

CO₂-SCORE BEDRIJVEN EN GEMEENTEN

Ontwikkeling methodiek voor het United Air Fund

A.W.N. van Dril
H. Burger

Verantwoording

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Stichting Ecooperation te Amsterdam. Het is bij ECN geregistreerd onder projectnummer 7.7258. De auteurs danken Marijke Menkveld en Harm Jeeninga voor hun bijdrage.

Abstract

Companies and local councils can contribute to the United Air Fund, according to the amount of clean air they use. In this project methods are developed to determine the CO₂ discharge of a company or a local district. Based on actual energy consumption data and literature data an adequate approximation can be derived. The methods are adjusted to data availability and implemented CO₂ reduction measures. First experiences with participants show that the methods are workable but can be improved and elaborated.

INHOUD

SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	7
2. UITGANGSPUNTEN VOOR METHODEONTWIKKELING	8
3. METHODE BEDRIJVEN	12
3.1 Wat wordt bedoeld met direct en indirect energieverbruik?	12
3.2 Waarom alleen terug in de keten?	15
3.3 Hoe wordt omgegaan met dubbeltellingen tussen bedrijven?	15
4. EEN GEMEENTELIJKE CO2-SCORE	17
4.1 Doelstelling en uitgangspunten	17
4.2 De categorieën en hun indicatoren	18
4.2.1 Wonen	18
4.2.2 Werken	20
4.2.3 Verkeer & Vervoer	21
4.2.4 Afval	22
4.3 Aftrekposten	22
5. ERVARINGEN MET DE METHODEN	25
5.1 Ervaringen bij bedrijven	25
5.2 Ervaring bij een gemeente	26
6. CONCLUSIES	28
BIJLAGE A SPECIFICATIE PERSONEELSKOSTEN	29
REFERENTIES	30

SAMENVATTING

Bedrijven en gemeenten kunnen een bijdrage storten in het United Air Fund naargelang de hoeveelheid schone lucht die zij gebruiken. In dit project zijn methoden ontwikkeld om op eenvoudige wijze de CO₂-uitstoot van een bedrijf of gemeente te bepalen. Op basis van energieverbruiksgegevens, aangevuld met kengetallen wordt een benadering van deze uitstoot verkregen.

Bedrijven kunnen net als consumenten invloed uitoefenen via hun aankopen. Daarmee bepalen ze mede de hoeveelheid CO₂-uitstoot bij hun toeleveranciers. Op basis van de totale ingekochte energie, goederen en diensten wordt de CO₂-uitstoot benaderd. Daarbij wordt gewerkt met kengetallen per productcategorie voor de veroorzaakte CO₂-uitstoot in de productieketen.

Voor gemeenten ligt een ketenbenadering minder voor de hand omdat een gemeentebestuur heeft weinig invloed kan uitoefenen op de aankopen van haar burgers. De gemeente kan wél invloed uitoefenen op de gebouwde omgeving en de infrastructuur, op de afvalinzameling, op de vestiging van bedrijven en bijvoorbeeld op de mogelijkheden voor duurzame energiewinning.

De methoden trachten in te haken op bij de deelnemers beschikbare gegevens en zo mogelijk aan te sluiten op CO₂-reducerende maatregelen. De eerste ervaringen met deelnemers wijzen uit dat de methoden bruikbaar zijn, maar nog nader verbeterd en uitgewerkt kunnen worden.

1. INLEIDING

Ecooperation heeft het United Air Fund gelanceerd. Dit is een fonds voor duurzame technologie-toepassingen in de Derde Wereld. Het fonds wordt gevuld met vrijwillige bijdragen van bedrijven, gemeenten en particulieren. Elk naar gelang de eigen uitstoot van CO₂, dus naarmate ze bijdragen aan het broeikaseffect. Ecooperation is een non-profit organisatie voor ontwikkelings-samenwerking en milieubescherming, gevestigd te Amsterdam.

Ecooperation heeft aan het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) gevraagd eenvoudige methoden te ontwikkelen om de CO₂-uitstoot van bedrijven en gemeenten te bepalen. Deze methoden zijn opgenomen in een spreadsheetmodel. Door bedrijfs- of gemeentelijke gegevens in te voeren wordt direct de uitstoot bepaald.

In dit rapport wordt de volgende vraag beantwoord:

Kan op eenvoudige wijze de CO₂-uitstoot van een bedrijf of gemeente bepaald worden, zodat deze een acceptabele basis vormt voor een financiële bijdrage aan het United Air Fund?

In Hoofdstuk 2 wordt kort de doelstelling en de aanpak van het project uitgewerkt en worden criteria ontwikkeld voor de methoden. In Hoofdstuk 3 wordt de methode voor bedrijven uiteen-gezet, in Hoofdstuk 4 de methode voor gemeenten. In Hoofdstuk 5 worden enkele ervaringen beschreven met deze methoden bij drie bedrijven en een gemeente. In Hoofdstuk 6 worden aan-bevelingen gedaan voor verbeteringen.

2. UITGANGSPUNTEN VOOR METHODEONTWIKKELING

Doelstelling

Het United Air Fund is een initiatief van Ecooperation met als doel om een marktmechanisme te introduceren voor schone lucht. Daarmee wordt beoogd een fonds te stichten waar particulieren, bedrijven en instellingen in rijke landen geld in storten naar rato van hun teveel aan CO₂-uitstoot. Partijen in ontwikkelingslanden kunnen aanspraak maken op middelen uit het fonds naar rato van hun surplus aan schone lucht. Daarmee kunnen zij schone energietechnologie aanschaffen. De hoeveelheid schone lucht waar men recht op heeft wordt bepaald door uit te gaan van een halvering van de huidige globale emissie en een gelijke verdeling over alle wereldburgers.

Criteria

Deelname aan het UAF geschiedt op vrijwillige basis. Vaststelling van de eigen CO₂-uitstoot is voor bedrijven en gemeenten een eerste stap in deze deelname. Het is derhalve belangrijk dat deze vaststelling inzichtelijk en eenvoudig is, leidt tot een evenwichtig en breed geaccepteerd resultaat. Deelnemers moeten de uitstoot zelf kunnen vaststellen. Factoren die de deelnemers zelf kunnen beïnvloeden vormen de basis voor de methode: een belangrijk tweede doel is namelijk bewustmaking van de mogelijkheden om CO₂-uitstoot te verminderen.

Normstelling

De aanspraak die een bedrijf, gemeente of individu mag maken op schone lucht is gefundeerd op een norm. Voor personen ligt een norm 'per capita' voor de hand¹. Ook voor gemeenten kan in het verlengde daarvan een norm per inwoner worden gedefinieerd. Een normstelling 'per bedrijf' doet geen recht aan de grote diversiteit van bedrijven. Gangbare grootheden voor de economische betekenis van bedrijven zijn werkgelegenheid en toegevoegde waarde, eventueel kan men denken aan betaalde belasting, of het aantal mensen dat afhankelijk is van het bedrijf. De maatschappelijke betekenis kan een extra dimensie toevoegen: heeft het bedrijf een belangrijke functie in haar omgeving, maakt het bedrijf belangrijke producten?

De mondiale context waarin het United Air Fund wil opereren vereist echter een universele en kwantificeerbare maat, bijvoorbeeld CO₂ per internationaal gebruikte munteenheid of per werkende (werknemers en zelfstandigen).

Aansluitend op de normstelling per persoon (van Swichem, 1999) ligt een benadering per werkende voor de hand. Voor personen is de achterliggende gedachte: iedereen heeft recht op evenveel schone lucht. Voor werkenden kan parallel daaraan worden gehanteerd: iedereen heeft recht om met werk in zijn inkomen te voorzien, dit mag ten koste gaan van een gelijke hoeveelheid CO₂-uitstoot per werkende. Hoe kan deze hoeveelheid bepaald worden? Daartoe dient de wereldwijd aan bedrijfsmatige activiteit toe te rekenen uitstoot te worden bepaald. Vervolgens kan op basis van klimaatonderzoek de vereiste veilige norm ten aanzien van deze uitstoot daarop toegepast worden, bijvoorbeeld een halvering van de huidige uitstoot. Als deze hoeveelheid wordt gedeeld door het aantal werkenden ontstaat een norm per werkende wereldwijd. Per bedrijf geldt deze norm vermenigvuldigd met het aantal werkenden in dat bedrijf.

Zowel een privé-persoon of huishouden, een bedrijf of instelling en een gemeente kan deelnemer aan het UAF zijn. Voor elke partij kan een recht op schone lucht verondersteld worden. In elke hoedanigheid kan een hoeveelheid CO₂-uitstoot ook leiden tot een schoneluchttekort. Deze rechten c.q. tekorten kunnen evenwel niet zonder meer bij elkaar opgeteld worden. Zo is de uit-

¹ In de uitwerking kan deze evenwel tot bepaalde dilemma's leiden: bijvoorbeeld bij alleenstaanden versus gezinnen. Een groot gezin kan waarschijnlijk veel makkelijker aan een per capitanorm voldoen.

stoot van de gemeente een optelsom van de uitstoot van huishoudens en bedrijven gevestigd in de gemeente. En in de bepaling van de uitstoot van een persoon of huishouden (van Swichem, 1999) is ook uitstoot van bedrijven toegerekend, vanwege bestedingen aan producten van die bedrijven. Voor elke invalshoek kan een norm gesteld worden aan de hoeveelheid beschikbare schone lucht, en op basis daarvan het tekort berekend worden voor de betreffende partij. Voor zover het een schoneluchttekort betreft van meer partijen, dat echter betrekking heeft op hetzelfde specifieke stukje uitstoot van CO₂, kunnen de kosten ervan worden verdeeld over de verschillende partijen. Een verdeelsleutel zou gebaseerd kunnen worden op de relatieve invloed die een partij op die betreffende uitstoot heeft. Gemeenten zijn bijvoorbeeld verantwoordelijk voor een efficiënte transport- en energie-infrastructuur, en kunnen daarmee ten dele bijdragen aan vermindering van de uitstoot. In Tabel 2.1 wordt bijvoorbeeld aan een gemeente 10% van alle kosten van de schoneluchttekortten toegerekend. In het voorbeeld leidt de uitstoot van bedrijven ten dele tot kosten voor huishoudens en deels ook tot kosten voor de bedrijven zelf. Dit lijkt evenwichtiger dan de kosten alleen aan privé personen toe te rekenen.

Tabel 2.1 *Voorbeeld van toerekening kosten schoneluchttekortten [%]*

	<i>Kan worden toegerekend aan:</i>		
	Huishoudens	Bedrijven, instellingen	Gemeenten
<i>Directe uitstoot van:</i>			
Huishoudens	90	0	10
Bedrijven, instellingen	40	50	10
Privé-transport	90	0	10
Bedrijfstransport	40	50	10

Een dergelijke verdeling kan dan ook bijdragen tot grotere acceptatie van de prijs van schone lucht bij UAF-deelnemers.

Definitie van CO₂-uitstoot

De methoden beperken zich tot CO₂-uitstoot die veroorzaakt wordt door verbranding van fossiele energiedragers, geen andere CO₂ of andere broeikasgassen. CO₂-uitstoot door het gebruik van voedsel, of het verbranden van papier of hout telt niet mee. Er wordt volgens IPCC-regels (IPCC, 1995) aangenomen dat de koolstof die daarbij vrijkomt afkomstig is uit CO₂ die recent² door planten uit de atmosfeer is opgenomen. CO₂-uitstoot wordt niet direct gemeten, maar bepaald op basis van brandstofverbruik of op een indirecte manier.

Wat zijn fossiele energiedragers? Het betreft aardgas, kolen, cokes, en olieproducten: voertuigbrandstoffen, stookolie, vliegtuigbrandstoffen, olie- en kolenresiduen en -restgassen, conform de beschrijvingen van het CBS³. Aromaten, smeermiddelen, bitumen en oplosmiddelen zijn meestal ook fossiele energiedragers maar worden in het algemeen niet verbrand. Deze behoeven alleen te worden opgegeven in specifieke gevallen, bij een verbruik groter dan 1% van het totale verbruik van fossiele energiedragers. Petrochemische tussenproducten, alsmede plastics worden niet beschouwd als fossiele energiedragers, maar vallen onder energie-intensieve grondstoffen.

De genoemde energiedragers verschillen van chemische samenstelling en hebben daarom ook een verschillende specifieke CO₂-uitstoot. In Tabel 2.2 is een overzicht gegeven van algemeen aangehouden fysische waarden. De laatste kolom betreft een inschatting van de extra energie die nodig is om een brandstof te maken en bij de verbruiker te krijgen. Bij olieproducten is dit bijvoorbeeld de energie voor oliewinning en raffinage.

² Recent is hier op de geologische tijdschaal beschouwd, gedacht wordt aan enkele tientallen jaren.

³ Nationale Energiehuishouding (NEH), jaarlijkse publicatie CBS, Voorburg/Heerlen.

Tabel 2.2 *CO₂-uitstootcoëfficiënten per energiedrager*

	Eenheid	[MJ/eenheid]	[kg CO ₂ /MJ]	Factor indirect
Aardgas	[m ³]	31,65	0,056	0,1
Elektriciteit normaal	[kWh]	3,6	0,156	0
Elektriciteit groen	[kWh]	3,6	0,008	0
Warmte	[MJ]	1	0,062	0,2
Benzine	[liter]	32,8	0,073	0,1
Diesel	[liter]	35,9	0,073	0,1
LPG	[liter]	24,5	0,066	0,1
Overige olieproducten	[kg]	42,7	0,073	0,1
Kolen	[kg]	29,3	0,094	0,02
Cokes	[kg]	28,5	0,100	0,15

Benadering op basis van grondgebied

De bepaling van uitstoot conform de methode van het IPCC (IPCC, 1995) heeft betrekking op de plaats waar CO₂ daadwerkelijk wordt uitgestoten. De onderliggende gedachte is dat partijen die over deze plaatsen bevoegdheden hebben verantwoordelijk gesteld kunnen worden voor deze uitstoot. Daarbij wordt aan nationale overheden gedacht, niet aan individuele personen of bedrijven. Op het schaalniveau van de gemeente is deze benadering ook nog wel toepasbaar. De verantwoordelijkheid voor de uitstoot op het gemeentelijk grondgebied ligt bij de gemeentelijke overheid. Evenzo kan voor bedrijven de uitstoot van het bedrijfsterrein en voor individuele personen de uitstoot vanuit de woning worden gehanteerd. Deze benadering is helder, maar heeft toch enkele nadelen.

- Ten eerste is niet alle uitstoot plaatsgebonden, in het bijzonder uitstoot van transport. Zo wordt bijvoorbeeld de uitstoot van de internationale scheep- en luchtvaart aan geen enkel land toegerekend. Ook van het transport dat een bedrijf uitvoert op de openbare weg zou de uitstoot niet aan het bedrijf toegerekend worden.
- Ten tweede kan tengevolge van aankopen of leveringen een partij CO₂-uitstoot veroorzaken. De aankoop van elektriciteit leidt bijvoorbeeld tot CO₂-uitstoot bij centrales. De levering van afval leidt tot CO₂-uitstoot bij vuilverbrandingsinstallaties. De aankoop van papier of metaal verhoogt de productie van deze materialen en dus de bij fabricage behorende uitstoot van CO₂.

De benadering op basis van grondgebied geeft dus een onvolledig beeld van de uitstoot die een partij kan veroorzaken. De genoemde nadelen worden in principe opgelost door de uitstoot toe te rekenen aan de veroorzaker ervan. Dat is in de praktijk echter lastig: moet je aan een autofabrikant de uitstoot van de hoogovens toerekenen vanwege het gebruikte staal, of aan het garagebedrijf, of aan het bedrijf die deze auto gebruikt? Indien uiteindelijk alle CO₂ wordt toegerekend aan de eindverbruiker, de burger als consument, is de uitstoot van de bedrijven nul. Om een toerekening consistent uit te voeren is een energetische input-outputanalyse nodig (zie bijvoorbeeld Idenburg, 1993). Het omvangrijke dataonderzoek en de modelbouw die hiervoor nodig zijn vallen buiten de mogelijkheden van dit onderzoeksproject. In (van Swichem, 1999) is voor vergelijking met andere wereldburgers de totale uitstoot in Nederland toegerekend aan de inwoners. Vanuit de Nederlandse burger beschouwd is dit een vrij arbitraire toerekening, immers er wordt veel geïmporteerd en geëxporteerd.

Toerekening aan bedrijven en gemeenten

De volledige toerekening aan individuele burgers is geen zinvolle benadering voor bedrijven of gemeenten. In deze optiek zouden gemeenten en bedrijven geen uitstoot veroorzaken. Het is niet altijd duidelijk welke uitstoot dan wel aan een bedrijf of gemeente toegerekend dient te worden. Is de uitstoot van wegverkeer op een gemeentelijke weg mede een verantwoordelijkheid van de gemeente? Is de uitstoot van een elektriciteitscentrale de verantwoordelijkheid van het energiebedrijf of van de stroomklanten? Gekozen wordt om alle CO₂-uitstoot toe te rekenen waarop het

bedrijf of de gemeente redelijkerwijze invloed zou kunnen uitoefenen. Elke inspanning om uitstoot te reduceren leidt in dat geval tot een lagere CO₂-score. Vaak kan een bepaalde uitstoot door meer dan één partij beïnvloed worden. Het elektriciteitsbedrijf zou kunnen overschakelen van kolen naar gas, de stroomklant zou kunnen besparen op zijn verbruik. Beide acties hebben invloed op de uitstoot van de centrale. De uitstoot van de centrale zou dan zowel aan de elektriciteitsproducent als aan de stroomklant toegerekend moeten worden. Met een dergelijke dubbele toerekening mag echter natuurlijk niet zomaar een totale optelsom van CO₂-uitstoot gemaakt worden.

Keuze voor ketenbenadering bij bedrijven

Om tot een zinvolle toerekening van CO₂-uitstoot aan bedrijven te komen is een andere benadering gevolgd. Bedrijven kunnen net als consumenten invloed uitoefenen via hun aankopen. Daarmee bepalen ze mede de hoeveelheid CO₂-uitstoot bij hun toeleveranciers. Op basis van de totale ingekochte energie, goederen en diensten wordt de CO₂-uitstoot benaderd. Daarbij wordt gewerkt met kengetallen per productcategorie voor de veroorzaakte CO₂-uitstoot in de productieketen. In Hoofdstuk 3 wordt dit nader uitgewerkt.

Keuze voor grondgebiedbenadering bij gemeenten

Voor gemeenten ligt een ketenbenadering minder voor de hand. Immers, een gemeentebestuur heeft geen invloed op de aankopen van haar burgers. De gemeente kan wél invloed uitoefenen op de gebouwde omgeving en de infrastructuur, op de afvalinzameling, op de vestiging van bedrijven en bijvoorbeeld op de mogelijkheden voor duurzame energiewinning. In Hoofdstuk 4 wordt dit nader uitgewerkt.

3. METHODE BEDRIJVEN

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor bedrijven nader uitgewerkt tot een methode om de uitstoot van een bedrijf te bepalen.

3.1 Wat wordt bedoeld met direct en indirect energieverbruik?

Direct energieverbruik is:

- Verbruik van brandstoffen die uitstoot veroorzaken op de terreinen behorend tot het bedrijf (de inrichting volgens de Wet Milieubeheer). Zie Tabel 2.2.
- Verbruik van voertuigen en werktuigen behorend tot het bedrijf, in eigendom of geleased. De uitstoot vindt vaak niet op het bedrijfsterrein plaats.
- Verbruik van elektriciteit en warmte geleverd van buiten het bedrijf. De uitstoot vindt hier niet op het bedrijfsterrein plaats. Zie Tabel 2.2.

Meestal is de hoeveelheid direct energieverbruik wel te bepalen op basis van meterstanden of brandstofrekeningen. Een alternatief is bepaling op basis van de kosten. Dan kan een standaardwaarde voor de energieprijzen gehanteerd worden om de hoeveelheid energie terug te rekenen. Indien verbruiksgegevens komen van de jaarlijkse afrekening van de energiebedrijven wordt een andere periode gehanteerd dan van 1-1 tot 31-12. Mits het een heel jaar betreft, kan ook een afwijkende periode gebruikt worden. Indien een all-in bedrag voor huisvesting betaald wordt door het bedrijf moet in overleg met de gebouwbeheerder een verbruik worden geschat.

Indirect energieverbruik is:

- Verbruik voor het winnen, opwerken en transporteren van door het bedrijf gebruikte brandstoffen. Dit is reeds aangegeven in de laatste kolom van Tabel 2.2.
- Uitstoot veroorzaakt bij de productie van door het bedrijf ingekochte goederen en diensten, inclusief kapitaalgoederen (Tabel 3.1 en Tabel 3.3). Toeleverende bedrijven kunnen energie-intensief zijn, vooral als het materialenproductie betreft. Het betreft ingekochte energie-intensieve materialen en meegeleverde verpakkingen en hulpmaterialen. Voor energie-intensieve materialen, zoals papier, ijzer en plastics is bij productie veel energie nodig geweest. Ook voor gerecyclede materialen als glas en papier is vaak veel energie nodig. Deze materialen zijn opgenomen in Tabel 3.1, met daarbij de bijbehorende toe te rekenen CO₂-uitstoot per ton.
- Uitstoot tengevolge van de handel en het transport van door het bedrijf ingekochte goederen. Dit is verwerkt in Tabel 3.1 en Tabel 3.3.
- Transportdiensten in opdracht van het bedrijf, zowel goederen- als personenvervoer, betaalde transportkosten, zie Tabel 3.2
- In opdracht van het bedrijf geproduceerd en verspreid drukwerk en geplaatste advertenties (Tabel 3.3).
- Uitstoot door verwerking van door het bedrijf geproduceerd afval (Tabel 3.4).
- Uitstoot voor productie van goederen en diensten noodzakelijk voor het dienstverband en aangeschaft door werknemers. Het betreft onder andere het woon-werkverkeer, kinderopvang en andere specifieke loonkostenbestanddelen. Het indirect verbruik via het inkomen van de werknemer wordt op nul gesteld⁴.

⁴ Het energieverbruik van een werknemer in zijn huishouding wordt niet beschouwd als indirecte input voor het bedrijf. Het dient als input voor een op zichzelf staand doel, het welbevinden van de personen in dat huishouden.

Er is een voorkeursvolgorde in de wijze van bepalen van de uitstoot:

1. De werkelijke waarde energieverbruik.
2. Een forfaitaire waarde voor energieverbruik op basis van fysieke grootheden, bijvoorbeeld uitstoot voor productie van een ton grafisch papier.
3. Een forfaitaire waarde voor energieverbruik per bestede gulden voor een bepaalde product-categorie.

De forfaitaire methoden worden toegepast indien het niet mogelijk is de werkelijke waarde te bepalen. De forfaitaire methoden zijn gebaseerd op grootheden die doorgaans gemakkelijk bepaald kunnen worden, en standaardwaarden voor energieverbruik. Door de keuze van geschikte, meetbare verklarende grootheden kan de gebruiker toch inzicht krijgen in mogelijkheden om uitstoot te reduceren. Ten behoeve van een efficiënte berekening van de CO₂-uitstoot is een rekenblad ontwikkeld in Excel, geschikt voor invulling door medewerkers van bedrijven. De genoemde gegevens zijn verwerkt in dit rekenblad, optelling en controle zijn in het rekenblad opgenomen.

Tabel 3.1 *Forfaitaire waarden voor CO₂-uitstoot van specifieke materialen en goederen*

Materialen/producten	[ton CO ₂ /ton]	[kg CO ₂ /f]
Staalplaat/profielen/draad/wapening	2,12	3,50
Staal halffabrikaten (b.v. buizen)	2,25	1,02
Stalen producten	2,25	0,34
Aluminium plaat, profielen	12,41	1,61
Aluminium producten	12,41	0,63
PE halffabrikaten (folie, plaat, buis)	2,00	0,45
PP halffabrikaten (folie, plaat, buis)	1,74	0,40
PVC halffabrikaten (folie, plaat, buis)	2,58	0,47
PS halffabrikaten (folie, plaat, buis)	2,72	0,49
Rubber halffabrikaten	2,71	0,31
Halffabrikaten van overige kunststof	2,89	0,44
Kunststof producten	2,00	0,23
Rubberproducten	2,89	0,18
Stikstofkunstmest (KAS)	0,68	3,42
Ureum	1,42	5,31
Ammoniumnitraat	0,78	3,15
Overige kunstmeststoffen	0,61	1,66
Overige producten basischemie	1,15	2,09
Grafisch papier gebleekt	0,96	0,44
Grafisch papier niet gebleekt	0,86	0,39
Verpakkingspapier/karton	0,91	0,75
Sanitair papier	0,93	0,28
Golfkarton	0,92	0,38
Krantenpapier	1,28	1,06
Cement portland	0,41	2,87
Cement vliegas	0,33	2,29
Cement hoogoven	0,21	1,45
Bakstenen	0,18	0,93
Glas	0,56	0,42
Zand- en grint	0,01	0,32
Beton	0,04	0,45
Kalkzandsteen	0,05	0,55
Zetmeel	0,58	-
Suiker	0,50	-

Bron: Verbruik brandstoffen in GJ/ton ontleend aan (NOH: Energiekentallen, 1992); emissiecoëfficiënten volgens Tabel 2.1; toeslagen bij producten en halffabrikaten voor aanvullende bewerkingen 2 GJ/ton; toeslag bij materiaalproducenten voor transport, voorbereiding en kapitaalgoederen 15%; prijzen per ton gebaseerd op gemiddelde waarden uit CBS productiestatistieken en statistiek buitenlandse handel. Naar schatting is de spreiding in de eerste kolom +/- 20% en in de tweede kolom +/- 40%. Met name voor basischemicaliën heeft een specifieke berekening de voorkeur.

Tabel 3.2 *Forfaitaire waarden voor CO₂-uitstoot van transport*

Inkopen van transportdiensten	[kg CO ₂ /f]
Leasecontracten (brandstof inclusief)	0,62
Personenvervoer: taxi's	0,14
Personenvervoer: lijndienstbussen	0,14
Personenvervoer: overige busdiensten	0,25
Personenvervoer: trein	0,21
Personenvervoer: luchtvaart	1,32
Personenvervoer: passagiersvaart	0,53
Eigen auto	0,53
Fiets	0,00
Vrachtvervoer: vrachtauto	0,27
Vrachtvervoer: trein	0,21
Vrachtvervoer: binnenvaart	0,53
Vrachtvervoer: zeevaart	0,85
Vrachtvervoer: vliegtuig	1,32
Vrachtvervoer: pijpleiding	0,18

Bron: CBS productiestatistieken, waarden gebaseerd op gemiddeld energiekostenaandeel in de sector, en meest gangbare brandstof. Afzonderlijke situaties kunnen sterk afwijken, in dat geval is een specifieke berekening aan te bevelen.

Tabel 3.3 *Forfaitaire waarden voor CO₂-uitstoot vanwege overige bedrijfskosten*

Overige kosten	[kg CO ₂ /f]
<i>Diverse goederen</i>	
Opdrachten voor drukwerk, advertentiekosten	0,26
Machines, installaties, gereedschappen, meubilair,	0,20
Transportmiddelen (afschrijving, huur of lease excl. energie)	0,20
Bouwwerken, infrastructuur (afschrijving, huur of lease excl. energie)	0,20
Wasmiddelen	0,26
Textiel producten	0,16
Papierwaren	0,31
Abonnementen, vakliteratuur, kantoorbehoeften, hulpmaterialen	0,23
Water	0,22
Voedingsmiddelen/landbouwproducten van biologische teelt	0,10
Overige voedingsmiddelen/landbouwproducten	0,30
Sierteeltproducten van biologische teelt	0,15
Overige sierteeltproducten	0,63
Overige goederen	0,10
<i>Inkoop diensten</i>	
Onderhoud/reparatie/reiniging	0,05
Opleidingen, cursussen	0,02
Verzekeringen, bankkosten, zakelijke diensten, uitbestede R&D, overige diensten	0,08
Overdrachten naar moederbedrijf, contributies, giften, etc.	0,00
Restaurantieve diensten, horeca	0,05

Bron: W. Biesiot, H. Moll (Biesiot, 1995) Gegevens betreffende de energie-inhoud per gulden van eindproducten voor consumenten, primair direct en indirect verbruik. Gegevens uit 1990, veronderstelde prijsstijging 10% en emissie 0,0561 kg CO₂/MJ.

Tabel 3.4 CO₂-uitstoot per kg afval

Afvalproductie	[kg/werknemer]	[kg CO ₂ /kg]
GFT-afval voor compostering	247	0,12
Kantoor/winkel/diensten afval:		
Verbrand	387	0,32
Gestort	43	0,73 ¹
Elders toegepast		0

Bronnen: NOH-Energiekentallen (NOH, 1992), Samsom Handboek energie en milieu, CBS NEH (CBS) en Statistisch jaarboek. Bij verbranding is uitgegaan van de CO₂-coëfficiënt van huisvuil min de vermeden fossiele uitstoot door in Nederlandse AVI's teruggewonnen energie. Voor compostering uitsluitend de CO₂ t.g.v. energie voor transport en composteringsinstallatie.

¹ Voor gestort afval is bij uitzondering de methaanuitstoot gerekend in CO₂-equivalenten, dit om te illustreren dat storten uit hoofde van het broeikaseffect ongunstiger is. De hoeveelheden afval per werknemer zijn gemiddelden, ongeschikt voor specifieke afvalstromen.

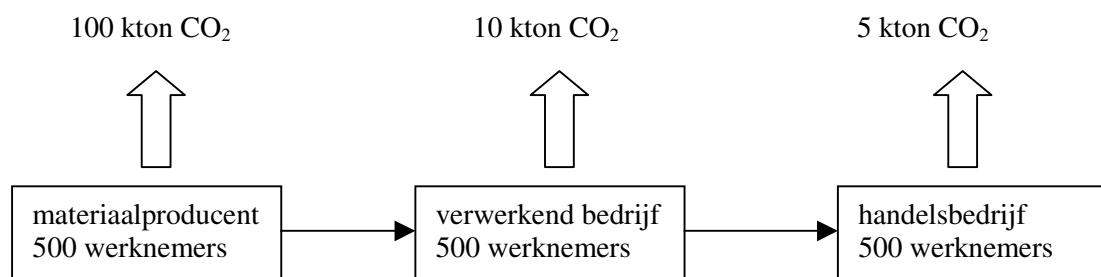
3.2 Waarom alleen terug in de keten?

Zoals in Hoofdstuk 2 is aangegeven wordt naast de directe uitstoot van CO₂ ten gevolge van fossiel brandstofverbruik ook het indirecte energieverbruik van bedrijven meegenomen (zie voor een rekenmethode (Kiesewetter, 2000)). Daarbij wordt echter het verbruik beperkt tot hetgeen 'terug in de keten' heeft plaatsgevonden. Dat wil zeggen: het totale verbruik dat nodig was om de producten voort te brengen. Het energieverbruik of de CO₂-uitstoot van een product tijdens de gebruiksfase en afvalfase wordt niet meegerekend. Daarvoor zijn een aantal redenen:

- Ten eerste hebben een beperkt aantal productgroepen een zeer aanzienlijk energieverbruik tijdens de levensduur. Het betreft vooral transportmiddelen, gebouwen en elektrische apparaten. Voor deze productgroepen zou een specifieke normstelling nodig zijn om een onevenredig hoge toerekening te vermijden.
- Ten tweede moet dit energieverbruik nog plaatsvinden, het is moeilijk een schatting te maken van de toekomstige benutting van een dergelijk product, en de invloed die de producent op dat gebruik kan uitoefenen. Evenzo kan niet worden aangegeven hoe en wanneer een product zal worden afgedankt, verbrand, gerecycled, e.d.
- Ten derde is het moeilijker voor de meeste bedrijven om zelfstandig hun producten aan te passen dan om hun inkopen aan te passen. De 'markt' d.w.z. de afnemer bepaalt doorgaans welk product wordt geleverd. Aanpassen kan vaak alleen in overleg met andere marktpartijen en regelgevende instanties.

3.3 Hoe wordt omgegaan met dubbeltellingen tussen bedrijven?

Met een voorbeeld kan worden aangegeven hoe in een keten met dubbeltellingen wordt omgegaan. In Figuur 3.1 is een eenvoudige keten afgebeeld met een materiaalproducent, een verwerkend bedrijf en een handelsbedrijf. Verondersteld dat het gemiddelde bedrijven zijn met een personeelsbestand van 500 personen en een uitstoot van respectievelijk 100, 10 en 5 kton CO₂.



Figuur 3.1 Voorbeeld dubbeltellingen in bedrijvenketen

Ter illustratie wordt eerst een berekening gemaakt als alleen de directe uitstoot wordt toegerekend. De directe uitstoot is respectievelijk 200, 20 en 10 ton per werknemer. Zou de beschikbare schone lucht 45 kton directe CO₂-uitstoot toelaten, dan is het schoneluchttekort $115 - 45 = 70$ kton. Dan is de norm per werknemer $45000/1500 = 30$ ton. Het eerste bedrijf heeft een schoneluchttekort per werknemer van 170 ton, de andere bedrijven een overschot van 10 en 20 ton per werknemer. Bedragen de kosten van schone lucht 20 gulden per ton CO₂-tekort, dan moet het eerste bedrijf 3400,- per werknemer betalen en hebben de andere bedrijven een tegoed.

Een heel ander resultaat wordt verkregen als zowel directe als indirecte uitstoot wordt toegerekend. De totale uitstoot, direct plus indirect, is per werknemer respectievelijk 200, 220 en 230 ton. Door de dubbel telling is de toegerekende uitstoot $650/230$ hoger dan de directe uitstoot. Per werknemer is de norm voor direct plus indirect dus $30 \times 650/230$, ongeveer 85 ton. Het tekort is dus respectievelijk 115, 135 en 145 ton. De kosten per ton CO₂-tekort waarvoor betreffende het directe plus het indirecte deel kunnen echter op deze wijze een factor $650/230$ lager zijn, circa 7 gulden. De kosten per werknemer bedragen dan respectievelijk 805, 945 en 1015 gulden. De laatste methode geeft een gelijkmatiger verdeling van de uitstoot over bedrijven. Deze verdeling sluit meer aan op de verantwoordelijkheid van de bedrijven voor de gehele keten.

Een uitgebreidere analyse is nodig om vast te stellen of een dergelijke verdeling van verantwoordelijkheid over de keten altijd acceptabel is. Zo hebben een aantal zeer energie-intensieve bedrijven met relatief weinig werknemers waarschijnlijk een enorm schoneluchttekort, terwijl ze efficiënt zijn en veel afnemers hebben. Uitgaande van een gemiddelde directe uitstoot van de bedrijven in Nederland in de orde van 20 ton per werknemer, en een vermenigvuldigingsfactor vanwege dubbel tellingen op 5, kan 100 ton per werknemer toegerekend worden. In bepaalde industrietakken zoals basismetale, basischemie en raffinage ligt alleen de directe uitstoot echter al op ca. 1000 ton per werknemer.

4. EEN GEMEENTELIJKE CO₂-SCORE

4.1 Doelstelling en uitgangspunten

Het doel van dit hoofdstuk is de haalbaarheid van een gemeentelijke CO₂-score te onderzoeken. Hiertoe zal eerst de CO₂-score worden uiteengezet. Hiermee wordt bedoeld: een door de gemeente eenvoudig te hanteren methode waarmee de jaarlijkse CO₂-uitstoot op het eigen grondgebied tot op redelijk niveau te schatten is.

Uitgangspunten

De methode voor gemeenten betreft alleen het directe energieverbruik dat op het gemeentelijke grondgebied plaats vindt. Wanneer er door dit energieverbruik elders CO₂-uitstoot plaatsvindt, wordt dit dus niet meegenomen. Een uitzondering hierop vormt de uitstoot van elektriciteitscentrales en het verbranden van afval⁵. Deze worden toegerekend aan de verbruikte elektriciteit c.q. de verwerkte hoeveelheid afval, en niet aan de gemeente waar de betreffende installaties zijn gelegen.

Een belangrijke voorwaarde voor deze methode is de snelle beschikbaarheid van de gegevens. De gemeenteambtenaar moet de methode zelf efficiënt kunnen toepassen zonder veel specifieke deskundigheid in te schakelen en zonder hieraan veel tijd te besteden.

Er wordt in deze gemeentelijke methode niet ingegaan op de eigen gemeentelijke organisatie. Deze organisatie wordt gezien als een bedrijf, waarvoor de CO₂-aangifte kan worden opgesteld middels de CO₂-aangifte voor bedrijven.

Het werken met indicatoren

Het idee van een 'tool' waarmee gemeenten de CO₂-uitstoot op hun grondgebied kunnen berekenen, is niet nieuw. Een voorbeeld hiervan is het softwarepakket dat een Canadees bedrijf sinds een aantal jaren voor de klimaatcampagne van de International Council for Environmental Initiatives (ICLEI, 2000) heeft ontwikkeld. Een belangrijk element van bestaande tools is het uitgangspunt dat 'het energiebedrijf' verbruiksgegevens van gas en elektriciteit aan de gemeente kan leveren.

Dit uitgangspunt geldt echter niet meer wanneer een dergelijke tool vandaag de dag bruikbaar dient te zijn. Dit heeft alles te maken met de versnelde liberalisering van de energiemarkt. In de Derde Energienota (1995) maakte het kabinet bekend dat in 2007 de gehele markt vrij zou moeten zijn. Onder het huidige kabinet is besloten (Energierapport, 1999) dit proces te versnellen.

Het ligt in de lijn der verwachtingen dat de elektriciteitsmarkt reeds in 2004 volledig vrij is gemaakt. Hierdoor worden klantgegevens van energiedistributiebedrijven strategische bedrijfsinformatie. Dergelijke informatie wordt niet snel gedeeld met derden, zoals de lokale overheid. Wat eerst 'hun' energiebedrijf was, wordt in toenemende mate een van de vele bedrijven met wie een gemeente zaken kan doen.

Een belangrijke beperkende factor bij het verkrijgen van verbruikscijfers is dus de onbereidwilligheid van energiedistributiebedrijven deze cijfers te verstrekken. In de praktijk lopen gemeenten hier al tegenaan (Gemeente Dordrecht, 2000a). Het is daarom nodig om het elektri-

⁵ Opgehaald restafval wordt vaak buiten het gemeentelijk grondgebied verbrand in een Afvalverwerkingsinstallatie (AVI), alwaar het met een bepaald rendement wordt omgezet in elektriciteit en/of warmte. Zie ook Tabel 3.4 en Paragraaf 4.2.4.

citeits- en gasverbruik bij consumenten en bedrijven in te schatten met behulp van een aantal indicatoren.

Met een 'indicator' wordt bedoeld: een verzameling elementen met dezelfde kenmerken. In dit onderzoek is een indicator bijvoorbeeld het aantal meergezinswoningen dat vóór 1945 is gebouwd. Bij dit soort woningen behoort een gemiddeld jaarlijks energieverbruik - en daarmee een CO₂-uitstoot - dat met een marge geldt voor alle in Nederlandse meergezinswoningen die vóór 1945 zijn gebouwd. Dit gemiddelde is uit onderzoek bekend (EnergieNed, 1999a).

Wanneer een gemeente de beschikking heeft over gegevens betreffende het aantal meergezinswoningen dat vóór 1945 is gebouwd, kan de totale CO₂-uitstoot van deze indicator simpel cumulatief worden vastgesteld. Deze indicator valt in de categorie 'Wonen' en is daar natuurlijk niet de enige, er zijn immers meer soorten woningen. Wanneer ook het totale energieverbruik van de overige indicatoren is bepaald, is de totale CO₂-uitstoot van de categorie 'Wonen' bekend.

Naast de categorie 'Wonen' zijn er drie overige categorieën te onderscheiden. De categorie 'Werken' behelst de uitstoot van CO₂ door verschillende soorten bedrijven die zich op het gemeentelijk grondgebied hebben gevestigd. 'Verkeer' verzamelt alle door het verkeer geëmitteerde CO₂. Tenslotte wordt in de categorie 'Afval' berekend hoeveel CO₂ de jaarlijks opgehaalde hoeveelheid na verwerking c.q. verbranding veroorzaakt.

Aftrekposten

Naast indicatoren die aangeven hoeveel CO₂ er op een gemeentelijk grondgebied wordt geproduceerd, zijn er ook een aantal zaken die ervoor zorgen dat de uitstoot van CO₂ vermindert of minder zal toenemen. Het opwekken van duurzame energie is hier een voorbeeld van. Wanneer een gemeente met succes beleid voert om zonneboilers te stimuleren dan zal er minder gas op het grondgebied worden verbrand om het tapwater te verwarmen.

Ook een toename van andere vormen van duurzame energie zorgt ervoor dat de uitstoot van CO₂ op het gemeentelijk grondgebied zal dalen of minder zal toenemen. De geleverde elektriciteit door windmolens op het gemeentelijk grondgebied, moet dus kunnen worden doorvertaald in een verlaging van de totale CO₂-uitstoot.

Dezelfde redenering gaat op voor geleverde stroom van PV-panelen. Ook warmte-koude opslag en wampompen zorgen ervoor dat minder fossiele bronnen worden aangesproken. Aanwezigheid hiervan op het gemeentelijk grondgebied dient dan ook te worden beloond met een lagere aangifte.

Al deze aftrekposten zijn besparingen op het primaire energieverbruik. Zij worden uitgedrukt, afhankelijk van de vervanging van gas of elektriciteit, in vermeden kilogram CO₂. In 2000 heeft het verbruiken van 1 kilowattuur van het openbare net betrokken elektriciteit de uitstoot 0,56 kilogram CO₂ tot gevolg. Het verstoken van een m³ gas resulteert in een toename van CO₂ in de atmosfeer van 1,775 kilogram (Novem, 1999a).

4.2 De categorieën en hun indicatoren

4.2.1 Wonen

Het energieverbruik in woningen bestaat enerzijds uit gasverbruik voor ruimteverwarming en warm tapwater en anderzijds uit het elektriciteitsverbruik van apparaten.

Elektriciteitsverbruik: grootte en inkomen van huishoudens

Het verloop van het jaarlijks elektriciteitsverbruik is afhankelijk van de grootte van het huishouden. Ook de hoogte van het inkomen is bepalend voor het elektriciteitsverbruik. Beide factoren leiden tot een toename in aantal of gebruik van elektrische apparaten (EnergieNed, 1999b). Tabel 4.1 en Tabel 4.2 geven de relatie weer.

Tabel 4.1 *Gemiddelde jaarlijkse CO₂-uitstoot door elektriciteitsverbruik naar gezinsgrootte*

Gezinsgrootte in personen	Gemiddeld jaarlijks elektriciteitsverbruik [kWh]	Gemiddelde jaarlijkse CO ₂ -uitstoot [ton]
1	2210	1,24
2	3055	1,71
3	3795	2,13
4	4335	2,43
5	4820	2,70
6 en groter	5270	2,95
gemiddeld	3305	1,85

Tabel 4.2 *Gemiddelde jaarlijkse CO₂-uitstoot door elektriciteitsverbruik naar inkomen*

Netto maandinkomen [f]	Gemiddeld jaarlijks elektriciteitsverbruik [kWh]	Gemiddelde jaarlijkse CO ₂ -uitstoot [ton]
< 1500	2215	1,24
1500-2000	2420	1,36
2000-2500	2745	1,54
2500-3000	2885	1,62
3000-3500	3185	1,78
3500-4000	3500	1,96
4000-4500	3630	2,03
4500-5000	3945	2,21
5000-6000	3915	2,19
6000-7000	4265	2,39
>7000	4850	2,72
gemiddeld	3305	1,85

Gasverbruik: type en bouwjaar van woningen

Voor wat betreft het gasverbruik zijn kenmerken van de woning zelf van groot belang: type en bouwjaar. Verschillende onderzoeken hanteren verschillende typen woningen waaraan een gemiddeld jaarverbruik is gekoppeld. In dit onderzoek is er voor gekozen om voor zoveel mogelijk verschillende typen woningen het gemiddeld jaarlijks gasverbruik weer te geven. Gemeenten hanteren ook verschillende indelingen van woningen. Zo kunnen gemeente de hun bekende typen uit het onderzoek selecteren.

Het hebben van een centrale verwarming of van lokale verwarming heeft een groot effect op het gasverbruik. Het gasverbruik in - individueel - centraal verwarmde woningen is beduidend hoger dan lokaal verwarmde woningen (in 1998 respectievelijk 1990 m³ versus 1545 m³) (EnergieNed 1999a). Vandaar dat deze opdeling ook in de tabellen is terug te vinden.

Tabel 4.3 *Gemiddelde jaarlijkse CO₂-uitstoot door centrale verwarming, warm tapwater en koken in tonnen (EnergieNed, 1999a)*

Type woning	Vóór 1945	1945 t/m 1981	1982 en later	Totaal
Vrijstaand	5,33	5,72	4,11	5,18
Twee-onder-één-kap	4,86	4,34	3,33	4,13
Rij-hoekwoning	4,65	4,06	2,98	3,88
Rij-tussenwoning	3,65	3,48	2,71	3,33
Meergezinswoning	3,61	2,52	1,93	2,53
Gemiddeld	4,40	3,90	2,96	3,74

Tabel 4.4 *Gemiddelde jaarlijkse CO₂-uitstoot door lokale verwarming, warm tapwater en koken in tonnen (EnergieNed, 1999a)*

Type woning	Vóór 1945	Vanaf 1945	Totaal
Eéengezinswoning	3,34	2,89	3,11
Meergezinswoning	2,72	2,52	2,61
Gemiddeld	3,08	2,64	2,85

De Energieprestatie Norm (EPN)

Sinds december 1995 moet bij de bouwaanvraag van nieuwe woningen een berekening van de energie-efficiëntie van de woning worden geleverd. De mate van energiezuinigheid wordt berekend en uitgedrukt in een getal: de energieprestatiecoëfficiënt EPC. Hierbij geldt: des te lager het getal, des te zuiniger de woning. Het getal drukt een genormeerd energieverbruik uit, woningen van verschillende grootte en met gelijke technische maatregelen hebben hierdoor een gelijke EPN.

De overheid wil dat nieuwbouwwoningen steeds energiezuiniger worden en stelt de EPN dan ook steeds scherper. Moest vanaf december 1995 een nieuw te bouwen woning voldoen aan een EPN van 1,4, in 1998 werd dit gesteld op 1,2 en per 2000 is de norm verder aangescherpt naar 1,0.

Bij deze getallen horen voor specifieke categorieën woningen specifieke verbruikscijfers. Wanneer een gemeente dus van een type woning het aantal weet en de bijbehorende EPN, dan kan het totaalverbruik en daarmee de totale CO₂-uitstoot worden berekend. Hieronder is de gemiddelde jaarlijkse CO₂-emissie weergegeven voor woningen die vanaf 2000 worden gebouwd.

Tabel 4.5 *Gemiddelde jaarlijkse CO₂-emissie in tonnen door gas- en elektriciteitsverbruik van woningen met een EPC lager dan 1,0 (Novem, 1999b)*

Type woning	Gemiddelde jaarlijkse CO ₂ -emissie
Tuinkamerwoning tussenwoning	3,63
Tuinkamerwoning eindwoning	3,89
Twee-onder-één-kap	4,20
Meergezinswoning	3,05

4.2.2 Werken

Gemeenten hebben meestal de beschikking over informatie betreffende het aantal werknemers dat binnen het grondgebied in de verschillende bedrijfstakken werkzaam is. Deze bedrijfstakken zijn gerangschikt naar SBI-code, een landelijke codering die ook door het Centraal Bureau voor de Statistiek wordt gehanteerd.

Het CBS (CBS) publiceert energieverbruikscijfers per bedrijfstak. Deze cijfers betreffen het elektriciteitsverbruik en het aardgasverbruik. Voor de industrie zijn ook uitgebreide gegevens beschikbaar betreffende andere energiedragers en energieomzettingen. Daarmee kan de CO₂-uitstoot per bedrijfstak worden berekend.

Ook het aantal werknemers werkzaam in de verschillende bedrijfstakken is bekend uit CBS-gegevens (Needis). Door de CO₂-uitstoot per bedrijfstak te delen door het aantal werknemers dat in de betreffende bedrijfstak werkzaam is, kan de CO₂-uitstoot per werknemer per bedrijfstak worden berekend. Deze is opgenomen in Tabel 4.6.

Tabel 4.6 *Gemiddelde CO₂-uitstoot per werkende (werknemers, zelfstandigen, meewerkende gezinsleden) ten gevolge van direct energieverbruik, exclusief extern transport*

SBI'93 code	Sector	Ton CO ₂ /werkende door direct energieverbruik
0112 ged.	Glastuinbouw	250
0 overig	Overige landbouw	13
15-16	Voedings- en genotmiddelenindustrie	50
17-19	Textiel-, kleding- en leerindustrie	18
20	Hout- en houtwarenindustrie (excl. meubels)	10
211	Papier- en kartonindustrie	225
212	Papier en kartonwarenindustrie	30
22	Uitgeverijen en drukkerijen	8
23	Aardolie-industrie	¹
24	Chemische industrie	¹
25	Rubber- en kunststofverwerkende industrie	35
26	Bouwmaterialenindustrie	80
27	Basismetalaalindustrie	¹
28	Metaalproductenindustrie	12
29	Machine-industrie	7
30-33	Elektrische en optische apparatenindustrie	20
34-35	Transportmiddelenindustrie	12 ²
36-37	Meubel- en overige industrie	12
40-41	Energie en waterbedrijven	¹
45	Bouw	3
51-52	Handel en reparatie	6
55	Horeca	8
60-64	Vervoer en communicatie	4,5
65-67	Financiële instellingen	3
70-74	Zakelijke dienstverlening	2,5
75	Openbaar bestuur	4,5
80	Onderwijs	3,5
85	Gezondheidszorg en welzijn	3,5
90-93	Cultuur en overige dienstverlening	7

Bron: CBS NEH/arbeidsrekeningen 1995

¹ Bedrijven in deze sectoren apart specificeren

² Exclusief energie voor aandrijving van transportmiddelen (zie transport)

4.2.3 Verkeer & Vervoer

Het gebruik van de verkeersmilieukaart

Veel gemeenten kennen de verkeersmilieukaart (VMK). Zij gebruiken deze kaart om te bepalen of de hinder van het autoverkeer binnen wettelijke normen blijft. De VMK bestaat uit een verkeers- en een milieumodel. Het gaat hier dus om modellen, waarmee de werkelijke intensiteit van het verkeer en de bijbehorende milieu effecten zoals geluid en de uitstoot van stoffen, waaronder CO₂, zo goed mogelijk worden beschreven (Milieudienst Zuid-Holland Zuid, 2000).

Het verkeersmodel is gebaseerd op een aantal aannamen, zoals het aantal vertrekken en aankomsten van een aantal zones binnen de gemeente en de verdeling van het interne-⁶ en het externe verkeer. Dit betekent dat er een bepaalde marge in de resultaten zit. De uitkomsten van het model worden vervolgens getoetst aan werkelijke verkeerstellingen die ook een bepaalde marge hebben.

⁶ Het interne verkeer is het verkeer dat zowel een herkomst als bestemming heeft binnen de betreffende regio (Milieudienst Zuid-Holland Zuid). Het externe verkeer is het verkeer dat een herkomst of een bestemming heeft binnen de betreffende regio (Milieudienst Zuid-Holland Zuid, 2000).

Volgens het verkeersadviesbureau Goudappel Coffeng is het verkeersmodel een prima model om op regionale schaal uitspraken te doen over aantallen gepasseerde motorvoertuigen. In de methodiek waaraan hier wordt gerefereerd, de regionale verkeersmilieukaart, kan worden gekozen om het model op gemeentelijk niveau de aantallen te laten berekenen. Uiteindelijk dient er rekening te worden gehouden met een marge van 15% meer of minder op een wegvak.

Met de VMK kan het voertuigkilometrage van het personen- en vrachtverkeer worden berekend. Het voertuigkilometrage is gedefinieerd als de som over alle wegen van de wegvaklengte maal het aantal voertuigen dat van de betreffende weg gebruik maakt (Goudappel Coffeng, 2000).

Dit kan per etmaal, en dus ook per jaar, worden berekend. Middels het milieumodel in de VMK kan vervolgens de jaarlijkse uitstoot van CO₂ in een bepaalde regio worden bepaald. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met bovengenoemde marges.

4.2.4 Afval

Gemeenten hebben doorgaans goed zicht op de aantallen opgehaalde kilogrammen restafval en GFT⁷. Wanneer huishoudelijk afval wordt verbrand dan ontstaat er een uitstoot van langcyclisch CO₂ doordat de kunststoffractie van het afval wordt verbrand. Bij storten van huishoudelijk afval komt methaan vrij, dat strikt genomen buiten een CO₂-score valt. Storten is evenwel uit hoofde van het broeikas effect geen betere optie dan verbranden. In 1995 bestond 1 kilogram huishoudelijk afval voor 15,7% uit kunststof. Per kilogram afval ontstaat ten gevolge hiervan een emissie van 0,424 kg CO₂ (VVAV, 2000).

De uitstoot van CO₂ van GFT-verwerking en verbrandingsinstallaties is aangegeven in Tabel 3.4. Wanneer gemeenten inzicht hebben in het aantal kilogrammen restafval en GFT-afval, dan kan de totale CO₂-uitstoot worden berekend.

4.3 Aftrekposten

Zonneboilers

Met een zonneboiler kan middels een warmtecollector op het dak zonnewarmte worden ingevangen en warm tapwater worden verkregen. Sommige zonneboilers zijn ook verbonden met de CV-ketel en dragen zo bij tot een verlaging van het gebruik van aardgas voor ruimteverwarming.

Hoeveel aardgas er op jaarbasis wordt vermeden wanneer een huishouden een zonneboiler heeft geïnstalleerd, hangt af van een aantal zaken. Het energetisch rendement van de zonneboiler, het oppervlakte van de collector en het gebruikersgedrag (afhankelijk van het inkomen en vooral van de grootte van het huishouden), al deze factoren spelen een belangrijke rol bij het bepalen van de hoeveelheid vermeden gas per jaar.

Volgens het Protocol monitoring duurzame energie (Novem, 1999a) geldt voor huishoudelijke zonneboilers een vermeden gasverbruik per jaar van gemiddeld 200 m³. Per zonneboiler mag de gemeente dus $200 \times 1,775 = 355$ kilogram CO₂ van de aangifte aftrekken.

Voor een gemeente kan het in de toekomst lastig worden het precieze aantal zonneboilers te achterhalen. Doorgaans is voor zonneboilers subsidie verstrekt door energiebedrijf of gemeente. Nu is het nog zo dat het energiebedrijf daar vaak een overzicht van kan geven, maar dan alleen van de eigen projecten (Dordrecht, 2000a). Wanneer in 2004 de kleinverbruikersmarkt ook is

⁷ De CO₂-emissie bij afval komt vrij bij de thermische verwerking van plastic afval in AVI's. De koolstof die vrijkomt bij aërobe GFT-compostering is kortcyclisch en wordt niet meegenomen in de Milieubalans van het RIVM. Hierom valt bij GFT alleen de uitstoot tengevolge van transport en bewerking binnen deze methode.

geliberaliseerd, wordt het voor gemeenten moeilijk om van de verschillende energiebedrijven informatie over geplaatste zonneboilers in de gemeente te achterhalen.

Er zijn ook zonnecollectoren voor de utiliteitsbouw. Deze zijn groter dan de huishoudelijke collectoren en kunnen modulair zijn opgebouwd. Hierover kunnen geen cijfers worden gegeven, per situatie zijn er te grote verschillen. Als een gemeente dergelijke collectoren wil laten meetellen in de aftrekposten van de aangiften, dan dient zij via de vergunningaanvraag de benodigde energie-informatie over het betreffende project te verzamelen. Ook zou via de subsidieaanvragen richting de rijksoverheid informatie kunnen worden verzameld.

Photo-Voltaïsche zonne-energie

Middels Photo-Voltaïsche zonnecellen kan zonlicht worden omgezet in elektriciteit. Naast warmte ontstaan bij deze omzetting geen verdere bijproducten. Wanneer een vierkante meter aan zonnecellen - ongeveer 1 paneel - aan PV wordt geïnstalleerd, dan resulteert dit in een productie van 80 kWh per jaar aan elektriciteit. Per vierkante meter PV-paneel mag de gemeente dus $80 \times 0,56 = 45$ kilo CO₂ van de aangifte aftrekken.

Voor een gemeente is het lastig het precieze aantal vierkante meter PV-panelen te achterhalen. Net als bij zonneboilers kan het energiebedrijf nu nog vaak een overzicht geven, maar dan alleen van de eigen projecten (Gem. Dordrecht, 2000a). Wanneer in 2004 de kleinverbruikersmarkt ook is geliberaliseerd, wordt het voor gemeenten moeilijk om van de verschillende energiebedrijven informatie over geplaatst vermogen van zonnepanelen in de gemeente te achterhalen.

Windenergie

In 1999 staat er in Nederland voor ongeveer 424 Megawatt aan opgesteld vermogen van windturbines (Ybema, 1999). Windenergie is een relatief kosteneffectieve duurzame energiebron wanneer deze met andere duurzame energiebronnen wordt vergeleken. Desondanks blijken de doelstellingen die de overheid heeft gesteld betreffende windenergie zeer moeilijk haalbaar vanwege het gebrek aan geschikte locaties.

Wanneer windenergie wordt opgevoerd als aftrekpost op de aangifte, dan is de geleverde elektriciteit over het betreffende jaar de benodigde informatie. Het is voor een gemeente goed mogelijk om deze landelijk bijgehouden informatie te achterhalen (Gem. Dordrecht 2000a). De verminderde CO₂-uitstoot wordt bepaald op basis van het vermeden fossiele verbruik van elektriciteitscentrales. Zie hiervoor Hoofdstuk 2.

Volgens het genoemde Protocol (Novem, 1999a) bedraagt de gemiddelde elektriciteitsproductie in 2000 1945 kWh per kW windvermogen. Per kW windvermogen betekent dit een jaarlijks vermeden CO₂-emissie van $1945 \times 0,56 = 1,09$ ton CO₂.

Overige duurzame elektriciteitsopwekking

Andere vormen van duurzame elektriciteitsopwekking, zoals waterkracht, biomassa, houtbijstook in kolencentrales, (evt. via inkoop van groene stroom) kunnen op vergelijkbare wijze als wind verrekend worden.

Warmtepompen

Middels warmtepompen kan lage temperatuur energie, zoals omgevingswarmte, worden omgezet in warmte op een hogere temperatuur. Deze vorm van duurzame energie wordt voor de gebouwde omgeving een grote rol in de toekomst toegedicht (Ybema, 1999). Aangezien ook koeltoepassingen mogelijk zijn met warmtepompen, is het moeilijk te bepalen hoeveel CO₂-uitstoot vermeden wordt met warmtepompen.

Volgens het Protocol (Novem, 1999a) bedraagt de gemiddelde energiebesparing 3 GJ aardgas per kW thermisch vermogen ofwel 0,17 ton CO₂ per kW_{th}.

Voor een gemeente kan het lastig worden om de benodigde informatie te verzamelen. Ook hier geldt dat anno 2000 het energiebedrijf de gegevens van projecten waarbij zij is betrokken wellicht kan leveren (Dordrecht, 2000). Ook hier zal de voortschrijdende liberalisering er voor zorgen dat deze informatie steeds moeilijker via energiebedrijven zal zijn te verkrijgen. Een mogelijke informatiebron zijn de subsidie-aanvragen voor warmtepompprojecten, bijvoorbeeld bij SENTER, Zwolle. Vooralsnog zijn specifieke gegevens betreffende de vermeden CO₂-uitstoot van warmtepompprojecten waarschijnlijk binnen de gemeente te verkrijgen.

Warmtekoudeopslag

Bij deze duurzame energie-optie wordt koud of warm water in de bodem opgeslagen en gebruikt voor koeling of verwarming. Bij warmtekoudeopslag gaat het vaak om grote projecten van een aantal megawatt per project. Hierdoor is er bij de gemeente vaak een overzicht van de projecten die er lopen. Voor opslag in de bodem is vanwege het onttrekken van grondwater altijd een vergunning nodig. Wanneer energiebedrijven de informatie niet willen verstrekken dan zou de provinciale overheid als vergunningverlener of de rijksoverheid als subsidieverlener informatie kunnen leveren. Evenals bij warmtepomp projecten zijn specifieke ontwerpgegevens betreffende vermeden CO₂-uitstoot nodig.

Energiebesparingsprojecten

Naast duurzame energieopwekking kunnen in de gemeente ook andere initiatieven hebben geleid tot verminderde CO₂-uitstoot. Het betreft bijvoorbeeld verbetering van bestaande bebouwing. Het additionele effect van dit soort acties zou ook als aftrekpost kunnen worden opgevoerd.

5. ERVARINGEN MET DE METHODEN

De in Hoofdstuk 3 en 4 uiteengezette methoden zijn getest op een drietal bedrijven en een gemeente. Het doel van de test was:

- Een indruk te krijgen van de hoeveelheid tijd nodig voor het invullen.
- Bij welke personen of afdelingen de informatie binnen bedrijven/gemeenten vandaan gehaald moet worden.
- Of er op basis van de beschikbare gegevens vragen moeten worden toegevoegd, gesplitst, samengevoegd of vereenvoudigd.
- Of het zinvol is de methode te differentiëren.

Aan de respondenten is niet gevraagd deel te nemen aan het UAF, of een mening te geven over de normstelling. Op basis van de testen kan nog geen generalisaties gemaakt worden over de bruikbaarheid van de methode en de definitieve uitwerking ervan. Niettemin kan de richting bepaald worden voor de verdere ontwikkeling.

De ervaringen met de vier respondenten worden hierna afzonderlijk behandeld.

5.1 Ervaringen bij bedrijven

Handelsbedrijf, vijf werknemers

Van het bedrijf zijn twee personen betrokken geweest bij de test. De opgave heeft enkele uren in beslag genomen en is zonder assistentie van ECN uitgevoerd. Het was de respondenten niet duidelijk waarom bepaalde gegevens nodig waren. Bij de controle resteerde een grote hoeveelheid inkopen die niet nader was opgegeven. Dit hiaat is achterhaald en in overleg nader ingevuld. De uitstoot vanwege het directe energieverbruik bedroeg minder dan 10% van de totale uitstoot. De uitstoot tengevolge van inkopen die bestemd waren voor verdere levering bedroeg ca. 90%. Het bedrijf maakte weinig gebruik van transportdiensten. De totale uitstoot is ca. 250 ton, dus 50 ton per werknemer.

Industrieel bedrijf, diverse vestigingen, 500 werknemers

Van het bedrijf zijn vooralsnog twee personen betrokken geweest bij de test. Het bedrijf is nog niet overgegaan tot invulling van de score, derhalve zijn nog geen resultaten beschikbaar. De gegevens werden door de respondent beschikbaar geacht. Op twee punten werd gesuggereerd de vraagstelling te splitsen: ten eerste bij een belangrijke categorie grondstof die specifiek voor het bedrijf was, ten tweede werd aangegeven om de hoeveelheid afvalwater te specificeren. Dit zal een kengetal voor de CO₂-uitstoot per Inwonerequivalent (IE) vereisen.

ECN&NRG: Non-profit instelling, 1047 werknemers

Van het bedrijf zijn vijf mensen betrokken geweest bij de test. Sommige gegevens betreffende reizen waren moeilijk te achterhalen. Totaal is circa 15 uur gewerkt aan de score.

De definitie van het bedrijf is moeilijk consistent te kiezen, om een aantal redenen:

- Het bedrijf heeft enkele kleine vestigingen elders in Nederland. Voor wat betreft direct energieverbruik en afval wordt de hoofdvestiging beschouwd, boekhoudkundig zijn hoofd- en nevenvestigingen niet goed te scheiden.
- Op de hoofdvestiging wordt ook onderdak geboden aan andere zelfstandige bedrijven, over en weer worden faciliteiten gebruikt.
- Een deel van de werknemers is permanent werkzaam bij bedrijven nabij de hoofdvestiging.
- Het bedrijf levert perslucht en warmte aan aangrenzende bedrijven.

Getracht is, rekening houdend met de beschikbare gegevens, een consistent beeld te maken.

Het bedrijf verzorgt bedrijfsvervoer per bus. Deze naar verwachting energie-efficiënte vorm van transport leidt tot extra CO₂-uitstoot. Woon-werkverkeer dat door werknemers zelf wordt verzorgd telt immers niet mee. Dit zou aanpassing van de methode wenselijk maken. Zie hiervoor Bijlage A betreffende personeelskosten.

Het bedrijf wekt zelf elektriciteit op met warmtekrachtinstallaties, windmolens en PV-panelen. Deze leiden tot vermindering van het verbruiksaldo van elektriciteit en derhalve tot minder toegerekende CO₂-uitstoot. Hoewel de berekening consistent is, zijn de toegepaste technieken niet herkenbaar in de methode terug te vinden⁸.

De uitstoot van het bedrijf is ongeveer 18 ton CO₂ per werknemer. Circa 40% is direct verbruik, ruim 10% is gerelateerd aan transport. De andere helft is moeilijk concreet aan te geven, het betreft kapitaalgoederen, overige goederen en inhuur van diensten.

5.2 Ervaring bij een gemeente

Mening over de aangifte

Door Dordrecht wordt getwijfeld over de betrouwbaarheid van de verbruikscijfers in de categorie wonen. Buiten dit specifieke probleem, is er een ietwat sceptische houding ten opzichte van onderzoek waaruit resultaten komen waarmee vervolgens weinig praktisch kan worden gedaan. Er wordt aangegeven dat er vaak al met de natte vinger kan worden bepaald waar men bijvoorbeeld zinvol kan investeren in extra isolatie. Het is kortom taak om het nut van de aangifte, van het vaststellen van de CO₂-uitstoot, duidelijk te maken. Alleen dan zal er vanuit de gemeente ook echt werk van worden gemaakt.

Beschikbaarheid van de Dordtse cijfers

Binnen de gemeente Dordrecht was de energiecoördinator het centrale aanspreekpunt. Om de aangifte compleet in te vullen, had deze informatie nodig van het Sociaal-Geografisch Bureau en van de afdeling Verkeer. Deze contacten zijn in het onderzoek direct zelf aangesproken, dus niet via de energiecoördinator. Hieruit kwam naar voren dat er natuurlijk per onderdeel een verschillende tijdsduur nodig bleek om de informatie te verzamelen. Toch waren de meeste onderdelen gemakkelijk te verzamelen. Ook de samenwerking tussen de verschillende afdelingen liep goed, gezien beide in hetzelfde gebouw zijn gehuisvest. Om informatie te verzamelen over de afvalverwerking, was het afvalverwerkende bedrijf in de gemeente het aanspreekpunt. De benodigde informatie was gemakkelijk verkrijgbaar.

Moeilijke posten bleken de woningen met een EPN-waarde, het aantal zonneboilers, de oppervlakte van PV-panelen en kentallen over warmtekoelopslag. De overige posten waren gemakkelijk in te vullen. Wanneer deze moeilijke posten buiten beschouwing worden gelaten, dan moet het mogelijk zijn om de aangifte in een halve dag in te vullen. Dit oordeel is niet afkomstig van de energiecoördinator maar vanuit het onderzoek ingeschat.

Betrouwbaarheid van de cijfers

In de huidige aangifte is niet doorgerekend wat de onzekerheid is van de gehanteerde rekenmethode. Vanuit de benaderde gemeente kwamen er vooral twijfels over de verbruikscijfers van de categorie Wonen. Niet alleen vanuit de gemeente is er twijfel over de betrouwbaarheid van gegevens die uit het BEK en BAK voortkomen. In ECN onderzoek is ook twijfel kenbaar gemaakt over de betrouwbaarheid van de cijfers die aan BEK en BAK kunnen worden ontleend. Dit zit

⁸ In de score wordt bij het direct energieverbruik uitgegaan van het verbruiksaldo, verbruik minus levering, conform de CBS-definities. Ook voor de Meerjarenaafspraken Energie-efficiency wordt feitelijk het verbruiksaldo gehanteerd. Er is onvoldoende reden de energieboekhouding ingewikkelder te maken door finaal verbruik te onderscheiden.

met name in de te kleine steekproefgrootte (BEK en BAK, N = 3000) en soms door ondeskundigheid bij de personen die de gegevens leverden. Bij BAK en BEK is voor een telefonische benadering gekozen, waardoor de betrouwbaarheid in twijfel kan worden getrokken. Wanneer via een schriftelijke enquête zou zijn gewerkt dan is de kans kleiner dat men 'zomaar wat' neerschrijft. Hierdoor is de jaarlijkse toename van het aantal genomen isolatiemaatregelen en daarmee de verbruiksgegevens aan een grote onzekerheid onderhevig.

Het verzamelen van aftrekposten

Voor de meeste in het rapport genoemde aftrekposten geldt dat het voor de gemeente steeds moeilijker zal zijn om de gegevens te verzamelen. De veranderende rol van het energiebedrijf is hier de oorzaak van. Wanneer gemeenten niet goed de aftrekposten van de aangifte kunnen opvoeren, zal het minder aantrekkelijk worden om de aangifte te gebruiken. Een mogelijke oplossing zou in de toekomst kunnen liggen bij de netbeheerder. De wijziging van de Elektriciteitswet in 1999 heeft ervoor gezorgd dat de energiedistributiebedrijven zich hebben moeten splitsen. Een deel van het bedrijf houdt zich bezig met het transport en levering van energie. Het andere deel zorgt ervoor dat de kwaliteit van het aangelegde net van voldoende niveau is. Dit is de zogenaamde netbeheerder. Het is via deze netbeheerder dat gemeenten informatie betreffende de in- en uitvoer van zowel elektriciteit en gas naar en uit hun grondgebied, kunnen verkrijgen. Dit betreft dan het totale verbruik en zal zich niet uit kunnen splitsen in bijvoorbeeld een gedeelte huishoudens, bedrijven en dergelijke.

Ook zal er door de gemeente op kunnen worden aangedrongen op een verdere labeling van de geleverde energie. Het maakt immers voor de CO₂-emissie nogal wat uit of de stroom is opgewekt in een bruinkoolcentrale in Oost-Europa of in een offshore windmolenpark bij Egmond aan Zee. Wanneer deze informatie door de diverse energiedistributiebedrijven aan de netbeheerder kan worden geleverd, dan kan de CO₂-uitstoot tengevolge van het elektriciteitsverbruik beter worden bepaald. Het handelen in groencertificaten -de Europese markt voor duurzame energie gaat al in 2001 open- kan een ondersteuning bieden aan de behoefte aan informatie over de kwaliteit van de elektriciteit. Een andere ondersteunende impuls komt vanuit de Nederlandse politiek. Verschillende politieke partijen dringen er op aan om de energie te labelen.

Wanneer een dergelijke oplossing wordt gevonden dan is het probleem van de aftrekposten niet meer aanwezig en heeft de gemeente ook een exact overzicht van het energieverbruik van gas en elektriciteit op het grondgebied.

Het gebruik van de verkeersmilieukaart als instrument om de gemeentelijk CO₂-uitstoot van verkeer en vervoer te bepalen is op dit moment al van een redelijk niveau. In de toekomst kan dit instrument nog verder worden verfijnd.

6. CONCLUSIES

Kan op eenvoudige wijze de CO₂-uitstoot van een bedrijf of gemeente bepaald worden, zodat deze een acceptabele basis vormt voor een financiële bijdrage aan het United Air Fund?

Vooralsnog kan deze vraag bevestigend beantwoord worden, hoewel de in Hoofdstuk 3 en 4 gepresenteerde methoden voor bedrijven en gemeenten een eerste aanzet zijn. Naar verwachting wordt de uitstoot volledig in kaart gebracht, maar dit kon nog niet echt getoetst worden aan de praktijk. Niet altijd zijn de gevraagde gegevens waterdicht gedefinieerd, hetgeen begeleiding bij het invullen wenselijk maakt. Mogelijk kan de efficiency van de methoden verbeterd worden door soms gedetailleerder en soms globalere gegevens te vragen. Een goed voorbeeld voor een dergelijke methode is een belastingaangifte. Dat is een overal bekende, uitgekristalliseerde en voor veel situaties toereikende verplichte oefening. Niettemin vinden bij een belastingaangifte jaarlijks nog aanpassingen plaats in de systematiek.

De methoden hebben naast het uitrekenen van een financiële ‘verplichting’ ook een element van bewustmaking in zich. De methoden zouden dus niet alleen eenvoudig, maar ook motiverend moeten zijn om aan vermindering van de uitstoot te werken. Met een variant op de Belastingdienst: ‘we maken het leuk én makkelijk voor u’. De eerste ervaring is dat de methoden nog niet gretig opgepakt worden door bedrijven en gemeenten om zelf mee aan de slag te gaan.

De methode voor bedrijven levert relatief grote porties uitstoot op die niet herkend worden: overige goederen, kapitaalgoederen en gebouwen, zakelijke diensten. Mogelijk is hier door vereenvoudiging en vuistregels beter aan te sluiten op gangbare afwegingen, zoals: Kopen of huren? Zelf doen of uitbesteden? Kwaliteit of prijs? Gericht of ongericht adverteren?

Differentiatie lijkt nodig om efficiënt en zinvol allerlei soorten bedrijven te kunnen behandelen. Dit kan betekenen dat een meertrapsbenadering geschikter is. Met eenvoudige vragen eerst schiften in sectoren en activiteiten om overbodige vragen te vermijden. Vervolgens gericht om gegevens vragen die het bedrijf beter in beeld brengen. Zo zal het voor een dienstenbedrijf niet nodig zijn de inkopen van diverse metalen en kunststoffen op te geven, terwijl voor een bouwbedrijf een specifieke lijst van bouwmaterialen juist herkenbaarder is.

Om een goede eerste opgave van een groter bedrijf te krijgen is een enkel bezoek niet genoeg. De informatie bevindt zich bij verschillende afdelingen of personen. Binnen een bedrijf moet vaak gezocht worden naar de meest geschikte informatiebron, en het doel van de CO₂-score moet vaker worden uitgelegd. Soms is informatie vertrouwelijk en zal de geaggregeerde CO₂-score door het bedrijf zelf worden vastgesteld, eventueel via de accountant geverifieerd.

Het is aan te bevelen om meer ervaring op te doen met de methoden en deze ervaringen te registreren. Dit is niet alleen nodig om te komen tot verbeteringen maar ook om te komen tot een evenwichtige en acceptabele normstelling.

BIJLAGE A SPECIFICATIE PERSONEELSKOSTEN

Personeelskosten bestaan uit loonkosten en overige personeelskosten. Loonkosten, zoals ook door CBS in de Productiestatistieken gehanteerd, zijn inkomensoverdrachten waarvan de bestedingsbeslissingen in principe door de ontvanger genomen worden. Deze vallen buiten de bedrijfsuitgaven die leiden tot CO₂-emissie van het bedrijf, d.w.z. ze vallen buiten het beslisdoel van het bedrijf.

Zo is een reiskostenvergoeding voor woon-werkverkeer een inkomensoverdracht die besteed wordt door de werknemer. Daarentegen is door het bedrijf georganiseerd vervoer voor woon-werkverkeer een ingekochte transportdienst en wordt beschouwd als overige personeelskosten. Deze ingekochte transportdienst leidt tot aan het bedrijf toe te rekenen CO₂. Evenzo geldt dit voor leaseauto's, ingekochte kinderopvang, opleidingen, huisvesting etc. Als een bedrijf dus veel regelingen biedt voor met het werk samenhangende kosten wordt meer CO₂ aan het bedrijf toegerekend dan wanneer een bedrijf deze regelingen niet biedt. Om te voorkomen dat de CO₂-score van een bedrijf toeneemt als het bijvoorbeeld collectief vervoer voor het personeel regelt, wordt een arbeidskostenforfait ingevoerd. Dit vereenvoudigt de aangifte. Het bedrijf wordt geacht per werknemer 2500 gulden aan reiskosten woon-werk en 2500 gulden aan restauratieve diensten, tijdelijke huisvesting en kinderopvang, etc. te besteden, a raison van respectievelijk 0,3 en 0,05 kg CO₂ per gulden. Voor een specifieke zuinige regeling, b.v. collectief vervoer met 0,2 kg per gulden mogen de kosten afgetrokken worden van het forfaitaire bedrag. Als een bedrijf fietsen stimuleert door fietskosten per werknemer te betalen, kunnen in plaats van f2500 de jaarlijks betaalde fietskosten worden opgegeven a raison van 0,2 kg CO₂ per gulden (transportmiddelen). Evenzo mogen werkelijke bedrijfsuitgaven en emissie voor restauratieve diensten, kinderopvang, etc. worden opgegeven. Ook de inkopen van het personeelrestaurant worden opgegeven, ook al wordt het voedsel in feite doorverkocht aan werknemers op vrijwillige basis. Deze doorverkoop kan beschouwd worden als een bedrijfsmatige nevenactiviteit.

REFERENTIES

- Biesiot, W., H. Moll (1995): *Reduction of CO₂ emissions by lifestyle changes*, Universiteit Groningen, 1995.
- Boonekamp, P.G.M. et al (2000): *Milieukosten van genomen besparingsmaatregelen*, ECN-C--00-045, ECN, Petten, 2000.
- CBS: *Nederlandse Energiehuishouding*, jaarlijkse uitgave, Voorburg.
- EnergieNed (1999a): *Basisonderzoek Aardgasverbruik Kleinverbruikers*, 1998.
- EnergieNed (1999b): *Basisonderzoek Elektriciteitsverbruik Kleinverbruikers*, 1998.
- Gemeente Dordrecht (2000a), Gerard Lappee (Energiecoördinator): *reactie op de CO₂-aangifte voor gemeenten*, correspondentie middels e-mail en telefoongesprek, oktober 2000.
- Gemeente Dordrecht (2000b): Sociaal Geografisch Bureau, correspondentie middels telefoongesprek, oktober 2000.
- Goudappel Coffeng (1998): *Regionale verkeersmilieukaart*, Regio Drechtsteden, december 1998.
- ICLEI 2000: <http://www.torriesmith.com/> (geraadpleegd 01-10-2000).
- Idenburg, A.M. (1993): *Gearing production models to ecological economic analysis, A case study within the input-output framework of fuels for road transport*, Universiteit Twente, Enschede 1993.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (1995): *IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*. Bracknell, UK, 1995.
- Kiesewetter, J., A.W.N. van Dril (2000): *Energetisch ketenbeheer. Indirecte energie-effecten als gevolg van productverbeteringen*, ECN-I--00-004, ECN, Petten, 2000.
- NEEDIS: *Nationaal Energie Efficiency Data Informatie Systeem*, database beschikbaar via ECN, Petten.
- NOH: *Energiekentallen*, 1992.
- Novem (1999a): *Protocol monitoring duurzame energie*, september 1999.
- Novem (1999b): *Referentiewoningen 1999*, september 1999.
- Novem (1999c): *Factsheet duurzame energie*, 1999.
- Sansom (1998): *Handboek Energie en Milieu, Dossier Energiegegevens* 1998.
- Swichem, J. van, W. Fellendans (1999): *CO₂-barometer*, CE Delft, april 1999.
- Vereniging van Afvalverwerkers (VVAV) (2000): correspondentie middels e-mail betreffende de *CO₂-emissie bij de verbranding van huishoudelijk afval in Afvalverwerkingsinstallaties*.
- Ybema, R.J. et al (1999): *De bijdrage van duurzame energie in Nederland tot 2020*, ECN-C--99-053, ECN, Petten, 1999.