

**CE**

**Oplossingen voor  
milieu, economie  
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

## **MKB-Milieubarometer**

Achtergronden,  
herzien 2004

### **Rapport**

Delft, juli 2004

Opgesteld door:

B.H. (Bart) Boon

M.I. (Margret) Groot

M.J. (Martijn) Blom



# Colofon

Bibliotheekgegevens CE:

B.H. (Bart) Boon, M.I. (Margret) Groot, M.J. (Martijn) Blom

MKB-Milieubarometer

Achtergronden, herzien 2004

Delft: CE, 2004

Eerdere versies van deze notitie zijn verschenen in 2000 en 2002

Detailhandel / Bedrijfsbeleid / Milieuzorg / Meetmethoden / Milieufactoren /  
Energieverbruik / Afval / Water / Emissies / Vervoer /

Publicatienummer: 04.7701.01

Verspreiding van deze publicatie gebeurt door:

CE

Oude Delft 180

2611 HH Delft

Tel: 015 - 2150 150

Fax: 015 - 2150 151

E-mail: [ce@ce.nl](mailto:ce@ce.nl)

Stichting Stimular

Scheepmakershaven 27/28

3011 VA Rotterdam

Tel.: 010 - 238 28 28

Fax: 010 - 437 93 03

E-mail: [mail@stimular.nl](mailto:mail@stimular.nl)

Opdrachtgever: Stichting Stimular

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider de heer B.  
Boon

© copyright, CE, Delft

## **CE**

### **Oplossingen voor milieu, economie en technologie**

CE is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

CE is onderverdeeld in vijf secties die zich richten op de volgende werkterreinen:

- economie
- energie
- industrie
- materialen
- verkeer & vervoer

Van elk van deze secties is een publicatielijst beschikbaar. Geïnteresseerden kunnen deze opvragen bij CE tel: 015-2150150. De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

# Inhoud

1	Voorwoord	1
1.1	Wat vindt u in dit rapport?	1
1.2	Aanleiding voor dit rapport	1
1.3	Conclusies en ervaringen met de MKB-Milieubarometer	2
2	Achtergronden van de MKB-Milieubarometer	5
2.1	Inhoud	5
2.2	MKB-Milieubarometer en milieuprestatie-indicatoren	5
2.3	MKB-Milieubarometer en milieuprestatie-indicatoren in het MKB	5
2.4	Doelstellingen van de MKB-Milieubarometer	6
2.5	Methodiek	7
2.6	Afvalwater in het spreadsheetmodel	14
2.7	Afvalscheiding en afvalverwerking in het spreadsheetmodel	14
2.8	Energiegebruik	15
2.9	Water	16
2.10	Emissies	16
2.11	Transport	17
2.12	Compensatie	17
3	Toelichting cijfers en bronnen	19
	Literatuur	21
A	Wegen met schaduw prijzen op basis van overheidsbeleid	25
B	Percentages storten, verbranden en recyclen in het model	29
C	Uitleg efficiency indicatoren	31



# 1 Voorwoord

De MKB-Milieubarometer is een nieuw managementinstrument waarmee u de milieuprestatie van uw bedrijf in één oogopslag zichtbaar maakt. Het integreert de milieuaspecten van uw bedrijf, zoals energieverbruik, afval, water, luchtmissies en transport in één grafiek. De MKB-Milieubarometer is door CE ontwikkeld vanuit het oogpunt van de ondernemer. Hiervoor zijn de wetenschappelijke achtergronden vertaald in een praktisch toepasbare en begrijpelijke format voor ondernemers.

De MKB-Milieubarometer is een softwareprogramma (opgezet in Excel). Wilt u meer informatie dan kunt u naast deze achtergrondnotitie dit ook vinden in de handleiding. Hierin (eveneens te downloaden op Internet) wordt uitgelegd hoe u met de MKB-Milieubarometer kunt werken en deze zo kunt inrichten dat deze aansluit bij de informatiebehoefte van uw bedrijf.

## 1.1 Wat vindt u in dit rapport?

Dit rapport bevat de **wetenschappelijke achtergrondnotitie** die bedoeld is als toelichting bij de MKB-Milieubarometer. In deze notitie staat voor welke doeleinden een MKB-Milieubarometer kan worden gebruikt, welke methodiek is gebruikt bij het ontwikkelen en welke verschillende toepassingsmogelijkheden een MKB-Milieubarometer kan bieden. In de achtergrondnotitie staat tevens een verantwoording van de keuzen die gemaakt zijn het bijbehorende spreadsheetmodel.

## 1.2 Aanleiding voor dit rapport

Aanleiding voor dit rapport is de vraag van ondernemers in het MKB naar een effectief managementinstrument voor het bevorderen van Duurzaam Ondernemen in het Midden en Kleinbedrijf (MKB). **Duurzaam Ondernemen** houdt in dat een ondernemer bij het nemen van alle relevante bedrijfsbeslissingen naast economische aspecten ook de sociale en milieu aspecten onderkent, onderzoekt en laat meewegen. De MKB-Milieubarometer is een instrument dat de ondernemer inzicht verschaft in de milieubelasting van het bedrijf, wat essentieel is voor Duurzaam Ondernemen.

Belangrijke vragen die tijdens het onderzoeksproject beantwoord zijn:

- Hoe kan eenvoudig de milieuprestatie van uw bedrijf zichtbaar worden gemaakt, nu en in de toekomst?
- Hoe kunnen de bedrijfsinterne milieuzorg en milieuprestaties van uw bedrijf op een hoger niveau worden getild en hoe kunnen kostenbesparingen worden gerealiseerd?
- Hoe kan worden meegedacht over de MKB-Milieubarometer en de toepassingen ervan?

De MKB-Milieubarometer is ontwikkeld door Stimular en onderzoek- en adviesbureau CE. De Stichting Stimular heeft met een aantal bedrijven de MKB-Milieubarometer getest en verzorgt daarnaast de verspreiding van dit rapport en de bijbehorende software. Voor vragen over dit rapport of voor een verzoek om ondersteuning voor het opstellen van de MKB-Milieubarometer kunt u contact opnemen met Stimular (tel: 010-2382828).

### 1.3 Conclusies en ervaringen met de MKB-Milieubarometer

Inmiddels hebben ± 20 bedrijven in de Gemeenten Schiedam en Rotterdam ervaringen opgedaan met de MKB-Milieubarometer. In 2002 starten meer dan 100 bedrijven met het gebruik van de MKB-Milieubarometer. De bedrijven worden bij de toepassing van de Barometer begeleid door de Stichting Stimular. Hieronder staan enkele van de belangrijkste ervaringen samengevat die door de ondernemers werden genoemd.

- 1 De ondernemers zijn allen positief over de MKB-Milieubarometer als instrument. Men noemt de MKB-Milieubarometer: 'een eye-opener', 'een stuurwiel' en/of een 'vast gereedschap op het dashboard van de ondernemer'. De ondernemers blijken vaak verrast te zijn door de samenstelling van de score van hun bedrijf.
- 2 Het met de MKB-Milieubarometer gepresenteerde inzicht heeft enkele ondernemers overgehaald tot het nemen van milieumaatregelen die niet kostenbesparend zijn, maar wel de milieuprestatie verbeteren.
- 3 Naar aanleiding van het zichtbaar maken van de milieuprestaties met behulp van de MKB-Milieubarometer hebben reeds drie bedrijven aangekondigd de volgende maatregelen te treffen:
  - a een bedrijf gaat kunststofafval scheiden: het betreft hier op jaarbasis 50 ton afval dat gerecycled kan worden;
  - b een bedrijf gaat pallets uit het bedrijfsafval scheiden zodat deze weer hergebruikt kunnen worden: het betreft hier ongeveer 3,5 ton hout op jaarbasis;
  - c een bedrijf gaat over op groene stroom, terwijl een ander bedrijf dit overweegt ook te doen. Het betreft hier op jaarbasis in totaal 270.000 kWh groene stroom.
- 4 Het blijkt dat de MKB-Milieubarometer geschikt is voor de doelgroep van MKB-bedrijven. Het instrument is eenvoudig toepasbaar, transparant en levert een sterke bijdrage aan het milieubewustzijn van de ondernemers.
- 5 De MKB-Milieubarometer wordt in tegenstelling tot vormen van directe regulering (b.v. via vergunningen) gezien als een positieve mogelijkheid om op milieu te sturen: de ondernemers willen het instrument gebruiken om te innoveren.
- 6 Redenen die de ondernemers aangeven om de MKB-Milieubarometer te gaan gebruiken zijn:
  - a een goede wijze van milieuregistratie;
  - b milieujaarcijfers inzichtelijk maken voor het personeel, zo worden zij overtuigd van het nut van milieumaatregelen;
  - c milieujaarcijfers inzichtelijk maken voor het management, interne vooruitgang zichtbaar maken;
  - d duidelijk inzicht in de jaarlijkse milieukosten t.b.v. opname in kostprijberekeningen;
  - e voorspellen van effecten van milieumaatregelen om alternatieven te kunnen afwegen;
  - f aandachtspunten door middel van de MKB-Milieubarometer zichtbaar maken en daardoor hier meer aandacht aan gaan besteden;
  - g informatieverstrekking richting de DCMR Milieudienst Rijnmond;



- h rapportage richting SIMZ (Stichting Interne Milieuzorg) ten bate van audit;
- i milieucommunicatie, het uitwisselen van monitorgegevens tussen alle vestigingen van het bedrijf.

Omdat de MKB-Milieubarometer zo goed voorziet in de functie waarvoor het is ontworpen, hebben wij samen met DCMR, de Provincie Zuid-Holland en de Gemeenten Schiedam, Ridderkerk, Vlaardingen en Maassluis dit instrument verder laten ontwikkelen. De nieuwe versie is nog gebruiksvriendelijker dan de vorige, terwijl ook de achtergrondgegevens zijn aangepast aan de meest recente ontwikkelingen.

In deze nieuwe achtergrondnotitie vindt u de achtergronden van de Milieubarometer, de ontwikkeling hiervan en de verantwoording van de berekeningswijze en de gehanteerde achtergrondgegevens.

Wij hopen dat u net zo tevreden zult zijn met de MKB-Milieubarometer als wij.

Rotterdam, mei 2004  
Adriaan van Engelen, directeur Stichting Stimular





## 2 Achtergronden van de MKB-Milieubarometer

### 2.1 Inhoud

Deze achtergrondnotitie behandelt de volgende onderwerpen:

- definitie van een milieuprestatie-indicator en mogelijke verschillende vormen waarin deze kan worden uitgedrukt (paragraaf 2.2);
- redenen waarom de noodzaak voor het gebruik van een MKB-Milieubarometer in het MKB toeneemt (paragraaf 2.3);
- doelstellingen die voor het gebruik van de MKB-Milieubarometer kunnen worden onderscheiden (paragraaf 2.4);
- methodiek voor het opstellen van de MKB-Milieubarometer. Deze methodiek is gebruikt bij het bouwen van het spreadsheetmodel (paragraaf 2.5);
- afvalscheiding en afvalverwerking in het spreadsheetmodel (paragraaf 2.7);
- verantwoording cijfers en bronnen (paragraaf 2.8 t/m 2.11).

### 2.2 MKB-Milieubarometer en milieuprestatie-indicatoren

De MKB-Milieubarometer kan worden opgevat als een veel omvattende vorm van een milieuprestatie-indicator. Milieuprestatie-indicatoren zijn getallen waarin veel informatie is samengebundeld tot één getal. Een milieuprestatie-indicator kan op diverse manieren worden uitgedrukt, namelijk:

- de omvang van emissies van een bedrijf, product of land;
- een index;
- kwantitatieve getallen (bijvoorbeeld het totale jaarlijkse energieverbruik);
- samengestelde getallen (bijvoorbeeld een optelsom van verschillende soorten afval);
- kwalitatieve informatie.

De informatie die een milieuprestatie-indicator onder meer kan weergeven is:

- de ontwikkeling van de milieubelasting van een bedrijf in de tijd;
- de ontwikkeling van een bedrijf in relatie tot andere vestigingen van hetzelfde bedrijf of soortgelijke bedrijven in de branche (benchmarking);
- de totale omvang van energiegebruik, watergebruik, afval, transportkilometers, emissies, etc;
- de prioriteit van de verschillende vormen van milieubelasting van het bedrijf (bijvoorbeeld afval is het belangrijkste item, gevolgd door gasverbruik).

### 2.3 MKB-Milieubarometer en milieuprestatie-indicatoren in het MKB

Tot op heden vindt het in kaart brengen van milieuprestaties via milieuprestatie-indicatoren voornamelijk plaats bij grote bedrijven. In het MKB wordt niet of weinig gebruik gemaakt van milieuprestatie-indicatoren. Er zijn echter een aantal redenen waarom het nut en de behoefte ook voor deze bedrijven toenemen. Redenen zijn onder meer:

- steeds meer eigenaren van bedrijven en managers zien het belang van een gezonde leefomgeving en een goede kwaliteit van het milieu en willen daarom meer verantwoordelijkheid nemen om schoner te produce-

ren. De MKB-Milieubarometer vormt voor hen een hulpmiddel in de besluitvorming;

- de milieukosten nemen toe als gevolg van toenemende regelgeving waardoor het nuttig is om meer inzicht te hebben in de mogelijkheden om milieubelasting te voorkomen. De MKB-Milieubarometer kan hierbij helpen door de milieubelasting uit te drukken tegen de omzet of de productie;
- steeds meer eigenaren en managers van bedrijven willen de milieueffecten van hun bedrijf communiceren naar de medewerker op de werkvloer, omwonenden, aandeelhouders, bank, leveranciers en afnemers voor het goed houden of verbeteren van de relatie en imago. Een overzicht van alle stofemissies is daarvoor te onoverzichtelijk en zegt niet veel, terwijl de MKB-Milieubarometer kernachtig de juiste boodschap weergeeft;
- Bedrijven hebben vaak een rapportageplicht over hun milieubelasting aan de milieudienst in het kader van de zogenaamde verruimde reikwijdte van de Wet milieubeheer. De MKB-Milieubarometer is daar een geschikt instrument voor.

## 2.4 Doelstellingen van de MKB-Milieubarometer

De volgende doelstellingen van de MKB-Milieubarometer kunnen worden onderscheiden:

- 1 Instrument voor het management. Dit betreft:
  - a het in kaart brengen van milieueffecten van het bedrijf;
  - b identificeren van belangrijke milieuproblemen/issues in het bedrijf;
  - c het opstellen van milieudoelen;
  - d monitoren of de vastgestelde milieudoelen worden gerealiseerd.
- 2 Interne rapportage aan werknemers en communicatiemiddel tussen afdelingen binnen het bedrijf.
- 3 Externe rapportage van de milieuprestatie van het bedrijf aan het bevoegd gezag en toeleveranciers, afnemers, banken, verzekeringsmaatschappijen, omwonenden, etc.
- 4 Verlaging van de kosten door efficiëntieverbetering; meer inzicht in emissies, materiaalverbruik en afvalstromen kan nuttige informatie opleveren voor het verbeteren van de efficiëntie van het bedrijf.
- 5 Versterken van de innovatiekracht van het bedrijf; goede milieu-informatie kan inzicht bieden in mogelijke innovaties in het productieproces of zelfs nieuwe productinnovaties.
- 6 Vergelijking tussen en binnen bedrijven (benchmarking); een bedrijf kan overwegen om de MKB-Milieubarometer van het eigen bedrijf te vergelijken met een soortgelijk bedrijf in dezelfde bedrijfstak, of met de milieubelasting van afgelopen jaar.

Optimaal gebruik van de MKB-Milieubarometer door een bedrijf vereist dat de prestatie van de MKB-Milieubarometer goed is afgestemd op het bedrijf zelf en de milieudoelstellingen die het bedrijf wil verwezenlijken. Ieder bedrijf kan uiteraard verschillende doelstellingen stellen. Dit betekent dat er geen standaard MKB-Milieubarometer is die door ieder bedrijf kan worden gebruikt. Er dient sprake te zijn van maatwerk per bedrijf. Bedrijven die willen rapporteren aan de overheid zullen geïnteresseerd zijn in een MKB-Milieubarometer die uitgaat van de totale milieubelasting van het bedrijf. Daarnaast zullen bedrijven die de efficiëntie binnen het bedrijf willen verbeteren vooral geïnteresseerd zijn in een MKB-Milieubarometer die is afgezet tegen economische prestaties, zoals omzet en productieomvang.



In het volgende hoofdstuk is rekening gehouden met de verschillende aard van bedrijven en de verschillende doelstellingen door bij de opbouw van de MKB-Milieubarometer keuzemogelijkheden in te lassen. Deze keuzemogelijkheden hebben onder meer betrekking op de reikwijdte van de MKB-Milieubarometer (welke emissies wel en welke niet, systeemgrenzen), de referentie (waartegen zet je de index af, tegen branchedoelen of een eerder boekjaar) en de presentatiewijze.

## 2.5 Methodiek

Deze paragraaf beschrijft de stappen die nodig zijn voor het opstellen van de MKB-Milieubarometer voor een bedrijf. Tevens wordt aangegeven welke keuze mogelijkheden er zijn en wat het nut van deze verschillende mogelijkheden is.

Voor het opzetten van een MKB-Milieubarometer dienen de volgende stappen te worden uitgevoerd:

- 1 Inventarisatie van milieu- en economische gegevens:
  - a vaststellen systeemgrenzen;
  - b milieu-inventarisatie;
  - c economische inventarisatie.
- 2 Selectie van de presentatie van de MKB-Milieubarometer:
  - a vaststellen doelstellingen van de MKB-Milieubarometer;
  - b vaststellen aggregatieniveau van de MKB-Milieubarometer;
  - c vaststellen referentieniveau van de MKB-Milieubarometer.
- 3 Vaststellen vormgeving en gebruik van de MKB-Milieubarometer.

### **Stap 1: Inventarisatie van milieu- en economische gegevens**

#### *Ad 1a. en 1b. Vaststellen systeemgrenzen en milieu-inventarisatie*

Voordat van een bedrijf alle milieuaspecten (o.a. energieverbruik, waterverbruik, emissies, afval, etc.) kunnen worden vastgesteld, dienen eerst de systeemgrenzen te worden bepaald. Bij het vaststellen van de systeemgrenzen wordt bepaald welke milieu-ingrepen wel en welke niet onder de MKB-Milieubarometer zullen vallen. De meest bekende keuze in dit verband is de vraag of alleen milieueffecten binnen de bedrijfspoot worden meegenomen of dat bijvoorbeeld ook emissies die vrijkomen bij transport van en naar het bedrijf moeten worden meegenomen.

De systeemgrenzen kunnen per bedrijf verschillen en worden onder andere bepaald door:

- de mate waarin een bedrijf zich verantwoordelijk acht voor de milieueffecten van haar activiteiten buiten de bedrijfspoot en in de keten. Een bedrijf dat zich richt op een ontwikkeling naar duurzame bedrijfsvoering zal geneigd zijn om de activiteiten die buiten de bedrijfspoot plaatsvinden als onderdeel van het systeem te beschouwen (denk aan transport);
- de beschikbare informatie. De ruimte van de grenzen wordt ook bepaald door de informatie die binnen het bedrijf beschikbaar is.

Hieronder wordt een overzicht van de mogelijke milieugegevens gegeven die gehanteerd worden bij het opstellen van de MKB-Milieubarometer. Dit betreft een basisset van systeemgrenzen die in ieder geval gehanteerd dienen te worden. Daarnaast worden nog enkele mogelijkheden genoemd voor het oprekken van de systeemgrenzen voor een bedrijf dat nu al meer mee wil en kan nemen. Het kan ook zijn dat na verloop van tijd wordt besloten om de systeemgrenzen op te rekken.

De basisset van milieugegevens bestaat mogelijk uit:

- 1 Totale energieverbruik binnen de bedrijfspoot, uitgesplitst naar:
  - a elektriciteitsverbruik (in kWh);
    - i dagverbruik (in kWh);
    - ii nachtverbruik (in kWh);
    - iii ecostrroom (in kWh);
  - b brandstoffen
    - i aardgas (in m<sup>3</sup>);
    - ii huisbrandolie (HBO) (in liter);
    - iii warmtelevering (in Gigajoule);
    - iv propaan (in liters);
    - v houtmot (in m<sup>3</sup>).
- 2 Totale waterverbruik (in m<sup>3</sup>) binnen de bedrijfspoot.
- 3 Afvalwater (in vervuilingseenheden):
  - a olie-water slibmengsel afkomstig van vetafscheider of slibvangput (in kg);
  - b vet-water slibmengsel (in kg);
  - c slib afkomstig uit een kleine waterzuiveringsinstallatie (in kg).
- 4 Emissies die vrijkomen van vluchtige stoffen (indien overzichten beschikbaar zijn, VOS boekhouding) en koudemiddelen.
- 5 Bedrijfsafval (in kg), uitgesplitst naar:
  - a Organisch afval:
    - i GFT (in kg);
    - ii Groenafval (in kg);
    - iii Swill (in kg);
    - iv (Frituur)Vetten (in kg);
  - b Dierlijk afval:
    - i Vetten (in kg);
    - ii Beenderen (in kg);
    - iii Resten Vleeswaren (in kg);
    - iv Hoog Risico Vleesafval (in kg);
  - c Papier/karton (in kg);
  - d Kunststoffen:
    - i Schoon folie (in kg);
    - ii EPS (in kg);
    - iii Disposables (in kg);
    - iv Vervuild folie (in kg);
    - v Overige (in kg);
  - e Glas (in kg);
  - f Wit & Bruingoed (kg);
  - g Elektronica afval (in kg);
  - h Textiel (in kg);
  - i Incontinentiemateriaal (in kg);
  - j Houtafval:
    - i Hout A-kwaliteit (in kg);
    - ii Hout B-kwaliteit (in kg);
    - iii Houtmot (in kg);
    - iv Pallets en emballage (in kg);
  - k Metaal (in kg):
    - i Ferro (in kg);
    - ii Non ferro (in kg);
    - iii Draden/kabels (in kg);
  - l Ongesorteerd bouw- en sloopafval (in kg);
  - m Puin (in kg);
  - n Rubber (in kg);

- o Banden:
  - i Autobanden (in kg);
  - ii Vrachtwagenbanden (kg);
- p Uitgeharde harsresten (in kg);
- q Ongesorteerd bedrijfsafval (in kg).
- 6 Gevaarlijk afval (in kg per jaar), uitgesplitst naar:
  - a TL-buizen/ hogedrukklampen (in kg);
  - b Filmafval (in kg);
  - c Aluminium offsetplaten (in kg);
  - d Fotografisch afval:
    - i Afgewerkte fixeer vloeistof (in kg);
    - ii Afgewerkte ontwikkelaar (in kg);
    - iii Gemengde fotochemicaliën (in kg);
  - e Inktafval (in kg);
  - f Inktemballage (in kg);
  - g Poetsdoeken (in kg);
  - h Verfafval:
    - i Verfafval/ lakafval vloeibaar (in kg);
    - ii Verfafval/ lakafval vast (in kg);
    - iii Lege verfblikken/emmers met resten (in kg);
    - iv Vervuilde kwasten/rollers (in kg);
  - i Oplosmiddelen (in kg);
  - j Vervuild spoelwater (als gevaarlijk afval afgevoerd, in kg);
  - k Slib uit zuiveringsinstallaties (als gevaarlijk afval afgevoerd, in kg);
  - l Kitafval (in kg);
  - m Vloeibare harsresten (in kg);
  - n Afgewerkte beitsbaden (in kg);
  - o Lijmafval (in kg);
  - p Spuitcabinefilters (in kg);
  - q Verontreinigd straalgrit;
  - r Afgewerkte smeerolie (in kg);
  - s Afvalolie en hydraulische olie (in kg);
  - t Oliefilters (in kg);
  - u Oliehoudend afval (in kg);
  - v Verontreinigd absorptiegrit (in kg);
  - w Accu's (in kg);
  - x Koelvloeistof (in kg);
  - y Remvloeistof (in kg);
  - z Afgewerkte koelsmeeremulsie (in kg);
  - aa Spuitbussen (in kg);
  - bb Oude medicijnen (kg)
  - cc Specifiek ziekenhuisafval (kg);
  - dd Restanten laboratorium chemicaliën (in kg);
  - ee Batterijen (in kg);
  - ff Klein gevaarlijk afval (KGA) (in kg);
  - gg Ongesorteerd gevaarlijk afval (in kg);
- 7 Brandstoffen t.b.v. (goederen)transport op het bedrijfsterrein (in liters);
  - a Benzine (in liter);
  - b Diesel (in liter);
  - c LPG (in liter).

Naast de bovengenoemde basisset van de minimale systeemgrenzen, namelijk alle milieuaspecten die zich voordoen binnen de bedrijfspoot, is het mogelijk deze systeemgrenzen verder op te rekken. Opties voor oprekking van de systeemgrenzen zijn het meenemen van de milieueffecten van het forensische en werkgebonden verkeer, het meenemen van de milieueffecten

van de productie van grond- of hulpstoffen en effecten van maatregelen ter compensatie van negatieve milieueffecten.

Omdat de Milieubarometer voor zeer veel verschillende MKB-bedrijven wordt gebruikt is het niet doenlijk de milieueffecten van alle verschillende grondstoffen hierin op te nemen. Wel is de milieubelasting van papierproductie opgenomen. De mogelijkheden tot het oprekken van de grenzen zijn daarmee:

- 1 Grondstof gebruik:
  - a Totale papiergebruik (in kg) binnen de bedrijfspoort, uitgesplitst naar:
    - i houtvrij standaardpapier;
    - ii gerecycled papier;
    - iii papier met milieukeur.
- 2 Woon-werkverkeer per type voertuig (in km).
- 3 Werk-werkverkeer per type voertuig (in km of liters brandstof).
- 4 Effecten van compensatiemaatregelen (bijvoorbeeld bosaanplant in hectare).

In overleg met het betreffende bedrijf dient te worden nagegaan welke systeemgrens wordt vastgelegd. Nadat de systeemgrens is vastgesteld wordt een overzicht worden opgesteld van alle milieuaspecten.

#### *Ad 1c Economische inventarisatie*

De economische inventarisatie begint met het invullen van een aantal economische kengetallen die nodig zijn om te kunnen berekenen wat bijvoorbeeld de milieubelasting van het bedrijf per gulden omzet of per product is. Economische gegevens die onder meer kunnen worden ingevuld zijn:

- omzet van het bedrijf in guldens in het betreffende jaar;
- totale hoeveelheid geproduceerde producten in het betreffende jaar;
- totale hoeveelheid geproduceerde producten per product(groep) in het betreffende jaar;
- aantal medewerkers in het betreffende jaar;
- inhoud en oppervlakte van het bedrijfspand.

Behalve bovengenoemde kengetallen worden tevens de kosten geïnventariseerd. Rechts naast de kolom waar de milieuaspecten worden ingevuld is een kolom opgenomen waarin de kosten kunnen worden ingevuld. Bijvoorbeeld de kosten van het verbruik van aardgas zoals die vermeld staan op de energierekening of de kosten van het afvoeren van de verschillende typen afval. Alle kosten dienen te worden aangegeven exclusief BTW.

#### *Ad 1d bronvermelding*

In de derde kolom tenslotte is het mogelijk om de bron van de gegevens aan te geven. De gebruiker kan hier kiezen uit 5 verschillende mogelijkheden:

- 1 Berekend: De opgenomen getallen zijn berekend (bijvoorbeeld het berekenen van een hoeveelheid afval in kg middels de afvalcalculator);
- 2 Gemeten: De opgenomen getallen zijn gemeten (bijvoorbeeld als een medewerker de elektriciteitsmeter zelf heeft afgelezen of als de gegevens door onderzoek van een extern bureau zijn vastgesteld);
- 3 Geschat: De opgenomen getallen zijn geschat of benaderd (bijvoorbeeld het extrapoleren van een kwartaalnota naar een jaar);
- 4 Nota: De opgenomen getallen zijn rechtstreeks overgenomen uit de nota's of weegbonnen van leveranciers/afvalinzamelaars en zijn derhalve verifieerbaar;
- 5 N.v.t.: Dit milieuaspect komt in deze periode niet voor (bijvoorbeeld afval dat in die periode niet is afgevoerd).

## Stap 2: selectie van de presentatie van de MKB-Milieubarometer

De selectie van de presentatie van de MKB-Milieubarometer door een bedrijf verloopt via de volgende stappen:

- a Vaststellen doelstellingen van de MKB-Milieubarometer.
- b Vaststellen aggregatieniveau van de MKB-Milieubarometer.
- c Vaststellen referentieniveau van de MKB-Milieubarometer.

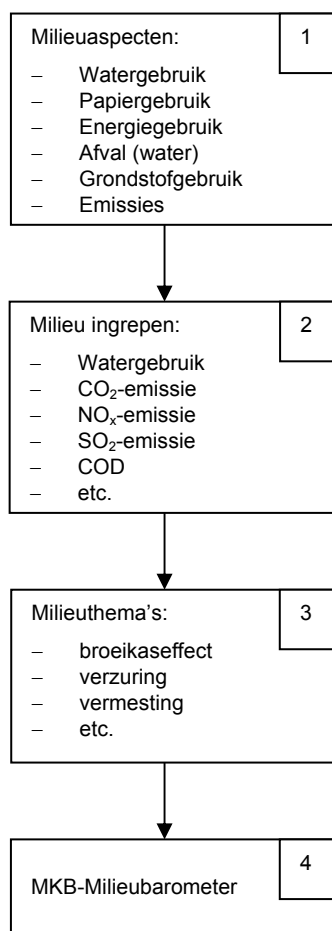
### Ad 2a. Vaststellen doelstellingen van de MKB-Milieubarometer

De MKB-Milieubarometer kan in meerdere vormen worden aangegeven. De te kiezen vorm is in belangrijke mate afhankelijk van het doel dat het bedrijf ermee probeert te bereiken. In paragraaf 2.4 zijn verschillende mogelijke doelstellingen geformuleerd. In deze stap stelt het bedrijf vast welke doelstellingen primair dienen te worden gerealiseerd met de MKB-Milieubarometer. De vaststelling hiervan biedt vervolgens het uitgangspunt van de vormgeving van de MKB-Milieubarometer.

### Ad 2b Vaststellen aggregatieniveau van de milieuprestatie-indicatoren

De informatie die de input gegevens bevatten kan op verschillende aggregatieniveaus worden gepresenteerd. Figuur 1 geeft de verschillende aggregatieniveaus weer. Het basisniveau, de milieuaspecten, komt overeen met de invoergegevens die ook al uit de milieu-inventarisatie volgt (stap 1), met het verschil dat bijvoorbeeld de verschillende vormen van energieverbruik onder één noemer zijn gebracht. Een voordeel van de MKB-Milieubarometer die is uitgedrukt op dit basisniveau, is dat deze aansluit op de begrippen waarin gewerkt en gedacht wordt in de bedrijfsvoering van het MKB. Om deze belangrijke reden wordt in de standaard weergave gekozen voor een weergave op niveau 1 (milieuaspecten).

Figuur 1 Vier aggregatieniveaus voor milieuprestatie-indicatoren



De MKB-Milieubarometer op het tweede aggregatieniveau betreft de daadwerkelijke emissies, onttrekkingen uit en afvalstromen naar het milieu. Dit betekent bijvoorbeeld dat aardgasverbruik wordt vertaald naar de emissies van onder andere CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> die vrijkomen bij de verbranding ervan. Na deze vertaalslag kunnen alle emissies van stoffen naar het milieu bij elkaar worden opgeteld. Deze vorm van de MKB-Milieubarometer is niet gebruikelijk en is op de achtergrond van het model geplaatst.

Tijdens de derde aggregatiestap worden alle stoffen uit stap 2, die bijdragen aan hetzelfde milieueffect, met behulp van equivalentiefactoren<sup>1</sup> bij elkaar opgeteld. Op deze manier wordt de MKB-Milieubarometer weergegeven in eenheden die uitdrukking geven aan de verschillende milieuthema's zoals broeikas-effect, verzuring etc. Voor de meeste kleine en middelgrote bedrijven sluit deze manier van uitdrukken niet aan op de heersende denkwijze. Grote bedrijven rapporteren wel op deze wijze aan de overheid, terwijl ook de overheid in haar beleidsstukken rapporteert in milieuthema's.

In het vierde niveau van aggregatie wordt een MKB-Milieubarometer geconstrueerd die in één getal de milieubelasting van een bedrijf weergeeft. Dit getal wordt bepaald door de verschillende milieuthema's (derde aggregatieniveau) te wegen en vervolgens bij elkaar op te tellen. Weegfactoren die hiervoor gebruikt worden zijn schaduw prijzen<sup>2</sup>. Het voordeel van één totaal score is dat eenvoudig in één getal de totale milieubelasting wordt weergegeven. Daarom is in elk werkblad de totaal score af te lezen en is tevens zichtbaar wat het aandeel van de verschillende milieuaspecten daarin is.

Uit ervaring is gebleken dat bedrijven de MKB-Milieubarometer op niveau 1 in combinatie met niveau 4 het meest gebruiken. Indien er behoefte bestaat aan het relateren van milieugegevens aan economische gegevens zoals omzet, productie en aantal medewerkers is dit ook in het spreadsheetmodel opgenomen. Tot slot kunnen individuele milieugegevens worden vergeleken met andere milieugegevens, gebouwoppervlak, gebouwinhoud, aantal medewerkers, omzet, product, etc. en kunnen deze kengetallen worden gerelateerd aan de milieu-index zoals die op het vierde niveau resulteert. Het resultaat daarvan is een set van efficiency-indicatoren (zie ook de handleiding).

#### *Ad 2c Vaststellen referentieniveau*

De meest simpele indicator is de absolute milieubelasting op een bepaald moment in de tijd. Om echter de milieuprestatie gedurende een aantal jaren te weten is het nodig een referentiejaar te kiezen. Naast het meten van de voortgang van de milieuprestatie van een bedrijf in de tijd kan ook gekozen worden voor het meten van de voortgang ten opzichten van gestelde doelen.

---

<sup>1</sup> SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> hebben bijvoorbeeld alle drie een verzurende werking, maar per kilo verschilt deze werking. In het spreadsheetmodel 'MKB-Milieubarometer' is gebruik gemaakt van de equivalentiefactoren van stoffen en thema's zoals CML die bepaald heeft ten behoeve van LCA's CML(1992 en 2002).

<sup>2</sup> Er zijn verschillende weegmethodieken denkbaar. De schaduwprijsmethodiek die wij hier gebruiken gaat uit van de prijzen die betaald zouden moeten worden indien er handel zou zijn in emissierechten. Wij kiezen voor deze methodiek omdat die gebaseerd is op de overheidsdoelstellingen en "De methodiek blinkt uit in praktische toepasbaarheid" [Koning et al, 2001, p 28] In bijlage A vindt u een korte uitleg van het concept schaduw prijzen, een overzicht van en toelichting op de schaduw prijzen die zijn gehanteerd in het spreadsheetmodel 'MKB-Milieubarometer'.



De volgende referenties kunnen worden onderscheiden:

- t.o.v. een basisjaar;
- door het bedrijf zelf vastgesteld doel;
- overheidsdoel;
- duurzaamheidsdoel;
- branchedoel (bijvoorbeeld uitgedrukt als aandeel in totaal van de branche).

Dit referentiepunt kan worden gezien als een doel waarnaar een bedrijf streeft of als een vertrekpunt dat de huidige situatie weergeeft (0-meting)

Het bedrijf Van Melle heeft enkele jaren geleden besloten elk jaar in kaart te brengen hoe groot de afstand is tussen de eigen milieuprestatie en (op basis van wetenschappelijke inzichten vastgestelde) duurzaamheidsdoelen voor verschillende milieuthema's.

### **Stap 3: vaststellen vormgeving & gebruik van de MKB-Milieubarometer**

Nadat in de stappen 1 en 2 respectievelijk het gewenste aggregatieniveau en het referentieniveau zijn vastgesteld, kan in deze stap worden bepaald welke vorm de MKB-Milieubarometer dient te hebben. Uiteraard is dit weer afhankelijk van de beoogde doelstelling ten aanzien van het economische en milieubeleid van het bedrijf.

Mogelijke vormen van de MKB-Milieubarometer zijn:

- absolute milieubelasting uitgedrukt in één milieu-index opgesplitst in energiegebruik, watergebruik, afval, etc. van het bedrijf per jaar;
- absolute milieubelasting uitgedrukt in broeikaseffect, verzuring, etc. van het bedrijf per jaar (in het spreadsheetmodel niet meer zichtbaar);
- idem eerste vorm per gulden omzet/winst;
- idem eerste vorm per eenheid product per jaar;
- idem eerste vorm per aantal medewerkers per jaar;
- efficiency indicatoren (bv. het elektriciteitsgebruik per vierkante meter gebouwooppervlak, het watergebruik per medewerker, het afvalscheidingspercentage, etc.).

Deze vormen zijn terug te vinden in de werkbladen van het spreadsheetmodel indien het betreffende economische gegeven is ingevuld.

Voor elk van de bovenstaande vormen kunnen verschillende referenties worden gehanteerd. Uitgangspunt in het spreadsheetmodel 'MKB-Milieubarometer' is om te beginnen het door het bedrijf zelf vastgesteld basisjaar dat representatief is voor de milieubelasting van de onderneming. Vervolgens wordt voor zowel het zojuist afgesloten jaar als het referentiejaar de totale milieubelasting van het bedrijf in de vorm van een staafdiagram gepresenteerd<sup>3</sup>. In het staafdiagram is tevens zichtbaar wat het aandeel is van de verschillende milieuaspecten in de totale milieubelasting van uw bedrijf zoals energie, afval, water, luchtmissies en transport.

Verder wordt voorgesteld om, naast een absolute MKB-Milieubarometer voor de totale milieubelasting van het bedrijf, ook een relatieve MKB-Milieubarometer op te stellen die de milieubelasting per eenheid product of omzet weergeeft. Reden hiervoor is dat elk van deze MKB-Milieubarometers slechts een deel van de gewenste informatie verschaffen. Zo kan de MKB-Milieubarometer die de totale milieubelasting van een bedrijf weergeeft een 'betere' score tonen omdat er minder geproduceerd wordt door bijvoorbeeld het stopzetten van de productie van een product uit het assortiment. Deze

<sup>3</sup> Neem bijvoorbeeld het jaar 2003 als referentiejaar en 2004 als jaar waarvoor de resultaten worden gepresenteerd.

indicator zegt dus niets over eco-efficiency ofwel de ontwikkeling van de milieu-intensiteit per product. De indicator die dit wel weergeeft zegt echter weer niets over de totale milieubelasting die een bedrijf veroorzaakt.

## 2.6 Afvalwater in het spreadsheetmodel

Afvalwater is een onderdeel van de MKB-Milieubarometer. Het wordt meegenomen door het aantal vervuilingseenheden van afvalwater, waarvoor het bedrijf jaarlijks door het Hoogheemraadschap wordt aangeslagen), op te nemen in de spreadsheet. Het aantal vervuilingseenheden kan door bemonstering worden vastgesteld of door een berekening aan de hand van de totale inname van water per jaar te vermenigvuldigen met een afvalwatercoëfficiënt per branche. Het laatste is een maat voor de gemiddelde vervuiling van het afvalwater in een bepaalde branche. Daarnaast worden de afvalstromen olie-water slibmengsel en vet die afkomstig zijn van het leegzuigen van de slibvangput, een kleine zuiveringsinstallatie of vetafscheider meegenomen. Deze stromen bestaan uit water en vervuiling (vet en slib). De verwerking van deze stroom is als volgt: Het olie- water mengsel wordt eerst ingedikt tot  $\pm 12\%$  van het oorspronkelijke volume. Vervolgens gaat dit naar een composteringsinrichting die het verder indikken tot  $5,1\%$  van het oorspronkelijke volume (van  $30\%$  vaste stof naar  $70/80\%$  vaste stof). Dit residu wordt afgezet bij elektriciteitscentrales en geëxporteerd naar het buitenland. Het vaste stofaandeel wordt in de barometer automatisch meegenomen bij het aspect bedrijfsafval.

## 2.7 Afvalscheiding en afvalverwerking in het spreadsheetmodel

De wijze waarop afval door het bedrijf wordt aangeboden en vervolgens verwerkt, is uiteraard van grote invloed op de aard en grootte van milieueffecten die ermee gepaard kunnen gaan. Een aantal aspecten zijn daarvoor van belang, zoals wijze van inzameling (gescheiden of ongescheiden) en de wijze van verwerking (storten, verbranden, recyclen). Het spreadsheetmodel 'MKB-Milieubarometer' biedt de gebruiker de mogelijkheid om de afvalstromen die gescheiden worden apart in te vullen. Daarnaast is er een categorie 'ongesorteerd' waarin de overige ongescheiden stromen bedrijfs- of gevaarlijk afval kunnen worden ingevuld.

Als gebruiker van het spreadsheetmodel 'MKB-Milieubarometer' is het niet mogelijk het *aandeel* recyclen, verbranden of storten als percentage van de totale onderscheiden afvalstromen in te vullen. Deze percentages zijn al door de bouwers van het spreadsheetmodel ingevuld en zijn gebaseerd op de meest recente beschikbare cijfers van AOO [2002], Vroonhof en De Haan [2000], RIVM [2001] en afvalverwerkers [2001, 2002] zelf. Zo is bijvoorbeeld precies bekend hoeveel procent van het ingezamelde glas weer wordt gerecycled. Hetzelfde geldt voor de gemiddelde percentages van andere afvalstromen. Een eerste reden waarom de gebruiker niet zelf de percentages voor recycling, verbranden en storten kan invullen is dat bedrijven veelal niet beschikken over de benodigde kennis hiervan. Een tweede reden is dat veel meer gegevens en dus tijd zou moeten worden besteed door het bedrijf als zij de afvalscheidingpercentages zelf per afvalcategorie zouden moeten invullen. Gezien de beperkt beschikbare tijd en middelen in het MKB is dit laatste ongewenst. Zie bijlage B voor een overzicht van de gehanteerde percentages voor verbranden, storten en recycling voor de verschillende afvalcategorieën.



## 2.8 Energiegebruik

Energie wordt in de barometer meegenomen via alle afzonderlijke energiestromen. Per energiestroom worden op basis van de energiedragers en energieomzetting de emissies bepaald.

### *Aardgas*

Bij gebruik van aardgas voor verwarming wordt uitgegaan van de gemiddelde uitstoot van HR ketels. Bij gebruik van gas ten behoeve van de productie wordt uitgegaan van de uitstoot van industriële branders.

### *Elektra en warmte*

Het gebruik van elektriciteit en warmte geeft een bepaalde afname van de energiesector aan. De energieopwekkingmarkt is een complexe sector. Zo zijn de oneindige opslag van radioactief afval en het risico van kernenergie niet meegenomen. Uitgegaan is van gemiddelde emissies van de Nederlandse elektriciteitsproducenten. De cijfers voor CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> zijn licht onderschat doordat elektriciteitsopwekking uit hoogovengas beoordeeld is als aardgas. Het aandeel hoogovengas in de elektriciteitsopwekking is namelijk gering (5-8%).

Voor schatting van het brandstofgebruik is de mmg 98 (gemiddelde steenkoolmix in 1998) genomen. Over de hoeveelheid CO<sub>2</sub> uitstoot per kWh bestaat geen eenduidigheid tussen de bronnen in Nederland. Zo geven het CBS en het SEP-jaarverslag verschillende cijfers. Wij hebben ons voor deze Milieubarometer gebaseerd op het SEP-jaarverslag uit 1998 en dit getal gecorrigeerd voor nieuwe ontwikkelingen, zoals het feit dat er sindsdien twee nieuwe kolencentrales zijn gebouwd in Nederland.

De bron gebruikt voor de cijfers voor SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> is de 4e voortgangsreportage SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> (SEP, 1998).

### *Stadsverwarming*

Het stadsverwarmingsnet in de regio Rotterdam wordt gevoed door vier warmtekrachtcentrales (WKC). In deze centrales wekt met gelijktijdig energie en warmte op. Hierdoor zijn er minder emissies dan wanneer de energie en warmte afzonderlijk zouden zijn geproduceerd.

Voor een centrale met een vermogen van 250 MW, die warmte levert aan 5.000 woningen, geeft dit een reductie van ca. 7.600 ton CO<sub>2</sub>. Wanneer warmte en energie afzonderlijk zouden worden opgewekt zou de emissie 31.200 ton CO<sub>2</sub> bedragen, opgebouwd uit de referentie waarde voor energie (ca. 23.000 ton) en de referentiewaarde voor warmte (ca. 8.200). Omdat het hier om stadsverwarming gaat rekenen we de reductie in emissies volledig toe aan warmte, wat neerkomt op een reductie van  $7.600 / 8.200 = 93\%$ . Wanneer we ook de kleinere WKC meewegen komt de gemiddelde CO<sub>2</sub> reductie op ongeveer 91%.

Voor andere regio's kunnen de cijfers heel anders zijn. Warmte en kracht opgewekt met biomassa is bijvoorbeeld emissieloos.

Momenteel wordt overwogen om een nieuw warmtenet aan te leggen en die aan te sluiten op de afvalverbrandingsinstallatie Roteb (van AVR). Bij volgende updates wordt nagegaan wat de stand van zaken is omtrent deze plannen. Binnen het Rijnmondgebied wordt ook warmte geleverd door AVR, direct aan de industrie. Het betreft geen MKB-bedrijven en is derhalve niet van toepassing voor de Milieubarometer.

### *Huisbrandolie*

Uitgangspunt is toepassing voor verwarming met daarbij de gemiddelde emissies van verwarmingsketels.

### *Ecostrroom*

Het gebruik van ecostrroom of groene stroom wordt in de Milieubarometer meegenomen met de aanname dat hier geen emissies bij vrijkomen. Dit is niet geheel correct maar voor de toepassing in de barometer acceptabel.

### *Propaan/butaan*

Bij de verbranding van propaan/butaan is de hoeveelheid CO<sub>2</sub>-uitstoot berekend uitgaande van volledige verbranding. Voor deze eigen verbranding zijn de cijfers voor rookgas en NO<sub>x</sub>: gebaseerd op een interview met dhr. Van Rijkegem van Reznor-kachels in België. Bij overmaat van 1,3 luchttoevoer is er 17 m<sup>3</sup> of 21,4 kg rookgas per kilo propaan. Verdere gegevens bij deze brandstof komen van Seminck, propaan/butaan-gas leverancier, <http://www.seminck.be>

### *Houtmot*

Bij verbranding van hout in eigen installatie (vaak houtmotverbranding) is uitgegaan van een installatie met automatische brandstoftoevoer (onderschroef) en geregelde luchttoevoer en zonder DeNO<sub>x</sub> voorzieningen, bij invoer van spaanplaat.

## **2.9 Water**

De onttrekking van water is gebaseerd op de door de gebruiker van de barometer ingevoerde hoeveelheid (m<sup>3</sup>) gebruikt drinkwater. Productie van drinkwater uit oppervlaktewater heeft gevolgen voor de milieuthema's broeikas-effect, verzuring en finaal afval. Zestig procent van het drinkwater wordt geproduceerd met behulp van grondwater, wat naast de eerder genoemde thema's ook kan leiden tot verdroging.

In Nederland is de milieuschade door verdroging sterk afhankelijk van de lokale bodemsituatie. Op sommige plaatsen is het zelfs wenselijk dat grondwater wordt opgepompt om te voorkomen dat gebieden onder water komen te staan. De milieubarometer dient als algemeen instrument en is niet ontwikkeld om dergelijke lokale effecten mee te nemen. Om deze reden hebben we het milieuthema verdroging vooralsnog uit de schaduwprijs voor het gebruik van drinkwater gelaten. Dit heeft tot gevolg dat watergebruik in de milieubarometer ondergewaardeerd is in streken waar verdroging een probleem is. De waardering van het broeikas-effect, verzuring en finaal afval komen wel tot uiting in de schaduwprijs.

Voor de productie van drinkwater speelt het energiegebruik van pompen een dominante rol (meer dan 90%) in de effecten op de thema's broeikas-effect en verzuring, de productie van slib levert meer dan 90% van het finale afval op. Met de productie van drinkwater uit oppervlaktewater gaat iets meer energie gepaard dan met de productie uit grondwater, dit ontloopt elkaar echter niet veel (Van der Jagt, 2004). Het gebruik van oppervlaktewater en grondwater voor de productie van drinkwater verschilt per drinkwaterproductiebedrijf. Het verschil in milieueffecten is niet dusdanig dat een onderscheid naar drinkwaterbedrijf gewenst is. Derhalve hanteren we de milieueffecten van productie van drinkwater uit oppervlaktewater als landelijk gemiddelde. De gehanteerde cijfers zijn gebaseerd op Vroonhof en Dijkstra (2001).

## **2.10 Emissies**

Emissies die apart in de barometer worden meegenomen zijn oplosmiddelen (VOS), styreen en koudemiddelen (CFK, HCFK, HFK, PFK). Emissies ten gevolge van energieverbruik en transport worden bij die thema's meegenomen.



men. Voor het midden- en kleinbedrijf geldt dat het aantal bedrijven met nog niet genoemde emissies bijzonder gering is. (Dit is anders bij het grootbedrijf waar met name in de chemische sector vele emissies kunnen voorkomen. De Milieubarometer is voor deze sector op dit punt onvoldoende geëquipeerd.)

Voor oplosmiddelen en styreen die broeikas en smog veroorzaken is uitgegaan van de schaduwprijs voor VOS. NH<sub>3</sub> is buiten beschouwing gelaten, omdat deze uitsluitend in de agrarische sector voorkomt.

Voor koudemiddelen is ervan uitgegaan dat CFK's op korte termijn verdwij-



nen en worden vervangen door HCFK's vanwege het algemene verbod op gebruik. De barometer neemt hier alvast een voorschot op.

Voor HCFK's is uitgegaan van de studies van CML Leiden (Database LCA-2 uit 2002) en Wageningen (Matthijssen en Kroese, 1996)

## **2.11 Transport**

Emissies van vervoer zijn fijn stof, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O en NO<sub>x</sub>. Voor de emissies is uitgegaan van de samenstelling van het Nederlandse wagenpark, zoals bepaald door RIVM [Van den Brink, 2000]. Via de CO<sub>2</sub>-emissies zijn deze op basis van CE [update brandstofmix, 2001] omgerekend naar emissies per liter.

## **2.12 Compensatie**

Met maatregelen zoals bosaanplant of de aankoop van CO<sub>2</sub>-credits wordt de CO<sub>2</sub>-emissie gecompenseerd. De CO<sub>2</sub>-belasting van één kantoormedewerker is circa 1.000 kg CO<sub>2</sub> per jaar.

Deze milieubelasting door CO<sub>2</sub> is te compenseren door 0,125 ha nieuw tropisch bos aan te laten planten. 1 ha tropisch bos neemt per jaar gemiddeld 8 ton CO<sub>2</sub> op, een hectare Nederlands bos per jaar gemiddeld 5 ton.



### 3 Toelichting cijfers en bronnen

In het spreadsheetmodel 'MKB-Milieubarometer' kunnen vier verschillende typen cijfers worden onderscheiden:

- emissiecijfers;
- afvalscheidingspercentages;
- equivalentiefactoren van stoffen en thema's;
- weegfactoren: schaduwrijzen.

In deze achtergrondnotitie wordt elders ingegaan op veronderstelde afvalscheidingspercentages (zie paragraaf 2.7 en Bijlage B), de equivalentiefactoren (zie stap 2 in paragraaf 2.5) en de schaduwrijzen (zie bijlage A). In deze paragraaf wordt daarom alleen een verantwoording gegeven van de emissiecijfers in het spreadsheetmodel.

De emissiecijfers zijn de cijfers die het model gebruikt bij het uitdrukken van milieuaspecten (aardgasgebruik, diesel, aantal km met een personenauto, etc.) in de hoeveelheden emissies die per eenheid vrijkomen. Zo geven bijvoorbeeld emissiecijfers voor een bestelwagen weer hoeveel kg CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sup>10</sup>, etc. vrijkomen per kilometer die onder gemiddelde omstandigheden gereden wordt met een gemiddelde bestelwagen.

Net als de andere typen cijfers zijn de emissiecijfers opgenomen in het werkblad berekeningen van het spreadsheetmodel. Voor het opstellen en gebruiken van de MKB-Milieubarometer voor uw bedrijf is het niet mogelijk om dit werkblad te openen.





# Literatuur

AOO (2002), *Landelijk afvalbeheer Plan, prognosedocument en sectorplannen*, Utrecht, AOO

Berdowski, J.J.M et al. (1995), *Emissies in Nederland: thema's en doelgroepen 1993 en ramingen*, Den Haag, Ministerie van VROM

Bergsma G. en G. de Weerd (1998); *De Van Melle MKB-Milieubarometer*, Delft, CE

Bergsma, G, H. Croezen en O. Bello, (2001), *De netto CO<sub>2</sub>-emissie van hergebruik en energieproductie uit afval vergeleken*, CE, Delft

Berk, M. van den (2002); *De MKB-Milieubarometer met het oog op de toekomst, evaluatie van de methode en wensen van de stakeholders*, Wageningen Universiteit en Researchcentrum i.s.m. Stimular

Brink R.M.M. van de, en J.A. Annema (1998); *Verkeer en vervoer in de milieubalans*, RIVM rapport: 251701 036

Brink R.M.M. van de (2000); *Verkeer en vervoer in de milieubalans 1999*, RIVM, Bilthoven

Buwal (1998), LCA data. Uit: Simapro 4.0 Préconsultants Amersfoort

CBS (1999), *Energiemonitor 1999-1*

CBS en RIVM (2001), *milieucompendium 2001: het milieu in cijfers*, Alphen aan de Rijn, Samson

CML (2002), *Database LCA-2*

CREM (2000), *Herziening Milieukeur voor kantoorpapier, concept eindrapportage*, Amsterdam.

Davidson, M., A. Hof en B. Potjer (2002) *Update schaduw prijzen*, nog niet gepubliceerd.

Dings J.M.W, e.a. (1999); *Efficiënte prijzen voor het wegverkeer, raming van maatschappelijke kosten van het gebruik van verschillende vervoermiddelen*, Delft, CE

Dings J.M.W, M.D. Davidson en G. de Wit (1997), *Optimale brandstofmix voor het wegverkeer*, Delft, CE

Kampman, B. J. Vermeulen en J. Dings, (2001) *Benzine, diesel en LPG: balanceren tussen milieu en economie*, Delft, CE

Guinée J.B.(final editor), 2001. *Life Cycle Assessment An operational guide to the ISO standards*, Leiden, CML

Koning, A. de, R. Kleijn en R. van Duin, *Methodieken voor de prioritering van milieumaatregelen bij Zeeuwse bedrijven*, Leiden. CML, 2001

- Ligt (1999), Mondelinge mededeling, Stichting FACE
- Potjer B, e.a. (1999); *Fosforkringloop van Thermphos*, 2000, Delft, CE
- RIVM (2001), *Monitoring prioritaire afvalstoffen, gegevens 1999*, Bilthoven, RIVM
- Rijkegem, dhr. Van (2001), mondelinge mededeling, Reznor-kachels België, december 2001
- Schwegler A.M.G.R en Veldhuizen A.J.W. van, (2001), *Europese Afvalstoffenlijst (EURAL)*, Den Haag, Ministerie van VROM
- Seminck (2001), <http://www.seminck.be>, december 2001
- SEP (1998), *4e voortgangsreportage SO2 en NOx*, Arnhem, SEP
- SEP (1998), *Jaarverslag 19997*, Arnhem, SEP
- Soest, J.P. van, H. Sas en G. de Wit (1997), *Appels en peren en milieumaatregelen: afweging van maatregelen op basis van kosteneffectiviteit*, CE Delft
- Sulliatu, W.F. (1998), *Kleinschalige verbranding van schoon resthout in Nederland*, TNO, Apeldoorn
- Van der Jagt, H. (2004), mondelinge mededeling, KIWA Water Research, Nieuwegein
- Veering, A. (2001), *Verbrandingsovens enige uitweg voor diermeelberg*, *Afvalforum April 2001*, VVAV, Utrecht
- Vissenberg, H.A. en P. Hammingh (2000), *Rapportage besluiten luchtkwaliteit 1999*, Bilthoven, RIVM
- Vroonhof, J.T.W. en F. de Haan (2000), *Milieuscan verwijdering autowrakken*, Delft, CE
- Vroonhof, J.T.W. en W.J. Dijkstra (2001), *Milieuscan waterproducten industrie*, Delft, CE
- Wit, R.C.N., H. Sas en M.D. Davidson (1997), *Schaduwrijzenprioriteringsmethodiek*, CE Delft



**CE**

**Oplossingen voor  
milieu, economie  
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: [ce@ce.nl](mailto:ce@ce.nl)

website: [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

## Bijlagen





## A Wegen met schaduwrijzen op basis van overheidsbeleid

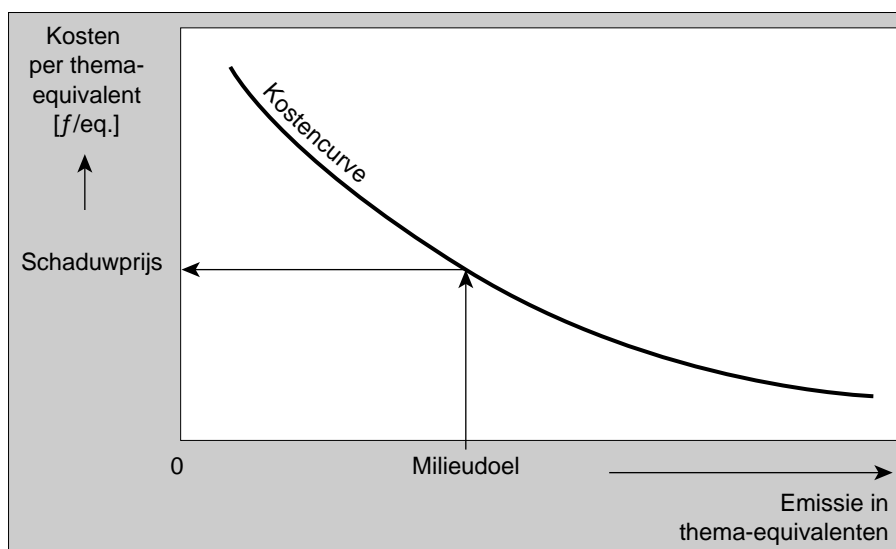
In deze methodiek wordt gewogen met zogeheten schaduwrijzen. Dit zijn prijzen die zouden gelden als een markt voor milieubehoud zou zijn, vergelijkbaar met een handel in emissierechten voor bijvoorbeeld CO<sub>2</sub> of SO<sub>2</sub>. Omdat deze markt in werkelijkheid (nog) niet bestaat, moeten dergelijke prijzen worden geconstrueerd. Met deze methode kan allereerst een relatieve rangschikking van alternatieve maatregelen worden opgesteld. Daarnaast is ook een absoluut criterium aan te geven – iedere maatregel die minder kost dan de schaduwprijs verdient het in beginsel om genomen te worden.

De constructie van schaduwrijzen kan op verschillende manieren plaatsvinden. Hier kiezen we als vertrekpunten voor de methode twee gedachten, die, hoewel niet objectief, wel op een grote mate van consensus kunnen bogen:

- De feitelijke afwegingen van milieuproblemen onderling en van milieu versus andere maatschappelijke en economische doelen worden uiteindelijk door het parlement gemaakt.  
De schaduwrijsmethode neemt de parlementair geratificeerde doelstellingen van milieubeleid als uitgangspunt. Deze kunnen worden beschouwd als de langs democratische weg gekozen preferenties van Nederland voor een bepaalde milieukwaliteit, afgewogen tegen andere wensen.
- De beleidsdoelen moeten tegen de laagst mogelijk kosten worden gehaald.  
Dit vertrekpunt is weliswaar nergens formeel vastgelegd, maar lijkt in onze markteconomie een nauwelijks omstreden idee.

Op basis van deze twee vertrekpunten kunnen schaduwrijzen worden geconstrueerd en kan weging plaatsvinden.

Figuur 2 Kosten-emissiereductiecurve



Eenvoudigheidshalve kunnen we hieronder slechts de essentie van de methode weergeven, en blijven de nuances en precieze achtergronden achterwege.

De essentie van de methode is dat de totale milieubelasting van de activiteiten waarmee een functie wordt vervuld, in één getal, een geldbedrag, is uit te drukken. Dit gebeurt door per milieuthema en voor alle bronnen gezamenlijk een zogenaamde kostencurve op te stellen, waarin is weergegeven hoeveel geld er is gemoeid met het terugdringen van een emissie (Figuur 2). Zoals gezegd gaan we ervan uit dat eerst de goedkoopste maatregelen worden genomen. Naarmate er minder emissies zijn toegestaan, zijn steeds meer, duurdere maatregelen noodzakelijk. De duurste maatregel die nog nodig is voor het bereiken van het doel bepaald de schaduwprijs. Goedkopere maatregelen zouden sowieso genomen moeten worden, terwijl voor duurdere maatregelen geldt dat het goedkoper is emissierechten te kopen dan de emissie terug te dringen. Op deze wijze weerspiegelt de schaduwprijs de kosten die de maatschappij er voor over heeft een bepaald milieudoel te bewerkstelligen.

Het CE heeft in 2002 voor de belangrijkste milieuthema's hernieuwde schaduw prijzen berekend, op basis van de beleidsdoelen die in officiële plannen als het NMP 4, de Milieubalans (RIVM, 2002) en 'Waar een wil is is een weg' (VROM-raad, 2001) zijn vastgelegd.

Met een lijst van schaduw prijzen kan een weging van alternatieven eenvoudig worden uitgevoerd. Door de verschillende thema's te waarderen tegen hun respectievelijke schaduw prijs en de verkregen geldbedragen voor alle thema's op te stellen, ontstaat een gesommeerde prijs. Weging vindt plaats door deze gesommeerde prijzen van alle alternatieve manieren waarop een functie kan worden vervuld, met elkaar te vergelijken. Een aantal recent bepaalde schaduw prijzen geven we in Tabel 1. Overigens kunnen de onzekerheidsintervallen (hier niet weergegeven) groot zijn.

Tabel 1 Geadviseerde schaduw prijzen (exclusief onzekerheidsintervals) voor diverse thema's

Thema	Eenheid	Geadviseerde schaduw prijs
Versterkt broeikas effect	kg CO <sub>2</sub> -equivalent	€ 0,05
Aantasting ozonlaag	kg CFK-11-equivalent.	€ 30
Verzuring	kg SO <sub>2</sub> emissie (in Zwitserland)	€ 4
Vermesting	kg PO <sub>4</sub> -equivalent	€ 9
Fotochemische oxidantvorming	kg ethyleen equivalent	€ 2,14
Humane toxiciteit	kg 1,4-dichlorobenzeen equivalent (naar lucht)	€ 2,80
Verwijdering (finaal afval)	kg vast finaal afval	€ 0,185

#### *Schaduw prijzen in spreadsheetmodel 'MKB-Milieubarometer'*

Voor het opstellen van de MKB-Milieubarometer zijn de schaduw prijzen uit de bovenstaande tabel gehanteerd. Hiermee is het mogelijk de verschillende milieueffecten met elkaar te vergelijken en op te tellen tot één milieuscore.

Opgemerkt dient te worden dat alle schaduw prijzen zijn afgeleid op de wijze zoals die hierboven is beschreven, behalve de schaduw prijs voor afval. Evenals er bij de verschillende emissies naar lucht verschillende equivalentiefactoren en milieueffecten behoren is dit bij afval ook het geval. Omdat CML hier geen equivalentiefactoren voor heeft ontwikkeld, zijn we uitgegaan van een algemene prijs voor stortafval. Voor al het afval dat niet wordt gerecycled of nuttig toegepast is uitgegaan van deze schaduw prijs. Dit is niet geheel in overeenstemming met de werkelijkheid, omdat een groot deel ook verbrand wordt. De emissies hiervan zouden per afvalstroom moeten worden bepaald. In overleg met de opdrachtgever, Stimular, is er uit pragmatische redenen toch voor gekozen om afval op deze wijze te beprijzen.

Daarnaast is een schaduw prijs afgeleid voor gevaarlijk afval. Deze schaduw prijs is afgeleid van de verhouding tussen de gemiddelde kosten van het afvoeren van bedrijfsafval en gevaarlijk afval. Hierbij gaan we er dus gemakshalve vanuit dat de hogere afvoerkosten van gevaarlijk afval een afspiegeling vormen van de kosten die nodig zijn voor de verwerking ervan en daarmee voor het realiseren van het reductiedoel van de hoeveelheid gevaarlijk afval in Nederland.





## B Percentages storten, verbranden en recycelen in het model

In Tabel 2 is een overzicht opgenomen van de percentages die in het spreadsheetmodel 'MKB-Milieubarometer' zijn gehanteerd voor storten, verbranden en recycelen van de onderscheiden afvalstromen. Deze percentages zijn gebaseerd op cijfers van AOO [2002], Vroonhof en De Haan [2000], RIVM [2001], EURAL afvalstoffenlijst [2003] en diverse afvalverwerkers [2002, 2004] zelf.

Tabel 2 Percentages storten/verbranden en recycelen/nuttige toepassing in het model

Bedrijfsafval	Gestort/verbrand	Gerecycled/ nuttig toegepast
Organisch afval:		
• GFT (in kg)	7%	93%
• Groenafval (in kg)	7%	93%
• Swill (in kg)	0%	100%
• Frituurvetten (in kg)	1%	99%
Dierlijk afval:		
• Vetten (in kg)	1%	99%
• Beenderen (in kg)	1%	99%
• Resten Vleeswaren (in kg)	1%	99%
• Hoog Risico Vleesafval (in kg)	100%	0%
Papier/karton (in kg)	37%	63%
Kunststoffen		
• Schoon folie (in kg)	12,5%	87,5%
• EPS (in kg)	0%	100%
• Disposables (in kg)	20%	80%
• Vervuild folie (in kg)	100%	0%
• Overige (in kg)	75%	25%
Glas (in kg)	5%	95%
Wit & Bruingoed (kg)	27%	73%
Elektronica-afval	25%	75%
Textiel (in kg)	0%	100%
Incontinentiemateriaal (in kg)	5%	95%
Houtafval:		
• Hout A-kwaliteit (in kg)	0%	100%
• Hout B-kwaliteit (in kg)	0%	100%
• Houtmot (in kg)	5%	95%
• Pallets en emballage (in kg)	0%	100%
Metaal (in kg)		
• Ferro (in kg)	0%	100%
• Non ferro (in kg)	0%	100%
• Draden/kabels (in kg)	1%	99%
Ongesorteerd bouw- en sloopafval (in kg)	6%	94%
Puin (in kg)	0%	100%
Rubber (in kg)	0%	100%
Banden:		
• Autobanden (in kg)	0%	100%
• Vrachtwagenbanden (kg)	0%	100%
Uitgeharte harsresten (in kg)	100%	0%
Ongesorteerd bedrijfsafval (in kg)	80%	20%

<b>Gevaarlijk afval</b>	<b>Gestort/verbrand</b>	<b>Gerecycled/ nuttig toegepast</b>
TL-buizen/ hogedrukklampen (in kg)	7%	93%
Filmafval (in kg)	17%	83%
Aluminium Offsetplaten	0%	100%
Fixeer vloeistof (in kg)	1%	99%
Ontwikkelaar (in kg)	1%	99%
Gemengde fotochemicaliën (in kg)	40%	60%
Inkafval (in kg)	100%	0%
Inktemballage (in kg)	25%	75%
Poetsdoeken (in kg)	25%	75%
Verfafval vloeibaar (in kg)	0%	100%
Verfafval vast	0%	100%
Verfblikken/emmers met resten (in kg)	25%	75%
Vervuilde kwasten/rollers (in kg)	100%	0%
Oplosmiddelen (in kg)	1%	99%
Vervuild spoelwater (als gevaarlijk afval afgevoerd, in kg);	1%	99%
Kitafval (in kg)	100%	0%
Vloeibare harsresten	100%	0%
Afgewerkte Ontvettingsbaden	100%	0%
Afgewerkte Beitsbaden	100%	0%
Lijmafval	100%	0%
Spuitscabinefilters	100%	0%
Verontreinigd straalgrit (in kg)	9%	91%
Afgewerkte smeeroilie (in kg)	0%	100%
Afvalolie en hydraulische olie (in kg)	100%	0%
Oliefilters (in kg)	35%	65%
Ongesorteerd oliehoudend afval	45%	55%
Verontreinigd absorptiegrit (in kg)	100%	0%
Accu's (in kg)	26%	74%
Koelvloeistof (in kg)	0%	100%
Remvloeistof (in kg)	5%	95%
Afgewerkte koelsmeeremulsie (in kg)	100%	0%
Spuitbussen (in kg)	100%	0%
Oude medicijnen	100%	0%
Specifiek Ziekenhuisafval	100%	0%
Restanten lab. Chemicaliën	100%	0%
Batterijen	30%	70%
Klein gevaarlijk Afval (KGA)	85%	15%
Ongesorteerd gevaarlijk afval (in kg)	100%	0%



## C Uitleg efficiency indicatoren

Hieronder staat uitleg en de definities van mogelijke efficiency indicatoren in de MKB-Milieubarometer. Enkele zijn standaard ingevoerd. Indien u meer efficiencyindicatoren wilt gebruiken, dan kunt u deze in de MKB-Milieubarometer zelf toevoegen.

Efficiency indicator	Eenheid	Toelichting
<b>Grondstoffen</b>		
Grondstofverbruik per eenheid product	(kg, l, etc.) / prod. eenheid	In diverse branches gemiddelden
Papierinkoop per werknemer	kg / fte	70-100 kg/mdw in kantoren
<b>Energie</b>		
Elektriciteitsgebruik per vloeroppervlak	kWh / m <sup>2</sup>	Diverse branchegemiddelden (bijv. 50 voor kantoren)
Elektriciteitsgebruik per werknemer	kWh / fte	Diverse branchegemiddelden
El. gebruik voor productie per eenheid product	kWh / prod. eenheid	geen gemiddelden
Percentage nachtgebruik	%	ca. 15% indien tijdens daluren geen activiteiten plaatsvinden
Gasequivalenten verwarming per gebouwinhoud	m <sup>3</sup> gas eq / m <sup>3</sup>	div. branchegemiddelden bv. 3 (kantoren) 1 (opslagruimtes)
Gasverbruik voor productie per eenheid product	m <sup>3</sup> gas / eenheid	geen gemiddelden
<b>Water</b>		
Waterverbruik per werknemer	m <sup>3</sup> / fte	Gemiddelde 6,5 (excl.) & 10 (incl. schoonmaak)
Waterverbruik per eenheid product	liter / prod. eenheid	geen gemiddelden
<b>Afval</b>		
Totaal afval per werknemer	kg / fte	geen gemiddelden
... waarvan ongesorteerd bedrijfsafval per werkn.	kg / fte	geen gemiddelden
... waarvan gesorteerd bedrijfsafval per werknemer	kg / fte	geen gemiddelden
... .. waarvan papierafval per werknemer	kg / fte	geen gemiddelden
... .. waarvan gevaarlijk afval per werknemer	kg / fte	geen gemiddelden
Percentage gescheiden afval	%	geen gemiddelden
<b>Woon-werkverkeer</b>		
Totaal aantal kilometers	km	geen gemiddelden
Totaal aantal kilometers per werknemer	km / fte	geen gemiddelden
Aandeel ov en fiets	%	geen gemiddelden
<b>Werk-werkverkeer</b>		
Kosten per werknemer	€ / fte	geen gemiddelden
Aantal kilometers per werknemer	km / fte	geen gemiddelden
Aantal kilometers per eenheid product	km / prod. eenheid	geen gemiddelden
<b>Kosten</b>		
Milieukosten totaal (excl. papier en grondstoffen)	€	geen gemiddelden
... waarvan kosten per milieuaspect	€	div. indicatoren, geen gem.
Milieukosten per werknemer	€ / fte	in div. branches gemiddelden
... waarvan energiekosten per werknemer	€ / fte	geen gemiddelden
Milieukosten per eenheid product	€ / prod. eenheid	geen gemiddelden
Milieukosten als percentage van de omzet	%	0,5-3%, met een paar uitschieters daarboven

Bron: Stimular (2004)