



HANDLEIDING CO2L: MODEL TME VOOR CARBON-FOOTPRINT

Model voor de berekening van een
Koolstofvoetafdruk van bedrijven en
producten

In opdracht van TME

Jochem Jantzen
Henk van der Woerd

mei 2011

Instituut voor Toegepaste Milieu-Economie (TME)
Leeuwerikerf 1
2251 NM VOORSCHOTEN
e-mail: tme@i-tme.nl
url: www.i-tme.nl



INHOUDSOPGAVE

	Pagina	
1	INLEIDING	1
2	OPZET VAN HET TME CF MODEL	2
3	WERKING VAN HET MODEL	3
3.1	Algemeen	3
3.2	Ingekochte energie	3
3.3	Water en afvalwater	3
3.4	Grondstoffen, productie	3
3.5	Verpakkingen, productie	4
3.6	Transport (inkoop)	4
3.7	Eigen transportmiddelen & werkverkeer	4
3.8	Woon-werkverkeer	4
3.9	Kantoorartikelen	5
3.10	Eten & drinken	5
3.11	Afval en procesemissies	5
3.12	Totaaloverzicht	5
3.13	Voetafdruk figuur	5
3.14	Verbijzondering naar producten	5
3.15	Verbijzondering naar vestigingen	6
4	DATABASE	7
4.1	Standaard gratis database	7
4.2	Gebruikers database	7
4.3	Zoeken in de database	7
4.4	Verschillen demo model <> volledig model	7
	BRONNEN:	8



1 INLEIDING

De mondiale, ecologische en koolstof voetafdruk spelen een rol bij het beoordelen van de milieuprestaties van huishoudens, bedrijven en organisaties. Ondanks dat de voetafdruk in vele discussies over milieu en klimaat een rol speelt, wordt in de praktijk de voetafdruk zelden gebruikt in de communicatie naar bijvoorbeeld consumenten toe.

Om daar verandering in te brengen is door TME een aantal jaren geleden een model ontwikkeld, in samenwerking met De Kleine Aarde¹, met steun van NCDO en Brighthouse. Dit model ging nog uit van de zogenaamde ecologische voetafdruk, waarbij het beslag van een bedrijf op de beschikbare mondiale ruimte (gemeten in hectares) wordt geschat.

Inmiddels is in het kader van de klimaatdiscussie de koolstof voetafdruk een steeds belangrijker plaats aan het innemen.

TME is van mening dat de berekening van de Carbon Footprint (CF) eigenlijk voor elk modern bedrijf of organisatie een must is:

- om de vooruitgang (klimaatneutraal produceren en consumeren) te kunnen meten;
- als communicatiemiddel naar klanten.

Daartoe heeft TME haar jarenlange kennis en ervaring op het gebied van de berekening van voetafdrukken en haar kennis over Levens Cyclus Analyses gecombineerd in een geavanceerd, maar eenvoudig te gebruiken model om de voetafdruk te kunnen berekenen. Het model is geschikt om te gebruiken voor zowel een productieorganisatie (bedrijf) als voor de uit het bedrijf voortkomende producten.

In deze handleiding wordt beknopt aangegeven hoe het model gebruikt kan worden en welke gegevens daarvoor nodig zijn.

¹ Een inmiddels opgeheven non-profit organisatie.



2 OPZET VAN HET TME CF MODEL

Het TME CF model – CO2L (op z'n Engels 'c-o-tool') - is geprogrammeerd in Excel, zodat het voor gebruikers van Excel makkelijk is om berekeningen te maken en de uitkomsten naar eigen inzicht te gebruiken en/of te presenteren.

Het model bestaat uit 5 werkbladen:

- productieketen: een werkblad waarin de productiegegevens kunnen worden ingevoerd;
- database: een werkblad met een database met daarin carbon footprints van allerlei mogelijke inputs voor de productie;
- producten: een werkblad waarin de berekende totale CF van de productie (of een productievestiging) kan worden verbijzonderd naar de verschillende producten die daar geproduceerd worden;
- totaaloverzicht: een werkblad waarin de totale voetafdruk wordt samengevat;
- figuur: een werkblad waarin de totale voetafdruk grafisch wordt gepresenteerd.

De basisgedachte achter het model is dat de invoergegevens voor het model (redelijk) eenvoudig moeten kunnen worden teruggevonden in de bedrijfsadministratie. Het gaat daarbij om fysieke en of financiële gegevens zoals (jaarlijks gebruik/afgifte van):

- elektriciteit;
- gas;
- benzine en diesel;
- water en afvalwater;
- diverse grondstoffen;
- afval;
- etc.

Hierbij is voor de overzichtelijkheid een opsplitsing gemaakt in verschillende soorten inputs:

- ingekochte energie;
- water en afvalwater;
- grondstoffen, productie;
- verpakkingen, productie;
- tonkms transport (inkoop);
- eigen transportmiddelen & werkverkeer;
- woon-werkverkeer;
- kantoorartikelen;
- eten & drinken;
- afval en procesemissies.

Deze onderdelen worden verder toegelicht in hoofdstuk 3.

Met het model kan zowel de CF van een bedrijf (of vestiging) worden berekend als van producten die in dat bedrijf (of vestiging) worden geproduceerd. Daarbij wordt eerst de bedrijfsvoetafdruk bepaald, waarna deze vervolgens verbijzonderd kan worden naar de producten die de vestiging voortbrengt².

Bij het bepalen van de bedrijfsvoetafdruk kan in de meeste gevallen worden uitgegaan van in de administratie beschikbare verbruiksgegevens. Voor het verbijzonderen van de voetafdruk naar producten zal in veel gevallen een schatting moeten worden gemaakt van de aan een product toe te rekenen inzet van energie, grondstoffen e.d.

² Dit lijkt misschien omslachtig, maar hiermee wordt voorkomen dat de voetafdruk van alle producten samen die door een vestiging worden voortgebracht afwijkt van de bedrijfsvoetafdruk.



3 WERKING VAN HET MODEL

3.1 Algemeen

In het model zijn enkele macro's opgenomen. Deze werken alleen als de gebruiker bij openen van het model hiervoor toestemming geeft.

Om een CF van een productiehuishouding te berekenen zijn twee typen invoergegevens nodig die door de gebruiker moeten worden gespecificeerd:

1. definieer en selecteer het type input in het productieproces uit de database;
2. stel de (fysieke) waarde vast van de inputs in het productieproces.

Dit gebeurt beide in het werkblad **productieketen**.

Ad. 1:

In kolom B van het werkblad **productieketen** vult u 1 of meer cellen in met een getal dat verwijst naar een technologie in de database (kopiëren of overnemen van itemnummer uit de database). In dit werkblad is onderscheid gemaakt naar verschillende soorten inputs zoals energie, grondstoffen, transport, voeding, etc.

Om foute invoer te voorkomen zijn alleen de cellen van de werkbladen die door de gebruiker moeten worden ingevuld vrij invulbaar. De overige cellen zijn beveiligd en worden (al naar gelang de keuze van de gebruiker) automatisch ingevuld (of leeg gelaten).

Ad. 2:

In kolom E van het werkblad **productieketen** vult u ook de (fysieke) hoeveelheden in. De te gebruiken eenheid wordt bij de keuze van het item uit de database (Ad. 1) automatisch ingevuld.

3.2 Ingekochte energie

In het werkblad **database** kan met het autofilter eerst de categorie **Energie** worden geselecteerd en vervolgens kan het betreffende itemnummer worden overgenomen in kolom B van werkblad **productieketen**. De kolommen C, D, F en G worden aan de hand van het gekozen itemnummer automatisch ingevuld.

De gebruikte brandstofmix voor de productie van elektriciteit verschilt per energieleverancier. In de uitgebreide database is daarom voor ingekochte elektriciteit voor elke energieleverancier 1 of meer items opgenomen, afhankelijk van groene/grijze stroom en groot-/kleinverbruik.

Daarna kan de (fysieke) hoeveelheid - verbruik op jaarbasis – in kolom E worden ingevuld. Let er hierbij op dat de gebruikte eenheid overeenkomt met de eenheid in kolom F.

3.3 Water en afvalwater

Bij veel bedrijven is zowel het ingenomen water als het op het riool geloosde afvalwater bemeterd. Het verschil is binnen de bedrijfspoornten verdamppt en/of als chemisch vervuild water langs andere weg afgevoerd.

Indien het afvalwater niet bemeterd is, kan dezelfde hoeveelheid als bij waterinname worden ingevuld.

3.4 Grondstoffen, productie

De uitgebreide database bevat emissiefactoren van uiteenlopende soorten grondstoffen en uit verschillende sectoren, zoals bouw, landbouw, voeding en chemicaliën. Voor het gemak kan met



het autofilter eerst een sector of een type grondstof worden geselecteerd. Vervolgens kan het betreffende itemnummer worden overgenomen in kolom B van werkblad **productieketen**.

De database bevat ook items met **€ als eenheid**. Indien een materiaal of stof niet in de database voorkomt, kan op basis van de uitgaven voor de betreffende stof toch een schatting worden gemaakt van de bijbehorende CO₂eq-emissies. De gemiddelde emissiefactoren per uitgegeven Euro in alle Nederlandse sectoren (op 2-cijferige SBI93-code) zijn in de database opgenomen. Voor de emissiefactoren per uitgegeven Euro is gebruik gemaakt van cijfers uit de officiële Emissieregistratie, CBS-productiestatistieken en Input-Outputtabellen (leveringen aan bedrijven onderling).

Zowel de itemnummers van materialen als van uitgaven moeten in kolom B van het werkblad productieketen worden overgenomen. Voor zover itemnummers voor uitgaven zijn geselecteerd moet in kolom E niet de fysieke hoeveelheid, maar de uitgaven in Euro's worden vermeld.

3.5 Verpakkingen, productie

Dit betreft verpakkingen voor eigen producten zoals deze het bedrijf verlaten. In feite gaat het (dus) om specifieke typen grondstoffen. Een aparte categorie voor verpakkingen maakt het mogelijk om de milieubelasting van verpakkingen eenvoudig te vergelijken met de milieubelasting van de producten waar het om gaat.

3.6 Transport (inkoop)

Emissies van transport van ingekochte grondstoffen en verpakkingen kan op een geavanceerde manier worden berekend:

- allereerst kan in kolom B een aantal (maximaal 15) relevante transportwijzen worden geselecteerd uit de database (vergelijkbaar met kiezen van materialen);
- vervolgens kan per grondstof op verpakking het aantal kilometers per transportwijze (bijvoorbeeld 100 km binnenvaart en/of 40 kilometer per vrachtwagen) van leverancier tot de eigen bedrijfspoor worden ingevuld in de **kolommen N t/m AB rechts van de bij stappen 3.4 en 3.5 gekozen materialen**;
- het model rekent automatisch de totale hoeveelheid tonkms per vervoerwijze uit en plaatst dit totaal in kolom E onder transport.

Naast of buiten het voorgaande om kan een aantal vervoerwijzen (maximaal 5) worden geselecteerd, waarbij de gebruiker zelf het totale aantal kgkms per vervoerwijze moet uitrekenen (gewicht in kg x afstand in km).

3.7 Eigen transportmiddelen & werkverkeer

Voor eigen transportmiddelen & werkverkeer kunnen uit de database zowel transportmiddelen als brandstoffen worden gekozen. Voor transportmiddelen moet in kolom E meestal de hoeveelheid in kgkm (in enkele gevallen tonkms) worden ingevuld, voor brandstoffen de hoeveelheid liters.

De database bevat ook enkele items waarin de emissies per liter brandstof gekoppeld zijn aan een type voertuig. Dit is omdat een (klein) deel van de brandstofemissies voertuigafhankelijk is.

3.8 Woon-werkverkeer

Voor woon-werkverkeer kunnen typen vervoermiddelen worden gekozen, waarbij in kolom E totaal afgelegde afstanden moeten worden ingevuld. Ook kunnen brandstoffen worden gekozen, waarbij verbruikte hoeveelheden moeten worden ingevuld.



3.9 Kantoorartikelen

Uit de database kunnen verschillende kantoorartikelen worden geselecteerd. Indien het artikel niet (afzonderlijk) in de database voorkomt, kan het materiaal dat hoofdbestanddeel van het artikel is worden geselecteerd.

3.10 Eten & drinken

Uit de database kunnen verschillende voedingsmiddelen worden geselecteerd. Dranken zijn in een aantal gevallen gespecificeerd op type verpakking.

3.11 Afval en procesemissies

Uit de database kunnen verschillende soorten afval met bijbehorende verwerkingsmethode (storten / verbranden / recycleren) en procesemissies worden geselecteerd. Bij de emissiefactoren is rekening gehouden met mogelijke energetische waarde in geval van verbranding. Voor sommige afvalsoorten/emissies is hierdoor de emissiefactor negatief.

3.12 Totaaloverzicht

Het model genereert automatisch in een apart werkblad een totaal overzicht. In dit overzicht zijn de totale CO₂eq-emissies per soort input opgenomen.

Daarnaast kan in dit werkblad de naam van het bedrijf of de vestiging worden ingevuld. Indien de jaaromzet en/of het aantal medewerkers worden ingevuld, wordt de voetafdruk in ton CO₂eq per mln € omzet en/of ton CO₂eq per werknemer (fte) uitgerekend.

3.13 Voetafdruk figuur

Het model genereert automatisch een figuur op basis van het totaaloverzicht. De positie van de legenda is handmatig aan te passen.

3.14 Verbijzondering naar producten

De kolommen B t/m G van het werkblad productieketen worden automatisch overgenomen in het werkblad producten (ook kolommen B t/m G). In het werkblad **producten** kan de totale CF van het bedrijf of de vestiging vervolgens worden verbijzonderd naar afzonderlijke producten.

De verbijzondering naar afzonderlijke producten gaat als volgt:

- in werkblad **producten** kunnen **vanaf kolom K in regel 16** namen van (maximaal) 10 producten worden gezet;
- het is ook mogelijk om enkele belangrijke producten te benoemen en 'overige' als verzamelnaam voor de minder belangrijke producten te nemen;
- vervolgens kan de footprint van elk item (kolom I) **in percentages** worden verbijzonderd naar de producten in de **kolommen K t/m T**; indien een grondstof of materiaal slechts voor een enkel product wordt gebruikt, kan 100% worden ingevuld in de kolom van het betreffende product;
- sommige items zullen niet rechtstreeks naar afzonderlijke producten kunnen worden verbijzonderd; in die gevallen kan een (andere) relevante verdeelsleutel worden genomen, bijvoorbeeld **gewicht** of de **economische waarde** van het eindproduct;
- het CF-model checkt of het totaal voor alle producten samen exact 100% is; zo niet, dan komt in kolom V 'niet gelijk aan 100' te staan;
- in de **kolommen Y t/m AH** verschijnen automatisch de footprints van elk item voor de afzonderlijk onderscheiden producten;
- de **totale footprints per onderscheiden product** staan **vanaf kolom Y in regel 7**;



- het CF-model checkt of het totaal voor alle producten samen (**cel A17**) exact gelijk is aan de in werkblad productieketen berekende totale CF van het bedrijf (**cel Y3**); zo niet, dan komt in cel AJ7 'totaal is niet gelijk' te staan;

Het werkblad producten bevat ook twee knoppen (ter hoogte van regel13). Het resultaat van klikken op de knoppen spreekt voor zich. Voor de werking van het model maakt het niet uit welke van beide knoppen actief is. Wel is het handig om na een aanvulling of bewerking even heen en weer te schakelen om te voorkomen dat de nieuw gevulde rijen tussen de lege rijen blijven staan.

3.15 Verbijzondering naar vestigingen

In plaats van verbijzondering van de totale CF naar producten, kan deze ook worden verbijzonderd naar afzonderlijke vestigingen. Voor item-hoeveelheden die per vestiging bekend zijn kan in werkblad productieketen het betreffende item meerdere keren worden ingevuld. In het werkblad producten (feitelijk dan 'vestigingen') kan dan per regel 100% bij een enkele vestiging worden ingevuld.



4 DATABASE

4.1 Standaard gratis database

In het gratis standaard model is de database beperkt tot enkele honderden records van de meest voorkomende productie inputs. Deze database kan niet worden gewijzigd of aangevuld door de gebruiker. Wel kan de gebruiker alle in de database opgenomen informatie gebruiken om het model uit te testen en de werking ervan te begrijpen.

Als aparte feature zijn in deze database ook inputfactoren opgenomen in euro's. Dat wil zeggen dat men een (grote) schatting kan maken van inputs waarvan men b.v. het gewicht of verbruik in fysieke grootheden niet (precies) kent, maar wel de inkoopwaarde. Vooral handig voor de relatief geringere inputs.

4.2 Gebruikers database

In de uitgebreide database, die tegen vergoeding wordt geleverd (samen met een uitgebreidere versie van het model), zijn ca. 3000 gestandaardiseerde CF's opgenomen, en kunnen door de gebruiker nog eens ca. 2000 extra CF's worden ingevoerd.

De in de database opgenomen grondstoffen, materialen en producten weerspiegelen de meest voorkomende inputs in industriële ondernemingen.

4.3 Zoeken in de database

U kunt de **database** doorzoeken op verschillende manieren:

- door met de pagedown toets de gehele database te doorlopen (dan kunt u zien welke inputs allemaal zijn opgenomen in de database). Dit is een erg omslachtige manier.
- Door in regel 14 van de database eerst een selectie te maken, waarbij het vooral handig is om te selecteren op **Categorie**. Dit doet u door op een driehoekje van het autofilter in regel 14 te klikken, en vervolgens een categorie te selecteren. Door in het autofilter **alle categorieën** te selecteren maakt u selecties ongedaan.

4.4 Verschillen demo model <> volledig model

Het demo-model is qua werking identiek aan het volledige model. Wel heeft het **demo-model** enkele beperkingen ten opzichte van het volledige model:

- de **database** van het demo-model is beperkt;
- het werkblad **productieketen** in het demo-model bevat per type input minder regels;
- de **database** van het demo-model is niet uitbreidbaar met bijvoorbeeld gegevens van eigen toeleveranciers;
- de demoversie van CO2L is **gratis**.



BRONNEN:

ADEME (French Agency for the Environment and Energy Management), 2007, Emission factors guide, version 5.0

AEA Energy & Environment (2007), Climate Change Consequences Of VOC Emission Controls. PDF-document via www.airquality.co.uk, September 2007

Burdick, David, 2002, "Measuring Corporate Sustainability", Draft version of PhD proposal, (www.sustainablesteps.com), Milwaukie, Oregon, August 2002

Carbon Trust (2006), Carbon footprints in the supply chain: the next step for business. PDF-document via www.carbontrust.co.uk, november 2006

CBS, 2010a, Tabellen Energieverbruik waterzuivering 2000 – 2009, www.statline.nl

CBS, 2010b, Tabellen Macro-economie en Natuur en milieu via www.statline.nl

CBS, 2010c, Tabellen Milieurekeningen www.cbs.nl

CBS, 2010d, Tabellen Nationale rekeningen via www.cbs.nl

CBS, 2010e, Tabellen Waterproductie en waterverbruik 2000 – 2009, www.statline.nl

CBS, 2009a, Parkemissiefactoren 2000 – 2007, www.statline.nl

CBS, 2009b, Verschillende output; van productiestatistiek naar macro-economische gegevens. Den Haag/Heerlen, 25 mei 2009, via www.cbs.nl

CE Delft (2009), Achtergrondgegevens Stroometikettering 2008. PDF-document via www.ce.nl, publicatienummer: 09.3914.11, maart 2009

Ericsson, 2006, "Key Performance indicators: Environmental", download van www.ericsson.com

ERA (2009), Carboninventory heatset (public). Excel-bestand, april 2009

EuPIA (2007), Carbon footprint of printing inks. PDF-document via www.bsiglobal.com, 17 december 2007

Gerbens-Leenes, P.W., 2000, "Groen Kookboek. Bijlage 11. Overzicht benodigde grondstoffen, ruimtebeslag en indirect energiebeslag per levensmiddel. Bijlage 12. Energiebeslag, ruimtebeslag en voedingswaarde levensmiddelen." Groningen, RUG (IVEM-Onderzoeksrapport 103b, werkdocument), mei 2000

Intergraf (2009), Draft Intergraf recommendations on CO2 emissions calculation in the printing industry. Word-document, 20 October 2009

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2002, "Aviation and the Global Atmosphere"



Jantzen, Jochem en Henk van der Woerd, 2003, "Mondiale Voetafdruk BrightHouse 2001", Den Haag, TME, februari 2002

Jantzen, Jochem, 2002, "Measuring Environmental Performance of Enterprises", paper presented at the OECD, Paris, 17 April 2002

NAPIM (2007), A Realistic Appraisal of Soy Oil Printing Inks. An updated version of the NAPIM document, "A Realistic Appraisal of Soya Inks" issued in 1991. PDF-document via www.na.flintgrp.com, 8 november 2007

VITO, "BBT rapport Tankstations, Hoofdstuk 3: Benzinstation, Autobrandstoffen en Milieuaspecten", Mol, 2002 (www.emis.vito.be)

VROM / VenW, 2010, Tabellen Emissieregistratie via www.emissieregistratie.nl

VROM, 2009, Protocol 9052 Stationaire bronnen fossiel t.b.v. NIR 2009. 1A1 1A2 1A4: CO₂ N₂O en CH₄ uit stationaire verbranding van fossiele brandstoffen. Den Haag, VROM, uitgave april 2009, via www.emissieregistratie.nl

Wackernagel, Mathis, Nocky Chambers and Craig Simmons, "Sharing Natures Interest, Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability", Oxford/Oackland, August 2000

WB, 2002, "Wereld Inkomen", op de website van de Wereldbank, november 2002

WRI (World Resources Institute) and WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) (2004), The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised edition, March 2004

WWF, 2009, Living Planet Report 2008. PDF-document via <http://www.panda.org>