

VMM/EIL/GP/5.003

Datum: 17 april 2014

Uitgave: 7

Bijlagen: 3

Pag.: 1/186

Procedure voor het hoofdproces van het team Emissie-inventaris Lucht
Opmaak emissie-inventaris broeikasgassen.

	Naam	Handtekening	Datum
Opgesteld door medewerkers Emissie Inventaris Lucht en Kwaliteitsverantwoordelijke:	Miet D'heer		
Goedgekeurd teamverantwoordelijke Emissie Inventaris Lucht:	Marie-Rose Van den Hende		

INHOUDSOPGAVE

1	DOEL.....	4
2	TOEPASSINGSGBIED.....	4
3	AFKORTINGEN	4
4	BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE.....	4
4.1	ONDERDEEL VAN ALGEMEEN ORGANISATIEMODEL.....	4
4.2	VERSCHILLENDE STAPPEN VAN HET HOOFDPROCES.....	5
4.2.1	OPMAAK VAN DE PROCESBESCHRIJVINGEN VOOR DE VERSCHILLENDE SECTOREN: UNFCCC-VERPLICHTINGEN	5
4.2.2	VERZAMELEN VAN DATA EN BEREKENEN VAN DE EMISSIES: DATABRONNEN, KWALITEITSCONTROLES EN ARCHIVERING.....	7
4.2.3	OFFICIËLE RAPPORTERING IN DE CRF-TABELLEN: DATA INVOEREN, VALIDEREN EN COMPILEREN.....	13
4.2.4	RAPPORTEREN EN DOCUMENTEREN: OPMAAK NIR	18
4.2.5	EVALUEREN VAN HET PROCES: VERBETERMAATREGELEN	19
5	KWALITEITSBORGING	19
6	VEILIGHEID	20
7	BIJLAGEN.....	21
	Bijlage 7.1. Flowcharts van hoofdproces van het team Emissie-inventaris Lucht: opmaak emissie-inventaris broeikasgassen.	21
	Bijlage 7.2. Formulieren ter controle van de kwaliteit van de emissieberekening.....	30
	Bijlage 7.3. Procesbeschrijving voor de verschillende sectoren in Vlaanderen.	32
	Bijlage 7.3.1. Procesbeschrijving voor de sector Energie: algemeen (verantwoordelijke Miet D'heer)	33
	Bijlage 7.3.2. Procesbeschrijving voor de elektriciteitscentrales in Vlaanderen (verantwoordelijke Ronny Vercruysse)	37
	Bijlage 7.3.3. Procesbeschrijving voor de Petroleumraffinaderijen in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer)	41
	Bijlage 7.3.4. Procesbeschrijving voor de gebouwenverwarming in Vlaanderen (verantwoordelijke Ronny Vercruysse).....	42
	Bijlage 7.3.6. Procesbeschrijving voor de luchtvaart in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher).....	57
	Bijlage 7.3.7. Procesbeschrijving voor de binnenvaart in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher).....	68
	Bijlage 7.3.8. Procesbeschrijving voor de zeevisserij in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher en Inge Van Vynckt)	83
	Bijlage 7.3.9. Procesbeschrijving voor de zeescheepvaart in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher)	84
	Bijlage 7.3.10. Procesbeschrijving voor het spoorverkeer in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher).....	100
	Bijlage 7.3.11. Procesbeschrijving voor ijzer- en staal industrie in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer)	117
	Bijlage 7.3.12. Procesbeschrijving voor de caprolactamproductie in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer)	121
	Bijlage 7.3.13. Procesbeschrijving voor de salpeterzuurproductie in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer)	122

<i>Bijlage 7.3.14. Procesbeschrijving voor de berekening van de NMVOS-emissies in Vlaanderen (verantwoordelijke Els De Brabanter).....</i>	<i>123</i>
<i>Bijlage 7.3.15. Procesbeschrijving voor de landbouw in Vlaanderen (verantwoordelijke Inge Van Vynckt).....</i>	<i>136</i>
<i>Bijlage 7.3.16. Procesbeschrijving voor de berekening van de emissies van CH₄ afkomstig van stortplaatsen (verantwoordelijke Miet D'heer, Soetkin Maene).....</i>	<i>167</i>
<i>Bijlage 7.3.17. Procesbeschrijving voor de off-road in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher).....</i>	<i>176</i>
<i>Bijlage 7.3.18 Procesbeschrijving voor de sector LULUCF in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer).....</i>	<i>184</i>

1 DOEL

Dit document beschrijft het hoofdproces van de Emissie Inventaris Lucht met betrekking tot de opmaak van de emissie-inventaris van broeikasgassen. Deze emissies dienen op internationaal niveau verplicht geregistreerd te worden in de zogenaamde CRF-tabellen (via de software CRF Reporter).

Het United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) en het Kyoto protocol leggen aan de lidstaten verplichtingen op waarbij ondermeer nieuwe standaarden worden gedefinieerd voor de opmaak van de nationale emissie-inventarissen van broeikasgassen. Deze standaarden bevatten meer stringente eisen die gerelateerd zijn met transparantie, consistentie, volledigheid en accuraatheid van inventarissen.

Eén van de verplichtingen is het opzetten van een kwaliteitszorgsysteem voor de emissie-inventaris van de broeikasgassen. Daarnaast moet ondermeer ook een bepaling van de key source categorieën en een onzekerheidsanalyse van deze broeikasgasemissies gebeuren.

Dit document vormt een onderdeel van het kwaliteitsmanagementssysteem van de emissie-inventaris broeikasgassen waarbij in detail wordt beschreven hoe het volledige proces gebeurt van dataverzameling, berekenen en rapporteren van emissies voor de verschillende sectoren in Vlaanderen.

2 TOEPASSINGSGEBIED

Deze procedure is van toepassing op het team Emissie-inventaris Lucht van de Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie (ALMC).

3 AFKORTINGEN

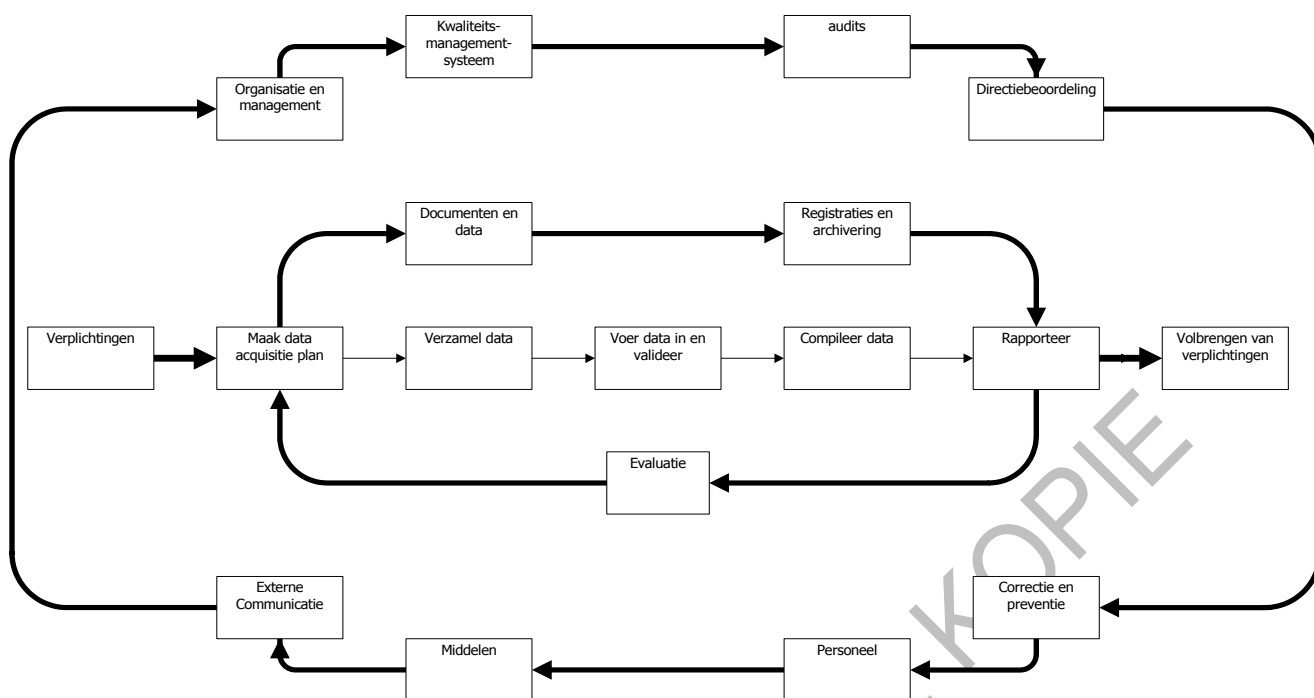
AD:	Activiteitsdata.
Citepa:	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (Paris - France).
CLE:	Centrum voor Landbouw Economie.
CRF:	Common Reporting Format (gestandaardiseerde tabellen die moeten ingevuld worden voor de officiële rapportering van de emissie-inventaris van broeikasgassen).
PB:	Procesbeschrijving: de procesbeschrijving heeft tot doel heeft de kwaliteit te bewaken van het volledige inventarisatieproces (van de inputdata tot de berekening van de emissies en de rapportering in de CRF-tabellen).
EF:	Emissiefactoren.
FAO:	Food and Agriculture Organisation.
IPCC:	Intergovernmental Panel on Climate Change: deze instantie is belast met het wetenschappelijke, technische en sociaal-economische onderzoek rond klimaatsverandering.
IRCEL:	Interregionale Cel voor Leefmilieu.
NIR:	National Inventory Report.
NIS:	Nationaal Instituut voor de Statistiek.
Tier:	Detailniveau van de verschillende gebruikte methodologieën voor de inschatting van de broeikasgasemissies.
UNFCCC:	United Nations Framework Convention on Climate Change.
VBT:	Vereniging van Belgische Tuinbouwveilingen.
VITO:	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek.
VMM:	Vlaamse Milieumaatschappij.

4 BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

4.1 ONDERDEEL VAN ALGEMEEN ORGANISATIEMODEL

Het team Emissie-inventaris Lucht heeft een kwaliteitsmanagementsysteem ontwikkeld en geïmplementeerd op basis van NEN-EN-ISO 9001:2000. Dit systeem is procesgeoriënteerd en wordt getoond in de onderstaande figuur.

Een gedetailleerde beschrijving van dit model bevindt zich in het kwaliteitshandboek.



4.2 VERSCHILLENDE STAPPEN VAN HET HOOFDPROCES

De flowcharts van het hoofdproces van het team Emissie-inventaris Lucht met betrekking tot de opmaak van de emissie-inventaris broeikasgassen bevinden zich in bijlage 7.1 van deze procedure.

4.2.1 OPMAAK VAN DE PROCESBESCHRIJVINGEN VOOR DE VERSCHILLENDE SECTOREN: UNFCCC-VERPLICHTINGEN

Het doel bij het opstellen van de procesbeschrijvingen is om de kwaliteit van het volledige proces op te volgen, van de opvraging en de correcte verwerking van de inputdata tot het berekenen van de emissies en de uiteindelijke invulling in de CRF-tabellen voor de officiële, internationale rapporteringen. Deze procesbeschrijvingen zijn opgesteld volgens de IPCC-richtlijnen. Het opstellen ervan gebeurt in verschillende stappen (zie hieronder). De procesbeschrijvingen van de verschillende sectoren zijn te vinden in de bijlagen onder 7.3.

Stap 1. Beschrijven van de achtergrond van de data:

Dit komt in de praktijk neer op het beschrijven van waar de data komen. De sectoren waarvoor ondermeer de emissies van de broeikasgassen dienen ingevuld te worden in de CRF-tabellen zijn:

- Energie (incl. transport)
- Industriële processen
- Solvents & other product use
- Agriculture
- Land Use Change en Forestry
- Waste

Voor elk van deze sectoren worden de volgende stappen herhaald:

Stap 2. Het bepalen van de methode van emissieschatting:

In de CRF-tabellen zijn de hierboven vermelde sectoren verder opgedeeld in broncategorieën. Voor elk van deze broncategorieën wordt vooreerst nagegaan of er in Vlaanderen (relevante) bronnen aanwezig zijn.

Voor alle sectoren waarvoor er in Vlaanderen broeikasgasemissies aanwezig zijn, wordt nagegaan welke gegevens of gegevensbronnen voorhanden zijn om deze emissies te bepalen (activiteitsdata, emissiefactoren, emissiemetingen e.a.). Op basis van het detailniveau van de beschikbare gegevens en het aandeel van de betrokken emissiecategorie in de totale korf van 6 broeikasgassen (CO₂, CH₄, N₂O, PFK's, HFK's en SF₆) wordt bepaald welke methode gevolgd zal worden voor de berekening van de emissie: de Tier 1-, Tier 2- of Tier 3-methode zoals voorgeschreven in de IPCC-richtlijnen (1996) of een landspecifieke methode ("country specific"). De verschillende Tier-niveaus wijzen op verschillende niveaus van detail van de gebruikte methodologie (Tier 1 is de meest eenvoudige methode (meestal AD x EF), Tier 3 is de meest complexe methode (meestal via modellering)). Voor de belangrijkste of meest voorkomende broncategorieën geven de IPCC-richtlijnen (1996) gedetailleerde flowcharts voor de keuze tussen een Tier 1-, Tier 2- of Tier 3-berekening van de emissies.

Op basis van de gekozen berekeningsmethode worden dan de emissies van de betrokken broncategorie ingeschat.

De keuze van de berekeningsmethode dient geregistreerd en gedocumenteerd te worden. Dit gebeurt in deze procedure.

De categorieën die niet voorkomen in Vlaanderen of die geen broeikasgasemissies veroorzaken worden, in overeenstemming met de IPCC-richtlijnen (1996), in de CRF-tabellen respectievelijk aangeduid als NO (Not Occurring) of NA (Not Applicable). De sectoren waarvoor geen emissies ingeschat (kunnen) worden, worden in de CRF-tabellen aangeduid als NE (Not Estimated). Dit kan gebeuren doordat er bijvoorbeeld geen relevante informatie aanwezig is in Vlaanderen om de emissies van deze bronnen te kunnen inschatten. Deze bronnen zijn naar aandeel in emissies meestal vrij onbelangrijk.

Stap 3. Het bepalen van de onzekerheden van de inputdata en het bepalen van de onzekerheden per broncategorie, op de totale emissie en op de trend:

Voor het bepalen van de onzekerheden van de emissies van de broeikasgassen kan het technisch rapport 'Uitvoeren van onzekerheidsbepalingen - Emissie-inventaris broeikasgassen van het Vlaamse Gewest', opgemaakt door Det Norske Veritas Consulting Benelux in opdracht van de VMM (juni 2004) worden geraadpleegd. Dit rapport geeft een eerste berekening van de onzekerheden van de emissies van broeikasgassen in Vlaanderen.

Voor de officiële rapporteringen naar Europa en naar de Verenigde Naties moeten de onzekerheden gerapporteerd worden van de Belgische broeikasgasemissie-inventaris. In de praktijk komt dit neer op een onderling overleg met de andere gewesten voor de inschatting van deze onzekerheden. Momenteel wordt aan de onzekerheidsbepaling van de Belgische broeikasgasemissie-inventaris de meeste aandacht besteed gezien deze jaarlijkse verplichting. Sedert de aanstelling van de nationale 'inventory compiler' bij de Interregionale Cel Leefmilieu in Brussel in 2009, worden de onzekerheidsbepalingen van de Belgische broeikasgasinventaris door deze persoon uitgevoerd. Het blijft een aandachtspunt om in de toekomst ook op regelmatige basis een onzekerheidsanalyse uit te voeren op de Vlaamse broeikasgasinventaris.

Samengevat gebeurt de onzekerheidsbepaling van de inputdata als volgt:

Vermits er aan alle inputdata een onzekerheid gekoppeld is, wordt voor elke broncategorie waarvoor een emissie gerapporteerd wordt, bepaald wat de nauwkeurigheid is van de gebruikte inputdata (activiteitsdata, emissiefactoren, e.a.). Aan de hand van een statistisch model moet de onzekerheid van de broeikasgasemissie-inventaris gekarakteriseerd worden. Er zijn twee mogelijkheden om dit te doen: deze nauwkeurigheid kan beschreven worden onder de vorm van een 95% betrouwbaarheidsinterval of onder de vorm van een waarschijnlijkheidsdistributie. Deze methodologie staat in detail beschreven in het bovenvermelde technisch rapport in Hoofdstuk 3 - § 3.2 Characterising Uncertainties.

Bij de bepaling van de nauwkeurigheid (of onzekerheid) wordt ondermeer rekening gehouden met (voor zover informatie hierover beschikbaar):

- nauwkeurigheid van de gebruikte meetinstrumenten;
- aard van de beschikbare gegevens;

- dekkingsgraad van de beschikbare gegevens;
- controle van de bekomen meetresultaten via alternatieve data en berekeningsmethoden;
- vergelijking met resultaten in andere landen (op voorwaarde dat omstandigheden en/of de berekeningsmethoden vergelijkbaar zijn);
- oordeel van experts.

Voor het bepalen van de onzekerheden per broncategorie, op de totale emissie en op de trend schrijft de IPCC – Good Practice Guidance 2 methodes voor:

- a. Tier 1: dit geeft een eerste ruwe benadering. Bij deze methode worden alle onzekerheden verondersteld een normale verdeling te hebben. Voor de berekening van de onzekerheid op het niveau van de broncategorie, op het totale niveau of op de trend worden wiskundige formules gebruikt (zie hiervoor ook technisch rapport, Hoofdstuk 11). Deze eenvoudige Tier 1-methodologie wordt gebruikt voor de onzekerheidsanalyse van de Belgische broeikasgasinventaris (NIR April 2010: algemene onzekerheid op de Belgische inventaris van 2008 bedraagt 7,62%).
- b. Tier 2: dit geeft een meer nauwkeurige berekening van de onzekerheden. Voor de onzekerheden op de inputdata kunnen ook andere dan normale waarschijnlijkheidsdistributies worden gebruikt. Met behulp van een rekenprogramma (bvb. Crystal Ball) gebaseerd op Monte-Carlo simulatietechnieken worden de onzekerheden op het niveau van de broncategorie, op het totale niveau en op het niveau van de trend berekend.

Stap 4. Het controleren van de kwaliteit van de data:

Er worden drie controles uitgevoerd:

- Controle van aannames en criteria gebruikt bij de emissie-inschatting van de verschillende broncategorieën.
- Controle van de geselecteerde Tier niveaus: hier komen de controles van de methodes ter bepaling van Tier niveaus en de controles van de resultaten van de Tier niveaus aan bod om zo consistentie tussen alle gegevens te hebben. In de praktijk komt dit neer op een controle van de methode van emissieschatting.
- Controle van de methode onzekerheidsbepaling (zie hoger).

Momenteel worden de eerste twee geregistreerd en gedocumenteerd via deze procedure en via de formulieren FORM 5.001 tot FORM 5.008, het ligt in de bedoeling om dit ook op termijn voor de laatste controle te doen.

Stap 5. Indien relevant: herberekening van de emissies van de voorgaande jaren voor de optimalisatie van de emissie-inventaris van broeikasgassen.

Stap 6. Indien uit voorgaande blijkt dat de uiteindelijk berekende broeikasgasemissies door de experts van de verschillende sectoren kwalitatief goed worden bevonden, volgt de laatste stap nl. het invoeren in de gestandaardiseerde CRF-tabellen (via CRFReporter) waarna op Vlaams niveau een laatste validatie gebeurt. Daarna wordt de Vlaamse broeikasgasemissie-inventaris aan IRCEL bezorgd voor de Belgische compilatie en de officiële rapporteringen naar de Europese Commissie en naar het UNFCCC-secretariaat.

Deze procesbeschrijvingen vormen de basis van het hoofdproces van het team Emissie-inventaris Lucht met betrekking tot de opmaak van de emissie-inventaris van broeikasgassen. De praktische uitwerking wordt beschreven in de hierna volgende punten 4.2.2. 'Verzamelen van data en berekenen van de emissies: databronnen en kwaliteitscontroles' 4.2.3. 'Officiële rapportering in de CRF-tabellen: data invoeren, valideren en compileren' 4.2.4. 'Rapporteren en documenteren: opmaak NIR' en 4.2.5. 'Evalueren van het proces: verbetermaatregelen'.

4.2.2 VERZAMELEN VAN DATA EN BEREKENEN VAN DE EMISSIES: DATABRONNEN, KWALITEITSCONTROLES EN ARCHIVERING

Het verzamelen van data gebeurt min of meer op dezelfde wijze voor de verschillende broncategorieën. De emissie-inschatting gebeurt via rechtstreekse metingen of via AD en EF. De berekeningen van de emissies kunnen gebeuren op verschillende niveaus van detail (Tier 1, Tier 2 of Tier 3). Deze verschillen naargelang de sector vermits ondermeer niet voor alle sectoren dezelfde

basisinformatie aanwezig is. Verdere detaillering van deze methodologieën kan gevonden worden in de IPCC-Guidelines (zie ook 4.2.1).

De informatiebron waar de gegevens gehaald worden voor de berekening van de broeikasgasemissies verschilt naargelang de broncategorie. De onderstaande tabel 1 geeft een overzicht van de verschillende databronnen die gebruikt worden voor de berekening van de broeikasgasemissies voor de verschillende sectoren in Vlaanderen.

ONGECONTROLEERDE KOPIE

Tabel 1: Overzicht van de verschillende databronnen per broncategorie voor de berekening van de broeikasgasemissies in Vlaanderen:

Wat	Waar
Energie	
CO ₂ algemeen	Situatie tot en met de officiële rapportering van april 2006: energetische CO ₂ -emissies berekend door de VITO. Vanaf april 2006: energetische CO ₂ -emissies berekend door het team Emissie-inventaris Lucht (AD uit Energiebalans VITO en EF van IPCC 1996 en gebruik van ETS-data).
CH ₄ en N ₂ O algemeen	AD van Energiebalans VITO en EF vnl. IPCC 1996, ook EMEP/CORINAIR en TNO (naargelang de sector).
Centrales	AD van bedrijven, emissies via analyses fuels (CO ₂) en EF IPCC (CO ₂ , CH ₄ en N ₂ O)
Raffinaderijen	CH ₄ en N ₂ O Raffinaderijen: deels EF Citepa (autocombustion + deel fugitief) en AD IMJVs, deels berekeningen/metingen uitgevoerd door bedrijven (IMJVs). CO ₂ Raffinaderijen: IMJVs (ook voor WKK-installaties)
Cokesfabrieken	CH ₄ : AD en EF van bedrijf (vanaf 2004 uit IMJV). CO ₂ : methodologie goedgekeurd door bedrijf (C-balans t.e.m. submittie 2009, ETS-methodologie vanaf submittie 2010)
Ijzer en staal	CO ₂ : methodologie goedgekeurd door bedrijf (vanaf submittie 2010 ETS-methodologie) + inschatting via Energiebalans VITO en bedrijfsspecifieke emissiefactoren. CH ₄ : zie hoger cokesfabrieken N ₂ O: verwaarloosbaar
CH ₄ , N ₂ O en CO ₂ opslag, transport en distributie van aardgas	AD van Synergrid (vroeger statistieken Figaz) EF/emissies van Fluxys en Synergrid.
CH ₄ en N ₂ O andere sectoren (centrales, industrie, gebouwenverwarming, land- en tuinbouw)	AD Energiebalans VITO of bedrijven (centrales) en EF van TNO97, Citepa, IPCC1996 of EMEP/EEA Air pollutant Emission Inventory Guidebook 2009 (naargelang de sector).
Industriële processen:	
CO ₂ niet-energetisch gebruik van brandstoffen (o.m. gebruik van herwonnen brandstoffen in kraakeenheden)	Enquêteering door VITO i.s.m. Essenscia. Het gaat om vertrouwelijke informatie.
IJzer en staal: proces CO ₂ en CH ₄	AD en EF rechtstreeks van de

		bedrijven (vanaf 2004 uit IMJV), methodologie goedgekeurd door de bedrijven voor proces CO ₂ , Energiebalans VITO en ETS-methodologie goedgekeurd door bedrijf voor totale CO ₂ Arcelor.
	Productie van NH ₃	Enquêtering door VITO i.s.m. Essenscia en informatie uit IMJVs. Het gaat om vertrouwelijke informatie.
	N ₂ O (caprolactamproductie, salpeterzuurproductie)	Alle info (AD, EF en emissies) komt rechtstreeks van de bedrijven (IMJVs).
	Minerale producten (glas en keramiek)	AD en emissies: deels afzonderlijke opvraging bij de bedrijven, deels gerapporteerde informatie via ETS-richtlijn, deels via IMJVs
	Gefluoreerde gassen (productie en consumptie van gehalogeneerde koolwaterstoffen en SF ₆)	Alle informatie m.b.t. de emissie-inschatting van deze polluenten gebeurt via een jaarlijkse studie uitgevoerd door Econotec/VITO.
Transport		
	Wegverkeer	MIMOSA
	Wagenpark	DIV.
	Relatie bouwjaar – Euroklasse	Document VITO – VMM
	Euronormen	Document Caroline De Bosscher.
	Jaarlijkse km's per wagen	FOD Mobiliteit en vervoer
	Gemiddelde snelheid op de wegen	VITO
	Procentuele verdeling van het verkeer per type weg	FOD Mobiliteit en vervoer
	meteo	IRCEL
	Parameters brandstof wegverkeer	KB's en Europese richtlijnen, Energiebalans
	EF wegverkeer	Copert IV standaardwaarden.
	Luchtverkeer	EF EMEP/Corinair methodologie, data luchthavens en Belgocontrol
	Scheepvaart : zeescheepvaart en binnenvaart	Model EMMOSS V2.2.
	Spoorverkeer	Model EMMOSS V2.2.
Off-road		
	Bosbouw en groenvoorziening	OFFREM
	Huishoudens	OFFREM, Bevolkingsstatistieken en statistieken Febiac (quads en moto's)
	Industrie en bouw	OFFREM, SIGMA/Federauto
	Defensie	OFFREM, Ministerie van defensie
	Havens	OFFREM, overslagstatistieken havens
	Luchthavens	OFFREM, luchthavens : goederenstatistieken, passagiers en vliegtuigbewegingen
	Multimodale overslagterminals	OFFREM
Agriculture		
	AD en EF van kunstmest	AD dL&V (AMS)
	AD van veeteelt	NIS (1990 tem 1999) / VLM (vanaf 2000)
	Aantal kg N/dier/jr	VLM (o.a N-balans en mestdecreet)
	EF van veeteelt (N ₂ O en CH ₄)	IPCC en UGent

	Mesttransport/gemeente	VLM
	N-fixerende gewassen	NIS
	%DS	VBT en FAO
	Integrator en gegevens MAP (CH ₄)	VLM
	CH ₄ model	VITO en IPCC
	Nleach	SENTWA model → dienst Stroomgebiedbeheer
	Proteïne-inname	FAO (foodbalance sheets Benelux)
	FOS	UG.
	AWMS (Animal Waste Manure System)	VLM.
	N ₂ O model (incl. human sewage)	UGent (formules van IPCC).
Land use and land use change and forestry		
	CH ₄ : Bodememissie, wateremissie en opvang in bossen	AD van NIS en GIS-analyse en EF van UGent en Nederlandse studie van Amstel en al. Emissie opgenomen in VMM-jaarverslag maar niet opgenomen in CRF-tabellen (geen categorie voorzien).
	CO ₂ : Terrestrische ecosystemen (verandering in C-bodemvoorraad van grasland, akkerland, bossen, moerasachtig gebied en ander land en verandering in bovengrondse biomassa van bossen en kappen van bossen), emissies door gebruik van kalk op gronden en door branden	IPCC-methodologie + onderzoek door UCL en UGent en actualisaties oppervlaktes verschillende landbestemmingen en veranderingen in landbestemmingen door universiteit van Gembloux (studies sedert 2009).
	Andere broeikasgassen: emissies N ₂ O door omzettingen naar akkerland en emissies door branden (CH ₄ , N ₂ O)	IPCC-methodologie
Waste		
	Compostering (CH ₄)	EF van studie Nederland en AD van OVAM.
	Afvalverbranding	CH ₄ (verwaarloosbaar) en N ₂ O: EF Citepa en AD OVAM. CO ₂ : Energiebalans VITO (in deze sector enkel deel zonder elektriciteitsproductie, d.i. tot 2005).
	Storten van afval (CH ₄)	Model VITO (incl. industrieel en gemeentelijk afval) en overleg met OVAM (validatie resultaten). Sedert 2010 ook contacten met individuele stortplaatsen ter optimalisatie van de modellen. Verdere optimalisatie methodologie n.a.v. UNFCCC In-country-review september 2012.
	Wastewater handling (CH ₄)	EF van EMEP/Corinair voor RWZI's en van IPCC voor sceptische tanks en AD van VMM en NIS.
	Wastewater handling (N ₂ O)	Zie sector Agriculture (deel human sewage).
Solvents and other product use		
	Gebruik van N ₂ O voor anesthesie (medische toepassingen)	AD (Aantal bedden per hospitaal) van FOD (Volksgezondheid) en EF Onderzoek Econotec 1995.

Tijdens het berekeningsproces worden voor elke sector een aantal controles ingevoerd teneinde de kwaliteit van de bekomen emissie-inschattingen te waarborgen. Deze controles worden uitgevoerd door de verantwoordelijken voor de verschillende sectoren en worden geregistreerd in formulieren: formulieren 5.001 t.e.m. 5.007 voor de respectieve sectoren energie (5.001), industriële processen (5.002), transport (5.003), solvent en ander product gebruik (5.004), landbouw (5.005), landgebruik en veranderingen in landgebruik en bosbouw (5.006) en de sector afval (5.007).

Het formulier 5.008 geeft de algemene controles weer die uitgevoerd zijn voor alle sectoren in de CRF-tabellen via de CRFReporter-software. Het formulier 5.009 geeft de gemaakte verbeteringen/aanpassingen aan de broeikasgasinventaris weer t.o.v. het vorige jaar.

Deze formulieren zijn weergegeven in bijlage 7.2 bij deze procedure.

De data worden o.m. gecontroleerd op consistentie met andere broncategorieën en op emissietrends. Ook worden de opgevraagde inputdata en de aannames gecontroleerd.

Er worden met andere woorden een aantal controles uitgevoerd ter voorbereiding van het invullen van de CRF-tabellen (zie verder 4.2.3). Deze controles gebeuren op verschillende tijdstippen en op verschillende domeinen en kunnen, indien relevant, volgende zaken omvatten:

- controle of de procesbeschrijving gevolgd is (volgens de verschillende stappen beschreven in bijlage 7.3);
- controle op de relaties tussen de data;
- controle van de documentatie, aannames en criteria;
- controle van de integriteit van gegevens;
- compleetheit van data;

Indien noodzakelijk worden er voor de verschillende sectoren verbetermaatregelen opgesteld en vastgelegd volgens de GP/5.001 "Procedure voor het vaststellen van kwaliteitsproblemen van de emissiegegevens en voorstellen tot verbetering en opvolging".

In de praktijk komt dit vnl. neer op het neerschrijven van de aangebrachte en geplande verbeteringen aan de emissie-inventaris van broeikasgassen in het jaarlijkse National Inventory Report (NIR).

De aannames die tijdens het proces van emissieberekening gebeuren worden gedocumenteerd en geregistreerd in het NIR (zie verder 4.2.4). Ook worden hierin alle referenties van data en gehanteerde criteria opgenomen.

Al deze informatie (van het verzamelen van de data tot de uiteindelijke berekening van de emissies) wordt na evaluatie definitief opgeslagen op de server van de VMM op de volgende plaats [Z:\Afd LMC\03_00_02_EIL](#). Dit gebeurt door de verantwoordelijken van de verschillende sectoren van de Emissie Inventaris Lucht. Op deze plaats op de server worden eveneens alle relevante mails opgeslagen die verstuurd worden voor ondermeer de aanvraag van de inputdata bij de verschillende instanties. De exacte locaties op dit adres staan voor de verschillende sectoren vermeld in de formulieren en in de procesbeschrijvingen (zie resp. bijlagen 7.2 en 7.3).

Deze plaats op de server is enkel toegankelijk voor de personeelsleden van het team Emissie-inventaris Lucht. Er wordt dagelijks een backup genomen van deze bestanden door de verantwoordelijken van de Afdeling Kennisbeheer van de VMM.

Bijlage 7.3 geeft een gedetailleerde beschrijving van de methodologieën voor de inschatting van de broeikasgasemissies voor de verschillende sectoren in Vlaanderen. Bijlage 7.3 bevat bijgevolg de procesbeschrijvingen voor de verschillende sectoren in Vlaanderen.

Zoals voorgeschreven in deel 4.3.6. van de procedure voor het beheer van documenten VMM/KZ/GP/0.011 dient de gebruikte software geregistreerd te worden.

Voor de Europese en internationale rapporteringsverplichtingen gebruikt de emissie-inventaris lucht specifieke software, de zogeheten CRFReporter. Daarnaast wordt voor de berekening van de emissies van bepaalde sectoren (o.m. wegverkeer, spoorverkeer, scheepvaart en off-road) eveneens gebruik gemaakt van specifieke software (Copert, EMMOSS, OFFREM). Deze software-applicaties worden geregistreerd in een Excelbestand en bijgehouden op de server op het adres

Z:\Afd LMC\03_00_02_EIL\KZ_EIL\bijdrage_collegas\actualisatie_informatie_software_en_lijst_opleidingen\software_applicaties\registratie_software_applicaties.xls

4.2.3 OFFICIËLE RAPPORTERING IN DE CRF-TABELLEN: DATA INVOEREN, VALIDEREN EN COMPILEREN

De door de verschillende verantwoordelijken binnen het team Emissie-inventaris Lucht goedgekeurde emissiegegevens (zie 4.2.2.) dienen ingevuld te worden in de zogenaamde CRF-tabellen (CRF Reporter software), de officiële rapporteringstool opgelegd door het UNFCCC-secretariaat en de Europese Commissie.

Indien de emissies herberekend zijn voor historische jaren, worden deze wijzigingen opnieuw geregistreerd in de CRF-tabellen en in detail gedocumenteerd in het NIR (zie verder 4.2.4).

De officiële rapportering van de broeikasgasemissies gebeurt volgens de voorgeschreven IPCC-Guidelines:

1. de sectorale backgroundtables worden ingevuld;
2. de sectorale tabellen en de overzichtstabellen worden vervolgens automatisch gegenereerd via voorziene links;
3. onzekerheidsanalyse wordt uitgevoerd volgens IPCC-richtlijnen (Annex 1 van de revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories). Dit gebeurt in het NIR (zie verder 4.2.4) en momenteel nog enkel op het nationale niveau.

De eerste 2 punten worden zowel voor de Vlaamse als voor de Belgische broeikasgasinventaris gevolgd.

De CRF Reporter software wordt ingevuld door de verantwoordelijke van de broeikasgasinventaris binnen het team Emissie-inventaris Lucht (aangelogd als National Inventory Compiler (NIC)). Sedert de submitatie van 2011 vult de verantwoordelijke van de landbouwsector binnen het team de CRF Reporter software zelf in voor deze sector via de software geïnstalleerd op haar PC (aangelogd als sectorverantwoordelijke) waarna deze gegevens geïmporteerd worden in de Vlaamse CRF Reporter.

De volledigheid van de data in de CRF-tabellen wordt gecontroleerd aan de hand van de summary tabellen en bij het invoeren van de notation keys in de CRF-tabellen. Er kunnen gegevens niet ingevuld zijn omdat bepaalde bronnen niet in Vlaanderen voorkomen of omdat er geen of onvoldoende gegevens in Vlaanderen voorhanden zijn om deze emissies nauwkeurig in te schatten (zie ook 4.2.1).

De finale controle van de CRF-tabellen gebeurt door de verantwoordelijke van de broeikasgasinventaris binnen de Emissie Inventaris Lucht.

Deze controle wordt geregistreerd via het formulier 5.008 (algemene controles uit te voeren voor het hoofdproces).

De gegevens van de Vlaamse broeikasgasemissie-inventaris worden daarna geaggregeerd met de gegevens van de andere gewesten om tot de officiële rapportering van de Belgische broeikasgasemissie-inventaris te komen. De compilatie van de Belgische inventaris gebeurt door de IRCEL met ondersteuning van de drie gewesten.

Er worden een aantal interne evaluaties uitgevoerd (zowel op Vlaams als op Belgisch niveau), alvorens de definitieve CRF-rapporten worden doorgestuurd (naargelang het niveau naar IRCEL of naar de Europese Commissie of het UNFCCC-secretariaat).

Indien relevant kunnen dit volgende zaken zijn:

- controle van de emissietrends op discontinuïteiten;
- nagaan van de onderlinge consistentie van de geschatte emissies;

Indien noodzakelijk worden er ook hier (zie ook 4.2.2.) verbetermaatregelen opgesteld door de verantwoordelijke en vastgelegd volgens de GP2/5.001 "Procedure voor het vaststellen van kwaliteitsproblemen van de emissiegegevens en voorstellen tot verbetering en opvolging". In de praktijk komt dit vnl. neer op het neerschrijven van de aangebrachte en geplande verbeteringen aan de emissie-inventaris van broeikasgassen in het jaarlijkse National Inventory Report (NIR).

In de CRF-tabellen worden de data opgesplitst naar broeikasgassen en broncategorieën. De volgende tabel 2 geeft een aantal opmerkingen met betrekking tot de allocatie van de emissies die in acht genomen moeten worden bij het invullen van deze CRF-tabellen. Enkel die sectoren waarbij de allocatie problemen kan geven, bevatten opmerkingen.

In het NIR wordt in detail beschreven hoe de allocatie gebeurt voor alle sectoren.

ONGECONTROLEERDE KOPIE

Categorie	Bron	Polluent	Opmerking bij allocatie emissies
1.A.1.a.	Public Electricity and Heat Production	CO ₂	incl. alle WKK-installaties (centrales, raffinaderijen, industrie, landbouw, tertiair, afvalverbranding)
1.A.1.b.	Petroleum Refining	CO ₂	emissies excl. fakkels en WKK
1.A.1.c.	Manuf.of Solid Fuels and Other Energ.Ind.	CO ₂	verbranding in cokesfabrieken + energetische activiteiten mijnindustrie (tot 1996 zelfproducent + tot 1999 sorteermachines)
1.A.2.a.	Iron and Steel	CO ₂	
1.A.2.b.	Non-Ferrous Metals	CO ₂	
1.A.2.c.	Chemicals	CO ₂	
1.A.2.d.	Pulp, Paper and Print	CO ₂	
1.A.2.e.	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO ₂	
1.A.2.f.	Other manufact. Industr. and Constr.	CO ₂	
1.A.3.a.	Civil Aviation - Aviation Gasoline	CO ₂	
1.A.3.a.	Civil Aviation - kerosene	CO ₂	
1.A.3.b.	Road Transportation	CO ₂	
1.A.3.c.	Railways – Liquid Fuels	CO ₂	
1.A.3.d.	Navigation – Gas/Diesel Oil	CO ₂	
1.A.3.e.	Other Transportation – Gaseous Fuels	CO ₂	opslag en transport van aardgas (energetische activiteiten) en opwarmen gas Statoil
1.A.4.a.	Commercial / Institutional	CO ₂	
1.A.4.b.	Residential	CO ₂	
1.A.4.c.	Agriculture / Forestry / Fisheries	CO ₂	
1.A.5.b	Other (Not elsewhere specified) – Liquid Fuels	CO ₂	militaire luchthavens onder 1A5b
1.B.2.a	Oil transport / liquid fuels	CO ₂	transport van olie
1.B.2.b.	Fugitive Emissions - Natural Gas - Distribution	CO ₂	gasdistributie (Synergrid)
1.B.2.c.	Fugitive Emissions - Flaring - Combined	CO ₂	fakkels Raffinaderijen
2.A.3	Mineral products / limestone and dolomite use	CO ₂	gebruik van kalksteen in de centrales van Langerlo en Ruien + gebruik van kalksteen bij Arcelor Gent
2.A.7	Other (glass & ceramics)	CO ₂	

Categorie	Bron	Polluent	Opmerking bij allocatie emissies
2.B.1.	Chemical Industry - Ammonia Production	CO ₂	Essenscia-enquête van VITO + IMJV BASF
2.B.5.	Chemical Industry – Other	CO ₂	procesemissies chemie (o.m. productie Ethyleenoxyde)
2.C.1.	Iron and Steel Production	CO ₂	procesemissies ijzer en staal berekend uit vloeibaar ruwstaal en elektrodenverbruik ALZ en ruwijzer en fijnbedding Sidmar. Emissies gerapporteerd onder 2C1/steel in CRFReporter (procesemissies kalkgebruik onder 2A3).
6.C.	Waste Incineration	CO ₂	emissie gerapporteerd enkel indien zonder elektriciteitsproductie (tot 2005) en fakkelemissies (+ naverbranders) chemie (uit de Essenscia-enquête van VITO met betrekking tot procesemissies chemie)
1.A.1.a.	Public Electricity and Heat Production	CH ₄	incl. alle WKK-installaties (centrales, raffinaderijen, industrie, landbouw, tertiair, afvalverbranding)
1.A.1.b.	Petroleum Refining - Liquid Fuels	CH ₄	emissie CH ₄ gealloceerd onder 1B2a
1.A.2.a.	Iron and Steel	CH ₄	IE (zie 1B1b productie cokes en 2C1 productie sinter)
1.A.2.b.	Non-Ferrous Metals	CH ₄	
1.A.2.c.	Chemicals	CH ₄	
1.A.2.d.	Pulp, Paper and Print	CH ₄	
1.A.2.e.	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH ₄	
1.A.2.f.	Other manufact. Industr. and Constr.	CH ₄	
1.A.3.a.	Civil Aviation - Aviation Gasoline	CH ₄	
1.A.3.b.	Road Transportation	CH ₄	
1.A.3.c.	Railways - Liquid Fuels	CH ₄	
1.A.3.d.	Navigation - Gas/Diesel Oil	CH ₄	
1.A.3.e.	Transport / Other transportation	CH ₄	opslag en transport van aardgas (energetische activiteiten)
1.A.4.a.	Commercial / Institutional	CH ₄	
1.A.4.b.	Residential	CH ₄	
1.A.4.c.	Agriculture / Forestry / Fisheries	CH ₄	
1.A.5.b	Other (Not elsewhere specified) - Liquid Fuels	CH ₄	militaire luchthavens onder 1A5b
1.B.1.a	Coal mining and handling	CH ₄	diffuse emissies mijnindustrie (1990-1992)

Categorie	Bron	Polluent	Opmerking bij allocatie emissies
1.B.1.b.	Fugitive Emissions - Solid Fuel Transformation	CH ₄	cokesproductie
1.B.2.a.	Fugitive Emissions - Oil - Refining / Storage en oil transport / liquid fuels	CH ₄	totaal CH ₄ incl. fakkel en transport van olie
1.B.2.a	Oil transport / liquid fuels	CH ₄	transport van olie
1.B.2.b.	Fugitive Emissions - Natural Gas –Distribution/Transmission	CH ₄	fugitieve emissies gasdistributie (Synergrid) + fugitieve emissies opslag en transport (Fluxys) + fugitieve emissies CH ₄ venting gas Statoil
2.B.5	Chemical Industry - Other	CH ₄	andere procesemissies
2.C.1.	Iron and Steel Production	CH ₄	sinterfabrieken
4.A.	Enteric Fermentation	CH ₄	
4.B.	Manure Management	CH ₄	
6.A.1.	Solid Waste Disposal on Land - Managed Waste Disposal	CH ₄	
6.B.2.	Wastewater Handling - Domestic and Commercial Wastew.	CH ₄	enkel emissies sceptische tanks in rekening te brengen, emissies huishoudelijk afvalwater worden verwaarloosbaar verondersteld
6.C.	Waste Incineration	CH ₄	verwaarloosbaar
6.D.	Composting	CH ₄	
1.A.1.a.	Public Electricity and Heat Production	N ₂ O	inclusief alle WKK-installaties (centrales, raffinaderijen, industrie, landbouw, tertiair, afvalverbranding)
1.A.1.b.	Petroleum Refining - Liquid Fuels	N ₂ O	emissies excl. fakkel en WKK
1.A.2.a.	Iron and Steel	N ₂ O	
1.A.2.b.	Non-Ferrous Metals	N ₂ O	
1.A.2.c.	Chemicals	N ₂ O	
1.A.2.d.	Pulp, Paper and Print	N ₂ O	
1.A.2.e.	Food Processing, Beverages and Tobacco	N ₂ O	
1.A.2.f.	Other manufact. Industr. and Constr.	N ₂ O	
1.A.3.b.	Road Transportation	N ₂ O	
1.A.3.c.	Railways - Liquid Fuels	N ₂ O	
1.A.3.d.	Navigation - Gas/Diesel Oil	N ₂ O	
1.A.3.e.	Transport / Other transportation	N ₂ O	opslag en transport van aardgas (energetische activiteiten)
1.A.4.a.	Commercial / Institutional	N ₂ O	
1.A.4.b.	Residential	N ₂ O	
1.A.4.c.	Agriculture / Forestry /	N ₂ O	

Categorie	Bron	Polluent	Opmerking bij allocatie emissies
	Fisheries		
1.A.5.b	Other (Not elsewhere specified) - Liquid Fuels	N ₂ O	militaire luchthavens onder 1A5b
2.B.2.	Chemical Industry - Nitric Acid Production	N ₂ O	productie van salpeterzuur
2.B.5.	Chemical Industry - Other	N ₂ O	productie van caprolactam en andere procesemissies
3.D.	Use of N ₂ O for anaesthesia	N ₂ O	
4.B.	Manure Management	N ₂ O	
4.D.	Agricultural Soils	N ₂ O	
6.B.2.	Wastewater Handling – N ₂ O from human sewage	N ₂ O	emissies N ₂ O berekend vanuit N ₂ O-model landbouw
6.C.	Waste Incineration	N ₂ O	emissie gerapporteerd enkel indien zonder elektriciteitsproductie (tot 2005)
2.E en 2.F	Production and consumption of halocarbons and SF6	F-gassen	resultaten studie Econotec/VITO

4.2.4 RAPPORTEREN EN DOCUMENTEREN: OPMAAK NIR

Er moet volgens de beslissingen van de COP (Conferentie van de Partijen) bij het Klimaatverdrag van de Verenigde Naties en de Beschikking 280/2004/EG (een bewakingssysteem voor de uitstoot van broeikasgassen in de Gemeenschap en de uitvoering van het Protocol van Kyoto) een inventarisrapport worden opgemaakt door de lidstaten. Dit rapport is het NIR (national Inventory Report) en omvat ondermeer:

- beschrijving van de institutionele regelingen met betrekking tot de opmaak van de emissie-inventaris van de broeikasgassen;
- gedetailleerde beschrijving van de methodes gebruikt voor de inschatting van de emissies van broeikasgassen en hun precursoren met ev. aanduiding van de verschillen met standaard IPCC-methodes;
- heldere en duidelijke beschrijving van zowel de inschattingmethoden als van de belangrijkste aannames die gebeurd zijn voor de berekening van de emissies van de broeikasgassen in de inventaris;
- vermelding van de referenties van alle gegevensbronnen die gebruikt worden om de inventaris op te stellen;
- beschrijving van nieuwe gegevensbronnen, referenties of onderzoeksresultaten die gebruikt zijn om de inventaris samen te stellen;
- beschrijving van significante veranderingen (bv. in emissiefactoren) en andere aannames ten opzichte van deze die gebruikt zijn bij eerdere rapporteringen;
- beschrijving van de verbeteringen voor de optimalisatie van de emissie-inventaris van de broeikasgassen;
- beschrijving van het QA/QC programma opgesteld voor de emissie-inventaris van de broeikasgassen;
- beschrijving van de gebruikte methodologie van de onzekerheidsberekening van de broeikasgasemissies.

Bij de publicatie van het NIR worden volgende documenten bijgevoegd:

- nationale (en gewestelijke) CRF-rapporteringstabellen;
- document met de onzekerheidsinschattingen van de Belgische broeikasgasemissies;
- key source analyse en trend analyse van de Belgische broeikasgasinventaris;
- eventueel nog andere ondersteunende documentatie (naargelang de vraag van de UNFCCC-experten, de noodzaak en/of de beschikbaarheid).

Indien noodzakelijk worden er ook hier (zie eerder ook 4.2.2. en 4.2.3.) verbetermaatregelen opgesteld door de verantwoordelijke en vastgelegd volgens de GP2/5.001 "Procedure voor het vaststellen van kwaliteitsproblemen van de emissiegegevens en voorstellen tot verbetering en opvolging". In de praktijk komt dit neer op het vastleggen van de uitgevoerde en geplande verbeteringen in het National Inventory Report (NIR).

Het team Emissie-inventaris Lucht van de Vlaamse Milieumaatschappij is verantwoordelijk voor de rapportering van de Vlaamse broeikasgasemissies. De CRF-tabellen van Vlaanderen, gebruikt voor de officiële Belgische rapportering en opgemaakt via de CRF Reporter software, zijn terug te vinden in de map 'IPCC en CRF' op de server van de VMM op de volgende locatie [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\ipcc en CRF](#). In de respectieve mappen 'submission Jaar X Maand Y Dag Z' zijn de gerapporteerde Vlaamse broeikasgasemissies volgens het CRF-formaat terug te vinden voor de volledige tijdsreeks vanaf 1990 tot Jaar X-2. Ook de inventarissen van de andere gewesten en de nationale inventaris zijn terug te vinden in deze mappen.

De Belgische rapportering over de emissies van broeikasgassen wordt officieel verstuurd naar de Europese Commissie en het secretariaat van UNFCCC in Bonn via het National Focal Point Klimaat (FOD Leefmilieu) en wordt terzelfdertijd door IRCel gepost via EIONET Central Data Repository (CDR) en via het UNFCCC submission portal. Daarnaast worden de betreffende instanties ook via mail op de hoogte gebracht van de officiële submissions.

4.2.5 EVALUEREN VAN HET PROCES: VERBETERMAATREGELEN

Zoals blijkt uit de voorgaande punten in deel 4.2. worden er gedurende de verschillende processtappen allerhande controles uitgevoerd die de kwaliteit van het proces moeten waarborgen. Al deze controles kunnen leiden tot verbetermaatregelen die worden voorgesteld door de medewerkers van het team Emissie-inventaris Lucht, de kwaliteitsverantwoordelijke binnen het team of de team-verantwoordelijke. Dit betekent dat het proces voortdurend geëvalueerd en bijgevolg ook geoptimaliseerd wordt. De uitgevoerde en geplande verbeteringen worden per sector beschreven in het NIR.

5 KWALITEITSBORGING

De registraties en de documentatie die noodzakelijk zijn voor het bekomen van de kwaliteitsborging worden uniek vastgelegd en bewaard. Deze zijn terug te vinden op de server van de VMM op de volgende plaats [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL](#).

De borging bestaat erin dat het proces voortdurend onderworpen wordt aan:

- zelfevaluaties: interne controles door de verantwoordelijken van de verschillende sectoren;
- interne controles aan de hand van ondermeer de ontwikkelde tools die voor bepaalde sectoren gebruikt worden tijdens het inventarisatieproces;
- controles door derden ondermeer door de verantwoordelijken van de broeikasgasinventaris intern Vlaanderen alsook van de andere gewesten en de federale overheidsdiensten;
- reviews die uitgevoerd worden door de experts van de EC in samenwerking met het ETC/ACM en van UNFCCC.

Al deze controles geven een kwaliteitsborging van de broeikasgasinventaris bij de officiële rapportering (via CRFReporter en NIR) aan de Europese Commissie en aan het secretariaat van UNFCCC.

6 VEILIGHEID

Niet van toepassing.

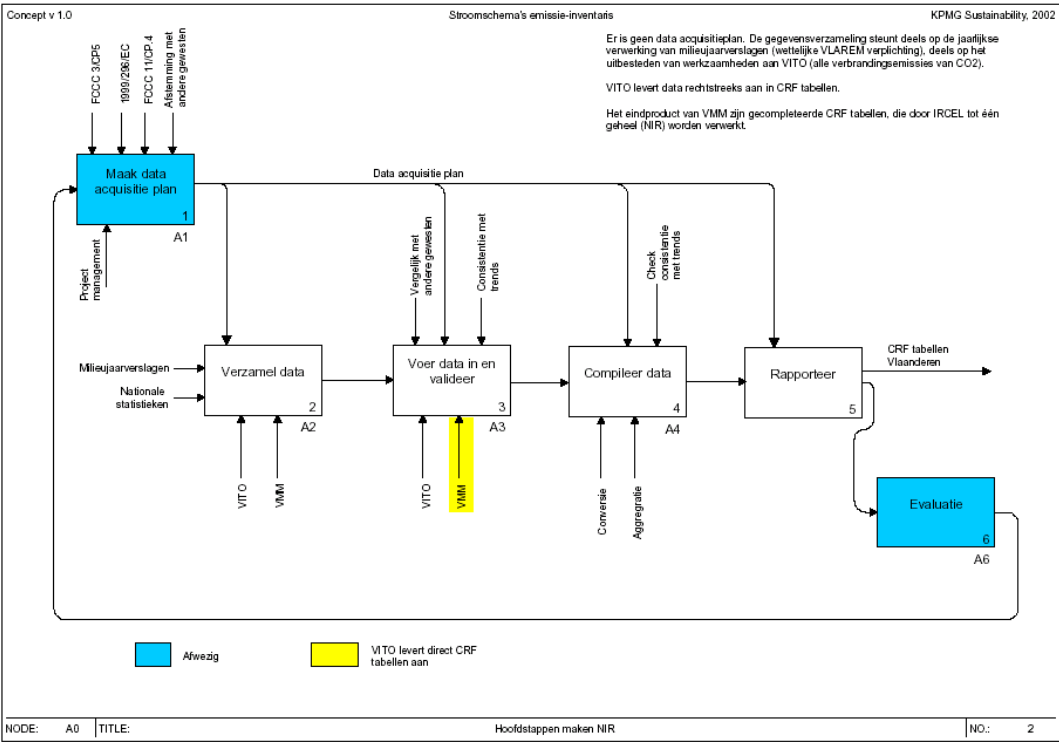
ONGECONTROLEERDE KOPIE

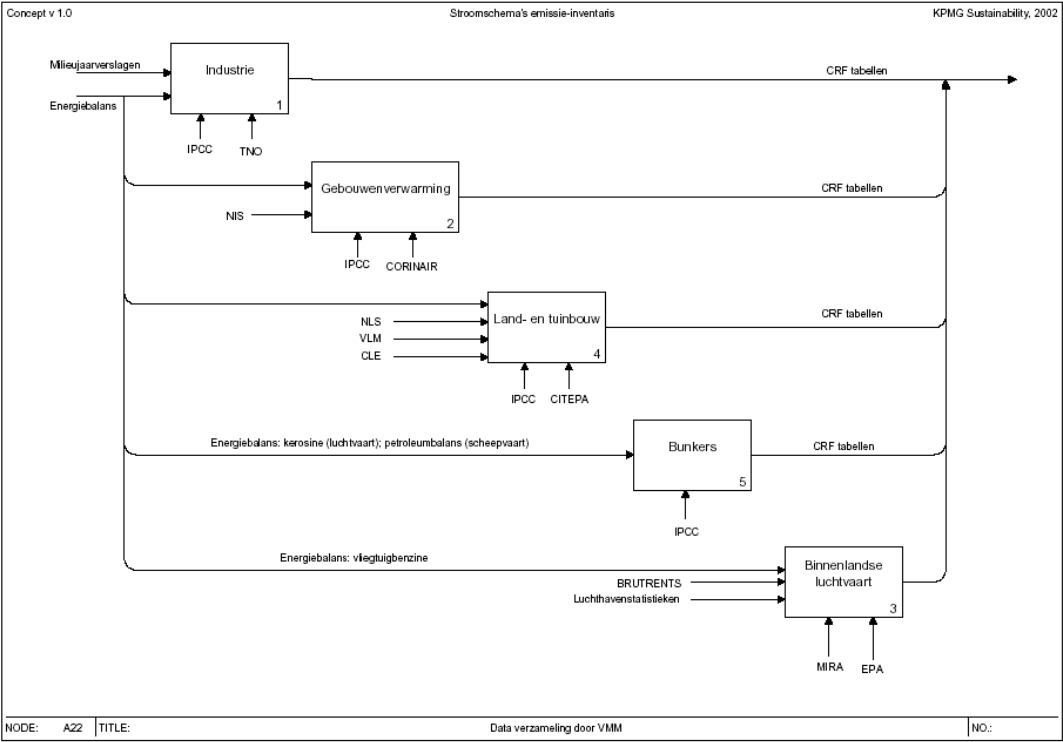
7 BIJLAGEN

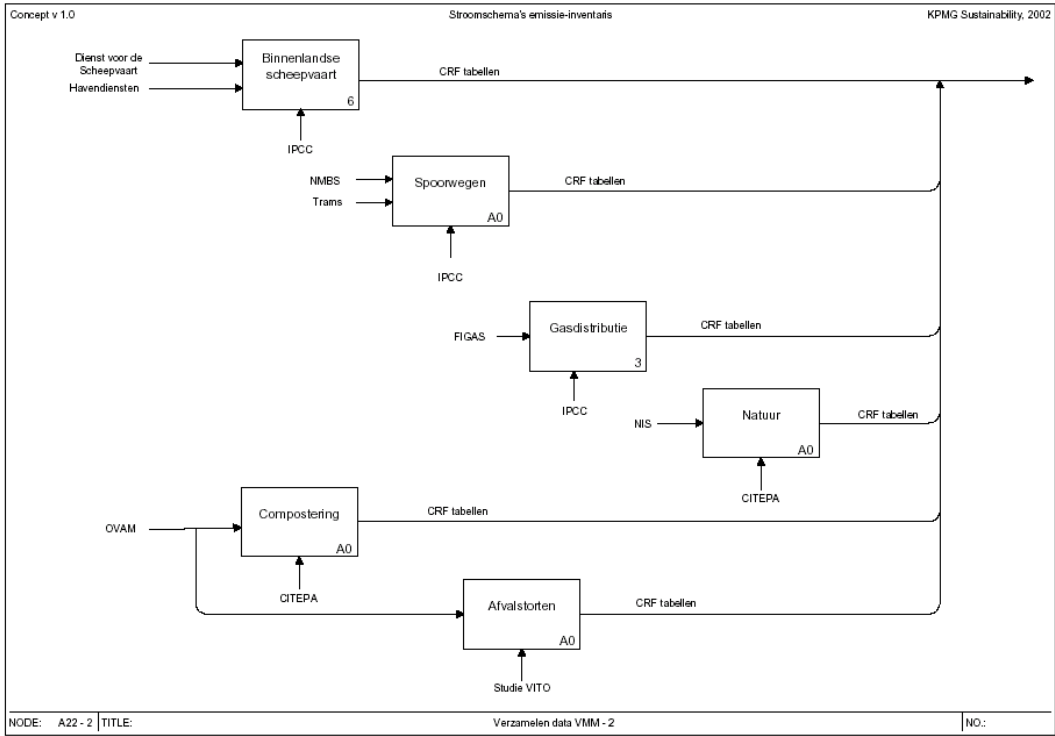
Bijlage 7.1. Flowcharts van hoofdproces van het team Emissie-inventaris Lucht: opmaak emissie-inventaris broeikasgassen.

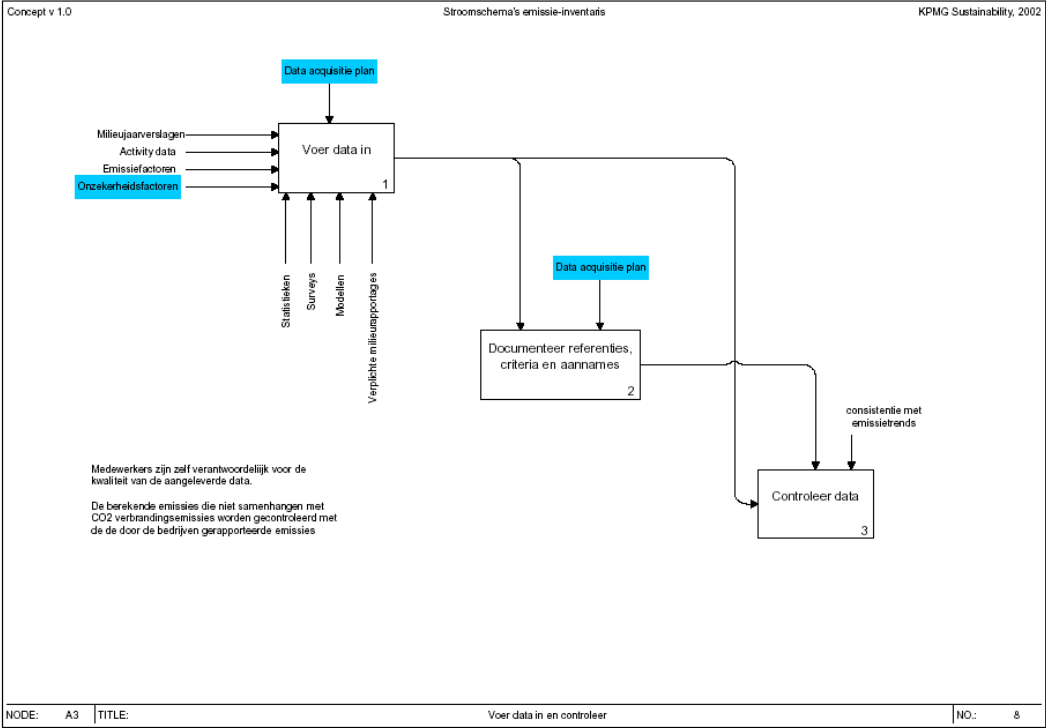
In bijlage 7.1 bevinden zich de belangrijkste stroomschema's van het volledige proces voor de opmaak van de emissie-inventaris broeikasgassen zoals voorgesteld in het eindverslag van KPMG in januari 2003 als resultaat van de door hen uitgevoerde audit van de emissie-inventaris broeikasgassen van het Vlaamse gewest. Deze audit gebeurde in opdracht van de VMM.

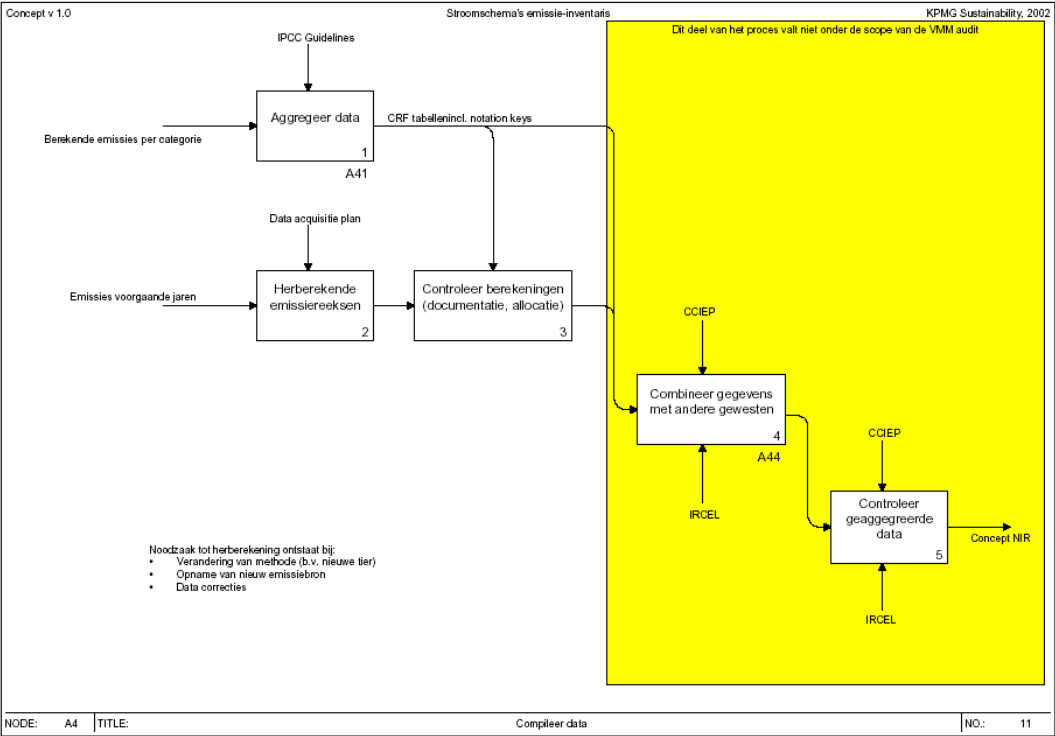
De bijgevoegde stroomschema's blijven als dusdanig nog grotendeels actueel. De bijvermelde teksten zijn niet langer meer actueel.

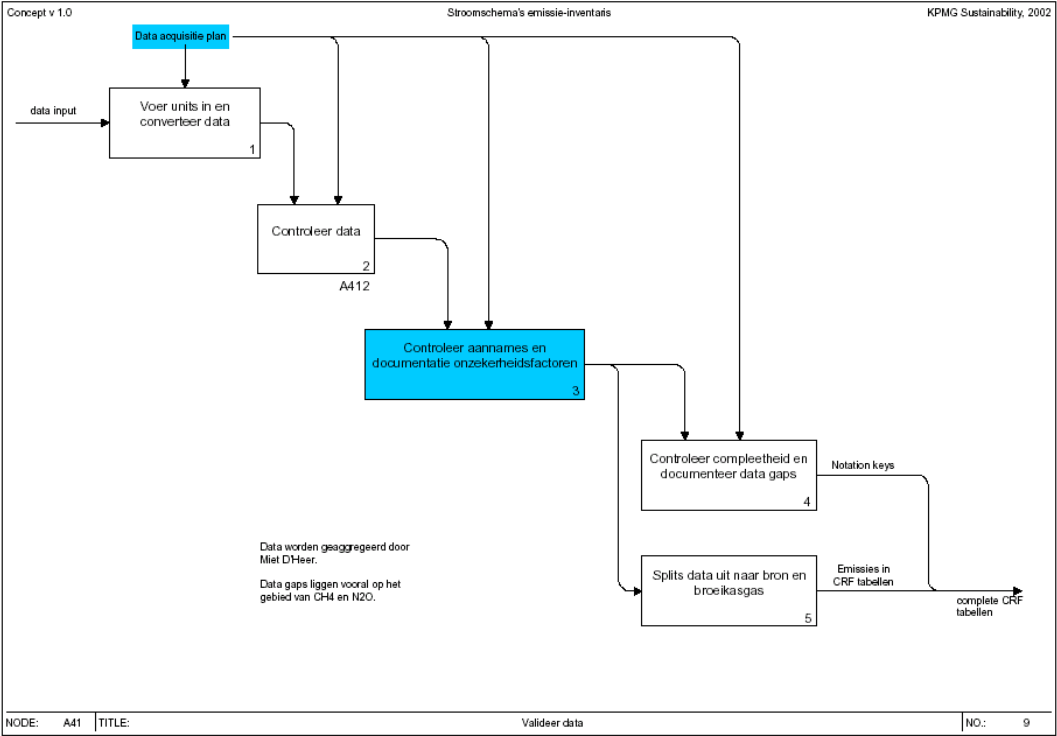


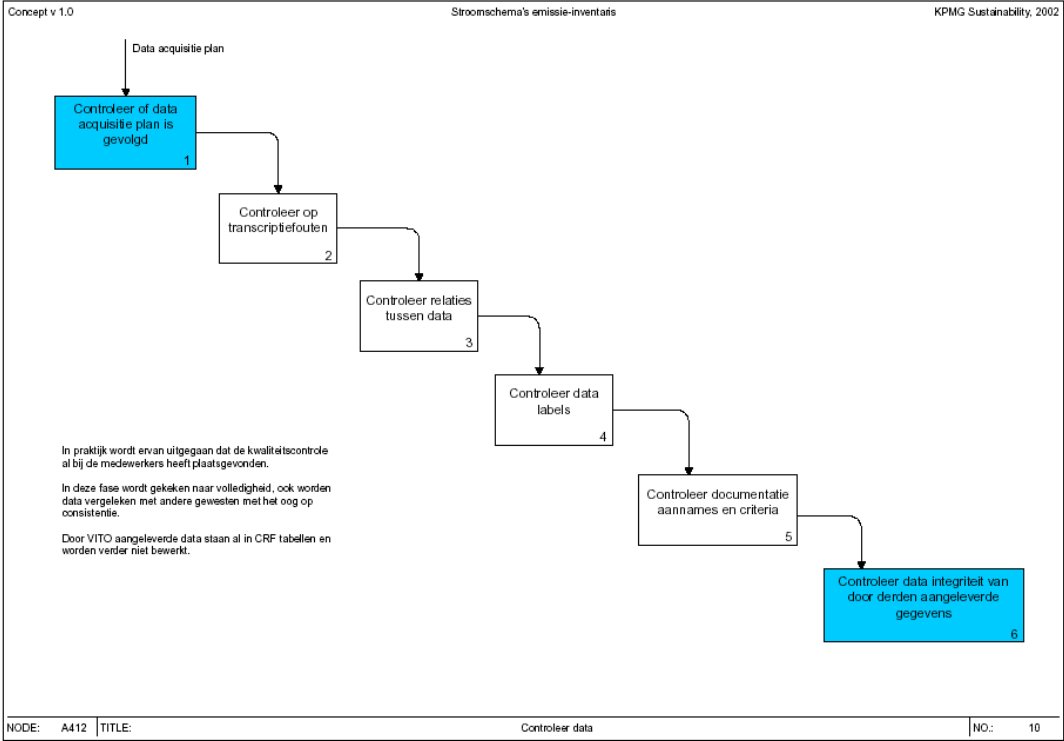


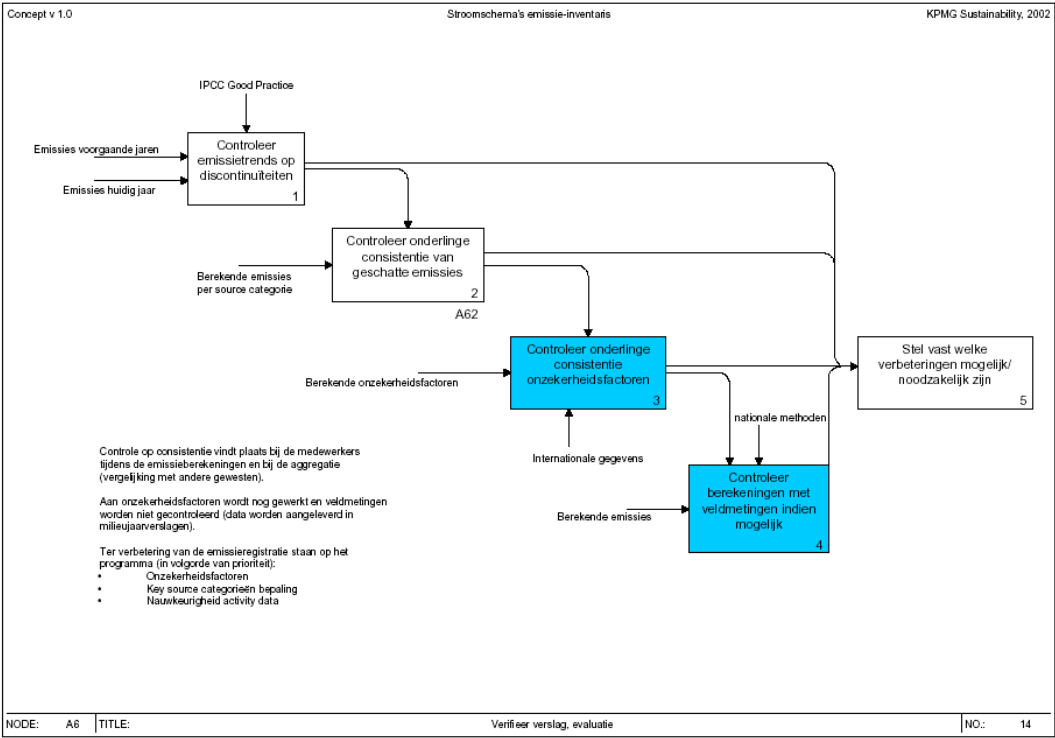












Bijlage 7.2. Formulieren ter controle van de kwaliteit van de emissieberekening.

- FORM 5.001a: controles uit te voeren voor de sector energie (deelsector centrales)
- FORM 5.001b: controles uit te voeren voor de sector energie (deelsector gebouwen)
- FORM 5.001c: controles uit te voeren voor de sector energie (deelsector land-en tuinbouw)
- FORM 5.001d: controles uit te voeren voor de sector energie (andere deelsectoren)
- FORM 5.002: controles uit te voeren voor de industriële processen
- FORM 5.003: controles uit te voeren voor de sector transport (formulier 3a voor vliegtuigverkeer, formulier 3b voor wegverkeer, formulier 3c voor spoorverkeer, formulier 3d voor scheepvaart en formulier 3e voor off-road)
- FORM 5.004: controles uit te voeren voor de sector solvent en ander product gebruik
- FORM 5.005: controles uit te voeren voor de sector landbouw
- FORM 5.006: controles uit te voeren voor de sector landgebruik en veranderingen in landgebruik en bosbouw
- FORM 5.007: controles uit te voeren voor de sector afval
- FORM 5.008: algemene controles (niveau CRF-tabellen) uit te voeren voor het hoofdproces
- FORM 5.009: verbeterpunten emissie-inventaris broeikasgassen.

Een voorbeeld van formulier (5.001a) is hieronder weergegeven.

FORM 5.001a

ENERGIE
sector centrales

Verantwoordelijke: Ronny Vercruysse

			datum			opmerkingen	plaats op server
			aanvraag	ontvangst	controle		
INPUTDATA	data	x					bv. Z:\Afd_LMC\03_002_EIL/centrales /...
		y					
	kwaliteit	activiteitsdata emissiefactoren metingen referenties aannames afstemming met andere sectoren uitgevoerde steekproeven					
BEREKENING EMISSIES	verschillende stappen emissieberekening (PB)	x					
		y					
EMISSIETRENDS	emissietrends						
OPVOLGING INDICATOREN							
	nummer/naam indicator						

Bijlage 7.3. Procesbeschrijving voor de verschillende sectoren in Vlaanderen.

De bijlagen vermeld onder 7.3 bevatten de procesbeschrijvingen van de de verschillende sectoren in Vlaanderen. Alle sectoren die naar aandeel van emissies behoren tot de key sources (vertegenwoordigen 95% van de totale broeikasgasemissies) van de Belgische broeikasgasinventaris (cfr NIR April 2010 en 2011) worden in detail behandeld in onderstaande bijlagen. Een uitzondering hierop zijn de volgende sectoren:

- ammoniakproductie (CRF categorie 2B1): de procesemissies van CO₂ werden in het verleden overgenomen uit de enquête van Essenscia / VITO en diende als vertrouwelijk te worden behandeld. Vanaf 2005 komen deze emissies rechtstreeks van het bedrijf via de IMJV's.
- productie en consumptie van gehalogeneerde koolwaterstoffen en SF₆ (CRF categorieën 2E en 2F): Alle informatie m.b.t. de emissie-inschatting van deze polluenten gebeurt via een jaarlijkse studie uitgevoerd door Econotec/VITO. De beschrijving van de gebruikte methodologieën voor de emissie-inschatting van deze polluenten voor de verschillende subsectoren bevindt zich in het jaarlijks gepubliceerde eindrapport door Econotec en VITO.

Bijlage 7.3.1. Procesbeschrijving voor de sector Energie: algemeen (verantwoordelijke Miet D'heer)

Inleiding

Voor de inschatting van de broeikasgasemissies afkomstig van de verbrandingsprocessen (algemeen) is de Vlaamse energiebalans, opgemaakt door de VITO, een belangrijke gegevensbron. De energieverbruiken (activiteitsdata) van de balans worden gekoppeld met emissiefactoren (vnl. IPCC-emissiefactoren) om de emissies in te schatten. In bepaalde gevallen wordt hiervan afgeweken vermits nauwkeuriger informatie beschikbaar is (zie verder).

De sector Energie bevat twee grote delen:

- Het eerste deel zijn de verbrandingsactiviteiten waaronder 1) de deelsectoren publieke elektriciteit en warmteproductie (zie verder bijlage 7.3.2), petroleumraffinaderijen (zie verder bijlage 7.3.3.), de productie van vaste brandstoffen en andere energie-industrieën (zie bijlage 7.3.11), 2) industrie (zie hieronder 2.1 algemeen en bijlage 7.3.11 voor ijzer en staal), 3) transport (zie bijlagen 7.3.5 tot 7.3.10), 4) andere sectoren (commercieel/institutioneel, residentieel, landbouw/bosbouw/visserijen (zie bijlagen 7.3.4. en 7.3.15), 5) andere stationaire en mobiele bronnen (militaire luchtvaart, zie bijlage 7.3.6).
- Het tweede deel zijn de fugatieve emissies van de brandstoffen. Aangezien deze sectoren niet behoren tot de key sources van de Belgische broeikasgasinventaris (cfr NIR April 2010 en 2011), wordt hiervoor voorlopig geen procesbeschrijving opgesteld. In dit deel gaat het vnl. om de emissies afkomstig van opslag, transport en distributie van aardgas. Daarnaast worden hieronder ook de fugatieve emissies van CH₄ van de raffinaderijen, de emissies van transport van olie en ook de diffuse emissies afkomstig van de ondergrondse mijnactiviteiten (aanwezig tot 1992) gerapporteerd.

Berekening van de emissies

2.1 Algemeen

Algemeen kan gesteld worden dat de energetische emissies berekend worden met de activiteitsgegevens, energieverbruiken, vanuit de Vlaamse energiebalans, gecombineerd met default emissiefactoren van IPCC 1996 (zie bijgevoegde tabel).

De gebruikte IPCC emissiefactoren van CO₂ zijn nagenoeg dezelfde voor alle sectoren en worden hieronder samengevat. In deze emissiefactoren zijn de IPCC default oxidatiefactoren reeds verrekend. Deze oxidatiefactoren houden er rekening mee dat niet 100% van de koolstof in de brandstof wordt omgezet in CO₂. Deze factoren bedragen 0.98 voor vaste brandstoffen, 0.99 voor vloeibare brandstoffen en 0.995 voor gasvormige brandstoffen.

De gebruikte IPCC 1996 emissiefactoren van CH₄ en N₂O zijn eveneens bijgevoegd in onderstaande tabel.

Fuels	emission factors CO ₂ g CO ₂ /MJ	CH ₄ g CH ₄ /GJ	N ₂ O g N ₂ O/GJ
coal tars	92,7	10	1,4
coking coal	92,7 ⁽⁶⁾	10	1,4
coke oven coke	106	10	1,4
crude oil	72,6		
Refinery gas	55,1 – 56,5 (1)	(4)	(4)
LPG	62,4		
Gasoline	68,6	2,0	0,6
Kerosene	70,8		
gas/diesel oil	73,3	2,0	0,6
lamp petroleum	71,1	2,0	0,6
residual fuel oil	76,6	2,0	0,6
Naphta	72,6		
petroleum coke	99,8		
other petroleum products	72,6	2,0	0,6
natural gas	55,8	5	0,1
coke oven gas	47,4 (till 2001) and 38-40 (from 2002) on ⁽⁵⁾	5	0,1
blast furnace gas	250-265 ⁽⁵⁾	5	0,1
other products	(2)	-	-
biogas	66,749 ⁽⁷⁾		
waste gas	66,749 ⁽⁷⁾		
industrial waste	65.5 ⁽⁴⁾		
wood/solid biomass	83.83 ⁽⁸⁾ /109.633	30	4

Table: Emission factors used to calculate energy related emissions (IPCC default unless indicated).

(1) Inquiry with the refineries

(2) Depending on the product in question, information through inquiries with the companies involved or default

(4) Country specific emission factors

(5) Inquiry with electricity sector and iron and steel sector

(6) The default IPCC values not used for large power plants

(7) Energy Information Administration (EIA)

(8) Environmental Protection Agency (EPA)

2.2 Correcties op de default-methodologie voor de berekening van de emissies van CO₂

In de Exceltabellen met de energiebalansen voor de verschillende jaren vanaf 1990 worden jaarlijks onderstaande correcties uitgevoerd op de emissieberekening van CO₂. Deze tabellen zijn te vinden in Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\CO2_VMM-VITO-MIRA\CO2 emissies juli 2011\CO2 1990-2010 vanuit EB.xls voor wat de laatste versie betreft (energiebalans en emissie-inschattingen tot en met het jaar 2010).

2.2.1 Correcties in de sector 'elektriciteit en warmte' (transformatie input)

- emissies CO₂ van 'elektriciteit en warmte': de default-emissies van de centrales worden gecorrigeerd met de emissies van de centrales zoals VMM deze rapporteert (zie hiervoor de zgn. 'elebestanden van de VITO voor de verschillende jaren (te vinden in Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Wkk en zelfproducenten\overzicht WKK 1990 - 2010)). Hiervoor wordt de CO₂-default vanuit de EB voor deze sector 'elektriciteit en warmte' (te vinden in de deelsheet 'brandstoffen') vermindert met de CO₂-default emissies van de centrales en vermeerderd met de CO₂ emissies van de centrales zoals VMM deze

rapporteert (te vinden in de deelsheet 'CO₂ emissies' en berekend op basis van de procesbeschrijving in bijlage 7.3.2).

Deze correctie wordt gealloceerd aan de 'vaste brandstoffen', voor de emissies van de andere brandstoffen (vloeibare en gasvormige) worden de default-emissies behouden. Dit is niet helemaal correct maar de verdere opsplitsing van deze emissies (beperkte correctie) naar vaste, vloeibare en gasvormige brandstoffen vraagt (te) veel werk.

De 'andere brandstoffen' (vnl. afval) worden hier buiten beschouwing gelaten en op een andere manier gecorrigeerd (zie verder).

- emissies CO₂ WKK-installaties raffinaderijen: sedert de submitatie van 2012 aan de EC en het UNFCCC-secretariaat worden de default-emissies van CO₂ afkomstig van de WKK-installaties van de raffinaderijen vervangen door de gerapporteerde emissies uit de IMJV's: deze correctie van CO₂ gebeurt bij de gasvormige brandstoffen (vanaf submitatie 2013).

- emissies CO₂ 'andere brandstoffen': de 'andere brandstoffen' bestaan vnl. uit afval (deel niet hernieuwbaar). Industrieel afval wordt verbrand in de installaties Essent/Inesco (menggas) en Sleco (Slib en co-verwerkingscentrale). De laatste jaren wordt voor de berekening van de emissies van CO₂ afkomstig van vuilverbranding een emissiefactor gebruikt van 111 kton CO₂/PJ (gebaseerd op metingen). Echter voor de Essent/Inesco -installatie worden de emissies gecorrigeerd en geoptimaliseerd met de geverifieerde emissies die gerapporteerd worden in het emissiejaarrapport via de emissiehandelrichtlijn (ETS). Deze installatie is in werking sedert 2006. De emissiejaarrapporten worden opgevraagd bij het departement LNE (contactpersonen: Stijn Caekelbergh en Jorre De Schrijver).

2.2.2. Correcties in de sector 'industrie' (energetisch finaal gebruik)

- emissies CO₂ ijzer en staal / Arcelor Gent: alle emissies van CO₂ van het bedrijf Arcelor Gent (energetische emissies, procesemissies en de emissies van de cokesfabriek) worden in overeenstemming gebracht met de geverifieerde emissies gerapporteerd in de emissiejaarrapporten via de emissiehandelrichtlijn (ETS). Deze worden opgevraagd bij het departement LNE. Dit werd met het bedrijf overeengekomen tijdens een overleg in juli 2010. Het overige energetische deel van de sector 'ijzer en staal' wordt berekend met default IPCC-emissiefactoren van CO₂. Deze correcties worden ook rechtstreeks ingevoerd in de Exceltabellen met de energiebalansen voor de verschillende jaren vanaf 1990.

2.2.3. Correcties in de sector 'offroad'

- correctie / controle emissies CO₂ offroad: in de energiebalansen worden de energieverbruiken van de offroadsector enerzijds weergegeven in de totale verbruiken van de sectoren waartoe ze behoren (industrie/andere industrieën, tertiaire sector, huishoudens en land- en tuinbouw) en anderzijds nog eens afzonderlijk onderaan de tabellen van de energiebalansen. Jaarlijks worden deze energieverbruiken (en daaraan gelinkte emissies van CO₂) gecontroleerd met de informatie die Caroline De Bosscher berekent vanuit het OFFREM-model.

2.2.4. Andere controles van emissies van CO₂

Jaarlijks worden aan LNE (Stijn Caekelbergh en Jorre De Schrijver) een aantal emissiejaarrapporten van bedrijven opgevraagd die in het kader van de emissiehandelrichtlijn (ETS) moeten gerapporteerd worden. Deze rapporten worden gebruikt ter controle of ter aanvulling van de emissie-inventaris CO₂. Het betreft volgende bedrijven:

- Arcelor Mittal Gent (emissies CO₂ volledig overnemen uit ETS)
- Centrale Knippegroen (emissies bezorgen aan collega Ronny verantwoordelijk voor de centrales)
- Centrale Rodenhuijze
- Aperam Stainless Belgium Genk
- Centrale Ruien (emissies proces CO₂ afkomstig van kalkgebruik worden niet gerapporteerd via Hoofdbestuur of via IMJV)
- Centrale Langerlo (emissies proces CO₂ afkomstig van kalkgebruik worden niet gerapporteerd via Hoofdbestuur of via IMJV)
- EDF Luminus NV – Izegem (het vroegere SPE, emissies bezorgen aan collega Ronny verantwoordelijk voor de centrales)
- EDF Luminus NV – Harelbeke (het vroegere SPE, emissies bezorgen aan collega Ronny verantwoordelijk voor de centrales)

- Essent/Inesco (emissies bezorgen aan collega Ronny verantwoordelijk voor de centrales)
- Electrawinds Biostoom (emissies bezorgen aan collega Ronny verantwoordelijk voor de centrales)
- Electrawinds Biomassa (emissies bezorgen aan collega Ronny verantwoordelijk voor de centrales)
- Electrawinds Oostende Greenpower (emissies bezorgen aan collega Ronny verantwoordelijk voor de centrales)
- Alle bedrijven uit de sectoren glas en keramiek (de procesemissies CO₂ van deze bedrijven worden gebruikt in de emissie-inventaris).

Sedert 2012 krijgt de VMM alle emissijaarrapporten die in het kader van de emissiehandelrichtlijn (ETS) worden gerapporteerd van LNE. Deze emissijaarrapporten worden o.m. ook gebruikt ter validatie van de gerapporteerde emissies van CO₂ via de IMJV's.

2.3 CRF tabellen

Bovenstaande methodologie wordt o.m. gebruikt om de broeikasgasemissies (vnl. CO₂) te berekenen die in de CRF-tabellen gealloceerd worden onder de categorieën 1A1 Energy Industries (public electricity and heat production, petroleum refineries en manufacture of solid fuels and other energy industries) en 1A2 Manufacturing industry and construction (alle deelsectoren 1A2a tot en met 1A2f). Daarnaast bevinden de industriële emissies van off-road zich eveneens in de categorie 1A2f 'other'. Zie hiervoor meer informatie in bijlage 7.3.17.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 tot 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Bijlage 7.3.2. Procesbeschrijving voor de elektriciteitscentrales in Vlaanderen (verantwoordelijke Ronny Vercruysse)

Inleiding

Tot de sector van de elektriciteitscentrales behoren de Electrabel-bedrijven enerzijds en de EDF Luminus-bedrijven anderzijds. Sedert 2007 is ook Essent Energie Belgium speler op de markt. In 2009 komt daar Electrawinds bij, en nam E.on de centrales van Langerlo en Vilvoorde over van Electrabel. Vanaf 2011 produceert ook A&S Energie elektriciteit.

Hieronder worden de contactpersonen en de algemene methodologieën beschreven voor de berekening van de broeikasgasemissies van deze groepen van bedrijven.

Contactpersonen:

Electrabel:
Gwen Huyge
Tel.: 02/382.25.08
Fax: 02/382.26.35
E-mail: gwen.huyge@electrabel.com

EDF Luminus
Jo Demol
Tel.: 09/269.50.68
Fax: 09/269 50 12
E-Mail: jo.demol@edfluminus.be

Essent Energie Belgium
Karl Van Setten
E-mail: Karl.Van.Setten@essent.nl

A&S Energie
Steven Vandenbulcke
Tel.: 056/67.17.51
Fax: 056/66.21.71
E-mail: steven.vandenbulcke@a-s-energie.be

Electrawinds
Koen Ponseele
Tel.: 059/56.97.52
Fax: 059/ 56.97.00
E-mail: koen.ponseele@electrawinds.be

E.on Generation Belgium
Marc Caethoven
Tel.: 089/30.12.53
Fax: 089/ 30.12.99
E-mail: Marc.Caethoven@eon-benelux.com

Berekenen van de emissies

Electrabel

Electrabel rapporteert de brandstofverbruiken, de gebruikte emissiefactoren en de daaruit voortvloeiende emissies voor hun sector.

Emissies van CO₂:

De berekening gebeurt op basis van de verschillende CO₂-monitoring plannen. De CO₂-emissie wordt voornamelijk berekend uit het C-gehalte van de brandstof. Dit wordt bepaald door analyse van de brandstoffen. Tot en met 2004 worden alleen de CO₂-emissies door steenkoolverbruik gecorrigeerd met een oxidatiefactor.

Vanaf 2005 worden voor steenkolen de emissiefactoren en oxidatiefactoren berekend (zoals voorheen). Voor de gassen (aardgas, HO-gas, cokesgas) worden de emissiefactoren genomen door berekening vanuit de analyses en wordt de IPCC-oxidatiefactor gebruikt. Voor stookoliën worden zowel voor de emissiefactor als voor de oxidatiefactor de IPCC-factoren aangenomen (kleine hoeveelheid, weinig analyses).

De gerapporteerde emissies zijn de technische cijfers (dit wil zeggen de emissie werd berekend op basis van de instant verbruiken en de emissie door verbranden van biomassa is inbegrepen). Ze verschillen hierdoor met de officiële cijfers (deze zijn gebaseerd op de stock en de emissie door verbranden van biomassa is niet inbegrepen). De emissie door verbranden van biomassa wordt ingeschat met behulp van emissiefactoren van IPCC.

Groene CO ₂	Emissiefactor (ton/GJ)	Bron
Waterzuiveringsslib	0,1	IPCC-default
Olijfpitten	0,1	IPCC-default
Houtstof	0,112	IPCC-default
Hout snippers (chips)	0,112	IPCC-default
Hout Pellets	0,112	IPCC-default
Biostof	0,112	IPCC-default
RDF en hout	0,112	IPCC-default
biofuel	0,0726	IPCC-default

Voor 2011 is er voor de brandstofverbruiken vertrokken vanuit de officiële CO₂ (ETS) rapportering. Dit om de verbruiken coherent te kunnen doorgeven. Er is evenwel een opsplitsing gemaakt tussen de groepen hetzij op basis van draaiuren, hetzij op basis van technische verbruiken. Het gasolieverbruik is telkens weggelaten gezien dit nooit door de groepen gebruikt wordt, maar enkel voor de hulpdiensten (diesels, ...).

Emissies van CH₄ en N₂O:

De emissies worden ingeschat door het brandstofverbruik te vermenigvuldigen met een emissiefactor. Voor N₂O en voor CH₄ worden deze van IPCC 2006 - Tier 1 gebruikt.

EDF Luminus

Emissies van CO₂:

Vroeger werden de emissies gezamenlijk gerapporteerd met deze van Electrabel. Door de vrijmaking van de energiemarkt is dit niet langer het geval. De CO₂-emissies worden gerapporteerd in de milieujaarverslagen van de respectieve bedrijven. Eventueel ontbrekende gegevens worden opgevraagd bij hun contactpersoon Jo Demol.

Emissies van CH₄ en N₂O:

De emissies worden op dezelfde manier berekend als bij Electrabel.

Essent Energie Belgium, A&S Energie en Electrawinds

Emissies van CO₂:

De CO₂-emissies worden NIET gerapporteerd in het milieujaarverslag. De ontbrekende gegevens komen uit de officiële rapportering in het kader van ETS. Emissies door verbranden van biomassa worden bijgeschat door middel van IPCC-default emissiefactoren (zie tabel hierboven).

Emissies van CH₄ en N₂O:

De emissies worden op dezelfde manier berekend als bij Electrabel.

E.on

Emissies van CO₂:

De CO₂-emissie wordt gerapporteerd in het milieujaarverslag.

Emissies van CH₄ en N₂O:

De emissies worden op dezelfde manier berekend als bij Electrabel.

Emissiefactoren CH₄ en N₂O:

Hieronder volgen de gebruikte emissiefactoren:

N₂O:

Brandstof	Emissiefactor (g/GJ)
Steenkool	0,5
Waterzuiveringsslib	4
Olijfpitten	4
Houtstof	4
Houtsnippers	4
Houtpellets	4
Biostof	4
RDF en hout	4
Fuel A	0,2
Gasolie	0,2
Biofuel	0,2
Parrafine	0,6
Aardgas	0,3
Hoogovengas	0,3

CH₄:

Brandstof	Emissiefactor (g/GJ)
Steenkool	3
Waterzuiveringsslib	30
Olijfpitten	30
Houtstof	10
Houtsnippers	10
Houtpellets	10
Biostof	10
RDF en hout	10
Fuel A	3
Gasolie	1
biofuel	1
Parrafine	1
Aardgas	0,3
Hoogovengas	0,3

Resultaten:

Emissies van CO₂:

De CO₂-emissies worden opgeslagen in het bestand '*emissie CO₂ centrales.xlsx*' in de map '*CENTRALES*' op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL.

Deze emissies omvatten ook de CO₂-emissies veroorzaakt door de verbranding van biomassa. Omdat deze laatste niet in rekening worden gebracht voor het toetsen van de Kyoto-doelstellingen en in de internationale rapporteringsverplichtingen facultatief kunnen gerapporteerd worden werd een afzonderlijk blad 'biomassa' toegevoegd. Zo kunnen de emissies door biomassa afgetrokken worden van het totaal.

Ter controle wordt nagegaan of de door de bedrijven gerapporteerde totale emissie klopt en tevens wordt de trend van de emissies vergeleken met de vorige jaren. Vervolgens wordt de evolutie van het klassiek brandstofverbruik bekeken, opgesplitst volgens de energiebron (map 'jaarverslag 1990-20xx' figuur '2') en getoetst met de gerapporteerde emissie (bijvoorbeeld: hoe meer verbruik, hoe meer emissie, veranderen van brandstof heeft een invloed op de emissie, enzovoort). Tot slot wordt ook de evolutie van de specifieke CO₂-emissie (ton/GWh_{ultiem}-jaar) door de klassieke elektriciteitscentrales berekend en de trend hiervan geanalyseerd. Dit bestand '*evolutie emissies centrales (tab 27 + 29)*' staat in de map 'Excel lozingen in de lucht xx'.

Emissies van CH₄ en N₂O:

In dezelfde map 'CENTRALES' op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL staan twee bestanden: '*berekenen CH₄ emissies centrales.xlsx*' en '*berekenen N₂O emissies centrales.xlsx*' waar voor elke groep in een centrale de emissies per brandstof berekend worden. De totale emissie, opgegeven door Electrabel en/of E.on, moet overeenkomen met deze opgegeven door het bedrijf (verbruik x emissiefactor = gerapporteerde emissie). De trend van de emissies wordt vergeleken met de vorige jaren.

CRF-tabellen

De broeikasgasemissies afkomstig van de elektriciteitscentrales worden in de CRF-tabellen gerapporteerd in de categorie 1A1a Energy / Energy industries / Public electricity and heat production. Zie in dit verband ook de informatie in bijlage 7.3.1.

In deze categorie worden ook de emissies gerapporteerd afkomstig van de WKK-installaties van de verschillende sectoren (centrales, raffinaderijen, gebouwenverwarming, landbouw). Ook de emissies van de vuilverbrandingsinstallaties met energierecuperatie bevinden zich in deze CRF-categorie.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 tot 15/04/2013 bevinden zich op [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\pcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013](#)

Bijlage 7.3.3. Procesbeschrijving voor de Petroleumraffinaderijen in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer)

Inschatting van de broeikasgasemissies

De emissies van CO₂ van deze sector worden door de individuele bedrijven via de geïntegreerde milieujaarverslagen jaarlijks op verplichte basis gerapporteerd aan de VMM. In het verleden werd met deze bedrijven en met de Belgische Petroleumfederatie afgesproken dat de door hen gerapporteerde emissies door ons worden gevalideerd en gebruikt voor de Europese en internationale rapporteringverplichtingen. Een overzicht van deze emissies is te vinden in Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\CO2_VMM-VITO-MIRA\CO2 raffinaderijen.

De emissies van CH₄ en N₂O van deze bedrijven worden ingeschat door een combinatie van monitoring results (voor de 2 grootste bedrijven Esso en Total die hun emissies rapporteren in de IMJV's) en door emissiefactoren van CITEPA voor de kleinere bedrijven van deze sector. Deze emissiefactoren zijn gebaseerd op de input van de crude oil:

- 0.24 g CH₄/ton crude oil afkomstig van 6% auto-combustion * 4g CH₄/ton crude oil, de fugitieve emissies worden berekend met een emissiefactor van 5g CH₄/ton crude oil.
- 22 g N₂O/ton crude oil afkomstig van 6% auto-combustion en een emissiefactor van 9g/GJ (50% fuel oil en 50%gas).

Deze niet CO₂-emissies zijn te vinden in Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\CH4-emissies\raffinaderijen en Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\N2O-emissies\raffinaderijen

CRF-tabellen

De emissies van de raffinaderijen worden ondergebracht in de CRF-tabellen in de volgende categorieën:

- 1A1a Energy / Energy industries / Public electricity and heat production voor de emissies van de WKK-installaties van de raffinaderijen (zie in dit verband ook bijlage 7.3.1)
- 1A1b Energy industries / Petroleum refining voor de emissies van N₂O
- 1B2a Fugitive emissions from fuels /Oil voor de emissies van CH₄ (het grootste deel van de emissies van CH₄ zijn van fugitieve oorsprong, hierin bevinden zich ook de fakkelemisies)
- 1B2c Fugitive emissions from fuels / Flaring voor de emissies van CO₂ afkomstig van de fakkels.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv, deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Bijlage 7.3.4. Procesbeschrijving voor de gebouwenverwarming in Vlaanderen (verantwoordelijke Ronny Vercruysse)

Methodologie voor het berekenen van de broeikasgasemissies door gebouwenverwarming

Inleiding

De emissies veroorzaakt door gebouwenverwarming worden op een collectieve manier geregistreerd. De berekening van de emissies door de gebouwenverwarming wordt opgesplitst in twee gedeelten:

- de emissies door de verwarming van huishoudens,
- de emissies door de verwarming van de tertiaire sector (hotels en restaurants, gezondheidszorg, onderwijs, kantoren en administraties, handel, andere diensten en WKK-installaties).

De emissies worden bekomen door de energieverbruiken uit de energiebalans van Vlaanderen te vermenigvuldigen met emissiefactoren.

Algemene bronnen

Energiebalans Vlaanderen

De energiebalans Vlaanderen wordt opgemaakt door de VITO in het kader van het Energie- en milieu-informatiesysteem (EMIS). De verantwoordelijke hiervoor is Kristien Aernouts (e-mail: kristien.aernouts@vito.be, tel. 014/33.58.74). Kaat Jespers is haar medewerker. Jaarlijks wordt een voorlopige energiebalans opgemaakt voor het jaar $x - 1$ en een definitieve energiebalans voor het jaar $x - 2$. Na goedkeuring van de cijfers door het Begeleidingscomité van de energiebalans worden de energieverbruiken per e-mail aangevraagd aan Kristien Aernouts en vervolgens elektronisch aangeleverd. De gegevens worden opgeslagen in de map 'Energiebalans Vlaanderen' op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL. De Emissie Inventaris Lucht ontvangt normaliter deze gegevens in juli.

De energieverbruiken zijn uitgedrukt in TJ. Voor de huishoudens wordt het onderscheid gemaakt in het verbruik van elektriciteit, aardgas, stookolie, vaste brandstoffen, propaan/butaan/LPG en hernieuwbare brandstoffen. Met vaste brandstoffen worden kolen bedoeld. Hernieuwbare brandstoffen zijn hoofdzakelijk hout.

Voor de tertiaire sector wordt het onderscheid gemaakt in het verbruik van stookolie, zware stookolie, vaste brandstoffen, propaan/butaan/LPG, elektriciteit, andere en hernieuwbare brandstoffen. Met vaste brandstoffen worden opnieuw kolen bedoeld. Andere brandstoffen zijn hoofdzakelijk afval. Hernieuwbare brandstoffen zijn vooral biogas bij de zelfproducenten en hout bij de niet-zelfproducenten. Voor bepaalde jaren vermeldt de energiebalans ook lamppetroleum.

De brandstofverbruiken van de WKK-installaties zijn ook opgesplitst per brandstofsoort en worden door de VITO in Excel aangeleverd per WKK-installatie, met vermelding of die WKK-installatie operationeel is in de landbouw, de tertiaire sector of de industrie. Het is enkel nodig de WKK-installaties uit de tertiaire sector te selecteren en het energieverbruik ervan te sommeren. Er wordt onderscheid gemaakt in aardgas, stookolie en andere brandstoffen. Met andere brandstoffen wordt biogas bedoeld.

Emissiefactoren

De emissiefactoren, rood gekleurd, zijn uitgedrukt in ton/TJ wat betreft CO₂ en in kg/TJ voor alle andere verontreinigende stoffen. Deze emissiefactoren wijzigen slechts wanneer na expertanalyse zou blijken dat er betere factoren voorhanden zouden zijn of wanneer afstemming met bijvoorbeeld de andere gewesten zich opdringt.

Meer specifiek voor de broeikasgassen zijn de emissiefactoren afkomstig van IPCC 1996.

Berekenen van de emissies

De berekening van de emissies gebeurt in *huishoudens.xlsx*, *tertiair_DWH.xlsx* en *WKK_tertiair.xlsx*, in de map 'volgens energiebalans' die je vindt in de map 'Gebouwen' op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL.

Elk bestand bevat verschillende werkbladen. Elk werkblad bevat de berekening voor één jaar. Bovenaan elk werkblad staan de brandstofsoorten. Daaronder dient het brandstofverbruik uitgedrukt in TJ, komende van de energiebalans Vlaanderen, ingevuld te worden.

Bij de tertiaire sector moet dit per subtype (hotels, restaurants, gezondheidszorg, onderwijs, kantoren en administraties, handel en andere diensten) gebeuren en opgesplitst in zelfproducenten en niet-zelfproducenten.

In de laatste kolom 'totaal' wordt via een achterliggende formule, ter controle, automatisch de som berekend van het energieverbruik.

Gezien binnen de Emissie Inventaris Lucht afvalverbranding bij de industriële sector wordt ingedeeld hoeven de 'andere brandstoffen' bij de tertiaire sector niet in rekening gebracht te worden. Alleen de CO₂-emissie door verbranding van de afval door Indaver A - gebruikt voor zelfproductie - wordt in rekening gebracht met een emissiefactor van 65,5 ton CO₂/TJ afval.

Voor de sector 'gebouwenverwarming' worden de emissies van de broeikasgassen CO₂, CH₄ en N₂O berekend.

De berekening is gebaseerd op de vermenigvuldiging van de activiteitsdata met de overeenkomstige emissiefactor.

Resultaten

De emissies worden automatisch berekend via achterliggende formules en uitgedrukt in kton voor CO₂ en in ton voor CH₄ en N₂O. De CO₂-emissies door verbranding van biomassa worden voor het toetsen van de Kyotodoelstellingen niet in rekening gebracht maar worden wel berekend en kunnen voor de internationale verplichtingen facultatief gerapporteerd worden.

Tenslotte worden de emissies van de huishoudens, de tertiaire sector en de WKK-installaties in de tertiaire sector automatisch gesommeerd in het Excelblad 'Overzicht gebouwenverwarming.xls'. Dit Excelbestand geeft dus per brandstofsoort de totale emissie van alle verontreinigende stoffen door de gebouwenverwarming weer.

Ter controle wordt de CO₂-emissie vergeleken met die gerapporteerd in de energiebalans. De trend van de emissie aan broeikasgassen wordt vergeleken met de evolutie van de emissie gedurende de laatste jaren. Wijzigingen in het emissiepatroon kunnen ondermeer verklaard worden door een hoger of lager verbruik aan brandstof, het switchen van brandstofsoort en vanzelfsprekend speelt ook de meteo een grote rol.

CRF-tabellen

De broeikasgasemissies afkomstig van de gebouwenverwarming worden in de CRF-tabellen gealloceerd in de categorieën 1A4a voor de tertiaire sector en 1A4b voor de huishoudens. De emissies van de WKK-installaties van de tertiaire sector worden ondergebracht in de sector 1A1a Energy / Energy industries / Public electricity and heat production. De emissies van off-road van deze subsectoren bevinden zich resp. in de categorieën 1A4a en 1A4b. Zie hiervoor meer informatie in bijlage 7.3.17.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Bijlage 7.3.5. Procesbeschrijving voor het wegverkeer in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher)

Methodologie voor het berekenen van de emissies door het wegverkeer in Vlaanderen

Het model

Algemeen

MIMOSA (Milieu Impact Module voor Stad Antwerpen) is een emissiemodel dat op basis van mobiliteitsgegevens per wegsegment verkeersemisies berekent. Het werd ontwikkeld door de VITO. Het gebruik van uurlijkse mobiliteitsgegevens voor inventarisdoeleinden is uniek in Europa en biedt heel wat perspectieven, ook voor scenarioberekeningen. Deze methodiek laat ook een goede koppeling toe met luchtkwaliteitsmodellen die uurlijkse gegridde emissiegegevens nodig hebben. De afspraak werd gemaakt dat de emissie-inventaris lucht (VMM) met het model de berekeningen doet in overleg met MIRA (Caroline De Geest) en LNE (Tania Van Mierlo en Natacha Claes), die de resultaten gebruiken voor hun rapporten en beleid.

Contactpersonen: Caroline De Geest
VMM MIRA Mechelen
e-mail: c.degeest@vmm.be
tel: 015/451 469

Tania Van Mierlo en Natacha Claes
Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Afdeling Lucht, Hinder, Milieu en Gezondheid
Graaf de Ferrarisgebouw, 2^{de} verdieping
Koning Albert II-laan 20 bus 8
1000 Brussel
e-mail: tania.vanmierlo@lne.vlaanderen.be
tel: 02/553 11 24
Fax: 02/227 17 05

historiek:

MIMOSA 1.0 (Lewyckij et al.) werd ontwikkeld in opdracht van Aminal sectie lucht. De opzet was een emissiemodel te bouwen met als basis het mobiliteitsmodel, zodat het beleid ivm emissies transport kon gekoppeld worden aan mobiliteitsbeleid

MIMOSA 2.0 (Lefebvre et al.) was een verbetering van de versie 1.0, in opdracht van MIRA (VMM). Het model werd aangepast om o.a. met generieke snelheden volgens de COPERT-methodologie te kunnen rekenen, emissies per voertuigcategorie te kunnen rapporteren, de provinciale verkeersmodellen te kunnen gebruiken naast het model Vlaanderen.

Bij MIMOSA 3.0 (Lefebvre et al.) werden opnieuw in opdracht van AMINAL aanpassingen aangebracht aan de versie 2.0, oa nieuwe tijdsfactoren, verbetering berekening koude start emissies, aanpassing output aan internationale rapportering, bijkomende brandstoffen en voertuigcategorieën gedefinieerd voor prognoses, en de belangrijkste aanpassing: de inputgegevens mobiliteit werden gekoppeld aan de verkeerstellingen uitgevoerd door AWW om op deze manier de berekening van de verkeersemisies beter af te stemmen op de officiële mobiliteitscijfers.

Bij MIMOSA 4.0 (Vankerkom et al.) is de belangrijkste wijziging het integreren van de COPERT IV-emissiefuncties, het in rekening brengen van meerverbruik door airco, toevoegen van emissiefuncties voor nieuwe voertuignormen, invoer van aanpak ACEA/JAMA/KAMA convenant voor brandstofverbruiksfunctie. Een overzicht van alle aanpassingen is te vinden in het eindrapport van MIMOSA 4 : P:\Prive\wegverkeer\MIMOSA\ eindrapport MIMOSA\090320_OO Eindrapport MIMOSA4.doc

Bij MIMOSA 4.2 (De Vlieger et al., 2012) werden een aantal aanpassingen doorgevoerd in het kader van het afstemmen van de inventarissen wegverkeer in de 3 gewesten, werd er afgestemd met de recentste COPERT-versie (COPERT4 v.9.0), en werden een aantal bugs en programmatrische anomalieën opgelost. De aangebrachte veranderingen hebben een belangrijk effect op de berekende

emissies. Een overzicht van alle aanpassingen is te vinden in het eindrapport van de studie 'Actualiseren MIMOSA-model (MIMOSA 4.2)': P:\Prive\wegverkeer\MIMOSA\ivm Mimosa en PC voor Mimosa\project MIMOSA 4.2_2012\121105_Eindrapport_v0 1.docx

Contactpersonen VITO: Ina De Vlieger
e-mail: ina.devlieger@vito.be
tel: 014/33 68 47

Jean Vankerkom
e-mail: Jean.vankerkom@vito.be
tel: 014/33 68 55

Berekening

De emissieberekening is gebaseerd op COPERT IV. Een beschrijving van de emissieberekening in COPERT IV is te vinden in het EMEP/CORINAIR handboek: [Group 7: Road transport - EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2006 — EEA](#)

Beschrijving opbouw model

De installatie van het programma is heel eenvoudig en kan op eender welke harde schijf van een PC gebeuren door het naar daar te kopiëren.

De geografische spreiding van het model wordt op 2 manieren uitgevoerd, per wegsegmenten en in gridcellen van 1 km². Beide spreidingen worden onder het MIF formaat weggeschreven.

Het MIMOSA-model wordt opgestart via een batch-bestand waar men achter de referentie naar de gewenste versie van MIMOSA, de referentie naar het te gebruiken controlebestand plaatst. Het controlebestand bevat de nodige informatie voor een berekening.

MIMOSA is geïnstalleerd op de 'modellen'-PC 03825. Op die PC heeft Caroline rechten als administrator. De C-schijf is er wel toegankelijk.

Er staan op PC 03825 twee mappen MIMOSA4:

- één op de C-schijf (Mimosa4): hier wordt het programma en het batchbestand geïnstalleerd. Op de C-schijf wordt niet gewerkt.
- één op de G-schijf (MIMOSA4) = de data-schijf. Hier worden de inputbestanden bewaard in de map 'input', de controlebestanden in de map 'Controlebestanden', de netwerkgegevens in de map 'Netwerken' en de resultaten in de map 'output'.

Input data

Algemeen

Een reeks inputbestanden zijn nodig om een run van MIMOSA4 uit te voeren. Al deze bestanden zijn ASCII-bestanden en kunnen met een tekstverwerker geëditeerd worden of soms met Excel gelezen worden. Het aantal spaties tussen de data mag variëren maar moet bestaan. Deze bestanden zijn meestal voorzien van commentaren om de gebruiker te helpen ze te begrijpen.

De lijst van de te gebruiken inputbestanden is terug te vinden in het controlebestand dat als argument bij het opstarten van het model toegevoegd wordt. Dit controlebestand kan met een tekstverwerker aangepast worden in functie van de gewenste berekening en weggeschreven worden met een gepaste naam. In hetzelfde bestand kunnen ook de gewenste opties aangeduid worden, zoals de keuze tussen piekuur gegevens of uurlijkse tellingen, gebruik van generische snelheden of model data, mogelijk gebruik van snelheidsprofiel en van tijdsfactor, en of er een kilometeraanpassing, bijvoorbeeld aan de FOD Mobiliteit, gewenst is. Daar is er ook plaats voor een beschrijving van de run die in de meeste outputbestanden weggeschreven wordt.

Het opgemaakte controlebestand voor een bepaalde berekening wordt automatisch weggeschreven in de resultatenfolder. Dit bestand bevat inderdaad al de nodige informatie over de berekening.

Elk bestand heeft een specifiek referentienummer (bv I11). Dit referentienummer wordt gevolgd door een korte beschrijving. Tussen het "=" teken en de komma bevindt zich de path (schijf en folder) en de naam van het bestand (bv I 7 PERIODE =E:\TEST_MIMOSA\heeljaar_2003.per').

Hieronder volgt de lijst van inputbestanden met een beschrijving:

- **I 1 NETWERK**, de gegevens over de wegsegmenten, het te gebruiken netwerk (piekuur of uurlijkse tellingen).
In geval van piekuur kan het momenteel nog maar enkel over avondpiek gegevens gaan (± 18 h).
De piekuurnetwerkbestanden bevatten in de eerste lijn een referentie naar het formaat van het bestand in de vorm van "F: X" waar X een nummer is die als identificatie dient. Voor de duidelijkheid kan deze referentie gevolgd worden door een beschrijving van de parameters. Op de tweede lijn staat het aantal segmenten waarvoor gegevens voorzien zijn in het bestand. De volgende lijnen bevatten per wegsegmenten de nodige gegevens.
Voor de compatibiliteit met oude netwerkgegevens zijn de volgende formaten momenteel in MIMOSA4 reeds voorzien:
 - F: 1 oude piekuurgegevens zoals voor MIMOSA2 met als gegevens ID, xa, ya, xb, yb, ZV, LV, wegtype, vakken en snelheid
 - F: 2 piekuurgegevens met als parameters: ID, xa, ya, xb, yb, zv, lv, link, gebied, afstand en snelheid
 - F: 3 piekuurgegevens zoals van MMM met als parameters: ID, xa, ya, xb, yb, LV, ZV1, ZV2, wegtype, aantal rijvakken, urbanisatie, functie, enkelrichting, snelheid en provincie
 - F: 4 piekuurgegevens zoals van MMM met als parameters: ID, xa, ya, xb, yb, lengte, LV, ZV1, ZV2, wegtype, aantal rijvakken, urbanisatie, functie, enkelrichting, snelheid en Provinciewaar
 - xa...yb de Lambertcoördinaten van de begin- en eindpunten zijn van de wegsegmenten;
 - LV geeft het aantal lichte voertuigen op het wegsegment tijdens het piekuur;
 - ZV geeft het aantal zware voertuigen op het wegsegment tijdens het piekuur, eventueel verdeeld in lichte (ZV1) en zware (ZV2) voertuigen. Deze gegevens kunnen afzonderlijk gegeven worden maar worden door MIMOSA4 bijeen geteld voor de berekeningen.
In geval van uurlijkse tellingen moeten 2 bestanden beschikbaar zijn, met dezelfde naam maar met een verschil in extensie (UT1 en UT2). Deze bestanden moeten in dezelfde folder staan. De hier aangegeven naam wordt automatisch door MIMOSA4 aangepast en voorzien van extensie. Het bestand met de extensie UT1 is een tekstbestand dat de coördinaten van de wegsegmenten en de nodige informatie over het wegtype bevat. In de eerste lijn van dit bestand worden het aantal wegsegmenten en het aantal uren aangegeven. Het bestand UT2 is een binaire bestand met voor elk wegsegment en uur van het jaar het aantal lichte en zware voertuigen op het segment aangeeft alsook de gereden snelheid.
Manuele aanpassingen aan deze bestanden kunnen problemen veroorzaken of voor foutieve resultaten zorgen.
- **I 2 METEO**, te gebruiken meteogegevens met hetzelfde formaat als in MIMOSA2 en MIMOSA3. De temperaturen worden in een tiende van een graad aangegeven.
- **I 3 VOERWEGEN**, mobiliteitsfractie per wegtype voor de verschillende COPERT-categorieën. Dit bestand wordt aangemaakt door de historische module op IRCEL.
- **I 4 VOERNORMEN**, mobiliteitsfractie per voertuigtype, brandstof en euronormen, dit per COPERT-categorieën. Dit bestand wordt aangemaakt door de historische module op IRCEL.
- **I 5 GENSNELHEDEN**, de, indien via de optie aangevraagd, te gebruiken generische snelheden per wegtype en categorieën.
- **I 6 LTRIP**, triplengte voor CAR, LDV en MOTO per categorieën en brandstof. Hier worden ook de nodige parameters voor de berekening van de factor Beta aangegeven, noodzakelijk voor de berekening van de koude emissies.
- **I 7 PERIODE**, de te bereken periode gedefinieerd door jaar, start- en einddatum. Het te berekenen jaar wordt hier gedefinieerd, op basis hiervan beslist MIMOSA of het eventueel over een schrikkeljaar gaat. Zoals het geval in MIMOSA3 was, wordt de eenheidskeuze voor het wegschrijven van de resultaten hier ook aangegeven (g, kg of ton).
- **I 8 FUEL**, brandstofkarakteristieken zoals verbrandingswaarde en dichtheid. Ook het percentage dat plugin hybride voertuigen op brandstof rijden wordt hier aangegeven.

- I 9 NMVOCspec, fracties van de verschillende componenten in NMVOC in de uitlaatemissies en evaporatie. Deze gegevens komen uit de COPERT IV methodologie.
- I10, is een bestand enkel voorzien voor gebruik door VITO voor programmatorische doeleinden en wordt dus niet gebruikt tijdens gewone berekeningen.
- I11 NAMEN, bestand met de door MIMOSA te gebruiken namen voor de voertuigtypes, voertuigcategorieën en brandstoffen.
- I12 TYDSFACTOR, bestand met de te gebruiken tijdsfactoren.
- I13 EF_HOT, bestand met de lijst van inputbestanden nodig voor de berekening van de emissiefactoren voor warme emissies.
- I14 MILEAGE, aantal voertuigen en gereden kilometers in functie van de ouderdom van de voertuigen, per COPERT-categorieën. Enkel de gegevens voor de brandstoffen waarvoor minstens 1 voertuig is, moeten aangegeven worden. Dit bestand wordt aangemaakt door de historische module.
- I15 norm/jaar, tabel met per bouwjaar en voertuigtype de fractie nieuwe voertuigen van de verschillende euronormen.
- I16 age correction, bestand met de nodige parameters om de correctiefactor voor ouderdom van CAR en LDV te berekenen.
- I17 fuel correct, bestand met de nodige parameters om de correctiefactor voor brandstofverbetering te berekenen. Deze gegevens komen uit de COPERT IV methodologie. De hier aangegeven lood- en zwavelgehalten dienen enkel voor de berekening van de correctiefactor voor brandstofverbetering en niet voor de berekening van de lood- en SO₂-emissies of van de emissies van zwavelafhankelijke pollutanten (NH₃ en N₂O) te berekenen.
- I18 bio-ethanol corr, bestand met het effect van 3 concentratieniveau's bio-ethanol in functie van voertuigtype, pollutent en euronorm.
- I19 biodiesel corr., bestand met het effect van 3 concentratieniveau's biodiesel in functie van voertuigtype, pollutent en euronorm.
- I20 EF_COLD, bestand met de lijst van inputbestanden nodig voor de berekening van de emissiefactoren voor koude emissies.
- I21 EF_EVAP, nodige parameters voor de berekening van de emissies door evaporatie.
- I22 EF_NU, nodige parameters voor de berekening van de niet-uitlaat emissies.
- I23 NU species, data voor de verdeling van de niet-uitlaat emissies in subcomponenten.
- I24 FOD km, bestand met per jaar en per wegtype de officiële kilometrage van de FOD (of mogelijk andere bron), die gebruikt moet worden indien voor de optie kilometeraanpassing gekozen is.
- I25 Max snelheid, tabel met de maximum toegelaten snelheden per MIMOSA-categorieën. Momenteel is er nog geen verschil voorzien per wegtypes.
- I26 Use biofuel, bestand waar de nodige gegevens over gebruik van biobrandstoffen aangegeven kunnen worden. MIMOSA4 voorziet 2 soorten biobrandstoffen, namelijk bio-ethanol en biodiesel, en voor elk brandstof 2 pompen waar het percentage biobrandstof en percentage CO₂ emissies dat toegewezen aan het verkeer afzonderlijk gedefinieerd kunnen worden.
Het percentage biobrandstoffen (bioethanol en biodiesel) aan de pompen, het percentage CO₂ emissies dat toegewezen moet worden aan het verkeer en per voertuigtype en biobrandstof het percentage dat getankt wordt aan pomp 1 worden in dit bestand aangegeven (de rest wordt door het programma aan pomp 2 automatisch toegewezen).
- I27 PAHs & POPs, gegevens over de emissies van PAHs, POPs, furanen en dioxinen. Deze gegevens komen uit de COPERT IV methodologie.
- I28 ACEA correctie, nodige gegevens over de evolutie over de jaren heen van het verbruik in brandstof door de verschillende CAR-categorieën voor de 3 belangrijkste brandstoffen, nodig voor de berekening van de ACEA correctiefactor.

- I29 S in brandstof, concentratie in zwavel per brandstof over de jaren in gewicht per gewicht. Voor de berekening van SO_2 - en zwavelafhankelijke pollutanten, zoals NH_3 en N_2O , wordt het in dit bestand aangegeven zwavelgehalte door MIMOSA4 gebruikt.
- I30 Pb in brandstof, concentratie in lood in benzine over de jaren in gewicht per gewicht voor de berekening van de loodemissies.
- I31 Snelheidsprofiel, nodige gegevens voor de snelheidsprofielen indien voor deze optie in het controlebestand gekozen is. Dit bestand wordt momenteel niet gebruikt door MIMOSA4. De optie is voorzien maar nog niet geactiveerd.
- I32 NO_x specification, percentage NO_2 in NO_x in functie van voertuigtype, brandstof en euronorm. Deze gegevens komen uit de COPERT IV methodologie.
- I33 ratio HC OC, ratio H en O op C in de brandstoffen, alsook het te gebruiken oxidatiepercentage. Deze gegevens komen uit de COPERT IV methodologie.
- I34 HM in fuel, data over de hoeveelheid zware metalen (Cd, Cu, Cr, Ni, Se en Zn) in de verschillende brandstoffen. Deze gegevens komen uit de COPERT IV methodologie.
- I35 Airco, nodige gegevens voor de berekening van het meerverbruik door airco.
- I36 Roetfilters, nodige gegevens over de installatie van roetfilters op de bussen van de lijn en op euro 4 wagen, alsook het reductiepercentage in de emissies door de aanwezigheid van deze filters.
- I37 Aantal bussen, per jaar, het aantal bussen van de lijn en de exploitanten, nodig om het effect van het plaatsen van roetfilters te kunnen berekenen.
- I38 Euro4 diesel CAR, aantal per jaar nieuwe euro 4 diesel wagen. Dit bestand wordt aangemaakt door de historische module.
- I39 Maatregelen: geef de mogelijkheid om het effect in percent van bepaalde maatregelen op het brandstofverbruik aan te geven.

Verder worden in het controlebestand nog de paths gegeven voor de outputbestanden en de tijdelijke bestanden. Deze hebben ook, zoals het geval was voor de inputbestanden, een identificatienummer:

- O 1 OUT-PATH, schijf en folder waar de finale outputbestanden met de resultaten van de berekening weggeschreven moeten worden. De folder moet wel al bestaan vóór MIMOSA4 de outputbestanden probeert weg te schrijven, anders kan MIMOSA4 de resultaten niet wegschrijven en zal een foutmelding geven.
- O 2 TEMP-PATH, schijf en folder waar de tijdelijke bestanden weggeschreven moeten worden. Deze folder moet ook al voorzien zijn vóór het opstarten van de berekening.

Aanpassingen aan de inputbestanden en zeker deze die automatisch gegenereerd worden door de historische module of door het multimodaal model moeten enkel met zorg en kennis van zaken uitgevoerd worden.

I1 netwerk

Tellingen

Het Vlaams Verkeerscentrum bezit een voldoende complete databank met actuele en historische verkeerstellingen op autosnelwegen en andere wegen voor elk uur van het jaar. Vanaf het emissiejaar 2010 wordt op het Verkeerscentrum gebruik gemaakt van PROMOVIA (PROpagatieMOdel voor VerkeersIntensiteiten als input voor het milieumodel mimosA) voor het aanleveren van de tellingen. Een beschrijving van de methodiek is te vinden onder *Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Wegverkeer\methodiek modelresultaten en verkeerstellingen.doc*.

contactpersoon: Dana Borremans
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Verkeerscentrum

Anna Bijnsgebouw
Lange Kievitstraat 111-113 bus 40
2018 Antwerpen
Tel Dana: 03/224 96 03 en GSM: 0486/72 98 91
webstek: www.verkeerscentrum.be
e-mail: dana.borremans@mow.vlaanderen.be

wanneer: vragen per e-mail vanaf mei (tellingen moeten intern eerst gevalideerd worden)
wat: bestand met databank verkeersstellingen jaar x-1 (ongeveer 7 Gb) op externe harde schijf. De gegevens van het Vlaams Verkeerscentrum worden geleverd in een bestand met de extensie UT2. Voor hetzelfde jaar moet steeds een bestand met dezelfde naam met extensie UT1 aanwezig zijn (dit bestand is te maken door een UT1-bestand van een vorig jaar op te slaan onder de naam zoals nodig voor huidige berekening). De naam van de bestanden mag veranderd worden, maar de 2 bestanden van een paar moeten dezelfde naam dragen. Deze bestanden gaan steeds samen en moeten altijd samen in dezelfde folder ondergebracht worden.

nieuw jaar: Het ontvangen bestand kopiëren op eigen externe harde schijf (back-up) en op harde schijf van PC, onder: G:\MIMOSA4\Netwerken.

historiek: Het Vlaams Verkeerscentrum heeft de bestanden met verkeersstellingen aangeleverd vanaf jaar 1993. Voor de jaren 1990 t/m 1992 heeft men geen elektronische databank verkeersstellingen. Met behulp van het Vlaams Verkeerscentrum werden voor deze jaren fictieve bestanden aangemaakt.

Piekuurmodel

Een andere mogelijkheid is gebruik maken van het multimodaal verkeersmodel Vlaanderen. Om een naadloze inschatting van verkeersintensiteiten te bekomen werden de gedetailleerde provinciale verkeersmodellen samengevoegd tot een model Vlaanderen. Een beschrijving van de methodiek is te vinden onder Z:\afd_LMC\03_00_02_EIL\Wegverkeer\methodiek modelresultaten en verkeersstellingen.doc.

contactpersoon: René Grispen
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Verkeerscentrum
Anna Bijnsgebouw
Lange Kievitstraat 111-113 bus 40
2018 Antwerpen
Tel René: 03/443 63 86
webstek: www.verkeerscentrum.be
e-mail: rene.grispen@mow.vlaanderen.be

wanneer: is geleverd samen met het MIMOSA-model, moet niet meer opgevraagd worden
wat: multimodaal model, piekuurmodel. Dit model wordt niet meer gebruikt als input voor de berekening van historische emissies door het wegverkeer. Het wordt gebruikt voor scenarioberekeningen.

nieuw jaar: er is al lang sprake van dat er een dagmodel zou komen, maar dat is er nog steeds niet (indien het ooit beschikbaar zou zijn, kan het gebruikt worden in plaats van het piekuurmodel in combinatie met tijdsfactoren). Indien er een nieuw toekomstscenario moet doorgerekend worden, moet een nieuw model opgemaakt worden.

I2 Meteo

Om de mogelijkheid te bieden andere meteobestanden te gebruiken onafhankelijk van het jaar is MIMOSA aangepast om meteobestanden te gebruiken zonder rekening te moeten houden met het feit dat ze betrekking hebben of niet op een schrikkeljaar.

Een meteobestand bevat een gemiddelde temperatuur voor elk uur van het jaar.

Omdat de VMM over eigen meteogegevens beschikt vanaf 1990, worden de meteobestanden 2000 en 2003 die meegeleverd werden met MIMOSA 3.0 niet gebruikt.

Frans Fierens (IRCEL) heeft op basis van de telemetrische VMM-stations temperatuursbestanden gemaakt. Omdat voor sommige meetstations meteogegevens ontbreken, worden alle temperatuursdata beschikbaar in de verschillende stations gebruikt. Met die data wordt een "x-mean" uurgemiddelde temperatuur voor Vlaanderen bepaald.

Indien er toch uurwaarden ontbreken, worden die aangevuld met de gemiddelde x-mean van de Brusselse meetstations.

Het formaat waarin de IRCEL de gegevens heeft, is niet hetzelfde als dat zoals in MIMOSA gebruikt wordt. Van VITO hebben we een stukje code ontvangen (in Fortran) om de bestanden in het juiste formaat om te zetten. De code werd doorgestuurd naar Frans die de bestanden in het MIMOSA-formaat levert.

Contactpersoon: Frans Fierens
VMM, IRCEL
Tel: 02/227 57 01
e-mail: f.fierens@vmm.be

voor bijkomende info ivm VMM meteogegevens:

Daniël Tielemans
VMM, labo Antwerpen
Tel: 03/244 12 35 en 03/244 10 68
e-mail: d.tielemans@vmm.be

wanneer: mei/juni
wat: gemiddelde uurwaarden temperatuur voor een gans jaar volgens inputformaat MIMOSA
nieuw jaar: bestand toevoegen aan de map: G:\Mimosa\Standaard\Meteo
historiek: de fortrancode om de meteo in het juiste formaat te zetten is terug te vinden op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Wegverkeer\zwavel en code voor meteo.doc, de meteobestanden worden ook bewaard in: P:\Prive\wegverkeer\MIMOSA\inputfiles MIMOSA 3\meteo

13 Voerwegen en 14 voernormen

Per wegsegment waarop een telling gebeurde, is geen onderverdeling beschikbaar naar voertuigcategorieën die er rijden. Er zijn daarom in MIMOSA invoertabellen voorzien, waarbij de verdeling van de voertuigen wordt gedaan volgens:

- verdeling van de voertuigen volgens de verschillende types van wegen volgens categorie en subcategorie (13 voerwegen)
- verdeling van de voertuigen volgens Euro-normen van de voertuigen, volgens categorie, brandstof en subcategorie (14 voernormen)

In beide gevallen worden de gegevens weergegeven niet volgens het aantal voertuigen, maar volgens de verhouding van het aantal gereden kilometer per voertuig. De gegevens zijn genormaliseerd, dat wil zeggen dat hun som 1 is. In het eerste bestand zijn genormaliseerd per wegtype (het totaal voor elk wegtype is 1), in het tweede bestand per voertuigcategorie en subcategorie.

Deze bestanden worden aangemaakt met de mobiliteitsmodule op de IRCEL.

De handleiding voor het gebruik van de module en de actualisatie van de data is te vinden op: <P:\Prive\wegverkeer\mobiliteitsmodule MIMOSA\MinFic.doc>, en is op papier te vinden in de kast (bureau Caroline) in de dunne gele map met opschrift: MOBILITEITSMODULE bij MIMOSA.

15 Gen snelheden

Er kan in MIMOSA gerekend worden met modelsnelheden (die als waarde in een veld meegeleverd worden met het piekuurmodel of de tellingen), of met vaste = generische snelheden. Voorlopig lijkt de beste optie nog te rekenen met generische snelheden (modelsnelheden nog onvolledig). De snelheden zijn per voertuigcategorie en wegtype.

Modelsnelheden:

Bij de verkeerstellingen worden op sommige segmenten van de hoofdwegen snelheden bepaald. Er zijn echter nog te weinig tellingen om dekkend te zijn over het netwerk. Daarom zitten in het model ook berekende snelheden (via curves).

Generische snelheden:

Standaard zit in MIMOSA een inputbestand met vaste snelheden.

I8 Fuel

- RVP staat voor Reid Vapour Pressure en is een maat voor de vluchtigheid van de brandstof (is vastgelegd per KB). De waarden zijn anders naargelang zomer of winter.
- Verbrandingswaarde in GJ/Kg: afstemmen met Energiebalans Vlaanderen
- Dichtheid in kg/l: afstemmen met Energiebalans Vlaanderen
- CO₂ in kg/GJ: afstemmen met Energiebalans Vlaanderen

De waarden voor al deze parameters moeten niet jaarlijks aangepast worden.

Contact: VITO Energiebalans Vlaanderen
Kristien Aernouts
e-mail: kristien.aernouts@vito.be

I26 Use biofuel

Biodiesel is voorzien als brandstof gemengd met diesel. Het gebruikte percentage biodiesel moet opgegeven worden als percentage 'aan de pomp'. Het kan ingegeven worden per voertuigcategorie. De hoeveelheid biodiesel wordt bij de Federale Administratie opgevraagd door Tania Van Mierlo. Tania contacteren dus, of rechtstreeks:

Contact: Michel Degallier
e-mail: Michel.Degallier@health.fgov.be

Wat?: % biodiesel toegevoegd aan diesel in Vlaanderen

Waar?: P:\Prive\wegverkeer\MIMOSA\inputfiles MIMOSA\brandstofeigenschappen

EF bestanden (emissiefactoren)

In de bestanden EF cold en hot bevindt zich al de informatie nodig om de emissiefactoren voor de verschillende polluenten van groep 1 te berekenen. Voor elk voertuigtype zijn er afzonderlijke bestanden.

De meeste bestanden zijn op een vergelijkbare manier opgebouwd. Elke lijn bevat eerst de nodige informatie om aan te geven over welke soort voertuig het gaat zoals brandstof, categorie, euronorm, dan het pollutent, welke vergelijking gebruikt moet worden, de limieten van geldigheid zoals snelheid (km/h) en eventueel temperatuur (°C) en eindelijk de parameters (a tot en met f) voor de vergelijking. Deze informatie wordt altijd als cijfers aangegeven, hieronder wordt de betekenis van deze code uitgelegd.

Brandstof/technologie

1. benzine, ook 2takt en 4takt
2. diesel
3. LPG
4. CNG
5. Electric
6. Fuel Cell H₂
7. H₂ ICE
8. Petrol Hybrid CS
9. Diesel Hybrid CS
10. Petrol Hybrid PHEV (plugin)
11. Diesel Hybrid PHEV (plugin)

Categorie

In dit geval gaat het over de categorieën voorzien in COPERT, per voertuigtype gaan ze van 1 tot en met het aantal categorieën voor dat voertuigtype dus 3, 1, 8, 6, 3, 2, 5 respectievelijk voor CAR, LDV, HDVr, HDVa, BUS, COACH en MOTO.

Aantal categorieën	Voertuigtype						
	CAR	LDV	HDVr	HDVa	BUS	COACH	MOTO
	3	1	8	6	3	2	5
1	0,0-1,4l	00,0-03,5t	03,5-07,5t	14-20t	00-15t	00-18t	2t000-050cc
2	1,4-2,0l		07,5-12t	20-28t	15-18t	18-...t	2t050-...cc
3	2,0-...l		12-14t	28-34t	18-...t		4t050-250cc
4			14-20t	34-40t			4t250-750cc
5			20-26t	40-50t			4t750-...cc
6			26-28t	50-60t			
7			28-32t				
8			>32t				

Tabel: lijst van categorieën per voertuigtype

Euronormen (regelgeving)

De euronormen gaan van 0 (of conventional) tot en met 7.

Voor CAR benzine bestaat de euronorm 0 niet als zodanig maar is onderverdeeld in 7 pre-euro 1 normen. Deze 7 pre-euro 1 normen worden door MIMOSA4 samen teruggebracht als een euro 0 norm maar worden wel gebruikt voor de berekening van de afzonderlijke emissiefactoren. Deze pre-euro 1 klassen krijgen een negatieve referentienummer van -1 tot en met -7 zoals hieronder beschreven:

- 7 PRE ECE (tot 1971)
- 6 ECE 15-00 & 01 (1972 à 1977)
- 5 ECE 15-02 (1978 à 1980)
- 4 ECE 15-03 (1981 à 1985)
- 3 ECE 15-04 (1985 tot verschijning van euro 1 wagen)
- 2 Improved Conventional (1985 à 1990) (niet van toepassing in België)
- 1 Open Loop (1985 à 1990) (niet van toepassing in België)

Polluenten

Enkel de polluenten van groep 1, namelijk CO, NO_x, VOC, CH₄, N₂O, NH₃, PM en FC of brandstofverbruik krijgen emissiefuncties gedefinieerd in deze EF-bestanden.

De NO₂-emissie wordt berekend op basis van percentages van de NO_x-emissies. Deze percentages worden in een ander bestand opgenomen (Ref. inputbestand 'I32').

Aangezien de hoeveelheid PM_{coarse} (PM_{2,5}-PM₁₀) verwaarloosbaar is in de uitlaatemissies van wegverkeer, betekent PM in dit geval PM_{2,5}.

- 1 CO
- 2 NO_x
- 3 VOC
- 4 CH₄
- 5 N₂O
- 6 NH₃
- 7 PM (PM_{2,5})
- 8 FC (brandstofverbruik)

Vergelijkingen

Om te refereren naar de te gebruiken vergelijkingen worden ook cijfers gebruikt. De betekenis van deze nummering is hieronder terug te vinden. Om misverstand te vermijden wordt in deze lijst van vergelijkingen wat normaal als $\exp(x)$ aangeduid wordt geschreven als $\exp(x)$. v geeft de snelheid aan en "b v" betekent parameter b maal de snelheid.

- 1 $a v^b$
- 2 $a + b \ln(v)$
- 3 $a \exp(b v)$
- 4 a
- 22 $c + b v + a v^2$
- 23 $(a + c v + e v^2) / (1 + b v + d v^2) + f / v$
- 27 $a + b v + ((c - b) (1 - \exp(-d v))) / d$
- 28 $e + a \exp(-b v) + c \exp(-d v)$
- 29 $1 / (a + b v + c v^2)$
- 30 $1 / (a + b v^c)$
- 31 $1 / (a + b v)$
- 32 $a - b \exp(-c v^d)$
- 33 $a + b / (1 + \exp(-c + d \ln(v) + e v))$
- 34 $c + a \exp(-b v)$
- 35 $c + a \exp(b v)$
- 36 $\exp(a + b / v + c \ln(v))$
- 100 $0.0175 + 86.42 (1 + \exp(-(117.67 + v) / (-21.99)))^{-1}$
- 101 $a b^v v^c$
- 102 $(a + b v)^{-1/c}$
- 103 $a v^b + c v^d$

Negatieve nummers als referentie voor een vergelijking worden gebruikt om te refereren naar andere emissiefactoren van hetzelfde voertuigtype.

In dat geval bevat de parameter "a" een percentage aanpassing t.o.v. de EF waarnaar men refereert. Een waarde 0 als percentage betekent dat de waarde moet genomen worden zonder aanpassing, -20 dat de nieuwe EF gelijk moet zijn aan 80 % van de EF waarnaar gerefereerd wordt.

De parameter "c" bevat de karakteristiek waarnaar men refereert, bv. indien $c = 3$ en men refereert naar een andere norm 3 staat voor euro 3, indien men refereert naar een ander brandstof zou 3 LPG betekenen.

De negatieve nummers gebruikt als referentie voor een vergelijking hebben de volgende betekenissen:

- 1 referentie naar een andere brandstof
- 2 referentie naar een andere categorie
- 3 referentie naar een andere euronorm
- 4 referentie naar een ander pollutant

Zelf een berekening uitvoeren

Controlebestand

Het controlebestand is een gewoon tekstbestand dat door middel van eender welk tekstverwerker kan gelezen en aangepast worden. Het bevat de nodige informatie voor de uitvoering van een berekening:

- de titel en beschrijving van de berekening die in de verschillende outputbestanden weggeschreven wordt
- de aanduiding van de verschillende mogelijke opties zoals gebruik van uurlijkse tellingen of piekuur gegevens, gebruik van modelsnelheden of generische snelheden, gebruik of niet van tijdsfactoren en van kilometeraanpassing. De optie voor gebruik van snelheidsprofiel is ook al voorzien maar is nog niet geactiveerd. Deze heeft inderdaad enkel nut bij piekuurgegevens zonder gebruik van generische snelheden, mogelijkheid die niet meer direct in aanmerking kwam.

- de referenties naar de verschillende inputbestanden die voor een berekening nodig zijn. Elk bestand heeft een unieke identificatiecode (ID) van 3 karakters (bv. 'I 3'). De referentie naar het bestand staat tussen aanhalingstekens en wordt automatisch door het programma gelokaliseerd tussen het "=" teken en de komma. De lijst mag lijnen met commentaren bevatten, deze beginnen met een oproepteken "!". Dit geeft de mogelijkheid om een zekere structuur in het bestand in te bouwen. Zo worden in het standaard controlebestand, de referenties die regelmatig aangepast moeten worden onderscheiden van deze die het maar af en toe of praktisch nooit moeten.
Twee van deze lijnen (met ID's 'I13' en 'I20') refereren naar bestanden die op hun beurt referenties bevatten naar andere bestanden met data voor de berekening van emissiefactoren voor de warme en koude emissies. Het zijn, zoals het controlebestand zelf, tekstbestanden (ASCII-bestanden) die met eender welke tekstverwerker gemakkelijk aangepast kunnen worden. Deze 2 bestanden, alsook het controlebestand zelf, bevatten normaal voldoende commentaren en uitleg om begrijpelijk te zijn. Indien gewenst kan de gebruiker natuurlijk bijkomend informatie eraan toevoegen.
- de te gebruiken schijven en folders voor het wegschrijven van enerzijds de outputbestanden met de eindresultaten van de berekening en van anderzijds de tijdelijke bestanden die tijdens de berekening zelf worden aangemaakt, worden hier ook aangegeven ('O 1' en 'O 2').

Gebruikte PC-schijf

In het controlebestand dat door MIMOSA4 gebruikt wordt om een berekening uit te voeren, kan aangeduid worden op welke schijf, folder, de tijdelijke bestanden weggeschreven moeten worden (ID 'O 2'). Dit geldt ook voor de schijf en folder die voor het wegschrijven van de outputbestanden gebruikt moet worden (ID 'O 1'). Bij de laatste kan men ook, indien gewenst, een voorvoegsel voorzien (indien de referentie niet met '/' eindigt) die dan aan de standaardnaam van de bestanden wordt toegevoegd. Het MIMOSA4 programma, gebruikte controlebestand, inputbestanden en outputbestanden kunnen zich dus evengoed op verschillende computers bevinden die via een netwerk in verbinding staan. Wat rekentijd betreft, is het vaak sneller, afhankelijk van de snelheid van het netwerk en toegangssnelheid tot de harde schijven, als er niet te veel gegevens via het netwerk doorgestuurd moeten.

De outputfolders waarnaar men refereert, moeten op voorhand bestaan of aangemaakt worden vóór het einde van de berekening, anders zal MIMOSA foutief beëindigd worden en zullen de resultaten niet weggeschreven worden.

Output data

Resultaten van berekeningen

Per berekend jaar worden de resultaten weggeschreven in de gedefinieerde outputmap. De bestanden kunnen in Excelbestanden omgezet worden.

Een overzicht van de resultaten:

"emissies.xlp" en "emissies_mac.xlp":

geven voor de 17 belangrijkste polluenten en voor FC het totaal van de emissies (verbruik) per voertuigtype, categorie, brandstoftype, euronorm en wegtype, respectievelijk zonder en met airco

"emissiefactoren.xlp" en "emissiefactoren_mac.xlp":

geven voor de 17 belangrijkste polluenten en voor FC de gemiddelde emissiefactor (verbruik) per voertuigtype, categorie, brandstoftype, euronorm en wegtype, respectievelijk zonder en met airco

"Kilometers.xlp":

geeft het totaal aantal gereden kilometers per voertuigtype, categorie, brandstoftype en euronorm op de 3 wegtypes

“niet_uitlaat.xlp”:

geeft voor elk voertuigtype de totale emissies (massa) stofdeeltjes (TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁ en PM_{0.1}), PAH (6 componenten) en HM (Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, Se en Zn) veroorzaakt door slijtage van de banden, remmen en wegdek alsook door resuspensie.

“NMVOC_species.xlp”:

geeft de verdeling in 63 species van de totale emissies (hot, cold en evaporation) van niet-methaan VOS.

“PAH_Furane.xlp”:

geeft per voertuigtype, categorie, brandstoftype en euronorm de totale emissies van 6 PAH's, 20 POP's, 5 dioxinen en 5 furanen.

rapportering.xlp en rapportering_mac.xlp:

geven voor de 17 belangrijkste polluenten en voor FC (als massa en PJ) een overzicht per wegtype van het totaal van de emissies (verbruik) per voertuigtype, categorie en brandstoftype, respectievelijk zonder en met airco

totalen.dat en totalen_mac.dat:

geven voor de 3 emissietypes (hot, cold en evaporation) en de totale emissies een overzicht van het totale energieverbruik voor de verschillende brandstoffen en elektriciteit, de totale en neutrale emissies van CO₂ en de totale emissie voor de 17 belangrijkste polluenten, respectievelijk zonder en met airco.

De andere outputbestanden zijn voorzien voor de visualisatie van de geografische spreiding van de emissies in ArcGIS. Deze bestanden gaan steeds per paar. Het “MIF” bestand bevat informatie over het format en de geografische locatie, het “MID” bestand bevat informatie over de data zelf.

GIS_area.MID, GIS_area.MIF, GIS_area_mac.MID en GIS_area_mac.MIF:

geven de geografische spreiding per vierkante kilometers van de emissies van de 17 belangrijkste polluenten en van de niet-uitlaat fijne stof veroorzaakt door slijtage en resuspensie, respectievelijk zonder en met airco.

GIS_polluent.MID, GIS_polluent.MIF, GIS_polluent_mac.MID en GIS_polluent_mac.MIF:

geven voor de 3 emissietypes (hot, cold en evaporation waar nodig) en voor de totale emissies de geografische spreiding per wegsegment, respectievelijk zonder en met airco, van de emissies van de 17 belangrijkste polluenten en van de niet-uitlaat fijn stof veroorzaakt door slijtage en resuspensie afzonderlijk (verdeeld in 5 grootten namelijk TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁ en PM_{0.1}).

Resultaten voor GIS

De geografisch gespreide resultaten worden weggeschreven in bestanden met als formaat het MapInfo Interchange Format (MIF). Dit formaat laat heel gemakkelijk toe de bestanden via ArcCatalog in te lezen en te converteren naar een klassiek ArcGis formaat (Gebruik hiervoor de “MIF to Shapefile” utility in de “Conversion Tools” van de “ArcView 8x Tools”). Er moet genoteerd worden dat ArcGis geen blanco in de namen van folders en bestanden toelaat.

Uit de praktijk blijkt dat de door MIMOSA aangemaakte MIF en MID bestanden correct zijn, indien er een foutmelding tijdens de conversie verschijnt, is het aangewezen om, vermoedelijk omwille van lees- en schrijfrechten, de conversie op een andere schijf of folder uit te voeren.

In de conversie van de resultaten naar ArcGis worden geen macro's meer gebruikt, zoals het geval was in MIMOSA3, zodat de ruwe gegevens zelf in ArcGis beschikbaar zijn. De gebruiker kan dan zelf beslissen hoe hij deze wil visualiseren of bewerken.

Een intern document met de beschrijving hoe een MIF document omgezet kan worden naar shape voor visualisatie in GIS op VMM is te vinden op: <P:\Prive\wegverkeer\MIMOSA\resultaten\MIF omzetten naar shape.doc>

Op dezelfde manier als in MIMOSA3 wordt de geografische spreiding van de emissies op twee manieren uitgevoerd, per wegsegmenten en in gridcellen van 1 km². Beide spreidingen worden onder het MIF formaat weggeschreven.

CRF-tabellen

CO₂

Voor het rapporteren van de CO₂-emissies in de officiële Belgische CRF-tabellen (verplicht formaat Europese en internationale rapporteringen) wordt geen gebruik gemaakt van het (Vlaamse) emissiecijfer berekend met het MIMOSA-model. Het energieverbruik en de CO₂-emissies voor wegverkeer zijn gebaseerd op de federale energiebalans van België. Deze activiteitsdata zijn de hoeveelheden brandstof verkocht in België voor wegverkeer. Deze activiteitsdata werden t.e.m. de submissions in 2012 vermenigvuldigd met standaard IPCC- emissiefactoren (IPCC 1996). Vanaf de submittie van 2013 wordt voor de berekening van de emissies van CO₂ gebruik gemaakt van de Copert-emissiefactoren om af te stemmen met de regionale modellen. Deze berekeningen worden uitgevoerd door de nationale compiler van de Belgische broeikasgasinventaris, Olivier Biernaux van de Interregionale Cel Leefmilieu, en opgevolgd door collega Miet D'heer en zijn te vinden op de volgende lokatie op de VMM-server Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF.

CH₄ en N₂O

De emissies gerapporteerd in de CRF-tabellen waren, t.e.m. de submittie van 2012, de emissieresultaten berekend met het MIMOSA-model (beschrijving zie hoofdstukken hierboven). Vanaf de submittie van 2013 wordt hierop een correctie toegepast om het verschil in brandstofhoeveelheden tussen de federale verkoopsstatistieken (verkochte hoeveelheden) en deze bekomen uit de regionale modellen (verbruikte hoeveelheden) weg te werken. Dit was één van de aanbevelingen van de UNFCCC-experten n.a.v. de in-country review die doorging in september 2012.

CRF-tabellen

De emissies door wegverkeer worden in de CRF-tabellen ingevuld door Miet D'heer bij de categorie 1A3b Energy / Transport / Road transportation.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

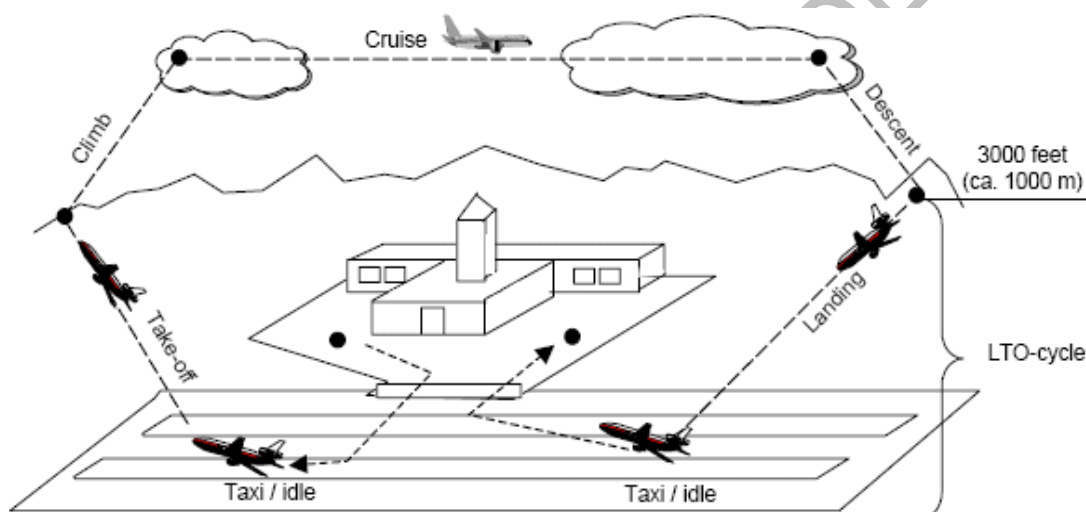
Bijlage 7.3.6. Procesbeschrijving voor de luchtvaart in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher)

Methodologie voor het berekenen van de emissies door de luchtvaart in Vlaanderen

Situering

Bij vliegtuigen wordt als gevolg van quasi volledige verbranding van brandstoffen in de motor CO_2 gevormd en de zwavel aanwezig in de brandstof zorgt voor emissies van SO_2 . Alhoewel de efficiëntie van verbranding in vliegtuigmotoren redelijk hoog is, worden ook producten van onvolledige verbranding gevormd zoals CO en NMVOS. Dat gebeurt vooral tijdens het landen en taxiën. Bij hoge temperaturen in de motor ontstaat ook NO_x .

Een LTO-cyclus van een vliegtuig omvat alle normale vlieg- en grondoperaties (met hun respectieve tijdsduur) nl. naderen vanaf 915 m boven het grondniveau, landen, taxiën, opstijgen en klimmen tot 915 m boven het grondniveau. De tijd die nodig is voor het taxiën hangt af van de wachttijd voor het opstijgen en kan variëren naargelang de luchthaven. Eenmaal boven 915m boven grondniveau vliegen vliegtuigen in cruise.



Standaard vlucht cycli (bron : Emission Inventory Guidebook)

Er wordt in de rapportering van de emissies door de luchtvaart een onderscheid gemaakt in

- domestic airport traffic (LTO-cycli) : LTO voor vliegtuigen die binnen het land blijven
- international airport traffic (LTO-cycli) : LTO voor vliegtuigen die het land verlaten
- domestic cruise traffic (> 915 m) : vliegtuigen die binnen het land blijven
- international cruise traffic (> 915 m) : vliegtuigen die het land verlaten
- overvluchten

In onze emissie-inventaris worden de emissies berekend voor de landing- en opstijgcyclus (LTO-cyclus) zowel voor vliegtuigen die binnen het land blijven, als voor die die het land verlaten, en zowel civiel als militair. Deze berekening gebeurt voor de volledige tijdsreeks.

Vanaf emissiejaar 2000 worden ook de emissies door cruise-vluchten en overvluchten ingeschat.

De burgerluchthavens waarvoor de emissies ingeschat worden zijn Zaventem, Oostende, Antwerpen-Antwerpen-Deurne en Kortrijk-Wevelgem. De emissies voor de militaire luchthaven Melsbroek worden ook jaarlijks berekend, die voor de militaire luchthavens Koksijde, Kleine-Brogel en Brasschaat worden globaal ingeschat op basis van brandstofverbruiken gemeld aan de Energiebalans Vlaanderen.

De berekening van de emissies door het vliegtuigverkeer is gebaseerd op de 'Simple Methodology' van het hoofdstuk Air Traffic uit het Atmospheric Emission Inventory Guidebook van EMEP/CORINAIR (http://reports.eea.eu.int/EMEP_CORINAIR4).

Voor een aantal types vliegtuigen is het brandstofverbruik beschikbaar, alsook een set van emissiefactoren per LTO-cyclus berekend uit het brandstofverbruik. Niet alle vliegtuigtypes uit de allereerste versie van het Atmospheric Emission Inventory Guidebook zijn in recentere versies overgenomen. Voor de vliegtuigtypes die ontbraken werden de emissiefactoren uit versie 1 behouden.

Het verouderen van de vliegtuigmotoren wordt niet in rekening gebracht.

Berekening landing and take-off (LTO)

Simple Methodology EMEP/CORINAIR

Deze methodologie wordt gebruikt voor het rapporteren van de emissies van alle contaminanten.

Vliegtuigbewegingen

In sommige statistieken telt men een landing of een opstijging als één operatie. Het is echter zo dat in de berekeningsmethode zoals door ons gebruikt een landing en een opstijging samen één LTO-cyclus vormen.

Het aantal vliegtuigen per vliegtuigtype moet gekend zijn. Er wordt gebruik gemaakt van een indeling van vliegtuigtypes in verschillende vliegtuigcategorieën en soorten vluchten. Het detail waarin de vliegtuigbewegingen beschikbaar zijn is verschillend naargelang de luchthaven.

Er wordt een onderscheid gemaakt naar 'international' en 'domestic'. Voor de luchthaven van Zaventem worden alle vluchten verondersteld internationaal te zijn. Voor Antwerpen-Deurne, Oostende en Kortrijk-Wevelgem werd de onderverdeling gemaakt op basis van de herkomst en bestemming van iedere vlucht (aan de hand van query's en draaitabellen).

Zaventem

De vliegtuigbewegingen burgerluchtvaart op Zaventem en militair op Melsbroek worden geleverd door Brussels Airport.

De geleverde vliegtuigbewegingen zijn een halve LTO (dus ofwel een landing of een opstijging). De aantallen moeten dus gedeeld worden door 2 om LTO-cycli te bekomen.

contactpersoon : Maarten Maes
Brussels Airport
webstek : <http://www.brusselsairport.be>
e-mail : Maarten.Maes@brusselsairport.be

wanneer : vragen per e-mail vanaf half april (hun publicatie is dan nog niet klaar, maar de cijfers zijn wel al verkrijgbaar)

wat : het aantal vliegtuigbewegingen opgesplitst volgens :
- wide body = commercial aircraft occupying 2 parking stands
- narrow body = commercial aircraft occupying 1 parking stand
- small body = commercial aircraft unable to dock in at a contact gate and hence always parked at remote position
- general aviation
- military
(het aantal LTO's = delen door 2, gebeurt automatisch in het werkblad)

nieuw jaar : Ga naar : Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\luchtvaart\resultaten\emissieberekening\vliegtuigbewegingen en ems Zaventem en Melsbroek.xls.
Kopieer het werkblad 'BRUTRENDSxx' eerst voor een nieuw jaar.
De vliegtuigbewegingen moeten ingevuld worden in de gele cellen van het nieuwe werkblad.
Op het werkblad 'overzicht Zaventem' een kolom bijvoegen voor het recentste jaar, en in alle rijen de links doortrekken en aanpassen. Idem op het werkblad 'overzicht emissies'.

historiek : De meest gedetailleerde informatie ivm vliegtuigbewegingen werd verkregen in 1994 (werkblad STA3 1994) : voor elk type vliegtuig door de luchthaven gemeld (kolommen A en B) werd bepaald met welk type vliegtuig dat overeenkomt uit de

lijst 'gebruikte types' (kolom C). Daarna werd bepaald tot welke categorie (wide body, narrow body, small body, general aviation, military) het behoort (kolom R). Voor elke categorie commerciële vliegtuigen werd het aandeel bepaald in het totaal aantal bewegingen commercieel

De gedetailleerde cijfers van voor 1994 zijn niet meer te verkrijgen. Daarom worden de aandelen van de wide body, narrow body en small aircraft in de commercial van 1994 toegepast op het totaal aantal commerciële vluchten voor 1990 t/m 1993 (bron : boeken 'statistieken Luchthaven Brussel Nationaal' van Regie der luchtwegen).

Voor de jaren 1995, 1996 en 1997 zijn ook nog statistieken per vliegtuigtype beschikbaar (BRUSTATS_95, BRUSTATS_96 en BRUSTATS_97).

De gegevens voor kleine vliegtuigen (< 6 ton, general aviation) worden telkens tweemaal vermeld omdat er 0,75 % eenmotorige propellers worden gebruikt, en 0,25 % tweemotorige.

In BRUSTATS_95 werd voor general aviation en military een aantal vliegtuigbewegingen gegeven opgedeeld naar gewichtsklassen (< 6 ton, >5 en < 43 en > 42 ton). Die verdeling per gewichtsklasse werd toegepast op de cijfers voor general aviation en military van 1994.

Vanaf 1998 worden de vliegtuigbewegingen gegeven ingedeeld in vliegtuigcategorieën (BRUTRENDSxx).

De statistieken zijn terug te vinden in de archiefdozen met label 'vliegtuigstatistieken' in de kast.

Antwerpen-Deurne

De berekeningen voor de luchthaven van Antwerpen-Deurne gebeuren op basis van de statistische jaarboeken van de Vlaamse Overheid – Departement MOW, en detailstatistieken per vliegtuigbeweging, aangeleverd door de contactpersoon op de luchthaven.

Voor het aantal vliegtuigbewegingen wordt het aantal uit de statistische jaarboeken genomen, de detailstatistieken worden gebruikt voor analyse van vliegtuigtypes per vluchttype en om de onderverdeling binnenlands/internationaal te kunnen maken.

contact : rechtstreeks op de luchthaven:
Katleen Pittevijs
Marketing & Communicatie verantwoordelijke
Luchthaven Antwerpen
Luchthavenlei z/n
2100 Antwerpen
Tel : 03/285 65 11
Fax : 03/285 65 01 tav Katleen Pittevijs
e-mail : katleen.pittevijs@mow.vlaanderen.be
website : www.antwerpairport.be

Overkoepelende overheid :
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Koning Albert II-laan 20, bus 2
1000 Brussel

Info kan ook gevonden worden op <http://www.antwerpairport.be> (kies voor 'statistieken')

wanneer : gegevens van het statistisch jaarboek en de detailltabellen in Excel (draaitabellen) vanaf half april opvragen bij contactpersoon op de luchthaven (zie boven).

wat : het aantal vliegtuigbewegingen opgesplitst volgens :

- geregelde vluchten
- vracht-en/of gemengde vluchten
- chartervluchten
- zakenvluchten
- trainingsvluchten

- touringvluchten
 - lokale vluchten
 - diversen
- (het aantal LTO's = delen door 2, gebeurt automatisch in het werkblad)
- Voor het detailbestand 'vluchtinfo_jaarxxx_Deurne' moeten de kolommen Type, Aard, Herkomst, Bestemming zeker aanwezig zijn.
- nieuw jaar: Ga naar : Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\luchtvaart\resultaten\emissieberekening\vliegtuigbewegingen en ems Deurne versie 2009.xls
- Kopieer het werkblad 'Deurnexx' eerst voor een nieuw jaar. Op het werkblad 'overzicht Deurne' een kolom bijvoegen voor het recentste jaar, en in alle rijen de links doortrekken en aanpassen. Idem op het werkblad 'domestic_internationaal' en 'overzicht emissies totaal'. De kolommen D, E en F bij 'internationaal' en 'domestic' van het Excelbestand zijn variabel en moeten jaarlijks ingevuld worden op basis van het detailbestand met vliegtuigbewegingen aangeleverd door de luchthaven. Het detailbestand is te vinden op : <P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigbewegingen>. Selecteer het gewenste jaar en kies de map Deurne.
- historiek : Het aantal vluchten (kolom C) bij 'totaal' wordt overgenomen uit het Jaarboek. De statistieken (boeken) voor historische jaren zijn terug te vinden in de archiefdozen met label 'vliegtuigstatistieken' in de kelder. Voor Deurne zijn er detailstatistieken in Excel (draaitabellen) vanaf 2006. Voor de jaren 1990 t/m 2005 en 2007 is de detailverdeling vluchten en types gebruikt van 2006.

Oostende

De berekeningen voor de luchthaven van Oostende gebeuren op basis van de statistische jaarboeken van de Vlaamse Overheid – Departement MOW, en detailstatistieken per vliegtuigbeweging, aangeleverd door de contactpersoon op de luchthaven. Voor het aantal vliegtuigbewegingen wordt het aantal uit de statistische jaarboeken genomen, de detailstatistieken worden gebruikt voor analyse van vliegtuigtypes per vluchttype en om de onderverdeling binnenlands/internationaal te kunnen maken.

contact : rechtstreeks op de luchthaven:
Ann Vanpraet
Tel : 059/551 266 (algemeen nummer op luchthaven)
e-mail : ann.vanpraet@mow.vlaanderen.be

Vlaamse Overheid – Departement MOW
Internationale Luchthaven Oostende-Brugge
Nieuwpoortsesteenweg 887 bus 5 of Nieuwpoortsesteenweg 889
8400 Oostende

Overkoepelende overheid :
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Koning Albert II-laan 20, bus 2
1000 Brussel

Info kan ook gevonden worden op <http://www.ost.aero>

- wanneer : gegevens van het statistisch jaarboek en de detailltabellen in Excel (draaitabellen) vanaf half april opvragen bij contactpersoon op de luchthaven (zie boven).
- wat : Info uit het statistisch jaarboek : het aantal vliegtuigbewegingen opgesplitst volgens
- geregelde vluchten
 - vracht-en/of gemengde vluchten
 - chartervluchten
 - zakenvluchten
 - trainingsvluchten
 - touringvluchten

- lokale vluchten
- diversen
(het aantal LTO's = delen door 2, gebeurt automatisch in het werkblad)
Voor het detailbestand 'som van landingen' moeten de kolommen Type, Aard, Herkomst, Bestemming zeker aanwezig zijn.
- nieuw jaar: Ga naar : Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\luchtvaart\resultaten\emissieberekening\vliegtuigbewegingen en ems Oostende versie 2008.xls .
Kopieer het werkblad 'Oostendexx' eerst voor een nieuw jaar. Op het werkblad 'overzicht Oostende' een kolom bijvoegen voor het recentste jaar, en in alle rijen de links doortrekken en aanpassen. Idem op het werkblad 'domestic_internationaal' en 'overzicht emissies totaal'. De kolommen D, E van het Excelbestand zijn variabel en moeten jaarlijks ingevuld worden op basis van het detailbestand met vliegtuigbewegingen aangeleverd door de luchthaven. Het detailbestand is te vinden op : <P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigbewegingen>. Selecteer het gewenste jaar en kies de map Oostende.
- historiek : Het aantal vluchten (kolom C) worden overgenomen uit het Jaarboek.
De statistieken (boeken) voor historische jaren zijn terug te vinden in de archiefdozen met label 'vliegtuigstatistieken' in de kelder.
Voor Oostende zijn er detailstatistieken in Excel (draaitabellen) vanaf 2001. Voor de jaren 1990 t/m 2001, 2002 t/m 2005 is de detailverdeling vluchten en types gebruikt van 2001. Voor 2006 werd een nieuwe detailverdeling gemaakt, en werden kolommen D en E daarmee aangepast. Voor 2007 werd de verdeling over de vluchttypes overgenomen uit 2001. De verdeling van de touringvluchten in % binnenlands en % buitenlands werd berekend in het detailbestand 2006 en 2007.

Kortrijk-Wevelgem

De berekeningen voor de luchthaven van Kortrijk-Wevelgem werden voor het eerst uitgevoerd in 2008 (voor de volledige tijdsreeks 1990-2007). Ze gebeuren op basis van detailstatistieken aangeleverd door de contactpersoon op de luchthaven, en het totaal aantal vliegtuigbewegingen voor de volledige tijdsreeks ontvangen van de Energiebalans Vlaanderen.

- contact : rechtstreeks op de luchthaven:
Stefaan Van Eeckhoutte
Directeur W.I.V. (beheersmaatschappij luchthaven Kortrijk-Wevelgem)
Tel : 056/36 20 45
GSM : 0478/22 49 29
Fax : 056/35 40 59
e-mail : airport.kortrijk.directeur@skynet.be

Info kan ook gevonden worden op [Over de luchthaven Kortrijk-Wevelgem](#)

- wanneer : detailgegevens over de vliegtuigbewegingen vanaf half april opvragen bij contactpersoon op de luchthaven (zie boven).
- wat : (het aantal LTO's = delen door 2, gebeurt automatisch in het werkblad)
Voor het detailbestand 'EBKTxxxx' moeten de kolommen Type, Herkomst, Bestemming zeker aanwezig zijn.
- nieuw jaar: Ga naar : Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\luchtvaart\resultaten\emissieberekening\vliegtuigbewegingen en ems Kortrijk Wevelgem.xls
Kopieer het werkblad 'EBKT xxxx' eerst voor een nieuw jaar. Op het werkblad 'overzicht emissies totaal' een kolom bijvoegen voor het recentste jaar, en in alle rijen de links doortrekken en aanpassen. Idem op de werkbladen 'binnenlands' en 'internationaal'. De kolommen A en B van het Excelbestand zijn variabel en moeten jaarlijks ingevuld worden op basis van het detailbestand met vliegtuigbewegingen aangeleverd door de luchthaven. De detailbestanden zijn te vinden op : <P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigbewegingen>. Selecteer het gewenste jaar en kies de map Kortrijk_Wevelgem. Op basis van de detailbestanden wordt een Excelbestand gemaakt met de vliegtuigbewegingen 'binnenlands' en vliegtuigbewegingen 'internationaal'. In deze 2 tabellen wordt aan de hand van draaitabellen de voorkomende vliegtuigtypes bepaald, en hun corresponderende types waarvoor emissiefactoren voorhanden zijn. De bestanden 'binnenlands' en

historiek : 'internationaal' (werkbestanden) zijn ook te vinden in <P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigbewegingen>. Voor Kortrijk_Wevelgem zijn er detailstatistieken in Excel (draaitabellen) voor 2003, 2004, 2005 en 2006. Voor de jaren 1990 t/m 2002 worden de emissies verdeeld op basis van de emissies berekend met detail in 2003. 2004 werd uitgerekend met detail. De detailbestanden over 2005 zijn onvolledig, de emissies 2005 werden verdeeld op basis van emissies 2004. 2006 werd uitgerekend met detail. Voor 2007 werden de emissies berekend op basis van 2006 (geen detailbestand 2007 ontvangen).

Militaire luchthavens

De vliegtuigbewegingen op de militaire luchthaven van Melsbroek worden door Brussels Airport gerapporteerd samen met die van de luchthaven van Zaventem. Ze moeten dus niet apart aangevraagd worden (zie hoofdstuk Zaventem).

Er zijn verder nog militaire luchthavens in Goetsenhoven, Brasschaat, Sint-Truiden, Kleine-Brogel en Koksijde. Vanaf 1997 enkel nog vluchten vanaf Brasschaat, Kleine-Brogel en Koksijde.

De geleverde vliegtuigbewegingen zijn LTO's (zie mededeling op brief 30/03/1995 in gele map vliegtuigverkeer).

contact : vroeger : Krijgsmacht, Generale Staf, Staf van de Luchtmacht (A. Jansens, chef van de sectie operaties) voor info 1993 – 1998.
Vanaf 1999 werden verschillende personen gecontacteerd, we kregen echter nog geen enkele positieve reactie (ook wegens hervorming defensie).
webstek : <http://www.mil.be> (kies onderaan het scherm voor 'luchtcomponent')

wanneer : juni

wat : het aantal vliegtuigbewegingen opgesplitst per vliegtuigtype en per luchthaven

nieuw jaar: Ga naar Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\luchtvaart\resultaten\emissieberekening\vliegtuigbewegingen_en_ems_militair.xls
Op het werkblad 'berekening % energiebalans' voor een bijkomend jaar waardes uit Energiebalans Vlaanderen overnemen (brandstofverbruiken door luchtvaart). Zie : [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Energiebalans Vlaanderen](Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Energiebalans_Vlaanderen)
Op het werkblad 'overzicht emissies' een kolom bijvoegen voor het recentste jaar, en in alle rijen de berekening doen voor het nieuwe jaar op basis van de brandstofverbruiken Energiebalans.

historiek : 1993 t/m 1996 : Voor elk type vliegtuig door de krijgsmacht gemeld (kolommen B en C) werd bepaald met welk type vliegtuig dat overeenkomt uit de lijst 'gebruikte types' (kolom D).
De gegevens voor kleine vliegtuigen (< 6 ton, general aviation) worden telkens tweemaal vermeld omdat er 0,75 % eenmotorige propellers worden gebruikt, en 0,25 % tweemotorige.
1997 en 1998 : enkel totaal aantal vliegtuigbewegingen per vliegveld beschikbaar.
De nodige inputgegevens voor de militaire luchthavens zijn slechts tot en met 1998 beschikbaar.
Vanaf 1999 gebeurt er een schaling van de emissies op basis van het brandstofverbruik gemeld in de Energiebalans Vlaanderen.

Emissiefactoren

alle contaminanten met uitzondering van stof

De emissiefactoren komen uit het hoofdstuk Air Traffic uit het Atmospheric Emission Inventory Guidebook van EMEP/CORINAIR (<http://reports.eea.eu.int/EMEP/CORINAIR4>). Er moet jaarlijks gecontroleerd worden of er geen nieuwe update van het hoofdstuk is. Voor een aantal vliegtuigtypes die niet in het handbook vermeld zijn, worden emissiefactoren van EPA gebruikt (1985, Compilation of air pollutant emission factors, Vol. II : Mobile Sources; zit in gele map 'vliegtuigverkeer'; op de website van EPA is het document niet meer te vinden (<http://www.epa.gov>). De EPA-emissiefactoren kunnen niet geactualiseerd worden aangezien men in Amerika een nieuw model in gebruik heeft genomen dat de info uit 'Mobile Sources' vervangt (US Office of Environment and Energy (1991) : FAA Aircraft Emission Database User's Manuel).

Ga naar Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\luchtvaart\resultaten emissieberekening\vliegtuigbewegingen en ems xxx.xls. Per luchthaven is er in dit bestand een werkblad dat de gebruikte emissiefactoren bevat voor verschillende types vliegtuigen die in de berekeningen worden onderscheiden. In de tabellen met vliegtuigbewegingen zelf, werd aan elk type vliegtuig door de luchthaven gemeld, een type toegekend waarvan de emissiefactoren worden gebruikt. Er zijn nl. niet voor alle vliegtuigtypes op onze luchthavens emissiefactoren beschikbaar.

CO₂

De CO₂-emissiefactoren zijn gebaseerd op 3,15 kg CO₂/kg brandstof. Emissies CO₂ (kg/LTO) = 3,15 (kg/kg brandstof) * brandstofverbruik (kg/LTO).

CH₄

CH₄ wordt berekend als VOS = NMVOS 90 % + CH₄ 10 % (dit is zo aangegeven in het handbook en ook in Olivier, 1995).

SO₂

S-gehalte jetfuel A en jetfuel B (gebruikt voor turbine engines) : 0,05 %

S-gehalte aviation gasoline (pistone engines) : 0,01 %

Stof

Voor de totale stofemissie wordt er een eenvoudiger methode toegepast: het aantal LTO-cycli voor een luchthaven wordt vermenigvuldigd met een emissiefactor [Lükewille A. et al., 2001].

Voor nieuwere vliegtuigen zou de deeltjesgrootte liggen tussen 0.025 en 0.15µm. Voor de emissie van stof kan dus aangenomen worden dat het om PM_{2,5} gaat (Petzol et al. (1999)).

Vliegtuigtypes

Een overzicht van de gebruikte vliegtuigtypes voor de verschillende luchthavens en het overeenkomstig type vliegtuig dat daaraan toegekend werd voor de emissiefactoren is te vinden bij : <P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigtypes\vliegtuigtypes Belgocontrol 2000 tm 2011.xls> .

Jaarlijks worden de vliegtuigtypes die teruggevonden worden in de detailstatistieken met vliegtuigbewegingen van de luchthavens vergeleken met dit overzicht, en worden de nieuwe vliegtuigtypes toegevoegd aan de lijst. Op basis van literatuur en internet wordt het overeenkomstig vliegtuigtype voor emissiefactoren bepaald (op basis van de categorie (kolom D in het bestand)).

In de map <P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigtypes\referentielijsten voor vliegtuigtypes> staan een aantal lijsten die kunnen gebruikt worden om het type vliegtuig voor emissiefactor te bepalen.

Zaventem

1994 : De meest gedetailleerde informatie ivm vliegtuigbewegingen werd verkregen in 1994 (werkblad STA3 1994). Inneke Claes (toen bij MIRA) heeft in overleg met de mensen van de luchthaven van Zaventem bij ieder type vliegtuig door hen gemeld, een type gekozen waarmee het overeenkomt uit het werkblad 'gebruikte types'. Per vliegtuigcategorie bekomt men onderaan de statistiek een totaal aantal vliegtuigbewegingen alsook een brandstofverbruik en emissies. Voor de verschillende contaminanten en het brandstofverbruik wordt een factor berekend in kg of ton/LTO.

1990 t/m 1993 : de emissiefactoren in kg of ton/LTO per vliegtuigcategorie van 1994 worden overgenomen voor de verschillende contaminanten en brandstofverbruik

1995 t/m 1997 : emissies berekend op basis van gedetailleerde statistiek en emissiefactoren uit 'gebruikte types'

1998 t/m jaar-1 : de emissiefactoren in kg of ton/LTO per vliegtuigcategorie van 1997 worden overgenomen voor de verschillende contaminanten en brandstofverbruik.

Antwerpen-Deurne en Oostende

Voor elk soort vlucht ('aard') werd bepaald welk type vliegtuig er het meest voor gebruikt wordt, en met de hieraan gekoppelde emissiefactoren wordt dan verder gerekend. De bepaling van de vliegtuigtypes gebeurt op basis van de jaarlijkse detailstatistieken van de luchthavens waarin per soort vlucht draaitabellen gemaakt worden van de types vluchten. De detailtabellen zijn te vinden in :

<P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigbewegingen>.

Kortrijk-Wevelgem

Eerst wordt de detailtabel met vliegtuigbewegingen opgedeeld naar 2 tabellen : bewegingen binnenlands en bewegingen internationaal. In beide lijsten worden de verschillende types vliegtuigen bepaald, en hun corresponderende types voor emissiefactor.

Militaire luchthavens

1993 - 1996 : informatie wordt meegedeeld per vliegtuigtype. Inneke Claes (toen bij MIRA) heeft bij ieder type vliegtuig door hen gemeld, een type gekozen waarmee het overeenkomt uit het werkblad 'gebruikte types'. Met de bijhorende emissiefactoren worden de emissies en brandstofverbruiken berekend per militaire luchthaven.

1997 en 1998 : er wordt gebruikt gemaakt van een gemiddelde emissiefactor per LTO per vliegveld, gemiddelde van 1995 en 1996.

Som van emissies voor alle luchthavens

Het totale overzicht van de emissies van alle luchthavens samen, en ook opgedeeld naar totale emissie militair, totale emissie domestic (binnenlands) en totale emissie internationaal staat op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\luchtvaart\resultaten emissieberekening\vliegtuigbewegingen en ems totaal versie 2009.xls In het bestand kolommen bijmaken voor jaar-1 en de linken naar de bestanden per luchthaven [aanpassen](#).

IPCC-methodologie

De IPCC-methodologie werd tot de rapportering in het jaar 2007 gebruikt voor het berekenen van de emissies van CO₂. Deze CO₂-emissie werd tot dan ook gebruikt in de Europese en internationale rapporteringen.

Nadien werden deze emissies van CO₂ berekend volgens IPCC- methodologie, niet meer gerapporteerd maar berekend op basis van de getankte hoeveelheden brandstof (zoals opgenomen in de Vlaamse energiebalans) en IPCC 1996-emissiefactoren. Er worden 2 soorten brandstoffen opgenomen in de energiebalans : kerosine en vliegtuigbenzine. Vliegtuigbenzine wordt enkel gebruikt in kleine vliegtuigen (piston engine). Er werd t.e.m. de submitie van 2012 verondersteld dat alle vliegtuigbenzine ingezet wordt voor binnenlands vliegtuigverkeer en alle kerosine voor internationaal verkeer. Als gevolg daarvan werd de emissie van CO₂ berekend vanuit de vliegtuigbenzine gealloceerd aan het binnenlandse vliegtuigverkeer en deze berekend vanuit de kerosine aan het internationaal verkeer. Vanaf de submitie in 2013 gebeurde een aanpassing aan deze methodologie als gevolg van de resultaten van de UNFCCC-in country review in september 2012. Hierbij werden de ingeschatte emissies van het binnenlands vliegtuigverkeer als een mogelijke onderschatting bestempeld vermits er mogelijks ook kerosine verbruikt wordt op Vlaams grondgebied. Controle met de Belgocontrol-data door Caroline De Bosscher (o.b.v. % vliegtuigbewegingen) toonde inderdaad dit kerosineverbruik aan. Het resultaat was een bijkomende emissie van CO₂ door kerosine voor binnenlands vliegtuigverkeer voor de volledige tijdsreeks (+0.7 kton CO₂ in 1990 en 27.5 kton CO₂ in 2010).

Brandstofverbruiken

Het verbruik aan vliegtuigbenzine wordt als binnenlands verkeer bestempeld. De grootste fractie van het verbruik door vliegtuigen is kerosineverbruik, en dat wordt toegewezen aan de internationale bunkers.

contact : De bron voor de cijfers is de Energiebalans Vlaanderen van VITO (zie map : [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Energiebalans Vlaanderen](Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Energiebalans_Vlaanderen)). De verantwoordelijke hiervoor is Kristien Aernouts, e-mail: kristien.aernouts@vito.be, tel. 014/33.58.74 of Kaat Jespers, kaat.jespers@vito.be

wanneer : van zodra energiebalans af is (ongeveer in de maand juni), wordt ze aan het team Emissie-inventaris Lucht van de VMM bezorgd;

wat : hoeveelheden vliegtuigbenzine en kerosine; wat in de balans gerapporteerd wordt als brandstofverbruik door de luchtvaart (onder transport) is in feite de getankte hoeveelheden vliegtuigbenzine, exclusief kerosine, op Vlaamse luchthavens. De hoeveelheden kerosine staan in de balans onder 'internationale bunkers'.

historiek : Alle Vlaamse luchthavens verstrekken gegevens over de getankte hoeveelheden vliegtuigbenzine en kerosine. (Indien voor een jaar een luchthaven ontbreekt wordt de hoeveelheid getankte vliegtuigbenzine ingeschat op basis van het verschil uit de Belgische petroleumbalans en de opgegeven hoeveelheden van de andere Vlaamse en Waalse luchthavens.) Een opsplitsing van het verbruik door de luchtvaart in een binnenlands verbruik en een verbruik in het buitenland blijkt zeer moeilijk te zijn.

In 2005 werd een overzicht opgestuurd door Kaat Jespers met voor alle jaren (vanaf 1990) de brandstofhoeveelheden en CO₂-emissie voor binnenlands en internationaal vliegtuigverkeer uit de energiebalans. Deze tabel wordt jaarlijks aangevuld (terug te vinden op : Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\luchtvaart\resultaten emissieberekening\CO2 vliegtuigverkeer bunkers uit energiebalans.xls).

Emissiefactoren

De brandstofverbruiken werden vermenigvuldigd met de carbon emission factors die omgerekend worden naar CO₂-factoren, bron : Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Workbook (Volume 2); webstek : <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs5.htm> .

De koolstof-emissiefactoren zijn terug te vinden in table 1-2, carbon emission factors (CEF) van het workbook.

Kerosine : 19,5 ton C/TJ

Vliegtuigbenzine (wordt idem genomen als gewone benzine) : 18,9 ton C/TJ

Omgerekend naar CO₂ :

kerosine: 70,785 kton/PJ

vliegtuigbenzine: 68,607 kton/PJ

Berekening cruise

Emissies door cruise zijn emissies die plaatsvinden vanaf een hoogte van 915 m voor/na de landing en take-off (in de database FL (flight level >= F30)).

Vliegtuigbewegingen

Als basis voor de berekening van de emissies door cruise wordt de database met vliegtuigbewegingen van Belgocontrol gebruikt. In deze database zijn alle vliegtuigbewegingen weergegeven van vliegtuigen die moeten betalen om het Belgische luchtruim te gebruiken (grote vliegtuigen). Er wordt in de database een selectie gemaakt van alle vluchten boven België die vertrekken of aankomen in Vlaanderen (cruise internationaal). Er werd ook een selectie gemaakt van vluchten boven België die vertrekken én aankomen in Vlaanderen, en toch op cruise-hoogte vliegen, maar dat aandeel is verwaarloosbaar klein. Er worden dus geen emissies door cruise 'binnenlands' ingeschat.

contact : A/A/REDSTAR
Tervuursesteenweg 303
1820 Steenokkerzeel
Tel : 02/206 23 80
GSM : 0475/99 99 45
Fax : 02/206 23 89

website van Belgocontrol :
http://www.belgocontrol.be/belgoweb/publishing.nsf/Content/Home_NL

wanneer : detailgegevens over de vliegtuigbewegingen vanaf maart opvragen bij contactpersoon op de luchthaven (zie boven).

wat : Er worden meestal 3 bestanden opgestuurd : D200xVR, D200xAVR en D200xall. Enkel het laatste bestand wordt gebruikt (de andere zijn bewerkte versies van D200xall). De kolommen Type, Herkomst, Bestemming en Flight Level moeten zeker aanwezig zijn.

nieuw jaar: voeg het Excelbestand D200xall toe aan de database Belgocontrol :
<P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigbewegingen\Belgocontrol\database\Belgocontrol.mdb> . Maak een query die de selectie maakt van de vliegtuigen met vertrek of aankomst op een Vlaamse luchthaven (zie bij query's : DEPA of ARR Vlaamse luchthavens 200x). Maak op basis van deze query een tabel : cruise van LTO Vlaanderen 200x. Op basis van deze laatste tabel, wordt de tabel : cruise van LTO Vlaanderen 200x per vluchttype gemaakt, met als kolommen : VLTYPE, AantalVanVLTYPE en SomVanDistance. Het maken van deze tabel gebeurt met een query als 'maken cruise van LTO Vlaanderen 200x per vluchttype'. De tabel 'cruise van LTO Vlaanderen 200x per vluchttype' wordt geëxporteerd naar Excel. In deze tabel gebeurt de berekening van het brandstofverbruik en van de emissies van CO₂, NO_x en HC (VOS). In kolom E van de tabel (aantal) kan een correctiefactor ingegeven worden waarmee de emissiefactor vermenigvuldigd moet worden (op basis van aantal motoren van het vliegtuig). De emissie van CO₂ wordt berekend uit het brandstofverbruik en het CO₂-gehalte van de brandstof. In de volgende kolommen wordt met een Excelfunctie de emissiefactor gezocht die hoort bij het vliegtuigtype, en wordt die vermenigvuldigd met de som van de gevlogen afstand voor dat type vliegtuig. De bestanden waarin de emissies berekend worden zijn te vinden in :
<P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\resultaten emissieberekening\cruise van LTO EB Vlaanderen> .

Emissiefactoren

De emissiefactoren voor cruise die gebruikt worden zijn afkomstig uit het hoofdstuk Air Traffic uit het Atmospheric Emission Inventory Guidebook van EMEP/CORINAIR (<http://reports.eea.eu.int/EMEPCORINAIR4>). Omdat niet voor alle gevlogen afstanden emissiefactoren beschikbaar zijn, heeft de VUB een aangepaste lijst gemaakt op basis van lineaire regressie. Die aangepaste lijst wordt gebruikt voor de emissieberekening en is te vinden op :
<P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\emissiefactoren\Berekening gemiddelde EF Julien aircraft type VMM.xls>

Vliegtuigtypes

Een overzicht van de gebruikte vliegtuigtypes in de Belgocontrol-database en het overeenkomstig type vliegtuig dat daaraan toegekend werd voor de emissiefactoren is te vinden bij :
<P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigtypes\vliegtuigtypes Belgocontrol 2000 tm 2007.xls>. Jaarlijks worden de vliegtuigtypes die teruggevonden worden in de database van Belgocontrol vergeleken met dit overzicht, en worden de nieuwe vliegtuigtypes toegevoegd aan de lijst. Op basis van literatuur en internet wordt het overeenkomstig vliegtuigtype voor emissiefactoren bepaald (op basis van de categorie (kolom D in het bestand)).

In de map <P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\vliegtuigtypes\referentielijsten voor vliegtuigtypes> staan een aantal lijsten die kunnen gebruikt worden om het type vliegtuig voor emissiefactor te bepalen.

Berekening overvluchten

Emissies door overvluchten zijn emissies door vliegtuigen die niet landen en niet opstijgen van op Belgisch grondgebied. Ze vliegen enkel over het grondgebied. Voor de berekening van emissies door overvluchten kan verwezen worden naar het vorige hoofdstuk (berekening cruise) omdat de berekening grotendeels op dezelfde manier gebeurt, en met dezelfde emissiefactoren.

De verschillen in methodiek worden hieronder toegelicht.

Vliegtuigbewegingen

Er wordt in de database van Belgocontrol een selectie gemaakt van alle vluchten die boven België vliegen, maar er niet landen en niet opstijgen.

nieuw jaar: Maak in de database van Belgocontrol een query die de selectie maakt van de vliegtuigen die overvliegen (zie bij query's : cruise overvluchten 200x). Maak op basis van deze query een tabel : overvluchten 200x. Op basis van deze laatste tabel, wordt de tabel : overvluchten per vluchttype 200x gemaakt, met als kolommen : VLTYPE, AantalVanVLTYPE en SomVanDistance. Het maken van deze tabel gebeurt met een query als 'maken overvluchten per vluchttype 200x'. De emissieberekening gebeurt zoals bij cruise. Alleen wordt de totale emissie gehalveerd. De emissies worden nl. berekend volgens de afstand die de toestellen afleggen in het Belgisch luchtruim, waarvan 50 % werd toegekend aan Vlaanderen.

De bestanden waarin de emissies berekend worden zijn te vinden in :
<P:\Prive\vliegtuigverkeer\emissies\resultaten emissieberekening\overvluchten> .

CRF-tabellen

De volgende categorieën worden in de CRF Reporter software ingevuld door Miet D'heer voor de luchtvaartsector:

1 A 3 a : Energy / Transport / civil aviation: voor de emissies van binnenlandse vluchten (LTO):
vliegtuigbenzine en kerosine.

1 A 5 b : Energy / Other / Mobile / Military use: voor de emissies van militaire luchthavens (LTO) en van private vliegtuigactiviteiten (general aviation) (LTO)

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Bijlage 7.3.7. Procesbeschrijving voor de binnenvaart in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher)

Methodologie voor het berekenen van de emissies door de binnenvaart in Vlaanderen

1. Het model

1.1. Algemeen

De emissies van alle luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen door de binnenvaart in Vlaanderen worden berekend met het EMMOSS model. EMMOSS = emissiemodel voor spoorverkeer en scheepvaart in Vlaanderen. Het model werd ontwikkeld en uitgewerkt door Transport & Mobility Leuven (datum rapport 30 juli 2007). In december 2010 werd het model geactualiseerd : EMMOSS v2.2. Voor de binnenvaart werd een nieuw detailjaar uitgewerkt (2009). Het tijdsinterval waarin berekeningen mogelijk zijn, is van 1990 tot 2030.

De emissies van volgende contaminanten worden berekend:

NH₃, CO, CO₂, SO₂, TSP, PM10, PM2.5, VOS, NMVOS, CH₄, N₂O en NO_x(NO₂), benzeen, formaldehyde, etheen, acroleïne, zware metalen (Cu, Cr, Zn, Cd, Ni), PAK's en POP's (benzo(a)anthraceen, fluorantheen, chryseen, naftaleen, indeno(1,2,3-c,d)pyreen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(g,h,i)peryleen, anthraceen, benzo(a)pyreen, fenantreen).

Ook de tonkm, vkm en hoeveelheid diesel worden weergegeven in de outputtabel.

Het binnenvaartmodel berekent het benodigde energiegebruik op basis van gedetailleerde gegevens over het aantal afgelegde kilometer door binnenvaartschepen per vaarweg. Uit het energiegebruik wordt door het gemiddelde rendement van de scheepsmotoren het brandstofgebruik berekend en via emissiefactoren worden de emissies berekend.

We merken op dat de emissies van pleziervaart slechts voor een deel werden meegerekend, daar niet alle pleziervaartuigen geregistreerd worden door de waterwegbeheerders. De emissies van pleziervaart zitten voornamelijk in de scheepscategorie M0 (klein motorschip). De auteurs schatten, op basis van gegevens uit Nederland, dat het aandeel pleziervaart waarschijnlijk slechts enkele procenten betekent ten opzichte van de totale Vlaamse binnenvaartemissies. De emissies van pleziervaart werden niet in detail onderzocht gezien de databeperkingen (geen brandstofenquête, zoals in Nederland).

1.2. Berekening

De emissieberekening vindt plaats in twee hoofdstappen.

1.2.1. Berekening energieverbruik

In de eerste stap wordt het benodigde energiegebruik voor de voortstuwing van de schepen berekend.

Formule 1: $\text{Energiegebruik}(E), (\text{Kwh}) = \text{Vermogen}(P), (\text{Kw}) \times \text{tijd}(T), (\text{h})$

waarbij:

$\text{Vermogen} = f(\text{scheepsdimensies, vaarwegdimensies, belading, snelheid})$

(Afgeleid en gekalibreerd door E. Bolt, RWS-AVV)

en tijd

$(T), (\text{h}) = \text{Afstand}(D), (\text{Km}) / \text{Snelheid}(V), (\text{Km/h})$

De afstand (D) volgt uit het traject van de vaarweg die is gevolgd. De snelheid van de schepen is gestandaardiseerd per combinatie van vaarwegtype en scheepstype. Bij deelbelading wordt lineair geïnterpoleerd tussen de snelheid bij volledige belading en bij leegvaart. Het vermogen (P) wordt bij deellading eveneens geïnterpoleerd tussen het vermogen bij volledige belading en leegvaart.

De oorspronkelijke berekening van het energiegebruik met behulp van gedetailleerdere invoer met het aantal vaartuigkilometer per vaartuigtype per vaarweg met alle vaarwegkenmerken is uitgevoerd met

het weerstandsmodel van Bolt (2003) voor de jaren 2001 en 2005. De gebruikte parameters voor de Vlaamse Vaarwegen worden in Annex D (Leefstijdsprofielen binnenvaartmotoren en overige scheepskenmerken) en Annex E (overzicht vaarwegkenmerken) opgegeven. De documentatie van het weerstandsmodel staat in Annex F. Al deze annexen zijn te vinden in het eindrapport: 'Emissiemodel voor spoorverkeer en scheepvaart in Vlaanderen: EMMOSS', vanaf p. 91 (P:\Prive\EMMOSS\070911Finaal_Eindrapport_EMMOSS.pdf) of in de papieren versie van het rapport (gele map met opschrift: EMMOSS handleiding + eindrapport, in kast van bureau 2.B.18).

1.2.2. Berekening emissies en brandstofverbruik

In de tweede stap worden de emissies en het brandstofgebruik berekend:

Formule 2:

Emissies(EM),(kg) = Energiegebruik (E),(kwh) x Emissiefactoren(EF),(kg/kwh)

Formule 3:

Brandstofgebruik(B),(kg) = Energiegebruik(B),(Kwh)xRendement(η)/Energieinhoud (C),(Kwh/kg)

Voor de berekening van het energiegebruik met het model van Bolt zijn per vaarweg veel detailgegevens nodig die wellicht niet ieder jaar beschikbaar zullen zijn: scheepstype, beladingsgraad, vaarrichting. Daarom is er voor gekozen om per vaarweg en scheepstype het energiegebruik per tonkilometer te berekenen voor richtjaren waarvoor deze gegevens volledig zijn ingevoerd (nu 2001 en 2005). Deze uitkomsten worden vervolgens vermenigvuldigd met het aantal tonkilometer per vaarweg voor andere jaren waarvoor alleen gegevens over het aantal tonkilometer beschikbaar zijn.

Formule 1 wordt dan vervangen door formule 4:

Formule 4:

Energiegebruik(E) (Kwh) = Energiegebruik richtjaar (Kwh) / Trafiek richtjaar (Tonkm) x Trafiek basisjaar (Tonkm)

De emissiefactoren van de belangrijkste polluenten werden ontleend aan een literatuuronderzoek door Oonk et al. (2003). Vanaf 2007 werden emissiefactoren rechtstreeks afgeleid van de CCNR-normen. Daarna worden de emissiefactoren voorlopig nog als constant beschouwd.

Tabel 1: emissiefactoren afhankelijk van bouwjaarklasse van scheepsmotoren (g/kWh)

Motorbouwjaar	NOx	PM	CO	VOS ¹
< 1974	10	0,6	4,5	1,2
1975-1979	13	0,6	3,7	0,8
1980-1984	15	0,6	3,1	0,7
1985-1989	16	0,5	2,6	0,6
1990-1994	14	0,4	2,2	0,5
1995-2001	11	0,3	1,8	0,4
2002-2007	8	0,3	1,5	0,3
2007-2011 ²	6	0,2	1,3	0,2
2011-2015 ³	6	0,2	1,3	0,2
2015-2020 ³	6	0,2	1,3	0,2
2020-2030 ³	6	0,2	1,3	0,2

¹ VOS is opgebouwd uit methaan, niet methaan VOS en enkele andere micropolluenten

² Emissiefactoren zijn geschat op basis emissie-eisen volgens CCNR per 1-7-2007

³ Emissiefactoren voorlopig constant gehouden als conservatieve aanname

Tabel 2: specifiek brandstofgebruik afhankelijk van bouwjaarklasse van scheepsmotoren (g/kWh)

Motorbouwjaar	Brandstofgebruik (η / C)
< 1974	235
1975-1979	230
1980-1984	225
1985-1989	220
1990-1994	210
1995-2001	205
vanaf 2002	200

De emissies van een aantal specifieke pollutanten worden hetzij bepaald als fractie op de totale berekende VOS-emissie of met behulp van emissiefactoren die gekoppeld zijn aan het brandstofgebruik. Hierbij wordt de volgende formule gehanteerd:

Formule 5: Emissie (g) = brandstofgebruik(kg) x emissiefactor(g/kg)

Tabel 3: emissiefactoren gekoppeld aan het brandstofgebruik (g/kg brandstof)

Stof	Emissiefactor	Referentie
CO ₂	3100	IPCC Revised guidelines 1996
CH ₄	0,211395	IPCC Revised guidelines 1996
SO ₂	20*S% ²	Op basis van stoichiometrische omzetting
N ₂ O	0,025367	IPCC Revised guidelines 1996
NH ₃	0,007	EMEP Corinair guidebook
Cd	0,00001	EMEP Corinair guidebook
Cr	0,00005	EMEP Corinair guidebook
Cu	0,0017	EMEP Corinair guidebook
Ni	0,00007	EMEP Corinair guidebook
Pb	0,01	EMEP Corinair guidebook
Zn	0,001	EMEP Corinair guidebook

Het zwavelpercentage wordt per basisjaar als apart invoergegeven verlangd

Tabel 4: de evolutie van het zwavelpercentage van de brandstof in de tijd is bepalend voor de emissies van zwaveldioxide

Jaren	Zwavelgehalte (ppm)
1990-2007	2000
2008-2015 ¹⁾	1000
2016-2020 ²⁾	1000
2021-2030 ²⁾	1000

- 1) Door de implementatie van richtlijn 1999/32/EC, zie Belgisch Staatsblad 22198-08.05.2007
- 2) Op advies van de begeleidingscommissie is voorlopig alleen vastgesteld beleid ingevoerd. CCNR adviseerde onlangs de invoering van 10 ppm zwavel met ingang van 2012 of 2016 (CCNR persbericht 7 mei 2007).

De pollutanten die gekoppeld zijn aan de VOS-emissie staan in onderstaande tabel weergegeven. Deze gegevens zijn ontleend aan Klein et al., 2006.

Tabel 5: emissiefactoren gekoppeld aan de VOS-emissie (g/kg VOS)

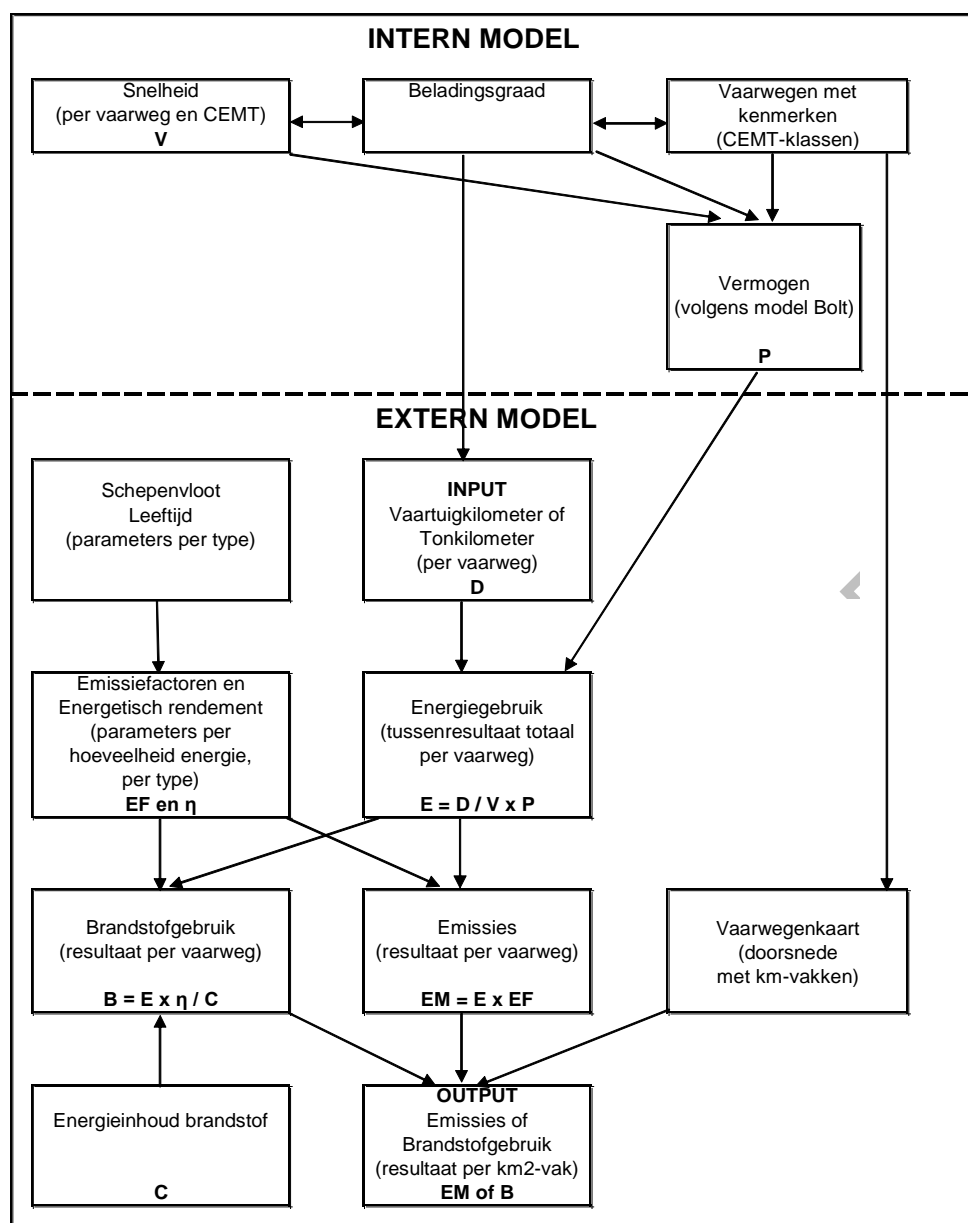
NMVOS	960
Methaan	40
Benzeen	19
Naftaleen	6,77
Antraceen	0,121
Fenantreen	0,475
Fluorantheen	0,126
Benz(a)antraceen	0,021
Chryseen	0,068
Benz(b)fluorantheen	0,017
Benz(k)fluorantheen	0,006
Benz(a)pyreen	0,017
Indeno(1,2,3-cd)-pyreen	0,000
Benz(ghi)peryleen	0,003

De berekening van de emissies van PAK-verbindingen en VOS-componenten gebeurt aan de hand van onderstaande formule:

Formule 6: Emissie (g) = Emissie van VOS(kg) x emissiefactor(g/kg)

De trafiekcijfers van 1990 zijn gebaseerd op een herschaling van het cijfer van de trafiek in Vlaanderen in 1995 met de ontwikkeling van de totaaltrafiek van België. De cijfers van 1995 en 2000 zijn gebaseerd op de trafiek in Vlaanderen. Voor alle jaren is hierop nog gecorrigeerd met een correctiefactor van 1,44 waarmee in rekening is gebracht dat tot nu toe de verkeerscijfers van de Rijn-Schelde verbinding en de tijgebonden vaarwegen ontbraken.

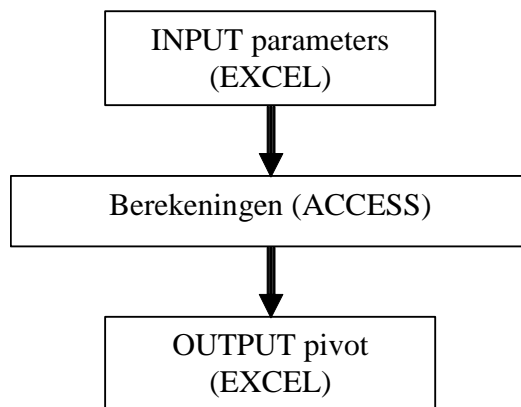
1.3. Schema voor de berekening



1.4. Beschrijving opbouw model

Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van standaard Microsoft Office software: MS Excel en MS Access. Het model is als volgt opgebouwd:

- De aanpasbare inputparameters en activiteitsinput is ingebouwd in een Excelbestand
- De berekeningen gebeuren volautomatisch in een Access bestand. Hier is een kleine interface voorzien
- De uitvoer is emissiecijfers in een Excelbestand. Er wordt gebruik gemaakt van draaitabellen.



Bij elk model horen dus drie bestanden: twee Excel bestanden en één Access bestand.

Voor het berekenen van de emissies kan de gebruiker in de Access-interface een gewenst bestand met inputparameters aanroepen, waarna de berekeningen gebeuren. Na voltooiing van de berekening verschijnt een boodschap. In het uitvoerbestand kan een macro worden aangeroepen om de gegevens te verversen.

Het model moet lokaal (op harde schijf PC) geïnstalleerd worden. Het is ook vereist dat de MS Excel en MS Access lokaal op de PC staan (geen Citrix-versie).

De beschrijving van de installatie van het model is te vinden in de handleiding: P:\PriveEMMOSS\071012_handleiding_final.doc vanaf p. 28

Het model is geïnstalleerd op: G:\Apps\EMMOSS v2.2\Model\Installatiebestanden\model_binnenvaart_v2_2.mdb.

In volgende hoofdstukken wordt besproken welke input, welke berekeningen en welke output van toepassing zijn op het binnenvaartmodel.

2. Input data

2.1. Algemeen

Hieronder wordt de input beschreven per werkblad van het Excelbestand met INPUTparameters.

Dit inputbestand is te vinden op: G:\Apps\EMMOSS v2.2\werkbestanden\Data\input_binnenvaart_V2_2.xls.

De parameters aangeduid in het rood moeten jaarlijks geactualiseerd worden.

De werkbladen in het groen moeten om de vijf jaar geactualiseerd worden.

De andere parameters zijn gekalibreerd en moeten in principe niet aangepast worden.

De documentatie gebruikt voor opmaak van het model en invullen van de inputparameters is te vinden op: <P:\PriveEMMOSS\Documentatie>.

2.2. Inputparameters

Basisgegevens_verkeer:

- **Omschrijving:** 3 referentiejaar waarvoor de activiteit en aanverwante gegevens in detail zijn opgedeeld: 2001, 2005 en 2009
- **Dimensies:** jaar, waterweg, scheepsklasse, vaarrichting, belading
- **Bron:** systeemdata Waterwegen en Zeekanaal (W&Z) en De Scheepvaart (DS)
- **Periodieke update:** deze parameter als jaarlijkse invoer gebruiken is relatief moeilijk o.w.v. de complexiteit van de data en de nodige voorbewerkingen. Om evoluties te zien in bvb. de beladingsgraad of verhoudingen tussen scheepstypes, is het interessant om toch 5-jaarlijks een nieuw 'rekenjaar' toe te voegen.
- **Data op server:** voor DS: <P:\PriveEMMOSS\Documentatie\binnenvaart\data\DS>, voor W&Z: <P:\PriveEMMOSS\Documentatie\binnenvaart\data\WZ>
- **Opmerkingen:** gegevens opvragen bij:
 - W&Z: Wouter Papaert, 09/325 97 01, wouter.pappaert@wenz.be
 - RIS Evergem:

RIS Evergem
Westbokesluis 26
9940 Evergem
Tel : 09/253 94 71
e-mail : Elke.eeckhaut@wenz.be

- o De Scheepvaart NV: Jan Gilissen, 011/29 84 00, statistiek@descheepvaart.be

Verkeer

- **Omschrijving:** Algemene inputgegevens voor activiteit: tonkilometer per waterweg. Tonkilometer per waterweg zijn ingevoerd voor 2001 en vanaf 2005.
- **Dimensies:** jaar, waterweg
- **Bron:** jaarverslagen W&Z en DS, of op aanvraag
- **Periodieke update:** Dit is de eenvoudige jaarlijkse invoer. Deze cijfers worden jaarlijks gepubliceerd in de jaarverslagen en zijn eenvoudiger op te vragen en in te voeren.
- **Data op server:**
 - voor DS: P:\Prive\binnenvaart\emissies binnenschepen\NV De Scheepvaart\2008EmissieVmm.xls;
 - voor W&Z: P:\Prive\binnenvaart\emissies binnenschepen\Waterwegen en Zeekanaal
- **Opmerkingen:** contactgegevens zie websites
 - o www.wenz.be
 - o www.descheepvaart.be
 - o of contactpersonen hierboven.
 - o Bij W&Z kunnen niet voor alle waterwegen tonkilometer gegeven worden. Voor de Rupel, Bovenzeeschede en Benedenzeeschede zijn geen data beschikbaar omdat er geen sluizen zijn bij het begin van de waterweg. In het databanksysteem van W&Z zijn wel data beschikbaar, die we als representatief achten voor deze waterwegen, maar waar we zelf query's moeten op maken.

Scenario

- **Omschrijving:** Dit is de jaarlijkse groeivoet van de tonkm op de waterwegen (als som van alle waterwegen). Het dient enerzijds als invoer voor historische data en anderzijds aannames voor toekomstige jaren. De cijfers betekenen een groeipercentage van de activiteit t.o.v. de activiteit van het jaar ervoor. Tonkilometer per waterweg zijn ingevoerd voor 2001 en vanaf 2005. Voor de andere jaren wordt de jaarlijkse groeivoet van de tonkilometer op de waterwegen toegepast.
- **Dimensies:** jaar
- **Bron:** historisch: FOD Economie & Eurostat. Prognose: klimaatplan Vlaanderen 2020 & expert opinion (Petra De Somere en Geert Van Capellen)
- **Periodieke update:** De toekomst-groeivoeten voor binnenvaart zijn niet sterk onderbouwd, indien betere prognosecijfers bekend worden is het aangeraden deze te vervangen.
- **Opmerkingen:** (enkel de kolommen A & B zijn van belang, de rest is documentatie)

Basisjaren

- **Omschrijving:** deze parameter bepaalt van welk 'basisjaar' de detailverdelingen over belading, scheepstype en dergelijke worden toegepast op de (algemene) rekenjaren.
- **Dimensies:** -
- **Bron:** -
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Standaard zijn de jaren tot en met 2004 gebaseerd op 2001, vanaf 2005 is dit gebaseerd op 2005. Als nieuwe basisjaren bepaald worden, kunnen andere rekenjaren hierop gebaseerd worden.

BouwjaarKlassen

- **Omschrijving:** opstelling bouwjaarclassen
- **Dimensies:** bouwjaar, bouwjaarklasse
- **Bron:** -
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Met deze parameter kunnen de bouwjaarclassen aangepast worden volgens de wensen van de gebruiker. Dit is nuttig als bvb. een bepaalde maatregel die de

emissiefactor beïnvloedt in voege komt vanaf een bepaald tijdstip. Dan kan een emissiefactor worden toegevoegd die wordt gerelateerd aan een bouwjaarklasse die begint vanaf het jaar waarin de maatregel in voege komt.

Bouwjaar_Emissiefactoren

- **Omschrijving:** emissiefactoren KWS, NO₂, CO en PM
- **Dimensies:** bouwjaarklasse, pollutent
- **Bron:** EMS
- **Periodieke update:** eventueel voor toekomstige emissiefactoren (nu gebaseerd op de CCR normen)
- **Opmerkingen:** Deze emissiefactoren zijn dus gerelateerd aan de bouwjaarklassen zoals hierboven al vermeld.

UitvalParameters

- **Omschrijving:** parameters voor de bepaling van de leeftijdsverdeling van de binnenvaartvloot
- **Dimensies:** motor levensduurcategorie: S(hort), M(edium), L(ong)
- **Bron:** De schatting van de leeftijd van motoren gebeurde op basis van een enquête van VITO: "milieu performance van de binnenvaart"
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Hier kan aangepast worden hoe snel motoren vervangen worden.

Emissiefactoren_brandstof

- **Omschrijving:** emissiefactoren van pollutenten die afhankelijk zijn van het brandstofverbruik: SO₂, N₂O, NH₃, CO₂, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn.
- **Dimensies:** -
- **Bron:** EMS
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** -

Biodiesel

- **Omschrijving:** fractie biodiesel van de totale hoeveelheid gebruikte brandstof
- **Dimensies:** -
- **Bron:** -
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Deze parameter is ingevoegd om eventuele toekomstige maatregelen wat betreft biodiesel te kunnen simuleren.

Zwavelgehalte

- **Omschrijving:** zwavelgehalte van de gebruikte brandstof
- **Dimensies:** jaar
- **Bron:** Staatsblad (wetgeving)
- **Periodieke update:** indien nieuwe wetgeving hieromtrent wordt vastgelegd, moeten de cijfers herbekeken worden. De huidige cijfers houden rekening met alle wetgeving die reeds vastligt.
- **Opmerkingen:** -

Hulpmotoren

- **Omschrijving:** Aandeel extra energieverbruik nodig voor de hulpmotoren
- **Dimensies:** -
- **Bron:** schatting op basis van cijfers uit Nederland.
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** -

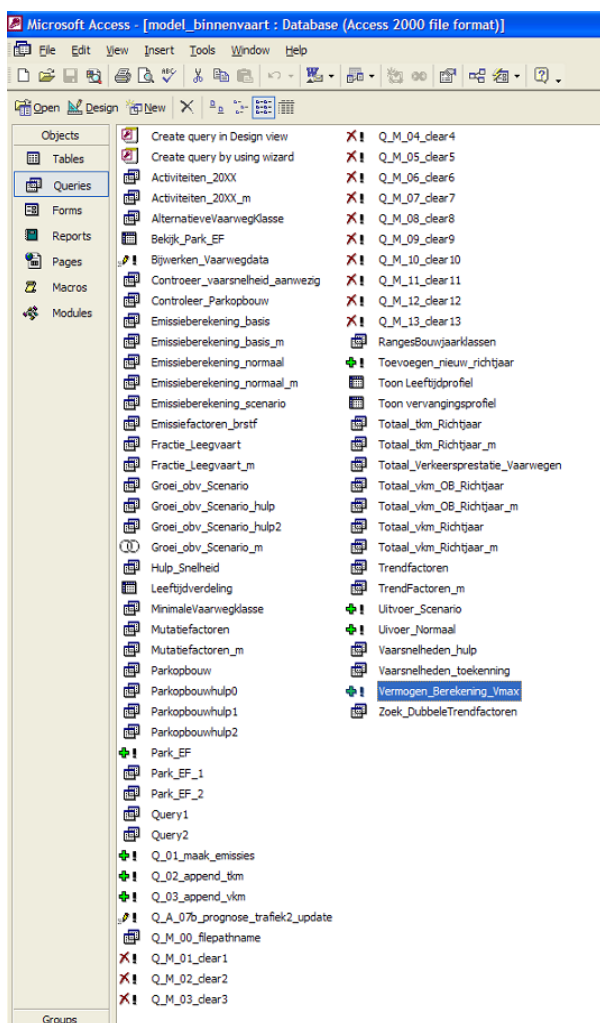
Stof_toedeling

- **Omschrijving:** emissiefactoren van afgeleide pollutenten. Dit zijn stoffen die afhankelijk zijn van andere pollutenten dan het brandstofverbruik.
- **Dimensies:** pollutent
- **Bron:** EMS
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** -

Voorstel_CEMT_maxSnelheid

- **Omschrijving:** maximale gevaren snelheid per vaarweg en CEMT-klasse van de vaarweg
- **Dimensies:** waterweg
- **Bron:** expert opinion (Petra De Somere, Geert Van Capellen, Wouter, Pappaert)
- **Periodieke update:** deze parameter is niet jaarafhankelijk, dit betekent dat als een vaarweg stijgt of daalt in CEMT klasse als gevolg van infrastructuurwerken, dit onmiddellijk voor alle jaren gebeurt. Indien het wenselijk is dit jaarafhankelijk te maken, moet het model licht aangepast worden.
- **Opmerkingen:** In eerste instantie worden gemeten snelheden gehanteerd, die werden waargenomen op gelijkaardige vaarwegen in Nederland (volgens CEMT-klasse). Indien deze snelheid de snelheid die deze parameter omvat overschrijdt, wordt dit cijfer genomen voor de snelheid. (Vooral bij onbeladen en grotere schepen kan dit het geval zijn).

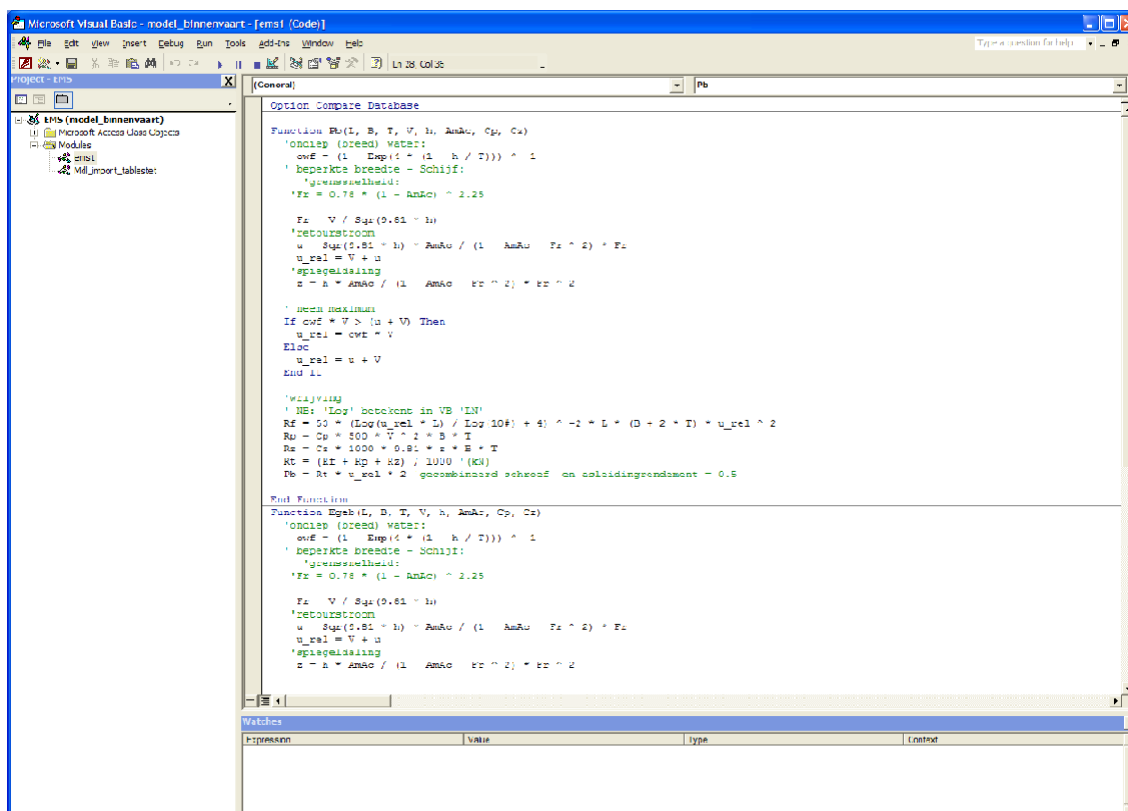
3. Berekeningen in het model



In eerste instantie wordt de activiteit zo gedetailleerd mogelijk onderverdeeld. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een basisjaar, dat de data van een algemener rekenjaar verder onderverdeelt. Welk basisjaar wordt toegepast voor welk rekenjaar, kan aangepast worden. Dit zijn de parameters “Basisgegevens_verkeer”, “Verkeer”, “Basisjaren”. Historische en toekomstige activiteit wordt berekend met de parameter “scenario”.

Daarna wordt het energieverbruik berekend, vertrekkende van activiteit, rekening houdend met enkele eigenschappen van het schip en de vaarweg. Voor de methode van berekening wordt verwezen naar hoofdstuk 1 van dit document.

In het model gebeurt deze berekening met een VB-script:



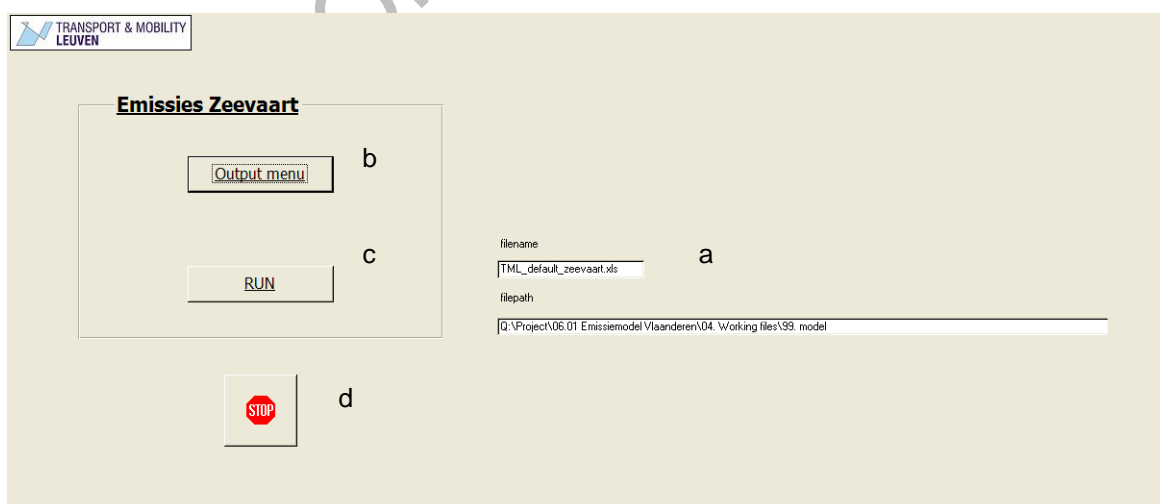
Na de berekening van het energieverbruik gebeurt de toedeling aan de bouwjaarklasse met behulp van de ingestelde uitvalcurves, waarna het gekoppeld wordt aan emissiefactoren zodat de emissies berekend worden.

Met behulp van secundaire emissiefactoren worden de emissies van afgeleide polluenten berekend.

4. Zelf een berekening uitvoeren

STAP1: hoofdmenu

Bij het opstarten krijgt de gebruiker de volgende interface:



De gebruiker kan op vier manieren verder gaan:

STAP2: selectie van de invoer parameterset (a)

Zoals eerder aangegeven, werkt de modelberekening in Access met een Excelbestand dat alle invoerdata bevat. Om het de gebruiker mogelijk te maken verschillende invoer parametersets bij te houden, kunnen aanpassingen gemaakt worden ten opzichte van deze parameterset. Deze bestanden kunnen hernoemd en verplaatst worden. Om die reden moet in het hoofdmenu ingegeven worden welk bestand (bestandsnaam en locatie) dient gekozen te worden als input.

Het Access bestand zal de tabbladen herkennen en inlezen als de juiste parameter. Het is belangrijk dat de tabbladen in het Excelbestand dezelfde naam behouden.

Bij het model is een standaard parameter dataset meegeleverd die werd gekalibreerd door TML. Deze set heeft typisch als bestandsnaam "TML_default_***.xls" waarbij *** binnenvaart, spoor of zeevaart is. Voor een goed gebruik van het model wordt aangeraden deze bestanden niet te wijzigen, tenzij voor het invoeren van nieuwe activiteitsgegevens. Indien de gebruiker simulaties wenst uit te voeren, wordt aangeraden te vertrekken van een kopie van deze dataset, het bestand te hernoemen naar een voor de gebruiker gepaste naam waarna de waarden in het bestand volgens de wensen van de gebruiker aangepast worden.

STAP3: outputmenu (b)

Indien de knop 'output menu' geselecteerd wordt, krijgt men de volgende interface.

OUTPUT

Selecteer jaren

1990	<input type="checkbox"/>
1991	<input type="checkbox"/>
1992	<input type="checkbox"/>
1993	<input type="checkbox"/>
1994	<input type="checkbox"/>
1995	<input type="checkbox"/>
1996	<input type="checkbox"/>
1997	<input type="checkbox"/>
1998	<input type="checkbox"/>
1999	<input type="checkbox"/>
2000	<input type="checkbox"/>
2001	<input type="checkbox"/>
2002	<input type="checkbox"/>
2003	<input type="checkbox"/>
2004	<input type="checkbox"/>

Selecteer polluenten

C6H6	<input type="checkbox"/>
CH4	<input type="checkbox"/>
CO	<input type="checkbox"/>
CO2	<input type="checkbox"/>
FC	<input type="checkbox"/>
VOS	<input type="checkbox"/>
N2O	<input type="checkbox"/>
NH3	<input type="checkbox"/>
Nox	<input type="checkbox"/>
TSP	<input type="checkbox"/>

Hier kan de gebruiker selecteren voor welke jaren en welke polluenten de emissies berekend moeten worden. Deze preselectie is ingevoerd bij de submodellen binnenvaart en zeevaart met als enige bedoeling de rekentijd en hanteerbaarheid van de output werkbaar te houden. Het is in principe mogelijk om alle combinaties te berekenen, maar dit wordt afgeraden.

Zodra de selectie is gemaakt kan de gebruiker terug gaan naar het hoofdmenu door het outputmenu af te sluiten via het deurtje.

STAP4: "RUN" (c): Als een voorselectie is opgemaakt en het gewenste invoerbestand geselecteerd is, kan de berekening gestart worden. Door op de knop 'RUN' te duwen zullen eerst de parameters

ingelezen worden waarna automatisch de berekeningen gebeuren. Als de berekeningen afgelopen zijn, verschijnt er een boodschap "nieuwe emissiepivot beschikbaar op file "emissies_***.xls" waarbij *** binnenvaart, spoor of zeevaart is.

De berekeningstijd hangt af van de selectie en verschilt tussen de verschillende submodellen:

- Binnenvaart: < 5 min, een uitgebreide selectie zal een vertraging in de pivotbewerkingen veroorzaken.

STAP5: Access toepassing verlaten (d)

STAP6: emissiepivot (= output exeltabel)openen en data verversen.

Elk submodel heeft een uitvoer Excelbestand, genaamd "emissies_***.xls" waarbij *** binnenvaart, spoor of zeevaart is (zie hierna in hoofdstuk 5.1). Na de berekeningen in Access moet de data in de emissiepivot vernieuwd worden.

Om de net berekende waarden in te laden, moet de knop "refresh data" ingedrukt worden. Hierbij zal het bestand zoeken naar gegevens op dezelfde locatie als waar het Excelbestand staat. Het is dus belangrijk dat het Excel outputbestand op het moment van datavernieuwing in dezelfde folder staat als het Access bestand waarin de berekeningen gemaakt werden.

Alle stappen zijn nu doorlopen, de output wordt opgeslagen in het Excel outputbestand. Om de modelbewerkingen zo zuiver mogelijk te houden, wordt aangeraden het Excel outputbestand te kopiëren naar een andere folder en eventueel te hernoemen. Hier kunnen dan eventuele verdere nabewerkingen uitgevoerd worden.

5. Output data

De output van het model levert emissies op die geografisch kunnen worden gepresenteerd op het niveau van afzonderlijke vaarwegen en van kilometervakken.

5.1. Resultaten in Excel

De primaire emissies die worden berekend zijn CO, CO₂, PM, VOS, SO₂, NO_x. Via omrekening worden hieruit de emissies van de andere stoffen afgeleid.

Het outputbestand met de resultaten is te vinden op: G:\Apps\EMMOSS v2.2\werkbestanden\Data\emissies_binnenvaart_V2.2.xls.

Voor de output wordt gebruik gemaakt van pivots of draaitabellen. Deze methode laat een grote flexibiliteit toe aan de gebruiker om de uitvoergegevens op te stellen in het gewenste kader. Gezien dit in een Excelomgeving gebeurt, is het linken van deze uitvoer naar andere programma's relatief eenvoudig.

Dit is het basisscherm van de pivots:

Microsoft Excel - emissies_binnenvaart.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Arial 10 B I U

100%

Reply with Changes... End Review...

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8	ww naam	(All)									
9	belading	(All)									
10	klasse	(All)									
11	vaarrichting	(All)									
12											
13	Sum of emissies(ton)	Rekenjaar									
14	Stofnaam	1990	1995	2000	2010	2015	2020	2025	2030	2005	
15	Tonkm	3929968739.75	4188933732.40	5854837496.72	7292144422.38	8051116670.92	8461804535.66	8893441608.96	9347096511.00	6604719873.08	
16	tkm	7881650.77	8401011.55	11742023.28	14199610.04	15677516.86	16477227.78	17317732.00	18201110.37	12861024.30	
17	SO2	213.78	224.21	305.84	179.82	195.43	204.03	213.87	224.64	334.76	
18	CO2	169418.69	177687.99	242380.35	285011.19	309748.76	323391.62	338988.86	356046.79	265295.34	
19	CO	793.21	718.06	844.10	760.57	730.07	701.85	707.96	733.88	805.62	
20	Diesel	53444.38	56052.99	76460.68	89908.89	97712.54	102016.29	106936.55	112317.60	83689.38	
21	NOx	3274.53	3671.57	4849.85	4367.11	3857.23	3440.53	3336.88	3407.87	4807.55	
22	PM10	129.12	123.64	145.15	129.70	120.11	109.00	105.84	108.01	136.22	
23	Methaan	7.40	6.60	7.69	6.43	5.52	4.76	4.51	4.56	7.20	
24	NMVOS	177.56	158.46	184.50	154.30	132.52	114.21	108.19	109.49	172.81	
25											
26											
27											
28											
29											
30											

We overlopen hier kort de dimensies van de verschillende variabelen van de output.

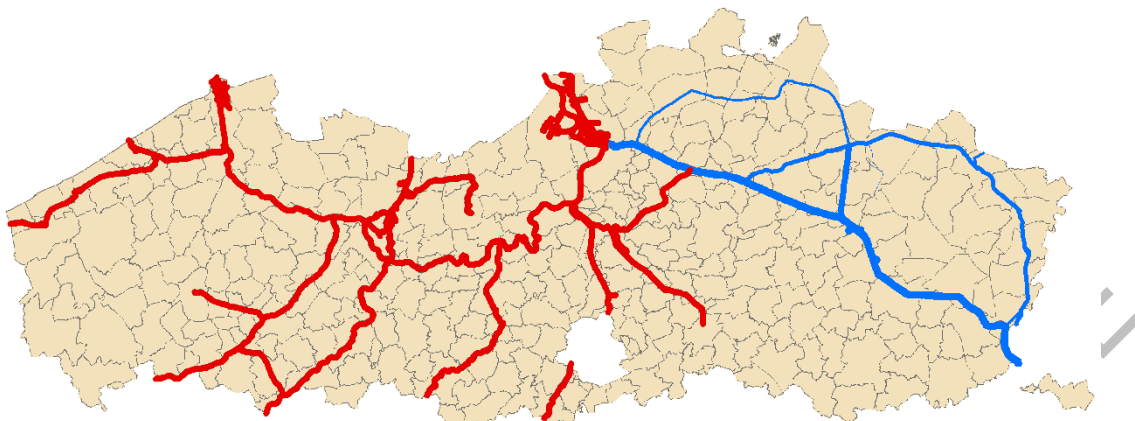
In de uitvoer draaitabel zijn volgende parameters opgenomen:

- **polluent:** de emissies van 32 polluenten worden berekend.
- **ww naam:** de emissies worden berekend voor de verschillende vaarwegen in zijn geheel.
- **belading:** De emissies van beladen en onbeladen schepen kunnen afzonderlijk worden gepresenteerd. B: beladen, OB: onbeladen, P: geen vrachtschip (passagierschepen)
- **scheepstypen:** De beschrijving van de namen die voor de codes staan worden uitgelegd in de studie : 'Nieuwe klassenindeling van de huidige actieve binnenvaartvloot', Ernst Bolt, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2003 (P:\Prive\EMMOSS\Documentatie\binnenvaart\5_VLOOTINDELING.pdf). Naast de 8 meest gangbare motorschepen klein motorschip, Spits, Kempenaar, Hagenaar, Dortmund-Eemskanaalschip, Verlengde Dortmund-Eemskanaalschip, Rijn-Herne kanaalschip, Verlengd Rijn-Herne kanaalschip, Groot Rijschip zijn er nog 12 duwbakscombinaties en 10 typen combinatieschepen opgenomen.
- **vaarrichting:** O = opvaart, A = afvaart, O/A = onbepaald

In de tabel onder stofnaam:

- **Tonkilometers:** Naast de emissies wordt het aantal tonkilometers gepresenteerd
- **Vaartuigkilometers:** De afstand die de schepen afleggen wordt mee gepresenteerd
- **Brandstof:** Afhankelijk van de invoer wordt naast diesel het verbruik aan biodiesel berekend

5.2. Resultaten voor GIS



Behalve een input en output Excel file en een Access DB, is er ook een Geodatabase EMMOSS_GIS_emissies_binnenvaart.mdb en 'VlaamseWaterwegen_GDB.mdb' voorzien waarin alle GIS gerelateerde zaken worden gebundeld. Deze bestanden kunnen geopend worden in ArcMap9.1. De database is te vinden in: [P:\Prive\EMMOSS\GIS](#).

Het basisprincipe is als volgt:

- Bij elke EMMOSS-run (van het binnenvaartmodel) worden automatisch de GIS-emissietabellen aangemaakt in aparte Access-bestanden, in dezelfde folder als waar de Exceluitvoerbestanden (pivots) staan:
 - EMMOSS_GIS_emissies_binnenvaart.mdb
- De GIS-emissietabellen kunnen vervolgens eenvoudig in de EMMOSS-geodatabase VlaamseWaterwegen_GDB.mdb geïmporteerd worden.
- Voor elke GIS-laag is aldus een emissietabel ter beschikking. Door in GIS een "join" uit te voeren op basis van het koppelveld, kunnen de emissies gevisualiseerd worden.

Om koppeling met de emissies mogelijk te maken zijn velden voorzien die kunnen linken aan bepaalde velden in de Exceloutputfile (pivot). Deze linkbare velden zijn:

- Binnenvaart: De emissies worden gerelateerd aan de vaarwegnaam (zoals ook gerapporteerd in output Excelbestand)
 - Layer: Waterwegen_DS: 'NAAM'
 - Layer: Waterwegen_WNZ: 'WTWNM'

Op deze manier worden emissies eerst berekend in het model, waarna bewerkingen mogelijk zijn in de output pivot. Hier wordt dan een selectie gemaakt van de te visualiseren emissies, die via het 'koppelveld' (zoals hierboven voor elk stuk uitgelegd) aan de GIS-interface gelinkt kunnen worden.

6. CRF-tabellen

De CRF Reporter software wordt ingevuld door Miet D'heer. De emissies afkomstig van de binnenvaart worden ondergebracht in de CRF-categorie 1A3d Energy / Transport / Navigation. Deze categorie bevat de volgende subcategorieën (EMMOSS):

Inland waterways

Sailing boats with auxiliary engines	1A3d
Motor-&workboats	1A3d
Personal watercraft	1A3d
Inland goods carrying vessels	1A3d

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013](#)

ONGECONTROLEERDE KOPIE

Bijlage 7.3.8. Procesbeschrijving voor de zeevisserij in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher en Inge Van Vynckt)

Berekening emissies zeevisserij

De emissies afkomstig van de zeevisserij worden berekend op basis van de energieverbruiken uit de Energiebalans Vlaanderen in combinatie met emissiefactoren van de IPCC 1996 Guidelines.

Een uitzondering hierop vormt de berekening van de stofemissie door zeevisserij waarbij aangenomen wordt dat de motoren een vermogen hebben van meer dan 130 kW (gemiddeld ongeveer 300 kW) en bijgevolg de bijhorende emissiefactor voor totaal stof uit COPERT wordt gebruikt.

De emissies afkomstig van de zeevisserij worden berekend door Inge Van Vynckt (voor uitleg zie bijlage 7.3.15 Procesbeschrijving voor de landbouw in Vlaanderen, deel 1.4).

Volgens de IPCC 1996 richtlijnen wordt alle geleverde brandstof voor de zeevisserij beschouwd als 'domestic' (dus geen internationale bunkering voor deze categorie) en dienen bijgevolg de energieverbruiken uit de energiebalans Vlaanderen te worden overgenomen bij de rapporteringen voor de EC en het UNFCCC-secretariaat.

Aangezien enkel de emissies behorende tot het Belgisch 'grondgebied' dienen in rekening gebracht te worden, wordt voor de berekening van de emissies afkomstig van de zeevisserij slechts een bepaald % van de emissies, berekend vanuit de energiebalans Vlaanderen in combinatie met emissiefactoren, in rekening gebracht. Dit geldt voor alle luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen behalve voor CO₂ waar voor de Europese en internationale rapporteringen over de Belgische emissies de volledige brandstofstatistieken, zoals opgenomen in de energiebalans van Vlaanderen, in rekening worden gebracht (meer dan Belgisch grondgebied). Vanaf de submitatie in 2013 worden naast de emissies van CO₂, hieraan ook de emissies van CH₄ en N₂O toegevoegd als gevolg van de resultaten van de UNFCCC-in country review in september 2012. Dit betekent dat vanaf de submitatie in 2013 de emissies van CH₄ en N₂O berekend worden vanuit de volledige brandstofstatistieken van de Vlaamse energiebalans.

tabel : ruimtelijke verdeling van de emissies (op basis van detailmethode 'vessel movement methodology')

	nationale reizen Belgische TS + EEZ %	andere %	internationale reizen Belgische TS + EEZ %	andere %	
NO _x	2,83	27,31	2,02	67,84	
andere	2,90	27,48	2,08	67,54	

CRF-tabellen

De CRF-tabellen worden ingevuld door Miet D'heer. De emissies van de zeevisserij worden ondergebracht in de CRF-categorie 1A4c Energy / Other sectors / Agriculture-Forestry-Fisheries.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submitaties van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\ipcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submitatie 2013

Bijlage 7.3.9. Procesbeschrijving voor de zeescheepvaart in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher)

Methodologie voor het berekenen van de emissies door de zeescheepvaart in Vlaanderen

1. Het model

1.1. Algemeen

Het EMMOSS model berekent de emissies van spoor, binnenvaart en zeescheepvaart in aparte submodules. Met het EMMOSS-model submodule zeevaart worden de emissies door de zeescheepvaart berekend. Enerzijds verwijst dit naar de emissies die geproduceerd worden binnen Vlaanderen/België, namelijk in Vlaamse havens, op Vlaamse rivieren (enkel de Schelde bij de haven van Antwerpen) en op de Belgische territoriale wateren, dit is de twaalfmijlszone. De emissies buiten deze zone maar binnen het BCP werden ook berekend, met de bemerking dat de activiteit op de internationale Noord-Zuid zeevaartroute via Het Kanaal, die net binnen het BCP valt, niet werd meegenomen omwille van databeperkingen. Anderzijds definiëren we zeevaartemissies als alle emissies afkomstig van zeevarende schepen, in de haven of op zee. Dit is voornamelijk koopvaardij, maar ook militaire schepen, visserij, sleepboten, baggeractiviteit en zandwinning. Wat betreft laden en lossen worden emissies afkomstig van de schepen zelf, liggend aan de kade, meegerekend. Emissies afkomstig van andere bronnen dan de schepen (kranen, stationaire pompen, e.d.) die eigen zijn aan laad- en losactiviteiten, vallen niet onder de categorie zeevaartemissies. Enkel directe emissies worden beschouwd.

Hoewel emissies van zeevisserij deel uitmaken van de zeevaartemissies, worden ze in EMMOSS niet meegerekend. De emissies van zeevisserij op Belgisch grondgebied stellen hoe dan ook slechts een beperkt aandeel voor ten opzichte van de totale Vlaamse zeevaartemissies (maximaal enkele procenten). De visserijemissies worden apart (buiten het EMMOSS-model) berekend (zie bijlage 7.3.8). Verder merken we op dat militaire schepen zijn inbegrepen in de categorie 'other navigation'. De Vlaamse zeevaartemissies kunnen onderverdeeld worden in een deel 'internationaal' = reizen die vertrekken of aankomen in een Vlaamse haven, en een deel 'binnenlands' = reizen die vertrekken én aankomen in een Vlaamse haven.

In de internationale rapporteringen van de broeikasgasemissies naar de EC en naar het UNFCCC-secretariaat worden enkel het deel Vlaamse zeevaartemissies binnenlands opgenomen onder de categorie 1A3d Energy / Transport / Navigation.

In december 2010 werd het model geactualiseerd : EMMOSS v2.2.

Een overzicht van de elementen die onderwerp zijn van de actualisatie:

- Zeevaart:
 - invoer van nieuwe detailjaren: grootte-classes van aanmeldende schepen herbekijken. Data zijn beschikbaar voor de 4 Vlaamse havens voor de jaren 2006, 2007 en 2008;
 - nieuwe inschatting motortypeverdeling op basis van door TML aangekochte Lloydsdata;
 - nieuwe inschatting motorvermogen op basis van Lloydsdata;
 - nieuwe inschatting parameter "duur" (data havens en IVS op te vragen);
 - de geografische weergave van de emissies in de havens te verfijnen;

Een beschrijving van het model is te vinden op : [EMMOSS-model](#) en [P:\Prive\EMMOSS2\Rapport](#)

Link naar het eindrapport : [P:\Prive\EMMOSS\070911Finaal Eindrapport EMMOSS.pdf](#) en [P:\Prive\EMMOSS2\Rapport\EMMOSS_rapport_v8e_met_enquete.pdf](#)

Het zeevaartmodel berekent op basis van het aantal scheepsaanmeldingen per haven, het totale energieverbruik per haven en vaarroute. Het brandstofverbruik en de emissies kunnen bepaald worden met behulp van een emissiefactor.

Om de emissies jaarlijks te berekenen, zijn er 2 invoerparameters:

1. trafiekgegevens, de som van de hoeveelheid ladingen en lossingen in ton, per haven en per goed (bron: SERV)

2. aantal scheepsbewegingen per haven (bron: SERV)

De activiteit wordt als sleutelinput beschouwd voor de jaarlijkse emissieberekeningen, de andere factoren voor de berekening worden beschouwd als modelvariabelen, die gekalibreerd werden op basis van diverse bronnen.

1.2. Berekening

1.2.1. Algemeen

De emissieberekening gebeurt via twee tussenberekeningen, waarna de emissies berekend kunnen worden:

1. Energieverbruik (kWh) = $\text{duur(h)} \times \text{ingesteld vermogen(kW)} \times \text{\%vermogen(-)} \times \text{aantal(-)}$
2. Brandstofverbruik(kg) = $\frac{\text{energieverbruik(kWh)}}{\text{rendement(-)} / \text{Energie-inhoud(kWh/kg)}} \times \text{verdeling}$
3. Emissies(kg) = $\frac{\text{brandstofverbruik(kg)}}{\text{reductiefactor(-)}} \times \text{emissiefactor(kg/kg)} \times \text{correctiefactor(-)} \times \text{reductiefactor(-)}$

De volledige beschrijving van de berekening en de parameters is te vinden vanaf p. 30 in het eindrapport van de EMMOSS-studie : [P:\Prive\EMMOSS\070911Finaal Eindrapport EMMOSS.doc](#)

1.2.2. Summary (English)

In Flemish Region, we have constructed an activity based emission model to calculate and distribute maritime emissions geographically (maritime transport on Flemish territory; namely the Flemish ports and the Belgian continental shelf).

The model is in principle based on the methodology used by the ENTEC study (Chris Whall et. Al. *Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community*. UK : ENTEC UK Limited, 2002) and can in general be summarized by three simple formulas:

1. Energy use (kWh) = $\text{time (h)} \times \text{installed engine power (kW)} \times \text{engine load factor (\%)} \times \text{number of ships}$
2. Fuel use (kg) = $\frac{\text{energy use (kWh)}}{\text{engine efficiency (\%)} / \text{energy content of the fuel (kWh/kg)}}$
3. Emissions (kg) = $\text{fuel use (kg)} \times \text{emission factor (kg/kg)} \times \text{correction factor (-)}$

The formula for the calculation of energy use is very specific for maritime emission modelling. The factor 'time' can be derived from the vessel tracking information systems. The factor 'installed engine power' is well documented in vessel databases. For the model we used a correlation algorithm between the gross tonnage of the vessel and installed power, per vessel type, categorized in main and auxiliary power (Øyvind Endresen, Eirik Sørgård "Reference values for ship pollution", Report no. 99-2034 rev.0. Norway: Det Norske Veritas, 1999). The factor 'engine load factor' is typical for various activities. In the model we distinguish the activities full speed, reduced speed, manoeuvring, in lock and at berth. The engine load factors are specific for each vessel type, e.g. roro-vessels use relatively high amounts of auxiliary power for ventilation purposes. Also, during manoeuvring, auxiliary power use can be high due to auxiliary propulsion and navigation units. The other formulas to calculate fuel consumption and emissions are straightforward. The introduction of a correction factor is necessary to take into account the change in emission factor at low engine load factors. As expected, the emission factor particularly for CO and VOC, increases when engine load factor are below 50%.

Compared to the ENTEC study, the model we constructed for Flanders uses other sources and different detail levels for several parameters. In the ENTEC study, activity is based on the database of Lloyds Marine Intelligence Unit, while for this model detailed data concerning ship movements were extracted from port information systems and the information system for the river Scheldt, called IVS-SRK. From this data a detailed vessel characteristics database and vessel movement database was constructed specifically for the Belgian seaports. Emission factors were taken from the Dutch EMS protocol (Hans Oonk et. al. *Emissiefactoren van zeeschepen voor de toepassing in jaarlijkse emissieberekeningen (emission factors of maritime ships for use in yearly emission inventories)*. Rotterdam, NL:TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie, 2003).

Some specific features of this model include the detailed calculation methodology for in port emissions, due to excellent data availability from the information systems. Time spent due to manoeuvring, in-lock time and time at berth were estimated for 11 vessel types, 5 length classes, separately for every port, thus implicitly taking into account port infrastructure features.

1.3. Schema voor de berekening

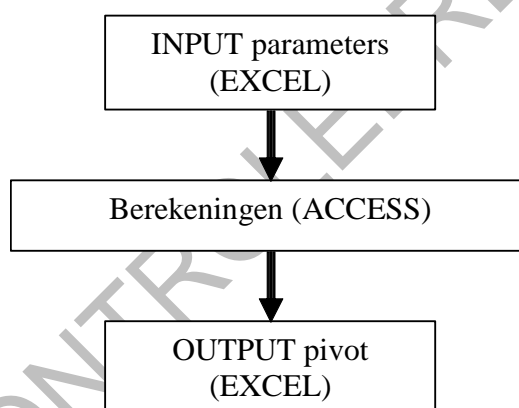
Voor het schema van het berekeningsmodel wordt verwezen naar p. 29 in het eindrapport van de EMMOSS-studie : P:\Prive\EMMOSS\070911Finaal_Eindrapport_EMMOSS.doc

1.4. Beschrijving opbouw model

Het tijdsinterval waarin berekeningen mogelijk zijn, is 1990 tot 2030.

Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van standaard Microsoft Office software: MS Excel en MS Access. De 3 submodellen zijn op dezelfde manier opgebouwd:

- De aanpasbare input parameters en activiteitsinput is ingebouwd in een Excelbestand
- De berekeningen gebeuren volautomatisch in een Access-bestand. Hier is een kleine interface voorzien
- De uitvoer is emissiecijfers in een Excelbestand. Er wordt gebruik gemaakt van pivottables (draaitabellen)



Bij elk model horen dus 3 bestanden: 2 Excelbestanden en 1 Accessbestand.

Voor het berekenen van de emissies kan de gebruiker in de Access-interface een gewenst bestand met inputparameters aanroepen, waarna de berekeningen gebeuren. Na voltooiing van de berekening verschijnt een boodschap. In het uitvoer-bestand kan een macro worden aangeroepen om de gegevens te verversen.

Het model moet lokaal (op harde schijf PC) geïnstalleerd worden. Het is ook vereist dat de MS Excel en MS Access lokaal op de PC staan (geen Citrix-versie).

De beschrijving van de installatie van het model is te vinden in de handleiding :

P:\Prive\EMMOSS\071012_handleiding_final.doc , vanaf p. 28

Het model is geïnstalleerd op : G:\Apps\EMMOSS\model_zeevaart.mdb.

In volgende hoofdstukken wordt besproken welke input, welke berekeningen en welke output van toepassing zijn op het zeevaart-model.

2. Input data

2.1. Algemeen

Hieronder wordt de input beschreven per werkblad van het Excelbestand met INPUT-parameters.

Dit input-bestand is te vinden op : G:\Apps\EMMOSS v2.2\werkbestanden\Data

De parameters aangeduid in het rood moeten jaarlijks geactualiseerd worden.
De werkbladen in het groen moeten om de 5 jaar geactualiseerd worden.
De andere parameters zijn gekalibreerd, en moeten in principe niet aangepast worden.
De documentatie gebruikt voor opmaak van het model en invullen van de inputparameters is te vinden op : <P:\Prive\EMMOSS\Documentatie> .

2.2. inputparameters

T__Vermogen_pers_scheepstype_en:

- **Omschrijving:** Dit zijn de waardes uit tabel 4 van het eindrapport. Deze parameter is de 3^e factor van de 1^e formule voor de bepaling van het energieverbruik. Dit is het percentage vermogen dat wordt gevraagd van de hoofd- en hulpmotor bij elke specifieke activiteit.
- **Dimensies:** scheepstype, lengteklasse, activiteit en hoofd-/hulpmotor.
- **Bron:** EMS protocol, ENTEC studie, ECOSONOS.
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** relatief gevoelige en onzekere parameter. Kalibratie gebeurde met behulp van geobserveerde snelheden via data van het IVS-SRK. Manuele aanpassingen worden afgeraden, tenzij goede nieuwe informatie beschikbaar is. Gezien deze parameter niet afhankelijk is van het jaar, is een periodieke update niet nodig.

T_brandstoftype_Sgehalte_verdel:

- **Omschrijving:** Deze parameter bepaalt het zwavelgehalte van de verschillende brandstoffen (MDO en HFO), en bepaalt de verhouding van het gebruik van de 2 brandstoftypes. Deze parameter is niet direct te plaatsen in één van de 3 formules maar wordt gebruikt in de bepaling van de SO₂ emissies uit het brandstofverbruik.
- **Dimensies:**
 - Zwavelgehalte brandstof: jaar, brandstoftype
 - Verhouding gebruik: jaar, scheepstype, GRT-classes, activiteit, hoofd-/hulpmotor, motortype.
- **Bron:** EMS, expert opinion (Prof. W. Schillemans, J. Hulskotte, M. Bouckaert, bunkerfirma's), MOPSEA.
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:**
 - Het zwavelgehalte is jaarafhankelijk en werd gekalibreerd op basis van de momenteel gekende wetgeving (SECA vanaf 08/2005 & laag-zwavel aan de kade vanaf 01/2010). Indien nieuwe toekomstige wetgeving bekend is, dient dit aangepast te worden in dit tabblad.
 - De verhouding is in principe onafhankelijk van het jaar, maar kan eenvoudig aangepast worden. Gezien de grote onzekerheid over het gebruik van de verschillende soorten brandstof, kan elke nieuwe informatiebron aangewend worden om deze parameter te verbeteren. De onzekerheid over het brandstofgebruik resulteert in een iets grotere onzekerheid wat betreft de SO₂ emissies. De som van de verhouding over de bovengenoemde dimensies moet steeds 1 zijn!

De huidige aandelen voor HFO zijn:

ME		
GRT-classes	fuel	%
klasse1: < 999	HFO	0%
klasse2: 1000-4999	HFO	50%
klasse3: 5000-24999	HFO	75%
klasse4: >25000	HFO	95%

AE		
GRT-classes	fuel	%
klasse1: < 999	HFO	0%
klasse2: 1000-4999	HFO	25%
klasse3: 5000-24999	HFO	50%
klasse4: >25000	HFO	75%

T_correctiefactor:

- **Omschrijving:** Factor 3 van de 3^e formule, is een onderdeel van de emissiefactor.
- **Dimensies:** %vermogen, hoofd-/hulpmotor, pollutent
- **Bron:** EMS protocol
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Dit is een onderdeel van de emissiefactor. Dit cijfer bepaald in welke mate de emissiefactor verslechterd bij een bepaald vermogen. Hoe lager het vermogen, des te slechter de emissiefactor.

T_correctiefactor_PM_emissies_S:

- **Omschrijving:** verfijning van de PM emissiefactor op basis van het zwavelgehalte
- **Dimensies:** brandstoftype, S-gehalte
- **Bron:** CEPMEIP
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Bij lagere zwavelgehalten is er een effect op de directe PM-emissies. Dit is een correctiefactor voor de PM emissiefactor uit het EMS protocol.

T_duur_activiteit:

- **Omschrijving:** duur (in uur) van een bepaalde activiteit. Dit is de 1^e factor in de 1^e formule.
- **Dimensies:** scheepstype, lengteklasse, activiteit, locatie
- **Bron:** IVS-SRK & havens
- **Periodieke update:** Deze tijden werden berekend op basis van data van 2000 en 2005. Tussen deze 2 jaren is er geen al te grote afwijking. Toch is het aangewezen deze parameter minstens 5-jaarlijks te herbekijken gezien deze kan veranderen door veranderende haveninfrastructuur.
- **Opmerkingen:** Gezien deze parameter rechtevenredig is met het energieverbruik en dus ook emissies, is dit een relatief gevoelige parameter. Deze parameter werd niet tijdsafhankelijk gemaakt omdat veranderingen hierin moeilijk te voorspellen zijn. Als geweten is dat veranderingen optreden, is het van belang voor de correctheid van de resultaten dat de waardes herzien worden.

T_EMISSIEFACTOREN:

- **Omschrijving:** factor 2 van de 3^e formule. Het brandstofverbruik wordt vermenigvuldigd met een waarde, die afhankelijk is van de pollutent, zodat emissies berekend worden.
- **Dimensies:** pollutent, brandstoftype, hoofd-/hulpmotor, motortype, bouwjaarklasse.
- **Bron:** EMS protocol

- **Periodieke update:** Niet nodig, emissiefactoren voor toekomstige scheepsmotoren werden geschat. Indien hier meer data over bekend wordt, kunnen deze waardes eventueel herbekeken worden.
- **Opmerkingen:** -

T_emissiefactoren_secundair:

- **Omschrijving:** Ter bepaling van de emissies van minder courante pollutanten, worden factoren toegepast op basis van brandstofverbruik, VOS of PM10
- **Dimensies:** pollutant, activiteit, brandstoftype
- **Bron:** EMS
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** -

T_energie_inhoud_brandstof:

- **Omschrijving:** factor 3 van de 2^e formule. Dit is de onderste verbrandingswaarde van de verschillende brandstoftypes.
- **Dimensies:** brandstoftype
- **Bron:** IPCC
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** -

T_leeftijdsverdeling_per_jaar_p:

- **Omschrijving:** maakt deel uit van factor 4 van de 2^e formule. Dit is het aandeel van een bepaald scheepstype per bouwjaarklasse
- **Dimensies:** jaar, scheepstype, lengteklasse, bouwjaarklasse
- **Bron:** UNCTAD
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Een uitvalcurve op basis van een tijdsreeks van UNCTAD kon berekend worden buiten het model. Deze werd toegepast en herschaald op het grootst mogelijke detailniveau (per scheepstype én lengteklasse). Manuele aanpassingen worden afgeraden, indien dit toch nodig zou zijn, moet er rekening mee gehouden worden dat de som over de bouwjaarclassen, per jaar, scheepstype en lengteklasse altijd 1 moet zijn.

T_motortype_verdeling:

- **Omschrijving:** maakt deel uit van factor 4 van de 2^e formule. Dit is de verdeling van verschillende motortypes over verschillende scheepstypes.
- **Dimensies:** scheepstype, GRT-klasse, hoofd-/hulpmotor, motortype.
- **Bron:** studie DNV
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Deze parameter is niet jaarafhankelijk, hoewel het mogelijk is dat er verschuivingen optreden tussen de verschillende motortypes. Eventueel kan deze parameter periodiek worden herbekend, maar gezien slechts om een verdeling gaat, is de gevoeligheid

van de parameter eerder beperkt. Ook hier dient de som over de motortypes, per scheepstype, GRT-klasse en hoofd-/hulpmotor 1 te zijn.

T_PROG_jaarljkse_groei_trafiek:

- **Omschrijving:** Om het toekomstige aantal schepen te bepalen, wordt een noodzakelijke omweg gemaakt via trafiekprognose
- **Dimensies:** locatie (enkel havens), jaar, goederentype
- **Bron:** MOPSEA, havenbesturen
- **Periodieke update:** Eventueel kunnen deze groeivoeten worden bijgesteld als nieuwe economische studies worden uitgevoerd.
- **Opmerkingen:** -

T_PROG_jaarljkse_groei_trafie1

- **Omschrijving:** Om via trafiek over te gaan naar aantal schepen, moeten we de hoeveelheid trafiek per schip per jaar weten. Deze parameter bepaalt de algemene groei (of daling) van de hoeveelheid trafiek per schip, historisch en toekomstig
- **Dimensies:** locatie (enkel havens), jaar
- **Bron:** havencommissie SERV & havenbesturen
- **Periodieke update:** Het is zeker interessant en bevorderlijk voor de correctheid van de prognoses van de emissies, om na enkele jaren te verifiëren of de aangenomen scheepsgroei ook effectief wordt gerealiseerd. Dit kan nagegaan worden als gedetailleerde inputdata wordt gebruikt (zie later)
- **Opmerkingen:** -

T_PROG_schepen_Schelde_NL

- **Omschrijving:** een groeipercentage om de toename van het aantal scheepsbewegingen in de Nederlandse Scheldehavens te bepalen.
- **Dimensies:** -
- **Bron:** schatting op basis van IVS-SRK
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Gezien schepen die aanmeren in Nederlandse Scheldehavens (vb. Vlissingen) ook over het BCP kunnen varen, wordt ook hier een prognosecijfer vastgelegd.

T_PROG_trafiek_pers_schip_onder

- **Omschrijving:** Deze parameter dient vermenigvuldigd te worden met de parameter "T_PROG_jaarljkse_groei_trafie1" en wordt ingevoerd om verschillende scheepsgrootte groeiritmes tussen de verschillende types te bepalen
- **Dimensies:** locatie (enkel havens), goederentype, jaar
- **Bron:** havenbesturen
- **Periodieke update:** idem aan "T_PROG_jaarljkse_groei_trafie1"
- **Opmerkingen:** Deze parameter, net als de parameter "T_PROG_jaarljkse_groei_trafie1", mag niet te (onrealistisch) hoog geschat worden. Met deze parameter wordt de toekomstige

verdeling over lengteklassen bepaald. Indien deze te groot wordt ingeschat kan het gebeuren dat het toekenning algoritme divergeert, waardoor de resultaten onzinnig worden. Een typische bovengrens is hier 4 á 5% per jaar, afhankelijk van het scheepstype en haven.

T_reductiefactoren

- **Omschrijving:** wordt ingevoerd om simulaties mogelijk te maken
- **Dimensies:** jaar, pollutant, brandstoftype, hoofd-/hulpmotor, motortype, bouwjaarklasse.
- **Bron:** -
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** -

T_rendement_aandrijving

- **Omschrijving:** factor 2 van de 2^e formule
- **Dimensies:** hoofd-/hulpmotor, motortype, bouwjaarklasse
- **Bron:** EMS
- **Periodieke update:** de rendementen voor toekomstige scheepsmotoren werden constant gehouden. Dit is echter een pure aanname en indien betere data vrijkomt, is het aangewezen deze cijfers te herbekijken.
- **Opmerkingen:** Hoewel rechtevenredig verbonden met emissies, is deze parameter toch vrij goed gekend en is de foutenmarge relatief laag

T_shares_locatie_BS:

- **Omschrijving:** toekenning van de bagger-, sleep-, zandwinning- en visserij emissies aan geografische locatie aan de hand van verdeelsleutels.
- **Dimensies:** locatie, scheepstype
- **Bron:** Jan Denul, GHA, DI
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Word bepaald op basis van brandstofverbruik.

IN_T_brandstofverbruik_bagger_s

- **Omschrijving:** Invoer voor de emissies van bagger, sleep, zandwinning en visserij. HFO en MDO werden samengeteld. De eenheid = kg. Data zijn te vinden op : <P:\Prive\bagger en sleep>
- **Dimensies:** jaar, scheepstype, zwavelgehalte
- **Bron:** Jan Denul, GHA, DI
- **Periodieke update:** Indien het mogelijk is moet deze parameter elk jaar worden aangevuld, zoniet worden alle jaren na het laatst ingevulde jaar gelijkgesteld aan de laatst ingevulde cijfers.
- **Opmerkingen:** contactgegevens:
 - Jan De Nul : Bart Brinckman, Fleetmanager, Office Jan De Nul NV, Tragel 60, 9308 Hofstade-Aalst, tel. : 053/73 16 68, e-mail : bart.brinckman@jandenul.com
 - Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen (GHA): Joris Liègeois, tel. : 03/205 25 21, e-mail : Joris.Liègeois@haven.antwerpen.be,

- Dredging international (DEME) : Luc Hertogs, Coördinator Purchase Department, D.E.M.E. nv, Haven 1025 – Scheldedijk 30, 2070 Zwijndrecht, tel. : 03/250 57 20, fax : 03/250 53 86, e-mail : Hertogs.Luc@Deme.com
- URS: Niko Fierens, tel. : 03/545 11 49, GSM : 0478/88 28 28, e-mail : N.Fierens@urs.be
- Zandwinning : Brigitte Lauwaert, BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Gulledele 100, 1200 Brussel, e-mail : b.lauwaert@mumm.ac.be

IN_T_CALLINGS

- **Omschrijving:** niet-gedetailleerde activiteitsinvoer, te vinden op : P:\Prive\zeescheepvaart\input emissieberekening\SERV_Vlaamse Havencommissie
- **Dimensies:** jaar, locatie (enkel havens)
- **Bron:** SERV, tabel 07-01 : aantal binnengekomen zeeschepen
- **Periodieke update:** vrij beschikbaar op de website van de SERV, havencommissie. Jaarlijks aan te vullen.
- **Opmerkingen:** contact:
 - www.serv.be, en Dirk Neyts, Vlaamse havencommissie, Wetstraat 34-36, 1040 Brussel, tel. : 02/209 01 28, fax. : 02/217 70 08, e-mail : dneys@serv.be

IN_T_CALLINGS_DETAIL

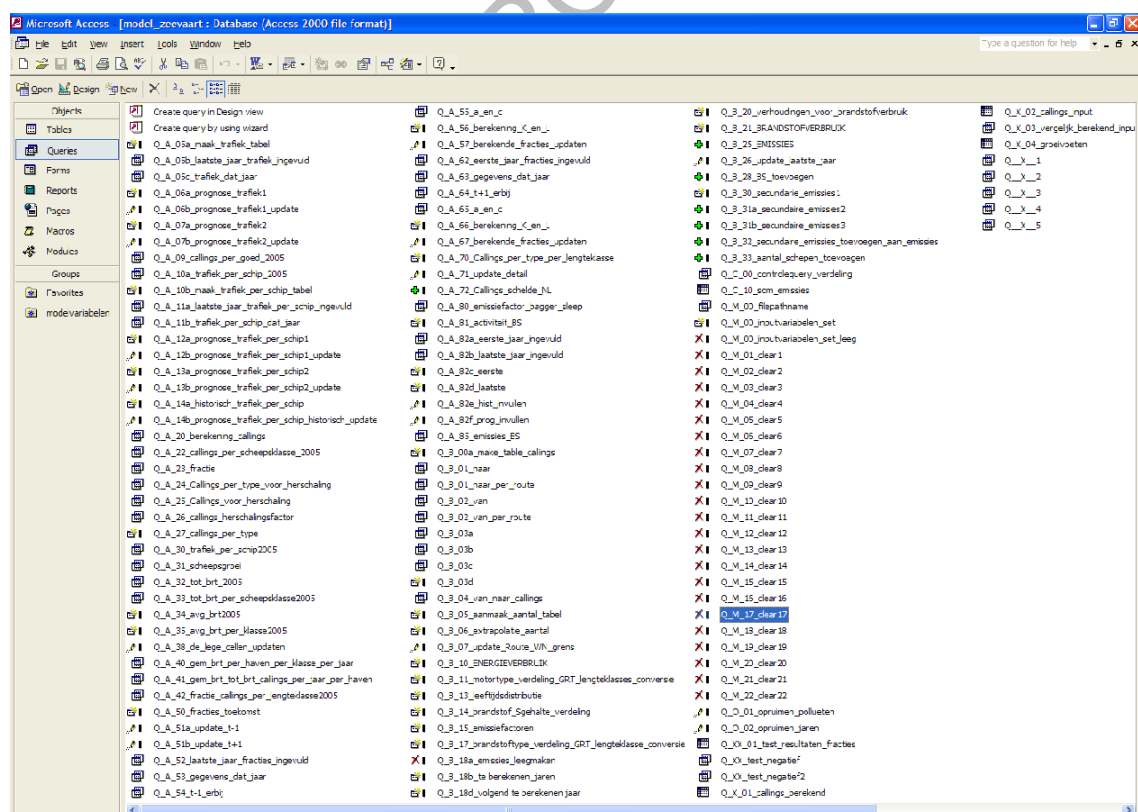
- **Omschrijving:** gedetailleerde activiteitsinvoer
- **Dimensies:** jaar, scheepstype, lengteklasse, locatie (enkel havens)
- **Bron:** IVS-SRK & havenbesturen
- **Periodieke update:** Als jaarlijkse invoer krijgt deze invoer de voorkeur op de vorige parameter, gezien hier geen verdere bewerkingen nodig zijn voor een verdere verdeling onder scheepstype en lengteklasse. Deze invoer is echter zeer gedetailleerd en ook niet eenvoudig beschikbaar bij de havenbesturen. Toch is het aan te raden deze parameter zeker 2-3 jaarlijks te gebruiken als invoer, enerzijds om een correcte emissieberekening te garanderen, anderzijds om de 2 eerdere prognoseparameters wat betreft hoeveelheid trafiek per schip te herkalibreren.
- **Opmerkingen:** contact:
 - IVS-SRK: Johan Deman: 0031 118 424 724, jdm@schelderadar.net
 - Havens:
 - Antwerpen: Patrick Proost, Patrick.Proost@haven.Antwerpen.be
 - Gent: Saskia Walters, + 32 (9) 251 05 50, s.walters@havengent.be
 - Zeebrugge: Paul Schroé, ps@mbz.be
 - Oostende: Frank Adriaens, + 32 59 340 731, Frank.Adriaens@portofoostende.be

IN_T_TRAFIEK

- OT pollutanten

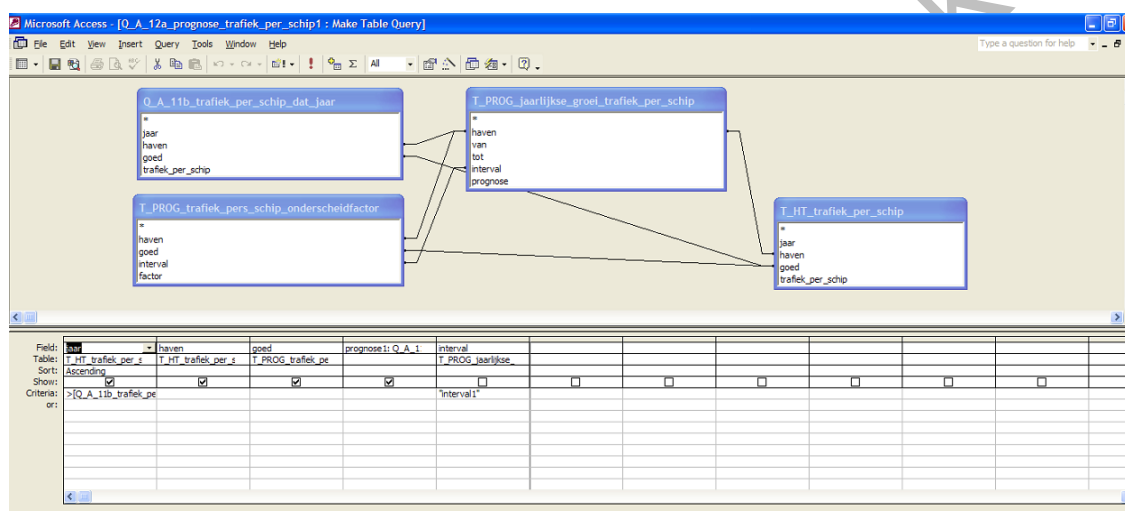
- ### 3. Berekeningen in het model

De emissieberekening gebeurt in verschillende stappen. Er wordt gebruik gemaakt van query's in Access om de berekeningen te doen. De gebruiker heeft geen toegang tot deze query's gezien een kleine wijziging hierin de modelberekening kan verstoren. Het is onmogelijk al deze query's te overlopen, dus overlopen we de belangrijkste stappen.



Eerst wordt het aantal schepen voor elk jaar vastgelegd. Afhankelijk van de beschikbaarheid van input (algemeen of in detail) zijn hier enkele stappen nodig om de aantallen te bepalen. Er is sprake van een hiërarchie:

- 1^e geval: aantal scheepsbewegingen per haven, per scheepstype en lengteklasse is gekend (voor de jaren 2000, 2005, 2006, 2007 en 2008)
 - Geen bewerkingen nodig
- 2^e geval: het aantal scheepsbewegingen per haven is gekend en de trafiek per haven en goederentype is gekend (voor alle historische jaren)
 - Eerst wordt het aantal scheepsbewegingen verdeeld over de verschillende scheepstypes met behulp van de trafiekgegevens
 - Daarna wordt het aantal scheepsbewegingen verdeeld over de verschillende lengteklassen, m.b.v. de evolutie van de trafiek per schip en één van de referentiejaren (2000 of 2005)
 - De berekende scheepsbewegingen worden gesommeerd en herschaald, zodat deze weer overeenkomen met de invoerdata (SERV-data).
- 3^e geval: het aantal scheepsbewegingen per haven is gekend en de trafiek per haven en goederentype is niet gekend (voor alle toekomstige jaren)
 - Dezelfde stappen als het vorige geval, met dit verschil dat de trafiek wordt bepaald m.b.v. prognosecijfers op basis van één van de referentiejaren.



Op basis van het aantal scheepsbewegingen per haven, per scheepstype en lengteklasse, wordt het aantal schepen op de vaarroutes berekend aan de hand van verdelingen volgens herkomst- en bestemmingdata. Deze tabel zit in het model en is niet aanpasbaar.

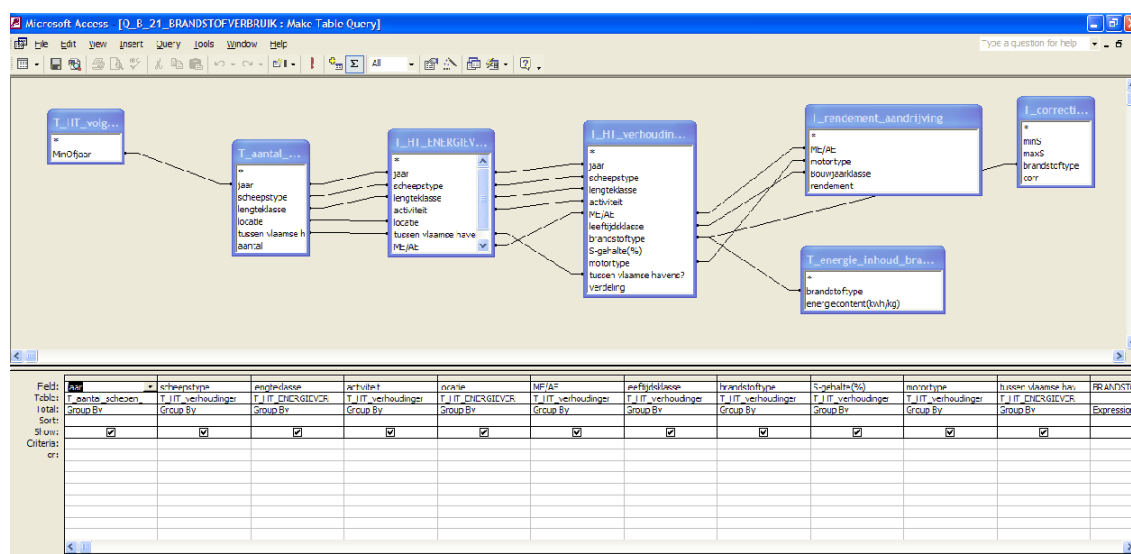
Hierna gebeurt de feitelijke emissieberekening met de 3 gekende formules:

1. Energieverbruik (kWh) = duur(h) X ingesteld vermogen(kW) X %vermogen(-) X aantal(-)
2. Brandstofverbruik(kg) = $\frac{\text{energieverbruik(kWh)}}{\text{rendement(-)} \times \text{Energie-inhoud(kWh/kg)}}$ X verdeling
3. Emissies(kg) = $\frac{\text{brandstofverbruik(kg)}}{\text{correctiefactor(-)}} \times \text{emissiefactor(kg/kg)} \times \text{reductiefactor(-)}$

De verdeling die wordt toegepast in formule 2 wordt uitgevoerd om meer detail te krijgen op vlak van bouwjaar-klasse en motortype. Deze invoerparameters zijn aanwezig als modelinvoer in het invoer Excelbestand. In feite wordt met formule 3 enkele de emissieberekening van de belangrijkste polluenten bepaald. Hierna worden de emissies voor andere polluenten berekend:

- Zware metalen , N₂O, NH₃: op basis van brandstofverbruik
- CH₄, C₆H₆, PAK's: op basis van VOS
- PM2.5, TSP: op basis van PM10

Indien de emissies van één van de 'secundaire' polluenten bepaald moeten worden, moeten ook de emissies van de corresponderende primaire pollutent berekend worden.

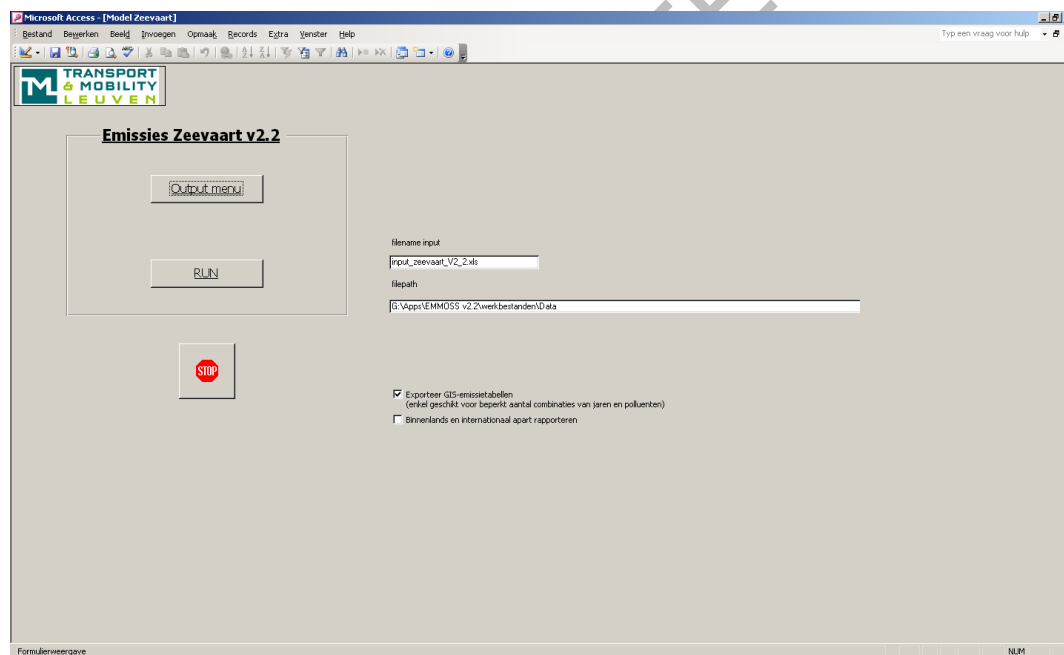


De emissies van bagger, sleep, zandwinning (en visserij : wordt gelijkgesteld aan 1) gebeuren op basis van brandstofverbruik. Na de bovenstaande, complexe emissieberekening, worden de emissies van deze scheepstypes met enkele query's berekend.

4. Zelf een berekening uitvoeren

STAP1: hoofdmenu

Bij het opstarten krijgt de gebruiker de volgende interface:



STAP2: selectie van de invoer parameterset (a)

Zoals eerder aangegeven, werkt de modelberekening in Access met een Excelbestand dat alle invoerdata bevat. Om het de gebruiker mogelijk te maken verschillende invoer parametersets bij te houden, kunnen aanpassingen gemaakt worden t.o.v. deze parameterset. Deze bestanden kunnen hernoemd en verplaatst worden. Om die reden moet in het hoofdmenu ingegeven worden welk bestand (bestandsnaam en locatie) dient gekozen te worden als input.

Het Access-bestand zal de tabbladen herkennen en inlezen als de juiste parameter. Het is belangrijk dat de tabbladen in het Excelbestand dezelfde naam behouden.

Bij het model zal een standaard parameterdataset meegeleverd worden die werd gekalibreerd door TML. Deze set heeft typisch als bestandsnaam "TML_default_***.xls" waarbij *** binnenvaart, spoor of zeevaart is. Voor een goed gebruik van het model wordt aangeraden deze bestanden niet te wijzigen, tenzij voor het invoeren van nieuwe activiteitsgegevens. Indien de gebruiker simulaties wenst uit te voeren, wordt aangeraden te vertrekken van een kopie van deze data-set, het bestand te hernoemen naar een voor de gebruiker gepaste naam waarna de waarden in het bestand volgens de wensen van de gebruiker aangepast worden.

STAP3: output-menu (b)

Indien de knop 'output menu' geselecteerd wordt, krijgt men de volgende interface.

OUTPUT

Selecteer jaren

1990	<input type="checkbox"/>
1991	<input type="checkbox"/>
1992	<input type="checkbox"/>
1993	<input type="checkbox"/>
1994	<input type="checkbox"/>
1995	<input type="checkbox"/>
1996	<input type="checkbox"/>
1997	<input type="checkbox"/>
1998	<input type="checkbox"/>
1999	<input type="checkbox"/>
2000	<input type="checkbox"/>

Selecteer polluenten

C6H6	<input type="checkbox"/>
CH4	<input type="checkbox"/>
CO	<input type="checkbox"/>
CO2	<input type="checkbox"/>
FC	<input type="checkbox"/>
VOS	<input type="checkbox"/>
N2O	<input type="checkbox"/>
NH3	<input type="checkbox"/>
Nox	<input type="checkbox"/>
TSP	<input type="checkbox"/>

Hier kan de gebruiker selecteren voor welke jaren en welke polluenten de emissies berekend moeten worden. Deze preselectie is ingevoerd bij de submodellen binnenvaart en zeevaart met als enige bedoeling de rekentijd en hanteerbaarheid van de output werkbaar te houden. Het is in principe mogelijk om alle combinaties te berekenen maar dit wordt afgeraden. Zodra de selectie is gemaakt, kan de gebruiker terug gaan naar het hoofdmenu door het outputmenu af te sluiten via het deurtje.

STAP4 : aanvinken of GIS-export gewenst is, en of de GIS-export een onderscheid moet maken in binnenlandse/internationale emissies (indien deze optie(s) aangevinkt worden is slechts een beperkte combinatie jaren_polluenten mogelijk).

STAP5: "RUN" (c): Als een voorselectie is opgemaakt en het gewenste invoerbestand geselecteerd is, kan de berekening gestart worden. Door op de knop 'RUN' te duwen zullen eerst de parameters ingelezen worden waarna automatisch de berekeningen gebeuren. Als de berekeningen afgelopen zijn, verschijnt er een boodschap "nieuwe emissiepivot beschikbaar op file "emissies_***.xls"" waarbij *** binnenvaart, spoor of zeevaart is.

De berekeningstijd hangt af van de selectie en verschilt tussen de verschillende submodellen:

- Zeevaart: standaard 2 min + 0.5 min per jaar + 0.5 min per pollutant. Een berekening met 10 jaar en de conventionele pollutanten duurt ongeveer 15-20 min.

STAP6: Access-toepassing verlaten (d)

STAP7: emissiepivot (=output Exceltabel) openen en data verversen.

Elk submodel heeft een uitvoer Excelbestand, genaamd "emissies_***.xls" waarbij *** binnenvaart, spoor of zeevaart is. Na de berekeningen in Access moet de data in de emissiepivot verversen worden.

Om de net berekende waarden in te laden, moet de knop "refresh data" ingedrukt worden. Hierbij zal het bestand zoeken naar gegevens op dezelfde locatie als waar het Excelbestand staat. Het is dus belangrijk dat het Exceloutput bestand op het moment van dataverversing in dezelfde folder staat als het Access-bestand waarin de berekeningen gemaakt werden.

Alle stappen zijn nu doorlopen, de output wordt opgeslagen in het output Excelbestand. Om de modelbewerkingen zo zuiver mogelijk te houden, wordt aangeraden het output Excelbestand te kopiëren naar een andere folder en eventueel te hernoemen. Hier kunnen dan eventuele verdere nabewerkingen uitgevoerd worden.

5. Output data

De output van het model levert emissies op die geografisch kunnen worden gepresenteerd op het niveau van afzonderlijke vaarwegen en van kilometervakken.

5.1. Resultaten in Excel

Voor de output wordt gebruik gemaakt van pivots of draaitabellen. Deze methode laat een grote flexibiliteit toe aan de gebruiker om de uitvoergegevens op te stellen in het gewenste kader. Gezien dit ook in een Excelomgeving gebeurt, is het linken van deze uitvoer naar andere programma's relatief eenvoudig.

Dit is het basisscherm van de pivots:

Microsoft Excel - 070830.xls

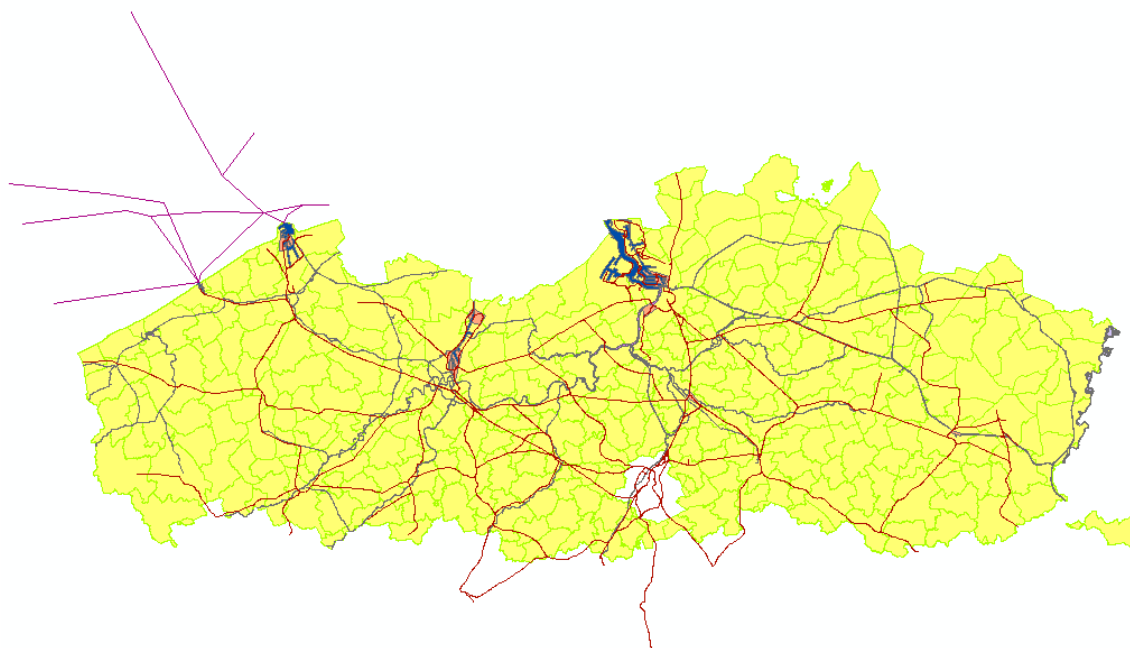
File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

We bekijken hier de dimensies van de outputdata waarmee interpretaties mogelijk zijn:

- **Jaar:** vanzelfsprekend
- **Polluent:** de emissies van 32 pollutanten worden berekend
- **Lengteklasse:** 5 klassen
- **Activiteit:** gereduceerd varen, liggen, in sluis en manoeuvreren
- **Brandstoftype:** MDO of HFO

- **Tussen Vlaamse havens?:** JA/NEE
- **ME/AE:** hoofd- of hulpmotor
- **Locatie:** 4 havens en 12 vaarroutes
- **Scheepstype:** 11 koopvaardijtypes en 4 andere (bagger, sleep, zandwinning en visserij)

5.2. Resultaten voor GIS



Behalve een input en output Excelfile en een Access DB, is er ook een Geodatabase EMMOSS_GIS_emissies_zeevaart.mdb en 'VlaamseWaterwegen_GDB.mdb' voorzien waarin alle GIS gerelateerde zaken worden gebundeld. Dit bestand kan geopend worden in ArcGis.

Het basisprincipe is als volgt:

- Bij elke EMMOSS-run (van het zeevaartmodel) worden automatisch de GIS-emissietabellen aangemaakt in aparte Access-bestanden, in dezelfde folder als waar de Exceluitvoerbestanden (pivots) staan:
 - EMMOSS_GIS_emissies_zeevaart.mdb
- De GIS-emissietabellen kunnen vervolgens eenvoudig in de EMMOSS-geodatabase VlaamseWaterwegen_GDB.mdb geïmporteerd worden.
- Voor elke GIS-laag is aldus een emissietabel ter beschikking. Door in GIS een "join" uit te voeren op basis van het koppelveld, kunnen de emissies gevisualiseerd worden.

Om koppeling met de emissies mogelijk te maken zijn velden voorzien die kunnen linken aan bepaalde velden in de Exceloutput file (pivot). Deze linkbare velden zijn:

Antwerpen

Naam GIS-laag [Koppelveld]	Datatablel [Koppelveld]	Opmerkingen
Haven_ANT_kaaien [Kaainummer]	emissies_Haven_ANT_kaaien [Kaainummer]	
Haven_ANT_sluizen [Sluiscode]	emissies_Haven_ANT_sluizen [Sluiscode]	
manoeuvreremissies in: Waterwegen_WNZ_aslijnen [OBJECTID]	emissies_WNZ_zeevaart [OBJECTID]	(deze GIS-laag wordt ook gebruikt voor binnenvaartemissies)

Gent

Naam GIS-laag [Koppelveld]	Datatablel [Koppelveld]	Opmerkingen
Haven_GNT_kaaien [Kaainummer]	emissies_Haven_GNT_kaaien [Kaainummer]	
manoeuvreeremissies in: Waterwegen_WNZ_aslijnen [OBJECTID]	emissies_WNZ_zeevaart [OBJECTID]	(deze GIS-laag wordt ook gebruikt voor binnenvaartemissies)

Zeebrugge

Naam GIS-laag [Koppelveld]	Datatablel [Koppelveld]	Opmerkingen
Haven_ZBR_kaaien [Kaainummer]	emissies_Haven_ZBR_kaaien [Kaainummer]	
Haven_ZBR_sluizen [Sluisnaam]	emissies_Haven_ZBR_sluizen [Sluisnaam]	
manoeuvreeremissies in: Waterwegen_WNZ_aslijnen [OBJECTID]	emissies_WNZ_zeevaart [OBJECTID]	(deze GIS-laag wordt ook gebruikt voor binnenvaartemissies)

Oostende

Naam GIS-laag [Koppelveld]	Datatablel [Koppelveld]	Opmerkingen
Haven_OOS_kaaien [Kaainummer]	emissies_haven_OOS_kaaien [Kaainummer]	
manoeuvreeremissies in: Waterwegen_WNZ_aslijnen [OBJECTID]	emissies_WNZ_zeevaart [OBJECTID]	(deze GIS-laag wordt ook gebruikt voor binnenvaartemissies)

- Layer: routes: 'route'

Op deze manier worden emissies eerst berekend in het model, waarna bewerkingen mogelijk zijn in de output pivot. Hier wordt dan een selectie gemaakt van de te visualiseren emissies, die via het 'koppelveld' (zoals hierboven voor elk stuk uitgelegd) aan de GIS-interface gelinkt kunnen worden.

6. CRF-tabellen

De CRF-tabellen voor scheepvaart worden ingevuld door Miet D'heer. De emissies afkomstig van de zeescheepvaart (binnenlands) worden ondergebracht in categorie 1A3d Energy / Transport / Navigation.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Bijlage 7.3.10. Procesbeschrijving voor het spoorverkeer in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher)

Methodologie voor het berekenen van de emissies door het spoorverkeer in Vlaanderen

Het model

De emissies van alle luchtverontreinigende stoffen door het spoorverkeer in Vlaanderen worden berekend met het EMMOSS model. EMMOSS = emissiemodel voor spoorverkeer en scheepvaart in Vlaanderen. Het model werd ontwikkeld en uitgewerkt door Transport & Mobility Leuven (datum rapport 30 juli 2007). In december 2010 werd het model geactualiseerd : EMMOSS v2.2. Voor het spoorverkeer werd het aandeel van de andere operatoren en het aandeel NMBS herbekeken (wijziging van emissies door andere operatoren).

Het tijdsinterval waarin berekeningen mogelijk zijn is 1990 tot 2030.

De emissies van volgende contaminanten worden berekend :

NH₃, CO, CO₂, SO₂, TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, VOS, CH₄, N₂O en NO_x(NO₂), benzeen, zware metalen (Cu, Cr, Zn, Cd, Ni, Se), PAK's en POP's (benzo(a)anthraceen, fluorantheen, chryseen, naftaleen, indeno(1,2,3-c,d)pyreen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(ghi)peryleen, anthraceen, benzo(a)pyreen, fenanthreen).

Ook het brandstofverbruik (diesel) wordt weergegeven in de output-tabel.

Algemeen

Met spoorverkeer bedoelen we de activiteit op spoorwegen en rangeerterreinen. Emissies van spooractiviteit op bedrijventerreinen vallen niet onder deze berekeningen. De emissies zijn in hoofdzaak afkomstig van de NMBS en recent van enkele andere operatoren zoals DLC. Het is belangrijk op te merken dat voor de emissie-inventaris enkel de directe emissies van diesel spoorverkeer opgenomen worden. Emissies van elektrisch spoorverkeer (trein en tram) worden niet opgenomen.

Het overgrote deel van de treinkilometers, reizigerstreinen en goederentreinen van de NMBS wordt elektrisch aangedreven. Dit betekent dat slechts een klein deel van de treinen directe uitlaatemissies veroorzaken. De directe emissies van de dieseltreinen zijn dus niet representatief voor de globale spoorsector.

Er wordt een onderverdeling gemaakt in goederentreinen en personentreinen. Rangeeremissies worden ook bij goederentransport gerekend.

Berekening

Het spoormodel berekent de emissies op basis van bruto tonkilometers. Dit is het gewicht van de trein en de vracht samen, inclusief het gewicht van de locomotief. Met behulp van het gekende specifiek eind-energieverbruik (tank-to-wheel) wordt het energieverbruik berekend. Op basis van dit energieverbruik worden het brandstofverbruik en de directe emissies berekend.

Om de emissies jaarlijks te berekenen zijn volgende inputparameters nodig:

1. bruto tonkilometer diesel aangedreven.
2. bruto tonkilometer elektrisch aangedreven.

Dit zowel voor goederenvervoer als voor personenvervoer. Voor HST is een aparte invoer voorzien, gezien de activiteit van HST goed gedocumenteerd is.

De activiteit wordt als sleutelinvoer voor de jaarlijkse emissieberekeningen beschouwd, de andere factoren voor de berekening worden beschouwd als modelvariabelen, die gekalibreerd werden op basis van diverse bronnen. De modelvariabelen kunnen geactualiseerd worden, wat voor bepaalde parameters nodig zal zijn om in de toekomst een correcte berekening te bekomen.

Baanlocomotieven en motorwagens

De emissieberekening gebeurt met behulp van één eenvoudige formule:

Formule 1: Emissie (g) = bruto tonkilometer (tonkm) x specifiek eind-energieverbruik (kWh / tonkm) x emissiefactor (g / kWh)

Waarbij de input factor 'bruto tonkilometer' in detail is opgesplitst met behulp van 2 verdeelsleutels:

1. Per diensttype
2. Per treintype

We overlopen de twee verdeelsleutels en de formule voor emissieberekening in detail.

- **Opsplitsing per diensttype:** deze verdeelsleutel wordt toegepast om de bruto tonkilometer personenvervoer te verdelen onder de verschillende diensten, namelijk IC, IR, L en P. Voor diesel is dit vrij eenvoudig, dit is voor alle jaren ongeveer 45% L-treinen en 55% IR-treinen. Voor elektrisch personenvervoer wordt een omweg gemaakt via voertuigkilometers en het gewicht per zitplaatskilometer, om zo tot aandelen van bruto tonkilometer te komen.

Tabel 1: omzetting verhoudingen treinkilometer naar tonkilometer via gewicht per zitplaats voor het jaar 2000.

	% treinkm	Gemiddeld aantal zitplaatsen per trein	Massa per zitplaats (loc incl.)	Geschat gewicht (t)	% tonkm
IC-elec	44.68	580	750	435	62.73
IR-elec	24.47	380	600	228	18.01
L-elec	21.28	250	600	150	10.30
P-elec	9.57	580	500	290	8.96

Bruto tonkilometer goederenvervoer diesel of elektrisch wordt niet verder opgesplitst in verschillende diensten. Rangeeremissies worden op een andere manier berekend (zie later). Een mogelijk andere input voor activiteit is reizigerskilometers i.p.v. bruto tonkilometer. Met de gegevens uit bovenstaande tabel en een vastgestelde bezettingsgraad, kan uit reizigerskilometer de hoeveelheid tonkilometer afgeleid worden met behulp van volgende formule:

Formule 2: **Tonkm = (reizigerkm) x (gewicht / zitplaats) / (beladingsgraad)**

Tabel 2 : bezettingsgraad per dienst (NMBS 2002)

	Gew. /zitplaats (kg)	Beladings% (2002)
IC-elec	750	25%
IR-elec	600	21%
HST-elec	1021	40.5%
L-elec	600	14%
P-elec	500	29%
L-diesel	800	15%

- **Opsplitsing per treintype:** De bedoeling van deze verdeelsleutel is de activiteit (in bruto tonkilometer) toe te kennen aan verschillende treintypen, die gekoppeld kunnen worden aan een specifieke emissiefactor. Voor elektrisch vervoer, goederen zowel als personen, wordt geen verdere onderverdeling gemaakt, gezien er hier geen verschil is in emissiefactor.
 - **Dieselpersonenvervoer:** Er wordt een onderscheid gemaakt tussen motorwagens en locomotieven. In de periode 1990-2005 is er op dit vlak enige verandering geweest, waardoor deze verdeelsleutel variabel is in de tijd.

Tabel 3 : verhouding MW/loco bij diesel personenvervoer 1990-2005

	1990	2000	2002	2005
MW (M tonkm)	95	68	744	905
Loco (M tonkm)	1912	1166	266	18
MW (fractie)	4.7%	5.5%	73.6%	98.1%
Loco (fractie)	95.3%	94.5%	26.4%	1.9%

De verschuiving naar motorwagens rond 2002 komt door de aankoop van nieuw materieel, de MW41. Na 2005 wordt alle activiteit toegekend aan dit type. De verdeling van locomotieven is analoog aan diesel goederenvervoer (zie beneden).

- **Dieselgoederenvervoer:** De NMBS gebruikt verschillende locomotieven voor dieselvervoer. In grote lijnen zijn ze onder te verdelen in een categorie 'oude loco's' en een categorie HLD77. Deze laatste is een nieuwe locomotief die vanaf 2000 in gebruik is genomen en de oude locomotieven volledig zal vervangen. Voor de HLD77 zijn emissiefactoren gekend. Voor de oude loco's zijn er geen typische emissiefactoren gekend maar gezien hun bouwjaar varieert tussen 1960 en 1975 kan één globale emissiefactor toegepast worden. De verdeling tussen deze 2 categorieën gebeurt op basis van hun aandeel in de vloot en een activiteitsfactor, die voor 2005 gekalibreerd is op basis van gedetailleerde informatie over brandstofverbruik.

Deze twee verdeelsleutels resulteren in activiteitsgegevens per treintype en diensttype en is de eerste factor in de formule voor berekening van de emissies. De 2^e factor:

- **Specifiek eindenergieverbruik:** Elke categorie (IC-elec, IR,-elec, goed-diesel,...) heeft een specifiek eindenergieverbruik (energieverbruik tank-to-wheel per tonkm) omwille van het karakteristiek rijpatroon. Vb. een L-trein zal een hoger specifiek energieverbruik hebben dan een IC trein omdat een L-trein relatief meer stops heeft en daardoor meer energie verbruikt om telkens weer op te trekken. Een belangrijke opmerking hierbij is dat steeds moet gerekend worden met bruto tonkilometer, gezien het energieverbruik afhangt van het totale gewicht van de trein en niet enkele het gewicht van de vracht.
- **Personenvervoer:** Om tot een waarde te komen voor specifiek energieverbruik van de verschillende diensten, werden verschillende bronnen en berekeningmethodes gebruikt. In Tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillende bronnen. Kolom 2 zijn waarden op basis van de TRENDS-studie, kolom 3 is het resultaat van metingen van enkele representatieve ritten, kolom 4 is op basis van totaal brandstofverbruik (enkel voor diesel), kolom 5 is op basis van gemiddeld energieverbruik. Uit deze verschillende bronnen maakten we een keuze (kolom 6). De definitie van de treintypen in TRENDS komt niet altijd overeen met dezelfde benaming in Vlaanderen. Waar dit wel het geval was (IC en HST) werd de TRENDS-waarde overgenomen, indien niet, werd een gemiddelde waarde genomen (IR en L-elektrisch). P-treinen zijn 50% IR en 50% L-treinen¹, dus er werd een gemiddelde tussen de 2 genomen. Het energieverbruik van passagiertreinen werd gekalibreerd op basis van brandstofverbruik in 2005. Deze gekozen waarden werden voorgelegd en goedgekeurd door de stuurgroep.

Tabel 4 : vergelijking verschillende bronnen voor specifiek energieverbruik personen in kJ / tkm

kJ/tonkm	TRENDS	empirisch	Jaarlijks verbruik	Gem verbruik	Keuze
IC-elec	125	115-129	-	139	125
IR-elec	125	137-139	-	162	141
HST-elec	140	-	-	141	140
L-elec	125-238	171-192	-	140	171
P-elec	125-238	137-192	-	140-162	156
IR/L-diesel	302-680	441-603	412-448	584	506

De verschillen in specifiek energieverbruik liggen vooral in de afstand tussen stops. Voor de diensten die de NMBS aanbiedt is dit voor IC: 14.1 km; IR: 7.9 km; L: 4.4 km.

- **Goederenvervoer:** Voor goederenvervoer werd een gelijkaardige tabel opgesteld. TRENDS gebruikt voor goederen volgende formule:

Formule 3 : E-verbruik_{tractie} = (12021 GVW^{-0,773})

¹ Inschatting Mr. Bontinck B-Holding

In kolom 1 gebruikten we een schatting van het gewicht (825t voor diesel en 1085t voor elektrisch)², in kolom 2 werd het gewicht berekend op basis van het totaal treinkilometers en totaal bruto tonkilometers voor enkele jaren. Deze berekening is niet helemaal correct gezien aannames bij de rapportage van deze cijfers. Kolom 3 is het resultaat van metingen van enkele representatieve ritten en kolom 4 is berekend op basis van totaal energieverbruik. Uit deze verschillende bronnen maakten we een keuze (kolom 6). Het specifiek energieverbruik voor diesel werd uiteindelijk gekalibreerd a.d.h.v. brandstofverbruik in 2005. Deze gekozen waarden werden voorgelegd en goedgekeurd door de stuurgroep.

Tabel 5 : vergelijking verschillende bronnen voor specifiek energieverbruik goederen in kJ / tkm

kJ/tonkm	TRENDS1	TRENDS2	Empirisch	Jaarlijks verbruik	<u>Keuze</u>
Diesel	191	125-166	142-173 ³	158-167	170
Elektrisch	54	42-53	-	63-72	66

- **Emissiefactoren:** We bepaalden emissiefactoren voor de verschillende treintypen. Voor de 2 nieuwe typen, de MW41 en HLD77, zijn emissiefactoren gekend, specifiek voor deze typen. Deze emissiefactoren werden afgeleid met de ISO 8178/F testcyclus (60% idle, 15% partial load, 25% rated speed) die goed overeenkomt met het werkelijke gebruikspatroon. Voor oude locomotieven en motorwagens werd één gemeenschappelijke emissiefactor voorzien.

Tabel 6 : emissiefactoren voor de verschillende treintypen in g/kWh

stof	HLD77	MW41	oude loco's	oude MW's
CO	0.73	1.07	10.70	10.70
FC	239.40	239.40	239.40	239.40
NOx	11.70	8.74	18.20	18.20
TSP	0.20	0.15	0.60	0.60
VOC	0.11	0.61	1.60	1.60

De emissiefactoren voor de andere polluenten (C6H6, NH3, N2O, PAK en CH4) werden overgenomen uit een Nederlandse studie (Klein, 2006). De emissies van SO2 en CO2 zijn brandstofafhankelijk.

- De SO₂-emissies zijn afhankelijk van het zwavelgehalte van de brandstof. Het zwavelgehalte is de afgelopen jaren sterk gedaald. Omwille van economische redenen gebruikt de NMBS dezelfde diesel als voor de weg bestemde diesel, die onderhevig is aan wetgeving.

Tabel 7 : S-gehalte rail-diesel in ppm

jaar	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	> 2011
ppm	1700	1300	1300	1300	1300	1300	600	480	440	406	294	269	47	38	38	38	38	38	38	10	10	10

- De CO₂-emissiefactor is 3.137592 kgCO₂/kg volgens de formule:

Formule 4: $EF = 44.011 \times (\text{brandstofverbruik}) / (12.011 + 1.008 \times Rch)$

Waar 'Rch' de koolstofwaterstof verhouding is van de brandstof, in dit geval 2. (Ntziachristos, 2000)

Voor treinactiviteit werden ook de indirecte emissies berekend. Daarom werden life-cycle emissies geïntroduceerd voor diesel- en elektriciteitsproductie. Deze laatste is tijdsafhankelijk en typisch voor de Belgische energieproductie.

De berekeningsmethode die hierboven is uiteengezet, heeft enkele betrekking op baanlocomotieven van de NMBS. Er zijn nog 2 andere activiteiten die bijdragen aan spooremisies, namelijk rangeeractiviteit en de emissies van andere operatoren dan de NMBS.

² Schatting Mr. Bontinck B-Holding.

³ Waarde 142 bij bruto treingewicht van 1700 ton; waarde 173 bij bruto treingewicht van 1100 ton

Rangering

Voor elke productieve treinrit is er een zekere rangeeractiviteit nodig. We namen aan dat er een extra energieverbruik nodig is per brutotonkilometer en dat alle rangeeractiviteiten gebeurden met diesellocomotieven.

Dit percentage extra energieverbruik werd gekalibreerd op basis van gedetailleerd brandstofverbruik van 2005. Het brandstofverbruik in 2005 is in detail opgedeeld en cijfers zijn beschikbaar voor brandstofverbruik van baanlocomotieven en rangeerlocomotieven apart. Voor het jaar 2005 berekenden we dat er 8.8% extra energieverbruik nodig is voor rangeeractiviteit. Dit energieverbruik werd volledig toegewezen aan diesellocomotieven.

Andere operatoren

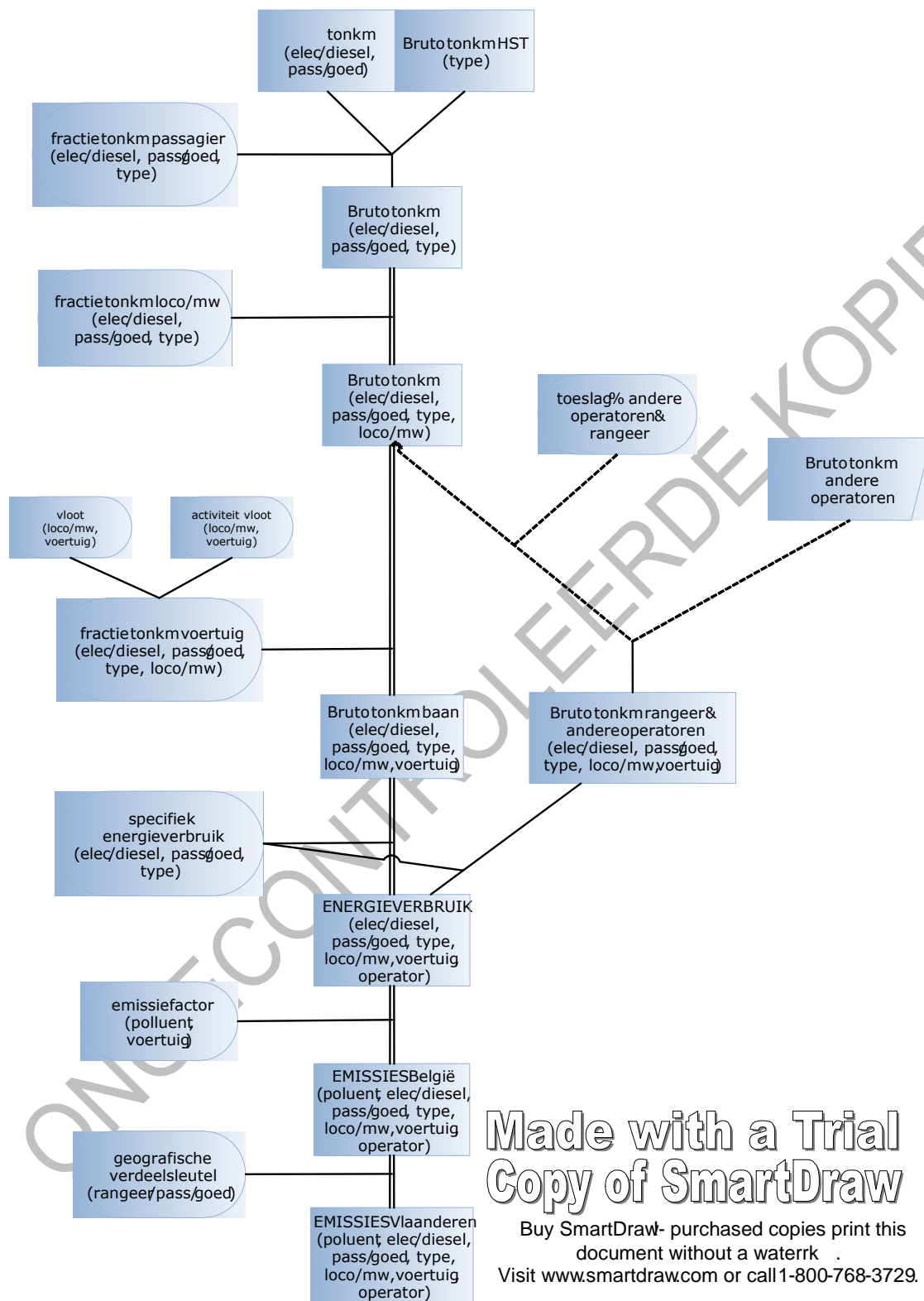
Met andere operatoren wordt bedoeld andere operatoren dan de NMBS. Sinds de recente vrijmaking van de markt voor goederenvervoer, zijn enkele andere operatoren actief op enkele specifieke trajecten. Dit zijn onder andere DLC, SNCF FRET, ICF, CMI Traction, TrainsporT, Rail4Chem. Deze operatoren zijn veeleer kleinschalig en informatie over hun activiteiten is niet voorhanden. In de modelberekening wordt met een toeslagpercentage gewerkt voor activiteit (tonkilometer) gekalibreerd op basis van gegevens van Infrabel & NMBS (en EUROSTAT).

Er werd aangenomen dat alle activiteit uitgevoerd werd met diesellocomotieven.

Over de vloot van deze operatoren is, behalve voor DLC, weinig bekend. Indien geen informatie voorhanden was, werd dezelfde emissiefactor aangenomen als voor 'oude loco's' van de NMBS, dit is in het ergste geval een overschatting van deze emissies.

Het zwavelgehalte van de gebruikte brandstof werd omwille van dezelfde reden als bij de NMBS gelijkgesteld aan het zwavelgehalte van voor de weg bestemde diesel.

Schema voor de berekening



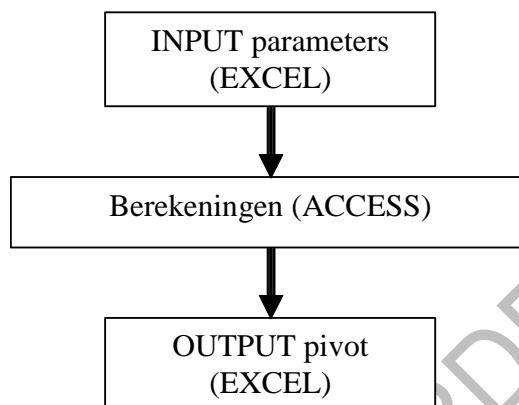
Made with a Trial
Copy of SmartDraw

Buy SmartDraw- purchased copies print this document without a watermark.
Visit www.smartdraw.com or call 1-800-768-3729.

Beschrijving opbouw model

Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van standaard Microsoft Office software: MS Excel en MS Access. Het model is als volgt opgebouwd:

- De aanpasbare input parameters en activiteitsinput is ingebouwd in een Excelbestand
- De berekeningen gebeuren volautomatisch in een Access-bestand. Hier is een kleine interface voorzien
- De uitvoer is emissiecijfers in een Excelbestand. Er wordt gebruik gemaakt van draaitabellen.



Bij elk model horen dus 3 bestanden: 2 Excelbestanden en 1 Access-bestand.

Voor het berekenen van de emissies kan de gebruiker in de Access-interface een gewenst bestand met inputparameters aanroepen, waarna de berekeningen gebeuren. Na voltooiing van de berekening verschijnt een boodschap. In het uitvoer-bestand kan een macro worden aangeroepen om de gegevens te verversen.

Het model moet lokaal (op harde schijf PC) geïnstalleerd worden. Het is ook vereist dat de MS Excel en MS Access lokaal op de PC staan (geen Citrix-versie).

De beschrijving van de installatie van het model is te vinden in de handleiding :

P:\Prive\EMMOSS\071012_handleiding_final.doc , vanaf p. 28

Het model is geïnstalleerd op : G:\Apps\EMMOSS\model_spoor.mdb.

In volgende hoofdstukken wordt besproken welke input, welke berekeningen en welke output van toepassing zijn op het spoorverkeer-model.

Input data

Algemeen

Hieronder wordt de input beschreven per werkblad van het Excelbestand met INPUT-parameters.

Dit input-bestand is te vinden op : G:\Apps\EMMOSS v2.2\werkbestanden\Data\emissies_spoor_V2_2.xls.

De parameters aangeduid in het rood moeten jaarlijks geactualiseerd of nagekeken worden.

De andere parameters zijn gekalibreerd, en moeten in principe niet aangepast worden.

De documentatie gebruikt voor opmaak van het model en invullen van de inputparameters is te vinden op : <P:\Prive\EMMOSS\Documentatie> .

Inputparameters

T_activiteitvloot:

- **Omschrijving:** Kent een activiteitsgraad toe aan een bepaald voertuigtype.
- **Dimensies:** jaar, voertuigtype

- **Bron:** Gedetailleerde brandstofverbruikcijfers NMBS (Mr. Bontinck)
- **Periodieke update:** Deze parameter werd éénmalig gekalibreerd op basis van brandstofverbruik cijfers van 2004 en 2005. Periodieke update is in principe niet nodig.
- **Opmerkingen:** Aannames voor toekomstige activiteiten: langzaam uitdoofscenario voor oude loco's tot 2017 (gezien geen vlootgegevens bekend na 2012).

T_activiteitvloot_toeslag_range

- **Omschrijving:** zelfde functie als bovenstaande parameter, hier van toepassing op rangeeractiviteit en andere operatoren. Gezien geen vlootcijfers bekend zijn, is deze activiteitsfactor de enige onderscheidende factor om de vervoersprestaties toe te kennen aan voertuigtypes. Voor rangeer werden de fracties gebaseerd op de activiteit baanlocomotieven en extra informatie i.v.m. activiteit 'rangering'.
- **Dimensies:** jaar, operator, voertuigtype
- **Bron:** Andere operatoren: aanname; rangering: idem vorige parameter
- **Periodieke update:** Indien meer cijfers over de vloot van andere operatoren gekend is, kan deze fractie worden aangepast. Voor rangering zijn geen updates nodig.
- **Opmerkingen:** Som per jaar per operator over type moet altijd 1 zijn!

T_CO2_uitstoot_g_g_fuel

- **Omschrijving:** emissiefactor CO₂
- **Dimensies:** -
- **Bron:** IPCC
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** -

T_E_factor_diesel

- **Omschrijving:** emissiefactoren voor dieseltreinen (directe emissies)
- **Dimensies:** pollutent, voertuigtype
- **Bron:** NMBS
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** deze emissiefactoren zijn rechtstreeks gelinkt aan de voertuigen zelf, gezien deze werden proefgedraaid op een testbank. Dit levert in dit geval de meest accuraat mogelijke emissiefactoren op, gezien er toch vrij grote verschillen zijn tussen de verschillende types (oud en nieuw...) en die in een algemenere emissiefactor niet zou worden onderscheiden

T_E_factor_diesel_LC

- **Omschrijving:** emissiefactoren voor dieselproductie
- **Dimensies:** jaar, stof
- **Bron:** TREMOVE
- **Periodieke update:** de dimensie 'jaar' werd toegevoegd om een mogelijk evolutie in de parameter op te nemen. Op dit moment zijn de waardes voor alle jaren hetzelfde, maar dit kan

aangepast worden als er nieuwe informatie vrijkomt.

- **Opmerkingen:** De LC-diesel emissies zijn eerder beperkt in vergelijking met de directe emissies. Gezien de LC-electrische emissies ook worden bepaald, moet dit consequent gebeuren voor beide energiebronnen.

T_E_factor_diesel_secundair

- **Omschrijving:** Ter bepaling van de emissies van minder courante pollutanten, worden factoren toegepast op basis van brandstofverbruik, VOS of PM₁₀
- **Dimensies:** pollutant, goed/pass
- **Bron:** EMS
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** gebeurt enkel voor de directe emissies.

T_E_factor_elec_LC

- **Omschrijving:** emissiefactoren voor elektriciteitsproductie
- **Dimensies:** jaar, stof
- **Bron:** TREMOVE (PRIMES)
- **Periodieke update:** enkele de waarden voor CO₂ zijn tijdsafhankelijk (cfr. LC-diesel). De cijfers voor CO₂ werden bekomen gedurende het TREMOVE project en zijn afkomstig van berekeningen met het PRIMES-model. De cijfers kunnen aangepast worden als er nieuwe informatie vrijkomt.
- **Opmerkingen:** Over de gebruikte cijfers voor CO₂ was er gedurende de stuurgroepvergadering enige onenigheid ivm de correctheid, gezien het Federaal Planbureau andere cijfers gebruikt. De cijfers die nu in het model zitten, zijn de meest actuele die we konden verkrijgen (in kader van TREMOVE). Indien de berekeningen consistent moeten zijn met cijfers van het Planbureau, kunnen die steeds aangepast worden.

T_Gewicht_Zitplaatsen_trein

- **Omschrijving:** eigenschappen wat betreft gewicht en beladingsgraden per treintype
- **Dimensies:** diensttypes
- **Bron:** NMBS (Mr. Bontinck)
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** de 'fractie elektrisch' geeft aan hoe het totale elektrische passagierverkeer onder de verschillende diensttypes is verdeeld in vkm. De factoren 'gewicht per zitplaats' dienen dan voor de omzetting naar verdeling in tonkm. De beladingsgraad kan gebruikt worden om vkm of tkm om te zetten naar pkm. Dit werd niet verder uitgevoerd in het model.

T_GIS_fracties_en_aantal_goeder

- **Omschrijving:** geografische verdeling van de (directe) goederen emissies
- **Dimensies:** segment
- **Bron:** NMBS
- **Periodieke update:** -

- **Opmerkingen:** Wordt niet rechtstreeks gebruikt in de modelberekening, enkel in de GIS-laag, om de emissies geografisch weer te geven. Het veld 'segment' legt de link met de attributentabel van de GIS-laag.

T_GIS_fracties_pass_diesel

- **Omschrijving:** geografische verdeling van de (directe) passagieremissies
- **Dimensies:** segment
- **Bron:** NMBS
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Wordt niet rechtstreeks gebruikt in de modelberekening, enkel in de GIS-laag, om de emissies geografisch weer te geven. Het veld 'segment' legt de link met de attributentabel van de GIS-laag.

T_GIS_rangering

- **Omschrijving:** geografische verdeling van de (directe) rangeer emissies
- **Dimensies:** naam
- **Bron:** NMBS
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Wordt niet rechtstreeks gebruikt in de modelberekening, enkel in de GIS-laag, om de emissies geografisch weer te geven. Het veld 'naam' legt de link met de attributentabel van de GIS-laag.

T_INPUT_activiteit

- **Omschrijving:** Invoer activiteit. Het basisbestand is afkomstig van de NMBS en is te vinden op : [P:\Prive\spoorverkeer](#). Kies het bestand volgens het jaar van berekening (bijv. P:\Prive\spoorverkeer\emissies t_m 2007 spoorverkeer). De inputdata staan op het tabblad : 'bruto tkm'.
- **Dimensies:** jaar, pass/goed, elec/diesel
- **Bron:** NMBS, jaarverslag
- **Periodieke update:** Deze parameter dient jaarlijks aangevuld te worden.
- **Opmerkingen:** Dit is de basisinvoer voor de berekening van de spooremissies. De invoer is BRUTO tonkilometer van de NMBS. Dit is dus voor heel België. Met de verdeling GIS wordt het Vlaamse aandeel bepaald. Contactgegevens waar de data jaarlijks op gevraagd moeten worden :
 - *Ir. Willy Bontinck (NMBS Holding)*
Hoofdir. – afdelingschef
NMBS-Holding Directie Strategie en coördinatie H-VM.03
Centrale Milieucoördinatie
Frankrijkstraat 85, sectie 10
1060 Brussel
02/525 23 29

e-mail : willy.bontinck@b-holding.be

T_namen_A_OP

- **Omschrijving:** geeft een naam aan de modelcodes voor andere operatoren
- **Dimensies:** -
- **Bron:** -
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Dient enkel als geheugensteun voor de invoer van cijfers wat betreft activiteit van andere operatoren dan de NMBS

T_prognose

- **Omschrijving:** jaarlijkse groeicijfers van de (baan)activiteit van de NMBS.
- **Dimensies:** diensttype, diesel/elec, tijdsinterval
- **Bron:** NMBS (Willy Bontinck)
- **Periodieke update:** Indien nieuwe prognosecijfers beschikbaar zijn bij de NMBS, dan kunnen deze cijfers aangepast worden.
- **Opmerkingen:** maximaal 2 intervallen (nu tot 2010 en 2010-2030). Cijfers voor 2020-2030 aangenomen gelijk voor 2020.

T_rendement_tractie

- **Omschrijving:** geeft het rendement van de aandrijving
- **Dimensies:** elec/diesel
- **Bron:** NMBS
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** deze parameter is niet tijdsafhankelijk, gezien er geen belangrijke evoluties zijn opgetreden in het verleden, of verwacht zullen worden.

T_SO2_content_per_jaar_g_g_fue

- **Omschrijving:** het zwavelgehalte van de gebruikte brandstof
- **Dimensies:** jaar, operator
- **Bron:** TREMOVE, NMBS, wetgeving
- **Periodieke update:** indien wetgeving verandert, moeten deze cijfers aangepast worden. Alle huidige en gekende toekomstige wetgeving is in rekening gebracht.
- **Opmerkingen:** Er wordt onderscheid gemaakt tussen de operatoren, gezien er momenteel geen verplichting is om spoordiesel met hetzelfde (lage) zwavelgehalte als wegdiesel te gebruiken. De NMBS gebruikt deze laagzwavelige brandstof vrijwillig, voor andere operatoren is dezelfde aanname gehanteerd.

T_Specifiek_energieverbruik

- **Omschrijving:** Dit getal bepaalt het benodigde energieverbruik per bruto tonkm.
- **Dimensies:** diensttype, diesel/elec
- **Bron:** TRENDS, NMBS
- **Periodieke update:** -

- **Opmerkingen:** Een belangrijke parameter die m.b.v. verschillende bronnen gekalibreerd werd. Deze parameter wordt uitvoerig besproken in het eindrapport.

T_toeslag_rangeer_en_andere_ope

- **Omschrijving:** Deze parameter bepaalt hoeveel extra energieverbruik er nodig is per baan-tonkm voor rangering. Voor activiteit van andere operatoren wordt een 'toeslagpercentage' gehanteerd in vergelijking met de activiteit van de NMBS
- **Dimensies:** jaar, operator
- **Bron:** NMBS
- **Periodieke update:** met name de toeslagpercentages voor activiteit andere operatoren is weinig bekend. Indien gegevens hierover bekend worden, kunnen deze getallen aangepast worden.
- **Opmerkingen:** De toeslag rangering neemt af in de toekomst als gevolg van meer rechtstreekse treinen.

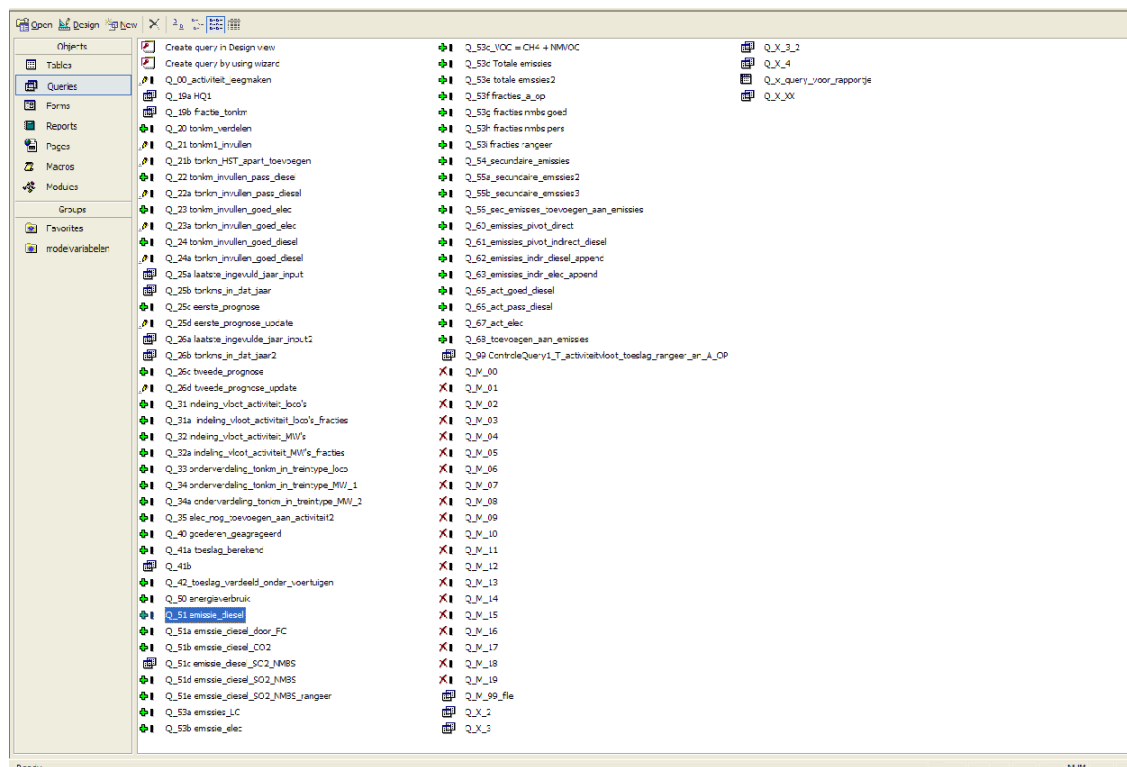
T_Vloot

- **Omschrijving:** de vloot van de NMBS, waarover de activiteit verdeeld worden, volgens aantal (deze parameter) en activiteitsgraad (parameter "*T_activiteitvloot*")
- **Dimensies:** jaar, voertuigtype, loco/mw
- **Bron:** NMBS
- **Periodieke update:** Deze cijfers zijn gebaseerd op een investeringsschema tot 2012. Hierna werden de aantallen constant gehouden en werd de activiteitsgraad van oude locomotieven verlaagd. Het is aan te raden deze vlootcijfers te herzien rond 2012, om nieuwe investeringsschema's in te vullen.
- **Opmerkingen:** vanaf 2012 zijn bepaalde types gegroepeerd onder de noemer 'oude loco's

T_aandeel_VL_activiteit_elec

- **Omschrijving:** fractie van de activiteit elektrisch spoorverkeer van België in Vlaanderen
- **Dimensies:** diensttype
- **Bron:** NMBS, eigen schatting
- **Periodieke update:** -
- **Opmerkingen:** Deze parameter is een ruwere schatting in vergelijking met de gedetailleerde geografische methode, gebruikt bij diesel.

Berekeningen in het model



De basisformule is:

Activiteit (tkm) X specifiek energieverbruik (kJ/tkm) X emissiefactor (kg/kJ)

Waarbij activiteit verder wordt opgesplitst per diensttype en voertuigtype.

De activiteit wordt eerst opgesplitst per diensttype met de parameter "*T_Gewicht_Zitplaatsen_trein*". Daarna wordt de activiteit opgesplitst per voertuigtype met de parameters "*T_Vloot*" en "*T_activiteitvloot*".

Er zijn 4 "soorten" emissiefactoren in het spoormodel : diesel (hoofdpolluenten), diesel (minder gekende polluenten), diesel (indirecte emissies) en elektrisch (indirecte emissies).

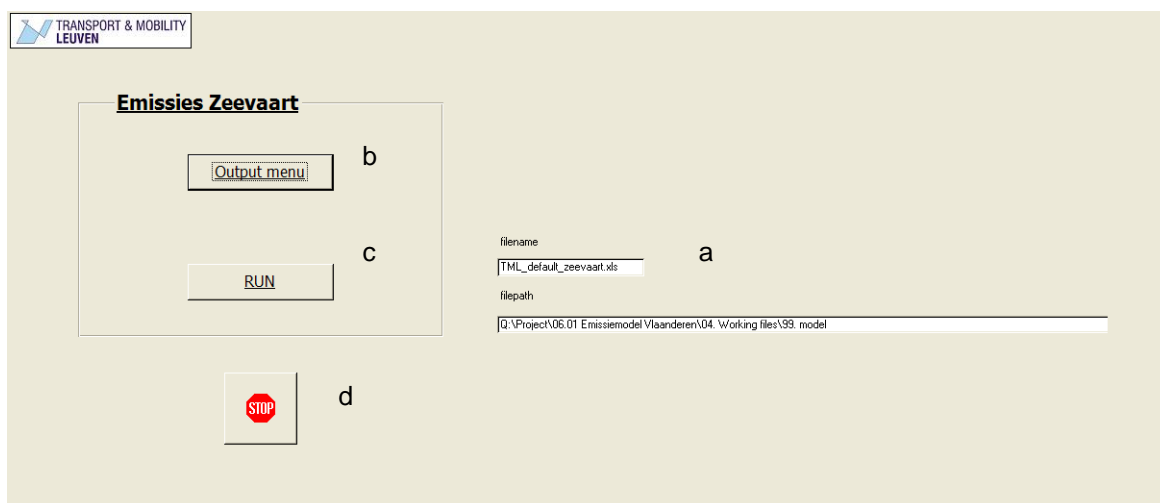
Voor rangering en andere operatoren wordt de activiteit berekend met een toeslagpercentage ("*T_toeslag_rangeer_en_andere_ope*"). De verdeling over de voertuigtypes gebeurt uitsluitend met een activiteitsfactor ("*T_activiteitvloot_toeslag_range*").

De berekeningsmethode is in detail uitgewerkt in hoofdstuk 1.2.

Zelf een berekening uitvoeren

STAP1: hoofdmenu

Bij het opstarten krijgt de gebruiker de volgende interface:



De gebruiker kan op 4 manieren verder gaan:

STAP2: selectie van de invoer parameterset (a)

Zoals eerder aangegeven, werkt de modelberekening in Access met een Excelbestand dat alle invoerdata bevat. Om het de gebruiker mogelijk te maken verschillende invoer parametersets bij te houden, kunnen aanpassingen gemaakt worden t.o.v. deze parameterset. Deze bestanden kunnen hernoemd en verplaatst worden. Om die reden moet in het hoofdmenu ingegeven worden welk bestand (bestandsnaam en locatie) dient gekozen te worden als input.

Het Access-bestand zal de tabbladen herkennen en inlezen als de juiste parameter. Het is belangrijk dat de tabbladen in het Excelbestand dezelfde naam behouden.

Bij het model zal een standaard parameterdataset meegeleverd worden die werd gekalibreerd door TML. Deze set heeft typisch als bestandsnaam "TML_default_***.xls" waarbij *** binnenvaart, spoor of zeevaart is. Voor een goed gebruik van het model wordt aangeraden deze bestanden niet te wijzigen, tenzij voor het invoeren van nieuwe activiteitsgegevens. Indien de gebruiker simulaties wenst uit te voeren, wordt aangeraden te vertrekken van een kopie van deze data-set, het bestand te hernoemen naar een voor de gebruiker gepaste naam waarna de waardes in het bestand volgens de wensen van de gebruiker aangepast worden.

STAP3: output-menu (b)

Bij het model spoor is er geen knop 'output-menu' omdat de berekening niet zo lang duurt. Er moet dus geen selectie gebeuren op jaar en pollutant om de rekentijd te beperken.

STAP4: "RUN" (c): Als het gewenste invoerbestand geselecteerd is, kan de berekening gestart worden. Door op de knop 'RUN' te duwen zullen eerst de parameters ingelezen worden waarna automatisch de berekeningen gebeuren. Als de berekeningen afgelopen zijn, verschijnt er een boodschap "nieuwe emissiepivot beschikbaar op file "emissies_***.xls" waarbij *** binnenvaart, spoor of zeevaart is.

De berekeningstijd hangt af van de selectie en verschilt tussen de verschillende submodellen:

- Spoor: < 5 min

STAP5: Access-toepassing verlaten (d)

STAP6: emissiepivot (= output exeltabel)openen en data verversen.

Elk submodel heeft een uitvoer Excelbestand, genaamd "emissies_***.xls" waarbij *** binnenvaart, spoor of zeevaart is (zie hierna in hoofdstuk 5.1). Na de berekeningen in Access moet de data in de emissiepivot verversen worden.

Om de net berekende waardes in te laden, moet de knop "refresh data" ingedrukt worden. Hierbij zal het bestand zoeken naar gegevens op dezelfde locatie als waar het Excelbestand staat. Het is dus belangrijk dat het Exceloutput bestand op het moment van dataverversing in dezelfde folder staat als het Access-bestand waarin de berekeningen gemaakt werden.

Alle stappen zijn nu doorlopen, de output wordt opgeslagen in het output Excelbestand. Om de modelbewerkingen zo zuiver mogelijk te houden, wordt aangeraden het output Excelbestand te kopiëren naar een andere folder en eventueel te hernoemen. Hier kunnen dan eventuele verdere nabewerkingen uitgevoerd worden.

Output data

De output van het model levert emissies op die geografisch kunnen worden gepresenteerd op het niveau van spoorwegen en van kilometervakken.

Resultaten in Excel

De pollutanten waarvoor emissies berekend worden zijn in eerste instantie CO, CO₂, PM, VOC, SO₂, NO_x. Hieruit worden de emissies van andere pollutanten afgeleid: methaan, N₂O, PAK, alkanen, zware metalen,...

In combinatie met de inputgegevens kunnen de specifieke directe emissies per tonkm berekend worden. Hierbij moet dan de verdeelsleutel, die toegepast werd om de directe emissies te verdelen over Vlaanderen, ook toegepast worden op de activiteit. Voor het bepalen van specifieke directe emissies per netto tonkm, moet er dan nog een factor bruto-netto toegepast worden, dit is ongeveer 2. Het berekenen van directe én indirecte specifieke emissies per tonkm kan enkel op basis van België gezien de verdeelsleutels voor activiteit en emissies van dieseltractie niet van toepassing zijn op elektrische tractie. Hier dient men dan te vertrekken van Belgische emissies door eerst de Vlaamse emissies op te schalen volgens de geografische verdeelsleutels.

Het output-bestand met de resultaten is te vinden op : <G:\Apps\EMMOSS>
V2_2\werkbestanden\Data\emissies_spoor_V2_2.xls

Voor de output wordt gebruik gemaakt van pivots of draaitabellen. Deze methode laat een grote flexibiliteit toe aan de gebruiker om de uitvoergegevens op te stellen in het gewenste kader. Gezien dit in een Excelomgeving gebeurt, is het linken van deze uitvoer naar andere programma's relatief eenvoudig.

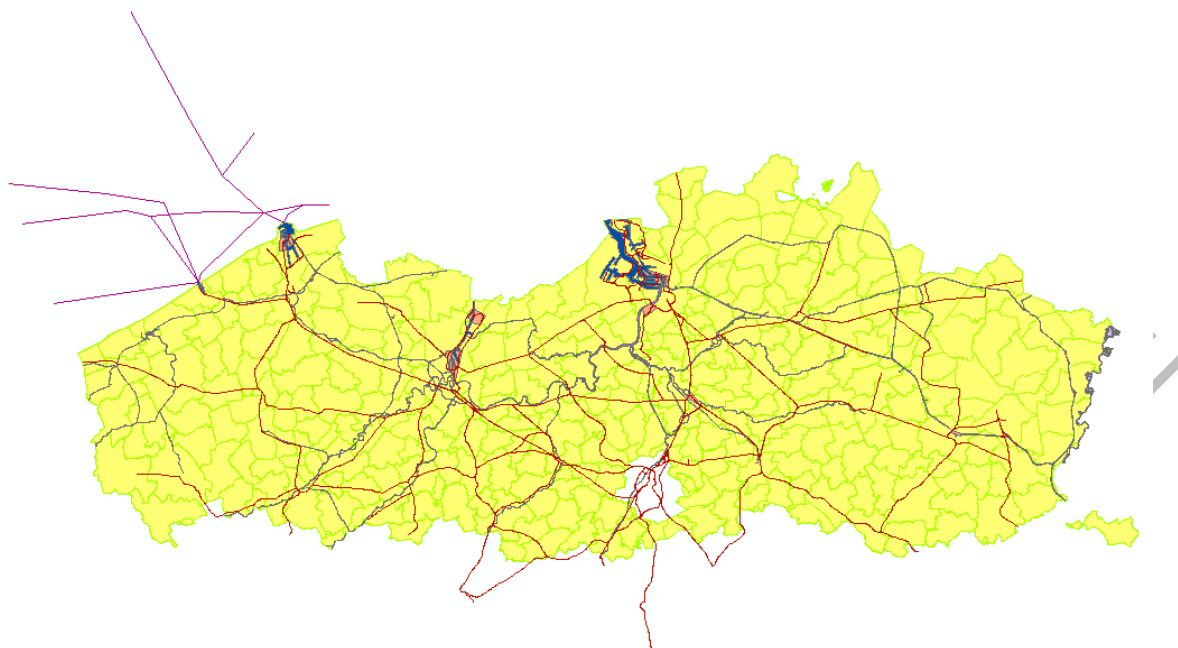
Dit is het basisscherm van de pivots:

Sum of emissies(ton)	jaar	2005	2010	2015	2020	2025	2030
CH4		780.2586044	831.807279	867.7604911	905.5207704	945.1846947	986.8542451
CO		503.3167393	410.35042	323.5513108	306.9278848	321.4511662	336.8428271
CO2		353214.5203	348739.7226	362587.2519	440681.4912	564822.9052	726603.0801
FC		22412.01897	23884.42726	24914.47104	26006.9763	27165.77635	28394.94205
NH3		0.22412019	0.238844273	0.24914471	0.260069763	0.271657763	0.28394942
NMVOS		133.0270727	135.3576814	141.5552213	148.3163933	154.9198464	161.9177272
NOx		1726.481725	1558.829252	1578.07744	1648.28139	1725.740616	1807.81406
PM10		28.99082163	25.86458364	22.86398859	22.70434616	23.82410748	25.01237342
SO2		717.245543	512.3515286	524.7594327	538.288708	562.2492607	587.6379181

Werken met pivots wordt in een later stuk in detail uitgewerkt, gezien dit voor de 3 submodellen hetzelfde is. We bekijken hier de dimensies van de outputdata waarmee interpretaties mogelijk zijn:

- Jaar: vanzelfsprekend
- Polluent: de emissies van 32 polluenten worden berekend
- type: 5 passagier diensttypes en 1 goederentype
- direct/indirecte: directe of indirecte emissies
- voertuigtypes: 8 voertuigtypes (enkel diesel)
- loco/mw: locomotief of motorwagen
- operator: 3 andere operatoren, NMBS en rangering als apart stuk.

Resultaten voor GIS



Behalve een input en output Excelfile en een Access DB, is er ook een Geodatabase 'VlaamseWaterwegen_GDB.mdb' voorzien waarin alle GIS gerelateerde zaken worden gebundeld. Dit bestand kan geopend worden in ArcGis.

Om koppeling met de emissies mogelijk te maken zijn velden voorzien die kunnen linken aan bepaalde velden in de Exceloutput file (pivot). Deze linkbare velden zijn:

- Spoor: De directe emissies van passagier, goederen en rangeer worden via verdeelsleutels verdeeld over spoorsegmenten en rangeerterreinen
 - Layer: spoorsegmenten
 - Passagier: 'emissies_p'
 - Goederen: 'emissies_g'
 - Layer: rangeer
 - Rangeer: 'fractie'

Op deze manier worden emissies eerst berekend in het model, waarna bewerkingen mogelijk zijn in de output pivot. Hier wordt dan een selectie gemaakt van de te visualiseren emissies, die via het 'koppelveld' (zoals hierboven voor elk stuk uitgelegd) aan de GIS-interface gelinkt kunnen worden.

CRF-tabellen

In de CRF-tabellen worden de emissies afkomstig van het spoorverkeer ondergebracht in de CRF-categorie 1A3c Energy / Transport / Railways.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Bijlage 7.3.11. Procesbeschrijving voor ijzer- en staal industrie in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer)

De methodologie voor de berekening van de energetische CO₂-emissies en de CO₂-procesemissies afkomstig van de ijzer- en staalindustrie alsook voor de berekening van de CH₄-emissies van deze sector worden in deze procesbeschrijving beschreven.

De emissies van N₂O in deze sector zijn verwaarloosbaar (mails 2 grootste bedrijven in juli 2005 in map 'N₂O-emissies' op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\N₂O-emissies).

1. Berekening van de totale CO₂-emissie in de ijzer- en staalsector (incl. cokesfabrieken)

Tot en met de submitatie van 2009 werd onderstaande methodologie gehanteerd:

De berekening van de energetische CO₂-emissies is voor het grootste deel gebaseerd op de energiebalans van Vlaanderen die jaarlijks wordt opgemaakt door de VITO.

Om de energieverbruiken te kennen, wordt voor Arcelor Mittal Gent een afzonderlijke enquête uitgevoerd bij het bedrijf met een opsplitsing van energieverbruiken in cokesfabriek (vanaf 1997 is er in Vlaanderen enkel nog cokesproductie bij Arcelor Mittal Gent) en de rest van de fabriek en dit voor input, verbruik en productie. De input in joules aan steenkool in de cokesfabriek wordt verondersteld gelijk te zijn aan de output (productie) van cokesovengas, cokes en koolteer. Deze methodologie werd in het verleden overeengekomen met het bedrijf. Het hoogovengas dat geleverd wordt aan Electrabel wordt eveneens door het bedrijf opgegeven en opgenomen in de energiebalans.

De energieverbruiken van de rest van de fabriek worden gecombineerd met informatie verkregen van andere bedrijven uit de sector (vnl. bekomen via IMJVs) om de energieverbruiken in de ijzer- en staalindustrie (energetisch totaal verbruik in de energiebalans) te kunnen inschatten. Het is zo dat de informatie bekomen via de netbeheerders meestal gecorrigeerd wordt met de informatie bekomen van de individuele bedrijven via enquêteering vermits in dit laatste meer vertrouwen wordt gesteld.

Voor de berekening van de totale CO₂-emissies van Arcelor Mittal Gent (excl. cokesfabriek) wordt gebruik gemaakt van bedrijfsspecifieke emissiefactoren die vanaf 2002 jaarlijks verkregen worden van het bedrijf. Voor de vroegere jaren worden de IPCC 1996 default waarden gebruikt (afpraak met het bedrijf).

Voor de andere bedrijven in deze sector worden eveneens IPCC 1996 emissiefactoren gebruikt.

De CO₂-emissie van de cokesfabrieken worden berekend als input – output + eigenverbruik met default IPCC-emissiefactoren. Deze emissies worden gerapporteerd in de CRF-categorie 1A1c (Manufacturing of solid fuels & other energy industries).

De berekeningen van de energetische emissies van deze sector bevinden zich in de map 'CO₂ VMM-VITO-MIRA / Sidmar en Electrabel Rodenhuis en Excelsheet 'ijzer en staal correctie CO₂ Sidmar met aanpassing oxfact' op de volgende locatie op de server Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\CO₂ VMM-VITO-MIRA\Sidmar en Electrabel Rodenhuis.

De totale CO₂-emissies worden in mindering gebracht met de berekende procesemissie (zie verder) om de energetische emissies van deze sector te bekomen.

Deze energetische emissies worden gerapporteerd in de CRF-categorie 1A2a (Manufacturing industries & construction / Iron & steel) voor de internationale rapporteringen.

Vanaf de submitatie in 2010 werd de volgende methodologie gehanteerd:

Tijdens een overleg met Arcelor Mittal Gent op 14/7/2010 werd de methodologie ter berekening van de emissies van CO₂ van dit bedrijf geëvalueerd. Een verdere optimalisatie bleek noodzakelijk te zijn. Er werd in samenspraak met het bedrijf beslist om de methodologie voor de volledige tijdsreeks te herzien en te baseren op de methodologie gebruikt in het kader van de rapportering volgens de ETS – richtlijn (Emission Trading Scheme).

M.b.t. de energetische emissies werd de methode volledig gebaseerd op de brandstofverbruiken i.p.v. de C-balans (zie hoger). Brandstoffen werden voor de volledige tijdsreeks aangevuld met de tot dan toe ontbrekende brandstoffen cokesgruis en antraciet. Bedrijfsspecifieke emissiefactoren die in de

vroegere methodologie ook gebruikt werden, werden verder geoptimaliseerd en meer afgestemd op de ETS-methodologie.

Alle informatie betreffende de berekeningsmethodiek voor Arcelor Mittal Gent is te vinden op de VMM-server Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\CO2 VMM-VITO-MIRA\Sidmar en electrabel Rodenhuize

De aldus bekomen emissie van CO₂ van Arcelor Mittal Gent worden vervolgens gecombineerd met de emissies van CO₂ bekomen via de verbruiken verkregen van andere bedrijven uit de sector (zoals gerapporteerd in de energiebalans en vnl. bekomen via IMJVs) om de totale energetische emissies van CO₂ in de ijzer- en staalindustrie te kunnen inschatten. Het is zo dat de informatie bekomen via de netbeheerders meestal gecorrigeerd wordt met de informatie bekomen van de individuele bedrijven via enquêtering vermits in dit laatste meer vertrouwen wordt gesteld.

Deze correcties aan de 'default' emissies van CO₂ worden aangebracht in de Exceltabellen met de energiebalansen voor de verschillende jaren die te vinden zijn in bv. Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\CO2 VMM-VITO-MIRA\CO2 emissies juli 2011\CO2 1990-2010 vanuit EB.xls voor wat de berekeningen van de emissies van CO₂ betreft zoals gerapporteerd in de Europese en internationale submissions van 2012 (emissies tot en met 2010). In deze Exceltabellen worden de energetische 'default' emissies van CO₂ berekend aan de hand van de energieverbruiken opgenomen in de energiebalansen voor de verschillende jaren.

2. Berekening van de procesemissies CO₂ in de ijzer- en staalsector

Voor de internationale rapporteringverplichtingen dient er voor de ijzer- en staalindustrie een onderscheid gemaakt te worden tussen energetische emissies en procesemissies.

De berekeningen van de procesemissies van CO₂ gebeuren in het bestand 'Sidmar en ALZ.xls' op de volgende locatie op de server Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\CO2 proces\ijzer en staal.

2.1. De procesemissie voor Arcelor Mittal Gent wordt als volgt berekend:

Tot en met de submittie van 2009 werd onderstaande methodologie gehanteerd:

De productie ruwijzer, bekomen uit het IMJV of afzonderlijk opgevraagd bij het bedrijf, wordt vermenigvuldigd met een emissiefactor van 158 kg CO₂/ton, een factor die goedgekeurd wordt door het bedrijf.

Vanaf de submittie in 2010 wordt de volgende methodologie gehanteerd:

De productie ruwijzer, bekomen uit het IMJV of afzonderlijk opgevraagd bij het bedrijf, wordt eveneens vermenigvuldigd met een emissiefactor maar deze werd door het bedrijf tijdens een overleg op 14/7/2010 geoptimaliseerd voor de volledige tijdsreeks vanaf 1990. Deze nieuwe emissiefactoren schommelen van jaar tot jaar en liggen iets hoger (+/- 170 kg CO₂/ton).

Daarnaast werd bij de optimalisatie van de methode de procesemissie van Arcelor Mittal Gent aangevuld met de tot dan toe ontbrekende procesemissies afkomstig van het gebruik van kalksteen voor de sinter en van de fijnbedding. Voor deze laatste 2 procesemissies heeft het bedrijf eveneens bedrijfsspecifieke emissiefactoren voor de volledige tijdsreeks ter beschikking gesteld.

Contactperso(n)en(en):

Arcelor Mittal Gent
Ronald Mortier en Patrick Cramm
John F. Kennedylaan 51
9042 Gent

Tel : 09 / 347 24 70

Email : Patrick.cramm@sidmar.arcelor.com

2.2. De procesemissie voor Aperam Stainless Belgium (het vroegere Arcelor Mittal – Stainless Belgium) wordt als volgt berekend:

Tot en met de submitatie van 2012 werd onderstaande methodologie gebruikt:

De volgende informatie wordt gehaald uit het IMJV of afzonderlijk opgevraagd bij het bedrijf:

- De productiecijfers aan gietijzer (getapt ruwstaal product) in ton/jaar van het afgelopen jaar.
- De vraag wordt gesteld of het roestvast staal dat wordt geproduceerd en ingesmolten bij een C-gehalte van 1,2% C wordt afgeblazen naar een eindgehalte van 0,04% of dat het bedrijf nieuwe waarden van deze C-gehaltes kan opgeven. Er wordt hierbij dus rekening gehouden met een globaal % C dat gereduceerd wordt in de AOD (geen exacte data, variërend van smelt tot smelt in functie van de mix van grondstoffen: schroot en ferrolegeringen) in tegenstelling tot de ETS-methodologie (zie verder hieronder).
- Het elektrodenverbruik in ton/jaar voor het afgelopen jaar.

Vanuit de hoeveelheid vloeibaar ruwstaal (ton), het elektrodenverbruik (kg) en het percentage C dat afgeblazen wordt, wordt de hoeveelheid C berekend die afgeblazen wordt.

Vervolgens wordt deze hoeveelheid volledig omgezet naar CO₂ (x 44/12). Ook het elektrodenverbruik wordt volledig omgerekend naar CO₂.

De berekende procesemissies van CO₂ worden aan het bedrijf bezorgd zodat ze kunnen reageren indien nodig.

Vanaf de submitatie in 2013 wordt de volgende methodologie gehanteerd:

Vanaf de submitatie in 2013 wordt vanaf 2004 een nauwkeuriger methodologie gehanteerd en worden de gerapporteerde procesemissies afgestemd met deze gerapporteerd in de IMJV's die overeenkomen met de emissies gerapporteerd in het kader van de ETS-richtlijn. Voor de meer historische jaren blijft de vroegere 'default' methodologie behouden bij gebrek aan meer detail-informatie voor deze jaren. Bij deze laatste methode wordt rekening gehouden met een globaal % C dat gereduceerd wordt in de AOD samen met het elektrodenverbruik (zie hoger).

De berekeningen die gehanteerd worden in het IMJV zijn de CO₂-emissieberekeningen die door het bedrijf in het kader van de CO₂-emissie monitoring aan het VBBV dienen gerapporteerd te worden. Dit gebeurt via strikt uitgewerkte richtlijnen opgelegd door het VBBV (monitoringprotocol). Hierbij wordt voor elke grondstof het verbruik en vervolgens het C-gehalte bepaald, waarna er vanuit gegaan wordt dat de volledige C omgezet wordt naar CO₂. Bij deze berekeningen wordt eveneens rekening gehouden met het C -gehalte dat achterblijft in bijproducten (slakken), alsook in het eindproduct (plakken staal die de fabriek verlaten). De berekeningen uit het IMJV zijn bijgevolg veel nauwkeuriger.

Contactpersoon:

Arcelor Mittal – Stainless Belgium:

Koen Gielen

Milieucoördinator

Swinneweijerweg 5

Genk Zuid Zone 6A

3600 Genk

Tel : 089 / 30 25 15

Email : koen.gielen@ugine-alz.arcelor.com

2.3. De totale procesemissies aan CO₂ van de sector ijzer en staal:

De totale procesemissie aan CO₂ van de sector ijzer en staal is de som van 2.1 en 2.2.

Deze procesemissies worden gerapporteerd in de CRF-categorie 2C1 Industrial processes/Metal production / Iron and steel production voor de internationale rapporteringen.

3. Berekenen van de CH₄-emissies in de ijzer-en staalindustrie

Voor de berekening van de CH₄-emissies afkomstig van de staalindustrie, worden de emissies van de cokesfabrieken en de sinterfabrieken in rekening gebracht.

Aangezien vanaf 1997 het bedrijf Carcoke in Zeebrugge gesloten werd, hebben deze activiteiten in Vlaanderen nadien enkel nog bij Arcelor Mittal Gent plaats.

De emissies zijn te vinden in de Excelbestanden 'cokesbedrijven' en 'sinterfabrieken' in de map 'CH₄-emissies' op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL.

Tot en met het inventarisjaar 2003 werden deze emissies berekend met behulp van emissiefactoren van CITEPA die in lijn liggen met deze uit het EMEP/CORINAIR handboek d.i. 400 g CH₄/ton cokes en 300 g CH₄/ton sinter. Nadien werden de gerapporteerde emissies in de IMJV's gebruikt.

Vanaf het inventarisjaar 2004 werd de methodologie gewijzigd voor de volledige tijdsreeks vanaf 1990 doordat het bedrijf over meer gedetailleerde informatie beschikte welke gebaseerd is op monitoringresultaten vanaf 2001. Op basis van deze monitoringresultaten werden de emissiefactoren geoptimaliseerd voor de historische jaren.

Bij het gebruik van cokesgruis in de sinterfabrieken is de CH₄-emissie verwaarloosbaar. Wanneer echter om milieutechnische redenen wordt overgeschakeld op antraciet is er wel degelijk een CH₄-emissie.

De CH₄-emissie afkomstig van de cokesfabrieken wordt gerapporteerd in de CRF-categorie 1B1b (Fugitive emissions from solid fuels / Solid fuel transformation).

De CH₄-emissie afkomstig van de sinterfabrieken wordt gerapporteerd in de CRF-categorie 2C1 (Industrial processes / Metal production / Iron and steel production) voor de Europese en internationale rapporteringen.

4. N₂O-emissies in de ijzer-en staalindustrie

Momenteel (submissie 2013) worden geen emissies van N₂O ingeschat in de ijzer- en staalindustrie in Vlaanderen. Contacten met de bedrijven in het verleden toonden aan dat deze emissies verwaarloosbaar zijn.

5. CRF-tabellen

In de CRF-tabellen (verplicht formaat voor de Europese en internationale rapporteringen) worden de emissies van de sector ijzer en staal ondergebracht in de volgende categorieën:

- 1A2a Energy / Manufacturing industry and construction / iron and steel voor de energetisch emissies.
- 1A1c Energy / Energy industries / Manufacture of solid fuels and other energy industries voor de CO₂-emissies afkomstig van de cokesfabrieken.
- 1B1b Energy / Fugitive emissions from fuels / solid fuels / solid fuel transformation voor de CH₄-emissies van de cokesfabrieken.
- 2C1 Industrial processes / Metal production / Iron and steel production voor de CO₂-procesemissies en voor de CH₄-emissies afkomstig van de sinterfabrieken.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissies van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\pcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submissie 2013

Bijlage 7.3.12. Procesbeschrijving voor de caprolactamproductie in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer)

Er zijn 2 bedrijven in Vlaanderen met een caprolactamproductie nl. BASF en Bayer/Lanxess. De caprolactamproductie van Bayer/Lanxess is reeds in dienst vanaf 1967. De caprolactamproductie-installatie van BASF is geïntegreerd in de salpterzuurproductie-installatie (zie verder Bijlage 7.3.13).

T.e.m. het inventarisjaar 2003 werd het bedrijf Bayer/Lanxess elk jaar aangeschreven en gevraagd de productiecijfers van caprolactam en de emissies van N₂O afkomstig van deze productie te rapporteren.

Vanaf het inventarisjaar 2004 worden de activiteitsgegevens en de emissies gerapporteerd via de integrale milieujaarverslagen en gebruikt voor de rapportering van de N₂O-emissies van de caprolactamproductie.

Contactpersoon:

Lanxess Antwerpen N.V.
Carine Vanoeteren
Milieucoördinator
Haven 507 – Scheldelaan 420
2040 Antwerpen

Tel : 03 / 540 39 51

Email : carine.vanoeteren@bayermaterialsscience.com

Methodologie voor het berekenen van de N₂O-emissie door de caprolactamproductie in Vlaanderen

De emissies van N₂O afkomstig van de caprolactamproductie worden door het bedrijf Bayer/Lanxess gerapporteerd aan de VMM (op vrijwillige basis tot en met het inventarisatiejaar 2003 en nadien op basis van de verplichte rapportering via het geïntegreerd milieujaarverslag – zie ook verder).

In de periode vóór 1997 werden er binnen het bedrijf geen emissiemetingen uitgevoerd. De emissies die het bedrijf voor die periode inschatte zijn gebaseerd op expert judgment en worden ingeschat op 1200 ton N₂O voor alle jaren vanaf 1990 t.e.m. 1997. Vanaf het inventarisjaar 1998 voert het bedrijf emissiemetingen uit en worden de resultaten van deze metingen gebruikt voor de berekening van de emissies van N₂O.

De emissies van N₂O zijn te vinden in het Excelbestand 'N₂O caprolactam' in de map 'N₂O-emissies' op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL. In dit bestand worden jaarlijks de productiecijfers van caprolactam (in ton/maand) ingegeven en de door het bedrijf gerapporteerde N₂O-emissies. Op basis van deze 2 gegevens wordt een emissiefactor (uitgedrukt in kg N₂O/ton geproduceerd) berekend.

CRF-tabellen

De N₂O-emissie afkomstig van de caprolactamproductie wordt gerapporteerd in de sector 2B5 Industrial processes / Chemical industry / Other / Caprolactam) van de CRF-tabellen (verplicht formaat voor de Europese en internationale rapporteringen).

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\pcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Bijlage 7.3.13. Procesbeschrijving voor de salpeterzuurproductie in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer)

Aangezien de bedrijven Kemira en CNO met hun salpeterzuurproductie gestopt zijn resp. in de jaren 1994 en 1999, is het bedrijf BASF nog de enige salpeterzuurproducent in Vlaanderen.

BASF is/was de belangrijkste salpeterzuurproducent in Vlaanderen (productieaandeel in de periode 1990-1999 van 70% tot 90%).

Contactpersoon:

BASF Antwerpen N.V.
Els Paredis
Hoofd Milieudienst
Haven 725 – Scheldelaan 600
2040 Antwerpen 4

Tel : 03 / 561 45 10
Email : els.paredis@basf.com

Methodologie voor het berekenen van de N₂O-emissie door salpeterzuurproductie in Vlaanderen

Tot en met het inventarisjaar 2003 werden elk jaar de bedrijven aangeschreven om de geproduceerde hoeveelheid salpeterzuur in ton/jaar van het afgelopen jaar te kennen en om na te gaan of het bedrijf akkoord ging met de gehanteerde emissiefactor van 8 kg N₂O/ton HNO₃ (bron CITEPA).

Vanaf het inventarisjaar 2004 worden als basis voor de inschatting van de N₂O-emissies van de salpeterzuurproductie de integrale milieujaarverslagen gebruikt.

Uit onderzoek uitgevoerd door BASF is gebleken dat de gehanteerde emissiefactor van 8 kg N₂O/ton HNO₃ de emissies van N₂O vanaf 2003 overschat.

Vanaf 2003 worden bijgevolg emissiefactoren gebruikt van 0,01 kg N₂O/ton HNO₃ en 6,7 kg N₂O/ton HNO₃ voor de verschillende installaties afhankelijk van het gebruik van katalysatoren in deze installaties.

Vanaf 2006 worden de emissiefactoren gebruikt die gebaseerd zijn op effectieve metingen op alle salpeterzuurinstallaties van BASF.

De activiteitsdata en gebruikte emissiefactoren bevinden zich in het bestand 'N₂Oems salpeterzuur.xls' in de map 'N₂O emissies' op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL.

CRF-tabellen

De N₂O-emissie afkomstig van de salpeterzuurproductie wordt gerapporteerd in de sector 2B2 Industrial processes / Chemical Industry / Nitric acid production van de CRF-tabellen (verplicht formaat Europese en internationale rapporteringen).

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Bijlage 7.3.14. Procesbeschrijving voor de berekening van de NMVOS-emissies in Vlaanderen (verantwoordelijke Els De Brabanter)

Inleiding

Contaminant NMVOC (Eng.) = NMVOS (Ned.) = Niet methaan vluchtige organische stoffen

Door de Emissie Inventaris Lucht (EIL) wordt jaarlijks een inschatting gemaakt van de emissies naar de lucht van niet- methaan vluchtige organische stoffen of NMVOS. In het Engels wordt dit non-methane volatile organic compounds of NMVOC. De NMVOS-inventaris is opgebouwd uit een reeks van industriële en maatschappelijke sectoren. In wat volgt komen enkel die sectoren aan bod uit tabel 3 van de CRF tabellen (Common Reporting Format). In dit document wordt beschreven op welke manier de emissies van deze verschillende sectoren worden ingeschat. Het gaat hier enkel over proces emissies. De verbrandingsemissies komen hier niet aan bod.

Van elke industriële sector wordt een Excelfile opgemaakt met de berekeningen tot op heden. Gedetailleerde achtergrond omtrent de verschillende industriële sectoren is terug te vinden in de studies uitgevoerd door de universiteit van Gent (UG):

- Deel 1 Van Hyfte Annick et al., 2000, Emissies van vluchtige organische stoffen in Vlaanderen: verfijning van de inventaris en van het relationeel verband met troposferische ozonvorming;
- Deel 2 D'Haene Veerle et al., 2002, Emissies van vluchtige organische stoffen in Vlaanderen: verfijning van de inventaris en van het relationeel verband met troposferische ozonvorming.

In deze studies wordt een methodiek uitgewerkt voor de inschatting van de NMVOS-emissies. De basisformule ziet er als volgt uit:

$$E_{i,j} = \sum_{t=1}^n \left(A_{i,j} * EF_{i,j} * \gamma_{i,j,t} * (1 - \eta_{i,j,t} * \alpha_{i,j,t}) \right) \quad (1)$$

met

$E_{i,j}$	=	de emissie van NMVOS voor de activiteit i voor het jaar j
$A_{i,j}$	=	het totale activiteitsniveau voor de totale activiteit i (bijv. x ton solventverbruik/jaar)
t	=	de emissiereducerende techniek
$EF_{i,j}$	=	de emissiefactor voor NMVOS van de activiteit i zonder toepassing van een emissiereducerende techniek (bijv. y ton NMVOS/ton solventverbruik)
$\gamma_{i,j,t}$	=	de implementatiegraad van de techniek t op de activiteit i (-)
$\eta_{i,j,t}$	=	de technische efficiëntie van de emissiereducerende techniek t (-)
$\alpha_{i,j,t}$	=	de toepasbaarheid van de techniek t = de fractie van de emissies waarop techniek t kan toegepast worden (-)

Een aantal sectoren wordt niet behandeld in deze UG-studies. Dan gebeurt een inschatting op basis van emissiegegevens uit de IMJV's (Integraal MilieuJaarVerslag). Deze IMJV's worden gevalideerd in de EIL databank.

Omwille van de beschikbare input data of omwille van accuraatheid van de berekende emissies, wordt voor een aantal sectoren een andere methodiek gebruikt dan zoals beschreven in de UGent studies.

Algemene bronnen

Om de NMVOS-inventaris op te stellen, kunnen een aantal elektronische en papieren documenten dienst doen als wetenschappelijke basis of als leidraad voor de uit te voeren acties:

- Jaarrapport "Lozingen in de lucht": elektronische cijfers terug te vinden op de algemene map
Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Excel lozingen in de lucht 1990_... \ evolutie NMVOS-emissies
- Nodig bij elke sector: Files berekeningen jaarreeksen:
Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies => Excelfile met naam van de sector

- Nuttig bij elke sector: Achtergrond gegevens en mails: Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS => map met naam van de sector. Mails t.e.m. 2004 worden gebundeld op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS jaarreeksen emissies\aa_Jaarreeksen Mail ...-2004
- Nuttig bij elke sector: Chronologisch overzicht van gedane acties (mail, telefoongesprekken): Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\jaarreeksen emissies\Contacten (jaartal)
- Sectorstudies in opdracht van Aminal: Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Sectorstudies of <http://www.lne.be/themas/luchtverontreiniging/informatie-studies>. De coating+ studie is terug te vinden op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\sectorstudie bij-akte verf_chemie\Eindrapport Coatings + v3.doc
- Nuttig bij elke sector: UG-studies deel 1 en 2 'Emissies van vluchtige organische stoffen in Vlaanderen. Verfijning van de inventarisatie en van het relationeel verband met troposferische ozonvorming': elektronische vorm zie back-up CD-ROM Els (studie deel 1: map Annick, studie deel 2: map VeerleRUG)

Berekenen emissies voor de verschillende sectoren vermeld in CRF-tabel 3

Paint application (CRF-categorie 3A)

verven bouwsector

~ Data

- *Verkoop van decoratieve verfproducten (ton) (A_{SB} , A_{WB}):*
Industrie voor verven, vernissen, stopverven, drukinkten en kunstverven IVP
tdejaegher@ivp-coatings.be ;
tel. 02/416 21 72
Omvat 85% van de Belgische markt
Conversiefactor 1,2 kg/liter
Aandeel WB en SB (water-based, solvent-based) is gekend en wordt aangegeven in % of in absolute cijfers.
- *Emissiefactoren (EF):*
Zie studie BCR [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\SG COV domestique BIM\ eindrapport](#) p 63-64
Uitgedrukt in g/liter
- *Verdeelsleutel DIY/verven in bouw F_{PROF}*
The split of emissions to "domestic" and "architectural use" is based on estimations in RAINS (RAINS is the Regional Air Pollution Information and Simulation model, developed by IIASA).
Zie studie BCR [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\SG COV domestique BIM\ eindrapport](#) p 59
- *Allocation parameter from Belgium to Flanders $ALL_{FL PROF}$:*
Deze parameter wordt berekend adhv Number en Volume van Residential buildings en Non-residential buildings.
Methodiek zie studie BCR [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\SG COV domestique BIM\ eindrapport](#) p 61
Gegevens opzoeken op http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/economie/bouw_industrie/gebouwenpark/ => zip file
Kadastrale statistiek van het bestand van de gebouwen op 1 januari 2011 of ontleend uit basisfiles studie BCR [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\SG COV domestique BIM\ eindrapport](#).

~ Berekening:

$$E = (A_{SB} * EF_{SB} + A_{WB} * EF_{WB}) * F_{PROF} * ALL_{FL PROF}$$

huishoudelijk verfgebruik

~ Data

- *Verkoop van decoratieve verfproducten (ton) (A_{SB} , A_{WB}):*
Industrie voor verven, vernissen, stopverven, drukinkten en kunstverven IVP
tdejaegher@ivp-coatings.be ;
tel. 02/416 21 72
Omvat 85% van de Belgische markt
Conversiefactor 1,2 kg/liter
Aandeel WB en SB (water-based, solvent-based) is gekend en wordt aangegeven in % of in absolute cijfers.
- *Emissiefactoren (EF):*
Zie studie BCR [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\SG COV domestique BIM\ eindrapport](#) p 63-64
Uitgedrukt in g/liter
- *Verdeelsleutel DIY/verven in bouw F_{CON}*

The split of emissions to “domestic” and “architectural use” is based on estimations in RAINS (RAINS is the Regional Air Pollution Information and Simulation model, developed by IIASA). Zie studie BCR [Z:\Afd LMC\03_00_02_EIL\SG COV domestique BIM\ eindrapport](#) p 59

- *Allocation parameter from Belgium to Flanders ALL_{FL CON}*:
Deze parameter wordt berekend adhv Number of households (<http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/bevolking/structuur/huishoudens/index.jsp> of meest recente data opvragen bij Paul.Vanherck@economie.fgov.be) en Expenses for paint per household (EURO) (http://statbel.fgov.be/fr/modules/publications/statistiques/marche_du_travail_et_conditions_de_vie/budget_des_menages_1999-2010.jsp, Muriel.Recoquillon@economie.fgov.be of Vincent.Coutton@economie.fgov.be) en Total expenses for paint in BE (EURO).
Methodiek zie studie BCR [Z:\Afd LMC\03_00_02_EIL\SG COV domestique BIM\ eindrapport](#) p60.

~ Berekening:

$$E = (A_{SB} * EF_{SB} + A_{WB} * EF_{WB}) * F_{CON} * ALL_{FL CON}$$

other non-industrial paint application: road markings (aanbrengen van wegenverven)

~ Data:

- *Verbruikte wegenverven België, Aandeel Vlaanderen, Solventgehaltenes*:
opvragen bij voorzitter Butgb Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw Gauthier.Michaux@spw.wallonie.be
- *Wegkilometers in Vlaanderen*:
http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/verkeer_vervoer/Lengte_wegenet.jsp

~ Berekening:

De verbruikte hoeveelheid solventgebaseerde wegenverven (ton) in België worden vermenigvuldigd met het aandeel voor Vlaanderen en het solventgehalte. Om de 5 jaar kan een update gevraagd worden van de activiteitsdata. In de tussenliggende jaren wordt verondersteld dat de emissies recht evenredig is met het aantal weggkilometers in Vlaanderen.

Degreasing and Dry cleaning (CRF-categorie 3B)

Reinigen en ontvetten

~ Data:

- *Verkoop van gechloreerde solventen in België/Luxemburg*:
opvragen per mail bij wom@cefic.be, [MARQUARDT Wolfgang](#) European Chlorinated Solvent Association (ECSA). Verkoopcijfers opvragen van methyleenchloride, Trichloorethyleen (TRI) en Perchloorethyleen (PER) uitgedrukt in ton. Elk jaar benadrukken dat informatie voor Vlaanderen specifiek beter zou zijn, maar tot hier toe kon geen data geleverd worden op dat niveau.
- *Opsplitsing van deze verkoopcijfers naar de verschillende industriële sectoren*:
Opvragen bij wom@cefic.be, [MARQUARDT Wolfgang](#) op Europees of Benelux niveau.
 - methylene chloride: pharma, paint stripping, process solvent, aerosols, metal degreasing, foams, adhesives, others
 - Trichloroethylene: metal degreasing
 - Perchloroethylene: dry-cleaning, metal degreasing
- *Leveringen in Vlaanderen*:
82% van de totale geldwaarde voor leveringen is afkomstig van Vlaamse bedrijfsactiviteiten. Eenheid: milj. Euro. Activiteiten ‘Metalen en materialen’ en ‘Metaalbewerking’ in Vlaanderen en Wallonië (zie p 61 studie UG en PRG Odournet 2009) [Z:\Afd LMC\03_00_02_EIL\Studie NMVOS coating_droogkuis_reinigen\ eindrapport\rapport30062009_eindrapport.doc](#)
- *Productgebruik niet –gechloreerde solventen in Vlaanderen*:
= verdeling van machines die draaien op gechloreerde solventen, watergedragen systemen, niet-gechloreerde solventen
Zie studie UG en PRG Odournet p 62. Bron P. Declercq Dürr Ecoclean electrolyse@freegates.be'.
- *Verdeling emissiereductiemaatregelen*:
Zie studie UG en PRG Odournet p 63. Bron P. Declercq Dürr Ecoclean electrolyse@freegates.be'.
Verdeling volgens:
 - open systeem
 - gesloten systeem: met koeling, met actieve koolfilter of met zaksysteem
- *EF i,j,t per techniek*:

Bron Rains, UG-studie deel 2 p. 27

$EF_{i,j,t} \text{ per techniek} = EF * (1 - \text{eff.} * \text{toep.})$

Emissiefactor (EF), efficiëntie (eff), toepasbaarheid (toep): bron Rains, zie UG-studie deel 2

Voor elke emissiereductiemaatregel wordt in de studie een andere $EF_{i,j,t}$ per techniek berekend.

- *Implementatiegraad:*

Zie studie UG en PRG Odournet p 65. Bron P. Declercq Dürr Ecoclean electrolyse@freegates.be'.

- *1,1,1-trichloorethaan (T111):*

Emissie-inschattingen worden gemaakt door TCN (Technische Commissie Noordzee) en dit voor jaar 1990 tot en met 1995. Zie UG-studie p. 13.

~ Berekening

Verkoop van gechloreerde solventen vermenigvuldigen met het aandeel voor de metaalontvetting. Omrekening naar Vlaanderen op basis van leveringen (milj euro). Op basis van verhouding gechloreerde (C) / niet-gechloreerde (NC) wordt de hoeveelheid niet-gechloreerde solventen berekend. Voor elke emissiereductiemaatregel dient volgende berekening te worden uitgevoerd:

$\text{Verbruik aan gechloreerde of niet-gechloreerde solventen} * EF_{i,j,t} \text{ per techniek} * \text{implementatiegraad}$

De emissies (exclusief T111) worden bekomen door deze data te sommeren voor alle emissiereductiemaatregelen. Voor de jaren 1990 tot 1995 wordt een bijschatting gemaakt voor 1,1,1-trichloorethaan (T111). De totale emissie voor de sector van reinigen en ontvetten wordt bekomen door de T111-emissies erbij te tellen.

Droogkuis

~ Data

- *Perchloorethyleen (PER)-verkoop B+Lux:*

Jaarlijks opvragen bij de European Chlorinated Solvent Association (ECSA) Wolfgang Marquardt Email: wom@cefic.be.

- *Opsplitsing van verkoopcijfers van PER naar de verschillende industriële sectoren, in dit geval droogkuis:*

Opvragen bij Wolfgang Marquardt op Europees of Benelux niveau;

- *Aantal leden bij Confederatie van de textielreiniging (CTR) in Vlaanderen, Wallonië en Luxemburg:*

Jaarlijks opvragen bij CTR, Confederatie van de textielreiniging mvs@fbt-online.be Maarten Van Severen;

- *Implementatiegraad en verbruik PER/kg linnen van de toegepaste emissiereductiemaatregelen:*

Eenmalige bevraging bij Arion milieudienst tel. 051/252707; Ineke Holvoet: enquêteresultaten van bodemonderzoek in de sector levert de nodige resultaten.

- *Emissiefactor ($EF_{i,j,t}$) van de toegepaste emissiereductiemaatregelen*

Bron: BBT studie Droogkuis (1998)

Uitzondering: $EF_{0,32}$ (5^{de} generatie): bron EGTEI en BBT studie droogkuis (1998)

- *KWS-verbruik Vlaanderen::*

schattingen op basis van PER-verbruik, 12% van de installaties en 50% van het verbruik

- *PER-houdend afval en KWS-houdend afval:*

SITA Recyper frank.wauters@sita.be

~ Berekening

1990-2002: De PER-verkoop voor de Benelux wordt vermenigvuldigd met het aandeel van de PER-verkoop voor de droogkuissector. Op basis van het aantal leden binnen de droogkuissector in Vlaanderen, Wallonië en Luxemburg wordt de omrekening gemaakt naar Vlaanderen. Dit verbruik aan PER in Vlaanderen voor de droogkuissector wordt per emissiereductiemaatregel vermenigvuldigd met de implementatiegraad en de $EF_{i,j,t}$. Door de emissies per emissiereductiemaatregel te sommeren, bekomen we de uiteindelijke NMVOS-emissie voor de droogkuissector.

Vanaf 2003: De PER-verkoop voor de Benelux wordt vermenigvuldigd met het aandeel van de PER-verkoop voor de droogkuissector. Op basis van het aantal leden binnen de droogkuissector in Vlaanderen, Wallonië en Luxemburg wordt de omrekening gemaakt naar Vlaanderen. Van dit verbruik wordt de hoeveelheid PER afgetrokken dat in PER-houdend afval wordt afgevoerd. Dit geeft de PER-emissie. Ook van het KWS-verbruik (berekend via PER-verbruik en omrekeningsfactor) in Vlaanderen wordt de hoeveelheid KWS afgetrokken dat in KWS-houdend afval wordt afgevoerd. De totale emissie wordt dan bekomen door de PER-emissie en de KWS-emissie te sommeren.

Chemical Products, Manufacture and Processing (CRF-categorie 3C)

Productie van geneesmiddelen

Deze sector omvat alle NMVOS-emissies van bedrijven met een NACE-code 21. De inschatting van de emissies gebeurt op basis van emissiegegevens beschikbaar in de IMJV's van de rapporterende individueel geregistreerde bedrijven (IRB's).

Volgens een uitgevoerde sectorstudie in opdracht van LNE (Evaluatie emissiereductiepotentieel voor diverse pollutantemissies naar de lucht van de chemische sector) kwam tot uiting dat ook Ajinomoto Omnicem Wetteren en Balen tot deze industriële sector behoren. Deze bedrijven rapporteren hun emissies in het IMJV onder NACE-code 20.59.

Hierbij worden nog emissiedata geteld afkomstig van de formulering van de geneesmiddelen. Deze cijfers werden bepaald in diezelfde sectorstudie voor 1990 en 2000. In afwachting van meer concrete gegevens wordt met behulp van interpolatie een jaarreeks opgesteld.

⇒ NACE-code 21 (IMJV of EIL databank) + Ajinomoto Omnicem + emissies van formulering

Productie van verf en inkt

~ Data

- *Productie (met intercompany) en verkoop (zonder intercompany) voor decoratieve en industriële coatings in België:*
Jaarlijks bevragen bij Industrie voor verven, vernissen en inkten (IVP), tdejaegher@ivp-coatings.be. Opvragen in ton/jaar, anders conversiefactor van 1,2 (1 l = 1,2 kg) updaten. Voor deze sector enkel productiecijfers nodig van industrial en decorative coatings.
- *Aandeel van solventgebaseerde (SB) en watergebaseerde (WB) coatings voor decoratieve en industriële coatings (indien gewijzigd):*
Jaarlijks update vragen bij IVP tdejaegher@ivp-coatings.be;
- *Solventgehalten van solventgedragen/watergedragen verven:*
Jaarlijks update vragen aan IVP tdejaegher@ivp-coatings.be;
- *Emissiefactor:*
Bron BBT studie verf 1998 zie UG-studie p. 182;
- *Aandeel Vlaanderen t.o.v. België:*
Bron PRE 015 studie; zie UG-studie deel 2 p. 181. De Vlaamse verf- en drukinktfabrikanten zijn verantwoordelijk voor 79,4 % van de geproduceerde verven en drukinkten in België.
- *Verkoop van inkten in België; opdeling volgens inkttype:*
Jaarlijks opvragen bij Linda Martens IVP: zie sector verven in de bouwsector.
- *Productie van inkten:*
Jaarlijks update vragen bij tdejaegher@ivp-coatings.be, doch vermoedelijk niet ter beschikking.
- *Solventgehalten van de diverse inkttypes:*
Jaarlijks opvragen bij tdejaegher@ivp-coatings.be.
- *Emissiefactor:*
Bron BBT studie verf 1998 zie UG-studie p. 182; zie ook sector productie van verf
- *Aandeel Vlaanderen t.o.v. België:*
Bron PRE 015 studie; zie UG-studie deel 2 p. 181. De Vlaamse verf- en drukinktfabrikanten zijn verantwoordelijk voor 79,4 % van de geproduceerde verven en drukinkten in België.

~ Berekening

Voor de grootste verf- en inktproducenten worden de emissies en de solventverbruiken gehaald uit de IMJV's (NACE-code 20300). De emissies van de andere bedrijven binnen de sector worden bepaald door hun solventverbruik te vermenigvuldigen met de emissiefactor.

Eerst wordt de totale solventinhoud voor de verf- en inktproducenten bepaald.

- Voor de hoeveelheid watergebaseerde verf wordt de productie van industriële en decoratieve coatings vermenigvuldigd met het respectieve aandeel aan watergebaseerde coatings. Hetzelfde gebeurt voor de hoeveelheid solventgebaseerde verf met het aandeel aan solventgebaseerde coatings. Om de totale solventinhoud te berekenen worden deze cijfers vermenigvuldigd met de respectieve solventgehalten van solventgedragen en watergedragen verven. Het aandeel voor Vlaanderen voor de productie van verf wordt bepaald met behulp van het aandeel aan Vlaamse verf- en drukinktfabrikanten.
- De productie aan inkten wordt geëxtrapoleerd t.o.v. 1998 op basis van verkoopcijfers van inkten. Aan de hand van de verdeling naar inkttypes voor de verkoop wordt dezelfde verdeling toegepast

voor de productiecijfers. De totale solventinhoud van alle geproduceerde inktsoorten wordt berekend door de productiecijfers per inktsoort te vermenigvuldigen met de respectieve solventgehalten. Het aandeel voor Vlaanderen voor de productie van inkt wordt bepaald met behulp van het aandeel aan Vlaamse verf- en drukinktfabrikanten.

Op deze totale Vlaamse solventinhoud van verf en inkt wordt het solventverbruik van de grootste verf- en inktproducenten in mindering gebracht. De emissies van de kleinere producenten wordt bepaald door de emissiefactor in rekening te brengen. Hierbij worden de emissies geteld van de grootste producenten om de totale emissie te berekenen.

Productie van lijm

~ Data

- *Productieleveringen van de Vlaamse industriële productie:*
Wegens vertrouwelijkheid van de data werd tussen NIS en EIL een vertrouwelijkheidscontract opgesteld op 03 07 2006. Jaarlijks worden de cijfers bekomen van Pascal.Goossens@economie.fgov.be Tel. 02/2776542. Het betreft NACE-code 20 52 10 80 (vervangt vroegere en NACE-code 2003 24621070, 2421080, 2421090 Kleefmiddelen, lijm e.a.) uitgedrukt in ton.
- *Solventgedragen productie:* bron coating+ studie, update in studie UGent en PRG Odournet (mei 2009)
- *Solventgehalte lijm:* bron coating + studie, update in studie UGent en PRG Odournet (mei 2009)
- *Emissiefactor:* bron coating+ studie, update in studie UGent en PRG Odournet (mei 2009)

~ Berekening

De methodiek staat beschreven in de studie Coating+ in opdracht van LNE, uitgevoerd door VITO en dit als bij-akte op de sectorstudie Chemiell. Een update gebeurde in de studie uitgevoerd door UGent en PRG Odournet (mei 2009).

Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Studie NMVOS coating_droogkuis_reinigen\Eindrapport\rapport30062009_eindrapport.doc

De totale emissie ten gevolge van de productie van lijmen wordt bekomen door de productiecijfers te vermenigvuldigen met respectievelijk het aandeel aan solventgedragen productie, het solventgehalte in lijm en de emissiefactor, vermeerderd met de emissies van enerzijds Locachim, Dynea en Monsanto. Noch de productie van UF-lijmen (Locachim en Dynea 10920304), noch de productie van lijm bij Monsanto worden opgenomen onder het productiecijfer onder NACE-code 20 52 10 80. Daarom worden deze emissies extra in rekening gebracht.

3.4 Other (CRF-categorie 3D)

Domestic use of other products and glues and adhesives

Overige huishoudelijke producten

~ Data

- *Inwonersaantal Vlaanderen:*
NIS bevolkingsstatistieken
Inge vraagt deze jaarlijks aan bij Laurent.Schittecatte@economie.fgov.be en plaatst de gegevens op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Bevolkingsaantal. Cijfers voor Vlaanderen later beschikbaar op website. <http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/index.jsp> => bevolking per gemeente (totaal voor België, totaal voor Vlaams Gewest)
Bevolking 2009 = bevolking op 1 januari 2009 (afpraak sinds 21/10/2010 binnen EIL). Zie ook Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Bevolkingsaantal\Overzicht bevolkingsaantallen.xls
- *Emissiefactor:*
Zie Studie uitgevoerd door Arcadis in opdracht van het Brussels Gewest [Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\SG_COV_domestique BIM\ eindrapport\Re_LAATSTE VERSIE NMVOC emissions domestic solvent use and use of paints in Brussels 08 11 2010.msg](Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\SG_COV_domestique_BIM\ eindrapport\Re_LAATSTE VERSIE NMVOC emissions domestic solvent use and use of paints in Brussels 08 11 2010.msg).

~ Methodiek

Het aantal inwoners in Vlaanderen wordt vermenigvuldigd met de emissie per inwoner per jaar.

Lijmen en kleefstoffen: hout

~ Data

- *Opvragen van gegevens bij Febelhout, de Belgische federatie van de hout- en meubelindustrie, contactpersoon Veerle Truyen 'veerle.truyen@febelhout.be' 02/5562555:*
 - productie van spaanplaat m3
 - dichtheid van spaanplaat kg/m3
 - gemiddeld lijmgebruik kg per m3 spaanplaat
 - 90 % van het totale lijmgebruik in de houtsector wordt gebruikt in de spaanplaatsector
 - 90 % van het totale lijmgebruik is Ureumformaldehyde (UF)-lijm (sector spaanplaat)
 - 5 % van het totale lijmgebruik is UF-lijm (sector constructie)
 - 5 % van het totale lijmgebruik is Polyvinylacetaat (PVAC)-lijm
 - *Emissiefactor:*
bron zie UG-studie deel 2 p. 155
 - *Implementatiegraad, technische efficiëntie en toepasbaarheid van de toegepaste emissiereductiemaatregelen:*
bron zie UG-studie deel 2 p. 155
- ~ Berekening

De emissies veroorzaakt door het lijmen van hout worden bekomen door de emissies op te tellen van:

- gebruik van UF-lijm bij spaanplaatproductie (1)
- activiteiten van houtdroging (2)
- productie van multiplex (3)

(1)

Voor de periode 1990-2004 wordt als volgt te werk gegaan:

De productie van spaanplaat uitgedrukt in m3 wordt vermenigvuldigd met de dichtheid van spaanplaat (kg/m3). Op die manier wordt de productie bekomen uitgedrukt in ton. Het gemiddeld lijmverbruik uitgedrukt in kg/m3 spaanplaat wordt vermenigvuldigd met de dichtheid van spaanplaat. Op die manier wordt het gemiddeld lijmverbruik bekomen uitgedrukt in kg lijm per kg spaanplaat. De productie van spaanplaten (ton) wordt vermenigvuldigd met het gemiddeld lijmverbruik (kg lijm/kg spaanplaat). We bekomen dan de hoeveelheid lijm (ton) dat gebruikt wordt bij de spaanplaatproductie. Wanneer dit cijfer gedeeld wordt door het aandeel dat de spaanplaatproductie uitmaakt van het totale lijmverbruik in de houtsector en vermenigvuldigd met het UF-lijmgebruik door de totale houtsector bekomen we de hoeveelheid ureumformaldehyde gebruikt in de houtlijm sector. De totale emissie wordt bekomen door op dit activiteitsniveau de algemene formule toe te passen zoals in het begin van dit document beschreven (formule 1),

Vanaf 2005 wordt gebruik gemaakt van emissiegegevens uit de IMJV's. Voor alle bedrijven zijn formaldehyde-emissies gekend vanaf 2005.

(2) en (3)

De emissies veroorzaakt door houtdroging en de productie van multiplex worden bekomen door de beschikbare gegevens uit de IMJV's te sommeren.

Lijmen en kleefstoffen: schoenfabricage

~ Data

- *Aantal geproduceerde schoenparen in België:*
jaarlijks opvragen bij Mevr. Nicole Nicodème van Febic nicodeme@vidac.be 02/7365810
- *Emissiefactor:*
bron zie UG-studie deel 2 p.162 en Excelsheet jaarreeks schoenen onder Z:\Ard_LMC\03_00_02_EIL\NMVOS\jaarreeksen emissies

~ Berekening

Het aantal geproduceerde schoenparen wordt vermenigvuldigd met de berekende emissiefactor in de Excelsheet.

Lijmen en kleefstoffen: nonwovens

Voor deze jaarreeks worden de emissies bepaald door 2 bedrijven: Wattex en Libeltex. De emissies worden geselecteerd uit de EIL databank (bedrijfsnummer resp. 07618401 en 13818802) of uit de IMJVs van de desbetreffende bedrijven.

Lijmen en kleefstoffen: kunststof

Voor deze jaarreeks worden de emissies bepaald door handmatig alle bedrijven onder NACE-code 22 te bekijken en diegene te selecteren die al dan niet geheel of gedeeltelijk onder de sector lijmen van kunststof vallen. De reeks omvat tevens de emissies van lijncoating, meer specifiek de 3 bedrijven Nitto 22818001, Avery 18922102 en Induflex 10518902. De emissies worden geselecteerd uit de databank of de emissiejaarverslagen van de desbetreffende bedrijven.

De reeks 1990-2000 werd volledig uitgewerkt in de coating+ studie. Vanaf 2001 worden de emissies berekend met een correctiefactor zoals bepaald in de coating+ studie. Vanaf 2007 werd een nieuwe correctiefactor bepaald.

Zie hiervoor

[Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating \(EIL als resultaat studie Ugent\).xls](Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating (EIL als resultaat studie Ugent).xls)
en
Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Studie NMVOS coating_droogkuis_reinigen\Eindrapport\rapport30062009_eindrapport.doc

Coating processen in general (incl. assembly of automobiles)

NMVOS tabel: Coatingprocessen totaal

Coaten van metaal: autoassemblage

De emissies worden geselecteerd uit de EIL databank of uit de IMJV's van de desbetreffende bedrijven met NACE-code 29100 of 29200. Een aantal bedrijven geeft als NACE-code 33110 op in het IMJV.

Coaten van metaal: stalen vaten

Voor deze jaarreeks worden de emissies bepaald door een 7-tal bedrijven, namelijk Greif Belgium, Pack2pack Rumbek, Greif Packaging Belgium, Pack2pack Wichelen, Vanhaelewijn, Crown verpakking en Shetron Sobemi. De emissies worden bekomen uit de IMJV's van de desbetreffende bedrijven (bedrijfsnummers resp. 16320301, 6418101, 10319803, 12318802, 7218701, 15621302, 15720201).

De reeks 1990-2000 werd volledig uitgewerkt in de coating+ studie. Vanaf 2001 worden de emissies berekend met een correctiefactor zoals bepaald in de coating+ studie. Vanaf 2007 werd een nieuwe correctiefactor bepaald.

Zie hiervoor

[Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating \(EIL als resultaat studie Ugent\).xls](Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating (EIL als resultaat studie Ugent).xls)
en
Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Studie NMVOS coating_droogkuis_reinigen\Eindrapport\rapport30062009_eindrapport.doc

Coaten van metaal: andere

De reeks 1990-2000 werd volledig uitgewerkt in de coating+ studie. Vanaf 2001 worden per deelsector (constructie, machines, elektrisch, automotive, verwarming, non-automotive) de emissies beschikbaar uit de jaarverslagen opgesteld en berekend. Ook de emissies van bandlak worden opgenomen onder deze subsector. In de coating+ studie wordt per deelsector een correctiefactor bepaald voor de vele kleine bedrijven binnen de sector. Vanaf 2007 werd een nieuwe correctiefactor bepaald.

Zie hiervoor

[Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating \(EIL als resultaat studie Ugent\).xls](Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating (EIL als resultaat studie Ugent).xls)
en
Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Studie NMVOS coating_droogkuis_reinigen\Eindrapport\rapport30062009_eindrapport.doc

Coaten van hout

~ Data:

- *De verkoop van industrial coatings:*
jaarlijks opvragen bij tdejaegher@ivp-coatings.be
- *Aandeel van de industrieverf voor de houtsector:*
6,23 % bron Presti-studie (PRE 015).
- *Aantal werknemers per deelsector in België en Vlaanderen:*
bron Febelhout (zie lijmen en kleefstoffen hout) RSZ gegevens werknemers.
- *Emissiefactor:*
70 % solvent voor nitrocellulosecoating
- *Implementatiegraad, technische efficiëntie en toepasbaarheid van de toegepaste emissiereductiemaatregelen:*
bron zie UG-studie deel 2 p. 87-88

~ Berekening:

De basisreeks wordt als volgt bepaald. De verkoop aan industrial coatings wordt vermenigvuldigd met het aandeel van de industrieverf voor de houtsector en met het werknemersaantal in Vlaanderen. Op die manier wordt de hoeveelheid industrial coatings bekomen voor de houtsector in Vlaanderen. De emissie wordt bekomen door op dit activiteitsniveau de algemene formule toe te passen zoals in het begin van dit document beschreven (formule 1). Steunende op deze emissiereeks wordt in de coating+ studie de uiteindelijke reeks berekend voor de periode 1990-2000. Vanaf 2001 worden de emissies gecorrigeerd aan de hand van een correctiefactor zoals bepaald in de coating+ studie.

Vanaf 2007 worden de emissies uit de IMJV's als basis gebruikt. Aan de hand van correctiefactoren voor constructie(h) en meubel(h) worden de emissies berekend.

Zie hiervoor

[Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating \(EIL als resultaat studie Ugent\).xls](Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating (EIL als resultaat studie Ugent).xls)
en
Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Studie NMVOS coating_droogkuis_reinigen\Eindrapport\rapport30062009_eindrapport.doc

Coaten van textiel: solventcoaten

~ Data:

- *Hoeveelheid verkochte solventcoatings bij UCB en aandeel op totale verkoop in Vlaanderen:*
Bron: Colette Moelaart 02/3345111
- *Emissiefactor:*
Bron zie UG-studie p. 98
- *Implementatiegraad, technische efficiëntie en toepasbaarheid van de toegepaste emissiereductiemaatregelen:*
Bron Het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor de Belgische Textielnijverheid (Centexbel)
Contactpersoon Ilse De Vreese [ilse.devreese@centexbel.be] en UG-studie deel 2 p. 98

~ Berekening:

Van 1990-1996 wordt volgende methodiek gebruikt. De hoeveelheid verkochte solventcoatings door UCB worden verrekend met hun aandeel op de totale verkoop in Vlaanderen om het totaal aan verkochte solventcoatings te bekomen. Het uiteindelijke activiteitsniveau wordt berekend met de methodiek vermeld in de UG-studie deel 2 p. 102. De totale emissie wordt bekomen door op dit activiteitsniveau de algemene formule toe te passen zoals in het begin van dit document beschreven (formule 1) gebruik makende van de emissiefactor en de gegevens van de emissiereductiemaatregelen. Een correctie van de emissies gebeurt door om te rekenen naar een berekende emissie (zie UG-studie deel 2 p. 102) voor 1999.

Vanaf 1997 kunnen de emissies volledig bepaald worden aan de hand van de beschikbare data uit de IMJVs.

Coaten van textiel: tapijtlatexeren

~ Data:

- *Tapijtleveringen (uitgedrukt in m²):*
Jaarlijks worden de cijfers bekomen van Pascal.Goossens@economie.fgov.be Tel. 02/2776542.

~ Berekening:

Voor het jaar 1999 wordt een inschatting gemaakt door Centexbel aan de hand van een enquête binnen de sector van tapijtlatexeren. De volledige jaarreeks wordt opgesteld door deze berekende emissie waarde te linken met de jaarlijkse tapijtleveringen, uitgedrukt in vierkante meter.

Coaten van papier

De reeks 1990-2000 werd volledig uitgewerkt in de coating+ studie. Vanaf 2001 wordt uitgegaan van de emissies uitgestoten door de bedrijven Mepa en Mondi Belcoat. Aan de hand van een correctiefactor zoals bepaald in de coating+ studie worden de uiteindelijke emissies berekend. Vanaf 2007 werd een nieuwe correctiefactor bepaald.

Zie hiervoor

[Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating \(EIL als resultaat studie Ugent\).xls](Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating (EIL als resultaat studie Ugent).xls)
en
Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Studie NMVOS coating_droogkuis_reinigen\Eindrapport\rapport30062009_eindrapport.doc

Coaten van kunststof

Voor deze jaarreeks worden de emissies bepaald door handmatig alle bedrijven onder NACE-code 29 te bekijken en die bedrijven te selecteren die al dan niet geheel of gedeeltelijk onder de sector coaten

van kunststof vallen. De emissies worden geselecteerd uit de databank of uit de emissiejaarverslagen van de desbetreffende bedrijven.

Steunende op bovenstaande werd de reeks 1990-2000 volledig uitgewerkt in de coating+ studie. Vanaf 2001 worden de uiteindelijke emissies berekend met een correctiefactor zoals bepaald in de coating+ studie. Vanaf 2007 werd een nieuwe correctiefactor bepaald.

Zie hiervoor

[Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating \(EIL als resultaat studie Ugent\).xls](Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\NmVOS\Jaarreeksen emissies\extrapolatie coating (EIL als resultaat studie Ugent).xls)

en

Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Studie NMVOS coating_droogkuis_reinigen\Eindrapport\rapport30062009_eindrapport.doc

Overspuiten van auto's

~ Data:

- *Aantal Vlaamse koetswerkherstelbedrijven, aantal arbeiders per bedrijf, aantal auto's per werknemer:*
Jaarlijks opvragen bij Febelauto, Mevr. Van der Stichelen (02/7786200).
- *Emissiefactoren:*
Bron zie UG-studie deel 2 p. 125.
- *Implementatiegraad, technische efficiëntie en toepasbaarheid van de toegepaste emissiereductiemaatregelen:*
Opgevraagd bij Febelauto, Mevr. Van der Stichelen of bij Mevr. Debrue van IVP;
- *Gebruikte producten in de Car Refinishing sector + solventgehalten en verdunningen:*
Jaarlijks opvragen bij IVP – vertegenwoordigers car refinishing tdejaegher@ivp-coatings.be en Danny.Merckx@akzonobel.com
- *Correctiefactor Reinigers*
Opvragen bij tdejaegher@ivp-coatings.be en Danny.Merckx@akzonobel.com
- *Aantal Belgische koetswerkherstelbedrijven*
Opvragen bij Martine Vanheers Federauto Tel 02/778.62.17

~ Berekening:

* 1990-1996

Het aantal overspoten voertuigen wordt bekomen door het aantal bedrijven te vermenigvuldigen met het aantal arbeiders per bedrijf en het aantal auto's die per werknemer worden hersteld. De totale emissie wordt bekomen door op dit activiteitsniveau de algemene formule toe te passen zoals in het begin van dit document beschreven (formule 1) gebruik makende van de emissiefactor en de gegevens van de emissiereductiemaatregelen en een correctiefactor toe te passen adhv de berekende emissies in de BBT studie 1996 (alternatieve methode).

* 1996-2002

De emissie wordt bekomen door de interpoleren tussen het emissiecijfers uit de BBT studie 1996 en het emissiecijfer bepaald met de methode vanaf 2003.

* Vanaf 2003

De verbruiken worden aan de hand van het aantal Vlaams/Belgische koetswerkherstelbedrijven omgerekend naar de verbruiken voor Vlaanderen. De verbruiken van de verschillende types producten worden vermenigvuldigd met het solventgehalte. Ook de emissies van de cleaners worden in rekening gebracht.

Printing industry

NMVOS tabel: Grafische industrie

~ Data

- *Verkoop aan inkt in België per druktechniek:*
bron: jaarlijks opvragen voor de verschillende druktechnieken bij IVP tdejaegher@ivp-coatings.be
- *Verdeling aantal werknemers in drukkerijen Vlaanderen – België:*
bron sectorstudie grafische (zie Algemene Bronnen)
- *Emissiefactoren:*
Bron Sectorstudie grafische
- *Implementatiegraad, technische efficiëntie en toepasbaarheid van de toegepaste emissiereductiemaatregelen:*
Bron sectorstudie grafische (zie Algemene bronnen)
- *Isopropylalcohol (IPA)-verbruik en hoeveelheid wasmiddelen per eenheid van inktverbruik:*
Bron sectorstudie grafische (zie Algemene bronnen)

~ Berekening

Methodiek vanaf 1990 tot 1999:

EMISSIE INKT

De verkoop van inkten in Vlaanderen wordt bekomen door de verkoop aan inkten in België om te rekenen op basis van het aantal werknemers tewerkgesteld in de sector in Vlaanderen en België. De totale emissie wordt bekomen door op dit activiteitsniveau de algemene formule toe te passen zoals in het begin van dit document beschreven (formule 1) gebruik makende van de emissiefactor en de gegevens van de emissiereductiemaatregelen.

EMISSIE IPA

Het activiteitsniveau wordt bekomen door de verkoop aan inkten in Vlaanderen te vermenigvuldigen met het IPA-verbruik per eenheid van inktverbruik. De emissiefactor wordt in 1990 zonder emissiereductiemaatregelen verondersteld (unabated = 1). De emissiefactor in 2000 wordt bekomen m.b.v. gegevens uit de sectorstudie. Voor de tussenliggende jaren wordt lineaire regressie toegepast. De jaren na 2000 worden gelijkgesteld aan de emissiefactor in 2000. De uiteindelijke emissies worden berekend door voor de verschillende druktechnieken het activiteitsniveau te vermenigvuldigen met de emissiefactor en te sommeren over de verschillende druktechnieken.

EMISSIE WASMIDDELEN

Het activiteitsniveau wordt bekomen door de verkoop aan inkten in Vlaanderen te vermenigvuldigen met het wasmiddelenverbruik per eenheid van inktverbruik. De emissiefactor wordt in 1990 unabated verondersteld (= 0,659). De emissiefactor in 2000 wordt bekomen m.b.v. gegevens uit de sectorstudie. Voor de tussenliggende jaren wordt lineaire regressie toegepast. De jaren na 2000 worden gelijkgesteld aan de emissiefactor in 2000. De uiteindelijke emissies worden berekend door voor de verschillende druktechnieken het activiteitsniveau te vermenigvuldigen met de emissiefactor en te sommeren voor de verschillende druktechnieken.

$$\text{Totale emissies} = \text{emissie inkt} + \text{emissie IPA} + \text{emissie wasmiddelen}$$

Bovenstaande techniek wordt gebruikt voor de periode 1990-1999.

Vanaf 2000 wordt overgeschakeld op data beschikbaar in de IMJVs van de bedrijven binnen de grafische sector. Tevens wordt nog een bijschatting gemaakt voor de vellenoffset-activiteiten. Deze bijschatting steunt op een inschatting uit de sectorstudie van de grafische sector in 2000. Vanaf 2008 worden de emissies van de IMJV-plichtige vellenoffsetbedrijven in rekening gebracht, vermeerderd met een bijschatting uit een enquête uitgevoerd door Fetra en Febelgra bij hun leden met vellenoffsetactiviteiten.

Woodconservation

NMVOS-tabel: houtverduurzaming

~ Data:

- *Verbruik creosoot*
bron: VFT Rutgers, Luc De Wulf [Luc.DeWulf@vft.be]
- *Verbruik solventhoudende producten*
bron: 1999: UG-studie, 2002 Sectorstudie Diverse (Evaluatie van het reductiepotentieel voor VOS-emissies naar het compartiment lucht: Diverse sectoren) in opdracht van AMINAL.
- *Emissiefactoren (ton/ton)*
EF creosoot: eventuele update opvragen bij dezelfde contactpersoon 0,75 ton/ton
EF solventhoudende producten: bron UG-studie deel 1 Gemiddelde EF 0,625 ton NMVOS/ton product (Stevens M., 2000)
- *Meetresultaten Woodprotect*: Inge vraagt deze cijfers aan bij Tim Beke tim@woodprotect.be

~ Berekening

1990-2004: verbruik creosoot * EF creosoot + verbruik solventhoudende producten * EF solventhoudende producten

Vanaf 2005: meetresultaten Woodprotect + verbruik solventhoudende producten * EF solventhoudende producten

Recuperation of solvents

NMVOS-tabel: recuperatie van solventen

~ Data:

- *Hoeveelheid gerecycleerde solventhoudende afvalstoffen*

- bron OVAM, Evi Rossi [evi.rossi@ovam.be] of ldmeyer@ovam.be , ieder jaar opvragen voor jaar x-2
uitgedrukt in ton
- *Emissiefactor*
bron Environmental Protection agency (EPA) 1996 (zie UG-studie deel 2); 2,13 kg VOS/ton solvent
- ~ Berekening:
Hoeveelheid gerecycleerde hoeveelheid solventhoudende afvalstoffen * emissiefactor = emissie solventrecuperatie

Treatment of rubber

Coveren van banden

- ~ Data:
- *Aantal banden:*
Prodcom leveringen België jaarlijks opvragen bij Pascal.Goossens@economie.fgov.be Tel. 02/2776542.
 - *Emissiefactor:*
bron Nederland zie UG-studie deel 2 p. 317; 100 g VOS per band;
 - *Aantal Belgische en Vlaamse rubberverwerkende bedrijven:*
Bron www.goudengids.be, bedrijvenlijst, rubriek herrubberen van banden, opvragen voor de 3 Belgische Gewesten;
 - *Emissies heptaan Bandag:*
IMJV
- ~ Berekening:
Het aantal banden geleverd in België wordt vermenigvuldigd met de emissiefactor. Op deze manier wordt de NMVOS-emissie bekomen voor België. Voor de omrekening naar Vlaanderen wordt gebruik gemaakt van het aantal rubberverwerkende bedrijven in België t.o.v. Vlaanderen. Hierbij wordt de emissie van Bandag geteld.

Bewerken van rubber, andere

Voor deze jaarreeks worden de NMVOS-emissies bepaald door een 6-tal bedrijven. De emissies worden geselecteerd uit de EIL databank of uit de IMJV's.

Extraction of oil

NMVOS-tabel: extractie van plantaardige olie
Selectie uit de EIL toepassing met NACE-CODE 10410

Op deze emissies wordt gecontroleerd of de resthexaan in de eindproducten mee opgenomen is. Indien dit niet het geval is, worden deze gegevens extra opgevraagd.

Tank cleaning

~ Data

- *aantal tankreinigingen CTC + bijhorend aantal installaties:*
Jaarlijks opvragen bij CTC of Commissie Tank Cleaning vzw <http://www.ctc-belgium.be>;
Contactpersoon: secretariaat Leen.Buekers@FEBETRA.be; voorzitter erwig.seliaerts@cotac-group.com
- *aantal Vlaamse installaties lid van CTC*
jaarlijks opvragen bij Leen.Buekers@FEBETRA.be
- *aantal Tankreinigingen in Vlaanderen jaar 2000:*
Aantal 290000: Eénmalige inschatting werd gemaakt in de BBT studie Tankreiniging (http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/BBT_rapport_tankreiniging_volledig_rapport.pdf Hoofdstuk 2 p 8
- *aantal VOS-reinigingen:*
12% van totaal aantal tankreinigingen
Bron: Sectorstudie Diverse deel 2 p 123 <http://www.lne.be/themas/luchtverontreiniging/informatie-studies/Eindrapport%20Automobiel%20deel%202.pdf>
- *VOS-emissie per gereinigde tank met KWS lading*
5,4 kg per gereinigde tank met KWS-lading

Bron BBT studie Tankreiniging

(http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/BBT_rapport_tankreiniging_volledig_rapport.pdf Bijlage 8 p 172)

~ Berekeningen

Emissie jaar x

= aantal tankreinigingen alle installaties CTC X correctiefactor X aantal VOS reinigingen X 5,4 kg

Waarbij:

Aantal Tankreinigingen alle installaties CTC = aantal Tankreinigingen CTC / bijhorend aantal installaties X aantal Vlaamse installatie lid van CTC

Correctiefactor = aantal tankreinigingen in Vlaanderen (2000) / aantal tankreinigingen alle installaties CTC (2000) = 1,275

CRF-tabellen

De emissies van de hierboven vermelde sectoren worden ondergebracht in de categorieën 3A Solvent and other product use / Paint application, 3B Degreasing and dry cleaning, 3C Chemical products, manufacture and processing en 3D Other van de CRF-tabellen (verplicht formaat voor de internationale rapporteringen).

De NMVOS-emissies worden in de CRFReporter software ingevuld enkel op het nationale niveau en dit vanuit de Belgische NEC-rapportering (jaarlijks tegen 31/12 naar de Europese Commissie).

Bijlage 7.3.15. Procesbeschrijving voor de landbouw in Vlaanderen (verantwoordelijke Inge Van Vynckt)

1. Methodologie berekening broeikasgasemissies door de land- en tuinbouw

1.1. Berekening van de CH₄-emissie door de veeteelt

De berekening van de CH₄-emissie door de runderen t.g.v. verteringsprocessen en vanuit de opslag van dierlijke mest van runderen en varkens werd in 2008 grondig gewijzigd. Dit naar aanleiding van een in-country review in juni 2007 en een desk review in september 2008. Voor de andere diercategorieën wordt grotendeels beroep gedaan op de methodologie zoals opgesteld door de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij [Debruyne W. & Van Rensbergen J., 1994].

Voor deze laatste wordt gebruik gemaakt van een bottom-up berekening. Hiertoe wordt uitgegaan van het aantal dieren in de veestapel. De toegepaste emissiefactoren zijn, tenzij anders vermeld, afkomstig van de herziene IPCC 1996 [IPCC 1996b] of 2006 [IPCC 2006] richtlijnen. De inputdata zijn afkomstig van het Nationaal Instituut voor Statistiek (NIS), de mestbank van de Vlaamse milieumaatschappij (VLM) en het Departement Landbouw en Visserij (dLV).

De nieuwe methodologie die de CH₄-emissie door de runderen tijdens verteringsprocessen berekent, houdt o.a. rekening met de netto-energie die het dier nodig heeft om te voorzien in zijn onderhoud, groei, lactatie (bij melk- en zoogkoeien), dracht. Dit alles wordt gekoppeld aan de opgenomen verteerbare energie die op zijn beurt afhankelijk is van het type veevoeder. De methodologie is gebaseerd op het Tier 2 niveau zoals beschreven in de herziene IPCC 1996 richtlijnen.

De nieuwe methodologie die de berekening van de CH₄-emissie vanuit de opslag van dierlijke runder- en varkensmest beschrijft, volgt eveneens het Tier 2 niveau zoals beschreven in de herziene IPCC 1996 richtlijnen.

Locatie op de server

De Excelfiles van de volledige tijdreeks vanaf 1990 met de berekening van de CH₄-emissie door de veeteelt zijn terug te vinden op de algemene map van de Emissie Inventaris Lucht Z:\afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\Methaan (CH₄)\CH₄ vanaf 12okt08 TE GEBRUIKEN VOOR ALLE RAPPORTERINGEN

1.1.1. Berekening van de CH₄-emissie uit verteringsprocessen van dieren

Situering

Methaan uit verteringsprocessen wordt geproduceerd in herbivoren (plantenetters) als een bijproduct van het verteringsproces.

Gezien het feit dat runderen (melkvee en niet-melkvee) een keysource zijn volgens de IPCC *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories* [IPCC 2001] wordt voor deze dierencategorie een Tier 2 methodologie gehanteerd zoals beschreven in de herziene IPCC 1996 richtlijnen. De emissie van deze dierencategorie wordt berekend in het werkblad 'Tier 2 199x enteric cattle' of 'Tier 2 200x enteric cattle' dat te vinden is in bovenstaande locatie op de server voor het desbetreffende jaar. De hier berekende emissies worden dan via een link automatisch overgezet in het werkblad 'CH₄VEE199X totaal' of 'CH₄VEE200X totaal'.

Voor de berekening van de CH₄-emissie uit verteringsprocessen van de andere dieren (schapen, geiten, varkens, paarden en ezels) wordt uitgegaan van de Tier 1 methode zoals voorgesteld in de IPCC-richtlijnen [IPCC 1996]. De berekening vindt men in het tabblad 'CH₄VEE199X totaal' of 'CH₄VEE200X totaal'.

Vertering schapen, geiten, varkens, paarden en ezels: Tier 1

Deze methode is een eenvoudige vermenigvuldiging van activiteitsdata met de overeenkomstige emissiefactor.

Deze laatste, de emissiefactoren, worden overgenomen uit het IPCC werkboek *The revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Workbook* [IPCC 1996 a].

De activiteitsdata, namelijk de dieren aantallen, worden voor 1990 tem 1999 verkregen van het Nationaal Instituut voor Statistiek (NIS) en vanaf 2000 van de Mestbank bij de VLM.

Dezelfde categorieën (schapen, geiten, varkens, paarden en ezels) worden aangenomen met uitzondering van buffels en kamelen daar die in Vlaanderen niet voorkomen. Voor schapen, geiten, varkens, paarden en ezels wordt de emissiefactor voor ontwikkelde landen gehanteerd uit tabel 4-2 van het werkboek. Het NIS voert jaarlijks in de maand mei een telling uit bij alle landbouwbedrijven die

landbouwproducten voortbrengen om ze te verkopen en die hun bedrijfszetel in België hebben, alsook bij de openbare of semi-openbare instellingen die minstens één are grond bewerken of dieren houden, ongeacht het feit of ze produceren voor de verkoop. Onder landbouwproducten dient te worden verstaan: plantenteelt en veeteelt. Sinds 2008 is de landbouwtelling een steekproefenquête geworden. Van de kleinere bedrijven wordt slechts één op twee ondervraagd. De totale steekproefverhouding bedraagt 75%. Voor de 25% niet ondervraagde exploitaties werd een imputatiesysteem toegepast.

Het volgend jaar wordt dan de andere 25% bevraagd zodat er om de 2 jaar een totaal beeld kan gevormd worden. In 2010 is er opnieuw een exhaustieve landbouwtelling georganiseerd om te voldoen aan de Europese wetgeving. Dit houdt in dat in 2010 opnieuw alle landbouwers bevraagd werden.

De mestbank van de VLM inventariseert jaarlijks de dierlijke mestproductie. Hiertoe krijgt elke landbouwer zijn gepersonaliseerde aangifte in de brievenbus. Op die manier wordt ook, naast de dieraantallen, de N-productie per diersoort verkregen.

Input data

Aantal dierequivalenten

Het aantal dieren per diercategorie wordt opgevraagd bij het NIS voor data van 1990 tem 1999.

Contactpersoon: Danielle Collin-Schots

danielle.collin-schots@economie.fgov.be

02/277 73 54

Catherine Wuyts

catherine.wuyts@economie.fgov.be

02/548 66 71

webstek: <http://economie.fgov.be>

Aanvraag: Vanaf februari jaar X

Wat: *Resultaten van de Landbouwtelling jaar X-1
tabel B-2: gereduceerde lijsts van variabelen: resultaten per gemeente;
tabel A: uitgebreide lijst van variabelen voor België, de gewesten, de provincies en de landbouwstroken.*

Verwerking: De tabellen die op deze manier bekomen worden omvatten tem 2007 alle niveaus van diercategorieën (gekaracteriseerd door een code die overeenstemt met de codes in de catalogus) per Vlaamse gemeente. De gemeenten worden gekarakteriseerd door een algemeen aanvaarde NIS code. De eerste positie van die code van vijf cijfers geeft de provincie weer. Voor Vlaanderen is dit:

1xxxx = Antwerpen

23xxx = Brabant, Halle-Vilvoorde

24xxx = Brabant, Leuven

3xxxx = West-Vlaanderen

4xxxx = Oost-Vlaanderen

7xxxx = Limburg

opmerking: De NIS code 99999 bevat de gegevens van de vertrouwelijke gemeenten, dit zijn gemeenten die slechts 5 of minder aanvevers hebben. Om die reden mogen de resultaten per gemeente niet gepubliceerd worden, hoewel er wel degelijk een telling heeft plaats gevonden. De gemeenten waarover het gaat zijn wel gekend, maar niet de verdeling ervan. De gemeenten worden in de tabellen weergegeven met '-' voor alle diercategorieën. Om toch een cijfer aan deze vertrouwelijke gemeenten in de inventaris toe te kennen wordt het totaal aantal van code 99999 gedeeld door het aantal vertrouwelijke gemeenten (m.a.w. het aantal gemeenten waar '-' staat) en het resultaat hiervan wordt aan elke vertrouwelijke gemeente toegekend.

Vanaf 2008, door het invoeren van de steekproefenquête is deze gedetailleerde lijst van variabelen op niveau van de gemeente niet meer beschikbaar.

Het aantal dieren per diercategorie wordt opgevraagd bij de mestbank van de VLM voor data vanaf 2000. dit is op Vlaams niveau voor het jaar X-1.

Contactpersoon: Bruno Fernagut

Bruno.Fernagut@vlm.be

02/543 72 30

Aanvraag: juni jaar X

Wat: Dieraantallen en N-productie op niveau Vlaanderen X-1 voor de verschillende diercategorieën

Verwerking: De dieraantallen staan samen met de bruto N-productie al in de goede vorm.

Emissiefactoren

De gehanteerde emissiefactoren worden overgenomen uit het IPCC werkboek. Deze zijn defaultfactoren en worden bijgevolg niet jaarlijks aangepast tenzij het IPCC nieuwe factoren aanduidt of regiospecifieke waarden worden bekomen.

Concrete uitwerking

De Excellfile voor de berekening van de CH₄-emissie uit de dierlijke mestopslag omvat vier werkbladen:

- Het werkblad 'CH4VEE199X totaal' of 'CH4VEE200X totaal' bevat twee luiken. Enerzijds het luik vertering en anderzijds het luik mestopslag. Het luik vertering bevat de samenvatting van de CH₄-emissie t.g.v. verteringsprocessen van runderen en de Tier 1 berekening van de CH₄-emissie door de varkens, schapen, geiten, paarden en ezels t.g.v. verteringsprocessen. Het tweede luik bevat de samenvatting van de CH₄-emissie t.g.v. de mestopslag.
- Het werkblad 'Tier 2 199X enteric cattle' of 'Tier 2 200X enteric cattle' bevat de in stappen uitgewerkte Tier 2 methodologie voor de bepaling van de CH₄ emissiefactoren en emissies t.g.v. de vertering bij runderen.
- Het werkblad 'Tier 2 199X mm cattle swine' of 'Tier 2 200X mm cattle swine' bevat de berekeningen voor de bepaling van de CH₄-emissie t.g.v. de opslag van runder- en varkensmest.
- Het werkblad 'Tier 2 199X mm other' of 'Tier 2 200X mm other' bevat de berekeningen van de CH₄-emissie t.g.v. opslag van schapen-, geiten-, paarden-, ezels- en pluimveemest.

Deel '1. Vertering' is hier van toepassing. In de kolom 'Aantal dierequivalenten' wordt via een link met de andere werkbladen de dieraantallen per desbetreffende categorie automatisch ingevuld.

De kolom 'emissiefactor' is zoals eerder gezegd een defaultfactor van IPCC en wordt niet gewijzigd tenzij recentere of regiospecifieke emissiefactoren beschikbaar komen.

De kolom 'CH₄-emissie' bevat de eigenlijke CH₄-emissie vanuit de vertering. Deze wordt berekend door middel van een achterliggende formule die per diercategorie het dieraantal vermenigvuldigt met de emissiefactor:

$$\text{CH}_4\text{-emissie (ton)} = \text{Aantal dierequivalenten} * \text{emissiefactor} / 100000$$

Finaal wordt een sommatie gemaakt van de CH₄-emissie door vertering van alle diercategorieën als ook een omrekening naar Gg (dit is handig bij het invullen van de CRF-reporter).

Melkvee en niet-melkvee: Tier 2

Melkvee en niet-melkvee zijn een keysource categorie volgens de IPCC Good Practice Guidance [IPCC 2001]. De gehanteerde Tier 2 methodologie voor de berekening van de CH₄-emissie t.g.v. vertering door runderen is deze zoals beschreven in de herziene IPCC 1996 Guidelines.

De dieraantallen komen zoals eerder vermeld van de 1-mei tellingen van het NIS voor 1990 tem 1999 en van de Mestbank (VLM) vanaf 2000. Data als gemiddelde gewichten, gewichtstoename, matuur gewicht, melkproductie zijn afkomstig van het Departement Landbouw en Visserij. De emissiefactoren voor elke subcategorie van de runderen worden bepaald op basis van de berekende totale energie opname (gross energie intake) of GE en de methaanconversiefactor voor de respectieve subcategorie.

Input data

Aantal dierequivalenten

Het aantal dieren per diercategorie wordt opgevraagd bij het NIS of VLM zoals reeds eerder beschreven (punt 1.1.1)

Gemiddeld gewicht, gewichtstoename, matuur gewicht en voedersituatie

Deze data werden verkregen door het Departement Landbouw en Visserij. Die data werden in 2008 éénmalig opgevraagd. Het is uiteraard niet de bedoeling deze data jaarlijks worden aangepast. Afstemming met andere modellen is wel nodig. Indien deze in de toekomst worden aangepast dan moet dit ook in de andere modellen worden meegenomen.

Contactpersoon: Suzy Van Gansbeke (als coördinator van data)

suzy.vangansbeke@lv.vlaanderen.be

09/272 23 07

Ivan Reyckaert (voor melkvee)

ivan.ryckaert@lv.vlaanderen

	050/20 76 90
Aanvraag:	Niet jaarlijks op te vragen. Laatste aanpassing in 2008. volgende rond 2015.
Wat:	Begin gewicht, eind gewicht (= matuur), gemiddeld gewicht in kg en gewichtstoename in kg/dag per subcategorie. Voedersituatie per diercategorie indien beschikbaar.
Verwerking:	De data worden in de gevraagde vorm geleverd.

Melkproductie en vetpercentage melk

De melkproductie per melkkoe en per dag en het vetpercentage van de melk worden verkregen via het Departement Landbouw en Visserij. De melkproductie wordt opgesplitst in twee delen: enerzijds de leveringen van volle melk die de producenten verplicht maandelijks moeten doorgeven. Die worden per burgerlijk jaar (1/01 tem 31/12) samengeteld. De Vlaamse producenten verkopen zowel aan Vlaamse als aan Waalse kopers. Beide moeten worden meegerekend. Daarnaast zijn er ook de rechtstreekse verkopen op de hoeve door de Vlaamse producenten. Deze zijn echter jaarlijks en per melkjaar (1/04 tem 31/03) gekend. Kanttekening hierbij: de data per burgerlijk jaar zijn slechts vanaf 2004 beschikbaar. Daarvoor worden de melkleveringen per melkjaar berekend. De zo bekomen melkproductie van het desbetreffende jaar wordt dan gedeeld door het aantal koeien (NIS) van dat jaar en door het aantal dagen per jaar. Het vetpercentage volgt uit analyses.

Contactpersoon:	Caroline Engelen Caroline.Engelen@lv.vlaanderen.be 02/5527524
Aanvraag:	eind juni X
Wat:	melkleveringen (leveringen verwerkt per burgerlijk jaar en de rechtstreekse verkopen verwerkt per campagnejaar (= melkjaar) en vetpercentage.
Verwerking:	De melkleveringen worden per liter uitgedrukt en moeten dus nog met de omrekeningsfactor van 1.03kg/L omgezet worden naar kg. Deze moeten dan gedeeld worden door het aantal melkkoeien en door het aantal dagen van het jaar.

De melkproductie van zoogkoeien per zoogkoe en per dag wordt bekomen via het departement van landbouw en Visserij (dLV) en is een defaultwaarde gehanteerd in Frankrijk. Deze werd getoetst aan de Vlaamse landbouwsituatie en goedgekeurd voor gebruik. Deze waarde dit niet jaarlijks te worden geüpdated.

Contactpersoon:	Stijn Jourquin Stijn.jourquin@lv.vlaanderen.be
-----------------	---

Berekeningsfactoren

De emissiefactoren voor elke subcategorie worden bepaald a.d.h.v. de totale energie opname (GE) van de respectieve subcategorie en de methaanconversie factor (Ym). In opeenvolgende stappen wordt de GE berekend. Deze stappen bevatten de verschillende formules voor de berekening van achtereenvolgens de netto energie nodig voor het onderhoud (NEm), voor het bekomen van voedsel (NEfeed), voor de groei (NEa), enkel voor melk- en zoogkoeien voor de lactatie (NEl) en enkel voor zoogkoeien voor de dracht (NEp). Deze stappen en formules worden analoog de herziene IPCC 1996 guidelines: the reference manuel opgesteld tenzij anders vermeld.

NEmaintenance:	De netto energie voor het onderhoud wordt berekend a.d.h.v. een coëfficiënt uit de IPCC 2000 GPG tabel 4.4.
NEfeed:	De netto energie nodig voor voedselopname wordt berekend als X% van de netto energie nodig om te voorzien in het onderhoud. In de IPCC 2000 GPG wordt 17% voorgesteld voor grazende dieren en 0% voor dieren op stal (tabel 4.5). Hier moet rekening gehouden worden met de Vlaamse situatie en dus de allocatie voor elke diersoort per mestopslagsysteem. Bv. melkvee dat 42% van de tijd graast krijgt een coëfficiënt van 7,14% van NEm.
NEgrowth:	De netto energie nodig voor de groei wordt berekend a.d.h.v. de formule en coëfficiënten zoals weergegeven in de IPCC 1996 GPG vergelijking 4.3a.
NElactation:	Melkproductie en vetpercentage van melkkoeien worden jaarlijks aangepast en voor zoogkoeien constant gehouden.

- NEpregnancy:** De netto energie nodig voor de dracht bij zoogkoeien wordt berekend a.d.h.v. de formule zoals beschreven in de IPCC 2006 Guidelines (vergelijking 10.13). De gehanteerde zwangerschaps coëfficiënt bedraagt deze zoals voorgesteld in tabel 10.7 van deze Guidelines. Eveneens moet gecorrigeerd worden met een factor die aangeeft hoeveel tijd van de tijd de zoogkoeien in dracht zijn (bv: 80%).
- Verteerbare energie:** De verteerbare energie (DE%) per veevoedersoort als percentage van de GE voor slachtkoeien en melkkoeien is afkomstig van een nederlands rapport [Smink W. et al (2004)] gebaseerd op de voedersituatie in Vlaanderen zoals die jaarlijks evolueert. Deze laatste wordt berekend a.d.h.v. de melkproductie. Voor de Excelbronfile zie Q:\landbouw\Methaan (CH₄)\CH₄ vertering Tier 2 \ info rond vee aangepast door Inge. Hier moet de melkproductie in gelijknamig werkblad aangevuld worden en in werkblad veevoeder moet cel F15 naar het correcte jaar in werkblad 'melkproductie' verwijzen. Voor andere runderen is GE% gebaseerd op deze zoals beschreven in de herziene IPCC 1996 richtlijnen.
- Methaanconversiefactor:** De methaanconversiefactor is deze zoals aangegeven in de herziene IPCC 1996 richtlijnen. De methaanconversiefactor voor slachtkalveren 100% gevoerd met kunstmelk is 0%. Vanaf 2007 wordt ook ruwvoer toegediend (14%). Dit moet in de Ym worden verrekend.

Concrete uitwerking

De Excelfiles die hier van belang zijn, zijn de werkbladen 'Tier 2 199X enteric cattle' of 'Tier 2 200X enteric cattle'. Hierin worden de gele cellen indien nodig ingevuld. Gewichtsdata zijn niet jaarlijks aan te passen. Dieraantallen, melkproductie, vetpercentage wel. Ook het DE% wordt manueel in elke formule waar die in voorkomt jaarlijks aangepast aan de voedersituatie bij melkvee of andere indien beschikbaar. Hiervoor dient zoals hierboven bij berekeningsfactoren beschreven de bronfile erbij genomen te worden. Eens deze data zijn ingevuld, worden in opeenvolgende stappen de emissiefactoren en emissies automatisch berekend. Deze berekende emissies worden dan automatisch overgenomen via een link naar het werkblad 'CH₄VEE199X totaal' of 'CH₄VEE200X totaal'.

1.1.2. Berekening van de CH₄-emissie uit dierlijke mestopslag

Situering

Uitwerpselen van vee bestaan in hoofdzaak uit organisch materiaal. Wanneer dit organisch materiaal ontbindt in een anaëroob milieu, wordt onder invloed van methanogene bacteriën methaan geproduceerd. Dergelijke anaërobe condities treft men aan wanneer dieren in grote aantallen samen geplaatst worden en waar de uitwerpselen bijgevolg in één ruimte (mestkelder of op een mesthoop) gedurende een bepaalde tijd opgeslagen worden.

Voor de berekening van de CH₄-emissie worden twee methodologiën gehanteerd afhankelijk van de diercategorie. Enerzijds een methodologie (zie tabblad 'Tier 2 199X mm cattle swine' of 'Tier 2 200x mm cattle swine') voor de berekening van de CH₄-emissie uit mestopslag van runderen en varkens en anderzijds een methodologie voor de overige dieren: schapen, geiten, paarden, ezels, pluimvee (zie tabblad 'Tier 2 199X mm other' of 'Tier 2 200X mm other'). Deze wijziging van methodologie gebeurde naar aanleiding van de desk review in september 2008 en is nodig gezien de runderen en varkens een key-source categorie vormen en dus volledig via het Tier 2 niveau zoals beschreven in de herziene IPCC 1996 richtlijnen moeten berekend worden. Voorheen - en nu nog steeds voor de andere diersoorten - werd een Tier 2 niveau toegepast zoals ontwikkeld door VITO in 1994 [Debruyne W. & Van Rensbergen J., 1994].

In de IPCC-richtlijnen wordt aangestuurd om de diercategorieën zover als mogelijk op te splitsen. In de landbouwtekening van het NIS is voldoende data beschikbaar om aan deze vraag te voldoen. De verschillende diercategorieën zijn terug te vinden in het werkblad 'CH₄VEE199X totaal' of 'CH₄VEE200X totaal', punt '2. manure management'.

De gevormde methaanemissie uit dierlijke mest is sterk afhankelijk van de mesteigenschappen en van de manier waarop de dieren gehouden worden. Hiertoe zijn verschillende factoren essentieel voor een goede inschatting van de CH₄-emissie. Deze factoren worden hieronder verder uitgelegd, maar hier kan reeds aangehaald worden dat het enkel defaultfactoren betreft, enerzijds afgestemd op de Vlaamse situatie, anderszijds de default factoren zoals voorgesteld in het IPCC handboek *The revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual* [IPCC 1996 b],

the *IPCC 2006 Guidelines* [IPCC 2006] of uit het EPA rapport van Casada en Safley [Casada M.E. & Safley L.M.J. (1990)].

schapen, geiten, paarden, ezels en pluimvee: regiospecifieke Tier 2

Input data

Aantal dierequivalenten

Het aantal dieren per diercategorie wordt naargelang het jaartal opgevraagd bij het NIS (1990 tem 1999) of bij de Mestbank van de VLM (vanaf 2000) zoals reeds eerder beschreven (punt 1.1.1).

Berekeningsfactoren

De methodiek voor de berekening van de CH₄-emissie is zoals eerder vermeld gebaseerd op het Tier 2 niveau, maar wordt verder uitgewerkt met behulp van factoren die van toepassing zijn op de Vlaamse landbouwsituatie of afkomstig zijn uit de internationale literatuur. Hiertoe wordt beroep gedaan op de knowhow van diverse experts binnen Vlaanderen.

Gewicht: Het gewicht wordt uitgedrukt in kg.

Het gewicht is een defaultfactor die jaarlijks ongewijzigd blijft, tenzij recentere informatie beschikbaar komt.

Het gewicht van elke diercategorie zoals die voorkomt in het werkblad 'Tier 2 200X mm other' is afkomstig van het Departement Landbouw en Visserij, met uitzondering van pluimvee die afkomstig is van de Vlaamse Landmaatschappij. Deze laatste is het gewicht van het dier rond de leeftijd van 1 jaar en wordt bepaald op basis van het slachtgewicht. De term gewicht kan hierbij dan ook in de meeste gevallen gezien worden als de slachtwaarde. Voor de andere diersoorten is het gewicht de gemiddelde waarde.

Integrator: Deze parameter wordt uitgedrukt in procent.

De integrator is enkel voor pluimvee van belang en houdt rekening met het feit dat een aantal diercategorieën geslacht wordt voor ze de leeftijd van 1 jaar bereiken. Hierdoor ligt hun gemiddeld gewicht lager dan het slachtgewicht, wat weergegeven wordt met een integrator kleiner dan 1. deze integrator is een defaultfactor en afkomstig van de VLM.

Mestproductie: De mestproductie wordt uitgedrukt in kg / dag / 1000kg.

De waarde voor de mestproductie wordt bekomen vanuit de internationale literatuur. Meer bepaald vanuit een publicatie van het United States Environmental Protection Agency [Casada M.E. & Safley L.M.J., 1990]. Dit is dus ook een defaultwaarde.

Vluchtig gedeelte: Het vluchtig gedeelte wordt uitgedrukt in procent.

De potentiële methaanemissie is hoofdzakelijk afhankelijk van de kwantiteit van de inhoud van het degradeerbaar organisch materiaal of het vluchtig gedeelte (VS of volatile solids) van de mest. Deze VS-inhoud wordt grotendeels bepaald door de diercategorie en de manier waarop het dier gevoed wordt.

Opnieuw wordt hier de data van Casada et al. gehanteerd en gaat het dus ook om een defaultwaarde [Casada M.E. & Safley L.M.J., 1990].

Methaanemissiepotentieel: Het emissiepotentieel wordt uitgedrukt in m³ / kg vluchtig gedeelte.

De mate waarin de vluchtig stoffen ook een bron zijn van methaan, wordt weergegeven met de methaanemissiepotentiaal (Bo). Bo geeft met andere woorden weer hoeveel de maximum methaan producerende capaciteit van de mest bedraagt.

Ook deze waarde wordt als default aangenomen [IPCC 1996b; tabel B-7].

Methaanconversiefactor: De methaanconversiefactor wordt uitgedrukt in procent.

Om finaal te kunnen berekenen welke methaanemissie effectief gerealiseerd wordt dient men te beschikken over de methaanconversiefactor. Deze factor duidt de fractie van het emissiepotentieel aan dat effectief als methaan geëmitteerd wordt voor elk type van mestopslag. Deze factor is sterk temperatuursafhankelijk. Zo zal vloeibare mest die opgeslagen wordt onder warme condities methaanvorming en methaanemissie bevorderen, wat resulteert in een hoog methaanpotentieel. Anderzijds zal mest die opgeslagen wordt als droog materiaal in een koud klimaat niet snel methaan produceren en dus een verwaarloosbaar methaanpotentieel toegekend krijgen.

Deze waarde wordt eveneens als default aangenomen [IPCC 1996b & IPCC 2006].

Densiteit: Deze parameter wordt uitgedrukt in kg / m³.

De methaandensiteit wordt gelijk gesteld aan 0,662 kg / m³.

Concrete uitwerking

De Excellfile voor de berekening van de CH₄-emissie uit de dierlijke mestopslag omvat vier werkbladen. Zie hiervoor bij punt 1.1.1, onder het luik 'concrete uitwerking'.

Het werkblad Tier 2 200X mm other' bevat de eigenlijke methodologie en berekening van de CH₄-emissie door opslag van schapen-, geiten-, paarden-, ezels- en pluimveemest.

In de kolom 'Aantal dieren' dienen de dieren aantallen per desbetreffende diercategorie ingevuld te worden.

De volgende kolommen 'Gewicht', 'Integrator', 'Mestproductie', 'Vluchtig gedeelte', 'Emissiepotentieel' en 'Methaan potentieel' zijn zoals onder het puntje 'berekeningsfactoren' beschreven defaultfactoren en variëren slechts wanneer recentere data beschikbaar komt.

De kolom 'CH₄ geproduceerd (m³)' bevat de methaanemissie uitgedrukt in de volume-eenheid kubieke meter (m³). Deze waarde past zich automatisch aan als de velden van de achterliggende formule worden gewijzigd.

De achterliggende formule (F1) is:

$$\text{CH}_4 \text{ (m}^3\text{)} = \text{Aantal dieren} * \text{Gewicht} * I * M * 365 / 1000 * \text{VS} / 100 * \text{Bo} * \text{MCF}$$

met:

I = de integrator in procent

M = de mestproductie in kg / dag / 1000 kg

VS = het vluchtig gedeelte in procent

Bo = het methaanemissiepotentieel in m³ / kg vluchtig gedeelte

MCF = de methaanconversiefactor uitgedrukt in procent

De kolom 'Densiteit' bevat de densiteit van CH₄ = 0,67 kg/m³.

De kolom 'CH₄ geproduceerd (ton)' bevat de finale omrekening van volume-eenheid tot gewichtseenheid. Deze waarde wordt ook automatisch aangepast als de velden van de achterliggende formule worden gewijzigd.

De achterliggende formule (F2) is:

$$\text{CH}_4 \text{ (ton)} = \text{CH}_4 \text{ (m}^3\text{)} * \text{Densiteit}$$

met:

CH₄ (m³) = de hoeveelheid geproduceerde CH₄ in m³

melkvee, niet-melkvee en varkens: Tier 2

Input data

Aantal dierequivalenten

Het aantal dieren per diercategorie wordt naargelang het beoogde jaar opgevraagd bij het NIS (1990 tem 1999) en bij de Mestbank van de VLM (vanaf 2000) zoals reeds eerder beschreven (punt 1.1.1).

Totale Energie Opname

GE van runderen wordt via een link overgenomen uit het tabblad 'Tier 2 200X enteric cattle'.

De GE van varkens, eerder een defaultwaarde uit de IPCC 1996 richtlijnen [IPCC 1996b] tabel A-4, wordt sinds het inventarisjaar 2011 niet langer gebruikt voor de berekening van het vluchtig gedeelte. De VS wordt rechtstreeks bekomen.

Berekeningsfactoren

De emissiefactoren voor elke subdiercategorie worden bepaald a.d.h.v. het vluchtig gedeelte in droog gewicht van de geëxcreteerde mest (VS in kg dm/dag), het emissiepotentieel (Bo) en de methaanconversiefactoren (MCF%). De methodologie beschreven in de herziene 1996 IPCC richtlijnen [IPCC 1996b] wordt volledig gevolgd.

Verteerbare energie: De verteerbare energie (DE%) per veevoedersoort als percentage van de GE (zie hoger punt 1.1.1 onder 'melkvee en niet melkvee: Tier 2')
Uitgedrukt in %.

Asgehalte: Het asgehalte van de mest (ASH%) wordt uitgedrukt in % en is een IPCC 1996 default factor.

Methaanemissiepotentieel: Het emissiepotentieel wordt uitgedrukt in m³ / kg vluchtig gedeelte. Zie punt 1.1.1.

Methaanconversiefactor: Het methaanpotentieel wordt uitgedrukt in procent.

Fractie type mestopslag: per diersoort de fractie waarop de mest wordt opgeslagen in de verschillende mestopslagsystemen (MS%). Deze fractie is regiospecifiek en moet gelijk zijn voor alle binnen de landbouw gehanteerde modellen.

Uitgedrukt in %.

VS varkens: Het vluchtig gedeelte van de geëxcreteerde mest voor varkens wordt rechtstreeks bekomen via het varkensloket voor de verschillende subcategorieën.

Contactpersoon: Sarah De Smet

Sarah.desmet@varkensloket.be

Concrete uitwerking

Het werkblad dat hier van belang is, is 'Tier 2 200X mm cattle swine'. Hierin worden jaarlijks de gele cellen (dieraantallen) ingevuld. De grijze cellen zijn cellen die ofwel een formule bevatten ofwel een default factor.

De factor GE wordt voor de verschillende rundercategorieën berekend in het luik vertering en wordt via een link overgenomen van het tabblad 'Tier 2 200X enteric cattle'.

Het vluchtig gedeelte in droog gewicht van de geëxcreteerde mest (VS in kg dm/dag) wordt automatisch berekend. De VS voor de verschillende subdiercategorieën van varkens wordt niet met onderstaande formule berekend. Maar is afkomstig van het varkensloket.

De achterliggende formule is:

$$VS \text{ (kg dm/day)} = \text{Intake (MJ/day)} * (1\text{kg} / 18,45\text{MJ}) * (1 - \text{DE\%}/100) * (1 - \text{ASH\%}/100)$$

met:

VS = vluchtig gedeelte in kg droge materie per dag

Intake = totale energie opname (GE%) in procent

DE% = verteerbaarheid van het veevoeder in procent

ASH% = asgehalte van de mest in procent

De emissiefactor per diercategorie wordt vervolgens berekend a.d.h.v. volgende formule:

$$EF_i \text{ (kg CH}_4\text{/dier)} = VS_i * 365 \text{ days/yr} * Bo_i * 0,67 \text{ kg/m}^3 * \sum MCF_j * MS\%_{ij}$$

met:

EF_i = jaarlijkse emissiefactor (kg) voor subdiercategorie *i*

VS = vluchtig gedeelte in kg droge materie per dag voor subdiercategorie *i*

Bo = methaanemissiepotentieel in m³/kg VS voor subdiercategorie *i*

MCF_j = methaanconversiefactor in % voor mestopslagsysteem *j*

MS%_{ij} = fractie mest per subdiercategorie *i* opgeslagen volgens mestopslagsysteem *j* in procent

De totale methaanemissie per diersubcategorie wordt dan berekend door vermenigvuldiging van het aantal dieren met de respectieve emissiefactor. Deze berekening gebeurt ook automatisch met achterliggende formule:

$$\text{CH}_4 \text{ (ton/jaar)} = EF \text{ (kg CH}_4\text{)} * \text{aantal dieren}$$

Berekening van de totale CH₄-emissie door de veeteelt

De totale CH₄-emissie door de veeteelt in Vlaanderen is de som van de methaanemissie uit de verteringsprocessen en de dierlijke mestopslag. Hiervoor worden in de Excelfile tabblad 'CH₄VEE200X totaal' in de kolom 'CH₄-emissie' de methaanemissie door vertering (punt 1.1.1) en vanuit mestopslag (punt 1.1.2) met elkaar opgeteld. Dit gebeurt automatisch, via linken worden de subtotalen in de verschillende werkbladen opgehaald.

1.2. Berekening van de CH₄-emissie uit de natuur- en landbouwgrond

In de richtlijnen van IPCC wordt geen methodologie opgegeven voor de berekening van de methaanemissie uit de natuur- en landbouwgrond.

Sinds het inventarisjaar 2003 wordt voor de berekening van de CH₄-emissie uit de natuur- en landbouwgrond een nieuwe methodologie aangewend daar onderstaande aanname na expertanalyse correcter blijkt en aldus een betere weerspiegeling is van de realiteit. De achtergronddocumentatie zoals die in principe ook hieronder wordt beschreven kan teruggevonden worden in de algemene map

van EIL Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\bodembezetting CH4 en N2O. Deze communicatie gebeurde hoofdzakelijk via e-mail.

Voor de bepaling van de CH₄-emissie uit de natuur- en landbouwgrond wordt een opsplitsing gemaakt naar verschillende emissiebronnen. Dit zijn de zoetwateroppervlakten alsook de vochtige bodems.

Anderzijds kunnen broeikasgassen waaronder methaan ook weer opgenomen worden uit de atmosfeer, men spreekt dan van putten of sinks. Hieronder worden ze verder afzonderlijk besproken.

Locatie op de server

De jaarlijks aan te passen Excelfiles van de volledige tijdreeks vanaf 1990 met de berekening van de CH₄-emissie door de natuur en landbouwgrond zijn terug te vinden op de server op volgende locatie Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\methaan (CH4) uit en in bodem\CH4 natuur TE GEBRUIKEN FILES.

• **De bodem als sink van CH₄**

Methaanopname uit de atmosfeer en de hieruit volgende vastlegging van koolstof in de bodem gebeurt door methaanoxidatie. Methaanoxidatie gebeurt in Vlaanderen hoofdzakelijk in bosbodems, landbouwgronden en graslanden. Factoren die een rol spelen in de graad van methaanoxidatie zijn onder meer landgebruik, bodemtextuur, bodemvochtigheid e.d.

Wat landgebruik betreft wordt vastgesteld dat in bosbodems meer methaanoxidatie plaatsgrijpt dan in akkerland en grasland en in akkerland dan weer meer dan in grasland [Boeckx P. & Van Cleemput O., 1997 a].

Uit onderzoek aan de faculteit Bio-ingenieurswetenschappen van de Universiteit Gent worden volgende opnamefactoren naar voren geschoven [Boeckx P. & Van Cleemput O., 2001 a]:

Bosbodem:	3,5 kg CH ₄ / ha / jaar
Akkerland:	1,3 kg CH ₄ / ha / jaar
Grasland:	2,1 kg CH ₄ / ha / jaar

Via collega Miet D'heer (verantwoordelijk voor de LULUCF sector) worden de oppervlaktes bos, akkerland en grasland bekomen voor de volledige tijdreeks. Afstemming met de sector LULUCF is noodzakelijk: er moet steeds nagegaan worden of de arealen geüpdated werden.

De oppervlaktes worden vervolgens vermenigvuldigd met bovengenoemde opnamefactoren.

Input data

Arealen bos, akkerland en grasland

Via collega Miet D'heer (verantwoordelijk voor de LULUCF sector) worden de oppervlaktes bos, akkerland en grasland bekomen voor de volledige tijdreeks. Afstemming met de sector LULUCF is noodzakelijk: er moet steeds nagegaan worden of de arealen geüpdated werden. Voor de LULUCF sector werd een matrix opgesteld die alle landgebruiken en veranderingen in landgebruik uitdrukt in arealen.

Berekeningsfactoren

Opnamefactoren: De opnamefactoren voor bosbodem, akkerland- en graslandbodem zijn hierboven reeds besproken. Deze dienen niet jaarlijks aangepast te worden, tenzij nieuwe informatie beschikbaar komt.

Concrete uitwerking

De Excelfiles hier van belang zitten in de map 'Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\methaan (CH4) uit en in bodem\CH4 natuur TE GEBRUIKEN FILES\ID1 1990 200X'.

Deze data worden dan via een link overgenomen in het werkblad 'tijdreeks'. Hier moet enkel in de laatste kolom het laatste jaar toegevoegd worden (of indien nieuwe data voorhanden zijn, update). De berekening wordt dan automatisch doorgevoerd.

Dit alles kan dan in de file 'CH4emissie natuur 1990-200X', werkblad 'totaal' toegevoegd worden. Dit kan dan dienen voor het jaarrapport Lozingen in de lucht.

• **De CH₄-emissie vanuit waterverzadigde en halfwaterverzadigde bodems**

Waterverzadigde bodems worden in de internationale literatuur weergegeven met de term 'wetlands'. Onder wetlands worden gronden begrepen die permanent of tijdelijk overspoeld zijn. In Vlaanderen kan 46053 ha beschouwd worden als wetland. In natuurlijke wetlands wordt methaan gevormd door microbiële decompositie van organisch materiaal in de anaërobe zone (methanogenese). Wanneer methaan vanuit de anaërobe zone opwaarts diffundeert doorheen de aërobe zone wordt het methaan geoxideerd: dit proces noemt men methanotrofie. Naast diffuse processen, kan het methaan uit de anaërobe zone ontsnappen door opborreling (emissie door middel van luchtbelletjes in de waterkolom of via waterplanten).

Voor de berekening van de CH₄-emissie uit deze bron wordt uitgegaan van een onderzoek uitgevoerd aan faculteit Bio-ingenieurswetenschappen van de Universiteit Gent [Boeckx P. & Van Cleemput O., 1997 b] naar de methaanemissie capaciteit van waterverzadigde bodems. Hierbij wordt zowel gekeken naar de methaanoxidatie als de methaanemissie, waarbij blijkt dat het nettoresultaat een hogere methaanemissie geeft uit wetlands met een slechte drainagecapaciteit omdat de bodemhydrologie resulteert in condities die methaanproductie bevorderen en methaanafname reduceren. Op basis hiervan konden drie drainageklassen worden onderscheiden die bijdragen tot de CH₄-emissie. Namelijk bodems met slechte, tamelijk slechte en onvoldoende drainage. Aan elk van deze kan een CH₄-emissiefactor worden toegekend, uitgedrukt in mg CH₄ per m² per dag, respectievelijk 5,41; 2,04 en 1,44. Op basis van de digitale bodemkaart en met behulp van expertise in het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW) worden de oppervlakten die overeenkomen met bovenstaande drainageklassen bekomen. Door vermenigvuldiging van deze oppervlakten met hun overeenkomstige emissiefactor wordt de CH₄-emissie vanuit de wetlands bekomen. Deze methodologie moet met enige voorzichtigheid gehanteerd worden. Het is een benadering die na expertconsultatie wordt goedgekeurd, maar er zijn nog een aantal opmerkingen op te maken. Zo berusten de emissiefactoren slechts op één casestudy uitgevoerd in Vlaanderen en lopende over slechts 120 dagen. Ook de koppeling tussen de drainageklassen van de bodemkaart en de emissiefactoren is niet honderd procent sluitend. Bijkomend dient opgemerkt te worden dat de gehanteerde oppervlakten afkomstig van de bodemkaart dateren van de jaren 50-70. Ondertussen zijn zeer veel gronden verder gedraineerd. Aan de Universiteit van Leuven werkt de onderzoeksgroep van professor Van Orshoven aan een procedure om voor combinaties van textuur- en drainageklassen op de bodemkaart, lange jaarreeksen van grondwaterstanden te simuleren met het neerslagoverschot als covariabele.

Deze jaarreeksen zouden een duidelijker zicht geven op de evolutie en ons aldus de mogelijkheid bezorgen de evolutie in de CH₄-emissie uit wetlands weer te geven. Dit onderzoek werd echter om financiële reden niet volledig afgewerkt, zodat op dit ogenblik nog geen gebiedsdekkende simulaties kunnen gemaakt worden voor Vlaanderen. Het biedt wel perspectieven en is dus op te volgen. Contactpersoon hiervoor is Jos Van Orshoven (jos.vanorshoven@sadl.kuleuven.ac.be).

Concrete uitwerking

De file is te vinden op Z:\afd_LMC\03_00_02_EIL Vandbouw\methaan (CH₄) uit en in bodem\CH₄ natuur TE GEBRUIKEN FILES\LIDL 1990 2007\CH₄emissie natuur 1990-2007 en wordt door gebrek aan data niet jaarlijks aangepast.

• **CH₄-emissie uit zoetwateroppervlakten**

De berekening van de CH₄-emissie uit oppervlaktewater is opnieuw een benadering en is voor verbetering vatbaar. Ze is gebaseerd op een combinatie van Nederlandse en Vlaamse emissiefactoren. Uit een Nederlands rapport 'Methane the Other Greenhouse Gas, research and policy in the Netherlands' [van Amstel A.R. & Swart R.J., 1993] worden voor meren en binnenlandse waters en kustwaters emissiefactoren gevonden die variëren tussen de 20 en 200 mg CH₄ / m² / dag. Andere Nederlandse emissiefactoren geven een range tussen de 20 en 50 mg CH₄ / m² / dag [Franken R.O.G., 1991; Bouwman A.F. & Van der Hoek K.W., 1991]. Daarom wordt een gemiddelde van 80 mg CH₄ / m² / dag of 20,4 ton CH₄ / km² / jaar aangenomen. Let hierbij op de omrekening van dag naar jaar, hier wordt geteld met 255 dagen i.p.v. 365, dit daar het groeiseizoen 255 dagen beslaat.

Op basis van het geografisch informatie systeem (GIS) is het mogelijk de wateroppervlakte in Vlaanderen bij benadering te meten. Deze GIS-analyse resulteerde in 162,5 km² wateroppervlakte (brak water en zout water niet inbegrepen, daar uit deze geen emissie optreedt).

Na vermenigvuldiging van 162 km² met 20,4 ton CH₄ / km² / jaar wordt een emissie van 3314 ton CH₄ bekomen.

De achtergrondinformatie van de GIS-analyse en emissiefactoren kan gevonden worden in de algemene map van EIL Z:\afd_LMC\03_00_02_EIL Vandbouw\bodembezetting CH₄ en N₂O, in de e-mail met als onderwerp 'CH₄-emissie bodem (natuur) finale data zoals in jaarverslag'.

Door gebrek aan data voor de volledige jaarreeks en daar kan verondersteld worden dat de zoetwateroppervlakte niet zo drastisch zal gewijzigd zijn, wordt de CH₄-emissie van 2003 overgenomen voor 1990-2003.

Concrete uitwerking

De file is te vinden op *Z:\afd_LMC\03_00_02_EIL_Vandbouw\methaan (CH4) uit en in bodem\CH4 natuur TE GEBRUIKEN FILES\LIDL 1990 2007\CH4emissie natuur 1990-2007* en wordt door gebrek aan data, voorlopig niet jaarlijks aangepast.

1.3. Berekening van de N₂O-emissie door de land- en tuinbouw

Voor de berekening van de N₂O-emissies uit de land- en tuinbouw wordt beroep gedaan op de methodologie zoals opgesteld door de vakgroep Toegepaste Analytische en Fysische Chemie van de faculteit Bio-ingenieurswetenschappen van de Universiteit Gent uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij [Boeckx P. & Van Cleemput O., 2001 b, Van Moortel E. & Boeckx P., 2000]. De titel van de onderzoeksopdracht is: 'Inventarisatie van de N₂O-emissies uit de landbouw in Vlaanderen: 1990 tot 2000'.

Het model onderscheidt drie N₂O-bronnen:

- De rechtstreekse N₂O-emissie uit landbouwgronden of N₂O-direct;
- De N₂O-emissie vanuit de opslag van dierlijke mest vóór het uitrijden op het land of N₂O-dieren;
- De onrechtstreekse N₂O-emissie als resultaat van N-verliezen uit landbouwgronden en de atmosferische depositie van NH₃ en NO_x of N₂O-indirect.

Bij de opmaak van het N₂O-model werd de IPCC-methodologie zoals beschreven in de IPCC GPG 2000 nauwgezet gevolgd. Deze IPCC-methodologie tracht de N₂O-emissies vanuit de landbouw te relateren met de landbouw N-cyclus en systemen in dewelke N getransporteerd wordt eens het landbouwsysteem verlaten wordt.

Sinds het inventarisjaar 2003 werd er een kleine wijziging op de IPCC-methodologie aangebracht (meer bepaald op de definiëring van FRACNCROI, zie verder) en dit voor de volledige jaarreeks. [Voor meer info: zie schriftelijke uitleg in het mapje 'wijzigingen lachgasmodel' dat te vinden is in de kast in lokaal 2.B.07 bij de studie van het N₂O-model].

In het model worden heel wat afkortingen gehanteerd, om deze te begrijpen dient van de studie [Boeckx P. & Van Cleemput O., 2001 b] gebruik te worden gemaakt, waar de afkortingen grondig worden uitgelegd. Het betreft hier voornamelijk de afkortingen onder de vorm 'FRACxxx'. Deze zijn op een aantal na (FRACGASF, FRACGASM, FRACLEACH en FRACGRAZ) allemaal IPCC-defaultwaarden. De niet IPCC-parameters worden verder in de tekst uitgelegd.

Locatie op de server:

De Excellfile (rekenblad) gehanteerd voor de berekening van de N₂O-emissie uit de land- en tuinbouw is terug te vinden in de algemene map van EIL *Z:\afd_LMC\03_00_02_EIL_Vandbouw\Lachgas (N2O)Vachgas inventaris TE GEBRUIKEN VOOR ALLE RAPPORTERINGEN*. Deze ene file bevat verschillende werkbladen, waarbij elk werkblad een inventarisjaar voorstelt.

Algemeen geldt dat alle geel gekleurde cellen jaarlijks opnieuw dienen ingevuld te worden. Alle grijze cellen zijn berekende waarden via een achterliggende formule en alle andere zijn defaultwaarden die bijgevolg niet jaarlijks dienen te worden aangepast.

Voor meer uitleg bij de formules en gehanteerde afkortingen wordt verwezen naar de studie uitgevoerd door de Universiteit Gent [Boeckx P. & Van Cleemput O., 2001 b].

- Het werkblad 'overzicht' bevat het overzicht van de uitkomsten van alle andere werkbladen en is gekoppeld via links met cellen van de overige werkbladen. Hier is het nodig de links mee op te schuiven als er een jaartal bijkomt. Idem voor de figuur. Let op: dit werkblad wordt ook door andere collega's gebruikt bij de opmaak van het jaarrapport en dient dus tijdig geüpdated te worden.
- Het werkblad 'arealen zoals in model 2003' is niet meer van toepassing. Dit werkblad werd in het inventarisjaar 2003 voor het eerst ingevoegd om een historisch overzicht te maken van de gewasarealen en zo onregelmatigheden op te sporen. Deze onregelmatigheden werden waar mogelijk weggewerkt en het resultaat hiervan is het werkblad 'arealen' dat vanaf dit inventarisjaar wel jaarlijks dient ingevuld te worden.
- Het werkblad 'arealen' is het inputblad voor de arealen van de gewassen in het werkblad 'Vlaanderen 200X' en is er bijgevolg aan gekoppeld. Hierin dienen alle arealen van de vermelde gewassen ingevuld te worden op basis van de door het NIS aangeleverde data. De data kunnen zo overgenomen worden. Jaarlijks dient een kolom '200X' toegevoegd te worden. Het werkblad 'arealen' biedt tevens een overzicht van de evolutie van de arealen over de volledige jaarreeks. Dit laat toe onregelmatigheden gemakkelijk op te sporen. Het is belangrijk dat de trend met voorgaande jaren steeds wordt gecontroleerd.

- Het werkblad 'opbrengst zoals in model 2003' is niet meer van toepassing. Dit werkblad werd in het inventarisjaar 2003 voor het eerst ingevoegd om een historisch overzicht te maken van de gewasarealen en zo onregelmatigheden op te sporen. Deze onregelmatigheden werden waar mogelijk weggewerkt en het resultaat hiervan is het werkblad 'opbrengsten' dat vanaf dit inventarisjaar wel jaarlijks dient ingevuld te worden.
- Het werkblad 'opbrengsten' is het inputblad voor de eetbare opbrengsten van de gewassen in het werkblad 'Vlaanderen 200X' en is er aldus aan gekoppeld. Hierin dienen alle eetbare opbrengsten van de vermelde gewassen ingevuld te worden op basis van de door het NIS aangeleverde data. De data kunnen zo overgenomen worden. Jaarlijks dient een kolom '200X' toegevoegd te worden. Het werkblad 'opbrengsten' biedt tevens een overzicht van de evolutie van de opbrengsten over de volledige jaarreeks. Dit staat toe onregelmatigheden makkelijk op te sporen. Het is belangrijk dat de trend met voorgaande jaren steeds wordt gecontroleerd.
- Het werkblad 'droge stof' bevat een overzicht van de drogestofgehalten van de gewassen zoals die vóór een correctie (update) in mei 2004 plaatsvond en na de correctie. Dit werkblad dient dus als achtergrondinformatie en mag niet verwijderd worden. Anderzijds is het werkblad niet meer van toepassing en dient het niet jaarlijks aangepast te worden. Enkel wanneer nieuwe informatie over droge stof gehalten voorhanden is, kan dit geupdate worden. Merk op dat dit niet gelinkt is aan het werkblad 'Vlaanderen 200X'. Indien deze cijfers geupdate worden dienen ze eveneens in het werkblad 'Vlaanderen 200X' aangepast te worden.
- Het werkblad 'dieraantallen' is het inputblad voor de dieraantallen in het werkblad 'Vlaanderen 200X' en is er aldus aan gekoppeld. Hier dienen bijgevolg de NIS of Mestbank dieraantallen te worden ingevuld. Het werkblad 'dieraantallen' biedt tevens een overzicht van de evolutie van de opbrengsten over de volledige jaarreeks. Dit staat toe onregelmatigheden makkelijk op te sporen. Het is belangrijk dat de trend met voorgaande jaren steeds wordt gecontroleerd.
- Het werkblad 'crop production voor CRF' geeft de oogstopbrengsten en dient voor het invullen van de CRF tabellen. Het is gelinkt met de werkbladen 'arealen' en 'opbrengsten'.
- Het werkblad 'Fractie voor CRF' geeft de verschillende fracties die voor de N₂O berekening gehanteerd worden. Het dient voor het invullen van de CRF-reporter. Deze fracties zijn gelinkt met de respectieve werkbladen.
- Het werkblad 'opvolgingen wijzigingen' bevat een historisch overzicht van de ingrijpende wijzigingen die aan het model werden aangebracht.
- De werkbladen 'Vlaanderen 199X' of 'Vlaanderen 200X' bevatten het eigenlijke model, één werkblad voor elk inventarisjaar.

1.3.1. Berekening van de directe N₂O-emissie vanuit landbouwgronden

Situering

Biogene productie van N₂O in de grond volgt hoofdzakelijk uit nitrificatie en denitrificatie processen. Nitrificatie kan omschreven worden als de aërobe microbiële oxidatie van ammonium tot nitraat. Denitrificatie is daarentegen de anaërobe microbiële reductie van nitraat tot stikstofgas. N₂O is een gasvormig intermediair bij deze twee processen. Belangrijke regulatoren van nitrificatie en denitrificatie zijn temperatuur, pH en de vochtinhoud van de grond.

De volgende bronnen van N₂O-emissie worden opgenomen in de hieronder beschreven methodologie: kunstmest, dierlijke uitwerpselen gebruikt als meststof, biologische stikstoffixatie, oogstresten, cultivering van histosolen.

Input data

Aantal dierequivalenten

Het aantal dieren per diercategorie wordt naargelang het beoogde jaar opgevraagd bij het NIS (1990 tem 1999) en bij de Mestbank van de VLM (vanaf 2000) zoals reeds eerder beschreven (punt 1.1.1).

Opbrengsten en arealen van de N-fixerende en van de niet-N-fixerende gewassen

De gewasopbrengsten van de N-fixerende en de niet-N-fixerende gewassen alsook de arealen hiervan worden opgevraagd bij het NIS.

Contactpersoon: Danielle Collin-Schots

danielle.collin-schots@economie.fgov.be

02/277 73 54

Catherine Wuyts

catherine.wuyts@economie.fgov.be

- 02/548 66 71
webstek: www.statbel.fgov.be
- Aanvraag: februari jaar X (samen met de dieraantallen)
- Wat: *Definitieve raming van de productie van de landbouwteelten voor het oogstjaar X-1 op gewestelijk niveau.*
Het NIS realiseert ramingen van de oogst van de belangrijkste teelten en voedergewassen door gebruik te maken van twee componenten van de productie, namelijk de beteelde oppervlakte en de gemiddelde opbrengst (rendement). De beteelde oppervlakten komen uit de jaarlijkse landbouwtelling van mei. De oppervlakten van de verschillende teelten worden opgenomen bij alle personen die het beroep uitoefenen van landbouwer, veehouder of tuinbouwer als hoofdberoep en bij deze die als nevenberoep aan landbouw, veeteelt of tuinbouw doen waarbij ze producten van hun bedrijf verkopen. De definitieve opbrengstramingen zijn gebaseerd op interviews met ongeveer 1500 geselecteerde landbouwexploitaties, uitgevoerd door de landbouwcorrespondenten gedurende de maand december. Door combinatie met de definitieve resultaten voor de beteelde oppervlakten van de landbouwtelling van mei berekent men de definitieve raming van de productie van de gewassen.
- Verwerking: De tabellen bevatten een olijsting van de verschillende gewassen die bevestigd werden, de aard van de opbrengst, de oppervlakte in ha, de opbrengst in 100 kg per ha en de productie in ton.
Hieruit is de oppervlakte in ha alsook de opbrengst in kg per ha over te nemen als totaal voor Vlaanderen.
- Controle: De arealen, opbrengsten en dieraantallen dienen op trend gecontroleerd te worden. Dit kan op een eenvoudige manier met behulp van de tabbladen 'arealen', 'opbrengsten' en 'dieraantallen'.
Hetzelfde dient gedaan te worden voor de arealen grasland, weiden en akkerland.

Gemiddelde kunst N-bemesting in kg N / ha

De gemiddelde N-bemesting per ha wordt bekomen via het departement Landbouw en Visserij (afdeling Monitoring en Studie). Het oppervlak akkerland, weiden en grasland wordt overgenomen uit het EMAV model dat gebruikt wordt voor het berekenen van de NH₃-emissie door de veeteelt en het kunstmestgebruik. Het oppervlak is de som van de kolommen Fen G uit het werkblad 'NH₃ kunstmest'. De uitkomst van dit EMAV model staat op de server op
Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\Ammoniak (NH3)\EMAV model\EMAV berekeningen.

Deze gegevens zijn in meer gedetailleerde vorm eveneens nodig voor de NH₃-emissieberekeningen en worden dus meteen zo gedetailleerd mogelijk aangevraagd.

Contactpersoon: Sonia Lenders

Sonia.lenders@lv.vlaanderen.be

- 02/552 78 21
- Aanvraag: April jaar X
- Wat: Kunstmestgegevens voor het jaar X-2 (dit is een update) per landbouwtreek, en indien beschikbaar X-1 (voorlopig):
Kg N (kunstmest)
Kg N / ha
- Verwerking: De aangeleverde data staan opgesplitst per landbouwtreek, er moet dus nog een sommatie voor Vlaanderen gemaakt worden. Finaal wordt de benutte landbouwoppervlakte automatisch vermenigvuldigd met de gebruikte hoeveelheid kunstmest in stikstof uitgedrukt. Wat resulteert in NFERT

Ammoniakale stikstofemissie uit kunstbemesting

De hoeveelheid ammoniakale stikstof uit kunstbemesting is een outputfactor van de binnen de EIL gehanteerde methodologie voor de bepaling van de NH₃-emissie uit kunstmest [Foqué D., Demeyer P., 2009]. De inputfactor die hier nodig is, is terug te vinden in de algemene map van EIL
Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\Ammoniak (NH3)\EMAV model\vergelijking pollet en EMAV.
Dit geeft voor Vlaanderen de ammoniakemissie in ton voor het laatste inventarisjaar. In het N₂O-model wordt de ammoniakale stikstof in kg gevraagd, dus moet de waarde nog volgende bewerking ondergaan:

$$\text{NH}_3\text{-N (kg)} = \text{NH}_3 \text{ (ton)} * 14 / 17 * 1000$$

Ammoniakale stikstofemissie uit de veeteelt

De hoeveelheid ammoniakale stikstof uit de veeteelt is eveneens een outputfactor van het model dat binnen de EIL gebruikt wordt voor de bepaling van de NH_3 -emissie uit de veeteelt [Foqué D., Demeyer P., 2009]. De inputfactor die voor het N_2O -model nodig is, is te vinden in de algemene map `Z:\afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\Ammoniak (NH3)\EMAV model\vergelijking pollet en EMAV`. Deze file bevat verschillende werkbladen, hier is het werkblad 'waarden' van toepassing. De Waarde uit de kolom 'veeteelt nieuw' is hier van toepassing. De volgende bewerking dient nog te worden uitgevoerd:

$$\text{NH}_3\text{-N (kg)} = \text{NH}_3 \text{ (ton)} * 14 / 17 * 1000$$

Oppervlakte gecultiveerde histosolen (ha)

Histosolen zijn gronden met een grote organische inhoud te wijten aan een verhoogde mineralisatie van oud, N-rijk organisch materiaal. Histosolen worden aanzien als slechte landbouwgronden. Deze waarde wordt als constant over de jaarreeks aangenomen (= 2520 ha) en wordt verkregen van Professor Jos Van Orshoven van de KUL. De berekening gebeurde op basis van de doorsnede van de Belgische bodemassociatiekaart (1:500 000) met het Corine Land Cover-bestand (geldig voor 190, 250 * 250 meter).

Verwerkte en geëxporteerde mest (ton N)

Vanaf 1996 wordt rekening gehouden met de jaarlijkse hoeveelheid verwerkte en netto-geëxporteerde mest in Vlaanderen. Deze wordt t.e.m. 2002 aangevraagd bij de mestbank van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM). Vanaf 2003 kan de verwerkte mest afgeleid worden uit de voortgangsrapporten van de Mestbank. Deze worden jaarlijks in de loop van december gepubliceerd en zij te vinden op de website van de VLM onder de publicaties. Het betreft steeds het jaar X-1. De verwerkte en netto geëxporteerde mest in Vlaanderen dient van de door de dieren geproduceerde mest (in geëxcreteerde N) afgetrokken te worden.

Contactpersoon: Bruno Fernagut

Bruno.Fernagut@vlm.be

02/543 72 30

Aanvraag: dec jaar X samen met dieraantallen per bedrijf voor het EMAV-model

Wat: Verwerkte mest per diersoort voor het jaar X-1 (dit is een update) en X-1 (dit is meestal een voorlopig cijfer).

De Mestbank werkt bijna tegelijkertijd met de Emissie Inventaris Lucht aan zijn voortgangsrapport, waardoor de aanlevering van bepaalde data slechts laattijdig kan gebeuren.

Verwerking: De data worden normaal gezien in de gewenste vorm aangeleverd.

Emissiefactoren

De gehanteerde emissiefactoren worden grotendeels overgenomen uit het IPCC handboek. Daar waar via wetenschappelijk onderbouwde studies een regiospecifieke waarde bekomen werd, wordt deze na expertanalyse geprefereerd boven de defaultwaarden van IPCC.

Emissiefactoren die overgenomen worden van IPCC zijn $\text{EF}_1 = 0,0125$ en $\text{EF}_2 = 5$. EF_1 drukt de hoeveelheid N_2O -N in kg uit per kg N input (kunstmest, veeteelt, gewassen) en EF_2 de hoeveelheid kg N_2O -N per ha histosol per jaar.

Berekeningsfactoren die regiospecifiek worden uitgewerkt zijn:

FRACGASF en FRACGASM: Fractie van de toegediende kunstmest stikstof (of mest uit de veeteelt) die verloren gaat als NH_3 en NO_x en wordt opgesplitst in de fractie stikstof die als NH_3 vervluchtigt en die als NO_x geëmitteerd wordt. Deze laatste (0,015 kg NO -N per kg toegediende N) werd afgeleid uit de studie 'Parameterisation and inventarisation of gaseous nitrogen compounds from agricultural sources' [Goossens A. & De Wever H., 2001] en wordt verder als defaultwaarde voor de volledige jaarreeks genomen.

Concrete uitwerking

Hieronder volgt een beschrijving van de volgorde van hoe de N_2O -direct berekend kan worden. Algemeen kan gesteld worden dat alle gele velden van de Excelfile `Z:\afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\Lachgas (N2O)\Lachgas inventaris TE GEBRUIKEN VOOR ALLE RAPPORTERINGEN` jaarlijks opnieuw dienen ingevuld te worden, alle grijze velden zijn berekende waarden en alle niet-gekleurde zijn defaultwaarden. De gele velden worden automatisch

ingevuld en zijn gelinkt met andere werkbladen. Boven de bovenste horizontale streep (rond rij 32) staan alle gehanteerde berekeningsfactoren. Volgende onderverdeling kan gemaakt worden: berekeningsfactoren, type dier, gewassen, formules en totaal.

1. Berekeningsfactoren

De berekeningsfactoren zijn grotendeels IPCC-defaultfactoren, met uitzondering van FRACGASF en FRACGASM. Deze twee vergen elk een inputfactor.

De ammoniakale N uit de kunstbemesting wordt gehaald uit het NH₃-emissiemodel voor de kunstmest zoals eerder reeds vermeld.

De ammoniakale stikstofemissie uit de veeteelt wordt gehaald uit het NH₃-emissiemodel voor de veeteelt zoals tevens eerder vermeld.

De synthetische bemesting wordt bekomen via het dL&V en het cultuuroppervlakte kan gehaald worden uit het EMAV-model (zie hoger).

2. Type dier

In Kolom N(T) dienen de dieraantallen ingevuld te worden per diercategorie zoals die bekomen worden van het NIS of Mestbank. Deze kunnen ook via een link met het werkblad 'dieraantallen' automatisch ingevuld worden. De grijze cellen zijn de berekende totalen en dienen als controle. Tevens kan met het NH₃-model en CH₄-model de totalen van de diercategorieën gecontroleerd worden.

Kolom NEX(T) geeft de stikstofexcretiecoëfficiënt weer die verkregen wordt van de Mestbank samen met de dieraantallen. Deze laatste geeft naast de dieraantallen voor elke categorie ook de bruto N-productie. Deze delen door het aantal dieren geeft de benodigde Nex per dier per jaar. In de kolom NEX (kg N) wordt de geëxcreteerde hoeveelheid stikstof automatisch berekend vanuit de twee voorgaande kolommen aan de hand van volgende formule:

$$NEX (kg N) = N(T) * NEX(T)$$

Als controle kan de hier bekomen geëxcreteerde N vergeleken worden met de in het NH₃-model berekende N. Dit moet overeenkomen.

3. Gewassen

In kolom 'kg eetbare opbrengst per ha' worden de opbrengsten van de gewassen per ha weergegeven. De cellen zijn gekoppeld aan het werkblad 'opbrengsten' en dienen bijgevolg niet meer als dusdanig ingevuld te worden. Wel moet de koppeling met het werkblad 'opbrengsten' aangepast worden. Hiertoe vervangt de alfabetletter van de kolom '200X' in het werkblad 'opbrengsten' de vroegere letter in de link in de kolom 'kg eetbare opbrengst per ha' op het werkblad 'Vlaanderen 200X'.

De kolom '%DS' (droge stof) dient niet jaarlijks te worden aangepast. Enkel wanneer recentere data voorhanden is, kan het desbetreffend percentage worden gewijzigd. Om de wijziging bij te houden is er een werkblad 'droge stof' waarin de aanpassing kan worden weergegeven en verduidelijkt.

De kolom 'kg eetbare droge stof opbrengst per ha' wordt automatisch ingevuld als de velden in de achterliggende formule wijzigen:

$$\text{kg eetbare droge stof opbrengst per ha} = \text{kg eetbare opbrengst per ha} * \% DS / 100$$

In de kolom 'Rijk opp (ha)' worden de arealen van de gewassen per ha weergegeven. De cellen zijn gekoppeld aan het werkblad 'arealen' en dienen dus niet meer als dusdanig ingevuld te worden. Wel moet de koppeling met het werkblad 'arealen' jaarlijks aangepast worden. Hiertoe vervangt de alfabetletter van de kolom '200X' in het werkblad 'arealen' de vroegere letter in de link in de kolom 'Rijk opp (ha)' op het werkblad 'Vlaanderen 200X'.

De kolom 'kg eetbare droge stof opbrengst' berekent de totale kg eetbare droge stof opbrengst voor een bepaald gewas via volgende formule (ook automatische aanpassing):

$$\text{kg eetbare droge stof opbrengst} = \text{kg eetbare droge stof opbrengst per ha} * \text{Rijk opp (ha)}$$

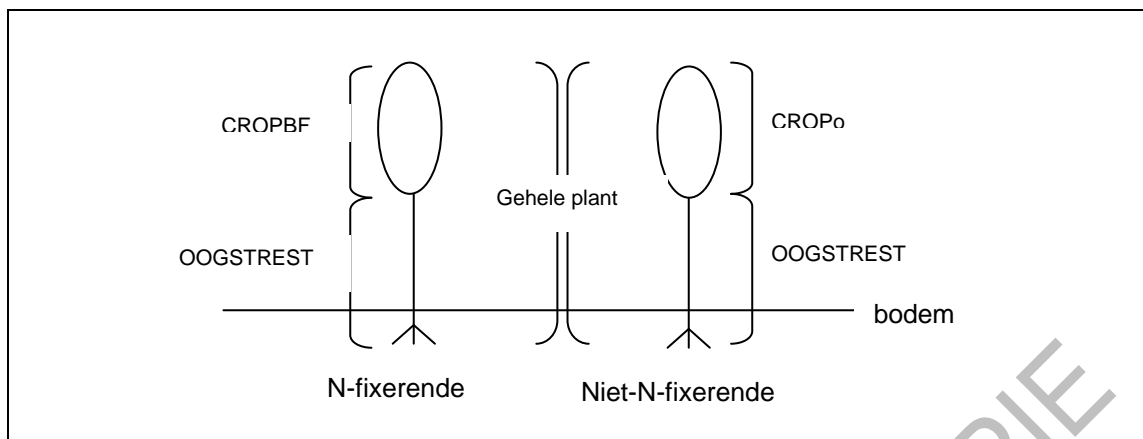
De kolom FRACNCRBFi stelt de stikstoffractie voor in de N-fixerende gewassen, dus de N-fractie in de gehele plant uitgedrukt in kg N per kg droge biomassa. De FRACNCRBFi (deels tabel 4.19 uit IPCC1996 GL (reference manual) en deels tabel 4.16 uit GPG2000) is een defaultwaarde van IPCC en dient aldus niet jaarlijks gewijzigd te worden tenzij betere informatie beschikbaar is.

De kolom eronder $FRACNC_{Roi}$ stelt de stikstoffractie voor in de niet-N-fixerende gewassen en is de defaultwaarde van IPCC (deels tabel 4.19 uit IPCC1996 GL (reference manual) en deels tabel 4.16 uit GPG2000). Deze stelt de N-fractie voor in de gehele plant.

De kolom $FRAC_{Ri}$ stelt de fractie van het gewas voor die bij de oogst van het veld verwijderd wordt, met andere woorden het eetbare gedeelte. Voor alle gewassen is dit de defaultwaarde van IPCC.

Ter verduidelijking van de begrippen eetbaar gedeelte ($CROP_o$ of $CROP_{BF}$), oogstrest en gehele plant wordt hieronder een schematische voorstelling van een plant gegeven. Een onderscheid werd gemaakt tussen de terminologie gebruikt voor een N-fixerende en een niet-N-fixerende plant.

ONGECONTROLEERDE KOPIE



De kolom FCRi bij de N-fixerende gewassen geeft het N-gehalte weer in dat deel van het gewas dat na de oogst achter blijft op het veld en dus aanleiding kan geven tot N₂O-emissie en wordt automatisch berekend via volgende formule:

$$FCRi = \text{kg eetbare droge stof opbrengst} * \text{FRACNCBFi} * (1 - \text{FRACRi}) * 2$$

De kolom FCRi bij de niet-N-fixerende gewassen geeft eveneens het N-gehalte weer in dat deel van het gewas dat na de oogst achterblijft op het veld. FCRi wordt ook hier automatisch berekend via de formule zoals hieronder weergegeven:

$$FCRi = \text{kg eetbare droge stof opbrengst} * \text{FRACNCRo} * (1 - \text{FRACRi}) * 2$$

Onderaan de kolom FCRi wordt de finale som gemaakt van de hoeveelheid stikstof in N-fixerende en niet-N-fixerende gewassen die terug op het land worden gebracht.

4. Formules

Hier is de eerste formule N₂O-direct van toepassing. Hieraan dient niets te worden gewijzigd, het dient gewoon ter verduidelijking voor de berekeningen die erboven en eronder worden gemaakt.

5. Totale N₂O-emissie uit de landbouw (in kg N₂O-N / jaar)

Dit deel bevat de tussenstappen nodig voor het berekenen van de finale directe N₂O-emissie uit landbouwgronden. Deze berekeningen gebeuren volledig automatisch op basis van de achterliggende formules die hier niet verder besproken worden. Ze kunnen uiteraard wel nader bekeken worden in de studie van de Universiteit Gent [Boeckx, 2001 b]. Let op: in de formule FAW moet nog manueel de verwerkte en netto-geëxporteerde mest in mindering gebracht worden.

1.3.2. Berekening van de N₂O-emissie vanuit de opslag van de dierlijke mest vóór het toedienen op het land of N₂O-dieren

Situering

De N₂O-emissie die hier besproken wordt is de N₂O die geproduceerd wordt tijdens opslag en behandeling van dierlijke mest (inclusief urine) alvorens die op het land wordt gebracht. De dierlijke mest die niet opgeslagen wordt, wordt onder de directe N₂O-emissie gerekend, dit is b.v. de mest van grazende dieren.

Het aandeel van de totale stikstof dat opgenomen wordt door het dier en dat later weer uitgescheiden wordt, is afhankelijk van het type dier, de droge stof opname en de N-concentratie van het veevoeder. Er wordt aangenomen dat de N-retentie in dierlijke producten (melk, vlees, wol en eieren) tussen de 5 en 20 procent van de totale stikstofopname ligt. Het verschil wordt uitgescheiden. Het overgrote deel van de stikstof in de uitwerpselen is in organische vorm. Het organisch gebonden stikstof moet worden gemineraliseerd tot NH₃ / NH₄⁺ alvorens het als substraat kan dienen voor nitrificerende en denitrificerende bacteriën om zo een bron van N₂O te zijn. De hoeveelheid emissie hangt af van het systeem en de duur van de opslag.

Input data

Aantal dierequivalenten

Het aantal dieren per diercategorie wordt naargelang het beoogde jaar opgevraagd bij het NIS (1990 tem 1999) en bij de Mestbank van de VLM (vanaf 2000) zoals reeds eerder beschreven (punt 1.1.1).

Emissiefactoren

De gehanteerde emissiefactor EF3 drukt uit hoeveel kg N₂O-N geëmitteerd wordt per kg geëxcreteerd N in de dierlijke mest. Deze emissiefactor is variabel daar die afhankelijk is van de manier waarop de mest wordt opgeslagen. De factoren zijn defaultwaarden van IPCC zoals weergegeven in het werkboek van IPCC.

Concrete uitwerking

Hieronder volgt een beschrijving van hoe op de meest eenvoudige manier de N₂O-dieren berekend kan worden. Opnieuw kan gesteld worden dat alle gele velden van de *Z:\afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\Lachgas (N2O)\lachgas inventaris TE GEBRUIKEN VOOR ALLE RAPPORTERINGEN* jaarlijks opnieuw dienen ingevuld te worden of gelinkt zijn aan andere werkbladen. Alle grijze velden zijn berekende waarden en alle niet-gekleurde zijn defaultwaarden. Boven de bovenste horizontale streep staan alle gehanteerde berekeningsfactoren. Daaronder is de onderverdeling gemaakt: berekeningsfactoren, type dier, gewassen, formules en totaal.

1. Berekeningsfactoren

De enige berekeningsfactor die hier nodig is, is EF3 en zoals hoger uitgelegd is dit een variabele defaultfactor van IPCC. Indien betere informatie over de N₂O-emissie vanuit de verschillende opslagsystemen beschikbaar komt, moet die aangepast worden.

2. Type dier

Voor de kolommen 'N(T)', 'NEX(T)' en 'NEX (kg N)' kan verwezen worden naar punt 1.3.1.

Kolom 'AWMS' geeft de procentuele verdeling van de verschillende opslagsystemen per subdiere categorie of diergroep. Tot voor het inventarisjaar 2003 werden hiertoe de defaultwaarden van IPCC gehanteerd zoals die ook terug te vinden zijn in de N₂O-studie [Boeckx P. & Van Cleemput O., 2001 b]. Vanaf het inventarisjaar 2003 werd deze verdeling van mestopslagsystemen over de ganse jaarreeks aangepast aan de Vlaamse situatie. Deze aanpassing gebeurde op aangeven en in samenspraak met de landbouwexperts van de Vlaamse Landmaatschappij, meer specifiek van de mestbank. (De nieuwe verdeling van de mestopslagsystemen is terug te vinden in het blauwe foliemapje 'N₂O-model voor jaarverslag' in de kast van lokaal 2.B.07). Deze verdeling dient niet jaarlijks aangepast te worden. Om de 5 jaar kan de mestbank geraadpleegd worden of de gehanteerde percentages nog van toepassing zijn. Het is dan ook niet nodig de verdeling van de volledige jaarreeks te wijzigen, maar enkel deze van de laatste jaren.

Kolom 'EF3' is de defaultemissiefactor van IPCC zoals eerder beschreven.

De kolom 'N₂O-AWMS' geeft de N₂O-emissie weer in kg N₂O-N per subdiere categorie of diergroep en per opslagtype. Deze waarde wordt automatisch berekend aan de hand van de volgende formule:

$$N_2O-AWMS \text{ (kg } N_2O-N) = NEX * AWMS (\%) / 100 * EF3$$

met:

NEX = N-excretie van grazende dieren in kg N

AWMS = percentage grazende dieren

Per diergroep wordt telkens een subtotaal gemaakt, maar met uitsluit van de geëmitteerde N₂O-N van de grazende dieren. De geëmitteerde N₂O-N van grazende dieren wordt hier niet bijgeteld omdat dit niet onder N₂O-dieren, maar wel onder N₂O-direct wordt gerekend. Mest van grazers wordt namelijk niet opgeslagen.

De kolom 'NEX grazen' geeft de stikstofexcretie in de dierlijke mest weer per grazende diercategorie via volgende formule:

$$NEX \text{ grazen} = NEX \text{ (kg N)} * AWMS (\%) / 100$$

met:

NEX = N-excretie van grazende dieren in kg N

AWMS = percentage grazende dieren

3. Formules

Hier is het de tweede formule, N_2O -dieren die van toepassing is. Hieraan dient niets gewijzigd, het dient gewoon ter verduidelijking van de berekeningen die er boven en onder worden gemaakt.

4. Totale N_2O -emissie uit de landbouw (in kg N_2O -N/jaar)

Voor de berekening van de feitelijke N_2O -emissie vanuit de opslag van dierlijke mest vóór het toedienen op het land wordt de geëmitteerde N_2O -N per diercategorie in de opgeslagen mest, zoals eerder berekend, opgeteld. Deze berekening gebeurt ook automatisch via links met de subtotalen.

1.3.3. Berekening van de onrechtstreekse N_2O -emissie als resultaat van N-verliezen uit landbouwgronden en de atmosferische depositie van NH_3 en NO_x of N_2O -indirect

Situering

Een aantal landbouwactiviteiten en menselijke activiteiten voegt stikstof toe aan de bodem en de aquatische systemen, waardoor er meer stikstof beschikbaar komt voor nitrificatie en denitrificatie, met hieruit volgend een verhoogde N_2O -emissie. De N_2O -emissie via indirecte weg komt o.m. van uitgeloopte en runoff-N uit de bemesting in aquatische systemen, de vervluchtiging van toegediend stikstof als ammoniak en van NO_x gevolgd door de depositie als ammonium en NO_x op de bodem en in het water.

Input data

Aantal dierequivalenten

Het aantal dieren per diercategorie wordt naargelang het beoogde jaar opgevraagd bij het NIS (1990 tem 1999) en bij de Mestbank van de VLM (vanaf 2000) zoals reeds eerder beschreven (punt 1.1.1). Voor de berekening van de N_2O -direct werden die tevens reeds ingevuld in het model.

Gemiddelde kunst N-bemesting in kg N / ha

De synthetische bemesting wordt bekomen via het dL&V en het cultuuroppervlakte kan gehaald worden uit het EMAV-model (zie hoger).

Ammoniakale stikstofemissie uit kunstbemesting

De hoeveelheid ammoniakale stikstof uit kunstbemesting is een outputfactor van de binnen de EIL gehanteerde methodologie voor de bepaling van de NH_3 -emissie uit kunstmest [Foqué D., Demeyer P., 2009]. De inputfactor die hier nodig is, is terug te vinden op de algemene map van EIL Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\Ammoniak (NH_3)\EMAV model\vergelijking pollet en EMAV. Zie ook punt 1.3.1.

Ammoniakale stikstofemissie uit de veeteelt

De hoeveelheid ammoniakale stikstof uit de veeteelt is eveneens een outputfactor van het model dat binnen de EIL gebruikt wordt voor de bepaling van de NH_3 -emissie uit de veeteelt [Foqué D., Demeyer P., 2009]. De inputfactor die voor het N_2O -model nodig is, is te vinden op de algemene map Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\Ammoniak (NH_3)\EMAV model\vergelijking pollet en EMAV.

Uitgeloopte stikstof en runoff-stikstof (kg N)

Een behoorlijke hoeveelheid stikstof afkomstig van dierlijke bemesting of kunstbemesting op landbouwgronden gaat verloren via leaching (uitlogen) en runoff. Deze uitgeloopte / runoff stikstof komt in het grond- en oppervlaktewater terecht waar het onderhevig is aan nitrificatie en denitrificatie, met N_2O -emissie als gevolg.

De hoeveelheid uitgeloopte en runoff stikstof wordt door de dienst waterkwaliteitsmodellering berekend in het SENTWA model [Pauwelyn J. & Depuydt S., 1997]. SENTWA staat voor System for the Evaluation of Nutrient Transport to Water en berekent de afvoer van nutriëntenstromen vanuit de landbouw naar de oppervlaktewateren. Dit model wordt continu aangepast.

Contactpersoon: Yves Ronse

y.ronse@vmm.be

053/726 631

Aanvraag: mei-juni jaar X

Wat: Totaal uitgeloopte en runoff-stikstof (ton N) voor jaar X-2 (update) en jaar X-1 (indien beschikbaar).

Er wordt gepolst naar een eventuele update van de voorgaande jaren.

Verwerking: De aangeleverde data staan reeds in de gewenste vorm, namelijk het totaal voor Vlaanderen in ton N.

Emissiefactoren

De hier gehanteerde emissiefactoren worden overgenomen uit de IPCC-richtlijnen. Het zijn bijgevolg defaultwaarden die niet jaarlijks dienen aangepast te worden. Wanneer echter recentere of

regiospecifieke factoren beschikbaar komen, dienen deze na expertanalyse geprefereerd te worden boven de defaultwaarde.

Het betreft de EF4 = 0,01 en EF5 = 0,025. EF4 is de emissiefactor voor de atmosferische depositie en drukt uit hoeveel N₂O-N geëmitteerd wordt per kg geëmitteerde ammoniakale stikstof en NO_x-stikstof. EF5 is de emissiefactor voor leaching en runoff en drukt uit hoeveel N₂O-N geëmitteerd wordt per kg uitgeloopte stikstof en runoff-stikstof.

FRACLEACH is een berekeningsfactor die regiospecifiek wordt uitgewerkt en geeft de fractie stikstof van de dierlijke bemesting en kunstbemesting weer die uitgeloopt wordt of onderhevig is aan runoff. Deze wordt semi-automatisch berekend aan de hand van volgende formule: De verwerkte/netto-geëxporteerde mest is gelijk aan deze in de berekening van FAW en dient jaarlijks aangepast te worden.

$$\text{FRACLEACH} = \text{NLEACH} / (\text{NFERT} + (\text{NEX} - \text{'verwerkte/netto-geëxporteerde mest'}))$$

Concrete uitwerking

De berekening van de indirecte N₂O-emissie is zeer eenvoudig, en bestaat de delen: berekeningsfactoren, type dier, formules en totaal op het Excelwerkblad.

1. Berekeningsfactoren

De berekeningsfactoren zijn grotendeels defaultfactoren van IPCC, met uitzondering van FRACGASF en FRACGASM. Deze twee vergen elk een inputfactor:

- De ammoniakale N uit de kunstbemesting wordt gehaald uit het NH₃-emissiemodel voor de kunstmest zoals eerder reeds vermeld.
- De ammoniakale stikstofemissie uit de veeteelt wordt gehaald uit het NH₃-emissiemodel voor de veeteelt zoals tevens eerder vermeld.

FRACLEACH wordt zoals eerder vermeld automatisch berekend na invullen van NLEACH, NFERT en NEX en wijzigt dus jaarlijks.

Gemiddelde synthetische bemesting en NFERT dienen jaarlijks ingevuld te worden en worden zoals eerder vermeld (punt 3.3.1) bekomen via collega Kor Van Hoof.

2. Type dier

Hiertoe dienen jaarlijks de dieraantallen ingevuld te worden zoals bekomen van het NIS of de Mestbank, zoals eerder vermeld onder punt 1.3.1. Hieruit wordt vervolgens automatisch de totale geëxcreteerde stikstof berekend zoals nodig voor de automatische berekening van FRACLEACH en FRACGASM.

3. Formules

Hier is de derde formule 'N₂O-indirect' van toepassing. Hieraan dient niets gewijzigd te worden. Het weergeven van de formules dient louter ter verduidelijking van de berekeningen die erboven en onder gemaakt worden. Let op dat bij deze formules 'N₂O(S)' wordt vermeld of beter de N₂O-emissie te wijten aan menselijke consumptie gevolgd door afvalwaterbehandeling. Dit wordt apart behandeld daar deze emissie wel wordt vermeld in de formule en bij de volgende berekeningen, maar niet wordt meegenomen in de feitelijke berekening van N₂O-indirect.

4. Totale N₂O-emissie uit de landbouw (in kgN₂O-N / jaar)

De berekening van de feitelijke N₂O-emissie als resultaat van N-verliezen uit landbouwgronden en de depositie van NH₃ en NO_x of N₂O-direct gebeurt semi-automatisch aan de hand van links met voorgaande velden. Let op: in de formules NLEACH, N₂O(G) moet nog manueel de verwerkte en netto-geëxporteerde mest in mindering gebracht worden.

1.3.4. Berekening van de onrechtstreekse N₂O-emissie als resultaat van menselijke consumptie gevolgd door afvalwaterbehandeling

Situering

N₂O-emissie ten gevolge van menselijke consumptie al of niet gevolgd door afvalwaterbehandeling dient in de CRF-tabellen gerapporteerd te worden onder 'Domestic en Commercial Wastewater' in hoofdstuk 6, Waste, tabel 6.B. Daar deze feitelijk kan gezien worden als een indirecte N₂O-emissie wordt deze toch hier behandeld zoals ook terug te vinden in de IPCC-richtlijnen.

Menselijke voedselconsumptie resulteert in uitwerpselen die kunnen verwerkt worden in septische putten of via afvalwaterbehandelingsinstallaties, waarna het in het grondwater terecht komt, op het land gebracht wordt of geloosd wordt in b.v. rivieren. N_2O kan tijdens al deze processen via nitrificatie en denitrificatie van afval-N geproduceerd worden. Volgens de IPCC-richtlijnen is de N_2O -emissie bij de eerste twee processen verwaarloosbaar en wordt enkel het laatste proces, lozing in de rivieren, behandeld.

Input data

Aantal inwoners in het Vlaamse Gewest

Voor de berekening van de N_2O -emissie uit menselijk consumptie van voeding wordt uitgegaan van de N-opname via de voeding per persoon per jaar. Hiertoe is het nodig het inwonersaantal in Vlaanderen te kennen. Dit wordt jaarlijks gepubliceerd door het NIS.

Contactpersoon: demos@statbel.mineco.fgov.be

Aanvraag: begin juni jaar X

Wat: bevolkingsaantallen jaar X-1: totaal aantal inwoners Vlaams Gewest op 01/01/jaarX-1. De data wordt door het NIS verzameld op 1 april van jaar X, maar het duurt even voor alles verwerkt is. Rond half juni kan een antwoord verwacht worden.

Verwerking: Normaal wordt een cijfer (aantal inwoners) bekomen dat kan worden overgenomen in de Excelfile bij NRPEOPLE

Controle: Het inwonersaantal dient naar trend gecontroleerd te worden.

Proteïne-opname per persoon per jaar

Om de N_2O -emissie te berekenen is het noodzakelijk te weten wat de N-opname is per persoon per jaar. Deze inputfactor wordt gehaald uit de food balance sheets die terug te vinden zijn in de FAO databank. In de studie van de Universiteit Gent [Boeckx P. & Van Cleemput O., 2001 b] wordt in Appendix 2, tabel 7 vermeld dat de gemiddelde proteïneconsumptie die in de FAO databank wordt weergegeven voor België-Luxemburg samen.

Sinds 2005 geeft de databank vanaf 2000 een cijfer voor België en niet meer voor België en Luxemburg samen. Voor de data vanaf 1990 t.e.m. 1999 moet wel nog verwezen worden naar België en Luxemburg. Er moet dus elk jaar opnieuw een controle gedaan worden van de data voor de volledige jaarreeks, daar de databank blijkbaar geregeld een update / aanpassing doorvoert.

Op te zoeken: Proteïneconsumptie per persoon per jaar voor 1990-200X

Waar: www.fao.org/ ga dan naar 'statistics', dan naar 'FAOSTAT', daarna 'food Balance Sheets'; (deze FBS zijn enkel beschikbaar tem 2005). Dan moet gefilterd worden op country: Belgium (vanaf 2000, daarvoor op Belgium-Luxembourg) en jaartal: gewenste jaartal.

Wat: gram proteïne per persoon per jaar

Verwerking: Wanneer de gewenste filter wordt doorgevoerd, wordt het gevraagd weergegeven, zie eerste rij bovenaan (grand total), voorlaatste kolom. In de Excelfile voor de berekening van de N_2O -emissie wordt dit in kg per persoon per jaar gevraagd, dus dient nog een omrekening te gebeuren naar kg en naar jaar.

Berekeningsfactoren

Voor de omzetting van proteïne naar de N-hoeveelheid in het proteïne wordt gebruik gemaakt van FRACNPR die de N-fractie in kg weergeeft per kg proteïne. Deze factor is een IPCC-defaultwaarde Zoals weergegeven in tabel 4-24 in het handboek van IPCC.

Emissiefactoren

De gehanteerde emissiefactor is EF 6 of de hoeveelheid N_2O -N in kg die geëmitteerd wordt per kg afval-N dat geproduceerd wordt.

Deze factor is afkomstig van de IPCC-richtlijnen en bedraagt 0,01. Deze factor wijzigt bijgevolg niet, tenzij een meer recente of regiospecifieke waarde wordt bekomen.

Concrete uitwerking

De berekening van de N_2O -emissie uit de menselijke consumptie gevolgd door afvalwaterbehandeling is zeer eenvoudig, en beslaat slechts de delen: berekeningsfactoren, formules en totaal van het Excelwerkblad.

1. Berekeningsfactoren

De berekeningsfactoren FRACNPR en EF6 zijn IPCC-defaultfactoren en worden bijgevolg niet jaarlijks gewijzigd. Enkel wanneer recentere data voorhanden is (IPCC of regiospecifiek) dient deze factor gewijzigd te worden en dit voor de jaren waarop hij kan toegepast worden.

Onder PROTEIN dient het cijfer uit de food balance sheets ingevuld te worden, omgerekend naar kg proteïne per persoon per jaar. Hiertoe dient rekening gehouden te worden met een schrikkeljaar indien dit het geval is. Men spreekt van een schrikkeljaar wanneer het deelbaar is door 4 en niet deelbaar is door 100 (behalve wanneer het deelbaar is door 400).

$$\text{kg proteïne per persoon per jaar} = \text{gram proteïne per persoon per dag} / 1000 * 365 \text{ (of 366)}$$

Het aantal inwoners per jaar in het Vlaams Gewest (NRPEOPLE) kan zo ingevuld worden op basis van wat verkregen wordt door het NIS.

2. Formules

Hier is de allerlaatste formule 'N₂O(S)' van toepassing. Deze formule dient gewoon ter verduidelijking van de berekening die verder gebeurt voor de bepaling van de N₂O-emissie.

3. Totale N₂O-emissie uit de landbouw (in kg N₂O-N / jaar)

De N₂O-emissie wordt berekend in de kolom N₂O-indirect, maar wordt niet meegenomen in de berekening van N₂O-indirect. Dit door de N₂O-emissie vanuit menselijke consumptie in de CRF-tabellen dient gerapporteerd te worden onder 'Domestic en Commercial Wastewater' in hoofdstuk 6, Waste, tabel 6.B. Dit wordt in de Excelfile ook duidelijk weergegeven: naast 'N₂O(S)' staat tussen haakjes 'niet gerapporteerd'. NSEWAGE wordt automatisch berekend aan de hand van de formule zoals hieronder weergegeven:

$$\text{NSEWAGE} = \text{proteïne} * \text{NRPEOPLE} * \text{FRACNPR}$$

N₂O(S) geeft dan finaal de N₂O-emissie in kg N per jaar. Dit wordt automatisch berekend aan de hand van volgende formule:

$$\text{N}_2\text{O(S)} = \text{NSEWAGE} * \text{EF6}$$

1.3.5. Berekening van de totale N₂O-emissie vanuit de land- en tuinbouw

De totale N₂O-emissie geeft een totaalbeeld van de N₂O-emissie vanuit de land- en tuinbouw. Dit impliceert de directe en indirecte N₂O-emissie alsook de emissie vanuit opslag van dierlijke mest. Nogmaals voor de duidelijkheid valt hier de emissie van afval NIET onder, deze is dan ook niet in volgende formule opgenomen. Voor de berekening van de totale N₂O-emissie dient de som gemaakt te worden van de drie boven vermelde bronnen. Deze sommatie gebeurt automatisch (onderaan de Excelfile) wanneer de subtotalen bepaald zijn aan de hand van onderstaande formule:

$$\text{Totale N}_2\text{O-emissie} = \text{N}_2\text{O-direct} + \text{N}_2\text{O-indirect} + \text{N}_2\text{O-dieren}$$

Let wel op dat dit totaal net als de subtotalen uitgedrukt is in kg N₂O-N en niet in N₂O, dus er dient nog manueel een omrekening van N₂O-N naar N₂O te gebeuren op volgende manier:

$$\text{Totale N}_2\text{O-emissie (kg N}_2\text{O / jaar)} = \text{Totale N}_2\text{O-emissie (kg N}_2\text{O-N / jaar)} * 44 / 28$$

1.4. Berekening van de emissie uit het brandstofverbruik in de land- en tuinbouw en visserij

Voor de berekening van de emissie door het brandstofverbruik in de land- en tuinbouw dient een onderverdeling te worden gemaakt naar de verschillende subsectoren: akkerbouw, graasdierhouderij, vollegrondstuinbouw, blijvende teelten, glastuinbouw en intensieve veehouderij. Het brandstofverbruik binnen deze sectoren kan enerzijds toegeschreven worden aan de verwarming van stallen en serres en anderzijds aan al of niet voor de weg bestemde landbouwvoertuigen.

De emissie van de visserij (zie in dit verband ook bijlage 7.3.8) wordt eveneens op dezelfde manier berekend. Bij de EIL echter worden deze emissies gerapporteerd onder het thema verkeer, dit is echter niet het geval bij de internationale rapporteringen. Daar worden deze emissies gerapporteerd bij de sector 'agriculture, forestry & fisheries'. Ook worden de emissies ten gevolge van het brandstofverbruik van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties (WKK's) in de landbouw in dit deel ondergebracht, terwijl deze emissies bij de internationale rapporteringen gealloceerd worden in de energie-sector (1A1a Energy industries / public Electricity and heat production).

De gehanteerde methodologie is een vermenigvuldiging van activiteitsdata met een emissiefactor.

Locatie op server

Voor de verschillende subsectoren wordt een aparte Excelfile aangemaakt die terug te vinden in de algemene map Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Gebouwen\volgens energiebalans en dan gevolgd door de naam van de bovenstaande subsectoren, b.v. de Excelfile voor de akkerbouw is te vinden in Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Gebouwen\volgens energiebalans \ Akkerbouw, alsook visserij en WKK landbouw zijn er te vinden.

Eveneens vindt men op dezelfde locatie de overzichtstabel van alle subsectoren land- en tuinbouw inclusief de WKK van de landbouw. In plaats van de naam van de subsector staat dan '...overzicht landbouw'.

Input data

Brandstofverbruiken

De brandstofverbruiken in de verschillende subsectoren van de land- en tuinbouw alsook in de WKK-installaties en de visserij, worden jaarlijks bekomen via de energiebalans opgesteld door de VITO. Het opstellen van de energiebalans van Vlaanderen is één van de opdrachten van de VITO in het kader van het Energie- en milieu-informatiesysteem (EMIS). EMIS is een initiatief van de Vlaamse overheid. De brandstofverbruiken van de landbouw, opgesplitst per deelsector, van de visserij en van de WKK-installaties zijn te vinden in de energiebalans van Vlaanderen.

Vanaf het gegevensjaar 2007 hanteert de VITO een nieuwe methodologie voor het inschatten van de energieverbruiken van de land- en tuinbouwsector [Aernouts K. & Jespers K. (2009)].

De nieuwe methodologie schat het energieverbruik van de Vlaamse landbouwsector in aan de hand van gegevens vanuit het landbouw monitoring netwerk (LMN). Het LMN is een representatieve steekproef landbouwboekhoudingen dat beheerd wordt door de Afdeling Monitoring en Studie (AMS) van het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse Overheid.

Deze nieuwe methodologie maakt gebruik van een andere indeling in deelsectoren vanaf 2007. Er werd echter getracht om de deelsectoren zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen om op deze manier een consistente tijdreeks te behouden.

Contactpersoon: Kristien Aernouts

kristien.aernouts@vito.be

014/33 58 74

Aanvraag: De energiebalans wordt begin juli door Kristien Aernouts via e-mail aan de EIL bezorgd. Hetzelfde geldt voor de brandstofverbruiken van de WKK-installaties.

Verwerking: De geleverde energiebalans omvat een Excelfile met daarin de onderverdeling naar brandstoftype zoals die voor de emissieberekening nodig is met een opsplitsing naar de verschillende subsectoren van de landbouw en visserij. Enige omzetting die dient te gebeuren is de omzetting van PJ naar TJ.

De brandstofverbruiken van de WKK-installaties staan ook opgesplitst naar brandstoftype en worden in een Excelfile aangeleverd per WKK-installatie met vermelding of die WKK-installatie operationeel is in de landbouw, tertiair, chemiesector... Het is enkel nodig de gewenste WKK-installaties van de landbouw er uit te filteren, te sommeren en indien nodig de omzetting te doen naar TJ.

Emissiefactoren

De gehanteerde emissiefactoren zijn afkomstig van IPCC en zijn defaultwaarden. IPCC'96 verwijst naar de goedgekeurde revised 1996 richtlijnen. IPCC2006 verwijst naar de 2006 guidelines. Voor

hernieuwbare brandstoffen (oa palmolie hout) werden de factoren van de broeikasgassen hieruit gehanteerd, omdat de IPCC'96 guidelines geen factoren voor deze brandstof opgeven. Een afstemming met andere gewesten of een expertanalyse zou voor een eventuele aanpassing van emissiefactoren kunnen zorgen. In dat geval dienen de emissiefactoren aangepast te worden in alle desbetreffende subsectoren en voor de toepasselijke brandstoffen.

Er wordt bij de keuze van de emissiefactoren een onderscheid gemaakt tussen de emissie van het brandstofverbruik voor verwarming en de emissie van het brandstofverbruik door landbouwmachines. Voor de jaren 1990 tem 2006 wordt aangenomen dat het energieverbruik van de subsectoren glastuinbouw en intensieve veehouderij volledig toe te schrijven is aan verwarming van stallen, serres e.d. Het brandstofverbruik van de andere subsectoren wordt dan weer toegeschreven aan transport. Hieronder volgt een opsomming van de bronnen van de gebruikte emissiefactoren per groep en voor de contaminanten. De visserijsector wordt afzonderlijk vermeld.

- Verwarming
 - CO₂: IPCC'96
 - CH₄ en N₂O: IPCC'96 (hernieuwbare brandstoffen en hout IPCC2006)
- Landbouwmachines (dieselmotoren)
 - CO₂ IPCC'96
 - CH₄ en N₂O: IPCC'96
- WKK landbouw
 - CO₂ IPCC'96
 - CH₄ en N₂O: IPCC'96 (tabel 2-7)
- Visserij (enkel stookolie)
 - CO₂, CH₄, N₂O: IPCC'96

Vanaf 2007 werd de methodologie voor het opstellen van de energiebalans landbouw veranderd. Hierdoor komen nu bij alle subsectoren brandstoffen voor die zowel voor verwarming als voor transport worden aangewend. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gebruikte bronnen van emissiefactoren per brandstof/per subsector.

Concrete uitwerking

De berekening van de emissies ten gevolge van het gebruik van brandstoffen in de land- en tuinbouw is gebaseerd op een eenvoudige berekening van activiteitsdata vermenigvuldigd met de overeenkomstige emissiefactor. Hiertoe dient per subsector (akkerbouw, intensieve veeteelt, vollegrondstuinbouw, glastuinbouw, graasdierhouderij, blijvende teelten, WKK landbouw en visserij) de overeenkomstige Excelfile geopend te worden en een nieuw werkblad 200X te worden aangemaakt.

In de Excelfile, werkblad 200X staan bovenaan de brandstoftypes en daaronder de cel waarin het brandstofverbruik in TJ voor dat inventarisjaar dient ingevuld te worden. Zoals reeds vermeld dient het brandstofverbruik gehaald te worden uit de energiebalans die verkregen wordt van de VITO. De brandstoffen kunnen zo overgenomen worden en hierin worden geplaatst mits omzetting van PJ naar TJ. In de laatste kolom 'totaal' wordt automatisch de som berekend van het totale brandstofverbruik per type brandstof en voor alle sectoren samen.

De volgende contaminanten dienen berekend te worden: CO₂, CO, NO_x, C_xH_y, stof, PM10, SO_x, Pb, CH₄ en N₂O. Voor elk van deze contaminanten wordt in de Excelfile de emissiefactor in het rood in ton / TJ (voor CO₂) en kg / TJ (alle andere contaminanten) weergegeven. Vervolgens wordt automatisch de emissie per contaminant berekend en in kton (CO₂) of ton weergegeven via achterliggende formule voor b.v. CH₄:

$\text{Ton CH}_4 = \text{brandstofverbruik (TJ)} * \text{emissiefactor CH}_4 \text{ (kg / TJ)} / 1000$
--

Indien één subsector is afgehandeld dienen de emissies van de volgende subsectoren en van de WKK-installaties op dezelfde wijze te worden berekend. In de Excelfile 'overzicht landbouw' in Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\Gebouwen\volgens energiebalans \overzicht landbouw wordt automatisch een sommatie gemaakt van de emissie van alle subsectoren (met uitzondering van de visserij) en dit voor elke contaminant. Deze Excelfile geeft dus de totale emissie van het brandstofgebruik in de land- en tuinbouw per brandstof.

CRF-tabellen

Inge Van Vynckt voert alle vereiste landbouwdata in via de CRFReporter software die lokaal bij haar geïnstalleerd is en waarvoor zij als 'sectoral expert' is ingelogt. Nadien worden deze data geïmporteerd in de CRFReporter software die bij Miet D'heer geïnstalleerd is en die als 'national inventory compiler' alle broeikasgasemissiedata verzamelt voor Vlaanderen.

De CRF-tabellen voor de sector landbouw omvatten de sectoren 1 (Energy), 4 (Agriculture) en 6 (Waste).

In de sector 1A4c (other sectors / agriculture/forestry/fisheries) worden de emissie uit het brandstofverbruik in de land- en tuinbouw en visserij ondergebracht. Hieronder worden ook de off-road emissies van de landbouwsector ondergebracht. Voor meer informatie hierover zie bijlage 7.3.17.

De sector 6 bevat de onrechtstreekse N₂O-emissies als resultaat van de menselijke consumptie (zie hierboven deel 1.3.4).

Sinds het inventarisjaar 2006 worden de emissies en activiteitsdata in de software CRF Reporter ingevuld. Vanaf de submittie in 2010 werd deze software ook bij Inge Van Vynckt als 'sectoral experts' geïnstalleerd en vulde zij haar informatie van de sector landbouw rechtstreeks in de CRF Reporter software. Nadien werd deze informatie geïmporteerd in de master database van de 'national compiler' (Miet D'heer).

De basisbestanden voor de sector 6, meer specifiek de sector 6B2.2 Human sewage, zijn terug te vinden op de VMM-server bv. voor de submittie van 15/01/2011 aan de Europese Commissie, via [Z:\Afd LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2011 januari 15\bestanden submittie 2011](#)

Voor de landbouwsector 4 wordt het makkelijkst gewerkt a.d.h.v. hulpbladen. Deze hulpbladen worden opgesteld met behulp van de hierboven beschreven modellen. De hulpbladen zijn een weerspiegeling van de inputtabellen van de CRF-reporter. Per (sub)categorie in de CRF-reporter en per diersoort wordt een werkblad in het hulpblad aangemaakt, dat een overzicht geeft van de gevraagde gegevens voor de volledige tijdreeks. De hulpbladen voor de landbouwsector 4, zijn terug te vinden op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\landbouw\gewesten\submission_2012_jan15. Ze hebben de naam 'CRF reporter tabel 4A' (of 4B of 4C of 4D).

Locatie op de server

De CRF-reporter staat lokaal op de PC van Inge Van Vynckt. En kan via de startknop\alle programma's geopend worden.

De output en bijgevolg ingevulde CRF-tabellen zijn terug te vinden in de algemene map Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF. In de mapjes 'Submission jaar x maand y' worden alle CRF-tabellen bewaard (gewestelijke en nationale) die voor de internationale rapporteringen aan de EC en aan het UNFCCC-secretariaat worden gerapporteerd.

Concrete uitwerking

Indien het invullen van de CRF-reporter voor landbouw is afgerond, moet een extra controle worden uitgevoerd. De data dienen te worden vergeleken met de data gerapporteerd in het rapport 'Lozingen in de lucht 1990-200X'.

Indien de controle ok is, kan alles doorgestuurd worden naar Miet D'heer die vervolgens de data importeert in de CRF-reporter van de 'national compiler'. De output in de vorm van de CRF-tabellen kan dan nog eens door de landbouwexpert nagekeken worden.

Hieronder wordt het opmaken van de hulpbladen/CRF reporter kort beschreven:

Algemeen kan gesteld worden dat de groene cellen in de CRF reporter automatisch worden ingevuld. Gehanteerde notations keys zijn: NE (not estimated), NO (not occurring), NA (not available) en IE (included elsewhere). Deze dienen ter verduidelijking en moeten manueel ingevuld worden wanneer de gevraagde emissie of emissiefactor niet berekend wordt (notation key 'NE'), wanneer een activiteit niet voorkomt (notation key 'NO') of wanneer het geen relevante emissie of informatie betreft. De notation key 'IE' maakt duidelijk dat de gevraagde activiteit reeds in een andere tabel of cel wordt vermeld. Het is van belang dat de notation keys volledig en correct zijn ingevuld.

De grijze cellen zijn cellen die niet ingevuld dienen te worden. De niet-methaan vluchtige organische stofemissies (NMVOS) worden ingevuld door collega Els De Brabanter die binnen het team EIL verantwoordelijk is voor de berekening van de emissies van de vluchtige organische stoffen.

Hieronder wordt beschreven hoe de verschillende hulptabellen (tabellen 4.A t.e.m. 4.F.) concreet worden ingevuld. Voor een vlotte werking is het aan te raden de rekenbladen met de in hoofdstuk 3 beschreven methodologie en de hieruit berekende emissie erbij te nemen voor het desbetreffend jaar. Per tabel en per jaar is er een documentation box beschikbaar. Deze box dient om een aantal zaken te verduidelijken, o.m. het gebruik van de notation key of wat b.v. onder 'other' in Vlaanderen wordt verstaan e.d.

CRFreporter tabel4A

Deze tabel bevat alle achtergrondinformatie voor de berekening van de CH₄-emissie afkomstig van de verteringsprocessen bij de veeteelt.

'Population': dient jaarlijks ingevuld te worden en bevat de dieraantallen per diercategorie. Deze aantallen zijn zo over te nemen uit de Excelfile 'CH₄_VEE200X' (zie punt 1.1.1). De dieraantallen dienen gedeeld te worden door 1000. Voor buffalo en camels and llamas wordt de notation key 'NO' ingevuld.

'Implied emission factors': in de CRF-reporter wordt de emissiefactor automatisch berekend. In de hulpbladen wordt die echter best wel berekend zodat die kan dienen als controle: de berekende emissiefactoren moeten identiek zijn aan de gehanteerde emissiefactoren zoals vermeld op de Excelfile 'CH₄_VEE 200X', werkblad 'CH₄VEE200X totaal', kolom emissiefactor.

'Average gross energy intake', 'Average CH₄ conversion rate', 'Emissions', 'Methods' en 'Additional information' : Voor average gross energy intake dient enkel voor de runderen 'GE' ingevuld te worden, zoals berekend in 'CH₄_VEE200X', werkblad 'Tier 2 200X enteric cattle'. (GE voor niet-melkvee is een gewogen gemiddelde).

De 'Average CH₄ conversion rate' is de 'Ym-factor' izaals gehanteerd in de formule voor de berekening (stap 13) van de ef in werkblad 'Tier 2 200X enteric cattle'.

CRFreporter tabel4B

Deze tabel bevat alle achtergrondinformatie voor de berekening van de CH₄-emissie vanuit de mestproductie en-opslag.

'Population': Deze aantallen zijn zo over te nemen uit tabel 4A.

'Allocation by climate region': hier dient overal 100% ingevuld te worden bij 'cool climate'. Enkel bij buffels en kamelen 'NO'.

'Typical animal mass': Hier moet voor de betrokken diercategorieën het gewicht ingevuld te worden dat in de verschillende werkbladen van de file 'CH₄_VEE 200X' kan bekomen worden. Waar nodig moet een gewogen gemiddelde gemaakt worden.

'VS daily excretion', 'CH₄ producing potential (Bo)': VS en Bo voor melkvee en varkens wordt gehaald uit het werkblad 'Tier 2 200X mm cattle swine'. Waar nodig een gewogen gemiddelde hanteren (niet-melkvee).

Voor de andere diercategorieën geldt onderstaande:

VS daily excretion wordt uitgedrukt als kg/head/day, maar in het werkblad 'Tier 2 200X mm other' in %. Er moet dus nog een omrekening gebeuren als volgt:

$$VS \text{ (kg/head/day)} = \text{mestproductie (kg/day/1000kg)} * \text{Gewicht (kg)} * \text{Vluchtig gedeelte (\%)}$$

Bo of het emissie potentieel kan rechtstreeks afgeleid worden van de Excelfile. Wel moet er een gewogen gemiddelde pluimvee ingevuld worden.

Stel: totale Nex voor niet-melkvee = 39773208,2 kg N
%AWMS liquid system = 24%

Nex in liquid system voor niet-melkvee = 39773208 kg N * 24/100 = **9545569,968** (in te vullen in tabel 4.B(b))

'N excretion per AWMS':

'liquid system': De waarden zijn manueel en jaarlijks te berekenen op basis van de Excelfile. De kolommen Nex (kg N) en % AWMS uit bovenstaande Excelfile zijn hierbij nodig. Men dient voor elke diercategorie aan te geven hoeveel geëxcreteerde stikstof in het liquid system wordt opgeslagen. Hieronder volgt een voorbeeld: Wanneer er voor een bepaalde diercategorie meerdere subcategorieën

zijn met een verschillend percentage AWMS, moet een optelsom worden gemaakt omdat in tabel 4.B(b) een totaal voor de categorie wordt gevraagd.

Stel:	Nex voor biggen, varkens 20-50kg en mestvarkens > 50kg = 64989217,24 kg N % AWMS liquid system voor biggen, varkens 20-50kg en mestvarkens > 50kg = 96%
	Nex voor jonge niet gedekte zeugen, overige zeugen en reforme beren en zeugen = 13622281 kg N % AWMS liquid system voor jonge niet gedekte zeugen, overige zeugen en reforme beren en zeugen = 76%
	Nex in liq. system voor varkens = (64989217.24 * 96/100) + (13622281 * 76/100) = 72742582 (in te vullen in tabel 4.B(b))

Een voorbeeld van varkens wordt hieronder gegeven:

'daily spread': de N-excretie per jaar voor het mestopslagtype 'daily spread'. Hiertoe dient dezelfde methode toegepast te worden als bij liquid system. Voor de diercategorieën waar geen daily spread voorkomt, dient 'NO' te worden ingevuld.

'solid storage and dry lot': de N-excretie per jaar voor het mestopslagtype 'solid storage and dry lot'. Hiertoe dient dezelfde methode toegepast te worden als bij de kolom 'liquid system'. Voor de diercategorieën waar geen daily spread voorkomt, dient 'NO' te worden ingevuld.

'pasture, range and paddock': de N-excretie per jaar voor het mestopslagtype 'pasture, range and paddock' of weide, prairie en kleine omheinde weide of anders gezegd de grazende dieren. Hiertoe dient dezelfde methode toegepast te worden als bij de kolom 'liquid system'. Voor de diercategorieën die niet grazen, dient 'NO' te worden ingevuld.

'other AWMS': de N-excretie per jaar voor het mestopslagtype 'other'. Hiertoe dient dezelfde methode toegepast te worden als bij de kolom liquid system. In de documentation box moet de categorie 'other' verder te worden gespecificeerd. Bv voor runderen 'pit storage below animal confinements' Voor de diercategorieën waar geen 'other' voorkomt, dient 'NO' te worden ingevuld.

'Emissions': hier dient de CH₄ emissie in Gg door manure management ingevuld te worden.

'Implied emission factors CH₄': in de CRF-reporter wordt de emissiefactor automatisch berekend. In de hulpbladen wordt die echter best wel berekend zodat die kan dienen als controle

'Allocation by climate region': hier dient per diercategorie het percentage allocatie van die diercategorie tot een specifiek AWMS ingevuld te worden bij 'cool' climate.

'Methane conversion factor': hier moet per mestopslagsysteem (AWMS) en per diercategorie, de methaanconversiefactor worden weergegeven per AWMS. Deze percentages blijven in principe jaar na jaar ongewijzigd en kunnen gehaald worden de werkbladen 'Tier 2 200X mm cattle swine' & 'Tier 2 200X mm other'.

'Nitrogen excretion (kg N / head / year) per AWMS': de stikstofexcretie per dier voor het desbetreffend inventarisjaar. Deze zijn over te nemen uit de bovenvermelde Excellfile 'kolom Nex(T) kgN / dier / j'. Indien er verschillende subdiercategorieën zijn met elk hun eigen excretiefactor dient voor de overkoepelende diergroep het gewogen gemiddelde genomen te worden van alle excretiecoëfficiënten uit deze diergroep.

'Emissions': de N₂O emissie per diercategorie en per AWMS in Gg.

N₂O emissie bij liquid system. De berekening is als volgt.

$\text{N}_2\text{O-emissie liquid system (Gg)} = \text{N excretie liquid system} * \text{emissiefactor liquid system} * 44 / 28 / 1000000$
--

N₂O-emissie uit solid storage and dry lot. De berekening is als volgt:

$\text{N}_2\text{O-emissie solid storage and dry lot (Gg)} = \text{N excretie solid storage and dry lot} * \text{emissiefactor solid storage and dry lot} * 44 / 28 / 1000000$
--

N₂O-emissie uit 'other'. Dit wordt op dezelfde manier berekend als voorgaande en kan eventueel verschillen van de Waalse situatie:

$\text{N}_2\text{O-emissie other (Gg)} = \text{N excretie other} * \text{emissiefactor other} * 44 / 28 / 1000000$
--

'Method': de gehanteerde methodiek (Tier 1 of Tier 2 of...).

'implied emissionfactor's: In de CRF reporter zijn dit berekende waarden per AWMS. In de hulpbladen wordt dit echter best ook apart berekend zodat die kunnen dienen als controle. De berekende waarden moeten overeenstemmen met de overeenkomstige emissiefactoren zoals weergegeven in de kolom EF3 in de Excellfile.

CRFreporter tabel4C

Deze tabel bevat de achtergrondinformatie nodig voor het berekenen van de CH₄-emissie afkomstig van het telen van rijst. Dit komt niet voor in België en bijgevolg moet in elke witte cel 'NO' ingevuld worden. In de documentation box kan bijkomend verklaard worden dat rijstteelt in België niet voorkomt

CRFreporter tabel4D

Deze tabel bevat de achtergrondinformatie voor het berekenen van de N₂O-emissie uit landbouwgrond. Hiervoor is het essentieel dat de Excellfile N₂O-emissie uit natuur en landbouw erbij genomen wordt. Alle informatie moet daaruit gehaald worden.

Er worden drie bronnen vermeld zoals ze ook terug te vinden zijn in het rekenblad N₂O-emissie uit landbouw. Dit zijn N₂O-direct (direct soil emissions), N₂O-pasture, range and paddock manure en N₂O-indirect (indirect emissions).

'N Input from application of synthetic fertilizer': kg N per jaar dat door kunstmestgebruik op de bodem terecht komt. Deze waarde komt overeen met de waarde FSN in de Excellfile en kan onderaan bij de totale N₂O-emissie uit de landbouw, deel directe N₂O-emissie, gehaald worden.

'Emissions': N₂O-emissie in Gg door het kunstmestgebruik.

Deze waarde dient met behulp van het rekenblad berekend te worden als volgt:

'N Input manure applied to soils': kg N per jaar dat door dierlijke mestproductie op de bodem terecht

$$\text{N}_2\text{O-emissie kunstmest (Gg)} = \text{FSN} * \text{EF1} (= 0.0125) * 44 / 28 / 1000000$$

komt. Deze waarde komt overeen met de waarde FAW in de Excellfile en kan onderaan bij de totale N₂O-emissie uit de landbouw, deel directe N₂O-emissie, gehaald worden.

'Emissions': N₂O-emissie in Gg door de dierlijke bemesting. Deze waarde dient met behulp van het rekenblad berekend te worden als volgt:

$$\text{N}_2\text{O-emissie dierlijke mest (Gg)} = \text{FAW} * \text{EF1} (=0.0125) * 44 / 28 / 1000000$$

'Method': de gehanteerde methodiek (Tier 1 of Tier 2 of...).

'Implied emissionfactor's: deze kolom bevat enkel berekende waarde in de CRF reporter. In de hulpbladen dient die best wel berekend te worden ter controle van de eerder ingevulde activiteitsgegevens in de andere kolommen.

Te controleren zijn de emissiefactoren voor:

Gebruik kunstmest = 0,0125 = EF1
Gebruik dierlijke mest = 0,0125 = EF1
Leaching en runoff = 0,025 = EF5
Histosolen = 8 = EF2
Atmosferische depositie = 0,01 = EF4
Grazen dieren = 0,020 = EF3 voor pasture, range and paddock

Indien deze niet kloppen (afrondding is wel mogelijk) dient achterhaald te worden waar de fout zit, dit kan bij de activiteitsdata of bij de emissies.

'N-fixing crops': kg N per jaar van de N-fixerende gewassen. Deze waarde is eveneens te vinden in de Excellfile en is de waarde FBN zoals onderaan de file berekend in het luik 'totale N2O emissie uit de landbouw'.

'Emissions': N₂O-emissie van stikstoffixerende gewassen. Deze waarde dient met behulp van het rekenblad berekend te worden als volgt:

$$\text{N}_2\text{O-emissie N-fixerende gewassen} = \text{FBN} * \text{EF1} (=0.0125) * 44 / 28 / 1000000$$

‘Not-N-fixing crops’: kg N per jaar van de niet N-fixerende gewassen. Deze waarde is eveneens te vinden in de Excellfile en is de waarde FCR zoals onderaan de file berekend in het luik ‘totale N2O emissie uit de landbouw’.

‘Emissions’: N₂O-emissie van niet stikstof fixerende gewassen. Deze waarde dient met behulp van het rekenblad berekend te worden als volgt:

$$\text{N}_2\text{O-emissie niet N-fixerende gewassen} = \text{FCR} * \text{EF1} (=0.0125) * 44 / 28 / 1000000$$

‘Area of cultivated organic soils’: ha gecultiveerde organische gronden = histosolen. Deze waarde is een defaultwaarde en is gelijk aan de waarde FOS.

‘Emissions’: N₂O-emissie uit cultivatie van histosolen. Deze waarde dient met behulp van het rekenblad berekend te worden als volgt:

$$\text{N}_2\text{O-emissie uit histosolen} = \text{FOS} * \text{EF2} (=8) * 44 / 28 / 1000000$$

‘N-excretion on pasture, range and paddock’: kg N geëxcreteerd in de weide, prairie en kleine omheinde weide of beter de geëxcreteerde stikstof door grazende dieren. Deze waarde is gelijk aan de totale waarde ‘Nex grazen’ in de Excellfile.

‘Emissions’: N₂O-emissie vanuit de weide door grazende dieren: deze waarde dient met behulp van het rekenblad berekend te worden als volgt:

$$\text{N}_2\text{O-emissie vanuit de weide} = \text{N}_2\text{O grazen} * 44 / 28 / 1000000$$

‘Volatized N from fertilizers, animal manures and other’: kg vervluchtigd stikstof als NH₃ en / of NOx vanuit kunstmest en dierlijke mest. Deze waarde moet voor de jaren 1990 tem 1995 manueel als volgt berekend worden:

$$\text{kg vervluchtigd N als NH}_3 / \text{NOx} = (\text{NFERT} * \text{FRACGASF}) + (\text{Nex} * \text{FRACGASM})$$

Vanaf 1996, ingang van het MAP wordt de verwerkte en geëxporteerde mest in mindering gebracht. Hiertoe dient de formule als volgt te worden aangepast:

$$\text{kg vervluchtigd N als NH}_3 / \text{NOx} = (\text{NFERT} * \text{FRACGASF}) + ((\text{Nex} - \text{Nverwerkte}) * \text{FRACGASM})$$

‘Emissions’: N₂O-emissie van atmosferische depositie: deze waarde dient met behulp van het rekenblad berekend te worden als volgt:

$$\text{N}_2\text{O-emissie atmosferische depositie} = \text{N}_2\text{O(G)} * 44 / 28 / 1000000$$

‘N from fertilizers, animal manures and other that is lost through leaching and run-off’ : kg N vanuit de kunstmest en dierlijke mest dat via runoff en / of uitlogen verloren gaat. Deze waarde is gelijk aan de waarde NLEACH in het rekenblad.

‘Emissions’: N₂O-emissie uitlogen en runoff: deze waarde dient met behulp van het rekenblad berekend te worden als volgt:

$$\text{N}_2\text{O-emissie leach en runoff} = \text{N}_2\text{O(L)} * 44 / 28 / 1000000$$

‘additional information’: de waarden voor de verschillende fracties. Alle afkortingen uit de kolom ‘description’ en hun bijhorende waarde zijn te vinden in de Excellfile bovenaan bij het deel berekeningsfactoren. In de documentationbox kan vermeld worden dat FracBurn en FracFuel gelijk zijn aan 0 daar er onder normale omstandigheden geen mest of vee verbrand wordt in Vlaanderen. CRFreporter tabel 4E

Tabel 4.E omvat de data nodig voor de berekening van de CH₄-en N₂O-emissie uit het verbranden van savannes. Deze komen in België echter niet voor (dit wordt best vermeld in de documentationbox). Bijgevolg wordt er in de witte cellen de notation key 'NO' ingevuld.

Tabel 4F

Tabel 4.F omvat de data nodig voor de berekening van de CH₄-en N₂O-emissie uit het verbranden van gewasresiduen op het veld, maar dit komt in België niet voor (dit wordt best vermeld in de documentationbox). Bijgevolg wordt in alle witte cellen de notation key 'NO' ingevuld.

Met uitzondering van de eerste drie kolommen. Deze kunnen ingevuld worden los van de andere kolommen. Daar dit bijkomende info is, wordt door het Expert Review Team van juni07 aangeraden deze in te vullen indien beschikbaar. Voor gewassen die niet voorkomen wordt 'NO' ingevuld, gewassen die wel geteeld worden, maar niet meegenomen worden in onze inventaris worden aangeduid met 'NE'.

Kolom Crop Production (t): deze kolom bevat de oogstopbrengsten zoals gehanteerd in het N₂O-model. Deze kunnen bijgevolg uit het N₂O rekenblad gehaald worden door de waarden voor het desbetreffende gewas (kolom kilogram eetbare opbrengst per ha) te vermenigvuldigen met het overeenkomstig areaal (kolom Rijk opp) en dit gedeeld door 1000 om naar ton om te rekenen. Deze berekening werd reeds gedaan in het tabblad 'crop production voor CRF' in het lachgasmodel. En kan hier rechtstreeks uit gehaald worden.

$$\text{Crop Production (ton)} = \text{eetbare opbrengst kg/ha} * \text{opp ha} / 1000$$

Kolom Residu/Crop ratio: dit is de fractie van het geoogste gewas dat verwijderd wordt van het veld als bruikbare oogst. Dit komt overeen met de waarde uit de kolom 'FRACRi' in het N₂O-rekenblad. Deze waarde kan per gewas verschillen, maar blijft van jaar tot jaar ongewijzigd.

Kolom Dry matter fraction: dit is de fractie droge stof voor het desbetreffende gewas. Deze waarde kan per gewas verschillen, maar blijft van jaar tot jaar ongewijzigd. De waarde komt overeen met de waarde in kolom %DS in het rekenblad. Er moet nog een omrekening gebeuren van procent naar fractie:

$$\text{Dry matter fraction} = \%DS / 100$$

In de de documentation boxes kan de uitleg over de gewassen beschreven worden. Bv 'The production of wheat is the total of winterwheat and summerwheat'.

2. Referenties

- Boeckx P. & Van Cleemput O. (1997 a). *Methane oxidation in soils with different textures and land use*. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 49: 91-95.
- Boeckx P. & Van Cleemput O. (1997 b). *Methane emission from a freshwater wetland in Belgium*. Soil Science Society of America Journal, 61: 1250-1255.
- Boeckx P. & Van Cleemput O. (2001 a). *Estimates of N₂O and CH₄ fluxes from agricultural lands in various regions in Europe*. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 60: 35-47.
- Boeckx P. & Van Cleemput O. (2001 b). *Inventarisatie van de N₂O emissies uit de landbouw in Vlaanderen: 1990-2000*. Universiteit Gent, Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij.
- Bouwman A.F. & Van der Hoek K.W. (1991). *Analysis of soil and water borne emissions of N₂O and CH₄ in the Netherlands*. National Institute of Public Health and Environmental Protection.
- Casada M.E. & Safley L.M.J. (1990). *Global methane emission from livestock and poultry manure*. Report Climate Change Division, USEPA.
- Debruyne W. & Van Rensbergen J. (1994). *Greenhouse gas emissions from agriculture and livestock management*. Ref. ENE. RA9408. 19p.
- Franken R.O.G. (1991). *Inventarisatie van niet-fossiele koolstof- en stikstofluxen in zoete aquatische en semi-aquatische systemen in Nederland*. Report International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering.
- Foqué D. & Demeyer P. (2009). *Optimalisering en actualisering van de emissie-inventaris ammoniak landbouw*. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, eenheid technologie en voeding. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij. Mededeling ILVO nr 69. 148p.
- Goossens A. & De Wever H. (2001). *Parameterisation and inventarisation of gaseous nitrogen compounds from agricultural sources*.
- IPCC (1996 a). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Workbook. Volume 2*. Beschikbaar via URL: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>
- IPCC (1996 b). *The revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual. Volume 3*. Beschikbaar via URL: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>
- IPCC (2001). *IPCC Good Practice Guidance and uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*. Beschikbaar via URL: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>
- IPCC (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas inventories: volume 2*. Beschikbaar via URL: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>
- Pauwelyn J. & Depuydt S. (1997). *Studie der kwantificering van de nutriëntenverliezen per stroombekken naar het oppervlaktewater door landbouwactiviteiten in Vlaanderen: een praktijkgericht onderzoek ter ondersteuning van het milieu- en landbouwbeleid*. Instituut voor Scheikundig Onderzoek. 54p.
- Smink W. (2004). *Methaanproductie als gevolg van pensfermentatie bij rundvee berekend middels de IPCC-GPG Tier 2 methode*. Feed Innovation Services. Studie uitgevoerd in opdracht van SenterNovem, Utrecht. Rapport FIS: FS 04 12, 45 p.
- Van Amstel A.R. & Swart R.J. (1993). *Methane the other greenhouse gas, research and policy in the Netherlands*. Ref. 481507001.
- Van Moortel E. & Boeckx P. (2000). *Inventory of nitrous oxide emissions from agriculture in Belgium – calculations according to the revised 1996 Intergovernmental Panel on Climate Change guidelines*. Biol. Fertil. Soils, 30: 500-509.

Bijlage 7.3.16. Procesbeschrijving voor de berekening van de emissies van CH₄ afkomstig van stortplaatsen (verantwoordelijken Miet D'heer, Soetkin Maene)

Inleiding

De emissies van CH₄ afkomstig van stortplaatsen worden berekend voor alle Categorie II stortplaatsen in Vlaanderen. Dit zijn de stortplaatsen voor niet gevaarlijke huishoudelijke en daarmee vergelijkbare afvalstoffen (VLAREM II). Op deze stortplaatsen wordt biodegradeerbaar afval gestort, dat aanleiding geeft tot emissies van CH₄. Categorie I stortplaatsen zijn stortplaatsen voor gevaarlijk bedrijfsafval; Categorie III stortplaatsen zijn stortplaatsen voor inerte afvalstoffen.

Twee afzonderlijke modellen worden gebruikt voor de inschatting van de CH₄-emissie door categorie II stortplaatsen in Vlaanderen:

- eerste-orde model: berekent de CH₄-emissie door de 'oudere' stortplaatsen;
- multifase-model: berekent de CH₄-emissie door de 'recente' stortplaatsen.

Beide modellen werden ontwikkeld door VITO in opdracht van VMM (VITO, 1999). Een actualisatie van de modellen (VITO, 2002) hield rekening met de nieuwe situatie van affakkeling en valorisatie van het stortgas. Beide modellen zijn gebaseerd op het IPCC First Order decay model (Tier 2) zoals beschreven in de *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 1996) en de *IPCC 2000 Good Practice Guidance* (IPCC, 2000). De basisgegevens (hoeveelheid afval, samenstelling afval) zijn afkomstig van OVAM.

Stortplaatsen moeten voldoen aan verschillende voorwaarden om te voorkomen dat de bodem, het grond- of het oppervlaktewater worden verontreinigd (VLAREM II). Daarnaast moet sinds 1995 op stortplaatsen waar biologisch afbreekbaar afval wordt gestort, het geproduceerde stortgas worden opgevangen en behandeld. Dit gas wordt bij voorkeur gevaloriseerd als energiebron (elektriciteit of warmte). Als dit niet haalbaar is, wordt het verbrand in een gasfakkel. De verplichting betreft zestien stortplaatsen. We noemen deze hier de 'recente' stortplaatsen (in de VITO-studie: 'vergunde' stortplaatsen). Eind 2004 beschikten vijftien van de zestien stortplaatsen over een gasfakkel; op één stortplaats was de gasproductie onvoldoende voor actieve ontgassing. Op twaalf stortplaatsen werd in 2004 elektriciteit geproduceerd (MIRA, 2005). De stortplaats IMOG startte in 2012 met de voorbereidingen voor eventuele energetische valorisatie van het stortgas in de nabije toekomst.

De emissies van de recente stortplaatsen worden berekend met het multifase-model. Twee recente stortplaatsen hebben een eigen model voor de berekening van de CH₄-emissies – zie verder bij multifase-model. Op oudere stortplaatsen geldt de VLAREM-verplichting niet en wordt het gevormde stortgas niet opgevangen en afgefakkel of gevaloriseerd. De emissies van deze stortplaatsen worden berekend met het eerste-orde model.

Het Vlaamse afvalbeleid houdt rekening met de Europese afvalhiërarchie. In de hiërarchie staat afvalpreventie bovenaan. Vervolgens gaat de voorkeur achtereenvolgens uit naar producthergebruik, recycling en composteren, verbranden met energierecuperatie, verbranden zonder energierecuperatie en, als laatste optie, storten. Sinds 1997 wint het verbranden van restafval continu aan belang ten opzichte van storten (MIRA, 2011). Sinds 2006 geldt er een absoluut stortverbod voor brandbaar huishoudelijk afval. In 2011 werd minder dan 4% van het huishoudelijk afval gestort (hoofdzakelijk bouw- en sloofafval en niet-brandbaar grofvuil) (MIRA, 2012).

Van de 16 'recente' categorie 2 stortplaatsen, zijn er in 2011 nog 4 vergund voor het storten van huishoudelijk en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval (OVAM, 2011). Stortplaatsen die niet langer in exploitatie zijn, worden definitief afgewerkt. In de nazorgfase blijft de exploitant echter verantwoordelijk voor onderhoud, toezicht en controle. De periode van nazorg bedraagt ten minste 30 jaar na de definitieve afwerking van de stortplaats (VLAREM II).

Eerste-orde model: berekening CH₄-emissie afkomstig van oudere stortplaatsen

Het model

Het eerste-orde model berekent de productie van stortgas (m³) afkomstig van oudere Categorie II stortplaatsen in Vlaanderen, voor de periode 1970 tot en met 2025. Het model (Excel) is hier te vinden:

[eerste-orde model VITO](#) > zie tabblad: Bijschatting tot 2001

In een afzonderlijk Excelbestand wordt het volume stortgas (m³) omgezet naar de emissie van CH₄ (m³ en ton):

Omzetting volume stortgas > emissie CH₄

(Vroeger, rapportering 2012: in Excelbestand [eerste-orde model VITO](#), zie tabblad 'scenario's' > naar rechts scrollen voor de oudere stortplaatsen: 'bijschatting VMM/OVAM tot 2001').

De voornaamste input voor het model is de totale hoeveelheid afval gestort op de oudere Categorie II stortplaatsen in Vlaanderen. Deze gegevens zijn afkomstig van OVAM en beschikbaar vanaf het jaar 1981. Voor de periode 1970-1980 werd door VITO een inschatting gemaakt op basis van de gegevens van het jaar 1981. Vanaf het jaar 2002 werd er niet langer gestort op de oudere stortplaatsen.

Berekening stortgasproductie

Het eerste-orde model berekent de productie van stortgas (volume, m³) op basis van de formule:

$$S_t = a * Q_i * B_0 * k * \exp -k(t-x)$$

Met:

- S_t = de stortgasproductie op tijd t na storten (in m³)
- a = conversiefactor, 1 m³ stortgas komt vrij uit 1 kg organisch afval
- Q_i = de hoeveelheid gestort afval
- B₀ = de initiële concentratie aan biodegradeerbaar materiaal in het gestorte afval (in kg ton⁻¹)
- k = de eerste-orde snelheidsconstante voor biodegradatie (in jaar⁻¹)

Een actieve levensduur van 25 jaar werd verondersteld voor de Vlaamse stortplaatsen, inclusief een aërobe periode van 1 jaar (geen CH₄-emissie) en een anaërobe periode van 24 jaar.

De totale hoeveelheid stortgas geproduceerd in jaar T (S_T) (volume, m³) is de som van de hoeveelheid stortgas geproduceerd door het afval gestort in alle vorige jaren, vanaf het beginjaar tot jaar T:

$$S_T = \sum S_{t,x} \text{ voor } x = \text{beginjaar tot jaar } T \text{ (} t_{\text{totaal}} = 25 \text{ jaar)}$$

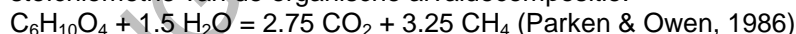
Aannames parameters:

- B₀ = 0,18 : wat betreft het aandeel biodegradeerbaar afval werd een fractie van 18% verondersteld, gebaseerd op een Nederlandse studie⁴.
- k = 0,1 (jaar⁻¹): in een andere Nederlandse studie⁵ werd de methaanemissie van drie stortplaatsen gemeten en werd er een gemiddelde degradatiecoëfficiënt van 0,1 jaar⁻¹ berekend. Deze waarde is overgenomen in het model.

Berekening CH₄-emissie

In een afzonderlijk tabblad wordt de CH₄-emissie berekend vanuit het volume stortgas geproduceerd (S_t).

Eerst wordt het *volume stortgas geproduceerd* omgezet naar het *volume CH₄ geproduceerd*. Hiervoor wordt een biogassamenstelling van 55% CH₄ en 45% CO₂ aangenomen, conform met de stoichiometrie van de organische afvaldecompositie:



De productie van CH₄ is dus:

$$\text{volume CH}_4 \text{ geproduceerd (Q)} = \text{volume stortgas geproduceerd (S}_t\text{)} * 0,55$$

Aannames affakkeling/valorisatie, oxidatie:

- De oudere stortplaatsen in Vlaanderen beschikken niet over faciliteiten voor affakkeling of valorisatie van het stortgas.
- Er wordt verondersteld dat 10% van het geproduceerde methaan geoxideerd wordt bij intrusie van zuurstof en daaropvolgende bacteriële actie vóór de emissie van het biogas. Om de emissie van CH₄ te berekenen wordt rekening gehouden met deze oxidatiefactor (OX).

De emissie van CH₄ is dus:

⁴ VAN AMSTEL, A., SWART, R.J., KROL, M.S., BECK, J.P., BOUWMAN, A.F. & HOEK, K.W. (1993). Methane: the other greenhouse gas. RIVM Rapport 481507001.

⁵ VERSCHUT, C., OONK, J. & MULDER, W. (1993). Broeikasgassen uit vuilstorts in Nederland. TNO-rapport 91-444.

CH_4 emissie = volume CH_4 geproduceerd (Q) – volume CH_4 opgevangen (recovery, R) * (1 - OX)
 $= (Q - 0) * (1 - 0,1) = Q * 0,9$

Om de emissie van CH_4 om te zetten van m^3 naar ton wordt de volgende formule toegepast:

CH_4 emissie (ton) = CH_4 emissie (m^3) / 22,4 * 16 / 1000 000

Multifase-model: berekening CH_4 -emissie afkomstig van recente stortplaatsen

Het model

Het multifase-model berekent de productie van stortgas (m^3) afkomstig van de recente Categorie II stortplaatsen in Vlaanderen, zestien in totaal (VITO-studie: 'vergunde' stortplaatsen). Het model (Excelbestand) is hier te vinden:

[Multifase-model VITO](#)

De productie van stortgas wordt berekend voor elke stortplaats afzonderlijk, in aparte tabbladen. De tijdsreeks is verschillend voor de individuele stortplaatsen, afhankelijk van de periode van actieve exploitatie.

In een afzonderlijk Excelbestand wordt de emissie van CH_4 (m^3 en ton) per stortplaats berekend vanuit het volume geproduceerd stortgas (m^3):

[Omzetting volume stortgas > emissie \$\text{CH}_4\$](#)

Twee vergunde stortplaatsen hebben een eigen model voor de berekening van de CH_4 -emissies: de stortplaatsen Vanheede Landfill Solutions (vroeger: Depovan) en Hooge Maey. Deze modellen zijn vergelijkbaar met het VITO multifase-model, maar zijn gedetailleerder qua formules en input voor bepaalde parameters. Voor de rapportering naar UNFCCC (2012) werden de cijfers uit deze modellen overgenomen voor de beschikbare jaren (model Vanheede: tijdsreeks vanaf 1988; model Hooge Maey: tijdsreeks vanaf 2005). Voor de andere jaren werd de output van het VITO multifase-model behouden. Voor de rapportering naar UNFCCC (2013) waren de modelresultaten van de Hooge Maey beschikbaar voor de volledige tijdsreeks vanaf 1990.

Uitleg over de modellen en data zijn te vinden in deze mappen:

[Hooge Maey](#)

[Vanheede Landfill Solutions \(vroeger: Depovan\)](#)

Berekening stortgasproductie

Het multifase-model berekent de productie van stortgas (volume, m^3) op basis van de formule:

$$Q_g = \zeta a \left[\sum_{j=0}^m \sum_{i=1}^n A_j k_i C_{o,i,j} e^{-k_i(t-j)} \right]_{\text{huishvuil}} + \zeta a \left[\sum_{j=0}^m \sum_{i=1}^n A_j k_i C_{o,i,j} e^{-k_i(t-j)} \right]_{\text{grofvuil}} \\ + \zeta a \left[\sum_{j=0}^m \sum_{i=1}^n A_j k_i C_{o,i,j} e^{-k_i(t-j)} \right]_{\text{bedrijven}}$$

Met:

- Q_g = stortgasproductie (volume, m^3)
- ζ = vormingsfactor voor de verminderde stortgasproductie in bepaalde delen van het stort, als gevolg van plaatselijk ongunstige condities voor de micro-organismen. Deze factor corrigeert voor onzekerheden als vochtgehalte, pH, temperatuur, ... en geeft aan hoeveel stortgas werkelijk gevormd wordt. In de praktijk wordt aangenomen dat de vormingsfactor 1,0 bedraagt (aangepast naar aanleiding van in-country review september 2012: zie verder).
- a = constante voor stortgasproductie (omzettingsfactor): veronderstelling: 1,87 m^3 stortgas / kg C
- j = jaartal
- m = stortperiode
- i = fase (snel afbreekbaar = 1, matig afbreekbaar = 2, traag afbreekbaar = 3)
- A_j = hoeveelheid afval gestort in jaar j (in ton/jaar)
- k_i = snelheidsconstante voor biodegradatie in elke fase i (snel, matig, traag afbreekbaar)
- $C_{o,i,j}$ = hoeveelheid organisch koolstof (C_o) in elke fase i (snel, matig, traag afbreekbaar) in jaar j (in kg/ton)

De totale stortgasproductie is de som van de stortgasproductie door het huisvuil, grofvuil/gemeentevuil en bedrijfsafval.

Gegevens over de hoeveelheid gestort afval per afvalsoort worden jaarlijks door OVAM opgevraagd bij de stortplaatsen via een enquête. De gegevens voor 2000-2010 zijn beschikbaar in een Excelbestand:

[gegevens huishoudelijk afval en vergelijkbaar bedrijfsafval per stortplaats](#)

Tabel 1 geeft weer welke codes gebruikt door OVAM voor de verschillende afvalsoorten overeen komen met de indeling in het multifase-model.

Tabel 1. Codes gebruikt door OVAM voor de verschillende afvalsoorten (jaarlijkse enquête bij de stortplaatsen) en indeling in het multifase-model.

OVAM-code	omschrijving OVAM	multifase-model VITO
1	huisvuil, grof vuil en gemeentevuil	huisvuil + grofvuil/gemeentevuil (vanaf 2006: enkel nog grofvuil/gemeentevuil*)
2	drinkwaterslib	bedrijfsafval
3	niet gevaarlijk RWZI-slib	bedrijfsafval
4	ander niet gevaarlijk slib	bedrijfsafval
5	bodemassen	assen
6	verontreinigde grond	inert
7	gemengd bouw- en sloopafval	inert
8	recyclageresidu's (oude code - later: codes 34 brandbaar + 35 niet-brandbaar)	bedrijfsafval
13	ander niet-gevaarlijk niet-gesolidificeerd afval (oude code, later: codes 36 + 37)	bedrijfsafval
14	ander niet gevaarlijk, gesolidificeerd afval (= met cement - geen emissie)	inert
17	residu van shredder-activiteiten (= anorganisch, geen emissie)	inert
18	vliegassen	assen
23	KSP (keramiek - steen - porselein)	inert
24	asbestcementafval	inert
26	plantaardige oliën en vetten (= nu verboden)	
31	residu van post-shredder-activiteiten (= anorganisch, geen emissie)	inert
34	brandbare recyclageresidu's	bedrijfsafval
36	brandbaar, niet-gevaarlijk, niet-gesolidificeerd afval	bedrijfsafval (bv. van horeca)
37	niet-brandbaar, niet-gevaarlijk, niet-gesolidificeerd afval	bedrijfsafval

* Vanaf 2006 wordt brandbaar huisvuil niet langer gestort.

In het multifase-model worden drie afbraaksnelheidsfasen gehanteerd. Voor elke afbraaksnelheid (k) zijn halfwaardetijden geschat – deze berusten enkel op praktijkervaring. De waarden voor k worden berekend uit de halfwaardetijden $t_{1/2}$, volgens de formule: $k = \ln(2) / t_{1/2}$. Volgende afbraaksnelheden en halfwaardetijden werden gedefinieerd:

Snel afbreekbaar: $k_1 = 0,173$, $t_{1/2} = 4$ jaar

Matig afbreekbaar: $k_2 = 0,069$, $t_{1/2} = 10$ jaar

Traag afbreekbaar: $k_3 = 0,023$, $t_{1/2} = 30$ jaar

De exponentiële factor in de formule, $e^{-k_i(t-j)}$ brengt de afbraaksnelheid k voor de drie fasen i (snel, matig, traag) in rekening, alsook het tijdsinterval sinds het storten van het afval (t-j). Er wordt verondersteld dat de stortgasvorming één jaar na het storten op gang komt en ogenblikkelijk maximaal is.

De hoeveelheid organische koolstof in elke fase ($C_{o,i,j}$) is af te leiden uit de samenstelling van het afval:

$$C_{o,i,j} = (w_i * d_i * o_i * c_i) * 1000$$

Met, telkens voor elke fase / afbraaksnelheid i (snel, matig, traag afbreekbaar):

- w = de fractie (van bv. traag afbreekbaar = textiel, tapijten etc.) ten opzichte van de totale hoeveelheid gestort afval
- d = de fractie droge stof van deze fase
- o = de fractie organische stof in de droge stof

- c = het organisch koolstofgehalte in de organische droge stof

Vanwege de verschillende samenstelling van huisvuil, grofvuil/gemeentevuil en bedrijfsafval, zijn verschillende waarden berekend voor de hoeveelheid organische koolstof die zij bevatten in elke fase.

Berekening hoeveelheid organische koolstof ($C_{o,i,j}$) voor huisvuil

De waarden voor de samenstelling van huisvuil (fracties, w) zijn gebaseerd op sorteeraanlyse-onderzoeken uitgevoerd door OVAM in 1985, 1993-1994, 1994-1995 en 1995-1996 (OVAM, 1996). Bij deze sorteeraanlyse-onderzoeken wordt het huisvuil opgedeeld in 10 hoofdfracties. In het multifase-model zijn de verschillende fracties toegewezen aan één van de drie snelheidsfasen (snel, matig, traag). Een aantal fracties werden als niet-afbreekbaar bestempeld.

1. Organische fractie (keuken- en tuinafval): snel afbreekbaar
2. Papier en karton: matig afbreekbaar
3. Glas: niet afbreekbaar
4. Metalen: niet afbreekbaar
5. Kunststoffen: niet afbreekbaar
6. Textiel: traag afbreekbaar
7. KGA: niet afbreekbaar
8. Gemengde fractie: hygiënische fractie: traag afbreekbaar; brikverpakkingen: niet afbreekbaar
9. Niet-recycleerbare fractie (tapijten, leer en rubber): traag afbreekbaar
10. Inerte restfractie (zand, stenen): niet afbreekbaar

Om rekening te houden met de selectieve inzameling van het huisvuil, werden twee verschillende periodes onderscheiden: vóór 1991 (sorteeranalyse 1985) en vanaf 1991 (gemiddelde van sorteeranlyses 1993-1994, 1994-1995 en 1995-1996). Tabel 2 geeft een overzicht van de huisvuilsamenstelling in de verschillende sorteeranlyses.

Tabel 2: Vergelijking huisvuilsamenstelling 1985, 1993-1994, 1994-1995 en 1995-1996 (VITO, 1999 op basis van OVAM, 1996)

Fractie	Gewichtsprocent				
	1985 (= vóór 1991)	1993-1994	1994-1995	1995-1996	gemiddelde na 1991
Snel afbreekbaar: organische fractie (keuken- en tuinafval)	43,7	49,5	48,4	48,3	48,7
Matig afbreekbaar: papier en karton	23,9	16,1	18,5	17,8	17,5
Traag afbreekbaar: textiel, hygiënische fractie, niet-recycleerbare fractie	8,8	10,1	9,8	11,4	10,4
Niet afbreekbaar: glas, metalen, kunststoffen, KGA, brikverpakkingen, inerte restfractie	23,6	24,3	23,3	22,5	23,4
Totaal	100	100	100	100	100

Op basis van de huisvuilsamenstelling (fracties, w) en waarden vanuit de literatuur voor d (droge stof), o (organische stof) en c (organisch koolstofgehalte) werd de hoeveelheid organische koolstof in elke fase ($C_{o,i,j}$) als volgt berekend:

Huisvuil, vóór 1991:

	w	d	o	C	$C_o = w \cdot d \cdot o \cdot c \cdot 1000$
snel	0,44	0,44	0,51	0,45	44,4
matig	0,24	0,70	0,85	0,45	64,3
traag	0,09	0,77	0,73	0,45	22,8

Huisvuil, vanaf 1991:

	w	d	o	c	$C_o = w*d*o*c*1000$
snel	0,49	0,44	0,51	0,45	49,5
matig	0,17	0,70	0,85	0,45	45,5
traag	0,1	0,77	0,73	0,45	25,3

Berekening hoeveelheid organische koolstof ($C_{o,i,j}$) voor grofvuil/gemeentevuil

Onder grofvuil verstaan we alle afvalstoffen ontstaan door de normale werking van een particuliere huishouding en de gelijkgestelde afvalstoffen die omwille van de omvang, aard en/of gewicht niet in de recipiënt voor huisvuilophaling kunnen worden geborgen (met uitzondering van de selectief ingezamelde fracties) en die huis-aan-huis worden ingezameld. Daartoe behoort ook de restfractie die overblijft voor verwijdering na aanbidding op het containerpark (MIRA, 2011). Uit een analyse van OVAM bleek dat in 1998-1999 het grofvuil (totale fractie, aan huis en in het containerpark) vooral bestond uit meubilair (27%), materialen (hout, ijzer, kunststoffen, groenafval,...) (30%), textiel (incl. tapijten) (11%), AEEA (Afgedankte Elektrische en Elektronische Apparaten) (8%) en verbouwingsafval (7%) (OVAM, 2012).

Onder gemeentevuil verstaan we marktafvalstoffen, straat- en veegvuil, strandafval, afval van recipiënten tegen de bestrijding van zwerfvuil, opruiming van sluikeorten en verontreinigd wegbermmaaisel (MIRA, 2011).

De waarden voor de samenstelling van het grofvuil (fracties, w) in het multifase-model zijn gebaseerd op cijfers van OVAM uit 1995:

- Papier & karton (matig afbreekbaar): 3 %
- Snoeihout (matig afbreekbaar): 10 %
- Hout (traag afbreekbaar): 20 %
- Textiel (traag afbreekbaar) : 6 %

Over gemeentevuil was te weinig informatie beschikbaar toen de VITO-studie werd uitgevoerd en dit wordt daarom bij grofvuil gerekend.

Bij gebrek aan gegevens voor d (droge stof), o (organische stof) en c (organisch koolstofgehalte) werden dezelfde waarden gebruikt als voor huisvuil. De hoeveelheid organische koolstof in elke fase ($C_{o,i,j}$) is als volgt berekend:

Grofvuil/gemeentevuil:

	w	d	o	c	$C_o = w*d*o*c*1000$
snel	0,0	0,44	0,51	0,45	0,0
matig	0,13	0,70	0,85	0,45	34,8
traag	0,26	0,77	0,73	0,45	65,8

Berekening hoeveelheid organische koolstof ($C_{o,i,j}$) voor bedrijfsafval

Tabel 1 geeft weer welke OVAM-categorieën bij het bedrijfsafval worden gerekend in het multifase-model.

Bij gebrek aan verdere informatie werden de volgende waarden overgenomen vanuit de literatuur voor de hoeveelheid organische stof (C_o) voor de drie snelheidsfasen:

Bedrijfsafval:

	C_o
snel	49,0
matig	8,0
traag	18,0

Berekening CH_4 -emissie

Het multifase-model berekent het volume stortgas geproduceerd (S_i) per stortplaats, zoals hierboven beschreven. In een afzonderlijk Excelbestand wordt de CH_4 -emissie berekend.

Eerst wordt het *volume stortgas geproduceerd* omgezet naar het *volume CH_4 geproduceerd*. Er is aangenomen dat het stortgas 50% CH_4 bevat.

De productie van CH_4 is dus:

volume CH_4 geproduceerd (Q) = volume stortgas geproduceerd (S_i) * 0,50

Van het volume CH_4 geproduceerd, wordt een gedeelte opgevangen voor affakkeling of valorisatie (recovery, R). Om de uiteindelijke emissie te berekenen, moeten we ten slotte rekening houden met de oxidatiefactor (OX).

De emissie van CH_4 is dus:

$$\text{CH}_4 \text{ emissie} = (Q - R) * (1 - \text{OX})$$

Waarbij

- Q = volume CH₄ geproduceerd
- R = volume CH₄ opgevangen voor affakkeling of valorisatie (recovery)
- OX = oxidatiefactor

Aannames affakkeling/valorisatie, oxidatie:

- De hoeveelheden stortgas opgevangen en gebruikt voor energetische valorisatie zijn overgenomen per stortplaats vanuit de Energiebalans (gegevens beschikbaar vanaf 2001), zie Excelbestand [ICR recovery EB](#). De hoeveelheden stortgas opgevangen en afgefakkeld zijn niet beschikbaar en worden dus niet in rekening gebracht. (Aanpassing naar aanleiding van in country review 2012, zie verder).
- Een oxidatiefactor van 10% is verondersteld voor alle jaren voor elke stortplaats.

De emissie van CH₄ is dan:

$$\text{CH}_4 \text{ emissie} = (Q - R) * (1 - \text{OX}) = (Q - R) * (1 - 0,1) = (Q - R) * 0,9$$

Om de emissie van CH₄ om te zetten van m³ naar ton wordt de volgende formule toegepast:

$$\text{CH}_4 \text{ emissie (ton)} = \text{CH}_4 \text{ emissie (m}^3\text{)} / 22,4 * 16 / 1000 \text{ 000}$$

Vergelijking met IPCC richtlijnen (IPCC 1996 Guidelines – IPCC 2000 Good Practice Guidance)

Een samenvatting en analyse van de IPCC-richtlijnen voor de berekening van CH₄-emissies van stortplaatsen, en een vergelijking met de parameters gebruikt in de VITO-modellen (eerste-orde en multifase) kan je vinden in dit document (in het Engels):

[Handleiding modellen](#)

Aanpassingen naar aanleiding van in-country review (september 2012)

Multifase-model:

(1) vormingsfactor ζ - Methane Correction Factor (MCF)

In het multifase-model is ζ een vormingsfactor voor de verminderde stortgasproductie in bepaalde delen van het stort, als gevolg van plaatselijk ongunstige condities voor de micro-organismen. Deze factor corrigeert voor onzekerheden als vochtgehalte, pH, temperatuur, ... en geeft aan hoeveel stortgas werkelijk gevormd wordt. In het multifase-model werd tot en met de internationale rapporteringen van 2012 verondersteld dat de vormingsfactor 0,6 bedraagt (VITO, 1999).

De vormingsfactor ζ komt overeen met de Methane Correction Factor (MCF) in de IPCC-richtlijnen. Deze is standaard 1,0 voor de stortplaatsen met goed beheer ('well-managed solid waste disposal sites'). De waarde van 0,6 voor ζ werd vervangen door de standaard IPCC waarde van 1,0 voor de zestien recente ('vergunde') stortplaatsen in het multifase-model.

(2) affakkeling & valorisatie van stortgas – methane recovery (R)

In het multifase-model werd verondersteld tot en met de internationale rapporteringen van 2012 dat op de vergunde stortplaatsen 80% van het stortgas wordt opgevangen voor affakkeling of valorisatie, met een resterende emissie van 20% (dus $Q - R = Q * 0,2$ vanaf het jaar dat een fakkels en/of valorisatiesysteem is geïnstalleerd op de stortplaats).

De IPCC-richtlijnen veronderstellen een standaard waarde van 0 % affakkeling of valorisatie, tenzij gegevens beschikbaar zijn op basis van metingen (schattingen worden niet aanvaard, zij zijn vaak een overschatting van de hoeveelheid gas die wordt opgevangen). Men dient de gemeten hoeveelheden stortgas apart te rapporteren voor affakkeling en energetische valorisatie, en hiermee rekening te houden bij de berekening van de uiteindelijke CH₄-emissies.

In opvolging van de in-country review werd de factor 80% opgevangen – 20% emissie vervangen door deze werkelijke gegevens voor valorisatie van het stortgas. Deze gegevens werden per stortplaats overgenomen uit de Energiebalans (VITO). Voor de fakkels werd de standaard IPCC waarde van 0 verondersteld bij gebrek aan gegevens op basis van metingen.

Rapporteringen

De emissies van CH₄ afkomstig van stortplaatsen worden gebruikt voor de volgende rapporteringen:

- Jaarrapport lozingen in de lucht (01/12) (jaar n-1)
- EU/CO₂ Monitoring Mechanism (15/01 en 15/03) (jaar n-2)
- E-PRTR-rapportering (31/03) (jaar n-2)
- UNFCCC-rapportering (15/04) (jaar n-2)

CRF-tabellen:

De emissies van CH₄ afkomstig van de stortplaatsen in Vlaanderen worden in de CRF-tabellen ondergebracht in de categorie 6A1 Waste / Solid waste disposal on land.

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submissions van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Contactpersonen

Modellen VITO:

De auteurs van de studies werken niet langer bij VITO. Info over de modellen werd bekomen via:

Kaat Jespers

014 33 58 48

kaat.jespers@vito.be

Kristien Aernouts

kristien.aernouts@vito.be

Afvalgegevens OVAM:

De afvalgegevens voor de Categorie II stortplaatsen (hoeveelheid afval, samenstelling afval) worden jaarlijks opgevraagd bij mevr. Michèle Kuppens (periode: tegen eind juni).

Mevr. Michèle Kuppens

015 284 333

mkuppens@ovam.be

Model stortplaats Vanheede Landfill Solutions:

Expert modellering stortgasproductie en CH₄-emissies:

Dhr. Jürgen Desmedt

0477 99 64 57 (gsm)

051 26 30 62 (vaste lijn)

jurgen.desmedt@vanheede.com

Model stortplaats Hooge Maey:

Het model werd ontwikkeld door Pollux Consulting:

Dhr. Piet Wens

0476 490 782

piet.wens@polluxconsulting.com

Internationale rapporteringen:

Coördinatie van de rapporteringen voor België:

Dhr. Olivier Biernaux – IRCEL

02 227 56 77

biernaux@irceline.be

Expert rapportering broeikasgassen Waals gewest:

André Guns – Agence Wallonne de l'Air et du Climat (AWAC)

081 33 59 33

andre.guns@spw.wallonie.be

Expert rapportering broeikasgassen Brussels gewest:

François Goor – Brussels Gewest (IBGE – Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement / Brussels Instituut voor Milieubeheer BIM)

02 563 42 70 (vaste lijn)

0491 86 53 92 (gsm)

fgoor@environnement.irisnet.be

Bibliografie

IPCC, 1996. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual. Chapter 6: Waste.

IPCC, 2000. IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 5: Waste.

MIRA, 2005. Milieurapport Vlaanderen: thema's, MIRA-T 2005, Vlaamse Milieumaatschappij. Hoofdstuk 10: Afval – Milieudruk van verbranden en storten. Van der Linden A., Briffaerts K., Umans L., Thibau B. & Vander Putten E. <http://www.milieurapport.be>

MIRA, 2011. Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2011, Beheer van afvalstoffen, Dubois, M., Claes K., Putseys L., Umans L., De Groof M., Wille D., Vandeputte A. & Vander Putten E., Vlaamse Milieumaatschappij, <http://www.milieurapport.be>

MIRA, 2012. Indicatorfiche 'Verwerking van huishoudelijk afval, versie december 2012, www.milieurapport.be (feiten & cijfers > afval)

OVAM, 1996. Vanacker, L., Braeckvelt, A. & Vandenbroek, K. Sorteeraanlyse-onderzoek huishoudelijke afvalstoffen 1995-1996. OVAM-publicatie D/1996/5024/20. Mechelen, OVAM Bestuur, 60 p. + bijlagen.

OVAM, 2011. Michele Kuppens, Luk Umans, Anne Adriaens, Walter Werquin & Bart Vangilbergen. Tarieven en capaciteiten voor sorteren en verbranden – Actualisatie tot 2011. OVAM-publicatie D/2012/5024/68. Mechelen, OVAM Bestuur, 35 p.

OVAM, 2012. Sorteeraanlyse grofvuil en analyse grofvuilinzameling. OVAM-publicatie D/2012/5024/20. Mechelen, OVAM Bestuur, 48 p.

VITO, 1999. Technisch-economisch onderzoek naar de haalbaarheid en de implementatie van emissiereductiestrategieën voor CH₄ en N₂O broeikasgassen. Deel 4: Methaanemissies uit stortplaatsen. Briffaerts K., Siebens K. & Wouters G.

VITO, 2002. Actualisatie van methaanemissies uit stortgas. Lenaerts S., IMS (ERS), VITO.

VLAREM II. Besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne. Via <http://www.lne.be/themas/vergunningen/regelgeving>

De elektronisch beschikbare rapporten kan je vinden in de map:

Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\CH4-emissies\stortplaatsen\achtergrondinfo\KZ februari 2013\bibliografie

Alle IPCC richtlijnen kan je vinden in de map:

Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\CH4-emissies\stortplaatsen\achtergrondinfo\IPCC guidelines en model

Je kan deze richtlijnen ook downloaden via de IPCC website:

- IPCC Revised 1996 Guidelines:
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html> – Reference Manual, Volume 3
- IPCC 1999 Background Paper CH₄ emissions from solid waste disposal:
http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/5_1_CH4_Solid_Waste.pdf
- IPCC 2000 Good Practice Guidance:
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/index.html> - Chapter 5 - Waste
- IPCC 2006 Guidelines:
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html> - Volume 5 - Waste
- IPCC 2006 Waste Model:
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html> - IPCC Waste Model (MS Excel)

Bijlage 7.3.17. Procesbeschrijving voor de off-road in Vlaanderen (verantwoordelijke Caroline De Bosscher)

Methodologie voor het berekenen van de emissies door de off-road sectoren in Vlaanderen

1. Algemeen

De emissies van alle luchtverontreinigende stoffen door de off-road sectoren (met uitzondering van landbouw) in Vlaanderen worden berekend met OFFREM. OFFREM = OFF-Road Emissie Model. Het model werd ontwikkeld en uitgewerkt door VITO en ILVO (datum rapport 3 juli 2009). Het tijdsinterval waarin berekeningen mogelijk zijn, is van 1990 tot 2030.

De emissies worden berekend voor zowel uitlaatemissies als niet-uitlaat emissies. Volgende contaminanten worden berekend:

NO_x, VOS, CO, N₂O, NH₃, TSP, CH₄, NMVOS, benzeen, PM10, PM2.5, CO₂, SO₂, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Se, POP-benzo(a)anthraceen, PAK-benzo(b)fluorantheen, POP-dibenzo(a,h)anthraceen, PAK-benzo(a)pyreen, POP-chryseen, PAK-fluorantheen, POP-phenantheen, en voor niet-uitlaat : TSP, PM10, PM2.5, Zn, Cd, Cu, Cr, Ni.

De emissies worden met OFFREM berekend en gerapporteerd voor de 3 gewesten.

Het model bestaat uit 9 activiteitenmodules die het energieverbruik en de operationele draaiuren berekenen van de verschillende sectoren:

- ° Landbouw.mdb : deze module wordt momenteel niet gebruikt (zie Bijlage 7.3.15, hoofdstuk 1.4)
- ° Bosbouw.mdb
- ° Huishoudens.mdb
- ° Groenvoorziening.mdb
- ° Bouw.mdb (hierin zit een deel van de activiteiten van de multimodale overslagterminals)
- ° Industrie.mdb (hierin zit een deel van de activiteiten van de multimodale overslagterminals)
- ° Defensie.mdb
- ° Havens.mdb
- ° Luchthavens.mdb

Van deze 9 activiteitenmodules werden de resultaattabellen gekoppeld aan de module "OFFREM-model.mdb". Deze module berekent de brandstofverbruiken en emissies van de off-road voertuigen en zet de resultaten om in de gevraagde formaten.

Verder beschikt het model ook nog over een database met algemene tabellen "IDtabellen.mdb".

Vooraleer van start te gaan met de OFFREM-datamodules dient de gebruiker ervoor te zorgen dat de regionale opties van zijn computer zo ingesteld zijn dat het decimaal symbool gelijk is aan een punt.

2. Het model

2.1. verschillende activiteitenmodules

Bij het openen van de activiteitenmodules verschijnt het startformulier. De 9 verschillende activiteitenmodules zijn op dezelfde manier opgebouwd, namelijk:

1. invoer gegevens (uitgezonderd voor bosbouw en groenvoorziening)
2. berekeningen
3. database tools

De eerste twee tabbladen – invoer gegevens en berekeningen - zijn sectorafhankelijk. Het derde tabblad – database tools – is voor alle modules hetzelfde. Database tools bestaat uit:

1. koppeling
2. database venster

"Koppeling" zorgt voor een correcte koppeling van de gelinkte tabellen tussen de verschillende modules. Dit gebeurt automatisch bij het openen van de verschillende modules.

Via de knop "Database venster" gaat de gebruiker naar de database zelf met z'n tabellen, queries, formulieren, macro's en modules.

2.2. overkoepelende module

De module "OFFREM-model.mdb" is op volgende manier opgebouwd:

1. rapporten;
2. detail rapporten;
3. invoer van gegevens;
4. berekeningen;
5. database tools.

Na openen van deze module dient de gebruiker eerst via tools – database utilities, de databank te comprimeren (compact and repair). We raden aan om dat na elke nieuwe doorrekening te doen en tevens na het raadplegen van verscheidene tabellen (richtwaarde: database groter dan 1 Gb). Af en toe de activiteitenmodules comprimeren is ook aan te raden.

2.3. emissies off-road bosbouw

Deze sector omvat openbare en private bossen. In Vlaanderen is ongeveer 70% van het bosareaal privaat.

De gegevens van het machinepark (types en aantallen) werden aangeleverd door het Agentschap voor Natuur en bos (ANB) voor 2008 voor verschillende gebieden in de provincie Vlaams Brabant. Deze machines werden onderverdeeld in machines voor bosbouw en machines voor groenvoorziening. Ook werd deels brandstof, bouwjaar, type motor, vermogen en aantal draaiuren gerapporteerd. Vervolgens werd het aantal hectare bos afgeleid waarvoor de gerapporteerde data representatief zijn en werd berekend hoeveel draaiuren per machinetype nodig zijn om één hectare bos te onderhouden. Dit cijfer werd vermenigvuldigd met het te onderhouden bosareaal in Vlaanderen. De aangroei van de beboste oppervlakte in Vlaanderen is verwaarloosbaar. Daarom werd er in de berekening voor gekozen om het bosareaal constant te houden. Ook wordt er verondersteld dat er doorheen de jaren dezelfde types machines gebruikt worden.

Het bosareaal en machinepark worden doorheen de jaren constant gehouden. Er is dus geen jaarlijkse input nodig in het model.

2.4. emissies off-road huishoudens

2.4.1. beschrijving methodiek dataverzameling off-road huishoudens

Deze sector wordt onderverdeeld in twee subsectoren : de tuinmachines en het off-road gebruik van quads en motors (recreatie).

De tuinmachines bestaan uit mobiele machines in de privétuin en de directe omgeving van de woning. Het gebruik van mobiele machines in volkstuinten is klein en wordt niet meegenomen in de berekening. Voor de bepaling van het machinepark in de huishoudens is gebruik gemaakt van een enquête, uitgevoerd door de KULeuven (2008) waarbij in- en output in privétuinen bekeken werd, alsook de resultaten van een onderzoek 'preventie-evaluatieonderzoek voor GFT- en groenafval, KGA en AEEA' in opdracht van OVAM (2007). De OVAM-studie geeft een inzicht op de grootteverdeling van de tuinen (steekproef bij 500 gezinnen). Die grootteverdeling van tuinen wordt toegepast op Vlaanderen. Het aantal tuinen in Vlaanderen wordt afgeleid uit de Algemene socio-economische enquête (2001) en het totaal aantal private huishoudens (2007).

Voor het jaar 2007 wordt het aantal machines per tuin en per machinetype en tuincategorie bepaald, alsook de machine- en gebruiksparementen (gebruiksfrequentie, gebruiksduur, gemiddeld vermogen, bouwjaar). Voor de historische reeks 1990-2006 wordt aangenomen dat het aantal machines per tuin en per tuincategorie constant is en werden deze gelijkgesteld aan 2007. Ook werden de machineparameters en gebruiksparementen voor de tijdreeks gelijkgesteld aan deze van het basisjaar 2007.

Voor de subsector recreatie wordt het motorcrosspark in kaart gebracht en wordt aan de hand van data van Febiac een inschatting gemaakt voor het wagenpark quads.

Voor het motorcrosspark werd op basis van een document van Febiac (2000) ingeschat hoeveel motorsportbeoefenaars er zijn in Vlaanderen. Deze gegevens werden gecombineerd met statistische verslagen, informatie van de Belgische motorrijdersbond over motorcategorieën en de verhouding van motortypes en de leeftijdsverdeling gebruikt in MIMOSA (model voor berekenen van emissies wegverkeer, zie Bijlage 7.3.5). De nodige gegevens over het motorvoertuigenpark voor 1990-2006 ontbreken. Het voertuigenpark voor de tijdreeks werd gelijkgesteld aan dat van 2000. Ook de gebruikersparameters van het jaar 2000 werden behouden voor de volledige historische tijdreeks.

2.4.2. input in het model

- Met behulp van de knop onder "Huishoudens" (tbl_IH_HH) kan de gebruiker voor een nieuw statistisch jaar het aantal huishoudens per gewest invoeren.

Deze gegevens zijn beschikbaar op de website van de studiedienst van de Vlaamse Regering : <http://aps.vlaanderen.be/svr/demografie.html>

- Met behulp van de knop onder "Personen per huishouden" (tbl_IH_PPH) kan de gebruiker voor een nieuw statistisch jaar het aantal personen per huishouden per gewest invoeren.

Deze gegevens kan de gebruiker eveneens terugvinden op de website : <http://aps.vlaanderen.be/svr/demografie.html>

- Met behulp van de knop onder "Bevolkingsvooruitzichten" (tbl_IT_Inwoners) kan de gebruiker de bevolkingsvooruitzichten wijzigen indien nieuwe gegevens beschikbaar zijn. Zie website van de studiedienst van de Vlaamse Regering : <http://aps.vlaanderen.be/svr/demografie.html>

- Voor een update van het gebruik van quads dient de gebruiker in tbl_IH_QuadNieuw het aantal nieuwe quads voor België toe te voegen voor het nieuwe statistische jaar in formulier "Quads". Deze gegevens zijn beschikbaar bij Febiac.

contact : Michel Martens, Directeur Studiediensten

e-mail : Michel.Martens@febiac.be

tel : 0478/ 998 940

2.4.3. berekeningen

Na invoer van nieuwe gegevens moet de gebruiker nieuwe berekeningen uitvoeren. Dit doet hij/zij door in het tabblad "Berekeningen" op de knoppen onder "Recreatie" en "Tuinmachines" te drukken. De knop onder "Recreatie" start de herberekeningen van de activiteiten (kilometers) van de moto's en quads.

De knop onder "Tuinmachines" start de herberekeningen van de activiteiten (operationele draaiuren) en energieverbruiken (kWh) van de tuinmachines.

2.5. emissies off-road groenvoorziening

Deze sector omvat parken, openbaar groen, natuurreservaten en domeinen met militair gebruik, maar in beheer van de overheid. Openbaar groen is de verzamelnaam voor het groen langs berm, aan gevels, in plantsoenen, pleinen, bomenrijen en begraafplaatsen.

Het Instituut voor Natuur en Bos Onderzoek (INBO) rapporteert het aantal hectaren natuurreservaten, natuurdomeinen en militaire domeinen onder overheidsbeheer. Het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) rapporteert het aantal hectaren park in Vlaanderen, alsook het machinepark gebruikt in 2008 voor groenvoorziening in zones van de provincie Brabant (zie ook 2.1 emissies off-road bosbouw). Het aantal grasmaaiers voor wegbermen werd gelijkgesteld aan het aantal gemeenten in Vlaanderen.

De oppervlakte groengebieden in Vlaanderen wordt gedurende de ganse tijdreeks constant gehouden. Er wordt van uitgegaan dat er in Vlaanderen nieuwe groengebieden aangekocht worden, maar dat het hierbij eigenlijk gaat over groengebieden die er al zijn, maar enkel veranderen van eigenaar. Ook de machineparken worden doorheen de jaren constant gehouden.

Alle parameters nodig voor de berekening van de emissie worden gedurende de ganse tijdreeks constant gehouden. Er is dus geen jaarlijkse input nodig in het model.

2.6. emissies off-road bouw

2.6.1. beschrijving methodiek dataverzameling off-road bouw

De sector bouw in OFFREM omvat de emissies van allerlei machines die gebruikt worden in de bouwsector en waarvan het machinepark met SIGMA-statistieken in kaart wordt gebracht. Er is voldoende statistische informatie beschikbaar voor de historische jaren vanaf 1994. Voor het aantal operationele draaiuren van de machines wordt hetzelfde percentage genomen als voor de heftrucks industrie. Dit aantal is mogelijk een onderschatting.

Mobiele generatoren, compressoren en pompen worden ook voornamelijk gebruikt in de bouwsector. Het was binnen het bestek van de opmaak van het OFFREM-model echter niet mogelijk om voor deze machines een inschatting van de emissies te maken. Verkoop- en verhuurbedrijven van pompen en generatoren werden gecontacteerd, evenals keuringsinstanties van die machines, echter zonder succes. Er wordt bekeken om in de toekomst een enquête uit te voeren met bevraging van het machinepark bij de leden van de Confederatie Bouw.

Er zijn dus twee redenen waarom de emissies van de bouwsector zoals berekend met OFFREM onderschat zijn.

2.6.2. input in het model

- Met behulp van de knop onder "SIGMA statistieken" kan de gebruiker voor een nieuw statistisch jaar het aantal bouwmachines invoeren (tbl_IH_AantalNieuw). De nodige data zijn beschikbaar in het 'SIGMA Economisch Dossier' dat jaarlijks gepubliceerd wordt.

Contact : Serge Hollander
Algemeen Secretaris
SIGMA
Jules Bordetlaan 164
1140 Brussel
e-mail : Serge.hollander@federauto.be
tel : 02/778 62 00

of :

Martine Vanheers
Adjunct Directeur Studiedienst
SIGMA (zie adres hierboven)
e-mail : Martine.Vanheers@federauto.be
tel : id hierboven

- Met behulp van de knoppen onder "Pompen en generatoren" kan de gebruiker het aantal pompen en generatoren voor de periode 1990-2030 invoeren, alsook de karakteristieken van deze machines. Dit formulier wordt niet gebruikt omdat er nog geen data voorhanden is.

2.6.3. berekeningen

Na invoer van nieuwe gegevens moet de gebruiker nieuwe berekeningen uitvoeren. Dit doet hij/zij door in het tabblad "Berekeningen" op de knop onder "Bouw" te drukken.

De knop onder "Bouw" start de herberekeningen van de activiteiten (operationele draaiuren) en energieverbruiken (kWh) van de bouw en multimodale overslagterminals. Het in mindering brengen van de bouwmachines van zeehavens, luchthavens en defensie gebeurt in de module "OFFREM-model.mdb".

2.7. emissies off-road industrie

2.7.1. beschrijving methodiek dataverzameling off-road industrie

Binnen de sector industrie worden als niet voor de weg bestemde mobiele machines enkel heftrucks op brandstof (aannee van 50% op diesel en 50% op LPG) beschouwd. Om het aantal machines te kennen wordt er gebruik gemaakt van verkoopsstatistieken van de federatie van de algemeen vertegenwoordigers van materieel voor openbare en private werken, voor de bouw en voor de

goederenbehandeling (SIGMA). De statistieken zijn beschikbaar vanaf 1991. Het verbruik van de machines is tijdens de operationele draaiuren veel groter dan het verbruik tijdens stand-by uren. Uit enquêteresultaten heeft VITO berekend dat 30% van de draaiuren operationele draaiuren zijn.

2.7.2. input in het model

Met behulp van de knop onder "SIGMA statistieken" kan de gebruiker voor een nieuw statistisch jaar het aantal heftrucks (vork- en schaarliften) invoeren, opgedeeld naar elektrische/brandstof (tbl_IH_AantalNieuw).

De nodige data zijn beschikbaar in het 'SIGMA Economisch Dossier' dat jaarlijks gepubliceerd wordt.

Contact : Serge Hollander
Algemeen Secretaris
SIGMA
Jules Bordetlaan 164
1140 Brussel
e-mail : Serge.hollander@federauto.be
tel : 02/778 62 00

of :

Martine Vanheers
Adjunct Directeur Studiedienst
SIGMA (zie adres hierboven)
e-mail : Martine.Vanheers@federauto.be
tel : id hierboven

2.7.3. berekeningen

Na invoer van nieuwe gegevens moet de gebruiker nieuwe berekeningen uitvoeren. Dit doet hij/zij door in het tabblad "Berekeningen" op de knop onder "Industrie" te drukken.

De knop onder "Industrie" start de herberekeningen van de activiteiten (operationele draaiuren) en energieverbruiken (kWh) van de industrie en multimodale overslagterminals. Het in mindering brengen van de vork- en schaarliften van zeehavens, luchthavens en defensie gebeurt in de module "OFFREM-model.mdb".

2.8. emissies off-road defensie

2.8.1. beschrijving methodiek dataverzameling off-road defensie

Het ministerie van Defensie heeft per voertuigtype dat gebruikt wordt voor off-road toepassingen de gegevens voor het aantal machines aangeleverd voor de periode 1990-2007, alsook gedetailleerde data voor 2007 over de brandstofverbruiken, het bouwjaar en de motoreigenschappen per machine. Hiermee werd het energieverbruik per machine en de afgelegde kilometer voor voertuigen bepaald in 2007. Deze waarden dienen als basis voor de berekening van de emissies in andere jaren.

Het is moeilijk om bij het ministerie data te pakken te krijgen. Er wordt momenteel enkel gerekend met de data die meegeleverd werden met het model (2007) en statistische berekening voor de volgende jaren.

2.8.2. input in het model

- Voor defensie dient de gebruiker de tabel tbl_IT_TotAantalDefensie op te vullen via formulier "totaal aantal". Dit zowel voor nieuwe statistische jaren als voor nieuwe voorspellingen. De gebruiker dient hier het totaal aantal voertuigen per type in te geven waarmee het model autonoom verder rekt. Deze aantallen voor nieuwe statistische jaren en eventuele nieuwe voorspellingen zijn beschikbaar bij Ministerie defensie.

Contact : Lutgart Claes
lutgardis.claes@mil.be
tel +32 2 701 67 48).

- In het formulier “Statistisch jaar” dient de gebruiker ook aan te geven wat het meest recente jaar is met statistische data. Dit om in de output het onderscheid tussen statistische cijfergegevens en voorspellingen te kunnen aangeven.

2.8.3. berekeningen

Na invoer van nieuwe gegevens moet de gebruiker nieuwe berekeningen uitvoeren. Dit doet hij/zij door in het tabblad “Berekeningen” op de knop onder “defensie” te drukken.

De knop onder “Defensie” start de herberekeningen van de activiteiten (kilometers voor wagens en operationele draaiuren voor machines) en energieverbruiken (kWh voor machines) van defensie.

2.9. emissies off-road havens

2.9.1. beschrijving methodiek dataverzameling off-road havens

Voor de havens van Antwerpen, Gent, Oostende en Zeebrugge worden de emissies berekend van de machines voor het verhandelen van droge en vloeibare massagoederen, containers, RoRo en conventionele stukgoederen. Voor de haven van Antwerpen werden voor het jaar 2006 alle off-road machines in kaart gebracht. De types, aantallen, vermogens, bouwjaren, draaiuren, lastfactoren en verbruiken van deze machines zijn dus gekend. Voor de andere havens is deze gedetailleerde informatie niet beschikbaar. De resultaten van Antwerpen werden omgeschaald naar de andere havens om zo het aantal machines per haven te bekomen voor het basisjaar 2006. Vervolgens werden de machinetypes verdeeld naar brandstoftype en vermogen. De goederenstatistieken van de Vlaamse havens uit de jaarverslagen van de Vlaamse Havencommissie worden gebruikt om de draaiuren en energieverbruiken van het basisjaar 2006 om te rekenen naar de tijdreeks 1990-2009.

2.9.2. input in het model

De gebruiker dient jaarlijks de overslagstatistieken van de verschillende zeehavens aan te passen via formulier “Statistieken – Voorspellingen”. De aan te vullen categorieën zijn totale goederen (Algemeen), containers, RoRo en droge bulk (in kton). De data voor de havens zijn terug te vinden op volgende websites:

Vlaamse havens:

<http://www.serv.be/vhc>

Na invoer van de basisstatistieken dient het laatste statistisch jaar ingevuld te worden in het formulier “Statistisch jaar”. Dit formulier vindt de gebruiker in het startformulier onder het tabblad “invoer van gegevens”.

2.9.3. berekeningen

Na invoer van nieuwe gegevens moet de gebruiker nieuwe berekeningen uitvoeren. Dit doet hij/zij door in het tabblad “Berekeningen” op de knop onder “Zeehavens” te drukken.

De knop onder “Zeehavens” start de herberekeningen van de activiteiten (kilometers voor wagens en operationele draaiuren voor machines) en energieverbruiken (kWh voor machines) van de sector havens.

2.10. emissies off-road luchthavens

2.10.1. beschrijving methodiek dataverzameling off-road luchthavens

De sector off-road luchthavens omvat alle machines en voertuigen die gebruikt worden op een luchthaven, exclusief het landen, taxiën en opstijgen van vliegtuigen. Het gaat hierbij onder andere over ‘de-icers’, trekkers van vliegtuigen, cateringwagens, stroomaggregaten, passagiersbussen, heftrucks.

De luchthavens Deurne-Antwerpen, Oostende, Brussels Airport en Kortrijk-Wevelgem leverden data over het aantal off-road machines op hun terrein. Uit een vertrouwelijke studie van Brussels Airport werden de karakteristieken van de machines afgeleid voor het jaar 2006. De machinetypes gerapporteerd door de verschillende luchthavens werden in overeenstemming gebracht met de machines die getypeerd werden voor de luchthaven Brussels Airport. Om 2006 om te schalen naar data voor de tijdreeks 1990-2009 wordt gebruik gemaakt van statistieken over vliegtuigbewegingen,

goederentransport en aantal passagiers. Om de emissies te berekenen wordt er rekening gehouden met draaiuren, bouwjaar, maximum leeftijd en technische kenmerken.

2.10.2. input in het model

De gebruiker dient jaarlijks de statistieken van de verschillende luchthavens aan te vullen via formulier "Statistieken". De aan te vullen categorieën zijn goederen (in kton), passagiers (aantal) en vliegbewegingen (aantal). De data hiervoor zijn te vinden bij de statistieken van de studiedienst van de Vlaamse regering:

<http://www4.vlaanderen.be/dar/svr/Cijfers/Pages/Excel.aspx>.

Na invoer van de basisstatistieken dient het laatste statistisch jaar ingevuld te worden in het formulier "Statistisch jaar". Dit formulier vindt de gebruiker in het startformulier onder het tabblad "invoer van gegevens".

De toekomstige statistieken worden berekend door middel van een constant groeivoetpercentage per luchthaven en per activiteit voor de toekomstige jaren. Deze percentages kan de gebruiker aanpassen in het start formulier onder het tabblad "invoer van gegevens" bij "Groeivoet".

Ter info contactpersonen luchthavens (zie onder Bijlage 7.3.6. Procesbeschrijving voor de luchtvaart in Vlaanderen)

- ° Zaventem: Maarten Maes
- ° Antwerpen-Deurne: Katleen Pittevels
- ° Oostende: Ann Vanpraet
- ° Kortrijk-Wevelgem: Stefaan Van Eeckhoutte

2.10.3. berekeningen

Na invoer van nieuwe gegevens moet de gebruiker nieuwe berekeningen uitvoeren. Dit doet hij/zij door in het tabblad "Berekeningen" op de knop onder "Luchthavens" te drukken.

De knop onder "Luchthavens" start de herberekeningen van de activiteiten (kilometers voor wagens en operationele draaiuren voor machines) en energieverbruiken (kWh voor machines) van de sector luchthavens.

2.11. emissies off-road multimodale overslagterminals

Multimodale overslagterminals zijn plaatsen waar wegen en spoorwegen, wegen en waterwegen of wegen, waterwegen en spoorwegen elkaar kruisen (trimodaal) en waar goederen overgeladen worden van de ene transportmodus naar de andere.

De verschillende grote overslagterminals in Vlaanderen werden in kaart gebracht volgens hun overslagtype (binnenvaart, spoor of trimodaal). De activiteiten van een aantal terminals werden verwerkt in de sector off-road havens en werden hier dus buiten beschouwing gelaten. Voor drie Vlaamse terminals is informatie beschikbaar over de gebruikte machinetypes. Er werd een gemiddeld machinepark opgesteld voor een gemiddelde multimodale terminal. Per machinetype werd het aandeel van het berekende park in 2007 bepaald ten opzichte van het SIGMA-park in 2007. Het berekende percentage wordt gebruikt om voor de volledige tijdreeks een machinepark op te stellen op basis van de SIGMA-statistieken.

Het gebruik van heftrucks bij spoorwegactiviteiten werd ook toegekend aan de sector overslagactiviteiten in terminals. Informatie hierover werd verkregen van de NMBS.

Drie categorieën voertuigen werden niet mee opgenomen in de berekening: locomotieven voor het trekken van wagentrains, specifieke onderhoudsmachines voor het spoor en spoormachines voor het onderhouden van bovenleidingen. Emissiefactoren voor deze voertuigen zijn analoog aan deze van spoorvoertuigen. Er wordt bekeken of het mogelijk is om die in de toekomst mee te nemen in het berekenen van de emissies door het spoorverkeer.

Aangezien het OFFREM-model de energieverbruiken en emissies van multimodale overslagterminals berekent aan de hand van een percentage (vast) van de energieverbruiken en emissies berekend uit SIGMA-cijfers, moet de gebruiker voor deze sector geen wijzigingen aanbrengen in het model bij een update.

3. Output OFFREM-model

De module "OFFREM-model.mdb" berekent enerzijds de brandstofverbruiken en emissies van de verschillende off-road voertuigen en zet anderzijds de berekende gegevens om in de gevraagde outputformaten:

- ° grootste detail
- ° CRF-formaat
- ° NFR-formaat
- ° RAINS-formaat
- ° Formaat voor de Energiebalans Vlaanderen

Deze outputformaten die rechtstreeks gegenereerd worden uit het model, worden momenteel slechts gedeeltelijk gebruikt en nog niet voor de Europese en internationale rapporteringen (wordt verder bekeken). De output van de verschillende off-road sectoren wordt manueel in de CRF- en de NFR-tabellen ingevuld en gealloceerd aan de verschillende sectoren volgens dezelfde opsplitsing als deze gebruikt in de energiebalans van Vlaanderen.

3.1. verdeling van de emissies over de verschillende CRF-tabellen door het OFFREM-model zelf

De gebruiker dient voor de CRF-rapportering de meest recente verdeelsleutels voor de verschillende CRF-sectoren in te vullen via formulier "CRF Verdeelsleutel". Dit gebeurt op de volgende manier :

- kopieer alle sleutels van één voorgaand jaar (zo ben je zeker dat je alle combinaties meeneemt);
- verander het jaar;
- wijzig de verdeelsleutels.

De verdeelsleutel voor alle sectoren, exclusief industrie, is gelijk aan 1. Voor de sectorindustrie dient de gebruiker de gewestelijke verdeelsleutels te bepalen aan de hand van:

- ° het gas- en dieselolieverbruik uit de energiebalans Vlaanderen;
- ° het lichte stookolie- en lamppetroleumverbruik uit de energiebalans Wallonië;
- ° het lichte stookolieverbruik uit de energiebalans voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

3.2. verdeling van de emissies over de verschillende CRF-tabellen manueel (Miet D'heer)

Zoals hierboven vermeld, gebeurt de allocatie van de verschillende deelsectoren van off-road in de CRF Reporter software momenteel (vanaf submittie 2012) volgens dezelfde indeling als deze gebruikt in de energiebalans Vlaanderen. Dit betekent dat alle emissies van deze sector onderverdeeld worden in de volgende CRF-sectoren:

- 1) industrie (alle emissies worden gealloceerd aan 'other industries' (CRF categorie 1A2f);
- 2) tertiair (CRF categorie 1A4a);
- 3) huishoudens (CRF categorie 1A4b) en
- 4) land-en tuinbouw, zeevisserij & bosbouw en groenvoorziening (CRF categorie 1A4c).

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server bv. deze gebruikt voor de submitties van 15/01/2013 - 15/04/2013 bevinden zich op Z:\Afd LMC\03_00_02_EIL\lpcc en CRF\submission 2013 january 15\bestanden submittie 2013

Bijlage 7.3.18 Procesbeschrijving voor de sector LULUCF in Vlaanderen (verantwoordelijke Miet D'heer)

Berekening van de CO₂-emissie / CO₂-opname afkomstig van LULUCF-activiteiten

LULUCF staat voor Land Use & Land Use Change and Forestry of Landgebruik en veranderingen in landgebruik en bosbouw.

Menselijke activiteiten die het landgebruik wijzigen, kunnen leiden tot broeikasgasemissies. Voorbeelden hiervan zijn het omploegen van een akkerland, het kappen van bomen, herbestemming van grond zoals omschakeling van grasland naar akkerland.

Anderzijds kan het landgebruik ook koolstofopname in de hand werken, zo slaan groeiende bomen koolstof op in hun biomassa, waardoor ze niet een bron van emissie zijn, maar een sink ('put') van CO₂.

Emissies van CO₂ afkomstig van landgebruik en veranderingen in landgebruik maken in 2011 2% deel uit van de totale CO₂-emissie in Vlaanderen (zie jaarverslag 'Lozingen in de Lucht 2000-2011'). Toch zijn deze ecosystemen in het broeikasverhaal niet onbelangrijk. Ze kunnen CO₂ uitwisselen en zo de atmosferische CO₂-concentraties beïnvloeden.

Deze emissies/sinks zijn afkomstig van veranderingen in bodemkoolstofvoorraad van permanente graslanden, akkerlanden en bossen (minerale bodems), verandering in bovengrondse biomassa van de bomen in bossen en de emissies ten gevolge van het kappen van bomen in bossen.

Deze emissies/sinks vallen onder de categorie landgebruik.

In 2010 werden voor de eerste maal ook de emissies van CO₂ ingeschat die veroorzaakt worden door veranderingen in landgebruik. Dit om te kunnen voldoen aan de internationale verplichtingen opgelegd door UNFCCC.

De zes categorieën die hiervoor in aanmerking worden genomen zijn deze zoals bepaald in de IPCC-richtlijnen (IPCC Good Practice Guidance for LULUCF): bossen, akkerland, grasland, moerassen en waterrijke gebieden (wetlands), bebouwde infrastructuur en ander land.

Voor het opstellen van deze inventaris volgt België de methodologie zoals beschreven in de 'Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry (GPG LULUCF 2003)'.

Voor het opstellen van een matrix met oppervlakten van landgebruik voor de jaren 1990-2011 en van veranderingen in landgebruik tussen 1990 en 2011 werd beroep gedaan op de expertise van de universiteit van Gembloux (Gembloux Agro Bio Tech). De resultaten waren begin 2012 beschikbaar en werden geïntegreerd in de Europese en internationale rapporteringen.

De diagnose van landgebruik volgens de zes landcategorieën gebeurde door gebruik te maken van twee soorten informatie: vectoriële cartografische lagen of de zogenaamde themalagen (bv. bosreferentielaaag in Vlaanderen) enerzijds en orthofoto - beelden of satellietbeelden met hoge resolutie anderzijds. De themalagen werden hiervoor prioritair gebruikt. Geo-processing laat dan automatisch toe om de punten toe te kennen aan één van de zes categorieën. De punten die niet konden geïdentificeerd worden via geo-processing werden nadien onderworpen aan fotografische interpretatie.

Bosbouw

Meestal accumuleren bossen koolstof door de aangroei in biomassa en een toename in bodemkoolstof. Dit gebeurt tot verstoring optreedt, bijvoorbeeld door het kappen van bomen. Hierbij komt door het omzetten van bos in bv. landbouwgrond CO₂ in de atmosfeer terecht.

Omgekeerd zal het (her)bebossen van een verlaten perceel koolstof uit de atmosfeer opnemen en opslaan in de bosbiomassa en bodem.

Omwille van deze hoge C-opslag capaciteit van bossen en de lange verblijftijd van koolstof in de bossen, wordt hieraan de laatste jaren meer en meer aandacht besteed.

Voor de emissieberekening werd het EFOBEL-model (Evolutions de la FORêt BELge) gehanteerd [Perrin (2005)].

De Vlaamse bossen zijn netto een sink. In 2011 goed voor een opname van 844 kton CO₂. In 1990 was dit een opname van 937 kton CO₂.

Vooral de C-opslag in de biomassa (groei bovengrondse biomassa) en in mindere mate in de bosbodem dragen hiertoe bij.

Landbouwbodem

In tegenstelling tot de bossen zijn de fluxen vanuit of naar de bodem van akkerlanden en graslanden en netto een CO₂-bron. Onder meer in het CASTEC project werden de koolstofstocks in de Vlaamse akkerlanden en graslanden berekend voor de jaren 1990 en 2000. Deze studie toonde duidelijk een sterke daling in de bodemkoolstofvoorraad van zowel akker- als graslanden, resulterend in een emissie die in 2011 goed was voor respectievelijk een emissie van 1272 kton CO₂ en 363 kton CO₂. Bij akkerland wordt de grootste stijging van de emissie veroorzaakt door de omzetting van grasland naar akkerland in de periode 1990-2011.

Bij grasland wordt de daling van de emissie in de periode 1990-2011 vnl. veroorzaakt door de afname van het graslandareaal, daarnaast veroorzaken ook de omzetting van akkerland naar grasland en in mindere mate de omzetting van bebouwde infrastructuur naar grasland een daling van de emissies.

Andere

De emissies/sinks afkomstig van het landgebruik van de andere categorieën (moerasachtig gebied, bebouwde infrastructuur en ander land) en de veranderingen naar deze landcategorieën zijn minder belangrijk. Toch kan nog vermeld worden dat de emissies afkomstig van de bebouwde infrastructuur en veranderingen naar deze landcategorie vnl. veroorzaakt worden - in volgorde van belangrijkheid - door omzettingen van grasland, bossen en akkerland

Balans

Het netto resultaat van de opname door de Vlaamse bossen en de netto emissie door de andere landcategorieën evolueert van een emissie van 1080 kton CO₂ in 1990 tot een emissie van 1202 kton CO₂ in 2011.

Berekeningsfiles

De Excelbestanden gebruikt voor het invullen van de CRF-tabellen voor deze sector bevinden zich op de VMM-server op Z:\Afd_LMC\03_00_02_EIL\LuLuCF\resultaten Vlaanderen obv studie Gembloux.

In de Excelsheet 'LULUCF VG submittie 15012013 incl correcties ICR en nieuwe oppmatrix en nieuwe KPLULUCF' bevindt zich voor de verschillende landbestemmingen de berekeningen van de emissies/ sinks van CO₂.

De deelsheet 'area and Soil C' bevat de matrix met de hectares voor Vlaanderen voor de verschillende landbestemmingen en de veranderingen in landbestemmingen voor de jaren 1990 tot en met 2011 (berekend door de universiteit van Gembloux). Daarnaast bevat deze deelsheet voor de verschillende bodems de gebruikte factoren van C-stocks (ton C / ha) en de variaties (ton C / ha.jaar). De bijgevoegde opmerkingen in de cellen bevatten de bronnen van deze factoren.

De andere deelsheets bevatten de berekeningen van de emissies/sinks voor de verschillende landbestemmingen en veranderingen in landbestemmingen van zowel de minerale bodems (link met deelsheet 'area and Soil C') als, specifiek voor de bossen, de berekeningen van de sinks door groei van de bovengrondse biomassa (gains) en de berekeningen van de emissies door het kappen van bossen (losses).

De gebruikte matrix met de oppervlaktes van landgebruik en veranderingen in landgebruik die gebruikt werd tijdens de submitties van 2013 en opgemaakt werd door de universiteit van Gembloux is terug te vinden in de sheet '[nieuwe Matrice LULUCF corrections review 2012 11102012](#)'.

De files met de berekeningen van de emissies/sinks van de bossen (kappen van bossen en groei bovengrondse massa) zijn te vinden in de sheet '[LULUCFForest Vlaanderen berekening groeifactoren verschillende bossoorten NIEUW VOOR LIL 2012](#)'.

Op dezelfde plaats op de VMM-server bevindt zich in de Excelsheet 'overzicht evolutie emissies CO2 door LULUCF 1990-2011 obv submitie 15012013' een overzicht van de emissies/sinks van CO₂ van de volledige LULUCF-sector.

Daarnaast werden er tijdens de submitties van 2012 op het nationale niveau nog een aantal bijkomende berekeningen uitgevoerd in de LULUCF-sector. Het betreft de berekeningen van de emissies van N₂O bij de omzettingen naar akkerland, van de emissies afkomstig van de branden en van de emissies ten gevolge van het bekalken van landbouwgronden. Tijdens de submittie van 2013 werden deze emissies ook op het regionale niveau ingeschat.

CRF-tabellen

Tot de submittie van 2011 gebeurde het invullen van de CRF Reporter software enkel op het nationale niveau door de verantwoordelijke van IRCel ('national compiler') o.b.v. het hierboven vermelde Excelsjabloon 'LULUCF VG submitie 15012013 incl correcties ICR en nieuwe opmatrix en nieuwe KPLULUCF' dat door de gewesten wordt ingevuld. Vanaf de submittie van 2012 werd de Vlaamse CRF Reporter ook aangevuld met de emissies en informatie van deze LULUCF sector in de CRF categorie 5.