte ketenprojecten worden opgestart om de verworven inzichten verder uit te werken en in praktijk om te zetten.

Het voorgestelde project bestaat uit vier volgordegerichte onderdelen:

---

<sup>5</sup> Dit is eenvoudig te zien in het yoghurt voorbeeld van Von Weizacker. Immers, de input en de output van de (integrale, op macro-economisch niveau) keten in eenheden blijven gelijk en daarmee de economische productiviteit.

- Ontwikkeling van waardecreatie-systeem

Het economisch instrumentarium en de organisatietheorie is vanuit haar wetenschappelijke historie gebouwd rondom relatief homogene economische systemen. Beiden zijn derhalve niet echt geschikt (meer) als gereedschap voor het organiseren en besturen van extreem heterogene waardeketens. Aan de organisatiekant is dit zeer zichtbaar in de eerder genoemde voorbeelden. Vanuit een economisch perspectief is dit goed zichtbaar in de definities en het gebruik van de het economische “productiviteit”- begrip. Dit centrale begrip wordt berekend op basis van eenheden (input en output), en verliest in een extreem heterogene omgeving haar betekenis (immers, we kunnen geen “appels” bij “peren” optellen).

Reeds in 2<sup>e</sup> helft van de 20<sup>e</sup> eeuw heeft Solow er op gewezen dat we ca. 2/3 van onze welvaart niet kunnen verklaren op basis van factorproductiviteit. Het verschil is in de literatuur “residu” gaan heten en is dus aanmerkelijk groter dan het deel dat economen kunnen verklaren. Om te begrijpen hoe economische waarde ontstaat is dus een nieuw begrippenkader nodig dat wel bruikbaar is onder condities van heterogeniteit, en bijvoorbeeld ketensnelheid herkent als een van de belangrijke variabelen voor economische productiviteit.

Het is juist deze ketensnelheid die nauw verbonden is met de notie van “onnodige” tonkilometers en systeem-breuken die wachttijden veroorzaken. Vergroting van de ketensnelheid reduceert de complexiteitskosten in de keten, en verbindt daarmee economisch resultaat met een betere milieuprestatie.

- Inventarisatie van waardepotentieel in een tweetal case-studies

Op basis van het in de eerste stap ontwikkelde instrumentarium wordt in deze fase een poging gedaan deze instrumenten te gebruiken om een schatting te maken van de waardepotentie (in geld) die ontstaat bij een andere (op basis van event-processing en ketensnelheid) organisatie van de voortbrengingsketen.

In een tweetal clusters van transporteurs, verladers en producenten worden (op basis van door deze partijen aan te leveren historische gegevens) berekeningen gemaakt over “ist” (nu) en “soll” (geïdealiseerd) om de verbeteringsruimte zichtbaar te maken. Hiermee wordt niet alleen het economisch potentieel zichtbaar uit de reductie van de complexiteitskosten, maar ook configuratiewijzigingen in de keten die voor deze verbetering noodzakelijk zijn.

- Ontwikkeling van waardeverdeelsysteem

Waar in de eerste fases de vraag naar het ontstaan van waarde (uit ketensnelheid en gereduceerde complexiteit) centraal staat, wordt in deze fase een methode ontwikkeld om deze waarde te delen onder de betrokkenen. Er is immers vaak geen natuurlijke reden waarom de gecreëerde economisch waarde als vanzelf bij die partijen terecht komt die de inspanningen (kosten en investeringen) van verandering leveren. Veelal blijkt in de praktijk dat de baten bij een ander partij zitten als de kosten, en is dit op zichzelf al een belangrijke reden achter stagnerende voortgang.

Het beoogde systeem moet een emergent systeem zijn, omdat het welbegrepen eigenbelang van de partijen de drijvende kracht achter de ontwikkeling moet vormen, en de vernieuwing uit nieuwe/ander combinaties tussen deze partijen moet ontstaan. Er zijn derhalve instrumenten (c.q. er is een systeem) nodig om een relatie tussen kosten en opbrengsten te creëren in de interactiviteit tussen partijen.

Naast instrumenten van certificering (die het “recht op deelneming” regelen) is er een “transactional object” nodig dat de partijen kunnen gebruiken in de transfer van economische waarde binnen het systeem. Een goed voorbeeld van een dergelijk systeem is het z.g. S’Miles systeem, waarbij de S’Mile-eenheden verhandelbare (binnen het systeem) objecten vormen die vraag- en aanbod van emissieruimte bij elkaar brengt en partijen in staat stelt hun eigen, specifieke en momentgebonden, situatie te optimaliseren binnen het geheel.

Het is niet ondenkbaar dat dit systeem, mits verder doorontwikkeld, ook een goede basis zou kunnen zijn voor het waarde-verdeelmechanisme voor de logistieke sector.

- Demonstrator (simulatie)

Emergente systemen zijn krachtige oplossingen voor moeilijke samenwerkings- en interactieprocessen in een heterogene omgeving. Het ontwerp daarvan is echter niet simpel, en ook de dynamische eigenschappen soms moeilijk voorspelbaar. Het is daarom noodzakelijk zulke ontwerpen te testen in een gesimuleerde omgeving. Als derde onderdeel van het project zal daarom een “demonstrator” worden gebouwd die de werking van het systeem (zowel m.b.t. de creatie van waarde als de verdeling daarvan tussen partijen) demonstreert en inzichtelijk maakt. Met behulp van deze demonstrator kunnen dan ook “what-if” vragen worden beantwoord ten aanzien van de uiteindelijke implementatie van het concept.

Het project wordt onder leiding van TVA worden uitgevoerd met medewerking van economische wetenschappers en ICT experts. Ook zullen de betrokken partijen uit de wereld van verladers en logistiek binnen de context van CLiM een actieve rol spelen bij de vormgeving, uitwerking en data-collectie.