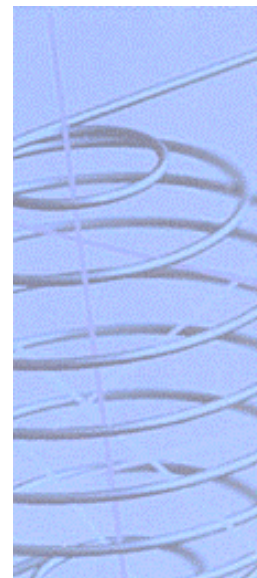


# Inventaris en aanpak van belemmeringen voor het klimaatbeleid

Eindrapport

Universiteit Antwerpen – Faculteit TEW UFSIA-RUCA  
Onderzoeksgroep STEM



Développement durable | Duurzame ontwikkeling

## *Changement global et développement durable*

*Sous-programme 2 : appui scientifique à la politique belge*

## *Global change en duurzame ontwikkeling*

*Deelprogramma 2: wetenschappelijke ondersteuning van het beleid in België*

N° CG/DD/30



FEDERALE DIENSTEN VOOR  
WETENSCHAPPELIJKE, TECHNISCHE  
EN CULTURELE AANGELEGHEDEN  
Wetenschapsstraat 8 ■ B-1000 BRUSSEL  
Tel. 02 238 34 11 ■ Fax 02 230 59 12  
URL : [www.belspo.be](http://www.belspo.be)

SERVICES FEDERAUX DES  
AFFAIRES SCIENTIFIQUES,  
TECHNIQUES ET CULTURELLES

rue de la Science 8 ■ B-1000 BRUXELLES  
Tél. 02 238 34 11 ■ Fax 02 230 59 12  
URL : [www.belspo.be](http://www.belspo.be)



D/2001/1191/63

Uitgeven in 2001 voor de

Federale diensten voor wetenschappelijke, technische en culturele aangelegenheden

Publié en 2001 par les

Services fédéraux des affaires scientifiques, techniques et culturelles

Voor meer informatie / Pour d'autres renseignements :

Madame A. Fierens

DWTC/SSTC

Wetenschapstraat 8 rue de la science

Brussel 1000 Bruxelles

Tel. : + 32-2-238.36.60

Fax. : + 32-2-230.59.12

E-mail : fier @belspo.be

Internet : <http://www.belspo.be>

Noch de Federale diensten voor wetenschappelijke, technische en culturele aangelegenheden (DWTC), noch eenieder die handelt in de naam van de DWTC is verantwoordelijk voor het gebruik dat van de volgende informatie zou worden gemaakt.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën of enige andere manier zonder de aanduiding van de referentie.

Les services fédéraux des Affaires scientifiques, techniques et culturelles (SSTC) ainsi que toute personne agissant en leur nom ne peuvent être tenus pour responsables de l'éventuelle utilisation qui serait faite des informations qui suivent.

Cette publication ne peut ni être reproduite, même partiellement, ni stockée dans un système de récupération ni transmise sous aucune forme ou par aucun moyens électronique, mécanique, photocopies, enregistrement ou autres sans y avoir indiqué la référence.

# **Inventaris en aanpak van belemmeringen voor het klimaatbeleid**

*Promotor en coördinator: Prof. dr. Aviel Verbruggen, onderzoeksgroep STEM  
(Studiecentrum Technologie, Energie en Milieu), Vakgroep MTT (Milieu, Technologie  
en Technologiemanagement), Faculteit Toegepaste Economische Wetenschappen,  
UFSIA-RUCA, Universiteit Antwerpen, prinsstraat 13, B-2000 ANTWERPEN*

*Auteurs: Heidi Verheyen, Veerle Beyst, Willem Heirman, Wim De Vos, Bruno Cassiers,  
Johan Couder, Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep STEM*

## Inhoudstafel

<b>Inhoudstafel.....</b>	<b>2</b>
<b>Overzicht van het project.....</b>	<b>4</b>
Context.....	4
Doelstellingen.....	4
Taken.....	4
Literatuuronderzoek.....	4
Analyse van bepaalde belemmeringen.....	5
Bijdrage aan het IPCC Third Assessment Report.....	5
Een concrete gevalstudie: kostenefficiëntie van de elektriciteitsdistributie.....	5
<b>BELEMMERINGEN.....</b>	<b>5</b>
Belemmeringen voor prijszetting.....	5
Het belang van prijzen in de maatschappij.....	6
Belemmeringen voor prijszetting.....	8
Belemmeringen voor warmtekrachtkoppeling.....	14
Informatie belemmeringen.....	15
Belemmeringen verbonden met het gedecentraliseerde karakter van de technologie.....	16
Modaliteiten van netverbinding.....	17
Energiebeleid.....	19
<b>De Intercommunale verenigingen.....</b>	<b>21</b>
Inleiding.....	21
Definities.....	21
Intercommunale verenigingen.....	21
Gemeentebedrijven en autonome gemeentebedrijven.....	21
Taken.....	22
Domeinen.....	22
Concrete taken van de energie-intercommunales.....	22
Zuivere en gemengde intercommunale verenigingen.....	23
Zuivere intercommunale.....	23
Gemengde intercommunale.....	23
Evolutie.....	25
Evolutie van intercommunales.....	25
Evolutie van gemeentebedrijven.....	25
Intercommunales in Vlaanderen.....	26
Algemeen.....	26
Lijst van intercommunales.....	26
Soorten en activiteiten.....	27
<b>Financiële analyse.....</b>	<b>29</b>
Methodologieën.....	29
Inleiding.....	29

Structuuranalyse .....	30
Financieringstabellen.....	30
Ratio-analyse .....	31
Gegevensbronnen.....	31
Balanscentrale van de nationale bank .....	31
Jaarverslagen.....	32
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.....	32
Resultaten van de financiële analyse.....	34
Liquiditeitsratio's.....	34
Solvabiliteitsratio's.....	40
Rentabiliteitsratio's .....	45
Ratio's i.v.m. toegevoegde waarde .....	51
Samenvatting.....	54
<b>De operationele analyse .....</b>	<b>56</b>
Inleiding tot Data Envelopment Analysis (DEA).....	56
Het belang van (kosten) efficiëntie .....	56
Het nut van DEA?.....	56
Enkele toepassingen .....	57
Beschrijving van een DEA-model.....	58
De ratio-benadering.....	58
Een meer wiskundige benadering .....	62
Het uitvoeren van een DEA analyse .....	64
Het selecteren van de beslissingseenheden of DMU's.....	64
Het selecteren van de inputs en outputs .....	65
Keuze van het optimalisatiemodel.....	68
Het interpreteren van de resultaten.....	71
Sterkte / zwakte analyse van DEA .....	72
Sterkten van DEA .....	72
Zwakten van DEA.....	73
DEA toegepast op de distributie van elektriciteit .....	73
Het DEA model van Pollit.....	73
DEA toegepast op Vlaamse intercommunales.....	76

# Inventaris en aanpak van belemmeringen voor het klimaatbeleid

*Promotor en coördinator: Prof. dr. Aviel Verbruggen, onderzoeksgroep STEM (Studiecentrum Technologie, Energie en Milieu), Vakgroep MTT (Milieu, Technologie en Technologiemanagement), Faculteit Toegepaste Economische Wetenschappen, UFSIA-RUCA, Universiteit Antwerpen, prinsstraat 13, B-2000 ANTWERPEN*

*Auteurs: Heidi Verheyen, Veerle Beyst, Willem Heirman, Johan Couder, Wim De Vos, Bruno Cassiers*

## Overzicht van het project

### Context

Dit onderzoeksproject wordt gefinancierd door de Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele Aangelegenheden (DWTC). Het Studiecentrum voor Technologie, Energie en Milieu (STEM) aan de Universiteit Antwerpen (UFSIA-RUCA) is dit project gestart in oktober 1998 voor een tijdspanne van twee jaar. De promotor van dit project, Prof. dr. Aviel Verbruggen, neemt deel aan Werkgroep III van het IPCC Third Assessment Report dat tegen 2001 zal verschijnen. Werkgroep III behandelt de 'Bestrijding van de klimaatsverandering'.

### Doelstellingen

Het project wil een tweeledige doelstelling realiseren.

1. We willen met het project een technische ondersteuning bieden voor onze deelname aan Werkgroep III van het IPCC Third Assessment Report dat tegen 2001 zal verschijnen. Werkgroep III behandelt de "Bestrijding van de klimaatsverandering" en zal bestaan uit tien hoofdstukken, waarvan er één gaat over "Belemmeringen, mogelijkheden en marktpotentieel van technologieën en werkwijzen". Om deel te nemen aan het deskundige panel van IPCC-auteurs is het noodzakelijk om de literatuur over de belemmeringen voor het beleid inzake klimaatsverandering te verkennen en op te volgen.
2. Verder willen we de aanwezigheid van belemmeringen in België onderzoeken door gebruik te maken van de verzamelde knowhow. Op die manier trachten we tot oplossingen te komen om de impact van deze belemmeringen op het beleid inzake klimaatsverandering te overwinnen of te verzachten.

### Taken

#### Literatuuronderzoek

Om de nieuwe ontwikkelingen te kunnen volgen, is het nodig om een grote hoeveelheid bestaande literatuur te bestuderen. De eerste fase bestaat dan ook uit een intensieve literatuurstudie, waarin we de nieuwe ontwikkelingen in het domein van prijszetting en co-generatie opvolgen. De uitgebreide referenties vindt men in bijlagen 1 (prijsbelemmeringen) en 2 (belemmeringen voor WKK).

## **Analyse van bepaalde belemmeringen**

Om de deelname van prof. dr. A. Verbruggen aan het IPCC te ondersteunen, concentreren we ons in het onderzoek op de belemmeringen, de mogelijkheden en het marktpotentieel van energiebesparende technologieën en werkwijzen. In het bijzonder bestuderen we twee specifieke belemmeringen: de eerste belemmering handelt over het feit dat hoge energieprijzen niet noodzakelijk leiden tot minder energiegebruik, en de tweede belemmering zijn factoren die de ontwikkeling van co-generatie (warmtekrachtkoppeling) verhinderen. Deze technologie wordt in verschillende landen beschouwd als de meest veelbelovende technologie voor de toekomst. Een aantal belemmeringen staan echter een normale groei in de weg.

## **Bijdrage aan het IPCC Third Assessment Report**

Van de deelnemende auteurs wordt verwacht dat zij een hoogwaardige bijdrage afleveren over de onderwerpen die aan hen waren toegewezen.

## **Een concrete gevalstudie: kostenefficiëntie van de elektriciteitsdistributie**

Uit ons onderzoek is gebleken dat het overwinnen of verminderen van de prijsbelemmeringen zich voornamelijk situeert op het niveau van de energiedistributie. We gaan daarom na hoe de efficiëntie van deze sector in België verloopt. Hiertoe verzamelden we de belangrijkste operationele en financiële grootheden van distributieondernemingen, om in een volgende fase standaardmethoden uit de literatuur toe te passen om de efficiëntie-normen te toetsen. We testen in het bijzonder de nulhypothese dat zuivere en gemengde intercommunales geen significant verschillende kosten hebben. We gebruiken hiervoor twee verschillende methoden:

- de traditionele financiële analyse, gebaseerd op balansen, resultatenrekening en toelichting. Naast een horizontale en verticale analyse besteden we veel aandacht aan de berekening en de interpretatie van een aantal relevante financiële ratio's;
- een relatief nieuwe methode, genaamd DEA (Data Envelopment Analysis). Omdat deze methode nog niet zo gekend is, besteden we eerst relatief veel aandacht aan een puur theoretische beschrijving van deze methode, vooral ze concreet toe te passen op de Belgische elektriciteits-intercommunales.

## **BELEMMERINGEN**

### *Aviel Verbruggen*

De promotor van dit project, Prof. Dr. Aviel Verbruggen, neemt deel aan Werkgroep III van het IPCC Third Assessment Report dat tegen 2001 zal verschijnen. Werkgroep III behandelt de 'Bestrijding van de klimaatsverandering'. Om zijn deelname aan het IPCC te ondersteunen, concentreren we ons in het onderzoek op belemmeringen, mogelijkheden en marktpotentieel van technologieën en werkwijzen voor de bestrijding van klimaatsverandering. In het bijzonder bestuderen we twee specifieke belemmeringen: de prijsbelemmeringen en de belemmeringen die de ontwikkeling beperken van co-generatie (warmtekrachtkoppeling).

## **BELEMMERINGEN VOOR PRIJSZETTING**

Elke persoon, elk gezin of bedrijf komt bijna dagelijks in aanraking met prijzen, of praat erover. De prijs van een goed of dienst is wat het de koper kost om het goed of de dienst te verkrijgen van de verkoper; diezelfde prijs is de beloning voor de verkoper voor het opgeven van zijn eigendomsrechten op dat goed of die dienst. De woordenboek definities van "prijs" zijn duidelijk, en we kunnen een 'semantische discussie' dan ook overslaan. Nochtans, in de economische theorie en praktijk is prijszetting een complex onderwerp met vele onbeantwoorde vragen. Het debat over hoe waarheidsgetrouw prijzen waarden reflecteren is nog steeds niet beslecht, gegeven dat een economie van markttransacties niet alle

menselijke activiteiten omvat. Bovendien, in de werkelijke economie bestaan vele soorten prijzen en prijszettingen, en deze zijn niet allemaal duidelijk gedefinieerd. Prijsbelemmeringen zijn zeer belangrijk voor de ontwikkeling van het beleid inzake klimaatverandering omdat prijzen voor een groot deel ons gebruik (en soms misbruik) van energie en milieugoederen verklaren. Prijzen zijn zeer efficiënte informatiedragers met betrekking tot de schaarste van bepaalde goederen en diensten in een maatschappij. Prijszetting houdt bovendien verband met de meeste facetten van de economie, bijvoorbeeld het economisch systeem zelf (markt of planning), efficiëntie, gelijkheid en gebruik van natuurlijke bronnen of schaalgrootte (Robert, Daly, Hawken & Holmberg, 1997).

Het is daarom noodzakelijk af te bakenen wat we in dit rapport begrijpen onder prijszetting. In ons onderzoek concentreren we ons op de prijszetting van energie (brandstoffen, elektriciteit, hernieuwbare energiebronnen), met een korte bespreking van de instrumenten die de prijs kunnen beïnvloeden, zoals taksen en subsidies. In het eerste deel wordt het belang van prijzen in de markteconomieën besproken, terwijl in het tweede deel de prijsbelemmeringen voor de bestrijding van klimaatverandering worden bestudeerd

## **HET BELANG VAN PRIJZEN IN DE MAATSCHAPPIJ**

In een eerste deel beschouwen we prijzen als ‘bemiddelaars’ en ‘verdelers’. Vervolgens bestuderen we hoe ver de spanwijdte van prijzen reikt in onze samenleving. Dit opent een zicht op ‘beschrijvende’ en ‘voorschrijvende’ prijszetting.

### ***Prijzen als ‘bemiddelaars’ en ‘verdelers’***

Prijzen stuwten de economie. Prijzen zijn de meest verspreide en best begrepen boodschappen in de communicatie tussen miljoenen gedecentraliseerde beslissingsnemers in een economie, die reageren op prijsniveaus en op prijsveranderingen om hun economische situatie te beschermen of te verbeteren. Dit gedrag wordt meestal beschreven in termen van optimalisatie (zie hiervoor elk handboek over micro-economie). Producenten maximaliseren hun winsten, die per definitie het verschil zijn tussen ontvangsten en kosten.

Max.!  $Winsten = Ontvangsten - Kosten$

met  $Ontvangsten = Verkoopvolume \times Verkoopprijs$

en  $Kosten = \sum_i (Productiefactor_i \text{ Gebruik}) \times (Productiefactor_i \text{ Prijs})$

Het promoten en het bepalen van de prijs van producten, en het beheersen van de kosten door te negotiëren over factorprijzen (bijvoorbeeld lonen, interestvoeten op leningen enz.) zijn belangrijke activiteiten voor topmanagers.

Consumenten maximaliseren hun nut, rekening houdend met beperkingen inzake inkomen en vermogen. Ze kopen goederen en diensten in specifieke markten om hun netto welzijn of hun consumentensurplus te maximaliseren, zijnde het verschil tussen inkomsten en uitgaven, of meer formeel:

Max.!  $Welzijn = Inkomsten - Uitgaven$

met  $Inkomsten = Totale \text{ Nut van de Aankopen (uitgedrukt als betalingsbereidheid)}$

en  $Uitgaven = Aankoopvolume \times Aankoopprijs$

De economische theorie toont aan dat in een eenvoudige samenleving met optimaliserende consumenten en producenten die via markten interageren, marktevenwichtprijzen het algemeen welzijn maximaliseren (Debrue, 1959). Dit bewijst vereist een aantal veronderstellingen waarvan de geloofwaardigheid nogal sterk varieert. Niettegenstaande de vele kritieken op het weinig plausibel zijn van een aantal veronderstellingen, blijft de gouden regel van de theorie dat men prijzen gelijk moet



zetten aan de marginale kost van het aanbod, een baken voor de meeste beleidsvoorstellen die zich richten tot prijszetting in bijvoorbeeld gereguleerde markten, of voor het onder controle houden van het monopolistisch gedrag van bedrijven (Kahn 1970; Crew & Kleindorfer, 1986).

Wanneer prijzen gelijk zijn aan de marginale kosten, dan zijn de prijzen efficiënte ‘bemiddelaars’, omdat de marginale betalingsbereidheid bij de leden van een samenleving gelijk is aan de sociale marginale kost van het aanbod, en er zich geen ‘dead-weight’ verliezen voordoen. Prijzen signaleren schaarste of overvloed op korte termijn, en helpen zo mensen hun middelen rationeel te gebruiken. Het prijssysteem is ook praktisch efficiënt omdat geen enkel ander sociaal systeem zo veel mensen onderling verbindt met zo weinig centraal toezicht. “(I)t requires of the participants in an economy relatively little knowledge. They need only know about their own needs. The individual need not worry about the social benefits of his actions. According to the system, if he does something which affects somebody else, he pays the prices. If he withdraws resources that somebody else could use, he is made aware through the price he has to pay, but he does not have to further consider the others as individuals. They are compensated through the prices he has to pay.” (Arrow, 1974, p. 20).

De leden in een reële economie beschikken over verschillende menselijke vaardigheden, bekwaamheden, opleidingsniveaus en ook eigendommen, en verwerven verschillende inkomens. Markttransacties re-alloceren op continue wijze de rijkdom van de wereld, en alloceren de groei van deze rijkdom. Daarom zijn prijzen belangrijke ‘verdelers’. De meeste economen weigeren om tussen te komen in het prijssysteem voor het bereiken van doelstellingen op het vlak van herverdeling. Deze houding wordt niet gedeeld door de ontwikkelingslanden in hun verzoek voor hogere grondstoffenprijzen. Dit laatste standpunt wordt ondersteund door de talloze tekortkomingen inherent aan de meeste prijssystemen. “Nevertheless, there are profound difficulties with the price system, even, so to speak, within its own logic, and these strengthen the view that, valuable though it is in certain realms, it cannot be made the complete arbiter of social life. The price system then does not provide within itself any defensible income distribution, and this is a key drawback” (Arrow, 1974, p. 21-22).

### ***De reikwijdte van prijssystemen***

Prijzen zijn alomtegenwoordig, en men kan een lange lijst opstellen van namen van prijzen of van prijsstrategieën (Dorward, 1987; Dolan & Simon, 1996; Kotler & Armstrong, 1999 – hoofdstukken 10 en 11). Bepaalde categorieën van goederen of diensten die met een specifieke prijs-benaming werden begiftigd zijn bijvoorbeeld loon als de prijs van arbeid, interestvoet als de prijs voor kapitaal, verdisconteringsvoet als de prijs voor tijd, risicopremie als de prijs voor onzekerheid, enz. In een ontwikkelde industriële natie worden de meeste transacties georganiseerd via markten. Daarom dragen de meeste goederen en diensten een prijs. In ontwikkelingslanden zijn markten minder alomtegenwoordig, en sommige commerciële transacties worden gerealiseerd zonder expliciete vermelding van prijzen. Niettemin argumenteren sommigen dat alles zijn prijs heeft, zometeen expliciet dan toch impliciet, omdat in onze samenlevingen alles tegen geprijsde goederen kan worden verhandeld, en dit meestal ook daadwerkelijk zo gebeurt. Dit argument vormt de basis om monetaire prijzen te bepalen voor alle waarden waarop geen expliciet prijsetiket wordt geplakt in één of andere marktplaats, zoals natuurrampen, sociale verhoudingen, culturele waarden, evenals mensenlevens (IPCC, 1996, WGIII-Ch.5).

“From the point of view of efficiency as well as from the point of view of distributive justice, something more than the market is called for” (Arrow, 1974, p. 23). Vandaag de dag worden argumenten rond efficiëntie en gelijkheid gecombineerd door argumenten rond natuurbehoud en ecologische stabiliteit.

### ***Beschrijvende versus voorschrijvende prijzen***

De discussie over Voorschrijvende en Beschrijvende benaderingen voor het bepalen van de waarde van de verdisconteringsvoet (“de prijs van de tijd”), kan eigenlijk worden herhaald voor de meeste prijzen (IPCC, 1996, WGIII, hoofdstuk 4). Nordhaus (1994) breidt deze discussie inderdaad uit naar de prijs van petroleum, een prijs die beladen is met rentes (royalties) aan de petroleummaatschappijen en de eigenaars van de petroleumbronnen. Een stap verder worden de meeste prijzen in onze economieën

beïnvloed door de prijs van petroleum, en dus door het politieke en distributieve karakter dat door deze prijs wordt belichaamd. Daarbovenop, vele prijzen worden rechtstreeks beïnvloed, in meer of mindere mate, door beleidsinterventies, zoals belastingen of accijnzen, subsidies, reguleringen, marktstructureringen, enz. Daarom bevatten alle beschrijvende prijzen, i.e. de werkelijk geobserveerde prijzen, alle effecten en vooroordelen die door voorschrijvende beleidsinterventies worden bepaald. We beschouwen daarom de beschrijvende en voorschrijvende benaderingen niet als antagonistisch. Men moet aandacht besteden aan waar, hoe en in welke mate voorschrijvende interventies een effect mogen hebben op de geobserveerde prijzen. Hier raken we aan het enorme domein van beleidsinstrumenten die een effect hebben op prijzen, in het bijzonder heffingen en subsidies. Deze beleidsinstrumenten zullen we in dit rapport niet behandelen.

## **BELEMMERINGEN VOOR PRIJSZETTING**

Het theoretisch ideale prijssysteem functioneert in de realiteit niet als ideaal omwille van inherente karakteristieken van het systeem zelf, en omwille van praktische belemmeringen en vooroordelen. We behandelen in totaal zeven prijsbelemmeringen.

### ***Onvolledigheid van het prijssysteem***

De gouden regel van het marktprijssysteem is dat prijzen gelijk moeten worden gesteld aan de marginale kosten in alle markten. Deze regel is enkel een gouden regel wanneer er markten bestaan voor alle goederen en diensten, en wanneer deze markten goed functioneren (Debreu, 1959). In praktijk is er niet altijd voldaan aan deze voorwaarden.

- Eerst en vooral worden niet alle goederen en diensten verhandeld op marktplaatsen. Er bestaan publieke goederen waarop men geen prijs kan plakken omdat eigendomsrechten afdwingen onmogelijk is of heel onpraktisch en duur (bijvoorbeeld natuurgoederen die voor iedereen vrij toegankelijk zijn). Externaliteiten zijn alomtegenwoordig, en slechts enkele kunnen worden geïnternaliseerd door gebruik van geschikte beleidsinstrumenten. Daarom worden reële economische goederen of “ongewenste goederen” getransfereerd tussen mensen en organisaties, zonder het tot stand komen van een vrijwillige transactie gezegend met een prijs. Prijzen moeten dan worden bepaald en toegewezen op een manier dat beslissingnemers rekening houden met de totale kosten voor het gebruik van productiefactoren van hun activiteiten. Belastingen en subsidies zijn de eerst in het oog springende kandidaten voor dit internaliseringproces;
- Ten tweede zijn toekomstige en onzekere markten slechts gedeeltelijk ontwikkeld (Arrow, 1974). Daarom is de handel in goederen en diensten tegen de volledige achtergrond van tijds- en risicopreferenties en optionele en onzekere beschikbaarheid, niet mogelijk;
- Ten derde vertegenwoordigen prijzen niet noodzakelijk hun echte schaarste, en brengen ze niet noodzakelijk de volledige boodschap over aan de consumenten.

### ***Verduistering***

Prijzen spelen een cruciale rol als ‘bemiddelaars’ en ‘verdelers’ tussen marktpartijen. De koper betaalt en de verkoper ontvangt. “Wie wat krijgt” hangt af van de karakteristieken van het verhandelde product of de dienst, en van de prijs die men ervoor betaalt.

In de werkelijke economie worden prijzen opgegeven door de verkoper, alhoewel voor vele producten de initiële opgave slechts de start kan zijn van een onderhandelingsproces tussen koper en verkoper (Dorward, 1987).

Voor vele andere goederen en diensten (bvb. elektriciteit, aardgas, de verkoop van petroleumproducten aan eindgebruikers) worden de opgegeven prijzen opgelegd aan de eindgebruikers, die enkel kunnen beslissen om het aanbod te aanvaarden of te weigeren. De verkoper probeert het maximum aan inkomsten uit deze verkoop te halen, en om het maximum aan voordelen die de koper kan verkrijgen uit de aankoop naar de eigen rekening te transfereren. Daarom zal de verkoper vaak de prijzen verduisteren, bijvoorbeeld door het toepassen van complexe tariefformules (elektriciteit, gas), door het samenbrengen van aanbiedingen in complexe trade-offs, enz. Een aantal marketing instrumenten helpen de onwilligheid

van de kopers geconfronteerd met duistere prijzen, te overkomen, en om hen te overhalen de koop dan maar toch te sluiten (Dolan & Simon, 1996; Kotler & Armstrong, 1999).

Wanneer de transactie uniek is (voor een gegeven klant binnen een voldoende lange tijdsperiode, bijvoorbeeld huishoudapparaten, vakantietrips, enz), wordt de koper blootgesteld aan een overbenadrukken van niet-prijs karakteristieken van de koop, een oproep aan persoonlijke preferenties, een 'koopwoede' atmosfeer, enz. De prijs / kwaliteit verhouding van aanbiedingen komt in deze situatie van asymmetrische informatie erop neer dat klantenbinding niet realiseerbaar of weinig waarschijnlijk is (Klein & Leffler, 1981).

Maar ook wanneer de transactie repetitief of zelfs continu is (bijvoorbeeld elektriciteit en gasklanten van een distributiemaatschappij) wordt prijsverduistering vaak toegepast door de verkopers. Soms worden de klanten onderworpen aan de botte monopoliepositie van de verkoper, en hebben ze het opgegeven de opgelegde tarieven te begrijpen of ze te contesteren. Dan, en ook in een situatie van meer vrije keuze, leren de klanten de waarheid over de verduisterde prijzen via de rekeningen. Maar ook hier kan de verkoper de boodschap verduisteren door onduidelijke rekeningen te versturen (telefoon- en elektriciteitsrekeningen zijn uitstekende voorbeelden hiervan in sommige regio's), en door het minimaliseren van het 'shokeffect' van hoge rekeningen door 'easy pay' formules (bijvoorbeeld maandelijks domiciliëring van voorafbetalingen die aan de meeste klanten onopgemerkt voorbijgaan).

### ***Vervormde prijzen***

Er zijn een aantal redenen waarom de werkelijke prijzen niet overeenkomen met de marginale kosten.

Ten eerste, een aantal auteurs merken op dat de definitie van marginale kosten niet uniek is (Webb en Ricketts, 1980). Meier (1983, p. 203-207) wijst naar vier verschillende interpretaties, ontwikkeld door Saunders, Warford en Mann van de Wereldbank. De definities zijn gelijkaardig in de zin dat ze "vooruitkijkend" zijn, i.e. ze beschouwen enkel toekomstige kosten en toekomstige outputs. De definities verschillen in de mate waarop ze het belang van korte termijn als tegengesteld aan lange termijn kosten benadrukken, en veranderingen in consumptie in verschillende tijdsperiodes;

Ten tweede, de werkelijke markten zijn verre van perfect en monopolistisch gedrag heeft de neiging prijzen boven de marginale kosten te doen uitstijgen. Door het segmenteren van de markten volgens productvariëteiten en klantenkarakteristieken, en door het op maat maken van prijzen, halen de prijszeters meer surplus uit de consumenten, wat leidt tot situaties van prijsdiscriminatie (Phlips, 1983). Andere prijsstrategieën voor het verdedigen van marktaandeel en monopolieposities zijn bijvoorbeeld 'limit pricing' (de hoogste prijs die man kan aanrekenen zonder nieuwe aanbieders in de markt aan te trekken), en 'predatory pricing' (lage prijzen om nieuwe aanbieders in de markt te verbannen). De band met marginale kosten kan het grootste deel van de tijd zeer zwak zijn;

Ten derde, de prijzen voor homogene producten worden in het algemeen goed begrepen, terwijl in werkelijkheid maar zeer weinig goederen homogeen zijn. Zelfs een uniek gedefinieerd product als 'elektriciteit' is heterogeen met een verschillende waarde afhankelijk van de tijd, de plaats (voltageniveau) en de betrouwbaarheid van beschikbaarheid (Crew & Kleindorfer, 1987, 1986; Chao & Wilson, 1987). Omdat een prijs een hoeveelheid geld is voor een eenheid van een goed, zijn prijzen nog onduidelijker naarmate het onduidelijker is wat een eenheid van een goed nu eigenlijk inhoudt. Meestal krijgt men een indicatie van de fysieke hoeveelheid van een goed, maar andere belangrijke attributen blijven ongespecificeerd en slecht begrepen. Dit is zelfs nog sterker wanneer we te maken hebben met diensten.

Ten vierde, gebrek aan informatie en een beperking van de reikwijdte verminderen het vermogen om beslissingen te nemen. In verschillende gevallen gebruiken mensen en organisaties een eenheidsprijs voor een deel of een aspect van een goed of een dienst als een benadering voor de prijs van het geheel. Het meest fameuze voorbeeld is misschien wel de prijs van benzine als een 'direct-uit-de-zak kost' die door de meeste klanten wordt beschouwd als de kost voor autorijden. Andere rechtstreekse gebruikskosten (onderhoud), slijtage, tijds- en onzekerheidskosten, externaliteiten (congestie, milieu) worden door de meeste autobestuurders niet in overweging genomen wanneer ze de autosleutel

omdraaien. Wanneer consumenten zeer weinig informatie over een product hebben, zijn ze geneigd de prijs te beschouwen als een index van kwaliteit, terwijl hiervoor geen bevredigende theorie bestaat om dit gedrag te ondersteunen (Bowbrick, 1980). “In general, the perceived price-quality link would only operate with reference to new, or relatively new, products which have not yet been satisfactorily evaluated from user experience. In the case of complex products or services, it may take an extended period of use involving several purchases or trials before the consumer can make a sound judgement” (Dorward, 1987, p. 128-129). Deze situatie kan een effect hebben op de vrije energie audits die overheden en nutsvoorzieningen leveren.

### ***Effectiviteit van het instrument prijszetting***

Prijzen worden beschouwd als de meest invloedrijke variabele die een effect heeft op de vraag naar goederen en diensten, met inbegrip van energie- en milieugoederen en diensten. Gegeven de overheersing van economisch denken, rekenen en trade-off in onze samenlevingen, verklaren prijzen in hoge mate het gebruik (en misbruik) van energie en milieugoederen.

Hoewel prijzen zeer efficiënte informatiedragers zijn met betrekking tot de schaarste van bepaalde goederen en diensten in een maatschappij, kan het gebeuren dat de boodschap die de prijzen meedragen niet altijd gehoord of begrepen wordt door het doelpubliek, of dat de boodschap overschaduw wordt door andere overwegingen. Het is noodzakelijk de effectiviteit te onderzoeken, i.e. de werkelijke impact van de prijzen op de vraag naar goederen en diensten, en in het bijzonder de vraag naar energie en milieugoederen en –diensten.

De impact op de vraag naar een goed door veranderingen in zijn prijs wordt uitgedrukt door de (eigen) prijselasticiteit. De vraag hangt eveneens af van prijzen van andere goederen (kruiselasticiteiten) en van verschillende andere variabelen, zoals de gezinssamenstelling en de inkomens- of vermogensniveaus. De eigenlijke vorm van de vraagcurve kan misschien minder belangrijk zijn dan het verschuiven van de vraagcurven te wijten aan andere variabelen dan de prijs.

De meeste mensen begrijpen de prijzen niet voor verschillende belangrijke koolstofgoederen (bijvoorbeeld slechts weinig mensen weten hoe men BEF/kWh of BEF/m<sup>3</sup> omzet naar BEF/GJoule), maar de betekenis van rekeningen (BEF) wordt over het algemeen wel goed begrepen. De impact van de prijzen op rekeningen hangt af van de substitutiemogelijkheden. Als er voldoende substitutiemogelijkheden zijn, leiden hoge prijzen inderdaad vrij vlot tot de doelstelling van ingehouden consumptie. De gereduceerde consumptie van koolstofgoederen houdt tevens de rekeningen voor koolstofgoederen laag en slijt de aandacht die mensen besteden aan energiebehoud en hernieuwbare of alternatieve energiebronnen.

Rekeningen dragen duidelijke boodschappen uit, maar hun impact hangt af van hun aandeel in het globale budget van de beslissingsnemer, of het nu gaat om een gezin, een bedrijf of een instelling. Lage prijzen en beperkte rekeningen voor koolstofgoederen en vergelijkbare technologieën (bijvoorbeeld energie-intensieve apparatuur zoals verlichtingsapparaten, air conditioners, auto's) hebben geresulteerd in hoge energie-intensiteiten voor de meeste menselijke activiteiten in de geïndustrialiseerde landen. Deze situatie is niet gunstig voor de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen die worden gekenmerkt door lage dichtheden en een afwisselend aanbod.

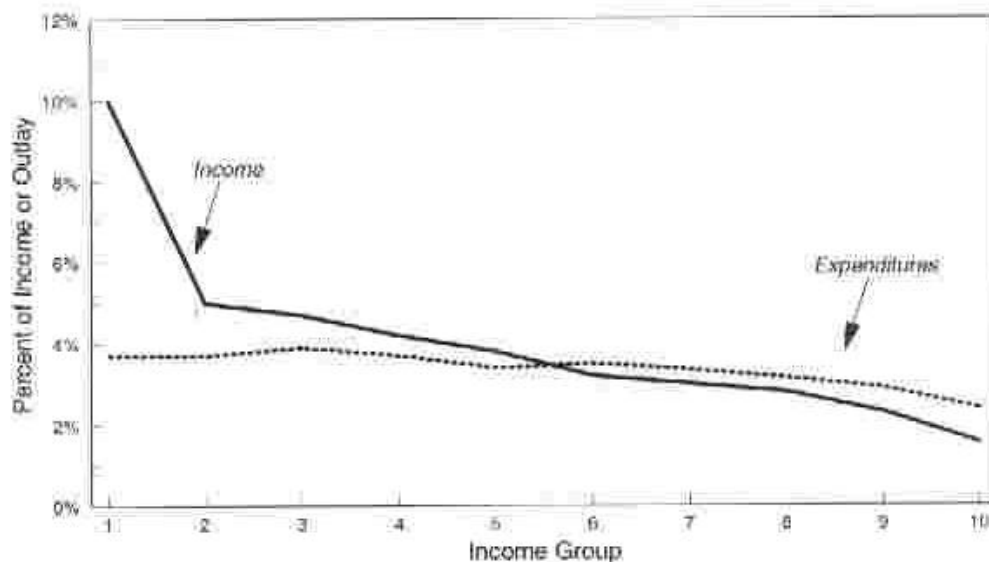
Men zou de hypothese kunnen testen van een “lognormaal impactpatroon” dat prijzen uitoefenen op de vraag, congruent met de lognormale inkomensverdelingen zelf. Dit drukt uit dat prijssignalen niet erg effectief zijn in het in een andere richting sturen van het gedrag, noch van de armen, noch van de zeer rijken. De eerste groep consumeert helemaal geen of slechts zeer kleine hoeveelheden koolstof-handelsartikelen (hoeveelheden gelijk aan nul), de tweede groep consumeert heel veel maar wordt niet echt gehinderd in zijn gedrag door de hoge prijzen omwille van hun rijke uitgangspositie (prijselasticiteit dicht bij nul).

De relatie tussen energieprijzen en inkomensverdeling werd onderzocht in het geval van de voorgestelde koolstofaksen (OECD, 1995; IPCC, 1996, WGIII, p. 419-421; Decoster et al; 1996). Figuur 1

toont de vastgestelde inkomensverdeling impact van een 100\$ per ton koolstoftaks in de Verenigde Staten (Poterba, 1991).

*Figuur 1: Inkomensverdelingsimpact van een 100\$ per ton koolstoftaks in de Verenigde Staten*

**Figure 3. Income distribution impacts of a \$100 per ton carbon tax in the United States**



Bron: figure OECD-1995 p.21 geleend van Poterba

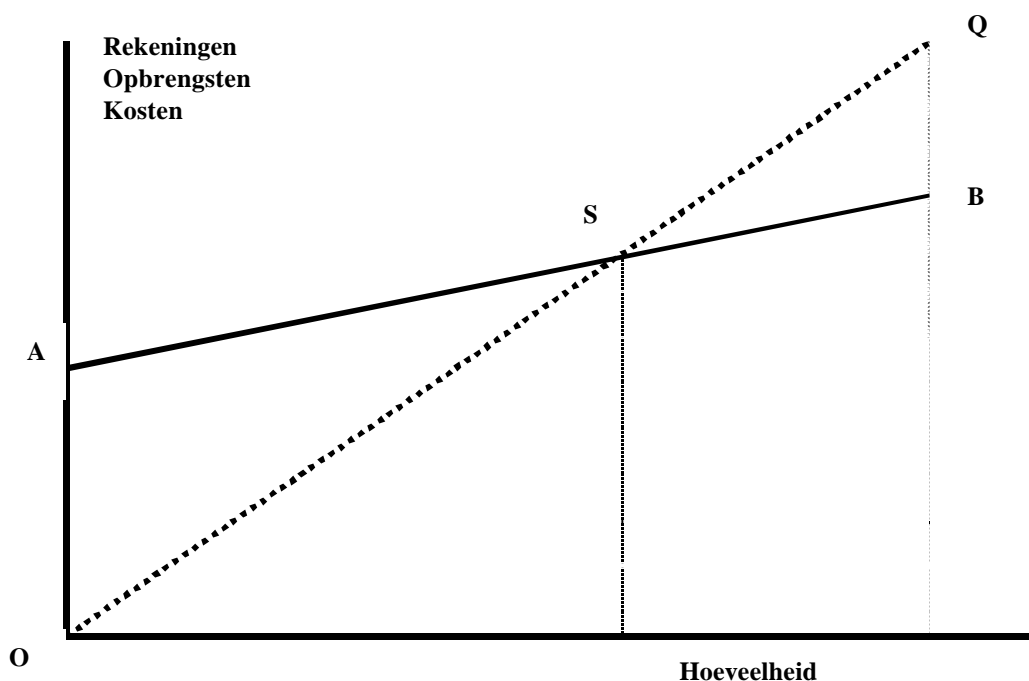
### ***‘Terugname’-effecten (rebound)***

Terugname-effecten kunnen de effectiviteit van hogere energieprijzen (taksen) verminderen. Energiebehoud zorgt ervoor dat de uitgaven om tegemoet te komen aan bepaalde energiediensten worden terugschroefd. Economische agenten besparen aldus grondstoffen die voor andere voorkeuren kunnen worden ingezet. Bijvoorbeeld door de installatie van hoge-rendements-verwarmingsapparatuur in zijn eigendom kan de eigenaar-bewoner de eigen inspanningen om energie te besparen verminderen (deuren en ramen sluiten, ongebruikte kamers niet verwarmen). Dit nonchalant gedrag wordt veroorzaakt door de lage rekeningen die geen aanzet geven om veel tijd en energie te steken in het verder verlagen van de uitgaven. Bovendien zorgt energiebehoud ervoor dat het budget kan worden besteed aan andere goederen en diensten (het inkomenseffect), bijvoorbeeld aan bepaalde (energieverbruikende) apparaten of aan reizen (per vliegtuig), enz.

### ***Gesplitste aansporingsystemen (‘split incentives’)***

Niet lineaire prijszettingen, meer bepaald “twee-delen” en bloktarieven, zijn erg populair bij energieprijzetting (figuur ). Men argumenteert dat ze het best de kostenstructuur van de energieaanbieder (met een hoog aandeel aan vaste kosten) reflecteren, en dat ze efficiënt zijn omdat ze de klanten doen betalen voor deze kosten (Feldstein, 1972; Philips, 1983).

Figuur 2: Lineaire en niet-lineaire tarieven



Figuur 2 helpt bij het uitlijnen van de belangrijkste argumenten. Laat AB de kostenstructuur vertegenwoordigen voor het bedienen van een klant (OB zijn vaste kosten en de helling van AB toont de kost per eenheid). Wanneer men een niet-lineair tarief OA-AB toepast, worden de kosten van de leverancier gedekt.

Nochtans, de consument krijgt weinig prikkels om energie te besparen, omdat succes in het verminderen van de consumptie niet wordt beloond door een evenredige vermindering van de rekening. Het pleidooi voor variabele tarieven (bijvoorbeeld tarief OQ in figuur ) wil dit kwaad oplossen, maar is gevaarlijk omdat het de leveranciers stimuleert om nog meer energie te verkopen. Niet alleen is de winst per marginale eenheid verkocht hoger dan in het twee-delen tarief, maar ook de val van te weinig verkopen om de vaste kosten te dekken (verkopen links van het punt S) van het aanbodsysteem en het afglijden naar verliezen, jaagt de energiemaatschappijen angst aan. Daarom geeft een lineair prijssysteem prikkels aan de energiegebruikers om energie te besparen, en aan de leveranciers om meer energie te verkopen. De stimuli worden versterkt door progressieve tariefstructuren. Deze ongelukkige combinatie van prikkels kan worden verbroken door het ontkoppelen van de ontvangsten en winsten van de energieleveranciers van de toegepaste tariefschema's. Eindgebruikers kan men blootstellen aan sterk stijgende progressieve tarieven, waardoor men besparingen aanmoedigt zonder een last te leggen op de kleine en noodzakelijke gebruiken. Het geld van de rekeningen kan dan in een fonds worden verzameld, dat de leveranciers betaalt conform de geleverde diensten. Wanneer de geleverde diensten worden gemeten door additionele indicatoren andere dan enkel de energieverkopen, staan de leveranciers niet langer onder druk om meer energie op de markt te brengen.

Niet-lineaire prijszetting kan het juiste instrument zijn om bestaande prijsbarrières op te heffen. De Duitse Spoorwegen (Bundesbahn) hebben een twee-delen tarief geïntroduceerd voor frequente gebruikers, die een persoonlijke kaart kunnen kopen en dan tegen de helft van de normale prijs per kilometer kunnen reizen. Het tarief deed de klantgetrouwheid toenemen, en verhoogde het treinverkeer, vermits voor een kaarthouder de concurrentiepositie tussen trein en auto werd omgedraaid. Zelfs al men enkel de benzinekosten in beschouwing neemt, is het nu goedkoper om de trein te nemen (Dolan & Simon, 1996).

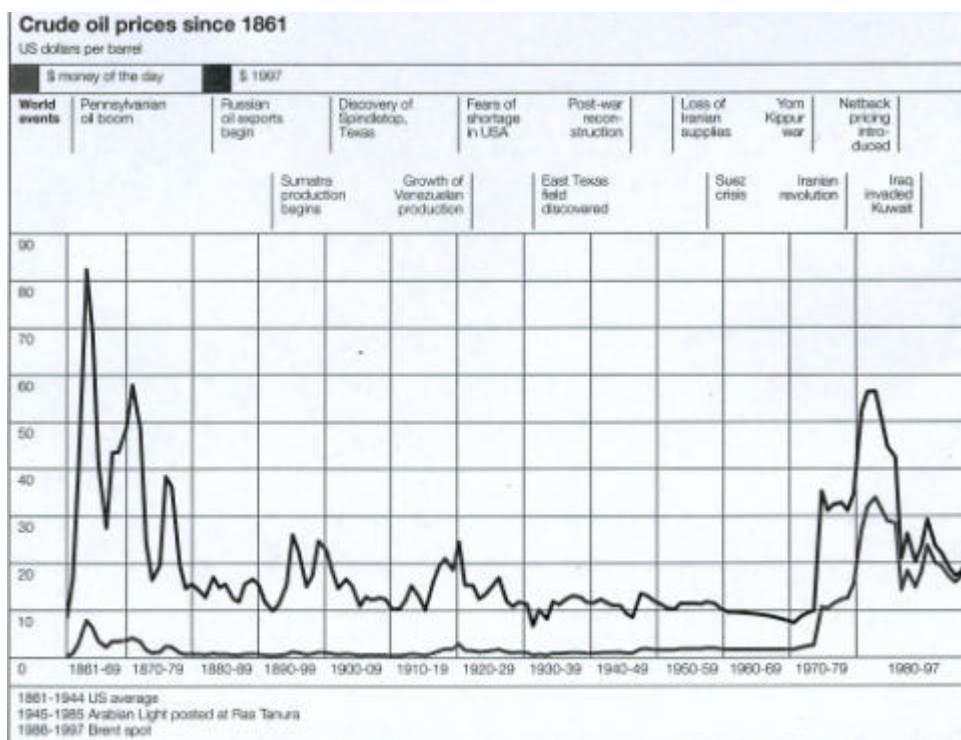
Niettegenstaande vele tekortkomingen blijven prijzen zeer belangrijk voor het bepalen van het menselijk gedrag, ook al omdat zij voor een groot deel bepalen wie wat krijgt. Diverse belemmeringen tot een lagere koolstofverbruikende economie worden veroorzaakt door verkeerde aansporingen. We vermelden enkele gekende mechanismen:

- 1) subsidie van activiteiten die leiden tot verhoogd energieverbruik (of zelfs verspilling);
- 2) contracten waarin de vergoeding voor architecten en technische adviseurs een percentage bedraagt van de totale projectinvestering wat leidt tot overcapaciteit en bijkomende uitgaven en waarbij onvoldoende aandacht wordt geschonken aan de (energie)prestatie van de investering;
- 3) tarieven die hogere consumptie stimuleren;
- 4) voordelen en bonussen die worden verstrekt door dienstenverlenende bedrijven die toenemen bij een hogere energieverkoop.

### **Prijsschommelingen**

Prijsschommelingen veroorzaken economische optima die slechts één dag duren. Omdat de meeste beslissingen verbintenissen inhouden over langere perioden, is de continue aanpassing aan de laatste prijsschommeling van energie onpraktisch en onmogelijk. Dit creëert technische en allocatieve inefficiënties (Fried, Knox, Lovell, Schmidt et al., 1993; Verleger, 1994).

*Figuur 3: Crude oil prices since 1861*



Bron: BP Statistical Review; annually in June; last N° June 98 p.14

De lange termijn evolutie van energieprijzen is eerder grillig. “The behaviour of real prices suggests reversion to trend lines with slopes and levels that are both shifting continuously and unpredictably over time” (Pindyck, 1999, p. 3). Het “roetsjbaan” patroon van olieprijsen (Shell Strategic Planning Department, 1987) reflecteert verschuivende evenwichtsbepalingen tussen vraag en aanbod. Perioden van energiecrisis (i.e. perioden van hoge energieprijzen doordat de vraag het aanbod ver overstijgt)

worden gevolgd door perioden van energie-overvloeden (aanbod overstijgt sterk de vraag en de prijzen vallen).

Hoge energieprijzen zetten twee reacties in beweging:

- een, de eindgebruikers passen hun gedrag aan en investeren meer in energie-efficiëntie;
- twee, het energie-aanbod wordt uitgebreid, omdat hogere prijzen nieuwe aanbieders aantrekken, en omdat ze de verdere ontwikkeling van bestaande bronnen bevorderen.

Sinds de jaren tachtig hebben technologische ontwikkelingen beide reacties zeer effectief gemaakt.

Effectiviteit aan beide zijden heeft de marktcondities omgedraaid, met een belangrijke daling van de prijzen als resultaat, tot grote frustratie aan beide zijden van de markt omdat de verwachte opbrengstvoeten zich niet materialiseren. Economische agenten reageren asymmetrisch op deze ervaring. Eindgebruikers in het algemeen verliezen hun interesse in verdere inspanningen om energie te besparen, en voorstanders van besparingsprojecten hebben het moeilijk om de onvervulde beloften uit te leggen en om steun te krijgen voor verdere verbeteringen van de efficiëntie. Leveranciers kijken eveneens uit naar harde tijden, vooral dan de leveranciers aan de rand. Maar omwille van het hoge aandeel van vaste investeringen en “sunk costs” in het grootste deel van de energie-aanbod keten, blijven leveranciers zaken doen zolang zij de korte termijn marginale kosten kunnen dekken, waarbij zij hun vaste activa zoveel als mogelijk afschrijven.

Over het algemeen, vereisen energie-eindgebruikers winstvoeten op hun investeringen die veel hoger zijn dan deze van de leveranciers op hun projecten (IEA, 1999). Dit “pay-back gap” effect wordt nog verergerd door schommelende prijzen in markten in beroering.

## **BELEMMERINGEN VOOR WARMTEKRACHTKOPPELING**

Warmtekrachtkoppeling (WKK) of co-generatie is een substituuat voor de afzonderlijke levering van warmte (nu hoofdzakelijk afkomstig van fossiele brandstoffen) en elektriciteit (nu hoofdzakelijk afkomstig van het koppelnet dat wordt bevoorrad door nucleaire en brandstofgestookte thermische centrales, waterkracht of andere grootschalige hernieuwbare energiebronnen).

Projecten rond warmtekrachtkoppeling kunnen occasioneel betekenisvolle hoeveelheden fossiele energie besparen, afhankelijk van het ontwerp, de technologie en de effectiviteit van het project, en van de efficiëntie en het brandstoftype van de afzonderlijke productie alternatieven.

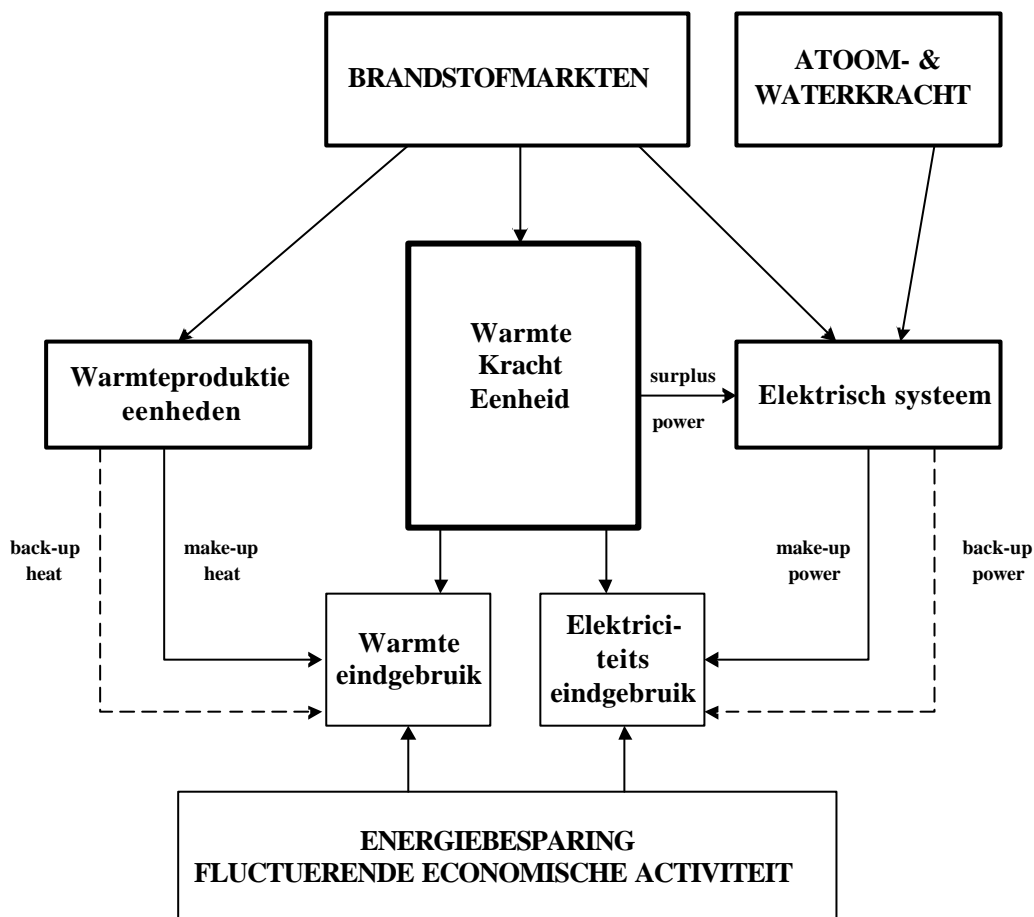
Men zou een onderscheid moeten maken tussen twee belangrijke toepassingsvelden. Ten eerste zijn er de cogeneratie-eenheden die stadsverwarmingnetwerken bevoorraden en die eigendom zijn van en beheerd worden door de energiemaatschappijen, meestal lokaal gebonden aan de streek die ze bedienen. Ten tweede werd co-generatie ontwikkeld als een gedecentraliseerde vermogensbron, gebouwd en beheerd door onafhankelijke voortbrengers of voortbrengers andere dan de energiemaatschappijen. Binnen de gedecentraliseerde voortbrenging is er een onderscheid tussen eenheden gebouwd om energie te verkopen aan derden, en eenheden gebouwd om te voldoen aan de eigen eindenergiegebruikslast. Cogeneratie-eenheden behoren meestal tot de laatste groep, en zijn in termen van capaciteit de meest belangrijke gedecentraliseerde elektriciteitsvoortbrengers in deze groep.

Omdat het duur is warmte over lange afstanden te transporteren, zijn cogeneratie-eenheden gebonden aan de plaatsen waar er vraag is naar de warmte. Als een gedecentraliseerde bron is co-generatie meestal eigendom van of wordt ze op zijn minst gedeeltelijk beheerd door de eindgebruiker van de warmte. In de meeste gevallen kan men co-generatie eenheden niet dispatchen zoals conventionele centrales, omdat hun werking de warmtevraag moet volgen. Co-generatoren nemen de ene keer vermogen op van het netwerk, en de andere keer leveren ze vermogen aan het netwerk, en het laatste doen zij op eigen initiatief en niet op verzoek van een centrale netwerkbeheerder.



Daarom zijn de meeste belemmeringen voor on-site co-generatie dezelfde belemmeringen die de ontwikkeling hinderen van andere soorten van projecten rond gedecentraliseerde / onafhankelijke elektriciteitsvoortbrenging, zoals bijvoorbeeld projecten rond windenergie.

*Figuur 4: WKK functioneert in een complexe omgeving*



De warmtekrachtkoppelingstechnologie zou dat deel van de markt moeten dekken dat overeenkomt met de werkelijke verdiensten van de technologie. In verschillende landen is deze ontwikkeling bezig, in andere landen wordt co-generatie gehinderd in zijn ontwikkeling. We bespreken enkele belemmeringen die warmtekrachtkoppeling in de weg kunnen staan.

## INFORMATIE BELEMMERINGEN

### *Beperkte vertrouwtheid met de cogeneratie-technologie en met de laatste ontwikkelingen*

De voorbije jaren is er een significante technologische vooruitgang geweest op het vlak van turbine- en motorentechnologie (ontwikkeld voor de transport sector), die duidelijke vooruitzichten biedt voor de voortbrenging van elektriciteit, en dus voor co-generatie, gebaseerd op gedecentraliseerde systemen van alle groottes, gaande van een grootteorde van enkele kW tot tientallen MW. Efficiëntie en betrouwbaarheid zijn naar omhoog gegaan, en investerings- en werkingskosten naar beneden, maar deze

informatie is nog niet wijd verspreid. Ook over nieuwe ontwikkelingen (bijvoorbeeld brandstofcellen, micro gasturbines) is nog maar weinig documentatie verspreid.

Deze belemmering laat zich het meest voelen in ontwikkelingslanden en in kleine instituten en bedrijven, vooral wanneer deze laatste geen technische achtergrond hebben.

### ***Het begrijpen van de bedrijfseconomie van co-generatie ...***

Co-generatie werkt in een complexe omgeving, met een grote verscheidenheid aan onverwachte ontwikkelingen, bijvoorbeeld zelfs al is co-generatie bekend als een energiebesparende technologie, de winstgevendheid ervan kan in gevaar worden gebracht door stijgende brandstofprijzen. Leerlingen die pas de studie aanvangen van co-generatie worden meestal in de war gebracht door de kernparadox van co-generatie, i.e. "een cogeneratie-eenheid kent prioriteit toe aan het tegemoet komen aan de warmtevraag, terwijl het de output aan kracht maximaliseert". Optimalisatie van co-generatie projecten vereist uitgebreide informatie over vele determinanten van winstgevendheid. Warmte en kracht eindgebruik van de toepassing en in het bijzonder de gelijktijdigheid van de belastingsduurpatronen, kosten en tarieven van elektriciteit van het net en de voorwaarden inzake uitwisseling van elektriciteit met het net, en de evolutie van de brandstof / energie markten moeten allemaal worden bestudeerd. Experten die dit uitgebreid gamma aan kennis beheersen verdienen hoge salarissen, en zijn eerder in dienst van gevestigde firma's, waardoor hun beschikbaarheid voor onafhankelijke projecten op kleine schaal eerder uitzonderlijk is.

### ***Onzekerheid over verschillende determinanten***

Een warmtekrachtkoppelinginstallatie is een lange termijn investering in de energie-infrastructuur van een onderneming. Verscheidene sleutelvariabelen kunnen veranderen gedurende de levensduur van de installatie en maken de investering riskant. Voorbeelden van onzekere variabelen zijn brandstofprijzen, brandstofbeschikbaarheid, regelgevende voorwaarden, milieuwetgeving, handelsvoorwaarden met het elektriciteitsnet.

## **BELEMMERINGEN VERBONDEN MET HET GEDECENTRALISEERDE KARAKTER VAN DE TECHNOLOGIE**

### ***Pay-back gap***

Investeringsgeld voor cogeneratie-projecten is veel moeilijker te verkrijgen en het draagt hogere interestvoeten dan fondsen voor de uitbreiding van het elektriciteitsnet en fondsen voor conventionele warmteleveringssystemen. Vooral wanneer schenkers, internationale instellingen, banken, enz. niet vertrouwd zijn met de technologie van warmtekrachtkoppeling zullen ontwikkelingslanden co-generatie niet introduceren in hun energieleveringsinfrastructuur.

Privé investeerders eisen excessieve winstgevendheidnormen op gedecentraliseerde elektriciteitsvoortbrengingsprojecten. Dit is vooral het gevolg van een risico-averse houding t.o.v. niet-kern activiteiten, waaronder de zelfopwekking van elektriciteit.

Omdat gedecentraliseerde voortbrenging op vele plaatsen moet wedijveren met centrale aanbod alternatieven, zullen de veel lossere winstgevendheidscriteria toegepast op deze laatste leiden tot een onderontwikkeling van de gedecentraliseerde bronnen.

### ***Afstanden tot het energienet (elektriciteit, aardgas) kunnen lang zijn***

Wanneer er geen verbinding is met het energienet, dan kan het surplus aan elektriciteit niet worden overgebracht naar de potentiële klanten, waardoor de cogeneratie-opportunities worden beperkt op plaatsen waar de behoefte voor nuttige warmte de behoefte voor elektriciteit (meerdere malen) overstijgt. Enkel het aandeel van de warmtebelasting die gedekt wordt door de complementaire

vermogensbelasting volgens de warmte/kracht efficiëntie ratio van de cogeneratie-technologie, kan door de cogeneratie-capaciteit worden geleverd.

Aardgas is de meest gebruikte brandstof voor de meeste co-generatie installaties in de geïndustrialiseerde landen. Landen zonder verbindingen met gasleveringsnetwerken, of deze met slechts een beperkt netwerk, worden daarom geconfronteerd met een belangrijk nadeel. Zelfs wanneer aardgas meer wijdverbreid beschikbaar is, kan het dikwijls nog te duur zijn om bepaalde sites met mogelijkheden voor co-generatie aan te sluiten op het gasdistributienetwerk.

### ***Ongelijkmatige behandeling wat betreft brandstofleveringen***

Omdat in vele landen cogeneratie-technologieën ontwikkeld worden door onafhankelijke energieproducenten, moeten zij concurreren met de gevestigde 'pools' van gecentraliseerde producenten die genieten van verlaagde brandstofprijzen. Dit kan een belangrijke handicap zijn om te wedijveren met het afzonderlijk aanbod van warmte of stoom door middel van ketelbrandstoffen en met het afzonderlijk aanbod van kracht door het onderling met elkaar verbonden elektriciteitsnet.

### ***Toelating en vergunningen***

Procedures voor de toelating van de constructie en de operatie van cogeneratiefaciliteiten kunnen bureaucratisch, complex en tijdrovend zijn, omdat de meeste vergunningen ontwikkeld zijn voor centrale energieproductie-installaties. In sommige landen zijn investeringen in elektriciteitsproductie onderworpen aan bijzondere planningprocessen, waar officiële hoorzittingen door parlementaire of regelgevende commissies deel van uitmaken. Voor gedecentraliseerde voortbrengingsprojecten op kleine schaal kunnen zulke procedures een belangrijke belemmering zijn voor de ontwikkeling van het project.

### ***Milieu- en emissiereglementeringen***

Een kleine cogeneratiemotor kan worden behandeld als een energieproducent op grote schaal met dezelfde (bvb. administratieve) verplichtingen wat betreft milieu- en emissiereglementeringen. Ook de hogere conversie efficiëntie van co-generatie kan niet voldoende krediet krijgen door regelgevingen afgestemd op de conventionele energiesector. Milieunormen kunnen ook het gebruik van bepaalde brandstoffen of technologieën expliciet verbieden of impliciet hinderen, algemeen of op de locatie van het gedistribueerd project. Bijvoorbeeld, co-generatie in een bebouwde zone kan wellicht moeten beantwoorden aan zeer stringente normen wat betreft de uitstoot van rookgassen en geluids- en trillingshinder. Het respecteren van milieunormen kan aanzienlijke uitgaven op het vlak van bestrijdingsapparatuur met zich meebrengen.

## **MODALITEITEN VAN NETVERBINDING**

Elk cogeneratieproject zou grote voordelen moeten ondervinden bij een aansluiting op het wijde elektriciteitsnet, omdat dit de voordelen biedt van een integratie in de "grote elektriciteitsmarkt". Het is in het verleden reeds bewezen dat technische, economische en institutionele wetten en gebruiken een eerlijke toegang van co-generators tot het net beperken (wanneer het hier gaat over zelfstandige of onafhankelijke energieproducenten). In vele landen is bewezen dat deze belemmeringen de factoren waren die de ontwikkeling van co-generatie het meeste tegenwerkten.

### ***Positie en houding van de netbeheerder***

In vele elektriciteitsvoorzieningssystemen is er nog geen onafhankelijke netbeheerder voorzien, die de aanbiedingen van de verschillende met elkaar wedijverende leveranciers tegen elkaar afweegt. Meestal was de netbeheerder (en in vele landen is dat nog steeds) een deel van een verticaal geïntegreerd elektriciteitsvoorzieningsbedrijf dat bovendien geniet van een monopoliepositie. Wanneer zulke elektriciteitsmonopolies functioneren binnenin een regelgevend milieu van winst maken in verhouding tot de verkoopvolumes elektriciteit, zal decentrale productie benaderd worden als een verlies van

verkoop dat ten allen tijde moet worden vermeden. In de Verenigde Staten en in sommige andere landen hebben de regulerende overheden de verplichting van “Integrated Resource Planning” opgelegd aan de nutsbedrijven, waarbij een gelijke behandeling wordt vereist tussen hun eigen centrale voortbrengingsbronnen en de decentrale voortbrengingsbronnen van iemand anders. Het succes van IRP is niet gegarandeerd zonder een zeer strikt regulerend toezicht, dat buiten het bereik ligt van de meeste landen in de wereld. Over het algemeen is de houding van de centrale elektriciteitsopwekkers vijandig geweest t.o.v. gedecentraliseerde voortbrengingsinitiatieven. Bij het vrijmaken van de elektriciteitsmarkten moet een onafhankelijke systeemoperator/netbeheerder worden geïnstalleerd om de transacties in de elektriciteits(bulk)markt te organiseren. Dit kan resulteren in een meer neutrale benadering van de gedecentraliseerde opwekkers, en in het neerhalen van de belemmeringen die een vlotte overgang naar de elektriciteitsmarkten in de weg staan. Deze andere belemmeringen worden besproken in wat volgt

### ***Technische belemmeringen***

De gevestigde energiebedrijven leggen soms zeer zware regels op aan producenten en industrieën die een verzoek indienen voor een verbinding met het elektriciteitsnet. Bij gelegenheden wordt de aanvrager verzocht om een afzonderlijke verbinding te installeren naar het volgende transformatorstation in het netwerk. De verbinding, de meetapparatuur, de veiligheidsuitrusting, enz. kunnen zwaar wegen en onafhankelijke producenten ontmoedigen. Vooral kleine instellingen en ondernemingen kunnen worden afgeschrikt door de technische voorschriften, waar men niet kan aan voldoen met de standaardpakketten.

### ***Tariefvoorwaarden***

Er zijn drie types van stromen die kunnen worden uitgewisseld tussen een onafhankelijke producent en het net.

- 1) Surplus aan elektriciteit dat de decentrale producent levert aan het net.
- 2) Tekort aan elektriciteit gekocht door de decentrale producent van het net: ‘make-up’.
- 3) Tekort aan elektriciteit: ‘back-up’.

De tariefvoorwaarden zijn een bijzonder moeilijk onderwerp, omdat de waarde van een kWh afhankelijk is van de tijd, de plaats, de kwaliteit en de betrouwbaarheid van het aanbod. Daarom kan het waar zijn dat de kWh van het centrale net een hogere waarde heeft dan de kWh geleverd door een particuliere decentrale voortbrenger, maar het is ook waar dat de toegepaste prijzen voor de twee soorten kWh meestal verder verwijderd zijn van elkaar dan dat hun werkelijke waarden van elkaar verwijderd zijn.

De tariefvoorwaarden zijn erg cruciaal en bepalen op dominerende wijze de groei-opportunities van de gedecentraliseerde voortbrengingseenheden.

#### 1) Surplus vermogen

De beloning voor surplus vermogen is gebaseerd op het principe van ‘vermeden kosten’ door het netwerksysteem. Alhoewel dit principe algemeen wordt aanvaard, wordt de toepassing ervan achteruitgesteld door theoretische en praktische moeilijkheden in het definiëren en meten van de vermeden kosten. In de praktijk zou men de ogenblikkelijke marginale kost van het geïntegreerd elektriciteitsaanbodssysteem moeten meten, rekening houdend met de beperkingen van de opwekkingseenheden, de beperkingen van het net, en de betrouwbaarheidsaspecten. Wanneer de elektriciteitsmarkten geliberaliseerd zijn, kan concurrentie de kWh-prijs in de buurt brengen van de marginale kosten van het aanbod.

Gereguleerde ‘vermeden kosten’ prijzen en competitieve marginale kosten prijzen zullen een belemmering omvatten voor de ontwikkeling van gedecentraliseerde bronnen, wanneer deze laatste elektriciteit voortbrengen tegen een hogere marginale kost. Dit kan het gevolg zijn van een aantal factoren. Ten

eerste, de centrale opwekker kan gesubsidieerd worden. Ten tweede, het centrale systeem kan gebruik maken van hydro-vermogen of nucleair vermogen, die beiden worden gekarakteriseerd door lage korte termijn marginale kosten. Ten derde, centrale systemen kunnen geconfronteerd worden met overcapaciteiten in opwekkingseenheden die de korte termijn marginale kosten naar beneden drukken, onder de lange termijn marginale kosten. Ten vierde, de marginale kosten van het transport van elektriciteit over het net kan toenemen omwille van groeiende handel in elektriciteit en omwille van problemen bij het verkrijgen van licenties voor nieuwe (spannings)lijnen. Natuurlijk, deze laatste beperking impliceert stimuli ten gunste van gedecentraliseerde bronnen, maar dat wordt niet gereflecteerd in de prijszetting van geleverd surplus vermogen door de gedecentraliseerde voortbrengers.

## 2) Tekort vermogen: make-up

Make-up vermogen is het vermogen bovenop de eigen productie die een gedistribueerd voortbrenger nodig heeft om aan het eigen eindgebruik te kunnen voldoen. Afhankelijk van de warmte en elektriciteit belastingprofielen, kan de hoeveelheid make-up vermogen die van het net wordt afgetapt groot of klein zijn, stabiel of fluctuerend doorheen de tijd. In principe zou het make-up vermogen aan de gedecentraliseerde opwekker moeten worden gefactureerd tegen dezelfde tarieven die de conventionele klanten krijgen aangerekend. Dit is niet altijd het geval, omdat in sommige landen het make-up vermogen aangerekend wordt tegen speciale tarieven, gebaseerd op het argument dat make-up power een meer onregelmatig belastingduurprofiel vertoont dan de normale elektriciteitsvraag.

## 3) Tekort vermogen: back-up

Wanneer de eigen voortbrengingseenheid gedwongen buiten gebruik is zullen de meeste gedecentraliseerde voortbrengers vermogen van het net willen aftappen, vooral wanneer het eindgebruik dient voor processen met een hoge waarde of dringendheid. In vele systemen dragen back-up vermogensaanbiedingen door het net hoge prijzen. Dit is het resultaat van het gezamenlijk voorkomen aan de ene hand van het toepassen van het algehele klantentarieef op de back-up aanbiedingen, en aan de andere hand van de eigenschap dat de meeste van deze tarieven een hoge vaste (per kW) term omvatten. Het tijdens een hele korte tijdsperiode beroep doen op een aanzienlijke back-up capaciteit zal dan tegen de volledige vaste term worden aangerekend, wat een doodbloeden tot gevolg kan hebben voor een gedistribueerd voortbrengingsproject. In principe zou de gedecentraliseerde voortbrenger toegang moeten hebben tot de "spot" elektriciteit die als dusdanig is geprijsd, of tot contracten voor reserververmogen rekening houdend met de verzekeringskosten die gedecentraliseerde opwekking oplegt aan het centrale systeem.

## ***Hoge vervoerskosten***

In sommige gevallen zullen decentrale producenten elektriciteit willen vervoeren over het net naar verbonden ondernemingen of consumenten die bereid zijn een hogere prijs te betalen voor de surplus aan elektriciteit of naar producenten die een lagere prijs vragen voor een tekort aan elektriciteit. Deze transacties worden bemoeilijkt wanneer het vervoer van elektriciteit over het net wordt belast met hoge tarieven.

## **ENERGIEBELEID**

Hier is een onderscheid nodig tussen co-generatie verbonden met stadsverwarming (utility cogeneration) en on-site onafhankelijke co-generatie. Daar waar de eerste een lange termijn planning vanuit een geïntegreerd zicht op de energieaanbod sector vereist (bijvoorbeeld warmteplanning in Denemarken), wordt de laatste beter gediend door vrijgemaakte energiemarkten.

Zeer weinig landen in de wereld hebben de intellectuele en administratieve capaciteit om een volledig geïntegreerd energie-beleidsplan te realiseren, dat plaats voorziet voor stadsverwarming en daarmee verbonden co-generatie. Deze optie is kapitaalintensief, maar eveneens langdurig en milieu-elastisch. Enkel wanneer de tijdspreferentie (discontovoet) van de energieplannende overheden laag is en wanneer externaliteiten als belangrijke factoren worden beschouwd in het wegen van de energie-aanbod

alternatieven, kan stadsverwarming bloeien in stedelijke nederzettingen. Beide voorwaarden stuwten eigenlijke maatschappelijke en marktontwikkelingen in de richting van meer liberalisering en mededinging en een voortdurende weigering om een prijs toe te kennen aan de negatieve externaliteiten van de verbranding van fossiele brandstoffen.

Decentrale productie zal zich beter kunnen ontwikkelen wanneer de elektriciteitsmarkten volledig geopend zijn. Dit leidt tot meer uittredings- en toegangsoportunities en een grotere keuze voor marktdeelnemers. Mededinging moet dan elektriciteitstarieven ontwikkelen die de korte termijn marginale kosten van het aanbod reflecteren. Het moet verschillende contractuele mogelijkheden naar voren brengen (bijvoorbeeld ook het dekken van de reservevermogen leveringen), en het moet de toegang tot de elektriciteitstransmissienetten vrijmaken voor derden.

Nochtans, eerlijke mededinging in de elektriciteitssector moet worden georganiseerd door verlichte regelgevers. Een stevig overheidsbeleid en regelgevende overheden zijn nodig om harmonische voorwaarden voor alle deelnemers, doorzichtigheid van de processen en het loskoppelen van de belangrijkste elektriciteitsaanbod functies te installeren en veilig te stellen. In de meeste landen ontbreken de intellectuele en administratieve mogelijkheden voor de fundering van autoritaire regelgevende diensten. Dit zal leiden naar sub-optimale opbrengsten van het liberaliseringproces voor opties zoals decentrale opwekking en co-generatie.

## De Intercommunale verenigingen

### Inleiding

In België vervullen de gemeenten een cruciale rol inzake de distributie van energie, water en informatie- en communicatiesignalen. Het gaat om complexe diensten, en daarom bundelen de meeste gemeenten hun krachten in verenigingen van gemeenten (intercommunale verenigingen of kortweg intercommunales), via dewelke de betrokken diensten van openbaar nut worden verstrekt<sup>1</sup>.

Gemeenten beslissen vrij of en onder welke voorwaarden ze een intercommunale wensen op te richten. Een verplichte intercommunalisatie, opgelegd door een hogere overheid, is uitgesloten. Wat dat betreft beschikken de gemeenten over een grote autonomie.

Fig. 5: Mogelijke samenwerkingsverbanden inzake energiedistributie



Bron: Electrabel (<http://www.electrabel.be/intercommunale/nlindex.htm>)

### Definities

#### Intercommunale verenigingen

Een intercommunale is een door het publiekrecht geregelde samenwerkingsvorm tussen twee of meer gemeenten. Een intercommunale beschikt over rechtspersoonlijkheid, heeft eigen bestuursorganen, en wordt opgericht en bestuurd op grond van statuten die op vrijwillige basis tussen de betrokken deelgenoten worden overeengekomen, ter behartiging van aangelegenheden van gemeentelijk belang<sup>2</sup>.

#### Gemeentebedrijven en autonome gemeentebedrijven

Het gemeentebedrijf, ook regie genoemd, is een gemeentedienst die onder afzonderlijk beheer een gemeentelijke taak uitoefent, zoals de distributie van water en / of elektriciteit, de uitbating van een grond- en bouwbedrijf, een parking, enz. De gemeenteraad blijft ten volle bevoegd voor bijvoorbeeld de aanwerving van het personeel, de vaststelling van het kader, de wedden. Het gemeentebedrijf is m.a.w. autonoom wat betreft de financiën en comptabiliteit. Het wordt beheerd volgens industriële en commerciële methoden. Het administratief toezicht op de gemeentebedrijven wordt voornamelijk op het provinciale niveau uitgeoefend.

Sedert enkele jaren heeft de gemeente ook de mogelijkheid een autonoom gemeentebedrijf op te richten voor een aantal commerciële of industriële activiteiten. De autonome gemeentebedrijven worden

<sup>1</sup> <http://www.electrabel.be/intercommunale/nlindex.htm>

<sup>2</sup> <http://aba.ewbl.vlaanderen.be/intercomm/gb.htm>

beheerd door een raad van bestuur, voor de meerderheid bestaande uit gemeenteraadsleden, en een directiecomité. Elke politieke partij van de gemeenteraad dient in de raad van bestuur vertegenwoordigd te zijn. Autonome gemeentebedrijven hebben aparte rechtspersoonlijkheid en beslissen vrij, binnen de grenzen van hun doel, over het beheer van hun goederen. Zij kunnen eveneens participeren in andere ondernemingen, maar dan moeten zij over de meerderheid der stemmen beschikken en het voorzitterschap waarnemen. Het - beperkt - administratief toezicht dat thans op de autonome gemeentebedrijven voorzien is, wordt uitgeoefend op het niveau van het Vlaams Gewest, in casu door de Vlaamse minister van Binnenlandse Aangelegenheden. Tot op heden werden twee autonome gemeentebedrijven opgericht, op wie overigens een specifiek statuut van toepassing is, met name de havenbedrijven van Antwerpen en Oostende<sup>3</sup>.

## Taken

Een intercommunale kan zich juridisch alleen inlaten met aangelegenheden die behoren tot de gemeentelijke belangensfeer, of m.a.w. tot het bevoegdheidsdomein van de gemeenten.

## Domeinen

We geven een korte overzicht van een aantal domeinen waarin intercommunales actief zijn:

- Distributie van elektriciteit, gas en / of FM/TV-signalen;
- Distributie van water;
- Financiering van gemeenten;
- Huisvuil;
- Streekontwikkeling;
- Overige domeinen, zoals de medisch-sociale sector, toerisme en ontspanning (bijvoorbeeld intercommunale zwembaden, kustreddingsdienst, ...), crematoria, gemeentelijke informatica, vliegvelden, ...

## Concrete taken van de energie-intercommunales

Binnen haar werkingsgebied is de energie-intercommunale verantwoordelijk voor:

- de aanleg en bouw, het onderhoud of de uitbreiding van de distributie-infrastructuur (installaties, distributienetten, distributiecabines, ...);
- het goedkeuren van de tarieven, die binnen haar werkingsgebied toepasselijk zijn. De tarieven op het vlak van elektriciteit en aardgas worden in de meeste gevallen door het 'Controlecomité voor de Elektriciteit en het Gas' voorbereid;
- het bepalen van alle voorwaarden (o.a. leverings- en aansluitingsvoorwaarden), waaraan alle aangeboden toepassingen of diensten moeten voldoen;
- het voeren van informatiecampagnes en het verlenen van advies aan de gebruikers, bijvoorbeeld over de tariefkeuze of over rationeel energiegebruik (REG).

---

<sup>3</sup> <http://aba.ewbl.vlaanderen.be/intercomm/gb.htm>



## **Zuivere en gemengde intercommunale verenigingen**

### **Zuivere intercommunale**

Hoewel een intercommunale in essentie een vereniging van gemeenten is, kunnen ook andere publiekrechtelijke personen deelnemen, zoals een provincie, OCMW's, andere intercommunales, enz.

Er is één duidelijke wettelijke uitzondering: een publiekrechtelijke persoon waarvan een orgaan het goedkeurings-en vernietigingstoezicht uitoefent, kan geen deel uitmaken van een intercommunale. Het Vlaamse Gewest (of een orgaan van het Vlaamse Gewest) wordt hierdoor uitgesloten van lidmaatschap van een Vlaamse intercommunale

### **Gemengde intercommunale**

Privaatrechterlijke personen kunnen deelnemen aan een intercommunale. In dergelijk geval spreken we van een gemengde intercommunale<sup>4</sup>.

De deelname kan eerder symbolisch zijn, in het kader van een te voeren aanwezigheidsbeleid. Zo maken banken, kamers van handel en nijverheid, middenstands- en landbouworganisaties, vakbonden en elektriciteitsmaatschappijen vaak deel uit van streekontwikkelingscommunales.

De deelname kan veel verder gaan. Een private partner kan inbreng doen van:

- materiële goederen (kapitaal, installaties);
- ervaring en deskundigheid;
- een verbintenis in te staan voor de financiering en het feitelijk beheer van de intercommunale.

De gemengde intercommunales zijn traditioneel voornamelijk te vinden in de sector van de elektriciteits-, gas- en FM/TV-distributie, waarbij steeds hetzelfde bedrijf, ELECTRABEL, als private partner naast de gemeenten optreedt.

Tot de concrete taken van ELECTRABEL in deze gemengde intercommunales behoren o.a.<sup>5</sup>:

### ***Beheer***

Electrabel helpt de gemengde intercommunales bij de voorbereiding en uitwerking van belangrijke beslissingen, bijvoorbeeld via procedures om bestellingen en aannemingsopdrachten correct te laten verlopen, via de opmaak van de begroting, via de uitvoering van werken of via het doorvoeren van onroerende transacties.

### ***Gezamenlijke financiering***

De openbare vennoten en de privé-partner Electrabel staan in principe elk in voor de helft van de investeringen. Wanneer de openbare vennoten niet of slechts in beperkte mate wensen te investeren, dan is Electrabel ertoe gehouden het saldo te financieren. De financiering kan ook komen van ondersteunende financieringsintercommunales, die uitsluitend de gemeenten als aandeelhouders

---

<sup>4</sup> Een voorontwerp decreet intergemeentelijke samenwerking sluit participatie van privaatrechtelijke rechtspersonen in samenwerkingsvormen met rechtspersoonlijkheid uit, althans in Vlaanderen (zie verder Evolutie).

<sup>5</sup>

[http://www.electrabel.be/intercommunale/gemengde\\_intercommunales/rol\\_van\\_electrabel/technische\\_en\\_administratieve\\_taken/nlindex.htm](http://www.electrabel.be/intercommunale/gemengde_intercommunales/rol_van_electrabel/technische_en_administratieve_taken/nlindex.htm)

hebben. De statuten van de gemengde intercommunales voorzien dat het door Electrabel of door de gemeenten geïnvesteerde kapitaal passend wordt vergoed.

### ***Technische en administratieve taken***

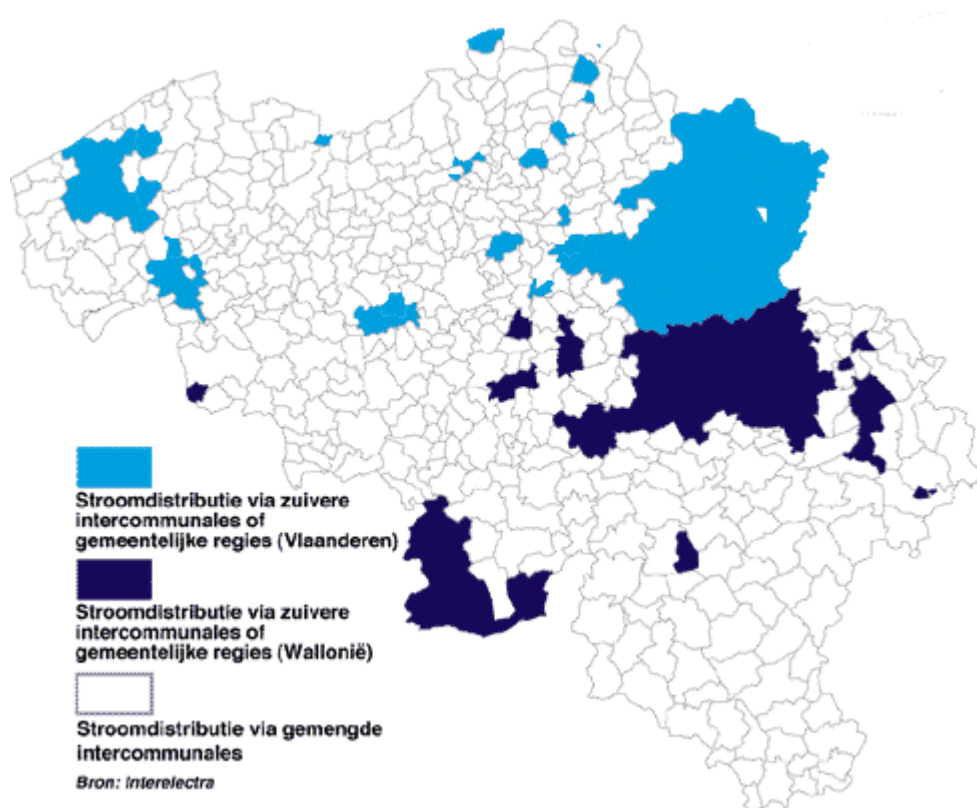
Electrabel beschikt over de nodige hooggekwalificeerde personeelsleden die ten dienste staan van de gemengde intercommunales. Daarnaast doet zij een beroep op gereputeerde onderaannemers. Zij voert studies uit, doet topografische metingen, verricht of coördineert de werken aan gebouwen, installaties, leidingen en kabels en verzorgt het onderhoud van de netten. Ze neemt ook alle noodherstellingen op zich, met behulp van interventieploegen die dag en nacht klaar staan. Met betrekking tot de uitvoering van deze taken rapporteert Electrabel aan de Raad van bestuur of aan het Directiecomité van de gemengde intercommunale.

### ***Administratie***

Electrabel verzorgt de boekhouding van de gemengde intercommunales en neemt tevens het thesauriebeleid en de algemene administratie waar. De klantenbureaus en de administratieve diensten van Electrabel houden contact met de klanten en staan in voor het opnemen van de meters, voor de administratie met de klanten en voor de facturatie. Voor rekening van de gemengde intercommunales factureert Electrabel het elektriciteits-, aardgas- en waterverbruik, het abonnement voor de kabel distributie en de kosten van de plaatsing of de aanpassing van de meters.

Gemengde intercommunales zijn vooral actief in de meer verstedelijkte gebieden (door de hoge dichtheid van de aansluitingen zijn deze gebieden rendabeler dan de landelijke gebieden). (zie figuur 2).

*Figuur 6: spreiding van zuivere en gemengde energie-intercommunales*



Bron: Knack

Gemengde intercommunales vinden we ook in de sector van de waterdistributie (zij het in mindere mate dan in de energiesector), en in de sector van de huisvuilinzameling en verwerking.

## **Evolutie**

### **Evolutie van intercommunales**

De ‘organieke’ wet van 22 december 1986 (BS 27 juni 1987) stelde de algemene voorwaarden vast waaronder intercommunale verenigingen kunnen worden opgericht. Na de grondwetsherziening van 5 mei 1993 werd door de bijzondere wet van 16 juli 1993 de bevoegdheid inzake intercommunale verenigingen volledig overgedragen aan de gewesten.

In afwachting dat in Vlaanderen de organieke regelen bij decreet worden vastgesteld, blijft de wet van 22 december 1986 van toepassing. De Vlaamse regering beoogt op korte termijn een ontwerpdecreet op de intergemeentelijke samenwerking aan het Vlaams Parlement over te maken. Dit decreet op de intergemeentelijke samenwerking zal de bepalingen van de wet van 22 december 1986 opheffen.

Het voorontwerp van decreet op de intergemeentelijke samenwerking werd principieel goedgekeurd op de Vlaamse regering van 30 juni 2000. Na ontvangst van de adviezen van SERV en Mina-raad werd die goedkeuring, met het oog op de adviesaanvraag bij de Raad van State, bevestigd op de vergadering van de Vlaamse regering van 17 juli 2000. Ondertussen kon de Vlaamse regering kennis nemen van de adviezen van de Raad van State en van de Hoge Raad voor Binnenlands Bestuur. De Vlaamse regering beoogt het ontwerpdecreet, voor verzending naar het Vlaams Parlement, goed te keuren in de loop van de maand januari 2001.

Het Vlaams Parlement zal zich vermoedelijk in het voorjaar 2001 definitief uitspreken over het ontwerp<sup>6</sup>.

Belangrijk in de context van dit rapport is het principiële verbod op de gemengde intercommunales. Privaatrechtelijke partners kunnen niet meer deelnemen in intergemeentelijke samenwerkingsverbanden met rechtspersoonlijkheid. Deze stellingname betekent niet dat meteen alle huidige gemengde intercommunales moeten worden opgedoekt. Er is een overgangperiode ingebouwd van minstens 6 tot hoogstens 18 jaar om de uittreding van de privaatrechtelijke partners te regelen. Het betekent wel dat geen nieuwe gemengde intercommunales kunnen worden opgericht.

Achtergrond van dit standpunt is mede de wens van de Vlaamse regering om een eigen decretaal kader voor de publiek-private samenwerking aan te reiken, in ruimer verband dan uitsluitend het intercommunale concept.

### **Evolutie van gemeentebedrijven**

De gemeentebedrijven nemen geen belangrijke plaats meer in als beheers- en exploitatievorm voor gemeentelijke activiteiten. Op 1 januari 1998 bleven nog slechts 53 gemeentebedrijven over van de 144 sinds 1955 opgerichte gemeentebedrijven.

---

<sup>6</sup> Omzendbrief BA 2000/11 van 15 december 2000 - Voorontwerp van decreet op de intergemeentelijke samenwerking

Tabel 1: oprichting en stopzetting van gemeentebedrijven

	aantal opgerichte gemeentebedrijven sinds 1955	aantal opgeheven gemeentebedrijven	resterend aantal op 1-1-1998
Distributie water	25	13	12
Distributie elektriciteit en gas	27	22	5
Distributie TV-signalen	6	5	1
Openbare slachthuizen	23	18	5
Grondbeleid	47	26	21
Diverse activiteiten	16	7	9
<b>Totalen:</b>	<b>144</b>	<b>91</b>	<b>53</b>

Vele activiteiten werden en worden aan een intercommunale vereniging toevertrouwd (distributie van elektriciteit, water, gas,...), andere geprivatiseerd (slachthuizen), stopgezet of terug als gemeentedienst geëxploiteerd (grondbeleid).

## Intercommunales in Vlaanderen

### Algemeen

We beperken ons in dit rapport tot een grondige studie van de zuivere en gemengde intercommunales in Vlaanderen, die de distributie van elektriciteit verzorgen.

We willen nagaan in hoeverre de effectiviteit en efficiënte van de elektriciteitsdistributie wordt beïnvloed door de aan- of afwezigheid van een private partner (Electrabel).

De beperking tot het Gewest Vlaanderen heeft vooral te maken met de beschikbaarheid van gegevens enerzijds, en de recente evolutie op het vlak van de Vlaamse wetgeving op intergemeentelijke samenwerking anderzijds.

### Lijst van intercommunales

In Vlaanderen zijn 14 intercommunales actief op het vlak van elektriciteitsdistributie.

Hiervan zijn 8 gemengde intercommunales (GASELWEST, IMEA, IMEWO, INTERGEM, INTERMOSANE, IVEKA, IVERLEK en SIBELGAS), en 6 zuivere intercommunales (INTERELECTRA, IVEG, PBE, TGEK, VEM, WVEM).

Van de 14 intercommunales actief op het vlak van elektriciteitsdistributie, zijn 10 ook actief op het vlak van gasdistributie, en 10 (niet noodzakelijk dezelfde) op het vlak van TV-distributie.

Tabel 2: lijst van Vlaamse intercommunales (o.a.) actief in elektriciteitsdistributie

Afkorting	Volledige naam
GASELWEST	Intercommunale Maatschappij voor Gas en Elektriciteit van het Westen
IMEA	Intercommunale Maatschappij voor Energievoorziening Antwerpen
IMEWO	Intercommunale Maatschappij voor Energievoorziening in W.- en O.-Vlaanderen
INTERELECTRA	Provinciale Intercommunale Elektriciteitsmaatschappij van Limburg
INTERGEM	Intercommunale Vereniging voor Energieleveringen in Midden-Vlaanderen
INTERMOSANE	Société Intercommunale mixte de l'Electricité et de Gaz
IVEG	Intercommunale voor Energie
IVEKA	Intercommunale Vereniging voor de Energiedistributie in de Kempen en het Antwerpse
IVERLEK	Iverlek
PBE	Provinciale Brabantse Energiemaatschappij
SIBELGAS	Sibelgas
TGEK	Tussengemeentelijke Elektriciteitsvereniging van Kampenhout en Steenokkerzeel
VEM	Vlaamse Energie- en Teledistributiemaatschappij
WVEM	Westvlaamse Elektriciteitsmaatschappij

Bron: Vlaamse Gemeenschap - administratie Binnenlandse Aangelegenheden

## Soorten en activiteiten

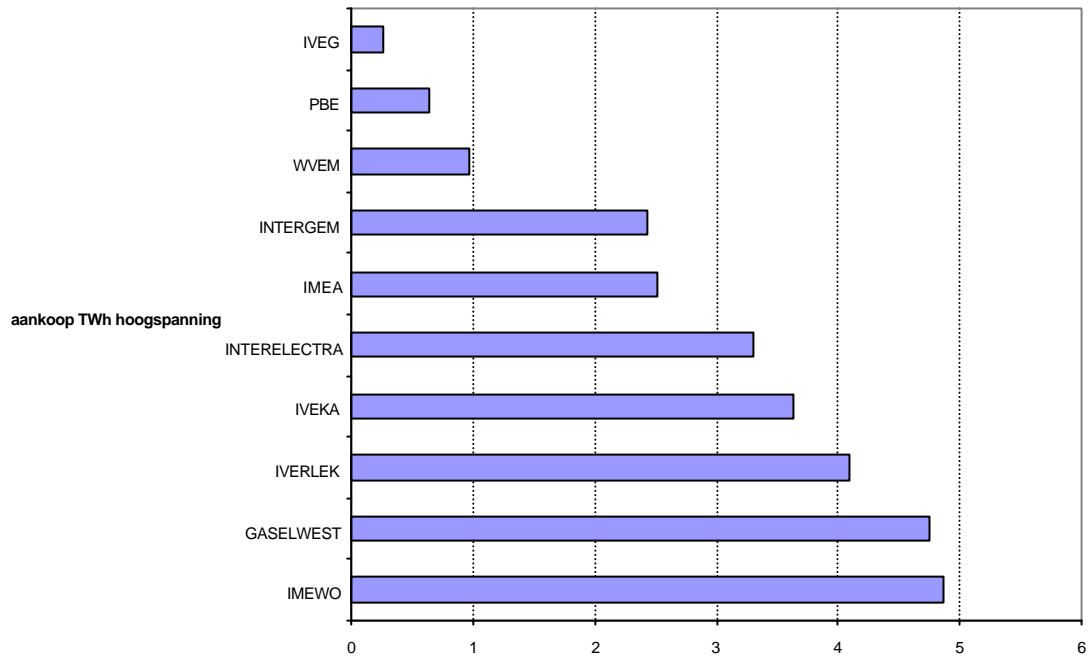
Tabel 3: Soorten en activiteiten

Afkorting	Zuiver of gemengd	Distributie elektriciteit	Distributie Gas	Communicatie signalen
GASELWEST	Gemengd	Ja	Ja	Ja
IMEA	Gemengd	Ja	Nee	Ja
IMEWO	Gemengd	Ja	Ja	Nee
INTERELECTRA	Zuiver	Ja	Nee	Ja
INTERGEM	Gemengd	Ja	Ja	Ja
INTERMOSANE	Gemengd	Ja	Ja	Ja
IVEG	Zuiver	Ja	Ja	Nee
IVEKA	Gemengd	Ja	Ja	Ja
IVERLEK	Gemengd	Ja	Ja	Ja
PBE	Zuiver	Ja	Nee	Ja
SIBELGAS	Gemengd	Ja	Ja	Nee
TGEK	Zuiver	Ja	Nee	Nee
VEM	Zuiver	Ja	Ja	Ja
WVEM	Zuiver	Ja	Ja	Ja

Bron: jaarverslagen

### *Grootte van de intercommunales qua elektriciteitsdistributie*

*Figuur 7: grootte van de intercommunales, op basis van aankopen hoogspanning (TWh) in 1997*



Bron: jaarverslagen

We zien dat vooral WVEM, PBE, IVEG, VEM en TGEK op het vlak van elektriciteitsdistributie slechts kleine intercommunales zijn.

## Financiële analyse

### Methodologieën

#### Inleiding

De bedrijfseconomische analyse die wij in deze studie uitvoeren, is een onderzoek naar de toestand van ondernemingen, op basis van de financiële en operationele gegevens die zij verstrekken.

#### *Vertikale en / of horizontale benadering*

In feite gaat het bij een dergelijk onderzoek om 'vergelijkingen'. Dit kan betekenen

- een vergelijking met de vorige jaren: men volgt de evolutie van een onderneming in de tijd en analyseert de veranderingen die zich voordoen. Dit noemt men de "verticale benadering" ;
- een vergelijking op een bepaald tijdstip: men vergelijkt een onderneming met andere ondernemingen die in dezelfde sector(en) actief zijn. Dit noemt men de "horizontale benadering" ;
- een vergelijking met normen : hierbij wordt de onderneming vergeleken met de normen die in de loop van de tijd uit de toestand van een gehele sector afgeleid zijn. Het is een combinatie van de horizontale en de verticale benadering.

#### *Beperkingen*

De analist moet er zich voortdurend van bewust zijn dat:

- de gegevens slechts een momentopname zijn van een dynamisch en voortdurend evoluerend geheel;
- de gegevens, die bedoeld zijn om een beeld van de onderneming te geven aan de buitenwereld, vertekend kunnen zijn.

Het gebruik van een op vergelijkingen gebaseerde analysetechniek is bovendien onderhevig aan een aantal beperkingen.

- een verticale analyse van een onderneming moet zich uitstrekken over een voldoende lange periode. Gewoonlijk volstaat een periode van vijf jaar. Indien men een kortere periode analyseert kunnen de resultaten door het toeval vertekend worden. Is de periode echter te lang, dan zijn de gegevens van de eerste jaren waarschijnlijk niet langer relevant;
- bij horizontale vergelijking volstaat het niet altijd om jaarrekeningen over hetzelfde boekjaar te nemen. Voor sommige sectoren, die aan sterke fluctuaties onderhevig zijn, heeft de afsluitingsdatum een belangrijk effect;
- de extrapolatie van de bekomen resultaten, zoals die in zekere mate ook bij het opstellen van normen gebeurt, is steeds gewaagd en slechts zinvol in zoverre de structuurfactoren, die op de sector inwerken, voldoende stabiel zijn;
- de toepassing van normen is meestal een vrij moeilijke zaak. Zij moeten voortdurend worden bijgewerkt, zodat het toepassen van normen in snel evoluerende sectoren bijna neerkomt op het uitvoeren van een horizontale analyse;
- een fragmentaire of al te strakke toepassing van normen is gevaarlijk. Normen moeten steeds worden gezien als een geheel, en dienen vooral als een eerste benadering om de richting voor een verdere diepgaande analyse aan te geven.

De essentie van het gebruik van deze techniek is de interpretatie. De techniek geeft geen antwoorden, maar verstrekt een basisinformatie, die vervolgens door ervaren analisten, verder moet worden verwerkt en geïnterpreteerd.

De technieken die we in deze studie voor de financiële analyse gebruiken zijn:

- structuuranalyse
- financieringstabellen
- ratio-analyse

## **Structuuranalyse**

De techniek van de structuuranalyse wordt vooral toegepast voor een verticale benadering, maar leent zich eveneens tot een horizontale vergelijking. De techniek heeft tot doel de algemene structuur van de balans te beschrijven door abstractie te maken van de concrete cijfers.

Op deze manier wordt een vergelijking mogelijk gemaakt:

- in de tijd voor eenzelfde onderneming
- op een bepaald ogenblik tussen ondernemingen van totaal verschillende grootte.

Dit herleiden van de cijfers naar een algemene structuur wordt uitgevoerd door de belangrijke groepen balansposten uit te drukken als een percentage van het balanstotaal.

Een gelijkaardige bewerking wordt uitgevoerd voor de resultatenrekening. Bij deze bewerking worden de verschillende kostenelementen uitgedrukt in functie van de opbrengsten (normaal : verkopen), en hierbij zal in principe abstractie worden gemaakt van uitzonderlijke kosten en opbrengsten.

Door een vergelijking van deze structuurtabellen in de tijd of tussen gelijkaardige ondernemingen zal het vaak mogelijk zijn de kostenstructuur van de onderneming te analyseren en eventueel:

- een standaard voor de kostenstructuur op te stellen
- de invloed van het activiteitsniveau op de kostenstructuur te bepalen.

## **Financieringstabellen**

De financieringstabel is een analyse-instrument voor het toepassen van een verticale benadering van de balans.

Zij is gebaseerd op de permanente gelijkheid van actief en passief. Deze houdt in dat elke wijziging in een balanspost moet worden gecompenseerd door een wijziging in een of meer andere balansposten, en wel zodanig dat de gelijkheid op elk ogenblik blijft gelden.

Wanneer er wijzigingen optreden in de balansposten van een onderneming kunnen deze als volgt worden geïnterpreteerd:

- de creatie of verhoging van een post op het passief is het aanboren of verder aanspreken van een financieringsbron;
- de creatie of verhoging van een post op het actief geeft de aanwending van financiële middelen aan
- de vermindering van een post op het passief geeft aan dat het vermogen van de is aangewend voor het verminderen van de schulden;
- de vermindering van een post op het actief geeft aan dat financiële middelen terug worden vrijgemaakt.

Alle wijzigingen op de balans kunnen we derhalve terugbrengen tot twee begrippen:

- bron van vermogen
- aanwending van vermogen.

Door in een dubbele tabel enerzijds de bronnen en anderzijds de aanwending van vermogen te vermelden, krijgt de analist een inzicht in de wijzigingen die zich hebben voorgedaan hebben, en in de samenhang van deze wijzigingen.



Hierbij wordt vooral gelet op de manier waarop de uitbreiding van het actief gefinancierd is (vandaar de naam "financieringstabel"). De financieringstabel geeft een goed inzicht in de financiële politiek van de onderneming.

## Ratio-analyse

De analyse van een onderneming door middel van de ratio-analyse gaat uit van de vaststelling dat er in een financieel goed gestructureerde onderneming bepaalde verhoudingen moeten bestaan tussen:

- bepaalde balansposten;
- bepaalde posten van de verlies- en winstrekening en zekere balansposten.

Een onderneming wordt beschouwd als financieel goed gestructureerd indien :

- zij in staat is te voldoen aan haar verplichtingen tegenover derden, zowel op korte (liquiditeit) als op lange termijn (solvabiliteit);
- de financiële structuur ertoe bijdraagt na belastingen een maximaal residu over te houden voor reservering of uitkering (rendabiliteit).

In het geval van een intercommunale, die eerder gericht is op dienstverlening dan op winst, dient deze tweede voorwaarde aangepast te worden in deze zin:

- de financiële structuur ertoe bijdraagt de kostprijs voor het verlenen van het gewenste niveau van dienstverlening te minimaliseren.

Ook in dit geval blijft de analyse van het residu (het resultaat) van belang aangezien het een indicator is voor de toereikendheid van de tarieven in relatie tot de kosten.

De ratio's, die wij in deze studie gebruiken, kunnen worden ingedeeld in vier groepen

- liquiditeitsratio's
- solvabiliteitsratio's
- rendabiliteitsratio's
- ratio's betreffende de toegevoegde waarde

## Gegevensbronnen

### Balanscentrale van de nationale bank

Ondernemingen die hun jaarrekeningen moeten publiceren, leggen deze neer bij de Nationale Bank van België (verder : de NBB genoemd), die de wettelijke opdracht heeft gekregen de bij haar neergelegde jaarrekeningen openbaar te maken. Sinds 17 april 1978 zijn alle neergelegde jaarrekeningen integraal beschikbaar op cd-roms (op microfilms voor de jaarrekeningen neergelegd tot 31 december 1999). Sinds juni 1987 verspreidt de NBB de boekhoudkundige gegevens uit de jaarrekeningen opgesteld volgens het volledig of verkort schema, bovendien op cd-rom ("Cijfergegevens van de gestandaardiseerde jaarrekeningen"). Een compleet vernieuwde versie van de cd-rom is beschikbaar vanaf oktober 1998.

De cd-rom bevat de recentst bij de Balanscentrale neergelegde jaarrekeningen (maximum drie per onderneming), voor zover :

- die jaarrekeningen afgesloten zijn tijdens één van de vijf boekjaren die voor de schijf in aanmerking zijn genomen. Voor alle jaarrekeningen die vóór 21 augustus 1998 werden neergelegd gelden nog twee bijkomende technische vereisten. Ze moesten zijn neergelegd ten laatste dertien maand na het einde van het kalenderjaar waarin ze werden afgesloten, of ten laatste bij de afsluiting van het basisbestand waaruit de statistieken van de Balanscentrale zijn afgeleid
- ze opgesteld zijn volgens het volledig of verkort schema, dat gebruikt wordt door niet-financiële ondernemingen waarop het koninklijk besluit van 8 oktober 1976 van toepassing is.

De cd-rom die ons ter beschikking stond, bevatte de gegevens van alle door ons onderzochte intercommunales, voor de jaren 1997, 1998 en 1999.

De bedragen zijn uitgedrukt in eenheden EUR<sup>7</sup>; de aantallen zijn uitgedrukt in volledige eenheden of decimalen.

## **Jaarverslagen**

Het blijft noodzakelijk om de (papieren) jaarrekeningen te raadplegen, omdat bepaalde informatie uit de neergelegde jaarrekeningen niet op de cd-rom voorkomt, o.a. de identiteit van de bedrijfsmandatarissen en de tussenkomst van een externe accountant of revisor (blz. VOL1-VOL1bis of VKT1-VKT1bis), de deelnemingen en maatschappelijke rechten aangehouden in andere ondernemingen, de uitsplitsing van de overlopende rekeningen, van de voorzieningen voor andere risico's en kosten, van de netto-omzet en van de andere uitzonderlijke kosten en opbrengsten, de waarderingsregels, het verslag van de commissarissen-revisoren en het jaarverslag.

## **Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap**

### ***Inzameling van de financiële en operationele gegevens***

Het financieel-economisch team van de afdeling Interlokale Samenwerking en Lokale Openbare Bedrijven van de Vlaamse Gemeenschap - administratie Binnenlandse Aangelegenheden, zamelt de financiële en operationele gegevens van de Vlaamse intercommunale verenigingen in.

De afdeling intercommunales gebruikt de financiële en operationele gegevens bij:

- de voorbereiding van de inspectiewerkzaamheden;
- het per sector analyseren van de gegevens, zodat de afdeling meer beleidsrelevante informatie kan verwerven die zowel voor intern gebruik als voor externe informatieverstrekking kan worden aangewend.

Een eerste (beperkte) poging tot sectoranalyse vond plaats einde 1999 en betrof de sector van de waterdistributie.

De volgende beschrijving van de historiek is een licht bewerkte overname van een deel van een artikel uit BinnenBand<sup>8</sup>, januari 2000.

### ***Historiek***

De eerste aanzet tot de verzameling van financiële en operationele gegevens van de intercommunales in Vlaanderen werd in 1987-1988 gegeven naar aanleiding van het bedrijfseconomisch onderzoek van de intercommunale verenigingen die in Vlaanderen actief zijn.

Dit onderzoek gebeurde in opdracht van de toenmalige Gemeenschapsminister bevoegd voor Binnenlandse Aangelegenheden, waarbij de studieopdracht aan een extern studie bureau werd toevertrouwd.

---

<sup>7</sup> De gegevens uit de volgens het verkort schema opgemaakte jaarrekeningen die voor 01.01.1999 zijn afgesloten, werden initieel in eenheden BEF gepubliceerd maar werden in duizenden BEF in de database van de Balanscentrale opgeslagen. Het bedrag in EUR dat op de cd-rom voorkomt is in dat geval het resultaat van de omrekening in EUR van het in duizenden BEF opgeslagen bedrag en kan dus licht verschillen van het resultaat van de omrekening in EUR van het oorspronkelijk door de onderneming in eenheden BEF gepubliceerd bedrag.

<sup>8</sup> BinnenBand is een trimestriële informatieve uitgave van de Administratie Binnenlandse Aangelegenheden, die kosteloos ter beschikking wordt gesteld aan de gemeentebesturen, de intercommunale verenigingen, de gemeentebedrijven, de provinciebesturen, de OCMW's, de openbare bibliotheken, de gemeentelijke informatieambtenaren en de betrokken Vlaamse administraties.

Een belangrijk aspect aan deze studie was dat, na het beëindigen van de onderzoeksopdracht, het informatiesysteem waarin de financiële gegevens over de boekjaren 1981 tot 1986 werden verzameld, ter beschikking van de administratie werd gesteld. Zodoende zou de administratie op de bestaande informatie kunnen voortbouwen en zou de continuïteit van de gegevensinzameling verzekerd zijn.

In realiteit bleek het informatiesysteem echter zéér gebruiksonvriendelijk. Het was niet geschikt om op een efficiënte wijze de gegevens in te zamelen en te verwerken.

Begin 1995 besliste de administratie om een volledig nieuw softwarepakket aan te schaffen en de gegevens verder via diskette in te zamelen. Met de intercommunales voor streekontwikkeling en afvalverwerking werden werkgroepen opgericht om na te gaan welke financiële en operationele gegevens alleszins noodzakelijk waren.

Na de installatie van het nieuwe programma bleek dat de gegevens 1981-1986 niet verenigbaar waren met het nieuwe informaticaprogramma, zodat alle bestaande gegevens verloren gingen.

Om toch een historiek in de nieuwe databank op te bouwen, werd uiteindelijk beslist om naast de gegevens van het boekjaar 1996, de gegevens van de boekjaren 1987, 1990, 1994 en 1995 opnieuw op te vragen.

De inzameling van de gegevens via diskette verliep moeizamer dan verwacht. Niet alle intercommunales waren even enthousiast om de gegevens van 5 jaar vlug in te leveren. Het geleverde cijfermateriaal bevatte soms storende fouten: bijvoorbeeld duizendtallen in plaats van volledige bedragen, bedragen op de verkeerde plaats ingevuld, foutieve bedragen, enz... .

Soms werden niet alle jaren ingevuld, en soms werden operationele gegevens niet of niet volledig vermeld, alhoewel dit dan voor andere jaren wel gebeurde.

Het financieel-economisch team besteedde veel meer tijd dan verwacht aan de controle en de rechtzetting van de ingestuurde gegevens 1987-1996.

De inzameling en controle van de gegevens 1997 verliep reeds enigszins vlotter, terwijl voor het boekjaar 1998 de gegevens in het algemeen vrij vlug werden ingestuurd en een degelijk nauwkeurigheidsgelalte bereikten.

### ***Gegevens specifiek voor energie-intercommunales***

Een zeer specifiek probleem vormt het productiedividend in de gemengde elektriciteitsintercommunales. In de analytische resultatenrekening wordt dit productiedividend als element van de aankoopprijs van de energie beschouwd, terwijl in de officiële resultatenrekening dit productiedividend als winst tot uiting komt. Vermits niet alle gemengde intercommunales op dezelfde wijze dit productiedividend in de mee te delen gegevens verwerken, geeft dit aanleiding tot veelvuldige controles, opzoekingen en rechtzettingen.

## Resultaten van de financiële analyse

### Liquiditeitsratio's

#### Current ratio

Tabel 4 : current ratio's elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999

jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	1,03	0,30	0,95	0,62	1,66
1998	1,08	0,28	0,97	0,82	1,64
1997	1,07	0,24	0,98	0,79	1,63
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	1,16	0,38	1,04	0,62	1,66
1998	1,24	0,32	1,22	0,82	1,64
1997	1,20	0,26	1,16	0,87	1,63
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	0,90	0,07	0,88	0,81	1,02
1998	0,93	0,10	0,91	0,82	1,11
1997	0,93	0,10	0,91	0,79	1,10

Bron: Eigen berekeningen

De current ratio of 'liquiditeit in ruime zin' is de verhouding van de beperkte vlottende activa op het vreemd vermogen op korte termijn (vlottend passief).

De current ratio meet in welke mate het vreemd vermogen op korte termijn is gedekt door de beperkte vlottende activa, of nog: De current ratio drukt de evolutie van het netto bedrijfskapitaal uit in relatieve waarden.

De volgende algemene regel geldt:

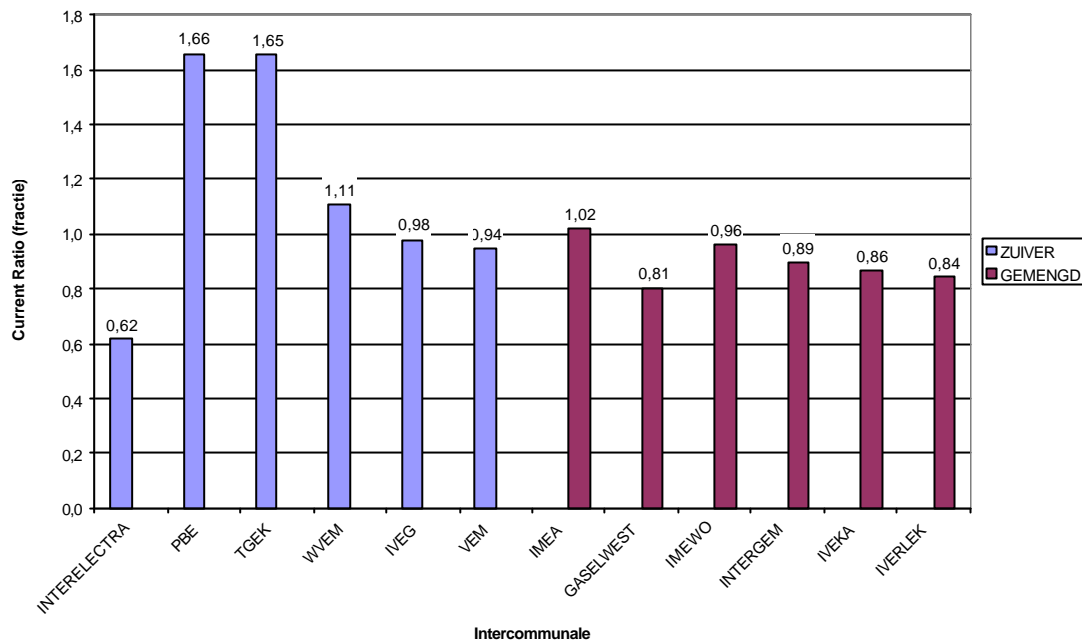
- indien het vlottend actief groter is dan het vlottend passief (het netto bedrijfskapitaal is positief), of m.a.w. indien de current ratio groter is dan 1, dan is de onderneming liquide;
- indien het vlottend actief kleiner is dan het vlottend passief, of m.a.w. indien de current ratio kleiner is dan 1, dan is de onderneming minder liquide

De gemiddelde current ratio van de zuivere intercommunales is steeds groter dan 1 in de periode 1997 - 1999. Dit houdt in dat waarschijnlijk geen activa moeten worden aangesproken om de schulden op korte termijn af te betalen.

De gemiddelde current ratio van de gemengde intercommunales is steeds kleiner dan 1 in de periode 1997 - 1999. Het is mogelijk dat vaste activa misschien moeten worden aangesproken om de kortlopende schulden af te betalen.

De gemiddelde current ratio van de zuivere intercommunales heeft een vrij grote standaarddeviatie. Dit is vooral te wijten aan Interelectra (een current ratio van slechts 0.62 in 1999), en aan de relatief hoge current ratio's van zowel PBE (1,66 in 1999) als TGEK (1,65 in 1999). De variatie binnen de gemengde intercommunales is duidelijk minder groot.

Figuur 8: current ratio (fractie), 1999



Bron: eigen berekeningen

**Acid test**

Tabel 5: acid test elektriciteits-intercommunes, Vlaanderen, 1997-1999

jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	0,55	0,42	0,36	0,20	1,45
1998	0,63	0,48	0,44	0,22	1,73
1997	0,63	0,42	0,52	0,27	1,46
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	0,86	0,39	0,78	0,43	1,45
1998	0,99	0,45	0,79	0,56	1,73
1997	0,95	0,36	0,77	0,62	1,46
<b>GEMENGD INTERCOMMUNALES</b>					
1999	0,24	0,03	0,25	0,20	0,28
1998	0,27	0,03	0,26	0,22	0,31
1997	0,30	0,05	0,28	0,27	0,41

Bron: Eigen berekeningen

De acid test verschilt van de current ratio doordat de minst liquide elementen uit de vlottende activa zijn gehaald, met name voorraden en overlopende rekeningen<sup>9</sup>, zodat men enkel rekening houdt met de 'meest liquide' courante activa.

<sup>9</sup> Deze kunnen elementen op meer dan één jaar bevatten.

Het is voor de betaling van de schulden op korte termijn immers minder makkelijk een beroep te doen op voorraden (afgewerkte producten) dan op geldbeleggingen of liquide middelen. De acid test is m.a.w. een 'strengere' test voor de liquiditeitspositie van een onderneming dan de 'current ratio'.

Voor een correcte interpretatie van de liquiditeitspositie van een bedrijf mogen we niet enkel kijken naar de current ratio en de acid test, maar moeten we ook de volgende ratio's in beschouwing nemen (zie ook verder):

- Voorraadrotatie: hoe sneller de voorraden worden verkocht, hoe sneller deze voorraden worden omgezet naar liquide middelen;
- Aantal dagen klantenkrediet: hoe sneller de klanten (gemiddeld) terugbetalen, hoe sneller er geld zal beschikbaar zijn om kortlopende schulden af te betalen;
- Aantal dagen leverancierskrediet: hoe langer het bedrijf mag wachten om de leveranciers te betalen, hoe langer het geld in de onderneming blijft.

De acid test kan men manipuleren in gunstige zin, i.e. doen stijgen, door:

- schulden op lange termijn aan te gaan, om het geld vervolgens te gebruiken voor beleggingen en / of om de kas te spijzigen (courante passiva blijft gelijk, courante activa stijgen). Deze strategie is gevaarlijk op lange termijn, want ze veronderstelt dat de onderneming rendabel genoeg blijft om de zware interestlasten te kunnen afbetalen.
- De courante passiva te verminderen.

De waarde van de acid test situeert zich het liefst boven de 0.8, wat voor de zuivere intercommunales in de jaren 1997-1999 steeds het geval is. Het resultaat van de acid test schommelt voor de gemengde intercommunales rond de 0.27, wat op zich niet zo gunstig is, en zeker minder gunstig dan voor de zuivere intercommunales.

We moeten het gunstige resultaat voor de zuivere intercommunales wat nuanceren, gezien de hoge standaarddeviaties. Zo zien we dat in 1999 de zuivere intercommunales Interelectra en Iveg slechts een waarde van 0.4 voor de acid test halen.

### ***Voorraadrotatie***

Rotatie van de voorraden en de bestellingen in uitvoering (x)

*Tabel 6: voorraadrotatie elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	21,9	8,2	21,0	10,1	43,4
1998	56,8	52,6	40,1	14,5	178,1
1997	40,1	25,5	40,0	0,0	82,3
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	21,9	10,6	19,0	10,1	43,4
1998	22,5	8,7	20,9	14,5	40,2
1997	19,5	13,5	17,9	0,0	44,4
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	21,9	4,6	22,4	14,4	28,3
1998	91,2	55,7	63,1	39,9	178,1
1997	60,8	16,3	64,9	39,2	82,3

Bron: Eigen berekeningen

De ‘rotatie van de voorraden en de bestellingen in uitvoering’ is de verhouding van de verkopen (teller) gewaardeerd aan kostprijs, op de kostprijs van de voorraden en bestellingen in uitvoering (noemer).

De voorraadrotatie geeft een gemiddelde termijn, uitgedrukt in aantal dagen, voor de verkoop van de voorraden en de realisatie van de bestellingen in uitvoering. De ratio meet hoe vaak de voorraden in de loop van het boekjaar worden vernieuwd.

De algemene regel is:

Hoe kleiner het aantal dagen, hoe hoger de voorraadrotatie, hoe sneller de voorraden worden verkocht, hoe groter de liquiditeit van de onderneming.

De voorraadrotatie mag niet te klein zijn, want dat zou kunnen betekenen dat de voorraden zo klein zijn dat de productie regelmatig moet worden stopgezet. De kosten die gepaard gaan met dergelijke productiestilstanden, kunnen de voorraadkosten vele malen overtreffen.

De voorraadrotatie is sterk te manipuleren, door de manier waarop de kostprijs van de voorraden van goederen in bewerking en gereed product worden bepaald. We gaan hier niet verder op in.

Bij de distributie van elektriciteit is er in principe geen voorraad afgewerkte of verkoopbare producten, vermits het eindproduct (electriciteit) niet of nauwelijks is op te slaan.

Voor 1999 zijn de gemiddelde voorraadrotaties van de zuivere en de gemengde intercommunales (toevallig) aan elkaar gelijk. In de twee daaraan voorafgaande jaren is de voorraadrotatie minder gunstig voor de gemengde intercommunales. We zien voor 1998 een aantal ‘uitschieters’, zoals een voorraadrotatie van 159 dagen voor IVEKA, en zelfs 178,1 dagen voor IVERLEK, beide gemengde intercommunales. Het spreekt vanzelf dat deze ‘uitbijters’ de gemiddelde waarden voor de gemengde intercommunales in 1998 vrij sterk vertekenen.

### ***Aantal dagen klantenkrediet***

*Tabel 7: aantal dagen klantenkrediet elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	43	16	37	29	85
1998	46	23	35	20	91
1997	41	19	34	19	80
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	53	17	49	30	85
1998	61	25	67	20	91
1997	53	22	55	19	80
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	33	3	33	29	39
1998	32	5	31	26	41
1997	30	4	30	25	35

Bron: Eigen berekeningen

Het aantal dagen klantenkrediet wordt berekend door de handelsvorderingen op ten hoogste een jaar (teller) te delen door de verkopen, inclusief BTW (noemer), en deze breuk te vermenigvuldigen met 365.

De ratio 'aantal dagen klantenkrediet' geeft aan hoeveel dagen de onderneming uitstel van betaling (i.e. 'krediet') verleent aan haar klanten. In principe zou men dit moeten kunnen vergelijken met de termijn die de onderneming daadwerkelijk op de facturen toekent.

De algemene regel is:

Hoe kleiner het aantal dagen klantenkrediet, hoe groter de kans dat de vorderingen of wissels op de klanten daadwerkelijk zullen worden geïnd, en dus hoe beter de liquiditeit.

Een te klein aantal dagen klantenkrediet kan nochtans wijzen op een te strenge kredietpolitiek, wat de onderneming mogelijk een negatief imago kan bezorgen. Men moet het aantal dagen klantenkrediet dus bekijken in het licht van het prijsbeleid van de onderneming.

Een aantal factoren kunnen ervoor zorgen dat de ratio 'systematisch' wordt overschat:

- De onderneming kan in de teller niet inbare vorderingen opnemen, waarop (in strijd met de boekhoudkundige voorschriften), geen gepaste waardeverminderingen zijn geboekt;
- Vooruitbetalingen aan leveranciers zijn in de teller opgenomen;
- De vorderingen op klanten zijn *inclusief* BTW, de omzet exclusief.

De verkopen in de noemer kunnen ook nog worden beïnvloed door:

- de invloed van de overlopende rekeningen op de bedrijfsopbrengsten;
- het feit dat niet alleen de verkopen die gepaard gaan met een betalingstermijn in de handelsvorderingen verwerkt zijn (de gepubliceerde jaarrekeningen vermelden enkel *globale* omzetcijfers).

Tot slot, indien een bedrijf met 'factoring' werkt, dan heeft de ratio 'aantal dagen klantenkrediet' vanzelfsprekend geen zin meer.

Het gemiddeld aantal dagen klantenkrediet bedraagt voor de gemengde intercommunales ongeveer 30 à 33 dagen, heel wat beter dan de 53 à 61 dagen voor de zuivere intercommunales. De spreiding rond het gemiddelde is bij de zuivere intercommunales echter groter, ondermeer het gevolg van een relatief hoog aantal dagen klantenkrediet bij de zuivere intercommunale WVEM (niet minder dan 85 dagen in 1999), en IVEG (91 dagen in 1998).



**Aantal dagen leverancierskrediet**

Tabel 8: aantal dagen leverancierskrediet elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	32	22	35	0	62
1998	33	24	35	2	73
1997	..	..	..	..	..
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	51	8	49	42	62
1998	52	16	50	35	73
1997	..	..	..	..	..
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	12	12	7	0	29
1998	14	12	10	2	36
1997	15	12	11	1	35

Bron: Eigen berekeningen

De liquiditeit van de handelsschulden op ten hoogste één jaar wordt berekend door de handelsschulden op ten hoogste één jaar (teller) te delen door de aankopen van handelsgoederen, diensten en diverse goederen, inclusief BTW (noemer), en te vermenigvuldigen met 365.

De ratio 'aantal dagen leverancierskrediet' geeft aan hoeveel dagen de onderneming uitstel van betaling (i.e. 'krediet') krijgt van haar leveranciers.

Een hoog aantal dagen leverancierskrediet kan betekenen dat:

- de onderneming veel vertrouwen geniet bij haar leveranciers, of;
- de onderneming financiële problemen heeft en (sommige van) haar leveranciers niet (op tijd) kan betalen. Het zou in dit verband nuttig zijn het berekende aantal dagen leverancierskrediet te vergelijken met de daadwerkelijk op de facturen vermelde termijnen.

Een klein aantal dagen leverancierskrediet kan betekenen dat:

- de onderneming weinig vertrouwen geniet bij haar leveranciers, of;
- de onderneming zeer liquide is, en haar leveranciers snel betaalt, of;
- de ondernemingslogistiek een intens leveringsritme vereist, bijvoorbeeld indien het 'just-in-time' principe wordt toegepast. Men moet het aantal dagen leverancierskrediet dus ook bekijken in het licht van het inkoopbeleid van de onderneming.

De aankopen in de noemer kunnen worden beïnvloed door:

- de invloed van de overlopende rekeningen op de aankopen van diensten en diverse goederen;
- het feit dat niet *enkel* de aankopen die gepaard gaan met een betalingstermijn in de noemer zijn verwerkt (de gepubliceerde jaarrekeningen vermelden enkel *globale* aankoopbedragen).

De ratio kan bijgevolg niet 'alleenstaand' worden beoordeeld.

De regel is:

Als het leverancierskrediet hoger is dan het klantenkrediet, dan is de netto bedrijfskapitaalbehoefte van het bedrijf kleiner, en dus de liquiditeit hoger.

We zien dat het leverancierskrediet voor de zuivere intercommunales min of meer in overeenstemming is met het klantenkrediet. Het leverancierskrediet bij de gemengde intercommunales is significant kleiner dan het klantenkrediet. Vermits de gemengde intercommunales ook niet erg liquide zijn, zou het lage leverancierskrediet erop kunnen wijzen dat de gemengde intercommunales slechts weinig vertrouwen genieten bij hun leveranciers.

## Solvabiliteitsratio's

### *De verhouding tussen eigen vermogen en balanstotaal*

De solvabiliteit of de 'algemene graad van financiële onafhankelijkheid' is de verhouding van het eigen vermogen op het totaal der passiva (balanstotaal).

Tabel 9: XXX elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	61,7%	9,0%	62,5%	41,2%	77,3%
1998	60,9%	10,4%	61,5%	40,9%	74,6%
1997	60,9%	10,2%	61,0%	37,9%	75,7%
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	62,3%	12,4%	64,1%	41,2%	77,3%
1998	60,4%	14,5%	65,7%	40,9%	74,6%
1997	60,4%	14,3%	64,3%	37,9%	75,7%
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	61,2%	2,4%	61,0%	58,2%	64,7%
1998	61,3%	2,8%	61,5%	56,8%	65,3%
1997	61,4%	2,1%	61,0%	58,8%	65,6%

Bron: Eigen berekeningen

De verhouding tussen eigen vermogen en totaal vermogen geeft aan hoevel eigen vermogen wordt ingezet voor elke Euro vreemd vermogen<sup>10</sup>.

Een groot eigen vermogen is vooral voordelig voor de schuldeisers. Bij een eventueel faillissement is de kans groter dat zij hun vorderingen niet zullen verliezen.

De regel is:

Hoe hoger de solvabiliteit, hoe minder de onderneming globaal gezien afhankelijk is van vreemd vermogen.

De solvabiliteit wordt echter ook bepaald door de *aard* van het vreemd vermogen:

<sup>10</sup> Het niet opgevraagde deel van het kapitaal wordt niet meegerekend bij eigen vermogen, omdat de aandeelhouders niet noodzakelijk solvabel zijn.

- schulden op korte termijn – leverancierskredieten en ontvangen voorschotten: deze worden als weinig ‘kwaadaardig’ ervaren en hebben een semi-permanent karakter. De kosten van leverancierskrediet zijn vrij beperkt;
- schulden op korte termijn – schulden bij kredietinstellingen: deze bieden veel flexibiliteit, maar de interestvoeten kunnen sterk schommelen en zijn meestal hoger dan bij lange termijn schulden;
- leningen op lange termijn: De voordelen zijn dat ze voor voor lange tijd beschikbaar zijn, aan een vaste interestvoet. De nadelen zijn hun gebrek aan flexibiliteit, en de dwingende vervaldata voor terugbetalingen.

De solvabiliteit kan men manipuleren door de wijzen waarop:

- 1) de activa worden gewaardeerd
- 2) de afschrijvingen worden geboekt, en
- 3) de meerwaarden en waardeverminderingen in rekening worden gebracht.

De gemiddelde solvabiliteit van de zuivere intercommunales is iets lager dan deze van de gemengde intercommunales, maar de spreiding rond het gemiddelde is bij de zuivere intercommunales hoger dan bij de gemengde. Kijken we naar de mediaan, dan is wat betreft solvabiliteit de situatie voor de zuivere intercommunales iets voordeliger.

### ***Het aandeel van reserves en overgedragen resultaat in het vermogen***

Zelffinancieringsgraad (%)

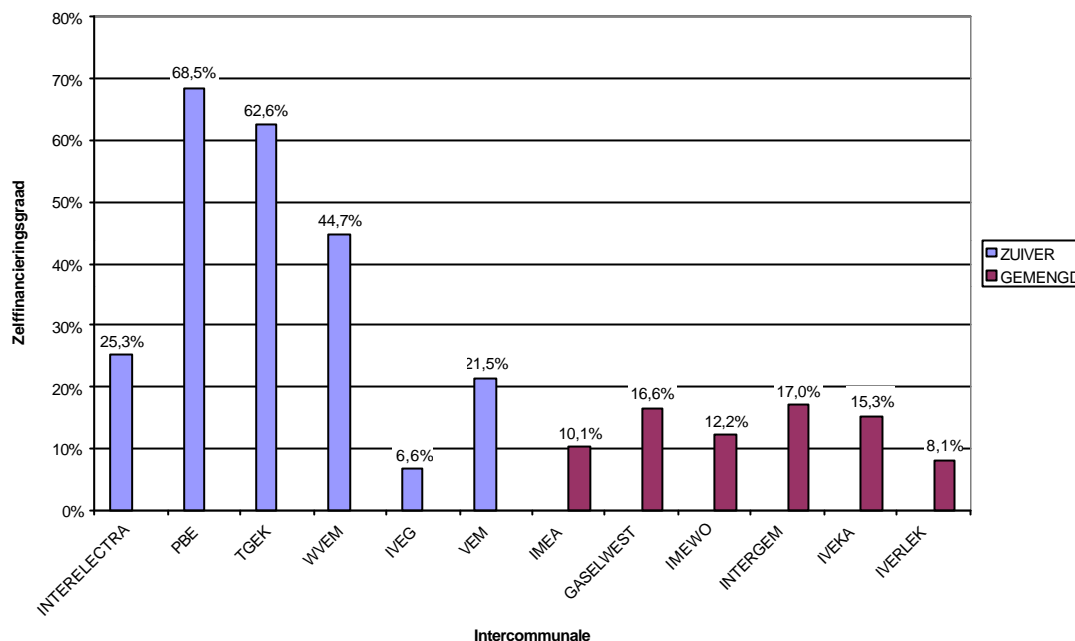
*Tabel 10: Zelffinancieringsgraad elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	25,7%	20,3%	16,8%	6,6%	68,5%
1998	26,5%	18,2%	18,3%	8,7%	64,9%
1997	25,7%	18,0%	16,3%	8,0%	64,7%
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	38,2%	22,4%	35,0%	6,6%	68,5%
1998	40,1%	17,0%	35,6%	19,9%	64,9%
1997	39,1%	16,9%	35,0%	16,6%	64,7%
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	13,2%	3,3%	13,8%	8,1%	17,0%
1998	13,0%	3,0%	13,3%	8,7%	16,6%
1997	12,3%	3,2%	12,9%	8,0%	16,1%

Bron: Eigen berekeningen

De zelffinancieringsgraad is de verhouding van de reserves en het overgedragen resultaat (teller), op het eigen vermogen (noemer).

Figuur 9: zelffinancieringsgraad (%), 1999



Bron: Eigen berekeningen

Uit wetenschappelijk onderzoek zou blijken dat hoe groter het aandeel van de reserves en het overgedragen resultaat in het totaal vermogen, dus hoe groter de zelffinancieringsgraad, hoe kleiner de kans op een faillissement.

De zelffinancieringsgraad geldt m.a.w. als een soort 'faillissementspredictor'.

De regel is:

- hoe groter de zelffinancieringsgraad, hoe kleiner de kans op faillissement
- hoe kleiner de zelffinancieringsgraad, hoe groter de kans op faillissement

De gemiddelde zelffinancieringsgraad schommelt voor de zuivere intercommunes rond de 40%, voor de gemengde intercommunes rond de 13%. De resultaten voor de zuivere intercommunes worden nogal sterk vertekend door een aantal uitschieters, bijvoorbeeld door PBE met een zelffinancieringsgraad van 68,5% in 1999 en 64,9% in 1998. De zuivere intercommunale TGEK scoort ook zeer hoog, met een zelffinancieringsgraad van 62,6% in 1999.

### ***De dekking van het vreemd vermogen door de cash-flow***

Dekking van het totaal vreemd vermogen door de cash flow (%)

*Tabell1: Dekking van het totaal vreemd vermogen door de cash flow (%) elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	52,4%	13,0%	56,0%	27,5%	72,1%
1998	54,8%	16,0%	58,8%	26,8%	74,2%
1997	54,8%	14,1%	59,2%	26,2%	72,9%
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	47,6%	15,6%	45,3%	27,5%	72,1%
1998	48,3%	19,6%	44,5%	26,8%	74,2%
1997	49,3%	17,2%	50,2%	26,2%	72,2%
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	57,2%	6,7%	58,8%	44,7%	66,7%
1998	61,3%	6,9%	60,2%	50,4%	72,6%
1997	60,2%	6,6%	59,2%	51,0%	72,9%

Bron: Eigen berekeningen

De dekking van het totaal vreemd vermogen door de cash flow (%) is de verhouding van de cash flow (teller) op het vreemd vermogen (noemer).

Deze dekkingsratio geeft een indicatie van de aflossingscapaciteit van een onderneming.

De schulden op lange termijn die een bedrijf aangaat brengen een aantal stringente vervaldata met zich mee, met name voor de betaling van interesten, terugbetalingen (aflossingen van de schuld), ... Zij zal deze verplichtingen makkelijker het hoofd kunnen bieden, als haar activiteiten zorgen voor een belangrijke instroom van liquide middelen.

De beschouwde dekkingsratio geeft het aandeel van de schulden op lange termijn, dat de onderneming zou kunnen terugbetalen die de veronderstelling dat zij haar gehele jaarlijkse cash flow daartoe zou aanwenden.

De regel is:

*hoe groter de dekkingsratio, hoe meer netto kasmiddelen (cash flow) in de onderneming blijven, hoe groter het deel van het vreemd vermogen dat met deze middelen (de cash flow van het lopende jaar) kan worden afgelost, en dus hoe groter de schuldaflossingscapaciteit*

Men moet er wel rekening mee houden dat de uit de jaarrekening berekende cash flow slechts een benadering is van de reële cash flow van een bedrijf. Een externe analist beschikt nooit of bijna nooit over een volwaardige kasstromentabel van het bedrijf dat hij / zij onderzoekt.

De dekkingsratio kan worden gemanipuleerd door de cash flow (in de teller) kunstmatig te verhogen, en dit kan door de winst kunstmatig te verhogen, en dit kan dan weer door:

- 1) de eindvoorraad te overschatten, of
- 2) de bestellingen in uitvoering op een voordelige wijze te waarderen (percentage of completion i.p.v. completed contract).

De gemiddelde dekking van het totaal vreemd vermogen door de cash flow is hoger voor de gemengde intercommunales dan voor de zuivere intercommunales. Het zijn de kleinere zuivere intercommunales die evenwel voor een vertekening zorgen, bijvoorbeeld TGEK (72,1 % in 1999) of PBE (60,4 % in 1999).

**Financiële autonomie op lange termijn**

Lange termijn graad van financiële onafhankelijkheid (%)

Tabel 12: XXX elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	92,1%	10,6%	97,1%	62,9%	98,6%
1998	91,4%	11,5%	96,7%	60,5%	98,7%
1997	89,8%	12,3%	96,2%	57,1%	98,6%
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	87,3%	13,1%	94,5%	62,9%	98,2%
1998	86,3%	14,4%	94,5%	60,5%	98,1%
1997	83,6%	14,9%	88,7%	57,1%	97,5%
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	96,9%	2,3%	97,8%	91,8%	98,6%
1998	96,4%	2,6%	97,3%	90,9%	98,7%
1997	95,9%	2,9%	97,3%	90,0%	98,6%

Bron: Eigen berekeningen

De financiële autonomie op lange termijn geeft het aandeel van het eigen vermogen in het permanent vermogen. Het permanent vermogen is het eigen vermogen plus het vreemd vermogen op lange termijn.

De interpretatie is als volgt:

Hoe kleiner de ratio (financiële autonomie op lange termijn):

- hoe groter de afhankelijkheid van de onderneming t.ov. termijnkredieten toegestaan door financiële instellingen (bijvoorbeeld bankleningen)
- hoe hoger het financieel risico. De interestkosten en de aflossingsverplichtingen verbonden aan de lange termijn schulden zijn relatief groot, in vergelijking met de grootte van de buffer van het eigen vermogen

Deze ratio is strenger dan de algemene graad van financiële onafhankelijkheid. Enerzijds worden enkel de onmiddellijk beschikbare eigen middelen, zonder het niet opgevraagd kapitaal, in rekening gebracht. Anderzijds wordt enkel rekening gehouden met de lange termijn schuldverplichtingen, die de grootste hypotheek op de toekomst van de onderneming leggen.

Mogelijke manieren om deze ratio te manipuleren zijn:

- het sluiten van leasingcontracten;
- het aanleggen van voorzieningen;
- het uitgeven van een obligatielening;

De gemiddelde lange termijn graad van financiële onafhankelijkheid is groter, en dus gunstiger, voor de gemengde intercommunales dan voor de zuivere. Bij nader toezien presteren de zuivere intercommunales op dit vlak niet veel slechter voor de gemengde (zoals men kan aflezen uit de mediaan waarden), maar worden de gemiddelden sterk vertekend door twee kleinere zuivere intercommunales, met name WVEM (76,6% in 1999) en VEM (62,9% in 1999).

**Rentabiliteitsratio's****Verkoopmarge**

Bruto verkoopmarge voor belastingen (%)

*Tabel 13: Bruto verkoopmarge voor belastingen (%) elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	32,6%	5,7%	33,1%	20,2%	40,8%
1998	32,4%	5,6%	33,3%	20,5%	39,6%
1997	29,7%	9,1%	33,4%	5,7%	39,5%
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	28,1%	4,3%	30,4%	20,2%	31,9%
1998	27,9%	4,3%	29,2%	20,5%	32,2%
1997	23,2%	8,8%	26,3%	5,7%	33,0%
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	37,2%	2,3%	36,8%	34,3%	40,8%
1998	36,9%	1,9%	36,6%	34,4%	39,6%
1997	36,2%	2,2%	35,6%	33,8%	39,5%

Bron: Eigen berekeningen

**Netto verkoopmarge voor belastingen (%)***Tabel 14: Netto verkoopmarge voor belastingen (%) elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	24,6%	6,8%	24,8%	13,2%	34,3%
1998	25,0%	6,6%	27,3%	13,1%	33,3%
1997	22,4%	9,3%	24,3%	0,0%	33,2%
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	18,5%	3,6%	19,5%	13,2%	22,2%
1998	19,5%	4,6%	19,6%	13,1%	27,0%
1997	14,7%	7,1%	16,3%	0,0%	21,7%
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	30,7%	2,2%	30,5%	27,3%	34,3%
1998	30,6%	2,1%	31,2%	27,6%	33,3%
1997	30,0%	2,2%	30,2%	26,8%	33,2%

Bron: Eigen berekeningen

Deze ratio's geven aan hoeveel bedrijfsresultaat procentueel wordt behaald op de verkopen.

- Het *bruto* bedrijfsresultaat zijn de bedrijfsopbrengsten (i.e. enkel de opbrengsten afkomstig van de eigenlijke bedrijfsactiviteiten, niet de financiële of uitzonderlijke opbrengsten), minus de kaskosten van bedrijfsaard (intermediair verbruik, personeelskosten, andere kaskosten).

- Het *netto* bedrijfsresultaat is het bruto bedrijfsresultaat, minus de niet-kaskosten van bedrijfsaard, zoals afschrijvingen, waardeverminderingen en voorzieningen.

De ratio's gaan na in hoeverre de zuivere bedrijfsactiviteiten (de 'courante bedrijfsuitoefening'), gemeten als verkopen (omzet), leiden tot bedrijfsresultaten. In die zin meten de ratio's de rentabiliteit van het commercieel, productie en personeelsbeleid van de onderneming.

De regel is:

Hoe hoger de (bruto of netto) verkoopmarge, hoe groter de efficiëntie van de bedrijfsactiviteiten.

Manipulaties van de bruto verkoopmarge zijn mogelijk door de manier waarop de voorraden worden gewaardeerd. Een onderneming kan het bruto bedrijfsresultaat verhogen door de kosten t.g.v. voorraadafname te beperken, en dit door in een periode van stijgende prijzen te opteren voor een FIFO waardering van de voorraden.

De netto verkoopmarge kan sterk worden gemanipuleerd door het beleid van het bedrijf inzake afschrijvingen, waardeverminderingen en voorzieningen.

De gemengde intercommunales hebben een merkbaar hogere (bruto en netto) verkoopmarge dan de zuivere intercommunales.

### ***Rentabiliteit van het eigen vermogen***

Netto rentabiliteit van het eigen vermogen na belastingen (%)

*Tabel 15: Netto rentabiliteit van het eigen vermogen na belastingen (%) elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	24,2%	7,3%	26,2%	12,3%	34,3%
1998	26,3%	7,6%	28,0%	13,5%	36,8%
1997	26,5%	7,7%	30,0%	13,4%	35,7%
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	18,6%	5,6%	16,9%	12,3%	28,1%
1998	20,7%	6,5%	19,5%	13,5%	30,6%
1997	21,9%	8,2%	18,8%	13,4%	35,0%
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	29,9%	3,2%	29,7%	24,7%	34,3%
1998	31,9%	3,2%	32,4%	27,2%	36,8%
1997	31,2%	2,9%	31,6%	26,3%	35,7%

Bron: Eigen berekeningen

De rentabiliteit van het eigen vermogen wordt bepaald als de procentuele verhouding tussen winst of verlies (teller) en het eigen vermogen (noemer).

Deze ratio geeft aan welk rendement de aandeelhouders behalen op de door hen geïnvesteerde middelen (eigen vermogen). Dit rendement moet hoger liggen dan de rentabiliteit van het vreemd vermogen. De marge moet voor de aandeelhouders voldoende hoog zijn, zodat ze bereid zijn het risico te aanvaarden dat ze lopen door te investeren in het bedrijf ('risicopremie'). Deze marge moet ook volstaan om de aandeelhouders het vertrouwen te geven om de gemaakte winsten terug te investeren in de onderneming, en om eventueel zelfs het kapitaal van de onderneming te verhogen voor de financiering van haar groei.



De regel is:

Hoe hoger de netto rentabiliteit van het eigen vermogen, hoe hoger het rendement voor de aandeelhouders van hun geïnvesteerde middelen.

We merken op dat de ratio steunt op de *boekhoudkundige* waarde van het eigen vermogen. Enkel voor beursgenoteerde ondernemingen kan een analist de rentabiliteit van het eigen vermogen bepalen aan de hand van de marktwaarde van de onderneming.

De rentabiliteit van het eigen vermogen kan worden opgeblazen, door het eigen vermogen zo klein mogelijk te houden. Dit kan door:

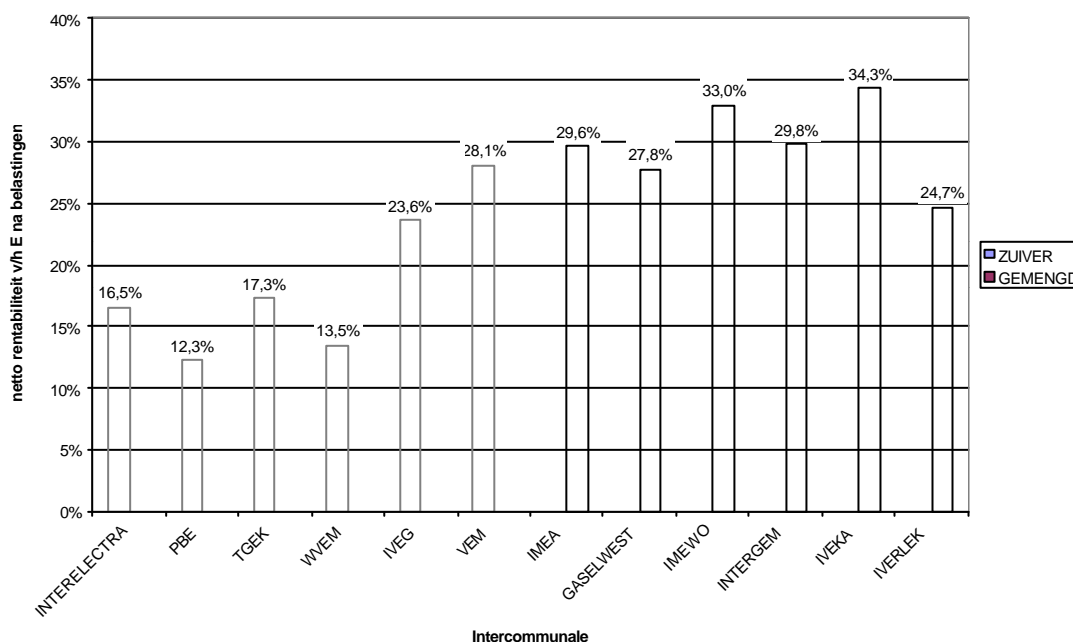
- een kapitaalvermindering door te voeren. Dit gebeurt slechts zelden, in tegenstelling tot een kapitaalverhoging tijdens een boekjaar, die de ratio dan wel plots naar beneden toe kan wijzigen ;
- zo weinig mogelijk te reserveren, en dus zoveel mogelijk winst uit te keren.

In sommige familiale bedrijven moet men bij de beoordeling van de globale rentabiliteit niet enkel rekening houden met de netto winst, maar ook met de vergoedingen uitgekeerd aan de vennoten.

Tot slot, de rentabiliteit van het eigen vermogen hangt sterk af van de financiële structuur van de onderneming (verhouding eigen vermogen/vreemd vermogen, en van de daarmee samenhangende financiële hefboombewerking – zie verder).

We zien dat de gemiddelde rentabiliteit van het eigen vermogen na belastingen hoger is voor de gemengde intercommunales dan voor de zuivere intercommunales. Alleen de zuivere intercommunale VEM, met een netto rentabiliteit van 28,1% in 1999, kan de gemengde intercommunales een beetje bijbenen. VEM is echter een van de kleinste intercommunales (in termen van aantal abonnees laagspanning en hoogspanning) die we beschouwen. Ook IVEG, met een netto rentabiliteit van 23,6% in 1999, is een relatief kleine (zuivere) intercommunale.

Figuur 10: Netto rentabiliteit van het eigen vermogen na belastingen (%), 1999



Bron: eigen berekeningen

**Financiële hefboom**

Financiële hefboommultipliator (x)

Tabel 16: XXX elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	1,62	0,23	1,58	1,29	2,17
1998	1,66	0,29	1,61	1,34	2,28
1997	1,64	0,27	1,61	1,32	2,29
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	1,61	0,32	1,51	1,29	2,17
1998	1,69	0,40	1,49	1,34	2,28
1997	1,67	0,38	1,49	1,32	2,29
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	1,62	0,06	1,62	1,54	1,71
1998	1,62	0,08	1,62	1,53	1,75
1997	1,62	0,05	1,62	1,52	1,70

Bron: Eigen berekeningen

De financiële hefboommultipliator legt het verband tussen de rentabiliteit van het eigen vermogen (teller) en de rentabiliteit van het totaal der activa (noemer).

Een onderneming financiert activa met eigen en vreemde middelen. De verschaffers van de eigen en vreemde middelen worden vergoed met de resultaten behaald uit de activa.

De regel is

- indien de multipliator groter is dan 1 (*positieve* financiële hefboom), dan zijn de gemiddelde interestkosten op het vreemd vermogen kleiner dan de resultaten die men met dit vreemd vermogen kan behalen. De vreemde middelen brengen meer geld op dan ze kosten, en dit komt ten goede aan het eigen vermogen;
- indien de multipliator kleiner is dan 1 (*negatieve* financiële hefboom), dan zijn de gemiddelde interestkosten op het vreemd vermogen groter dan de resultaten die men met dit vreemd vermogen kan behalen. De vreemde middelen brengen minder geld op dan ze kosten, en dit gaat ten laste van het eigen vermogen.

De zuivere intercommunales lijken gemiddeld een iets betere financiële hefboommultipliator te hebben dan de gemengde intercommunales. De resultaten worden voor de zuivere intercommunales wel vertekend door de hoge multipliatorwaarde van 2,17 in 1999 voor de 'kleine' intercommunale VEM. De zuivere intercommunale IVEG doet het in 1999 met een multipliatorwaarde van ongeveer 1,9 anders ook niet slecht.

**Omloopsnelheid van het totaal geï nvesteerd vermogen**

Rotatie van de bedrijfsactiva (x)

Tabel 17: XXX elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	0,64	0,11	0,61	0,53	0,94
1998	0,68	0,11	0,66	0,58	1,02
1997	0,70	0,10	0,67	0,55	0,99
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	0,66	0,14	0,59	0,53	0,94
1998	0,70	0,15	0,63	0,58	1,02
1997	0,73	0,14	0,70	0,55	0,99
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	0,62	0,02	0,63	0,59	0,66
1998	0,67	0,01	0,67	0,65	0,68
1997	0,67	0,02	0,66	0,64	0,71

Bron: Eigen berekeningen

De omloopsnelheid van het totaal geïnvesteerd vermogen is de verhouding van de verkopen (omzet) op de bedrijfsactiva.

De regel is:

Hoe hoger de rotatie van de bedrijfsactiva, hoe doelmatiger de geïnvesteerde middelen worden aangewend.

Het manipuleren van deze ratio kan o.m. door de bedrijfsactiva in te krimpen, bijvoorbeeld door de maximaal wettelijk toegelaten afschrijvingen toe te passen (bijvoorbeeld dubbel lineair i.p.v. lineair).

De zuivere intercommunales lijken op het vlak van de rotatie van de bedrijfsactiva gemiddeld iets beter te presteren dan de gemengde intercommunales. De beste prestatie in 1999 noteert de kleine zuivere intercommunale VEM, met een rotatie van 0,94. In feite schommelt voor zowel de zuivere als de gemengde intercommunales de rotatie van de bedrijfsactiva rond de 0,6.

### ***Courant resultaat***

Bruto rentabiliteit van het totaal der activa voor belastingen (%)

*Tabel 18: Bruto rentabiliteit van het totaal der activa voor belastingen (%) elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	19,5%	3,5%	18,8%	13,5%	24,5%
1998	20,5%	4,0%	20,9%	13,3%	25,4%
1997	19,5%	5,7%	21,3%	4,0%	25,3%
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	16,7%	2,2%	17,7%	13,5%	18,8%
1998	17,1%	2,7%	17,4%	13,3%	20,8%
1997	15,5%	5,6%	16,8%	4,0%	21,7%
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	22,4%	1,8%	22,6%	18,9%	24,5%
1998	23,8%	1,6%	24,4%	21,0%	25,4%
1997	23,5%	1,6%	23,5%	20,9%	25,3%

Bron: Eigen berekeningen

Netto rentabiliteit van het totaal der activa voor belastingen (%)

*Tabel 19: Netto rentabiliteit van het totaal der activa voor belastingen (%) elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	15,0%	4,0%	14,2%	8,7%	20,6%
1998	16,1%	4,3%	16,2%	8,3%	21,2%
1997	16,2%	4,0%	16,8%	9,3%	21,2%
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	11,4%	1,7%	12,0%	8,7%	13,3%
1998	12,3%	2,5%	12,8%	8,3%	15,7%
1997	12,9%	2,7%	12,9%	9,3%	17,1%
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	18,5%	1,8%	19,2%	15,1%	20,6%
1998	19,8%	1,7%	20,8%	16,8%	21,2%
1997	19,5%	1,6%	20,0%	16,6%	21,2%

Bron: Eigen berekeningen

De rentabiliteit van het totaal der activa is de verhouding van het totale resultaat op het totaal der geïnvesteerde middelen (totaal der activa). Het totale resultaat is de som van het bedrijfsresultaat uit bedrijfsactiva, financieel resultaat uit financiële activa, en het uitzonderlijk resultaat).

De ratio geeft aan wat de rentabiliteit is van het totaal vermogen, per 100 Euro geïnvesteerd vermogen. De rentabiliteit wordt beoordeeld met inachtnaam van de bestaande financieringswijzen (hoeveelheid vreemd vermogen).

De regel in principe is: hoe hoger hoe beter, hoe meer rendement men genereert uit de totale activa.

De gemengde intercommunales doen het gemiddeld op het vlak van zowel de bruto als netto rentabiliteit van het totaal der activa voor belastingen, een stuk beter dan de zuivere intercommunales. De

mediaanwaarde ligt voor de gemengde intercommunales consistent in de buurt van 20%, voor de zuivere intercommunales slechts in de buurt van 12 à 13%.

### Ratio's i.v.m. toegevoegde waarde

#### *De toegevoegde waarde per personeelslid*

Bruto toegevoegde waarde per personeelslid (000 €) [geeft overal DIV/0! error]

*Tabel 20: XXX elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999*

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999					
1998					
1997					
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999					
1998					
1997					
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999					
1998					
1997					

Bron: Eigen berekeningen

De toegevoegde waarde per personeelslid kan worden beschouwd als een maatstof voor de productiviteit van een onderneming, zeker als deze ratio wordt vergeleken met die van andere ondernemingen in dezelfde sector.

De ratio verduidelijkt het belang van de toegevoegde waarde t.o.v. het gemiddeld aantal personeel dat heeft bijgedragen tot het verwezenlijken ervan.

We konden deze ratio niet berekenen, omdat vooral de gemengde intercommunales een 'totaal aantal personeelsleden is gelijk aan nul' rapporteren (het beheer gebeurt voor gemengde intercommunales immers door het personeel van Electrabel).

**Aandeel van het personeel in de bruto toegevoegde waarde (%)**

Tabel 21: XXX elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	13,9%	14,9%	10,1%	0,0%	43,9%
1998	13,5%	14,5%	9,1%	0,0%	41,8%
1997	..	..	..	..	..
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	27,8%	7,6%	25,9%	19,9%	43,9%
1998	26,9%	7,9%	24,4%	17,8%	41,8%
1997	..	..	..	..	..
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%
1998	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%
1997	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,3%

Bron: Eigen berekeningen

Het aandeel van het personeel in de bruto toegevoegde waarde is de verhouding van de personeelskosten op de toegevoegde waarde.

Hoe hoger de personeelskosten oplopen, hoe minder ruimte er is voor de onderneming voor andere factoren, zoals afschrijvingen, interesten, belastingen en toegevoegd resultaat.

De interpretatie is:

Hoe hoger het aandeel van de personeelskosten in de toegevoegde waarde, hoe gevoeliger de onderneming voor loonkosten

Volgens wetenschappelijk onderzoek zou deze ratio een belangrijke falingspredictor zijn. De ratio is gemiddeld 68% (voor alle sectoren) voor bedrijven die hun activiteiten verderzetten, 82% voor bedrijven die 3 of 4 jaar later in faling gaan, en 96% voor bedrijven die 2 of 3 jaar laten in faillissement gaan. Het jaar dat het faillissement voorafgaat, krimpt de toegevoegde waarde zodanig in dat de personeelskosten de totale toegevoegde waarde opslorpen, zelfs met 150 tot 200%.

Net zoals voor de ratio "toegevoegde waarde per personeelslid" heeft het berekenen van de ratio "aandeel van het personeel in de bruto toegevoegde waarde" voor de gemengde intercommunales weinig zijn, omdat de personeelskosten in de boeken van Electrabel terechtkomen.

*Coëfficiënt van de toegevoegde waarde*

Tabel 22: Bruto toegevoegde waarde marge (%) elektriciteits-intercommunales, Vlaanderen, 1997-1999

Jaar	Gemiddelde	Standaard deviatie	Mediaan	Minimum	Maximum
<b>ALLE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	36,4%	4,3%	37,4%	24,1%	40,2%
1998	36,6%	4,2%	38,6%	23,8%	39,6%
1997	..	..	..	..	..
<b>ZUIVERE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	36,3%	5,6%	39,1%	24,1%	40,2%
1998	36,4%	5,7%	38,7%	23,8%	39,5%
1997	..	..	..	..	..
<b>GEMENGDE INTERCOMMUNALES</b>					
1999	36,5%	2,2%	36,1%	33,6%	40,0%
1998	36,8%	1,8%	36,4%	34,7%	39,6%
1997	36,1%	2,0%	35,6%	33,8%	38,9%

Bron: Eigen berekeningen

De coëfficiënt van de bruto toegevoegde waarde of bruto toegevoegde waarde marge (%) is de verhouding van de bruto toegevoegde waarde op de waarde van de productie.

Deze ratio geeft de bruto toegevoegde waarde aan die wordt voortgebracht per 100 Euro waarde van de productie.

De regels zijn:

*Hoge bruto toegevoegde waarde marge*

Een hoge bruto toegevoegde waarde marge kan wijzen op:

- klein ondernemersrisico. Het bedrijf voegt zelf veel waarde toe aan de door haar aangekochte producten, wat kan betekenen dat zij zich door haar fabricageprocedures en productkenmerken of door haar intellectuele inbreng zodanig kan onderscheiden van andere ondernemingen in de sector dat hoge commerciële marges mogelijk zijn, i.e. het bedrijf heeft een groot concurrentievoordeel;
- groot ondernemersrisico. Het bedrijf kan te afhankelijk zijn van personeel of van bepaalde competenties, m.a.w. van een te sterke 'vertikale integratie'. Dit kan gepaard gaan met hoge vaste kosten (personeelskosten, afschrijvingen, financiële kosten) in de toegevoegde waarde, zodat het bedrijf kwetsbaarder wordt voor grote schommelingen in de omzet. Het uitbesteden van werk verlaagt de marge maar hoeft niet noodzakelijk een negatief punt te zijn.

*Lage bruto toegevoegde waarde marge*

Een lage bruto toegevoegde waarde kan wijzen op een hoog ondernemersrisico. Het bedrijf produceert waarschijnlijk halfafgewerkte producten en / of weinig gedifferentieerde producten, waarvoor zowel in binnen- als buitenland de concurrentie zeer groot is.

We zien dat de gemiddelde coëfficiënt van de toegevoegde waarde (of bruto toegevoegde waarde marge) voor zuivere en gemengde intercommunales ongeveer aan elkaar gelijk zijn, stevast in de buurt van 36 – 37%. Alleen de kleine zuivere intercommunale VEM doet het in 1999 niet zo goed, met een bruto toegevoegde waarde marge van 24,1%. Zowel de gemiddelde waarde voor de zuivere als de gemengde

intercommunales wordt vertekend, door een marge van 40,2% in 1999 voor de zuivere intercommunale IVEG, en een marge van 40,0 % in 1999 voor de gemengde intercommunale IVEKA.

## Samenvatting

Op het vlak van de liquiditeitsratio's doen de zuivere intercommunales het gemiddeld beter dan de gemengde, behalve wat betreft het aantal dagen klantenkrediet.

Wat betreft de gemiddelde solvabiliteitsratio's zijn zuivere en gemengde intercommunales aan elkaar gewaagd, met misschien een licht voordeel voor de gemengde intercommunales. Qua "verhouding eigen vermogen en balanstotaal" doen beide het even goed. De zuivere intercommunales scoren gemiddeld beter wat betreft het aandeel van reserves en overgedragen resultaat in het vermogen, maar de zuivere intercommunales scoren dan weer gemiddeld hoger op het vlak van dekking van het vreemd vermogen door cash-flow en financiële autonomie op lange termijn.

Wat betreft de gemiddelde rentabiliteitsratio's is er een duidelijk voordeel voor de gemengde intercommunales. Wat betreft de gemiddelde financiële hefboommultipliator doen beide het even goed, en enkel op het vlak van de gemiddelde rotatie van de bedrijfsactiva gooien de zuivere intercommunales iets hogere ogen dan de gemengde. Voor alle andere gemiddelde rentabiliteitsratio's die we hebben onderzocht gaat het voordeel naar de zuivere intercommunales.

*Tabel 23: samenvatting financiële analyse intercommunales 1997-1999*

Financiële ratio's	Zuivere inter-communales	Gemengde inter-communales
<b>Liquiditeitsratio's</b>		
Current ratio	+	-
Acid test	+	-
Voorraadrotatie	+	-
Aantal dagen klantenkrediet	-	+
Aantal dagen leverancierskrediet	0	-
<b>Solvabiliteitsratio's</b>		
Verhouding EV en balanstotaal	+	+
Aandeel reserves en overgedragen resultaat in het vermogen	+	-
Dekking VV door cash-flow	-	+
Financiële autonomie op lange termijn	-	+
<b>Rentabiliteitsratio's</b>		
Bruto verkoopmarge voor belastingen	-	+
Netto verkoopmarge voor belastingen	-	+
Rentabiliteit v/h eigen vermogen	-	+
Financiële hefboommultipliator	+	+
Rotatie v/d bedrijfsactiva	+	0
Bruto rentabiliteit v/h totaal der activa voor belastingen	-	+
Netto rentabiliteit v/h totaal der activa voor belastingen	-	+
<b>Ratio's i.v.m. toegevoegde waarde</b>		
Toegevoegde waarde per personeelslid	..	..
Aandeel personeel in bruto toegevoegde waarde	-	+
Bruto toegevoegde waarde marge	0	0

Bron: eigen berekeningen

Het berekenen van de ratio's i.v.m. de toegevoegde waarde werd sterk gehypothekeerd door het feit dat personeel en personeelskosten voor de gemengde intercommunales niet of nauwelijks terug zijn te vinden in de boeken van de intercommunales zelf. We hebben voor zuivere en gemengde intercommunales geen significant verschil gevonden tussen bruto toegevoegde waarde marge.



De belangrijkste les is wellicht dat de verschillen tussen de zuivere en gemengde intercommunales onderling, en zeker tussen de zuivere intercommunales onderling, vaak groter zijn dan de verschillen tussen een 'willekeurig gekozen' zuivere en een 'willekeurig gekozen' gemengde intercommunale. De zuivere intercommunales zijn op het vlak van financieel bedrijfsbeleid zeker geen erg homogene groep. We moeten dus erg voorzichtig zijn bij het interpreteren van bovenstaande tabel.

## De operationele analyse

### Inleiding tot Data Envelopment Analysis (DEA)

Dit deel geeft een zeer schematische beschrijving van Data Envelopment Analysis, vooral bedoeld voor mensen die helemaal niet vertrouwd zijn met deze techniek. Voor een meer diepgaande uiteenzetting verwijzen we naar Seiford en Thrall [1990] of Charnes, Cooper en Rhodes [1978].

#### Het belang van (kosten) efficiëntie

De topmanagers van vele organisaties staan onder hoge druk om de prestaties van hun organisatie voortdurend te verbeteren:

- De bestuurders van openbare instellingen of overheidsadministraties moeten aantonen dat ze het geld van de belastingbetalers optimaal gebruiken voor het verlenen van publieke diensten;
- De managers van handelsvennootschappen gebruiken het verbeteren van de (kosten) efficiëntie als wapen in een concurrentiestrijd die alsmaar heviger wordt door de toenemende mondialisering van de economie.

Data Envelopment Analysis, of kortweg DEA, is een techniek die werd ontworpen om het leidinggevend personeel bij te staan bij het meten van de (relatieve) efficiëntie van fabrieken, departementen, machines, mensen, scholen, ziekenhuizen, enz, en die aanduidt hoe de efficiëntie eventueel kan worden verbeterd.

#### Het nut van DEA?

Het nut van DEA is tweeledig:

- ze berekent een efficiëntiemaatstaf
- ze geeft aan hoe de efficiëntie eventueel kan worden verbeterd

#### *Het bepalen van de relatieve efficiëntie*

DEA berekent de relatieve efficiëntie van 'organisatorische eenheden'.

Organisatorische eenheden zijn eenheden die gelijkaardige hulpbronnen of 'resources' gebruiken, die ze door middel van gelijkaardige processen of taken omzetten naar gelijkaardige producten of diensten. Dergelijke eenheden worden ook Decision Making Units of DMU's genoemd. De hulpbronnen of 'resources' worden meestal 'inputs' genoemd, de producten of diensten die ze met behulp van deze inputs genereren 'outputs'.

Een winkel is een voorbeeld van een DMU, met als (mogelijke) inputs winkelpersoneel en vloeroppervlakte ( $m^2$ ) of winkelruimte ( $m^3$ ), en met als (mogelijke) outputs de verkochte hoeveelheden (of verkoopvolume) en de totale omzet. DMU's kunnen ook personen zijn waarvan men de efficiëntie wil be-oordelen, bijvoorbeeld artsen.

Er kunnen grote verschillen bestaan tussen de verschillende DMU's in de wijze waarop ze hun inputs combineren voor de productie van hun outputs (bijvoorbeeld grote winkels met veel personeel en vloeroppervlakte versus kleine winkels). Men moet bij het vergelijken van de DMU's ook rekening houden met mogelijke verschillen in de technologieën die ze hanteren, hun geografische ligging, hun marktpotentieel (bijvoorbeeld het aantal en soort klanten dat een winkel in een bepaalde stadswijk kan bereiken), enz...

Een volledige, alomvattende efficiëntiemaatstaf moet bijgevolg rekening houden met alle mogelijke relevante factoren die de prestaties van een organisatie of DMU in belangrijke mate kunnen beïnvloeden.

DEA converteert, voor elke bestudeerde organisatie of DMU afzonderlijk, alle belangrijke inputs en outputs die deze DMU consumeert of produceert, naar één enkel getal of 'score'. Met behulp van deze 'score' kan DEA de efficiënte organisaties of DMU's onderscheiden van de niet-efficiënte organisaties of DMU's. De efficiënte DMU's krijgen immers een score van 100% (i.e. 100% relatief efficiënt), de inefficiënte DMU's een score lager dan 100%.

Op deze wijze kan men nagaan of een organisatorische eenheid al dan niet (relatief) efficiënt is.

### ***Richtlijnen voor het verbeteren van de efficiëntie***

DEA toont niet enkel of een DMU (relatief) efficiënt of niet efficiënt is. De techniek toont ook met hoeveel eenheden inefficiënte DMU's hun inputs moeten reduceren (bij gelijkblijvende outputs), of met hoeveel eenheden ze hun output moeten opvoeren (bij gelijkblijvende inputs), om efficiënt te worden.

DEA biedt het management aldus de mogelijkheid concrete prestatie-doelstellingen te formuleren, zoals "eenheid A zou 15% meer output kunnen produceren met hetzelfde aantal personeelsleden, of eenheid B zou de kosten met 25% kunnen reduceren om toch nog dezelfde hoeveelheid outputs te kunnen produceren."

DEA identificeert tevens de efficiënte eenheden. Het management kan de processen of procedures van de eenheden die het best presteren grondig (laten) analyseren. De resultaten van deze analyse kan ze gebruiken om een soort handleiding of 'gids' samen te stellen over 'beste praktijken', die de inefficiënte eenheden vervolgens kunnen gebruiken bij het verbeteren van hun efficiëntie.

## **Enkele toepassingen**

DEA is vooral geschikt wanneer men de prestaties van een 'organisatorische eenheid' wenst te vergelijken met de prestaties van de eenheid of eenheden die de 'beste praktijken' ('best practices') hanteren.

Naast het reeds vermelde berekenen van efficiëntiemaatstaven, en het aanduiden van hoe de efficiëntie van niet-efficiënte eenheden kan worden verbeterd, kan DEA ook behulpzaam zijn bij:

- Het optimaal alloceren van schaarse hulpmiddelen of 'resources' en / of het re-alloceren van deze hulpmiddelen van inefficiënte naar efficiënte eenheden;
- Het monitoren van veranderingen in de efficiëntie van een organisatorische eenheid doorheen de tijd
- Het plannen van locaties voor nieuwe vestigingen

De techniek van DEA is al toegepast in vele sectoren, o.a.:

- Gezondheidszorg (ziekenhuizen, artsen)
- Onderwijs (scholen, universiteiten)
- Banken
- Winkels
- Fast-food restaurants
- Bepaalde industriële sectoren

## Beschrijving van een DEA-model

### De ratio-benadering

#### Theorie

Om de prestaties van een organisatie te meten beschikt het management meestal over een grote hoeveelheid gegevens, bijvoorbeeld data over verkopen, kosten, aandelen, markten, demografie, enz. Het is een uitdaging om uit die berg gegevens tijdig correcte en relevante informatie te destilleren.

We nemen het voorbeeld van een bank met een aantal filialen. Het management wil dat elk filiaal afzonderlijk de beste resultaten behaalt. Maar hoe moet zij ‘beste resultaten’ definiëren, en eens gedefinieerd, hoe moet zij die meten?

Een mogelijkheid is om eerst alle outputs te bestuderen en te meten, zoals verkopen, evolutie van de verkopen, aantal klanten, marktaandeel, enz. Men bestudeert en meet vervolgens alle inputs, zoals personeel, kantoorruimte, materiaalkosten, enz. De bank kan tenslotte efficiëntieratio's berekenen door outputs en inputs met elkaar te vergelijken, bijvoorbeeld gemiddelde verkopen per personeelslid, of gemiddelde winst per eenheid (m<sup>3</sup>) kantoorruimte, enz.

Het probleem is dat je een groot aantal ratio's krijgt, die elk afzonderlijk zeer sterk kunnen verschillen van filiaal tot filiaal. Er is geen totaalbeeld van de efficiëntie van de verschillende filialen. DEA kan de oplossing bieden, omdat deze techniek expliciet rekening houdt met alle relevante factoren die de efficiëntie van een filiaal bepalen.

#### Het geval van één input en één output

Indien elk bankfiliaal slecht één input gebruikt om één output te produceren, dan kan men de efficiëntie van dat filiaal bij het converteren van die ene input naar die ene output makkelijk definiëren als de volgende verhouding:

$$\text{efficiëntie } e = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

Stel dat in ons voorbeeld het management beslist dat de efficiëntie van een filiaal kan worden gemeten door de ratio “aantal transacties dat het filiaal jaarlijks verwerkt, gedeeld door het aantal personeelsleden van dat filiaal.”

*Tabel 24: aantal transacties per personeelslid, per filiaal*

Filiaal	Input	Output	Ratio
	# personeelsleden	#transacties ('000)	
Brussel	16	64	4
Luik	10	35	3.5
Gent	20	175	8.75
Charleroi	22	132	6
Antwerpen	30	180	6
Hasselt	12	100	8.333

We veronderstellen verder dat de bank 6 filialen heeft in verschillende steden van het land. Tabel x toont voor elk van de 6 filialen gegevens over het aantal personeelsleden in dienst, het totaal aantal verwerkte transacties per jaar, en de efficiëntieratio “aantal verwerkte transacties/aantal personeelsleden”.

Indien de bank als criterium van efficiëntie de ratio ‘aantal verwerkte transacties per personeelslid’ hanteert, dan blijkt uit tabel x duidelijk dat Gent het meest efficiënte filiaal is, en Luik het minst efficiënte. Dit volgt uit het feit dat Gent jaarlijks het grootste aantal transacties per personeelslid verwerkt, namelijk 8.750, en Luik het kleinste aantal, met name 3.500.

De bank kan nu het filiaal van Gent als ‘maatstaf’ nemen, en de *relatieve* efficiëntie van alle andere filialen berekenen t.o.v. Gent, namelijk door de efficiëntieratio’s ‘aantal verwerkte transacties per personeelslid’ van alle andere filialen te delen door de efficiëntieratio ‘aantal verwerkte transacties per personeelslid’ van Gent. Tabel x toont de resultaten van deze berekeningen.

*Tabel 25: relatieve efficiënties van alle filialen t.o.v. Gent*

Filiaal	Relatieve efficiëntie	
Brussel	4 / 8.75	= 0.46
Luik	3.5 / 8.75	= 0.40
Gent	8.75 / 8.75	= 1.00
Charleroi	6 / 8.75	= 0.69
Antwerpen	6 / 8.75	= 0.69
Hasselt	8.333 / 8.75	= 0.95

Voor de duidelijkheid vermenigvuldigen we alle ratio’s met 100, zodat we de efficiëntiemaatstaf als een percentage (%) kunnen uitdrukken.

Gent heeft (per definitie) een relatieve efficiëntie (t.o.v. Gent) van 100%. De tabel toont tevens dat Brussel bijvoorbeeld slecht een relatieve efficiëntie (t.o.v. Gent) van 46%.

Zolang we het criterium ‘aantal verwerkte transacties per personeelslid’ aanhouden als efficiëntiemaatstaf, is Gent het filiaal dat de beste prestaties levert.

Het bankfiliaal van Gent is daarom het filiaal dat als referentie dient voor alle andere filialen. De prestatiedoelstellingen van alle andere filialen zullen worden bepaald door hun prestaties te vergelijken met de prestaties van Gent. Zo zal bijvoorbeeld het filiaal van Luik, indien het dezelfde prestaties wil leveren als Gent, het aantal jaarlijkse verwerkte transacties moeten verhogen van 35.000 naar 875.000. Haar efficiëntie-ratio ‘aantal verwerkte transacties per personeelslid’ wordt dan gelijk aan  $875/10 = 8,75$ , of dezelfde als die van Gent. De relatieve efficiëntie van Luik (t.o.v. Gent) wordt dan vanzelfsprekend gelijk aan 100 %.

### *Het geval van één input en twee outputs*

Het voorbeeld waarbij de bank slechts één input en één output voor het meten van de prestaties van de verschillende filialen in beschouwing neemt, is niet erg realistisch.

Stel dat het bankmanagement een onderscheid wil maken tussen minstens twee soorten output, met name:

1. het aantal transacties dat een filiaal jaarlijks verwerkt voor particuliere klanten (privé-personen)
2. het aantal transacties dat een filiaal jaarlijks verwerkt voor zakelijke klanten (zelfstandigen, KMO’s, ...)

De prestaties van de verschillende bankfilialen moeten nu worden beoordeeld door na te gaan hoe efficiënt zij één input (aantal personeelsleden) converteren naar twee outputs.

Tabel x toont voor de filialen gegevens over het aantal personeelsleden, het aantal verwerkte ‘privé’ transacties, en het aantal verwerkte ‘zakelijke’ transacties.

Tabel 26: aantal personeelsleden, privé-transacties en zakelijke transacties, per filiaal

Filiaal	Input # personeelsleden	Output 1 # privé transacties ('000)	Output 2 # zakelijke transacties ('000)
Brussel	16	44	20
Luik	10	23	12
Gent	20	125	50
Charleroi	22	80	52
Antwerpen	30	140	40
Hasselt	12	55	45

De efficiëntie van elk filiaal in het converteren van de enkele input naar output 1 en van de enkele input naar output 2, kunnen we op dezelfde wijze berekenen als in het voorbeeld van de enkele input en enkele output, namelijk door de respectievelijke outputs te delen door de enkele input. Het resultaat van deze oefening vindt u in tabel x.

Tabel 27: ratio's privé-transacties per personeelslid en zakelijke transacties per personeelslid

Filiaal	Privé-transacties per personeelslid	Zakelijke transacties per personeelslid
Brussel	2,75	1,25
Luik	1,2	1,2
Gent	6,25	2,5
Charleroi	3,636	2,363
Antwerpen	4,666	1,333
Hasselt	4,583	3,750

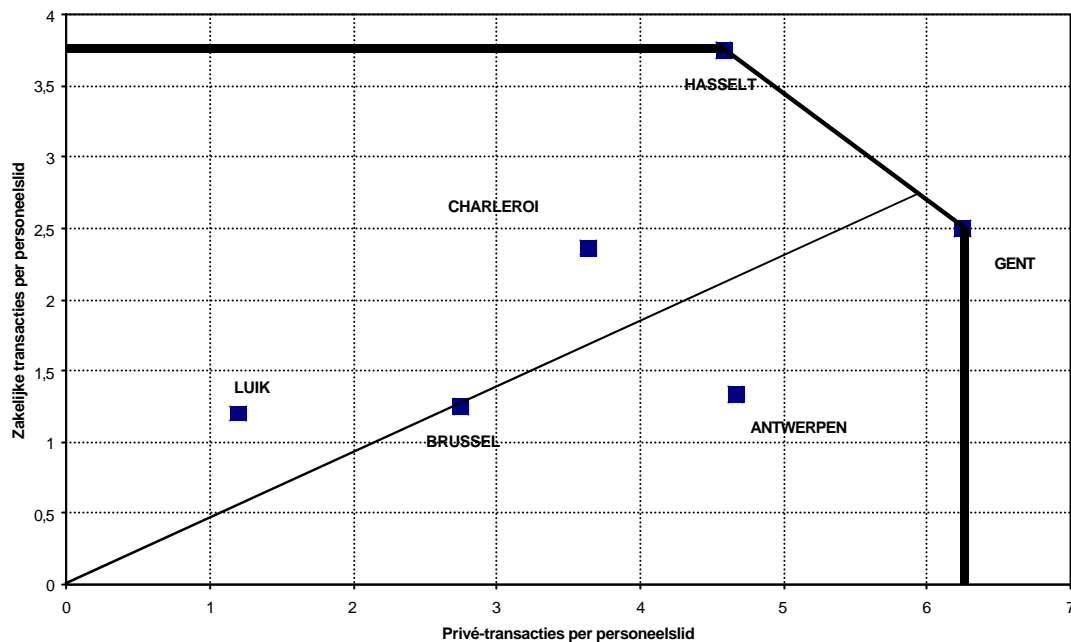
Tabel 27 maakt een aantal zaken meteen duidelijk:

- Gent is het meest efficiënte bankfiliaal wat betreft het verwerken van de transacties van particuliere klanten, want het heeft de hoogste ratio “aantal verwerkte privé transacties per personeelslid”;
- Hasselt is het meest efficiënte bankfiliaal wat betreft het verwerken van de transacties van zakelijke klanten, want het heeft de hoogste ratio “aantal verwerkte zakelijke transacties per personeelslid”.

Het is echter uit tabel 27 niet duidelijk op te maken welk bankfiliaal ‘zonder meer’ het meest efficiënt is. Moet het bankmanagement een keuze maken uit één van de twee maatstaven? Maar als zij bijvoorbeeld zou kiezen voor “aantal verwerkte privé transacties per personeelslid” als efficiëntie maatstaf, dan negeert zij het feit dat Gent, het filiaal dat op dit vlak het beste scoort, minder efficiënt is in het verwerken van zakelijke transacties dan Hasselt.

Een mogelijke oplossing voor dit probleem is het construeren van een grafiek, met op de horizontale as de ratio “aantal verwerkte *privé* transacties per personeelslid”, en op de verticale as de ratio “aantal verwerkte *zakelijke* transacties per personeelslid”.

Figuur 11: de “frontier graph”



Figuur 11 toont de zogenaamde ‘efficiëntiegrens’, een fundamenteel concept in de theorie van Data Envelopment Analysis (DEA).

De posities die de bankfilialen van Gent en Hasselt in de figuur innemen, tonen dat hun prestaties superieur zijn aan deze van alle andere bankfilialen: het filiaal van Gent wat betreft het aantal verwerkte *privé* transacties per personeelslid, en Hasselt wat betreft het aantal verwerkte *zakelijke* transacties per personeelslid.

De efficiëntiegrens wordt geconstrueerd door in de grafiek Gent en Hasselt te verbinden met een rechte lijn, en door een rechte te trekken door Gent evenwijdig met de y-as, en door Hasselt evenwijdig met de x-as.

De efficiëntiegrens wordt dus bepaald op basis van de best presterende bankfilialen. De prestaties van alle andere bankfilialen worden afgewogen tegenover de prestaties van de best presterende filialen. Dit betekent helemaal niet dat deze laatste (Gent en Hasselt) hun prestaties (in absolute termen) niet meer zouden kunnen verbeteren. Het betekent enkel dat er geen enkele aantoonbare reden is om aan te nemen dat ze dit wel zouden kunnen – er is immers per definitie geen enkel bankfiliaal dat in datgene wat zij het best doen, nog beter doet.

De efficiëntiegrens ‘omhult’ als het ware alle inefficiënte eenheden. Vandaar de naam Data Envelopment Analysis, letterlijk “Gegevensomhullende analyse”.

De efficiëntiegrens toont op grafische wijze de *relatieve* efficiëntie van alle bankfilialen.

- alle beslissingseenheden die zich op de efficiëntiegrens bevinden, worden beschouwd als zijnde 100 % efficiënt. In ons voorbeeld zijn dat de filialen van Gent en Hasselt. Het filiaal van Gent omdat zij het meest efficiënt is in het verwerken van de transacties van particuliere klanten, en het filiaal van Hasselt omdat zij het meest efficiënt is in het verwerken van de transacties van zakelijke klanten;
- alle beslissingseenheden die zich niet op maar binnen de efficiëntiegrens bevinden, worden beschouwd als zijnde minder dan 100 % efficiënt (omwille van de definitie van efficiëntiegrens is het niet mogelijk dat er eenheden zouden zijn die zich buiten de efficiëntiegrens bevinden).

Zo is het filiaal van Luik bijvoorbeeld inefficiënt, omdat het zich binnen de efficiëntiegrens bevindt.

Het berekenen van de eigenlijke efficiëntiemaatstaf (in %) gebeurt op de volgende manier:

- we construeren een rechte door de oorsprong en door de inefficiënte beslissingseenheid (in ons voorbeeld Luik). Deze rechte zal de efficiëntiegrens op een bepaald punt snijden;
- de efficiëntiemaatstaf is de verhouding van de lengte van het lijnstuk “oorsprong – inefficiënte eenheid” op de lengte van het lijnstuk “oorsprong – snijpunt met de efficiëntiegrens”

Deze berekening geeft voor het filiaal van Luik een *relatieve* efficiëntie van 41%. Op gelijkaardige wijze kan men efficiëntiescores berekenen voor de andere inefficiënte bankfilialen, namelijk Antwerpen 75%, Charleroi 71% en Brussel 46%.

Er zijn voor Luik (zoals voor de andere inefficiënte bankfilialen) twee mogelijkheden om toch 100 % efficiënt te worden (i.e. terecht te komen op de efficiëntiegrens), namelijk:

- de beide outputs (verwerkte transacties van particuliere en zakelijke klanten) in dezelfde mate verhogen, bij gelijkblijvende input (aantal personeelsleden), tot de efficiëntiegrens in het reeds vermelde snijpunt is bereikt, of;
- de enkele input verminderen, bij gelijkblijvende outputs, tot de efficiëntiegrens in het reeds vermelde snijpunt is bereikt.

Het grote nadeel van de grafische methode is dat we deze enkel kunnen gebruiken in de volgende gevallen:

- Er zijn slechts twee actieve inputs en één output, of;
- Er zijn twee outputs, en slechts één actieve input (zoals in ons voorbeeld).

In alle andere gevallen, i.e. meer dan twee actieve inputs en één output, meer dan twee outputs en één input, of meer dan twee inputs en outputs, kan de grafische methode niet meer op zinvolle wijze worden gebruikt. In deze ‘multidimensionele’ situatie moeten we een beroep doen om meer gesofisticeerde wiskundige technieken.

## **Een meer wiskundige benadering**

### ***Central tendency versus extreme point benaderingen***

Na de meer intuïtieve benadering uit het vorige hoofdstuk, zullen we de techniek van DEA iets meer wiskundig benaderen. De bespreking blijft echter zeer schematisch. Voor een meer diepgaande discussie verwijzen we naar Seiford en Thrall [1990] of het werk van Charnes, Cooper en Rhodes [1978].

Voor het bepalen van de efficiëntie van beslissingseenheden (of Decision Making Units DMU), kunnen onderzoekers in hoofdzaak een beroep doen op 2 soorten benaderingen:

- de ‘central tendency’ benadering, i.e. een statistische benadering waarbij men de efficiëntie van een eenheid evalueert t.o.v. een *gemiddelde* eenheid;
- de ‘extreme point’ benadering, i.e. een benadering waarbij men voor het meten van de relatieve efficiëntie van een eenheid deze eenheid enkel vergelijkt met de ‘beste’ eenheden. DEA volgt duidelijk de ‘extreme point’ benadering (zie voorgaand hoofdstuk).

We gaan hier niet in op de vraag welke methode de meest geschikte is. Een ‘extreme point’ benadering is niet noodzakelijk altijd de beste methode, maar ze heeft in een groot aantal gevallen toch al haar waarde bewezen (zie inleiding).



### ***Veronderstellingen rond DEA***

Elke 'extreme point' methode, zoals o.a. DEA, vertrekt vanuit een aantal fundamentele veronderstellingen:

1. als, gegeven een producent A, deze producent is staat is  $Y(A)$  eenheden output te produceren met  $X(A)$  eenheden inputs, dan moeten andere producenten in staat zijn om dit ook te doen, in de veronderstelling dat ze op een efficiënte wijze willen produceren;
2. als, gegeven een producent B, deze producent is staat is  $Y(B)$  eenheden output te produceren met  $X(B)$  eenheden inputs, dan moeten andere producenten in staat zijn om dit ook te doen, in de veronderstelling dat ze op een efficiënte wijze willen produceren;
3. het moet mogelijk zijn de reële producent A en de reële producent B te combineren tot een 'samengestelde' producent AB, die in staat is om  $Y(AB)$  eenheden output te produceren met  $X(AB)$  eenheden inputs. Omdat de 'samengestelde' producent AB niet noodzakelijkerwijze bestaat (m.a.w. AB is niet noodzakelijk een reële producent), noemt men AB soms een virtuele producent.

De kern van een 'extreme point' analyse bestaat erin om voor elke reële producent, de beste virtuele producent te vinden.

Een reële producent is inefficiënt, indien:

- de virtuele producent meer outputs kan produceren met dezelfde inputs als de reële producent, of
- de virtuele producent kan dezelfde output produceren als de reële producent, met minder inputs.

In ons voorbeeld van de bankfilialen, is het filiaal van Luik een reële producent, en de virtuele producent waarmee het filiaal van Luik wordt vergeleken het snijpunt van de rechte door de oorsprong en Luik met de efficiëntiegrens. Dit snijpunt is duidelijk een combinatie van twee *reële* bankfilialen, met name Gent en Hasselt, maar is even duidelijk geen reëel bankfiliaal.

Er zijn vele varianten op de DEA techniek, naargelang de wijze waarop de onderzoekers de reële producenten A en B naar onder of boven schalen en vervolgens combineren tot een virtuele producent.

### ***DEA als een lineair programmeringsprobleem***

We hebben reeds gezien dat voor multidimensionele problemen (meer dan 2 inputs en / of meer dan 2 outputs), de grafische methode niet meer de geschikte methode is voor het vinden van een oplossing.

In dergelijke gevallen kan men voor elke reële producent of DMU de virtuele producent of DMU vinden door een lineair programmeringsprobleem op te lossen.

Een dergelijk lineair programmeringsmodel wordt in de standaardvorm van DEA als volgt beschreven:

$$\begin{aligned} & \min \Theta \\ \text{s.t. } & Y\mathbf{I} \geq Y_0 \\ & \Theta X_0 - X\mathbf{I} \geq 0 \\ & \Theta \text{ free, } \mathbf{I} \geq 0 \end{aligned}$$

De betekenis van de variabelen is als volgt:

- Lambda is een vector die aanduidt welk percentage van de andere producenten werd gebruikt voor de constructie van de virtuele producent;

- $XI$  en  $YI$  zijn de input respectievelijk output vectoren van de bestudeerde producent;
- $X$  en  $Y$  beschrijven de input en outputs van de virtuele producent;
- $\theta$  geeft de efficiëntie van de bestudeerde producent

De betekenis van de beperkingen ('constraints') is als volgt:

- De eerste beperking dwingt de virtuele producent tot het produceren van tenminste evenveel outputs als de bestudeerde producent;
- De tweede beperking tracht te achterhalen hoeveel minder input de virtuele DMU zou nodig hebben. Vandaar dat we zeggen dat de benadering 'input-georiënteerd' is. De factor die we gebruiken om de inputs terug te schalen is  $\theta$ , en dit is de waarde van de efficiëntie van de DMU.

We wijzen er met nadruk op dat een LP van de bovenstaande vorm moet worden opgelost voor elk van de producenten of DMU's afzonderlijk.

## Het uitvoeren van een DEA analyse

Er zijn 3 verschillende stappen bij het uitvoeren van een DEA analyse:

- het definiëren en selecteren van de beslissingseenheden (DMU's);
- het kiezen van de factoren die men wenst te gebruiken als inputs en outputs;
- de keuze van het optimalisatiemodel;
- het interpreteren van de resultaten

We zullen elk van deze 4 stappen om beurt bespreken.

### Het selecteren van de beslissingseenheden of DMU's

DEA is een instrument voor het meten van de *relatieve* efficiëntie van 'organisatorische eenheden', zoals bankfilialen, scholen, hospitalen, departementen van lokale overheden, enz.

Bij het selecteren van de beslissingseenheden moeten de analisten voorzichtig tewerk gaan, en rekening houden met de volgende factoren.

#### *Gelijkenissen en verschillen*

De organisatorische eenheden waarvan men de efficiëntie wenst te meten, moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- ze mogen niet al te veel van elkaar verschillen wat betreft de wijze waarop ze inputs omzetten naar outputs, omdat anders vergelijkingen niet zinvol zijn;
- ze moeten wel verschillen wat betreft de resultaten die ze bereiken, omdat het anders geen zin heeft een onderscheid te maken tussen efficiënte en niet-efficiënte eenheden

De geselecteerde organisatorische eenheden onderschrijven daarom bij voorkeur dezelfde doelstellingen, die ze op gelijkaardige wijze (zelfde taken, productieprocessen, ...) proberen te bereiken, zij het dat ze daar niet allemaal even goed in slagen.

#### *Het aantal beslissingseenheden*

Het aantal beslissingseenheden dat in een DEA analyse wordt opgenomen zal sterk afhangen van het aantal inputs en outputs dat men in de analyse wenst te gebruiken.

Elke beslissingseenheid die het best scoort op een specifieke ratio van een output op een input, zal als efficiënt worden bestempeld. Het is vrij waarschijnlijk dat je 25 efficiënte beslissingseenheden zal vinden, als je 5 inputs en 5 outputs gebruikt. Het product van het aantal gebruikte inputs en outputs is m.a.w. een goede indicatie van het minimum aantal eenheden die waarschijnlijk 100% efficiënt zullen worden bevonden.

Dit houdt in dat als je te weinig beslissingseenheden in de analyse betreft, in verhouding tot het aantal bestudeerde inputs en outputs, de kans groot is dat praktisch alle beslissingseenheden als 100% efficiënt zullen worden beschouwd. Een dergelijk resultaat is niet volslagen zinloos, maar het is evident beter om in dergelijke gevallen te proberen het aantal bestudeerde beslissingseenheden te verhogen, zodat er een zinvol onderscheid kan worden gemaakt tussen efficiënte en niet-efficiënte beslissingseenheden.

We merken in de praktijk dat het aantal geanalyseerde gegevensverzamelingen nogal sterk kan variëren in grootte. Sommige analisten werken op problemen met niet meer dan 15 tot 20 beslissingseenheden (DMU's). Andere onderzoekers pakken problemen aan met meer dan 10.000 beslissingseenheden (DMU's). Een van de grootste gegevensverzamelingen is afkomstig van Durchholz, die 25.000 DMU's heeft ge-analyseerd. Hij gebruikte hiervoor een parallelle computer en software speciaal geschreven voor het oplossen van DEA problemen van dergelijke grote omvang.

### ***Begrenzungen***

In een DEA analyse worden niet noodzakelijk *alle* gelijkaardige beslissingseenheden onderzocht. De bestudeerde DMU's zullen waarschijnlijk binnen bepaalde grenzen moeten vallen. Deze grenzen kunnen organisatorisch, fysiek of regionaal zijn.

Zo kan men bijvoorbeeld enkel de winkels bestuderen in een bepaalde stad, of alle bankfilialen binnen een bepaalde regio, enz.

### ***Tijdsaspecten***

Het is van groot belang aandacht te besteden aan de tijdsperiode waarin men de prestaties van verschillende beslissingseenheden wil vergelijken.

- als de tijdsperiode te lang is, dan is het mogelijk dat de efficiëntie van (sommige) eenheden gedurende die periode is veranderd. Dergelijke veranderingen zullen tijdens de DEA analyse niet aan het licht komen;
- als de tijdsperiode te kort is, dan kan dit aanleiding geven tot een onnauwkeurige of onvolledige beschrijving van de activiteiten van (sommige) onderzochte beslissingseenheden.

Een goede vuistregel is het gebruik van 'natuurlijke tijdsperiodes', bijvoorbeeld kalenderjaren, fiscale jaren, schooljaren, enz.

### **Het selecteren van de inputs en outputs**

Het is moeilijk het belang van de juiste keuze van inputs en outputs die in een DEA onderzoek moeten worden opgenomen, te overschatten. Het zijn immers de inputs en outputs die het grondvlak vormen waarop de relatieve efficiëntie van de beslissingseenheden zal worden afgewogen.

Enkel de inputs en outputs die het meest relevant zijn voor het goed functioneren van de beslissingseenheden zouden in een DEA analyse mogen worden opgenomen.

### ***Definitie van input en output***

Een input is elke ‘resource’ die door een eenheid wordt gebruikt om output te produceren. Een ‘resource’ hoeft niet noodzakelijk een product te zijn. Het kan net zo goed een kenmerk zijn van de omgeving waarbinnen de beslissingseenheid opereert.

Een output is meestal de hoeveelheid producten die een beslissingseenheid produceert, of het aantal diensten dat ze levert, maar het kan net zo goed om het even welk kenmerk zijn dat bruikbaar is als een maatstaf van hoe effectief een beslissingseenheid haar doelstellingen bereikt.

### ***Elimineren van factoren***

Men vangt best aan met het opstellen van een lijst van alle factoren die op welke wijze dan ook kunnen bijdragen tot de efficiëntie van de beslissingseenheid. Deze lijst kan dan achteraf worden gereduceerd tot enkel deze factoren, waarvan men na zorgvuldig afwegen vindt dat ze het meest relevant zijn voor het bepalen van de efficiëntie van de beslissingseenheden.

Bij het be-oordelen van de relevantie van de verschillende factoren, mogen de volgende factoren al zeker worden geschrapt van de lijst:

- factoren waarvoor geen gegevens te vinden zijn, of waarvoor de bestaande gegevens niet voldoende betrouwbaar zijn;
- factoren die niet bijdragen tot, of die geen verband houden met, de doelstellingen die de beslissingseenheden wensen te bereiken;
- factoren die dezelfde soort informatie geven als andere factoren in de lijst.

Grafische en statistische methoden kunnen de analyst helpen bij het selecteren van de factoren die al dan niet in de analyse moeten worden opgenomen.

Bijvoorbeeld, een factor die een sterke band heeft met een andere factor, hoeft eventueel niet in de analyse te worden opgenomen. Een maatstaf voor de sterkte van de band tussen twee factoren is de correlatiecoëfficiënt. Een X-Y plot helpt dergelijke factoren te identificeren op een grafische wijze, door de ene factor te plotten tegenover de andere factor.

### ***Meerdere maatstaven voor één factor***

Eens de relevante factoren zijn gedefinieerd, moet men vastleggen door welke maatstaf een factor het best kan worden vertegenwoordigd. Hierbij moet men rekening houden met het feit dat meerdere maatstaven representatief kunnen zijn voor een factor, en dat eventueel al deze verschillende maatstaven relevant kunnen zijn voor de analyse.

Een voorbeeld zal dit verduidelijken. In de analyse van een bank kan de onderzoeker beslissen de factor ‘personeel’ als een input te gebruiken. Personeel kan echter op verschillende manieren worden gemeten, bijvoorbeeld als ‘aantal personeelsleden in dienst’, of ‘het aantal uren dat wordt gewerkt’, of ‘totale uitgaven aan loonkosten’, enz. Het kan nuttig zijn om deze diverse maatstaven als verschillende inputs in het DEA model op te nemen.

### ***Kwalitatieve factoren***

Het is niet verboden, soms zelfs noodzakelijk, *kwalitatieve* factoren op te nemen in een DEA studie. Het is echter noodzakelijk dat de maatstaf of maatstaven die een kwalitatieve factor vertegenwoordigen, *numeriek* (dus kwantitatief) kunnen worden uitgedrukt.

De normale procedure is dat men, i.p.v. de eigenlijke kwalitatieve factor, een soort *surrogaat* factor gebruikt, die volgens een gekende relatie varieert met de beschouwde kwalitatieve factor.

In het voorbeeld van de bank zou het aantal rekeningen dat jaarlijks wordt afgesloten een surrogaat factor kunnen zijn voor het aantal ontevreden klanten van die bank.

### ***Omgevingsfactoren***

Relevante factoren hoeven niet noodzakelijk een grond- of hulpstof of een product te zijn. Het kan net zo goed gaan om een kenmerk van de omgeving waarin de beslissingseenheid opereert.

Een omgevingsfactor die een grote invloed heeft op de wijze waarop een beslissingseenheid zijn output(s) tot stand brengt, kan in een DEA model worden opgenomen als een input.

Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- de sociale klasse van de ouders van de leerlingen in een school is een omgevingsfactor die als input in een DEA model kan worden gebruikt;
- het aantal concurrerende winkels in de stadswijk of regio waarin de winkel is gelegen, is eveneens een omgevingsfactor die eventueel als input kan worden opgenomen

Kwantificeerbare omgevingsfactoren zijn zonder meer bruikbaar als input. In het geval van niet-kwantificeerbare omgevingsfactoren zal men, zoals voor de andere relevante kwalitatieve factoren, gebruik moeten maken van surrogaat factoren.

### ***Efficiëntie-bepalende en efficiëntie-verklarende factoren***

Men moet een onderscheid maken tussen factoren die de efficiëntie van een beslissingseenheid *bepalen*, en factoren die de verschillen in efficiëntie tussen de beslissingseenheden *verklaren*.

Bijvoorbeeld, het aantal personeelsleden van een beslissingseenheid kan een factor zijn die de efficiëntie bepaalt; de schaal of grootte van de eenheid een factor die de inefficiëntie *verklaard*.

Het opnemen van *verklarende* factoren in een DEA analyse kan het onderscheid tussen de geanalyseerde beslissingseenheden doen vervagen.

### ***Concrete richtlijnen bij de selectie van inputs en outputs***

Bij het uitvoeren van een DEA-analyse kan in de stap 'keuze van inputs en outputs' de volgende checklist worden gehanteerd, om zeker te zijn dat het onderzoek degelijk wordt uitgevoerd.

- elke relevante factor moet worden aangeduid als zijnde ofwel een input ofwel een output. Eenzelfde factor kan nooit tegelijkertijd en input en output zijn;
- alle bestudeerde beslissingseenheden in de DEA analyse worden verondersteld dezelfde inputs en outputs te gebruiken;
- alle in de DEA analyse opgenomen inputs en outputs zijn ongeveer even belangrijk. Geen enkele input of output is veel meer of veel minder belangrijk dan een andere input of output;
- alle inputs en outputs moeten meetbaar zijn, en een numerieke waarde krijgen. Deze numerieke waarde is uit te drukken in fysieke hoeveelheden, monetaire termen, enz;
- de inputs moeten worden aangeduid als 'stuurbaar' (controlled) of 'niet stuurbaar' (uncontrolled). Een stuurbare input is een input waarvan de waarde (bijvoorbeeld hoeveelheid) door het management kan worden veranderd. Een voorbeeld van een stuurbare input is het 'reclamebudget' van een verkoopfirma. Een niet stuurbare input is een input waarover het management geen controle heeft. Een voorbeeld van een stuurbare input is het aantal concurrerende winkels waarmee een winkel in een bepaalde stad of regio heeft af te rekenen. Het is nuttig om 'niet-stuurbare' factoren in een DEA-model op te nemen, omdat de DEA analyse kan uitwijzen dat met dezelfde (exogene) hoeveelheid niet-stuurbare input realiseerbaar is om een hogere output te behalen;

- een toename van de waarde van een input mag niet resulteren in een afname van de waarde van om het even welke output. Indien dit toch het geval mocht zijn, dan moet voor die input de inverse waarde in de DEA analyse worden gebruikt;
- de waarden van de inputs en outputs mogen niet strict negatief zijn. Nulwaarden zijn toegelaten voor sommige factoren, maar voor elke beslissingseenheid moet er minstens één input en één output zijn, waarvan de waarde verschilt van nul;
- het aantal inputs en outputs mag niet te groot zijn, omdat het opnemen van teveel factoren in het DEA model het onderscheid tussen de verschillende beslissingseenheden teveel doet vervagen. Een mogelijke werkwijze is het uitproberen van verschillende combinaties van inputs en outputs, i.p.v. alle factoren meteen in één groot model te integreren. Men moet bij de selectie van de factoren uiteraard altijd in het oog houden dat ze relevant zijn voor het correct beschrijven van de werking van een beslissingseenheid;
- Elke factor of variabele kan slechts tot één van de 3 volgende soorten behoren: gestuurde input, niet-gestuurde input, en output. Er moet in het DEA model minstens één output zijn, en één gestuurde input, anders is de analyse niet zinvol. Het is niet altijd even eenvoudig te beoordelen of een input al dan niet stuurbaar is. Een voorbeeld hiervan is vloeroppervlakte of kantoorruimte – deze factor is niet makkelijk te veranderen, maar wordt algemeen wel beschouwd als een ‘stuurbare’ input.

### **Keuze van het optimalisatiemodel**

Na de selectie van de beslissingseenheden (DMU's) en de factoren (stuurbare inputs, niet-stuurbare inputs, en outputs), moet de analyst een beslissing nemen wat betreft het soort optimalisatiemodel dat hij / zij zal hanteren.

De analyst moet in essentie twee keuzes maken:

- Schaalopbrengsten: bij het berekenen van de relatieve efficiëntie van de beslissingseenheden kan het DEA model rekening houden met *constante* of met *variabele* schaalopbrengsten;
- Inputge-oriënteerd of outputge-oriënteerd: het model kan de nadruk leggen op gewenste reducties van de inputs, of op gewenste toename van de outputs

We zullen deze twee keuze-opties kort bespreken.

#### ***Schaalopbrengsten***

Het begrip ‘schaalopbrengsten’ heeft betrekking op de vraag hoe de waarden van de outputs van de beslissingseenheden zullen wijzigen, indien de inputs die ze gebruiken om deze outputs voort te brengen, veranderen.

Bijvoorbeeld, wat zal er met de hoeveelheid outputs van een fabriek gebeuren, indien de bedrijfsleiding besluit de gebruikte hoeveelheden inputs te verdubbelen?

#### ***Constante schaalopbrengsten***

Beslissingseenheden vertonen ‘constante schaalopbrengsten’, indien het verdubbelen van alle inputs leidt naar een verdubbeling van alle outputs.

Dit betekent concreet dat de efficiëntie van de beslissingseenheden onafhankelijk is van hun grootte of ‘schaal’. Hun efficiëntie zal niet veranderen indien ze lineair naar beneden of naar boven worden ‘geschaald’, steeds in de veronderstelling dat hun operationele werking gelijk blijft.

#### ***Variabele schaalopbrengsten***

Beslissingseenheden vertonen 'variabele schaalopbrengsten', indien het verdubbelen van alle inputs leidt naar ofwel meer dan een verdubbeling van alle outputs (=stijgende schaalopbrengsten), ofwel minder dan een verdubbeling van alle outputs (=dalende schaalopbrengsten)

Dit betekent concreet dat de efficiëntie van de beslissingseenheden wel degelijk afhankelijk is van hun grootte of 'schaal'. De efficiëntie van een beslissingseenheid zal m.a.w. veranderen indien ze haar schaal naar beneden of naar boven aanpast.

Bijvoorbeeld, een fabrikant van schakelborden kan tot de vaststelling komen dat het produceren van 1.000 schakelborden slechts 100 maal i.p.v. 1000 maal zo moeilijk is als het produceren van 1 enkel schakelbord, omwille van schaalvoordelen. Dit is een duidelijk voorbeeld van toenemende schaalopbrengsten ('increasing returns to scale' of IRS).

Om verder te gaan met het bovenstaande voorbeeld, dezelfde fabrikant kan vaststellen dat het 1.000.000. keer i.p.v. slechts 1.000 keer moeilijker is om 1.000.000 schakelborden te produceren i.p.v. 1.000 schakelborden. Dit is een voorbeeld van afnemende schaalopbrengsten ('decreasing returns to scale' of DRS).

Het spreekt voor zich dat voor de fabrikant in ons voorbeeld de veronderstelling van 'variabele schaalopbrengsten' de enige juiste is.

### *De invloed van schaalopbrengsten op de DEA analyse*

De analyst moet kiezen tussen twee veronderstellingen: constante schaalopbrengsten of variabele schaalopbrengsten. Deze keuze zal de resultaten van een DEA-analyse meer dan waarschijnlijk beïnvloeden.

- in de veronderstelling van *constante* schaalopbrengsten, zal de relatieve efficiëntie van een beslissingseenheid die in de DEA analyse als inefficiënt werd aangeduid, zijn afgewogen t.o.v. andere beslissingseenheden, waarvan de schaalgrootte helemaal niet hoeft overeen te stemmen met de schaalgrootte van de inefficiënte beslissingseenheid;
- in de veronderstelling van *variabele* schaalopbrengsten, zal de relatieve efficiëntie van een beslissingseenheid die in de DEA analyse als inefficiënt werd aangeduid, enkel zijn afgewogen t.o.v. andere beslissingseenheden met een schaalgrootte gelijkaardig aan de schaalgrootte van de inefficiënte beslissingseenheid.

Het veronderstellen van *variabele* schaalopbrengsten kan voor de resultaten van een DEA-analyse de volgende gevolgen hebben:

- geen enkele beslissingseenheid zal bij de veronderstelling van variabele schaalopbrengsten, een lagere efficiëntiescore krijgen, dan bij de veronderstelling van constante schaalopbrengsten (m.a.w. CRS efficiëntiescores zullen nooit hoger zijn dan VRS efficiëntiescores);
- het aantal 100% efficiënte beslissingseenheden zal bij de veronderstelling van variabele schaalopbrengsten waarschijnlijk hoger liggen dan bij de veronderstelling van constante schaalopbrengsten. Dit is zo omdat een beslissingseenheid met ofwel de laagste waarde voor één van de inputs, of de hoogste waarde voor om het even welke output, als efficiënt zal worden aangeduid.

De veronderstelling van constante schaalopbrengsten is in vele gevallen de meest toepasselijke assumptie, en wordt dan ook het meest gebruikt in DEA analyses. Nochtans, de analyst moet zijn / haar keuze steeds kunnen verantwoorden. In een aantal situaties kan het realistischer zijn om te vertrekken van de veronderstelling van variabele schaalopbrengsten. In een DEA analyse is dit principieel geen probleem.

### *CCR en BCC modellen*

In de DEA literatuur worden voor de twee soorten modellen de volgende benamingen gebruikt:

- het CCR model: dit is het model waarin men constante schaalopbrengsten (CRS) veronderstelt. Zo genoemd naar de bedenkers van het model: Charnes, Cooper en Rhodes;
- het BCC model: dit is het model waarin men variabele schaalopbrengsten (VRS) veronderstelt. Zo genoemd naar de bedenkers van het model: Banker, Charnes en Cooper.

### ***Input-georiënteerd of output-georiënteerd***

#### *Definities*

Men kan een DEA model gebruiken om één van twee soorten vragen te beantwoorden:

1. gegeven een bepaald niveau van outputs, hoe sterk kan een beslissingseenheid de waarde van haar inputs reduceren, om toch het bestaande niveau van outputs te behouden. Dit is de input-georiënteerde benadering;
2. gegeven een bepaald niveau van inputs, welke waarden van de outputs kan de beslissingseenheid met dat niveau van inputs behalen. Dat is de output-georiënteerde benadering.

Het verschil is subtiel maar belangrijk. De input-georiënteerde benadering benadrukt het reduceren van de inputs met behoud van het bestaande niveau van output, de output-georiënteerde benadering benadrukt een verhoging van het niveau van de outputs, gegeven een bepaald niveau van inputs.

#### *Criteria voor de keuze*

De keuze tussen een input-georiënteerd of output-georiënteerd model zal sterk afhangen van het soort situatie dat de onderzoeker wenst te analyseren.

Een output-georiënteerd model kan bijvoorbeeld in de volgende gevallen de voorkeur genieten:

- het management van een beslissingseenheid stelt bepaalde doelstellingen qua te bereiken outputs voorop. Een output-georiënteerde benadering kan helpen bepalen of de vooropgestelde doelen qua outputs überhaupt wel haalbaar zijn, gegeven een bepaald niveau van inputs;
- het gebruik van de meeste inputs door een beslissingseenheid kan vrij inflexibel of 'inelastisch' zijn (bijvoorbeeld omdat ze door het topmanagement voor relatief lange termijn zijn vastgelegd).

Afhankelijk van de wiskundige (lineaire programmering) formulering van het DEA model, zullen de efficiëntiescores van de beslissingseenheden in het output-georiënteerde model gelijk zijn aan 1 of groter dan 1. Efficiëntiescores groter dan 1 wijzen in het output-georiënteerde model op een inefficiënte werkwijze. Bijvoorbeeld, een output-georiënteerde efficiëntiescore van 1,5 of 150%, houdt in dat de inefficiënte beslissingseenheid in staat moet zijn om haar output met 50% te verhogen, bij het bestaande gebruiksniveau van inputs (of meer technisch: de beslissingseenheid moet in staat zijn om minstens 50% meer van elke output te produceren, zonder meer te gebruiken van om het even welke input die noodzakelijk is voor het produceren van het huidige outputniveau).

#### *Mogelijke impact van de keuze op de resultaten*

In een model waarbij men veronderstelt dat de beslissingseenheden aan *constante* schaalopbrengsten onderhevig zijn, zullen de efficiëntiescores van de beslissingseenheden in een input-georiënteerd model exact gelijk zijn aan de reciproke (omgekeerde) van de efficiëntiescores van dezelfde beslissingseenheden in een output-georiënteerde model. Dit is niet noodzakelijk zo voor de efficiëntiescores van de inefficiënte beslissingseenheden, indien een andere veronderstelling dan deze van constante schaalopbrengsten wordt aangehouden.



## Het interpreteren van de resultaten

### *Concrete resultaten*

De informatie die een DEA analyse kan opleveren bestaat uit een drietal elementen.

#### *Efficiëntiescores*

Elke in het DEA model ge-analyseerde beslissingseenheid krijgt een efficiëntiescore toegewezen. Deze score kan variëren van 0 tot 100% (in het input-georiënteerde model).

- Elke beslissingseenheid met een efficiëntiescore van 100% is relatief efficiënt;
- Elke beslissingseenheid met een efficiëntiescore van minder dan 100% is relatief *inefficiënt*. Bijvoorbeeld, een beslissingseenheid met een efficiëntiescore van 60% is slechts 60% zo efficiënt als de (combinatie van) best presterende beslissingseenheden waarmee de inefficiënte beslissingseenheid wordt vergeleken.

De efficiëntiescore die een specifieke beslissingseenheid behaalt, zal sterk variëren afhankelijk van de andere beslissingseenheden die in de analyse zijn opgenomen, en van de factoren (outputs, stuurbare en niet-stuurbare inputs) die in het DEA model in rekening worden gebracht.

#### *Referentieverzameling*

De efficiëntiescore van een inefficiënte beslissingseenheid wordt berekend door de prestaties van deze beslissingseenheid te vergelijken met de prestaties van een aantal andere beslissingseenheden, die op minstens één vlak 'beter scoren' dan de beschouwde inefficiënte beslissingseenheid. Deze laatste noemt men in de DEA literatuur ook wel '*peers*'.

De verzameling van de beter presterende beslissingseenheden waarmee de inefficiënte beslissingseenheid wordt vergeleken, noemt men de *referentieverzameling*.

Een DEA analyse zal deze referentieverzameling eenduidig definiëren, i.e. elke beslissingseenheid die deel uitmaakt van deze referentieverzamling identificeren.

Dit biedt de analyst de mogelijkheid om de prestaties van de inefficiënte DMU rechtstreeks te rechtstreeks te vergelijken met de prestaties van de DMU's uit de referentieverzameling. De informatie die men uit deze confrontatie verkrijgt, kan toelaten een dieper inzicht te verwerven in de oorzaken redenen de inefficiënte beslissingseenheid zo zwak presteert (op bepaalde vlakken).

De beslissingseenheden in de referentieverzameling kunnen eveneens een *voorbeeldrol* vervullen. Een diepgaande studie van hun werkwijzen of processen, kan aanleiding geven tot het schrijven van een handleiding over 'beste praktijken', waarop de inefficiënte beslissingseenheden zich kunnen inspireren voor het verbeteren van hun prestaties.

#### *Prestatiedoelstellingen*

De DEA analyse geeft expliciet aan met hoeveel de waarden van de outputs kunnen worden verhoogd, gegeven een bepaald niveau van inputs (bij het input-georiënteerde model), of met hoeveel de waarden van de inputs kunnen worden verminderd, met behoud van het bestaande outputniveau (bij het output-georiënteerde model).

Deze informatie is nuttig voor het opstellen van realistische doelstellingen voor de inefficiënte beslissingseenheden. Deze doelstellingen moeten haalbaar zijn, vermits ze gebaseerd zijn op de feitelijke prestaties van gelijkaardige beslissingseenheden.

### ***Concrete richtlijnen bij de interpretatie van de resultaten***

Bij het interpreteren van de resultaten van een DEA analyse, kunnen de volgende richtlijnen behulpzaam zijn.

- De berekende efficiëntiescores gelden enkel voor de beslissingseenheden (DMU's) en factoren (outputs, gestuurde en niet-gestuurde inputs) die de analyst expliciet in het DEA model heeft opgenomen. De eerst gemaakte keuzes van beslissingseenheden en DMU's zijn niet noodzakelijk de beste. Het kan daarom interessant zijn om meerdere DEA analyses uit te voeren, telkens met een andere selectie van DMU's, outputs, gestuurde en / of niet-gestuurde inputs. De resultaten van de verschillende analyses kunnen met elkaar worden vergeleken, en deze vergelijkingen kunnen leiden tot een betere specificatie van het definitieve DEA model;
- Indien de DEA analyse een relatief groot aantal beslissingseenheden als 100% efficiënt aanduidt, dan is het DEA model waarschijnlijk verkeerd gespecificeerd, ofwel omdat er teveel factoren (outputs, gestuurde en niet-gestuurde inputs) zijn opgenomen in verhouding tot het aantal bestudeerde beslissingseenheden, of omdat het aantal bestudeerde beslissingseenheden te klein is. De oplossing ligt voor de hand: verminder het aantal factoren, en / of verhoog het aantal beslissingseenheden; .
- Zoals bij het gebruik van om het even welk kwantitatief (wiskundig) model, is het van cruciaal belang dat de gebruikte gegevens nauwkeurig en volledig zijn, en tijdig beschikbaar. Het gebruik van onbetrouwbare of gebrekkige data zal de geloofwaardigheid van de resultaten van een DEA analyse sterk aantasten. Het uitvoeren van een DEA analyse kan tot de vaststelling leiden dat de benodigde gegevens onvolledig, onnauwkeurig en / of niet (tijdig) beschikbaar zijn.
- Het gebruik van sommige efficiëntiemaatstaven wordt door vele verantwoordelijken van organisaties als fundamenteel onrechtvaardig ervaren, omdat zij menen dat bepaalde factoren die de (relatieve) efficiëntie of inefficiëntie van hun organisatie mee kunnen helpen verklaren, niet in de analyse worden opgenomen. DEA is in dat opzicht een superieure methode, omdat in theorie met alle relevante factoren rekening kan worden gehouden, inclusief stuurbare en niet-stuurbare omgevingsfactoren. Het omgekeerde gevaar doet zich nochtans ook voor. De uitvoerder van een DEA studie kan onder zachte (of harde) dwang worden geplaatst om bepaalde factoren in de analyse op te nemen, omdat deze een bepaalde organisatie in een beter daglicht kunnen zetten, lees een hogere efficiëntiescore kunnen bezorgen, ook indien deze factoren niet wezenlijk van belang zijn in het determineren van de efficiëntie van een organisatie.

## **Sterkte / zwakte analyse van DEA**

### **Sterkten van DEA**

De DEA analyse is een krachtig instrument, op voorwaarde dat ze op verstandige wijze wordt gebruikt.

Enkele elementen die de DEA als instrument zo waardevol maken, zijn:

- De DEA modellen kunnen zonder problemen rekening houden met meervoudige inputs en outputs;
- De DEA analyse vereist geen veronderstellingen of de functionele vorm die de inputs relateert aan de outputs;
- Beslissingseenheden of DMU's worden rechtstreeks vergeleken met andere beslissingseenheden (DMU), met name deze uit de zogenaamde referentieverzameling;
- De inputs en outputs hoeven niet in dezelfde eenheden te worden uitgedrukt. Bijvoorbeeld factor X1 zou men kunnen uitdrukken in eenheden van 'levens bespaard', en factor X2 in een monetaire eenheid, zoals BEF, zonder dat er een trade off tussen beide hoeft te bestaan.

Een aantal andere voordelen hebben we reeds uitvoerig in de voorgaande hoofdstukken besproken.

## Zwakten van DEA

Veel kenmerken die DEA zo krachtig maken, zijn ook verantwoordelijk voor een aantal tekortkomingen van DEA als instrument.

- DEA is een ‘extreme point’ techniek. Dit zorgt er helaas voor dat ‘ruis’ (noise), zelfs symmetrische ruis met als gemiddelde nul, zoals bijvoorbeeld meetfouten, voor zeer ernstige problemen kan zorgen;
- DEA is zeer bruikbaar als instrument voor het bepalen van de *relatieve* efficiëntie van beslissingseenheden. DEA convergeert echter zeer langzaam naar *absolute* efficiëntie. Dit betekent concreet dat DEA wel kan zeggen hoe goed een beslissingseenheid presteert vergeleken met de beslissingseenheden in de referentieverzameling van die inefficiënte beslissingseenheid, maar de inefficiënte beslissingseenheid kan zelf niet worden vergeleken met een *theoretisch maximum*;
- DEA is een *niet-parametrische* techniek. Dit maakt het testen van statistische hypothesen bijzonder moeilijk. Rond deze problematiek wordt nog heel wat wetenschappelijk onderzoek verricht;
- Voor het berekenen van de efficiëntiescore van elke beslissingseenheid afzonderlijk, moet telkens een lineair programmeringsprobleem (LP) worden opgelost. Problemen met veel beslissingseenheden en / of veel factoren, kunnen dan ook een enorme rekenkracht vereisen. Men moet bovendien oppassen met software die niet specifiek voor het oplossen van grote DEA problemen is geschreven. In principe kunnen eenvoudige DEA problemen reeds met een gewone spreadsheet zoals Microsoft Excel worden opgelost, maar bij grote DEA modellen of slecht geschaalde modellen zijn rekenkundige problemen zoals ‘ontaarding’ en ‘cycling’ bij het oplossen van de LP modellen niet ongewoon.

## DEA toegepast op de distributie van elektriciteit

### Het DEA model van Pollit

Michael Pollit heeft een DEA model ontwikkeld, met de bedoeling de relatieve efficiëntie te analyseren van elektriciteitsdistributie systemen. Hij wou hiermee o.a. de nul-hypothese testen dat er geen verschil bestaat in de relatieve efficiëntie van zuivere en gemengde intercommunales (‘publicly owned and privately owned electricity distribution systems’).

Slechts weinigen voor hem hebben de efficiëntie van elektriciteitsdistributiesystemen getest. De belangrijkste oorzaken hiervoor zijn:

- problemen bij het identificeren en meten van de inputs en outputs;
- weinig of geen informatie over de prijzen van de inputs en outputs.

We beschrijven nu kort het Pollit DEA model.

### *Inputs en Outputs*

De productiefunctie van het elektriciteitsdistributie systeem wordt gekenmerkt door het gebruik van kapitaal, arbeid en aangekochte elektriciteit geleverd op diverse knooppunten van het netwerk, om outputs te produceren. De outputs kunnen op basis van de volgende kenmerken van elkaar worden onderscheiden:

- de geleverde hoeveelheid elektrische energie;
- de lokatie of plaats waar de elektriciteit moet worden geleverd;
- het voltage (spanning);

- de belastingduurkurve.

In het ideale geval zouden we alle factoren of variabelen die met deze aspecten van de productiefunctie van elektriciteitsdistributie te maken hebben, in het DEA model willen opnemen.

Tabel x vat de relevante variabelen samen

*Tabel 28: variabelen die de productiefunctie van elektriciteitsdistributie kenmerken*

INPUTS	OUTPUTS
Werknemers (aantal)	Klanten of abonnees (aantal)
Transformatorencapaciteit (MVA)	Verkoop residentieel (mkWh)
Lengte van het spanningsnet (km)	Verkoop niet-residentieel (mkWh)
	Bediende oppervlakte (km <sup>2</sup> )
	Piekvraag (MW)

De keuze van de inputs en output is makkelijk te verantwoorden.

Het aantal werknemers vertegenwoordigt de factor 'Arbeid'. De transformatoren en het spanningsnet (leidingen) zijn substantiële kapitaalinputs.

Wat betreft de outputs, het aantal abonnees waaraan de distributiesystemen elektriciteit moeten leveren, samen met de bediende oppervlakte (=de oppervlakte van de gemeenten of delen daarvan waar de abonnees zich bevinden), vatten het 'dichtheids' aspect samen. De piekvraag (MW) is een goede maat voor de belastingduurkurve, en de residentiële en niet-residentiële verkopen vertegenwoordigen de geleverde hoeveelheid elektriciteit gedifferentieerd volgens voltage (laagspanning en hoogspanning).

### ***De specificatie van het model***

De auteur gebruikt voor het berekenen van de efficiëntiemaatstaven het volgende lineair programmeringsmodel als DEA model:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \bar{e} \\
 & \text{s.t. } \mathbf{u} \leq z\mathbf{u} \\
 & \quad z\mathbf{X}_1 = x_1 \\
 & \quad z\mathbf{X}_2 \leq \mathbf{I}\mathbf{x}_2 \\
 & \quad \sum z_i - 1 \\
 & \quad z \in \mathbf{R}_+^k
 \end{aligned}$$

Hierin is  $\mathbf{X}_1$  is de verzameling inputfactoren die als omgevingsfactoren worden beschouwd, en  $\mathbf{X}_2$  is de verzameling van de andere (gewone) inputfactoren.

De beperkingen  $z\mathbf{X}_1 = x_1$  zorgt ervoor dat de onderzochte beslissingseenheid wordt vergeleken met een efficiëntiegrens waar de waarden van de omgevingsfactoren allemaal gelijk zijn.

$$\sum z_i - 1$$

De beperking  $\sum z_i - 1$  zorgt ervoor dat het DEA model uitgaat van *variabele schaalopbrengsten*, i.p.v. constante schaalopbrengsten.

Van dit model rekent de auteur vier varianten door:

1. model 1: de lengte van het spanningsnet en de bediende oppervlakte zijn omgevingsfactoren;

2. model 2 = model 1 + de piekvraag is ook een omgevingsfactor;
3. model 3 = model 2 + de totale transformatorcapaciteit is ook een omgevingsfactor;
4. model 4 = alle variabelen zijn omgevingsfactoren, behalve het aantal werknemers en het aantal abonees.

### ***De gegevensverzameling***

De gegevensverzameling van de elektriciteitsdistributeurs bestond uit 145 eenheden, waarvan 136 uit de Verenigde Staten, en 9 uit het Verenigd Koninkrijk. De data hebben betrekking op het jaar 1990.

De gegevensverzameling werd verder onderverdeeld in 3 deelverzamelingen, op basis van het aantal werknemers:

- $L > 1000$ : grote eenheden met meer dan 1000 werknemers;
- $1000 > L > 300$ : middelgrote eenheden, tussen 300 en 1000 werknemers;
- $L < 300$ : kleine eenheden, met minder dan 300 werknemers (waaronder enkele heel kleine, met een tiental medewerkers).

Er wordt een afzonderlijke DEA-analyse uitgevoerd op elk van deze deelverzamelingen.

Deze werkwijze is als volgt te verantwoorden:

1. een DEA analyse op de volledige dataset zou betekenen dat heel kleine eenheden worden vergeleken met heel grote eenheden. De DEA analyse zou aanleiding kunnen geven tot het in wezen onzinnige beleidsvoorstel dat grote eenheden zich moeten opsplitsen in een paar 100 kleinere eenheden;
2. de variatie in DEA efficiëntiescores wordt kleiner naarmate de steekproefgrootte kleiner wordt. DEA scores moeten immers plausibel blijven, d.w.z. dat ze mogen schommelen tussen 0,6 en 1,0. Het is onwaarschijnlijk dat een beslissingseenheid al zijn inputs in distributie met meer dan 40% zou kunnen reduceren;
3. het is eenvoudiger DEA toe te passen op kleinere datasets. Het vermijdt problemen i.v.m. het schalen van de inputs en outputs, en het vereist minder rekenkracht en rekestijd om de efficiëntiescores te berekenen;
4. de datasets worden zo onderverdeeld dat ze qua grootte ongeveer aan elkaar gelijk zijn, met toch boven de 30 beslissingseenheden in elke deelverzameling, opdat de resultaten nog significant zouden blijven.

### ***De resultaten***

De resultaten tonen dat

- de gemiddelde efficiëntie van de distributiesystemen in een deelverzameling, neemt af naarmate de grootteklasse van de distributeurs (als een functie van het aantal werknemers) toeneemt. Dit kan erop wijzen dat distributeurs met een groter aantal werknemers meer variatie tonen in relatieve efficiëntie dan distributeurs met een kleiner aantal werknemers. Omdat het aantal outputs (8) groter is dan het aantal inputs (6), is arbeid misschien geen goede maat voor het classificeren van gelijkaardige eenheden;
- de gemiddelde efficiëntie stijgt als het aantal omgevingsfactoren stijgt. In de variant van het DEA model met slechts één output (aantal abonees) en één input (aantal werknemers), waarbij alle ander

factoren als omgevingsfactoren worden beschouwd, zijn het overgrote deel van de distributeurs relatief efficiënt;

- de resultaten over het verschil in efficiëntie tussen zuivere en gemengde distributeurs is niet eenduidig. Wat betreft de grote eenheden presteren de zuivere distributeurs op 6 van de 8 berekende efficiëntiescores beter dan de gemengde distributeurs. Wat betreft de kleine en middelgrote eenheden doen de zuivere distributeurs het op 9 van de 16 gemiddelde efficiëntiescores beter dan de gemengde distributeurs. Het verschil in efficiëntie tussen de zuivere en gemengde distributeurs is meestal van de grootteorde van 5% of minder. *De nul-hypothese dat er geen verschil in relatieve efficiëntie bestaat tussen de zuivere en gemengde distributeurs, kan niet worden verworpen op het 5% significantieniveau.*

## **DEA toegepast op Vlaamse intercommunales**

Omwille van gegevensproblemen, hebben we ons moeten beperken tot de studie van de volgende Vlaamse Energie-intercommunales: VEM (Z), WVEM (Z), INTERELECTRA (Z), IVERLEK (G), TGEK (Z), INTERGEM (G), IVEG (Z), GASELWEST (G), IVEKA (G), IMEWO (G), IMEA (G) en PBE (Z). Tussen haakjes staat of het om een zuivere (Z) dan wel een gemengde (G) intercommunale gaat.

Eveneens omwille van gegevensproblemen hebben we ons moeten beperken tot de volgende factoren (tussen haakjes staan de namen van de variabelen zoals we die in onze DEA modellen hebben gebruikt):

- aantal abonnees laagspanning (AB\_LS)
- aantal abonnees hoogspanning (AB\_HS)
- lengte vh net laagspanning bovengronds (LN\_LS\_BG)
- lengte vh net hoogspanning bovengronds (LN\_HS\_BG)
- lengte vh net laagspanning ondergronds (LN\_LS\_OG)
- lengte vh net hoogspanning ondergronds (LN\_HS\_OG)
- aankoop kWh hoogspanning (AK\_HS)
- verkoop kWh in laagspanning (VK\_LS)
- verkoop kWh in hoogspanning (VK\_HS)
- Totaal aantal personeelsleden (AP)

Een aantal variabelen hebben we geaggregeerd tot:

- totaal aantal abonnees ( $AB = AB\_LS + AB\_HS$ )
- totale lengte van het net laagspanning ( $LN\_LS = LN\_LS\_BG + LN\_LS\_OG$ )
- totale lengte van het net hoogspanning ( $LN\_HS = LN\_HS\_BG + LN\_HS\_OG$ )
- totale verkoop kWh ( $VK = VK\_LS + VK\_HS$ )

De factor totaal aantal personeelsleden hebben we niet kunnen gebruiken, omwille van het voordien in dit rapport reeds aangehaalde probleem dat de gemengde intercommunales voor het beheer beroep doen op Electrabel personeel, en daar dus de situatie krijgen dat er geen of zeer weinig beroep wordt gedaan op (eigen) personeel.

De analyse is gebeurd voor het jaar 1997, het jaar waarvoor we de meest volledige dataset konden vastkrijgen.

Tabel 29 geeft de gebruikte dataset weer.

*Tabel 29 : dataset gebruikt voor DEA-modellen Vlaamse energie-intercommunales*

Intercommunale	Ab_LS	Ab_Hs	LN_LS_BG	LN_HS_BG	LN_LS_OG	LN_HS_OG	AK_HS	VK_LS	VK_HS
VEM	19,64	90,00	201,31	5,82	250,55	182,64	130,22	89,98	42,21
PBE	78,50	567,00	2035,00	17,00	534,00	1443,00	640,08	451,00	146,87
IMEA	280,35	1337,00	172,00	10,00	2675,00	1659,00	2518,51	1237,31	1175,13
IVEG	33,61	131,00	5,00	0,00	349,00	159,00	258,35	127,39	124,66
GASELWEST	412,33	4559,00	7089,00	1677,00	2798,00	4261,00	4747,03	2038,67	2501,98
TGEK	8,80	83,00	183,00	14,00	67,00	123,00	81,27	51,90	24,50
IMEWO	487,82	4102,00	4351,00	35,00	8596,00	6866,00	4866,88	2682,99	1959,75
WVEM	97,13	1029,00	1681,00	337,00	967,00	1265,00	960,01	487,25	419,64
INTERGEM	249,48	2386,00	2139,00	31,00	3219,00	2969,00	2427,78	1358,94	947,23
IVEKA	321,08	2881,00	3885,00	143,00	4894,00	4483,00	3636,29	1906,84	1575,78
IVERLEK	429,79	4286,00	4643,00	10,00	4390,00	5285,00	4096,05	2193,61	1676,26
INTERELECTRA	322,39	3292,00	4440,00	12,00	4187,00	5412,00	3310,56	2113,29	1225,03

Bron: jaarverslagen intercommunales

Op basis van deze schaarse gegevens hebben we geprobeerd een aantal DEA-modellen uit te werken, waarvan we er uiteindelijk twee hebben weerhouden. We bespreken deze 2 DEA-modellen in de volgende paragrafen.

### *Eerste DEA-model Vlaamse energie-intercommunales*

Het eerste onderzochte DEA-model gebruikt 3 inputs en 2 outputs, met name

INPUTS	OUTPUTS
AK_HS (gestuurd)	AB
LN_LS (omgeving)	VK
LN_HS (omgeving)	

Dit model gaf voor de 12 onderzochte intercommunales de resultaten zoals samengevat in tabel 30.

Zoals te verwachten was met een beperkt aantal (12) DMU's in verhouding tot het aantal beschouwde factoren (3 inputs + 2 outputs), zijn er vrij veel efficiënte intercommunales, met name de helft van de 12 onderzochte Vlaamse energie-intercommunales. Tot de zes intercommunales die 100% relatief efficiënt zijn, behoren 4 tot de zuivere intercommunales (VEM, IVEG, WVEM en INTERELECTRA), en 2 tot de gemengde intercommunales (IMEA en IVERLEK).

De overige zes intercommunales doen het in vergelijking echter ook niet zo slecht, vermits hun relatieve efficiëntiescore boven de 90% ligt. De slechtst presterende beslissingseenheid is de zuivere intercommunale PBE. Deze zou, om even relatief efficiënt te zijn als bijvoorbeeld VEM of IVEG 7,38% minder Hoogspanning moeten aankopen, en 39,63% respectievelijk 33,56% minder lange laagspannings- en hoogspanningslijnen moeten gebruiken.

Meteen wordt ook de zwakte van dit DEA-model duidelijk. De lengte van de benodigde laagspannings- c.q. hoogspanningslijnen is evident een functie van bevolkingsdichtheid (of concentratie van de bevolking op het oppervlak van de gemeenten die horen bij de intercommunale), en evenzo van de concentratie van de industriële gebruikers op een deel van de oppervlakte van de gemeenten. We

hadden dus idealiter bijvoorbeeld een factor ‘bediende oppervlakte’ in de analyse moeten betrekken, maar hiervoor waren niet meteen voldoende betrouwbare gegevens voorhanden.

*Tabel 30 : resultaten voor eerste DEA-model*

Intercommunale	Score	Aantal peers	Aantal in referentie- verzaleling	Potentiële verbetering
VEM (Z)	100%	0	3	N/R
IVEG (Z)	100%	0	4	N/R
WVEM (Z)	100%	0	1	N/R
IMEA (G)	100%	0	1	N/R
INTERELECTRA (Z)	100%	0	6	N/R
IVERLEK (G)	100%	0	2	N/R
GASELWEST (G)	99,76%	3	0	-0,77% LN_HS -0,24% AK_HS
INTERGEM (G)	99,71%	3	0	-3,42% LN_HS -0,29% AK_HS
TGEK (Z)	97,93%	2	0	-13,36% LN_LS -3,49% LN_HS -2,07% AK_HS
IVEKA (G)	95,66%	3	0	-2,53% LN_LS -4,34% AK_HS
IMEWO (G)	94,87%	3	0	-5,35% LN_LS -5,22% AK_HS
PBE (Z)	92,62%	2	0	-39,63% LN_LS -33,56% LN_HS -7,38% AK_HS

Bron: eigen berekeningen

Dat een intercommunale die in verhouding meer laagspannings- en hoogspanningslijnen moet aanleggen (omwille van geografische/demografische omstandigheden), verhoudingsgewijze ook meer hoogspanning moet aankopen, is ergens evident, vermits de transportverliezen (elektriciteit) voor deze intercommunale relatief groter zullen zijn.

### ***Tweede DEA-model Vlaamse energie-intercommunales***

Het tweede onderzochte DEA-model gebruikt slechts 1 input en 2 outputs, met name

INPUTS	OUTPUTS
AK_HS (gestuurd)	AB VK

Dit model gaf voor de 12 onderzochte intercommunales de resultaten zoals samengevat in tabel 31.

Zoals te verwachten zijn er in het tweede DEA-model veel minder relatief efficiënte intercommunales, vermits we slechts 3 factoren in aanmerking nemen.

De drie 100% relatief efficiënte Vlaamse energie-intercommunales zijn alle drie zuivere intercommunales, met name VEM, WVEM en INTERELECTRA.



Tabel 31: resultaten voor eerste DEA-model

Intercommunale	Score	Aantal peers	Aantal in referentie- verzaleling	Potentiële verbetering
VEM (Z)	100%	0	5	N/R
WVEM (Z)	100%	0	4	N/R
INTERELECTRA (Z)	100%	0	7	NR
IVERLEK (G)	99,09%	2	0	-0,91% AK_HS
TGEK (Z)	97,93%	2	0	-2,07% AK_HS
INTERGEM (G)	96,60%	2	0	-3,40% AK_HS
IVEG (Z)	96,10%	1	0	+26,99% AB -3,90% AK_HS
GASELWEST (G)	95,35%	2	0	-4,65% AK_HS
IVEKA (G)	94,57%	2	0	-5,43% AK_HS
IMEWO (G)	94,37%	2	0	-5,63% AK_HS
IMEA (G)	94,36%	1	0	+23,7% AB -5,64% AK_HS
PBE (Z)	92,62%	2	0	-7,38% AK_HS

Bron: eigen berekeningen

Twee intercommunales, de zuivere IVEG en de gemengde IMEA, zouden bijna een derde meer abonnees moeten werven om aanspraak te kunnen maken op de titel 100% relatief efficiënt.