



Vlaanderen
is milieu



Lozingen in de lucht

2000-2014

DOCUMENTBESCHRIJVING

TITEL

Lozingen in de lucht 2000-2014

SAMENSTELLERS

Dit rapport werd opgemaakt door de Emissie Inventaris Lucht.

AFDELING

Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie, VMM.

SAMENVATTING

In dit rapport wordt eerst een overzicht gegeven van de emissies van de belangrijkste luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen door de industrie en energiesector, de gebouwenverwarming, het verkeer, de off-road machines, de land- en tuinbouw, de natuur en het landgebruik. Vervolgens wordt per thema dieper ingegaan op de emissies van een aantal specifieke parameters en het aandeel van de onderscheiden bronnen daarin. Ten slotte wordt stilgestaan bij de internationale rapporteringen.

Dit rapport biedt een samenvatting van de resultaten van de emissie-inventaris lucht en is niet opgesteld in functie van een bepaalde internationale rapportering of andere opdracht.

WIJZE VAN REFEREREN

Lozingen in de lucht 2000-2014, VMM, 2015.

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER

Michiel Van Peteghem, Afdelingshoofd Lucht, Milieu en Communicatie, Vlaamse Milieumaatschappij.

VRAGEN IN VERBAND MET DIT RAPPORT

Vlaamse Milieumaatschappij
Dokter De Moorstraat 24-26
9300 Aalst
Tel: 053 72 62 10
info@vmm.be

DEPOTNUMMER

D/2015/6871/053

A large, solid blue geometric shape that starts as a thin line on the left and expands into a wide trapezoid towards the right, forming the base of the page design.

Lozingen in de lucht

2000 – 2014

LOZING IN DE LUCHT

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave	5
Leeswijzer	7
Inleiding	9
DEEL I Emissies per sector	11
1. Emissies door de industrie en energie	13
1.1 Overzicht van de industriële emissies 2000-2014 in Vlaanderen	13
1.1.1 Totale emissies individueel geregistreerde bedrijven in Vlaanderen	13
1.1.2 Emissies individueel geregistreerde bedrijven per sector in Vlaanderen	16
1.1.3 Emissies collectief geregistreerde bedrijven in Vlaanderen	38
1.2 Evolutie van de emissies door de elektriciteitscentrales in Vlaanderen	42
1.3 Evolutie van de emissies door de raffinaderijen in Vlaanderen	47
2. Emissies door de gebouwenverwarming	51
2.1 Evolutie van de emissies door de huishoudens in Vlaanderen	51
2.2 Evolutie van de emissies door de tertiaire sector in Vlaanderen	54
2.3 Evolutie van de emissies door de gebouwenverwarming in Vlaanderen	62
3. Emissies door het verkeer	67
3.1 Evolutie van de emissies door het wegverkeer in Vlaanderen	67
3.1.1 Uitlaatemissies door het wegverkeer	67
3.1.2 Niet-uitlaatemissies door het wegverkeer	74
3.1.3 Benzinedistributie	76
3.2 Evolutie van de emissies door het vliegtuigverkeer in Vlaanderen	78
3.2.1 Emissies door vliegtuigverkeer: LTO-cyclus	78
3.2.2 Emissies door vliegtuigverkeer: cruise	89
3.2.3 Emissies door vliegtuigverkeer: overvluchten	90
3.2.4 Emissies door vliegtuigverkeer: totaal emissies CO, NO _x (NO ₂), NMVOS en CO ₂	92
3.3 Evolutie van de emissies door het spoorverkeer in Vlaanderen	92
3.4 Evolutie van de emissies door de binnenvaart in Vlaanderen	95
3.5 Evolutie van de emissies door de zeescheepvaart in Vlaanderen	98
3.5.1 Zeescheepvaart binnenland	101
3.5.2 Zeescheepvaart internationaal	103
3.6 Evolutie van de emissies door het verkeer in Vlaanderen	108
4. Emissies door off-road machines	111
4.1 Evolutie van de emissies door off-road machines in de bosbouw in Vlaanderen	115
4.2 Evolutie van de emissies door off-road machines in de huishoudens in Vlaanderen	117
4.3 Evolutie van de emissies door off-road machines in de groenvoorziening in Vlaanderen	119
4.4 Evolutie van de emissies door off-road machines in de industrie in Vlaanderen	121
4.5 Evolutie van de emissies door off-road machines in de bouwsector in Vlaanderen	123
4.6 Evolutie van de emissies door off-road machines bij defensie in Vlaanderen	125
4.7 Evolutie van de emissies door off-road machines in de havens in Vlaanderen	127
4.8 Evolutie van de emissies door off-road machines in de luchthavens in Vlaanderen	129
4.9 Evolutie van de emissies door off-road machines in multimodale terminals in Vlaanderen	131

////////////////////////////////////

INLEIDING

Luchtverontreiniging vormt een uitermate belangrijk deel van de globale leefmilieuproblematiek.

De overheid is zich daarvan bewust en voert een beleid dat erop gericht is de luchtkwaliteit in stand te houden en zo nodig te verbeteren.

De emissie-inventaris vervult een belangrijke en specifieke rol bij de beleidsvorming en is nuttig in alle facetten van de beleidscyclus: wetgeving en normstelling, vergunningverlening, uitvoering en handhaving, monitoring en evaluatie.

De bedoeling van de emissie-inventaris lucht is een beeld te verkrijgen voor Vlaanderen van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen afkomstig van een aantal maatschappelijke en industriële activiteiten.

De emissie-inventaris lucht inventariseert onder meer emissiegegevens verstrekt door de bedrijven. Deze informatie wordt aangevuld met berekeningen en schattingen op basis van statistische gegevens en emissiefactoren uit de literatuur voor bepaalde industriële en maatschappelijke activiteiten. De emissie-inventaris voert zelf geen emissiemetingen uit.

Bij de opmaak van de emissie-inventaris is het belangrijk niet alleen de grootte, de ligging en de aard van elke emissiebron te kennen, maar ook de juiste oorzaak van de emissies.

In het rapport wordt eerst een overzicht gegeven van de emissies van de belangrijkste luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen door de industrie en energie, de gebouwenverwarming, het verkeer, de off-road, de land- en tuinbouw, de natuur en het landgebruik. Vervolgens wordt per thema dieper ingegaan op de emissies van een aantal specifieke parameters en het aandeel van de te onderscheiden bronnen daarin. Ten slotte wordt stilgestaan bij de internationale rapporteringen.

De emissies 1990-1999 worden in dit rapport niet meer opgenomen, maar kunnen op vraag verkregen worden.

Herberekeningen van de emissies van historische jaren naar aanleiding van het gebruik van aangepaste methodologieën, betere statistische gegevens en betere inzichten in bepaalde milieuproblemen kunnen een wijziging in de emissies ten opzichte van het jaarverslag 'Lozingen in de lucht 2000-2013' tot gevolg hebben.

De bijlagen waarnaar verwezen wordt in dit jaarverslag zijn te vinden op de VMM-website www.vmm.be/publicaties, gerelateerde inhoud.

////////////////////////////////////

A large blue geometric shape, resembling a trapezoid or a triangle with a slanted top edge, occupies the lower half of the page. It is a solid blue color and serves as a background for the text.

Deel I

Emissies per sector

DEEL I - HOOFDSTUK 1

EMISSIES DOOR DE INDUSTRIE EN ENERGIE

1.1 Overzicht van de industriële emissies 2000-2014 in Vlaanderen

1.1.1 Totale emissies individueel geregistreerde bedrijven in Vlaanderen

Door de federalisering van België in 1993 zijn de autonome gewesten Vlaanderen, Wallonië en Brussel rechtstreeks bevoegd voor het leefmilieu. De coördinatie op nationaal vlak gebeurt onder meer via vergaderingen met de gewestelijke ministers in de interministeriële conferentie leefmilieu (ICL).

In het Vlaams gewest leidde dit tot een algemene milieureglementering die alle aspecten van de Vlaamse regionale milieuwetgeving, gekend onder de benaming Vlarem, omvat.

Via Vlarem zijn de klasse 1 en klasse 2 vergunningplichtige bedrijven, waarvan de totale emissie afkomstig van alle inrichtingen voor ten minste één relevante verontreinigende stof of broeikasgas in het beschouwde jaar groter is dan de drempelwaarden (emissie/jaar), verplicht tot het indienen van een integraal milieujaarverslag (IMJV).

Deze rapportering wordt uitgevoerd tegen 15 maart via het IMJV-loket dat zich bij het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) bevindt. De respectieve deelformulieren worden ter beschikking gesteld van de verschillende partners, waaronder VMM / Emissie-inventaris Lucht.

Tabel 1 geeft de emissies weer van de luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen door individueel geregistreerde bedrijven vanaf 2000 tot 2014.

Voor de meeste luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen is een dalende trend in de emissies vast te stellen. Voor sommige is dit niet zo duidelijk wanneer deze bepaald worden door een beperkt aantal bedrijven, zodat bijvoorbeeld door het stopzetten of het verhogen van de productie van één bedrijf een vertekend beeld wordt verkregen.

Tabel 1: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	220.553	165.790	217.338	197.000	228.664	224.328	192.331	188.526	187.078	131.694	169.889	143.552	122.761	119.854	130.196
SO _x (SO ₂)	ton	89.780	84.804	78.406	75.033	83.755	74.285	70.705	65.898	50.818	40.486	28.928	26.760	24.270	22.754	22.829
NO _x (NO ₂)	ton	64.097	59.874	54.849	54.458	57.203	56.014	50.637	46.806	37.235	33.909	35.134	30.292	28.747	27.750	25.755
F-verbindingen (F ⁻)	ton	826	707	579	502	445	306	299	237	112	78	67	28	31	31	47
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	1.273	1.674	1.732	1.130	1.308	1.178	1.247	616	575	335	406	489	512	450	500
chloor	ton	24	17	26	19	8	7	6	5	8	1	3	4	7	8	7
H ₂ S	ton	193	185	177	161	342	67	40	43	37	23	19	23	27	21	23
NH ₃	ton	940	829	1.043	981	1.159	1.008	1.041	1.349	1.141	860	1.004	1.269	1.176	1.271	1.165
CO ₂	kton	-	-	-	-	36.302	36.477	35.541	35.328	35.127	33.377	35.835	32.646	32.664	31.406	29.734
N ₂ O	ton	-	-	-	-	8.263	8.211	5.740	4.103	3.813	3.561	4.623	4.483	4.857	4.141	3.877

Tabel 1: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (vervolg)

[illegible]

////////////////////////////////////

Tabel 1: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (vervolg)

[illegible]

Tabel 1: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
seleen	kg	1.685	2.014	1.937	1.095	1.967	900	418	346	205	25	18	39	26	24	26
thallium	kg	615	444	514	423	774	691	574	413	408	161	258	294	245	241	225
vanadium	kg	34.579	36.007	34.005	39.601	45.199	25.030	29.522	28.422	19.597	7.418	5.913	4.606	1.868	2.046	1.510
zink	kg	42.289	36.863	34.863	31.392	54.943	21.223	19.783	12.862	13.317	3.643	12.053	13.726	16.725	19.597	19.569
PM _{2.5}	ton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151	197	212
PM ₁₀	ton	-	-	-	-	2.028	1.353	1.103	896	446	417	921	1.037	1.384	1.093	1.405
TSP	ton	7.293	6.917	6.954	6.848	7.485	5.675	5.131	3.916	2.862	2.398	2.524	2.356	2.414	2.866	2.464
dioxines	mg	9.788	6.027	7.735	6.147	6.966	10.374	6.971	5.789	8.340	5.690	5.961	7.506	11.336	4.719	4.830

*voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

De verlaging van sommige rapporteringsdrempelwaarden in het kader van de toepassing van de zogenaamde EPER-reglementering (European Pollutant Emission Register) (2000/479/EC d.d. 17/07/2000) en de E-PRTR-verordening (Emission Pollutant Release and Transfer Register) (166/2006/EC) van 18 januari 2006 heeft tot gevolg dat voor de zware metalen (As, Cd, Hg, Cu, Ni en Zn) de gegevens vanaf 2004 niet te vergelijken zijn met de voorgaande jaren. De verlaging van de NMVOS-drempelwaarden heeft geen invloed op de rapportering.

De rapporteringsverplichting werd eveneens uitgebreid met koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄), distikstofoxide (N₂O), fluorkoolwaterstoffen (HFK's), perfluorkoolwaterstoffen (PFK's), zwavelhexafluoride (SF₆), waterstofcyanide (HCN), trichloormethaan, PM₁₀ en sinds 2012 PM_{2.5}.

Bij een vergelijking tussen de verschillende jaren moeten tabel 1 en volgende dus met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

1.1.2 Emissies individueel geregistreerde bedrijven per sector in Vlaanderen

Een bespreking per bedrijf zou te ver leiden, daarom volgt in tabel 2 tot en met tabel 21 een opsplitsing van de emissies per sector.

De emissies per bedrijf zijn raadpleegbaar op de VMM-website ('gerelateerde inhoud' aan deze publicatie). Het teken '-' betekent dat de bedrijven in die sector gesloten zijn ofwel niet verplicht zijn emissies van de luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen te melden.

In bijlage 1A zijn in overeenkomstige tabellen de bedrijven vermeld die aan de basis liggen van deze resultaten.

Kaart 1 geeft de ligging weer van de individueel geregistreerde bedrijven (2014) ingedeeld naar verschillende sectoren.

Raffinaderijen (NACE 19200)

Tabel 2: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in de sector raffinaderijen in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	4.998	5.169	24.649	7.579	3.557	4.408	6.416	7.546	3.783	4.068	3.215	3.891	2.748	2.234	1.890
SO _x (SO ₂)	ton	26.258	23.775	23.028	24.886	25.676	21.449	23.508	22.804	21.018	22.349	11.342	10.413	9.095	7.909	8.149
NO _x (NO ₂)	ton	7.539	7.753	7.389	7.978	8.222	7.110	7.025	6.669	5.339	4.548	4.301	3.736	3.800	3.753	3.806

Tabel 2: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in de sector raffinaderijen in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
F-verbindingen (F ⁻)	ton	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	19	14	24	39	17	18	15	13	41	11	15	12	26	15	24
chloor	ton	0,112	0,015	0,002	0,001	0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	0	0
H ₂ S	ton	42	42	39	42	41	42	24	26	24	7	7	7	7	4	0,743
NH ₃	ton	0,852	0,877	0,970	0,910	1	2	1	2	2	1	2	5	5	2	2
CO ₂	kton	-	-	-	-	5,698	5,341	5,519	5,563	5,465	5,508	5,457	4,985	5,341	5,089	5,332
N ₂ O	ton	-	-	-	-	413	145	116	121	82	220	153	146	168	142	159
HCN	ton	-	-	-	-	0,002	1	0,339	3	2	16	9	10	10	11	15
CH ₄	ton	-	-	-	-	378	373	210	139	140	169	115	101	102	91	90
benzeen	kg	47.220	46.219	55.456	37.816	34.178	29.382	18.757	15.236	13.412	9.790	9.390	9.498	12.001	7.463	7.215
formaldehyde	kg	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
tolueen	kg	75.115	79.859	81.497	66.684	73.658	75.676	70.963	66.829	60.334	44.670	33.579	33.097	33.674	23.111	17.208
xyleen-isomeren	kg	81.527	76.655	86.420	63.516	56.276	65.258	51.809	43.260	43.567	35.857	30.555	22.779	22.545	24.060	12.344
niet eerder genoemde aromatische NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	286	398	418	262	242	188	200	190	32
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	2.755	3.394	3.459	3.479	3.177	2.450	2.331	2.451	1.989
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0	0	0,000	0	0	0	0	0	0	0
totaal aromatische NMVOS	ton	943	889	896	916	904	900	626	524	535	352	315	253	268	245	69
totaal NMVOS	ton	10.714	10.132	9.543	9.136	8.344	6.890	5.315	3.918	3.995	3.831	3.492	2.703	2.599	2.696	2.057
CFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0,046	0,006	0,006	0,014	0,075	0,189	0	0	0
HCFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0,155	0,134	0	0,305	0,277	0,095	0,208	0,093	0,085
HFK's	ton	-	-	-	-	0,002	0	0,049	0,048	0,090	0,094	0,079	0,171	0,108	0,165	0,181
PFK's	ton	-	-	-	-	0	0,160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0,089	0	0	0	0	0	0
totaal ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	0,250	0,188	0,185	0,413	0,431	0,455	0,316	0,257	0,266
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	704	650	687	689	689	247	271	480	221	201	728	996	60	18	1
benzo(a)pyreen	kg	0	0	0	0	0	0	20	10	60	130	316	627	26	10	0
dibenz(a,h)anthraceen	kg	0	0	0	0	0	0	20	10	60	1	401	361	26	0	0
antimoon	kg	148	11	0,200	0,200	36	29	9	11	0	0	0	0	0	0	0
arseen	kg	50	12	0,600	0,500	0,608	57	52	45	4	10	0	0	0	0	0
beryllium	kg	0,040	0,040	0,045	0,043	0,056	0,011	9	11	6	1	0	0	0	0	0
cadmium	kg	3	3	0,300	0,200	1	2	9	11	0	0	0	0	0	0	0
chrom (totaal)	kg	539	430	466	432	6	52	44	55	33	10	0,700	0	0	0	0
kobalt	kg	80	82	51	69	59	46	9	11	7	1	0,100	0	0	0	0
kwik	kg	10	4	0,900	0,006	0	5	4	5	6	1	0	0	0	0	0
lood	kg	203	145	24	35	32	23	9	11	7	0	0,300	0	0	0	0
koper	kg	53	28	92	65	72	55	9	11	6	1	0,200	0	0	0	0
mangaan	kg	180	136	109	118	55	42	9	11	7	1	0,100	0	0	0	0
nikkel	kg	13.918	14.472	12.210	15.134	21.413	8.467	8.511	9.981	7.419	3.060	1.607	1.038	388	532	368

Tabel 2: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in de sector raffinaderijen in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
seleen	kg	180	8	117	60	216	51	43	54	0	0	0	0	0	0	0
thallium	kg	5	27	46	17	17	14	9	11	0	0	0	0	0	0	0
vanadium	kg	28.605	29.373	28.045	34.082	38.721	19.722	24.562	25.707	18.139	6.498	3.347	2.553	683	669	539
zink	kg	470	455	411	368	200	332	292	355	210	18	0.200	0	0	0	0
PM _{2.5}	ton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	113	134
PM ₁₀	ton	-	-	-	-	644	416	384	408	95	58	21	25	121	134	154
TSP	ton	1.561	1.606	1.351	2.049	1.784	885	888	970	468	297	264	207	148	224	203
dioxines	mg	236	620	880	182	60	250	36	65	121	10	28	21	141	4	176

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Elektriciteitscentrales (NACE 35110-35140)

Tabel 3: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector elektriciteitscentrales in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CO	ton	2.473	1.999	1.644	1.929	2.661	3.053	1.922	1.462	1.613	1.468	1.295	1.191	1.735	1.174	924
SO _x (SO ₂)	ton	28.190	25.898	22.599	23.106	27.090	24.246	20.925	15.768	6.595	3.428	2.497	1.734	1.765	1.620	1.053
NO _x (NO ₂)	ton	29.056	24.536	19.507	22.114	22.536	22.515	19.055	16.109	9.894	10.090	8.823	5.842	5.228	4.806	3.679
F-verbindingen (F ⁻)	ton	375	310	209	201	178	188	178	140	58	38	23	7	3	5	4
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	530	920	1.047	481	471	584	749	230	129	69	90	57	11	40	32
NH ₃	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	4	3	8
CO ₂	kton	15.764	14.570	15.564	16.311	16.429	17.030	16.198	16.388	15.312	15.621	15.962	14.011	14.450	13.443	11.236
N ₂ O	ton	74	67	72	80	80	89	91	98	106	115	115	113	137	119	93
CH ₄	ton	316	297	301	321	336	351	327	321	320	330	310	301	356	309	264
hexachloorbenzeen	kg	0,058	0,045	0,042	0,045	0,048	0,055	0,059	0,066	0,064	0,065	0,069	0,054	0,066	0,064	0,055
totaal NMVOS	ton	89	76	84	100	103	126	141	156	158	187	191	123	131	142	115
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	52	69	57	67	82	85	86	62	46	77	62	55	45	28	22
benzo(a)pyreen	kg	0,088	0,074	0,132	0,220	0,308	0,441	0,589	0,684	0,956	1	1	1	2	2	1
benzo(k)fluoroantheen	kg	0,029	0,027	0,031	0,036	0,033	0,037	0,037	0,043	0,042	0,048	0,047	0,034	0,030	0,024	0,018
indeno(1,2,3-cd)pyreen	kg	0,148	0,172	0,152	0,169	0,190	0,184	0,160	0,136	0,110	0,106	0,095	0,074	0,066	0,054	0,040
benzo(b)fluoroantheen	kg	0,029	0,027	0,031	0,036	0,033	0,037	0,037	0,043	0,042	0,048	0,047	0,034	0,030	0,024	0,018
PCBs (polychloorbiphenyls)	kg	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001
antimoon	kg	65	154	104	135	220	168	135	48	103	0,663	2	1	0,868	0,128	0,305
arseen	kg	81	74	74	70	95	26	22	13	6	8	4	3	2	2	2
beryllium	kg	50	39	18	23	25	24	15	6	0,567	4	2	2	2	1	0,949
cadmium	kg	9	15	49	55	64	16	13	5	16	4	3	2	2	3	2
chrom (totaal)	kg	228	208	250	294	326	573	110	124	651	69	30	36	2	15	6
kobalt	kg	149	221	162	199	301	340	171	64	23	6	6	1	1	1	1
kwik	kg	358	337	989	951	831	77	29	28	37	23	17	33	11	55	7
lood	kg	422	384	213	249	318	453	267	71	246	517	131	261	253	31	44
koper	kg	241	233	193	196	243	1.025	151	24	198	281	316	153	22	15	86
mangaan	kg	880	793	871	699	867	794	405	147	112	143	97	55	28	701	470

Tabel 3: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector elektriciteitscentrales in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
nikkel	kg	767	2.192	1.284	1.714	3.077	2.822	2.752	808	222	48	48	36	16	11	11
seleen	kg	652	579	377	324	318	248	233	88	103	19	12	12	9	7	5
thallium	kg	14	10	34	37	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vanadium	kg	414	925	836	980	1.541	1.367	1.693	349	124	90	72	41	18	0,775	2
zink	kg	1.806	1.967	1.024	1.191	1.785	1.696	1.182	598	131	71	114	24	13	155	105
PM _{2,5}	ton	854	457	477	561	615	442	323	240	191	186	133	81	55	39	46
PM ₁₀	ton	1.536	878	1.008	1.181	1.356	896	666	449	301	322	196	101	74	49	52
TSP	ton	2.344	1.560	1.723	1.951	2.524	1.825	1.299	752	374	433	248	125	90	55	56
dioxines	mg	30	33	29	32	37	37	35	31	19	20	25	31	74	24	12

stand van zaken: 30 september 2015

Vervoer via pijpleidingen (NACE 49500)

Tabel 4: Evolutie van de emissies (kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector vervoer via pijpleidingen in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	125	116	130	151	113	111	130	96	104	168	242	89	58	53	38
SO _x (SO ₂)	ton	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO _x (NO ₂)	ton	535	513	554	882	774	873	825	533	660	911	455	301	222	88	73
CO ₂	kton	-	-	-	-	183	160	213	113	126	207	206	186	103	30	5
CH ₄	ton	-	-	-	-	447	567	841	1.001	728	686	1.012	514	512	649	996
kwik	kg	0,285	0,219	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	kg	0,010	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TSP	ton	0,299	0,286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

IJzer- en staalindustrie (NACE 24100)

Tabel 5: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector ijzer- en staalindustrie in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	203.203	148.156	180.226	178.986	212.523	207.471	174.560	170.784	173.246	118.532	156.971	131.770	113.740	112.384	122.975
SO _x (SO ₂)	ton	7.389	5.564	6.294	5.733	6.508	6.260	5.586	5.821	5.362	3.844	5.015	5.242	6.020	6.204	5.547
NO _x (NO ₂)	ton	6.900	5.457	6.505	6.136	6.866	6.838	6.192	6.406	5.836	4.324	6.409	6.198	5.838	5.748	5.781
F-verbindingen (F ⁻)	ton	28	23	32	15	10	12	11	12	9	5	13	0,164	6	5	11
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	240	223	245	253	414	288	199	184	212	71	113	192	259	114	123
chloor	ton	0,967	2	0,788	0,876	0,190	0	0	0,500	0,141	0,001	0,026	0,027	0	0,024	0,008
NH ₃	ton	0	0	53	49	61	64	64	95	134	47	25	71	31	46	21
CO ₂	kton	-	-	-	-	5.018	4.425	4.706	4.397	4.678	3.363	4.390	3.832	3.502	3.578	3.836
N ₂ O	ton	-	-	-	-	210	218	218	205	481	92	138	131	285	81	102
CH ₄	ton	-	-	-	-	488	1.964	2.699	2.987	2.291	1.055	828	795	807	794	1.375
benzeen	kg	0	0	0	0	0	0	15.000	21.000	16.883	12.089	8.550	18.457	9.373	6.729	10.922
tolueen	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	11.489	7.356	4.670	10.179	7.060	4.486	8.035
xyleen-isomeren	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	5.208	3.416	1.890	5.064	2.908	2.565	4.259

Tabel 5: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector ijzer- en staalindustrie in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	45	691	1.686	884	1.027	672	964	828	1.445
totaal aromatische NMVOS	ton	0	0	0	0	0	0	0	21	34	23	15	34	19	14	23
totaal NMVOS	ton	820	668	670	775	1.183	1.329	1.055	712	1.720	907	1.042	706	983	842	1.468
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	1.048	533	649	1.357	1.883	2.436	3.572	3.013	5.103	1.268	962	777	1.074	458	1.077
naftaleen	kg	490	315	436	766	1.030	1.448	2.764	2.234	3.827	1.016	782	671	525	265	907
phenantreen	kg	198	83	68	185	300	415	409	451	784	149	71	65	243	91	97
anthraceen	kg	21	6	7	29	29	27	17	13	10	6	5	5	23	8	10
fluorantheen	kg	59	23	19	53	90	95	30	26	29	64	10	10	90	23	16
chryseen	kg	0	0	0	0	31	26	15	12	19	6	4	4	29	9	6
benzo(a)anthraceen	kg	0	0	0	0	28	21	11	9	9	5	4	4	28	9	6
benzo(a)pyreen	kg	0	0	0	0	26	16	11	8	6	3	3	3	22	8	5
benzo(k)fluorantheen	kg	0	0	0	0	15	9	5	4	3	2	2	2	12	4	3
indeno(1,2,3-cd)pyreen	kg	0	0	0	0	25	19	13	10	9	4	3	3	23	12	6
benzo(g,h,i)peryleen	kg	0	0	0	0	29	24	19	14	14	4	4	4	24	11	8
benzo(b)fluorantheen	kg	0	0	0	0	52	41	28	20	28	9	6	6	45	16	10
dibenz(a,h)anthraceen	kg	0	0	0	0	9	8	7	5	7	2	1	2	9	3	2
arseen	kg	0,116	0	0	0	30	46	54	20	51	44	16	25	25	21	19
cadmium	kg	229	87	294	262	530	287	420	202	151	78	99	96	122	160	114
chrom (totaal)	kg	1.506	1.459	1.050	593	272	422	850	628	678	594	674	453	433	525	588
kwik	kg	164	35	299	101	122	244	267	124	32	34	2	74	33	45	14
lood	kg	38.709	15.732	26.347	24.209	34.470	31.222	35.165	19.753	13.540	7.631	9.589	11.850	15.316	12.656	10.769
koper	kg	1.149	445	713	857	1.200	1.787	1.301	701	525	421	357	985	1.176	656	581
mangaan	kg	1.217	423	3.156	1.446	660	463	529	399	900	786	876	982	1.065	955	657
nikkel	kg	929	751	895	461	200	262	507	396	414	361	452	288	309	447	453
seleen	kg	0	0,200	0,300	0,200	0,300	0,600	0,200	0,300	0,300	0,300	0,300	1	2	0,400	0,400
thallium	kg	378	184	226	281	590	577	501	333	336	103	196	231	216	186	180
vanadium	kg	18	2	1	1	0,700	0,400	0,600	0,500	0,700	1	10	0,038	0,061	0,042	0
zink	kg	8.176	6.041	12.500	12.216	34.910	2.214	3.454	1.739	2.052	1.336	1.915	1.700	2.999	5.973	5.482
PM ₁₀	ton	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	644	864	1.130	757	1.111
TSP	ton	903	508	794	622	1.243	1.178	1.362	743	1.007	669	750	960	1.240	881	1.028
dioxines	mg	7.974	4.668	5.625	5.172	6.303	9.202	6.262	4.881	7.633	4.995	5.292	6.688	10.292	3.720	4.109

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Stalenbuizenfabrieken, trekkerijen, koudwalserijen e.d. (NACE 24200-24340)

Tabel 6: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector stalenbuizenfabrieken, trekkerijen, koudwalserijen e.d. in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	48	46	1	0,298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SO _x (SO ₂)	ton	0,812	0,706	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO _x (NO ₂)	ton	87	91	94	84	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	11	11	20	13	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 6: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector stalenbuizenfabrieken, trekkerijen, koudwalserijen e.d. in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
dichloormethaan	kg	2.984	3.650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trichlooretheen	kg	25.325	2.264	24.017	14.867	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	80	72	55	4	4	5	0	0	0
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	28	6	24	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal NMVOS	ton	242	335	264	224	86	81	80	72	55	4	4	5	0	0	0
chromium	kg	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	kg	123	52	21	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
koper	kg	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nikkel	kg	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zink	kg	846	961	375	307	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TSP	ton	24	26	20	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* voorlopige resultaten

stand van zaken : 30 september 2014

Non-ferro industrie (NACE 24410-24450)

Tabel 7: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in de sector non-ferro industrie in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	437	416	218	165	352	406	233	195	208	189	131	168	122	114	136
SO _x (SO ₂)	ton	3.718	4.286	3.482	3.456	3.869	3.197	2.630	3.285	3.044	1.168	1.804	2.030	2.258	2.364	2.947
NO _x (NO ₂)	ton	620	546	595	703	732	671	644	509	401	357	396	409	462	556	499
F-verbindingen (F ⁻)	ton	0,013	0,013	0,020	0,040	0,073	0	0	0	0,321	0,009	0,045	0,084	0,278	0,320	0,309
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	8	18	6	17	13	20	9	3	4	3	2	3	14	11	11
chloor	ton	8	7	19	13	2	1	0,744	0,398	0,095	0,044	0,059	0,069	0,070	0,057	0,032
CO ₂	kton	-	-	-	-	2	131	118	120	351	326	308	319	245	316	294
benzeen	kg	557	278	360	470	345	153	19	23	271	0	0	0	373	88	2
trichlooretheen	kg	0	0	0	0	15.000	12.500	16.800	13.200	15.720	14.660	3.057	340	340	340	1.058
tolueen	kg	92	88	59	89	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
xyleen-isomeren	kg	32	30	23	42	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	105	63	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	58	477	261	126	202	255	197	264	219
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	0	0	0	0	15	13	17	13	121	77	3	0,340	0,340	0,340	1
totaal aromatische NMVOS	ton	0,678	0,409	0,452	0,843	0,454	0,153	0,019	0,023	0,271	0	0	0	0,373	0,088	0,002
totaal NMVOS	ton	507	556	429	510	535	521	461	490	382	203	206	256	198	265	220
antimoon	kg	3.523	2.340	4.344	3.024	2.109	907	739	834	852	955	1.308	1.258	1.710	1.558	1.094
arseen	kg	988	1.221	1.057	750	767	754	921	1.238	537	520	309	309	394	337	208
beryllium	kg	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0
cadmium	kg	231	271	205	155	158	249	78	74	45	41	30	47	53	45	54
chromium (totaal)	kg	0	0	0	0	0	52	0	1	1	0	1	5	2	1	1
kobalt	kg	123	118	22	11	70	11	6	21	36	21	28	20	54	121	222

Tabel 7: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in de sector non-ferro industrie in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
kwik	kg	0,383	0,267	29	49	61	8	7	30	34	50	51	54	53	50	20
lood	kg	10.078	8.956	9.220	6.812	8.058	9.050	3.819	4.521	2.637	1.878	2.366	2.431	1.845	2.010	2.059
koper	kg	3.018	2.387	2.919	1.985	1.427	1.587	1.286	768	644	629	508	529	760	742	593
mangaan	kg	8	7	9	14	13	0	0	0	0,300	0	4	5	3	5	2
nikkel	kg	41	124	90	75	80	210	168	122	64	72	95	113	137	76	65
seleen	kg	850	1.424	1.427	710	1.431	600	141	203	70	5	2	26	16	17	20
thallium	kg	0	0	0	0	0	0	0,300	0	0	0	0	3	2	0,700	1
vanadium	kg	2	210	64	40	70	137	74	93	2	0	0	5	2	0,600	0,800
zink	kg	30.150	26.971	19.242	16.796	17.866	16.784	14.734	10.091	10.782	2.140	9.489	11.716	13.463	13.205	13.945
PM ₁₀	ton	-	-	-	-	0	0	0	0,199	10	3	4	5	4	3	3
TSP	ton	79	116	70	69	58	48	45	33	21	10	20	17	17	16	18
dioxines	mg	1.049	334	576	239	174	451	146	233	164	342	258	288	280	266	194

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Graverijen, asfaltcentrales en vervaardiging van steen, cement, betonwaren, glas, aardewerk e.d. (NACE 08111-08910; 23110-23990; 41101-43999)

Tabel 8: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door de individueel geregistreerde bedrijven van de sector graverijen, asfaltcentrales en vervaardiging van steen, cement, betonwaren, glas, aardewerk e.d. in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	4.163	4.442	5.158	3.768	4.964	4.985	4.828	4.256	4.735	4.236	3.901	3.140	1.571	820	1.589
SO _x (SO ₂)	ton	11.639	12.453	11.115	9.391	12.071	10.015	10.191	9.689	8.729	6.160	3.933	3.546	2.262	2.045	2.811
NO _x (NO ₂)	ton	2.500	2.110	2.484	2.146	1.765	1.982	2.054	1.962	1.596	1.591	1.570	1.234	1.285	777	660
F-verbindingen (F ⁻)	ton	405	357	306	246	209	75	72	54	27	25	20	11	10	10	21
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	103	113	78	62	56	54	88	63	50	49	24	28	19	12	23
chloor	ton	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH ₃	ton	40	89	94	97	104	112	116	188	135	146	82	151	109	87	104
CO ₂	kton	-	-	-	-	143	140	140	140	192	152	151	146	145	130	178
HCN	ton	-	-	-	-	0,560	0,700	0,500	0,400	0,400	0,600	0,090	0,050	0	0,377	0,250
benzeen	kg	11	15	5	6	0	0	0	0,014	196	46	0	0	0	0	5,365
fenol	kg	1.689	13.769	849	879	1.140	17.290	18.840	19.540	35.347	20.220	7.020	2.215	5.409	2.230	5.413
formaldehyde	kg	907	639	1.311	1.358	11.310	820	690	590	2.588	1.998	0	0	725	796	733
styreen	kg	8.811	8.566	2.640	0	0	0	0	0	0	242	0	5.038	5.188	4.176	5.285
trichlooretheen	kg	0	0	176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tolueen	kg	640.751	951.474	746.436	538.023	541.995	386.634	248.782	344.240	228.840	195.268	222.695	220.512	69.585	198.059	154.833
xyleen-isomeren	kg	31.809	26.700	26.585	22.588	44.763	26.557	28.899	32.228	32.489	30.370	27.146	23.770	21.534	21.983	21.918
niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	2	2	2	20	7	33	8
niet eerder genoemde aromatische NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	2	3	0,177	2	1	0,906	1	0,878	0,912
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	465	579	607	545	527	454	323	218	295
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	0	0	0,176	0	0	1	0	0	2	2	2	20	7	33	8
totaal aromatische NMVOS	ton	687	1.014	781	567	634	435	298	399	297	248	258	252	103	227	194

Tabel 8: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door de individueel geregistreeerde bedrijven van de sector graverijen, asfaltcentrales en vervaardiging van steen, cement, betonwaren, glas, aardewerk e.d. in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
totaal NMVOS	ton	1.104	1.507	1.396	1.149	1.279	1.023	1.039	979	908	796	787	726	434	478	498
HCFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0	0,005	0,012	0	0	0	0	0,013	0
HFK's	ton	-	-	-	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0,372	0	0	0	0	0
totaal ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	0	0,005	0,012	2	0	0	0	0,013	0
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	94	138	47	52	190	910	307	147	67	122	64	127	117	432	641
naftaleen	kg	53	95	26	17	0	0	0	62	19	5	4	4	3	42	451
phenanthreen	kg	12	5	1	0,231	0	0	0	0	0,216	0,238	0,209	0	0,145	0	20
anthraceen	kg	1	2	0,031	0,109	0	0	0	0	0	0	0	0	0,009	0	2
fluorantheen	kg	2	2	0,097	0,036	0	0	0	0	0	0	0	0	0,008	0	2
chryseen	kg	0,096	0,098	0,055	0,015	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	2
benzo(a)anthraceen	kg	0,084	0,044	0,096	0,015	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	2
benzo(a)pyreen	kg	0,056	0,036	0,035	0,014	0	0,113	0,190	0,530	2	0,141	0,141	2	0,192	0,124	2
benzo(k)fluorantheen	kg	0,058	0,054	0,045	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	2
indeno(1,2,3-cd)pyreen	kg	0,068	0,096	0,035	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	2
benzo(g,h,i)peryleen	kg	0,056	0,038	0,033	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	2
benzo(e)pyreen	kg	0,028	0,017	0,018	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzo(j)fluorantheen	kg	0	0,053	0,045	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzo(b)fluorantheen	kg	0,063	0,072	0,131	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0,480	0,072	0,200	2
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0,056	0,041	0,027	0,042	0	0,113	0,190	0,530	2	0,141	0,141	1	0,122	0,079	2
antimoon	kg	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
arseen	kg	0	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0,300
cadmium	kg	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,900	0	0,087	0,044
chroom (totaal)	kg	0	29	0,120	58	1	6	4	0	0	13	0	6	9	2	12
kobalt	kg	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,200	0	0
kwik	kg	0,772	1	0	0	0,280	0	13	15	15	15	14	14	14	16	14
lood	kg	12	60	2	12	31	22	6	0	0	0	0	5	0	3	0
koper	kg	0	2	1	0	0	0	4	0	0	0	0	1	1	2	0,400
mangaan	kg	0	5	0	0	0,059	0	0	0	0	4	0	4	0,500	0,613	0,437
nikkel	kg	0	156	0,170	85	13	39	96	0	0	21	4	28	2	0,880	3
seleen	kg	1	0	0	0	0,388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
thallium	kg	0	8	0	0	0,540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vanadium	kg	0	6	3	0	4	0	42	0	0	29	6	87	0	0,900	0,900
zink	kg	0	28	23	36	22	66	9	0,039	39	0	0,100	9	5	38	6
PM ₁₀	ton	-	-	-	-	0,690	2	2	0,300	0,100	0	0	0	0	0	0
TSP	ton	705	751	891	486	468	440	349	355	278	305	191	217	165	125	121
dioxines	mg	0	13	18	5	73	102	79	38	62	10	14	7	18	7	14

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Chemie (NACE 2010-20590 en 21100-21209)

Tabel 9: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector chemie in Vlaanderen																
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	3.293	3.668	3.424	3.115	3.455	3.195	3.050	3.037	2.213	2.448	2.327	2.189	1.915	1.563	1.407
SO _x (SO ₂)	ton	8.793	9.562	8.314	5.578	5.563	5.966	5.105	6.468	4.896	2.677	3.313	3.011	2.093	2.013	1.863
NO _x (NO ₂)	ton	11.712	12.813	11.626	9.435	10.059	10.630	10.426	10.439	9.378	7.850	8.744	8.681	8.155	8.344	7.967
F-verbindingen (F ⁻)	ton	13	8	24	32	42	27	28	29	14	8	9	8	10	10	9
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	285	303	280	216	237	154	164	98	103	93	127	163	154	224	244
chloor	ton	8	6	6	5	6	6	5	4	7	1	3	4	7	8	7
H ₂ S	ton	0	0	0	0,024	0,021	0,056	0,084	0,028	0,117	0,053	0,174	0,026	2	0,393	0,330
NH ₃	ton	723	556	552	484	647	541	598	737	534	383	533	619	643	622	508
CO ₂	kton	-	-	-	-	7.671	8.221	7.616	7.658	8.137	7.373	8.414	8.251	7.963	7.984	8.001
N ₂ O	ton	-	-	-	-	7.560	7.746	5.308	3.668	3.131	3.126	4.211	4.086	4.260	3.791	3.519
HCN	ton	-	-	-	-	0,580	0,330	0,200	0,841	0,232	0,597	0,872	0,496	0,892	0,476	0,846
zwavelkoolstof	kg	18.856	20.981	13.991	8.032	5.510	4.085	4.985	13.606	8.776	6.240	4.023	2.246	5.012	7.690	351
CH ₄	ton	-	-	-	-	539	582	282	558	284	190	341	91	209	199	355
acrylonitril	kg	498	729	0	45	0,080	368	185	202	141	4	2	0	2	2	2
ethyleenoxide	kg	-	-	-	-	-	-	53	42	37	220	171	350	889	594	399
benzeen	kg	10.749	6.213	12.420	8.696	74.447	16.994	17.084	17.224	17.003	14.415	17.368	10.723	8.911	9.133	9.453
1,2-dichloorethaan	kg	15.153	26.059	37.463	39.633	26.838	79.047	69.041	32.728	34.439	39.737	52.000	16.231	36.267	17.370	36.842
dichloormethaan	kg	271.108	308.267	198.941	116.848	19.593	43.278	82.797	87.904	111.943	170.828	88.216	123.265	113.299	24.856	67.879
fenol	kg	3.334	2.293	1.853	1.373	1.548	1.314	2.420	1.577	476	256	183	173	902	817	701
formaldehyde	kg	6.197	4.671	4.854	3.266	25.752	15.656	12.044	12.527	12.642	4.451	8.516	4.470	5.481	5.530	5.362
styreen	kg	28.854	34.723	20.973	23.186	45.565	59.118	118.379	108.171	151.193	82.882	30.324	24.224	21.043	16.597	12.803
tetrachloormethaan	kg	4.416	3.264	10.685	10.185	830	2.179	2.114	881	1.087	911	843	183	1.041	644	577
trichlooretheen	kg	6	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tolueen	kg	510.578	429.889	107.484	100.841	178.782	141.664	169.479	173.208	163.874	121.065	133.428	132.493	85.855	104.429	89.062
monovinylchloride	kg	8.009	6.087	7.810	4.992	11.064	9.000	8.100	5.512	5.972	5.035	4.349	3.117	4.304	4.416	4.100
xyleen-isomeren	kg	50.673	78.636	97.381	108.742	82.307	88.106	69.419	87.333	84.414	64.975	66.623	60.078	50.282	45.258	52.596
hexachloorbenzeen	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	5	4	2
trichloorbenzeen	kg	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trichloorethaan	kg	105	114	88	44	9	22	27	36	41	161	29	33	183	27	30
trichloormethaan	kg	-	-	-	-	1.886	11.355	10.947	2.105	6.776	10.472	7.181	2.271	21.121	6.093	6.694
niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	739	427	568	491	384	610	400	618	288
niet eerder genoemde aromatische NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	293	80	76	69	35	17	16	18	27
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	9.314	10.045	8.587	7.788	7.862	7.155	6.599	6.105	6.136
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	843	865	736	635	591	823	912	556	728	718	537	755	577	672	404
totaal aromatische NMVOS	ton	738	666	475	316	473	392	804	467	493	352	283	245	183	194	192
totaal NMVOS	ton	11.966	11.059	11.660	11.408	11.896	11.305	11.723	11.137	9.821	8.863	8.691	8.159	7.365	6.977	6.738
CFK's	ton	-	-	-	-	-	-	4	0,890	0	0,004	0,016	0	0	0	0,002
HCFK's	ton	-	-	-	-	-	-	8	11	10	7	2	4	2	0,475	3

Tabel 9: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector chemie in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
HFK's	ton	-	-	-	-	12	4	11	10	9	12	20	18	19	10	111
PFK's	ton	-	-	-	-	43	20	21	24	27	15	11	24	30	47	34
SF ₆	ton	-	-	-	-	0,010	0,013	0,007	0,007	0,007	0,005	0,001	0,001	0,002	0	0
halonen	ton	-	-	-	-	-	-	8	8	6	8	11	11	9	9	7
niet eerder genoemde ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	0	81	43	23	47	60	58	43	32
totaal ozonbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	52	135	95	66	90	118	118	108	187
polycyclische aromati- sche KWS (PAK's)	kg	534	146	228	225	288	214	183	209	792	47	419	144	81	307	38
naftaleen	kg	172	133	133	133	193	133	133	96	88	13	13	11	11	11	11
phenanthreen	kg	84	0,083	0	0	0,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
anthraceen	kg	7	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fluorantheen	kg	111	0,036	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
chryseen	kg	13	0,027	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzo(a)anthraceen	kg	12	0,024	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzo(a)pyreen	kg	4	0,034	0	0	0,100	0	0	0,045	0	0	0	0,164	0	0	0
benzo(k)fluorantheen	kg	4	0,034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
indeno(1,2,3-cd)pyreen	kg	10	0,324	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzo(g,h,i)peryleen	kg	8	0,355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzo(e)pyreen	kg	0,038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzo(b)fluorantheen	kg	25	0,338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0,771	0,059	0	0	0,000	0	0	0,045	0	0	0	0	0	0	0
antimoon	kg	0	9	0,379	0,294	1	0	2	2	0	0	0	0	3	0,300	3
arseen	kg	0,104	9	0,417	0,463	1	0	0	4	0	0	0	0,350	0	0	0
beryllium	kg	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cadmium	kg	0	0,034	0,038	0,057	1	0	0,500	0	0	0	0	0	0	0	0
chrom (totaal)	kg	1	4	1	3	2	8	18	3	2	10	0,500	0,400	4	3	0,700
kobalt	kg	0,152	6	16	7	144	130	327	106	69	0	0	0	82	77	39
kwik	kg	344	283	289	305	346	271	260	217	221	219	201	214	189	305	273
lood	kg	75	104	0,409	0,277	1	0	12	1	43	0,200	0	0	1	8	1
koper	kg	2	1	0,625	3	15	195	127	8	58	0,100	269	4	1	3	3
mangaan	kg	9	0,235	0,278	0,894	1	0	2	3	0	0,100	0	0	1	0,300	0,500
nikkel	kg	1,011	1,037	1,027	608	1,373	1,521	1,073	1,171	1,229	429	488	142	146	159	208
seleen	kg	0	0,119	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
thallium	kg	0	0,342	0,322	0,463	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vanadium	kg	5,039	4,983	4,155	3,380	4,665	3,326	3,089	2,199	1,259	739	2,354	1,751	1,122	1,306	922
zink	kg	0	0	1,000	215	54	131	111	61	103	75	88	53	70	43	32
PM _{2,5}	ton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	46	32
PM ₁₀	ton	-	-	-	-	0,001	0	0	0	0	0	0	0	8	108	53
TSP	ton	876	1,471	827	702	730	673	555	464	365	307	559	486	413	694	392
dioxines	mg	0,440	14	0,848	0,738	0,616	0,594	0,096	1	81	63	31	75	115	58	73

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Kunstmatische en synthetische continugaren- en vezelfabrieken (NACE 20600)

Tabel 10: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector kunstmatische en synthetische continugaren- en vezelfabrieken in Vlaanderen																
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	131	159	176	134	149	105	121	23	10	0,311	0,313	0	0	0	0
SO _x (SO ₂)	ton	13	4	9	4	0,047	2	7	2	0,115	0,064	0,055	0	0	0	0
NO _x (NO ₂)	ton	264	524	362	373	383	175	122	116	95	68	80	47	46	60	79
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	0	0	0	0	0,001	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0
H ₂ S	ton	106	102	95	92	267	0,240	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH ₃	ton	0,414	0,414	0,054	0,054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zwavelkoolstof	kg	930.747	985.507	428.000	463.000	376.000	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzeen	kg	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dichloormethaan	kg	42.954	48.914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
styreen	kg	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tolueen	kg	0	304	0	0	0	0	18.830	69.430	70.470	34.985	30.211	34.757	26.274	38.970	39.280
xyleen-isomeren	kg	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	981	868	1.337	1.111	1.168	1.137	1.561	1.145	928
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	43	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal aromatische NMVOS	ton	0	0	0	0	0	0	19	69	70	35	30	35	26	39	39
totaal NMVOS	ton	1.189	810	949	853	748	949	1.097	937	1.407	1.146	1.198	1.172	1.587	1.184	967
TSP	ton	3	0,949	0,030	1	0,002	0	0,418	0,459	0	0	0	0	0	0	0

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Vervaardiging van producten in metaal, machinebouw, elektrotechnische industrie e.d. (NACE 24510-26400 en 27110-28990)

Tabel 11: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector vervaardiging van producten in metaal, machinebouw, elektrotechnische industrie e.d. in Vlaanderen																
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	110	98	102	150	22	2	6	33	8	11	40	103	20	90	76
SO _x (SO ₂)	ton	44	61	34	20	4	0,025	4	0,291	4	6	14	12	4	7	10
NO _x (NO ₂)	ton	121	161	173	220	163	112	129	128	117	65	109	107	86	165	74
F-verbindingen (F ⁻)	ton	3	3	1	2	0,034	0,094	0,004	0,081	0,078	0,042	0,025	0,096	0	0	0
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	2	0,576	1	2	48	26	0,923	0	4	0,803	7	3	3	4	1
chloor	ton	6	0,236	0,010	0,020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH ₃	ton	14	14	2	0,360	13	0,866	0,857	0,857	0,857	0,857	0,803	0,796	0,336	0,334	0,360
CO ₂	kton	-	-	-	-	19	6	0	3	0	0	0	0	4	5	3
benzeen	kg	784	1.354	3.856	3.427	1.468	1.810	2.279	2.068	1.749	306	671	4.175	2.652	1.727	2.441
dichloormethaan	kg	74.053	76.721	90.541	59.094	25.035	13.167	17.827	5.599	4.739	6.115	6.661	5.750	7.101	5.807	3.008
fenol	kg	0	0	0	28	0	0	0	0	0	114	1.099	4.985	4.192	16.887	2.422
formaldehyde	kg	327	205	1	1	0	69	0,072	0,072	0,072	91	17	0	32	11	0,200
styreen	kg	197.161	209.187	209.169	235.946	74.777	119.830	169.654	133.402	121.936	37.092	29.755	21.610	16.249	48.259	27.052
tetrachloormethaan	kg	0	0	0	0	0	1.440	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trichlooretheen	kg	16.471	21.119	24.262	22.431	19.613	23.988	18.917	1.000	859	738	678	507	420	0	0

Tabel 11: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector vervaardiging van producten in metaal, machinebouw, elektrotechnische industrie e.d. in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
tolueen	kg	82.641	90.757	110.233	109.279	108.738	100.488	130.013	170.548	122.109	61.190	34.539	26.786	29.564	26.237	23.799
monovinylchloride	kg	0	0	0	0	0	0	126	0	0	0	0	0	0	0	0
xyleen-isomeren	kg	139.087	161.162	141.817	172.197	190.807	177.499	213.438	325.828	312.265	119.115	103.496	123.451	87.229	75.970	90.804
tetrachlooretheen	kg	16.068	24.472	19.988	17.031	9.205	8.639	5.467	8.033	1.425	1.023	783	978	50	36.589	34.334
trichloormethaan	kg	-	-	-	-	0	0	0	0	0,500	0,100	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0,030	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde aromatische NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	25	27	352	141	108	162	127	142	128
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	900	970	533	250	265	214	196	175	169
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	129	138	138	102	53	49	42	15	7	8	8	7	8	42	37
totaal aromatische NMVOS	ton	624	603	548	579	400	421	550	659	910	359	278	343	267	311	274
totaal NMVOS	ton	1.875	1.550	1.408	1.462	1.272	1.557	1.555	1.643	1.450	616	551	565	470	528	481
CFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,048	0
HCFK's	ton	-	-	-	-	-	-	42	58	46	23	0,044	0,158	0,332	0,054	0,036
HFK's	ton	-	-	-	-	7	4	4	4	3	2	3	5	2	3	0,882
PFK's	ton	-	-	-	-	2	1	0,655	0,564	0,469	0,345	0,674	0,602	0,810	0,524	0,554
SF ₆	ton	-	-	-	-	0,140	0,098	0,104	0,097	0,103	0,099	0,129	0,171	0,084	0,100	0,150
totaal ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	47	63	50	26	4	6	3	3	2
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	389	193	0,370	0	8	6	188	158	138	56	168	230	1.724	5.175	342
naftaleen	kg	389	193	0	0	8	6	188	158	138	43	0	0	0	4	80
antimoon	kg	0,463	1	1	0	0	0	0	0	0	3	11	0	16	9	9
arseen	kg	0,913	1	1	0,570	0	0	0	0	0	3	10	0	5	2	11
beryllium	kg	0	0,101	0,280	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
cadmium	kg	0,033	0,010	0,020	0	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0
chrom (totaal)	kg	98	40	23	9	0,433	87	0	0	0	3	10	8	17	25	50
kobalt	kg	0,013	0,101	0,010	0	0	0	0	0	0	3	9	0	6	4	0
kwik	kg	0,263	0,035	0,020	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	6	1
lood	kg	3	2	0,225	142	0	0	0	0	0	3	9	0	18	44	30
koper	kg	120	74	6	3	1	0	0	0	0	4	11	6	31	32	3
mangaan	kg	11	17	0,100	0	0	0	0	0	0	4	17	47	29	155	20
nikkel	kg	75	0,202	0,630	0,050	11	0	0	0	0	3	10	0	7	0	22
seleen	kg	0,463	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
thallium	kg	0,132	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vanadium	kg	0,013	0,101	0,010	0	0	0	0	0	0	3	9	0	2	0	0
zink	kg	0,479	0	0,110	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TSP	ton	11	16	19	11	4	30	4	7	9	4	6	8	11	15	10
dioxines	mg	3	6	7	1	27	25	59	28	19	12	47	37	102	336	10

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Automobielbouw, fabrieken van auto-onderdelen en overige transportmiddelenfabrieken e.d. (NACE 29100-30990 en 33110-33160)

Tabel 12: Evolutie van de emissies (kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector automobielbouw, fabrieken van auto-onderdelen en overige transportmiddelenfabrieken e.d. in Vlaanderen

[illegible]

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Fijnmechanische en optische industrie (NACE 26510-26800 en 32500 en 33200)

Tabel 13: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector fijnmechanische en optische industrie in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
ethyleenoxide	kg	-	-	-	-	-	-	0	0,184	2.334	1.321	0,300	0,011	0,001	0	0
dichloormethaan	kg	0	1.768	2.008	2.450	1.845	1.670	973	12.586	26.473	657	1.079	1.762	2.032	1.706	1.678
niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,019	0,019
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	0,000	0	0,688	1	2	0,118	0,017	0,022	0
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	0	2	2	2	2	2	0,973	13	26	0,657	1	2	2	2	2
totaal NMVOS	ton	0	2	2	2	2	2	0,973	13	29	3	3	2	2	2	2

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Voedings- en genotmiddelenindustrie (NACE 10110-12000)

Tabel 14: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector voedings- en genotmiddelenindustrie in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	514	418	481	49	251	108	92	65	74	94	115	343	171	123	61
SO _x (SO ₂)	ton	2.022	2.018	2.573	2.040	2.141	2.260	1.810	1.510	902	631	638	456	560	405	273
NO _x (NO ₂)	ton	1.321	1.299	1.668	1.070	1.377	1.568	1.368	1.216	990	998	900	738	707	519	383
F-verbindingen (F ⁻)	ton	0	0	0	0	0,510	0,151	0,983	0,996	3	0,759	0,912	0,618	2	0,300	0,900
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	0	0	0	0	4	2	2	3	3	2	1	0,778	0,900	0,700	0,600
H ₂ S	ton	18	2	0,207	0,652	5	1	0,067	2	0,228	0,240	4	0,651	1	3	3
NH ₃	ton	8	0,140	30	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	kton	-	-	-	-	516	471	465	432	426	418	411	389	401	360	357
niet eerder genoemde aromatische NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	15	25	10	36
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	803	701	788	766	745	620	605	566	543
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	0	0	0	0	0,328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal aromatische NMVOS	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	25	10	36
totaal NMVOS	ton	1.172	1.078	683	618	637	613	804	701	788	766	745	634	630	577	579
HCFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0,040	0,181	1	4	0,865	2	2	0	0
HFK's	ton	-	-	-	-	0,165	0	0,779	0,293	0,166	0,515	0,668	0,615	0,972	2	3
totaal ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	0,819	0,474	1	4	2	3	3	2	3
kwik	kg	0,114	0,224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	kg	38	37	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nikkel	kg	440	322	176	331	75	535	210	202	0	0	0	0	0	0	0
vanadium	kg	355	395	402	863	78	375	0	3	0	0	0	0	0	0	0
PM _{2,5}	ton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0	0	0	0
PM ₁₀	ton	-	-	-	-	25	38	50	39	40	34	55	42	47	43	33
TSP	ton	238	225	280	159	316	314	363	392	210	285	354	212	206	178	148
dioxines	mg	0	0	0	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,322	0,230	0,210	0,633

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Textielnijverheid (NACE 13100-13960)

Tabel 15: Evolutie van de emissies (kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector textielnijverheid in Vlaanderen																
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	105	167	136	64	76	98	37	32	65	29	28	20	15	8	9
SO _x (SO ₂)	ton	194	205	67	24	126	132	122	3	2	0,820	0,538	0,218	0,387	0,481	0,223
NO _x (NO ₂)	ton	133	174	56	24	75	80	63	19	25	8	13	6	6	96	107
H ₂ S	ton	0,127	0,174	0,050	0,042	0,048	0,031	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH ₃	ton	0	25	52	25	30	27	17	15	15	2	3	0,039	0	0	0
CO ₂	kton	-	-	-	-	4	5	4	1	1	2	0	0	0	0	0
HCN	ton	-	-	-	-	0	0	0	0	0,266	0,338	0,195	0,159	0,084	0,017	0,012
benzeen	kg	0	0	0	0	0	3	0,600	0,638	0,950	14	62	6	4	0	0
formaldehyde	kg	20.449	20.395	3.765	4.508	979	1.640	1.241	1.131	1.717	1.317	626	1.063	746	795	850
styreen	kg	688	743	749	517	648	1.571	322	352	520	810	2.457	853	899	489	697
trichlooretheen	kg	68.217	29.101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tolueen	kg	109.327	70.092	75.032	66.641	59.656	48.185	33.401	31.021	43.810	41.459	43.586	89.138	5.000	4.290	5.665
xyleen-isomeren	kg	38	245	38	689	856	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	775	845	717	480	801	664	229	262	341
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	68	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal aromatische NMVOS	ton	170	143	76	68	61	50	34	31	44	42	46	90	6	5	6
totaal NMVOS	ton	1.347	920	932	1.723	709	902	878	877	763	524	848	755	235	268	348
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
kwik	kg	0,004	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	kg	180	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nikkel	kg	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vanadium	kg	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TSP	ton	7	13	43	4	8	10	10	0,577	0,640	1	3	1	0,501	0,566	0,401

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Houtindustrie, fabrieken van houten meubelen e.d. (NACE 16100-16292 en 31010-31092)

Tabel 16 : Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector houtindustrie, fabrieken van houten meubelen e.d. in Vlaanderen																
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	379	462	517	523	122	102	260	452	812	164	1.334	430	450	1.093	893
SO _x (SO ₂)	ton	214	168	243	61	13	11	179	84	81	12	210	70	0,158	0,540	0,425
NO _x (NO ₂)	ton	428	825	788	527	829	511	541	392	542	704	908	627	606	618	651
F-verbindingen (F ⁻)	ton	0,037	0,045	0,772	0,330	0,016	0,065	0,016	0,083	0,348	1	0,089	0,092	0,021	0,059	0
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	2	0,999	6	3	0,210	0,377	0,934	2	0,966	7	0,695	2	0,188	0,272	14
CO ₂	kton	-	-	-	-	2	0	3	2	4	3	0,538	0,443	0,410	0	0
benzeen	kg	0	387	0	0	0	0	0	0	407	0	1.089	1.260	0	2.446	1.386
dichloormethaan	kg	120.212	116.682	84.361	4.230	4.406	17.350	14.793	8.081	8.403	6.845	6.356	4.083	1.809	4.020	1.611
formaldehyde	kg	96.782	115.963	136.447	164.299	144.053	144.148	142.176	147.113	141.313	135.259	168.807	139.573	138.082	89.908	155.305
styreen	kg	105	42	42	35	75	71	78	73	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 16 : Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector houtindustrie, fabrieken van houten meubelen e.d. in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
tetrachloormethaan	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	269	0	0	0	0	0	0
tolueen	kg	104.826	89.587	75.154	39.906	33.693	28.201	25.592	25.151	12.788	13.803	10.744	9.289	6.961	7.860	4.907
xyleen-isomeren	kg	37.458	48.230	40.503	39.203	39.245	26.190	23.998	26.747	15.143	13.448	10.948	8.172	7.047	4.147	3.990
trichloorethaan	kg	0	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	3	9	7	7	9	10	117
niet eerder genoemde aromatische NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	17	293	36	18	15	12	12	0	0,050
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	818	1.423	1.430	1.504	1.493	976	1.016	966	836
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	135	116	84	4	4	17	23	8	12	16	14	11	11	14	119
totaal aromatische NMVOS	ton	143	140	116	79	73	50	61	345	65	45	38	31	26	14	10
totaal NMVOS	ton	1.372	1.658	2.462	2.167	1.970	2.019	2.026	1.924	1.647	1.700	1.713	1.158	1.191	1.084	1.121
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	11	22	4
antimoon	kg	0	0	16	8	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
arseen	kg	0	0	7	3	0	2	1	38	0	0	26	13	12	11	0
cadmium	kg	0	4	4	0,026	0	2	1	0	0	0	10	5	11	10	2
chrom (totaal)	kg	0	7	106	35	0	1	3	0	77	0	0	0	0	0	0
kobalt	kg	0	0	3	0,440	0	1	1	0	8	0	0	0	0	0	0
kwik	kg	0	2	9	1	0	15	1	2	0	0	10	5	7	8	0
lood	kg	1	156	1.146	878	0	343	775	153	32	24	1.917	815	246	132	83
koper	kg	0	17	73	35	0	1	1	0	0	0	115	31	21	112	11
mangaan	kg	0	123	758	411	0	1	2	8	8	21	0	0	0	0	0
nikkel	kg	0	16	152	51	0	1	1	0	0	0	78	22	11	41	0
seleen	kg	0	0	0,400	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
thallium	kg	0	0	0,280	0,924	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
vanadium	kg	0	3	233	104	0	1	1	0	0	0	49	22	11	12	0
zink	kg	0	286	287	263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TSP	ton	487	575	890	734	316	246	229	182	115	62	100	73	89	55	44
dioxines	mg	39	179	457	374	210	189	243	370	132	136	87	128	125	165	101

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Papier- en papierwarenindustrie, grafische nijverheid, uitgeverijen e.d. (NACE 17110-18200)

Tabel 17: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector papier- en papierwarenindustrie, grafische nijverheid, uitgeverijen e.d. in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	99	56	219	182	110	134	531	387	62	128	89	64	79	78	87
SO _x (SO ₂)	ton	826	562	418	519	523	569	525	400	114	118	120	151	165	138	129
NO _x (NO ₂)	ton	372	332	304	419	516	455	494	483	505	436	671	768	716	666	544
F-verbindingen (F ⁻)	ton	0	0	0	0	3	3	7	1	0,063	0	0	0	0	0,049	0,033
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	0	0	0	0	0,928	1	1	0,730	6	10	7	13	7	10	10
NH ₃	ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,400	0,400

Tabel 17: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector papier- en papierwarenindustrie, grafische nijverheid, uitgeverijen e.d. in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO ₂	kton	-	-	-	-	395	383	399	387	390	364	522	517	500	469	491
N ₂ O	ton	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
benzeen	kg	241	218	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
formaldehyde	kg	19.896	22.563	17.113	17.316	13.651	15.926	10.933	17.980	16.715	0	0	0	0	0	0
styreen	kg	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trichlooretheen	kg	0	0	0	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tolueen	kg	266.831	415.513	426.936	270.313	109.750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
xyleen-isomeren	kg	110	239	2.475	2.838	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tetrachlooretheen	kg	1.700	1.620	182	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	6	5	5	5	0
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	679	1.037	1.195	884	789	786	794	578	544
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	2	0,182	0,182	0,356	0	0	0	0	0	0	6	5	5	5	0
totaal aromatische NMVOS	ton	267	416	430	274	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal NMVOS	ton	2.850	2.172	2.168	1.465	1.269	1.976	1.304	1.055	1.212	884	795	791	799	583	544
CFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0,037	0,041	0,036	0,017	0,029	0
HCFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0,047	0,152	0,093	0	0	0	0	0	0
totaal ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	0,047	0,152	0,093	0,037	0,041	0,036	0,017	0,029	0
cadmium	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	8	8	8	0
chromium	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
kwik	kg	0,007	0,008	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
lood	kg	0,457	0,467	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TSP	ton	16	8	4	7	9	2	10	2	3	9	5	4	10	7	4
dioxines	mg	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	59	121	98	64	34

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Rubber- en plasticverwerkende industrie (NACE 22110-22290)

Tabel 18: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector rubber- en plasticverwerkende industrie in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	207	86	49	30	10	7	29	38	30	21	35	19	11	25	9
SO _x (SO ₂)	ton	247	105	43	60	24	22	40	22	28	17	4	48	9	15	8
NO _x (NO ₂)	ton	184	138	66	79	85	53	93	83	113	104	104	84	65	69	58
Cl-verbindingen (Cl ⁻)	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0,929	0,588	0,025	0,471	0,109	1	1
H ₂ S	ton	26	39	43	26	29	24	16	15	13	16	7	15	18	13	19
NH ₃	ton	42	56	27	69	54	31	42	24	29	24	14	17	19	15	12
CO ₂	kton	-	-	-	-	42	40	80	39	45	38	14	9	7	0,122	0,052
zwavelkoolstof	kg	950.956	988.042	912.160	1.024.151	1.086.000	1.051.200	976.800	905.600	933.628	911.960	680.608	896.349	827.058	1.055.702	763.854
benzeen	kg	0,040	0,354	0,040	0,040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dichloormethaan	kg	685.698	661.523	508.696	226.985	172.924	128.486	111.924	109.306	65.635	22.500	11.292	8.063	6.719	7.022	7.759

Tabel 18: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector rubber- en plasticverwerkende industrie in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
fenol	kg	6.544	4.553	4.320	4.305	5.535	3.611	3.680	3.152	2.797	1.570	1.194	2.858	3.064	1.700	2.126
formaldehyde	kg	165	91	0	136	71	67	111	78	0	56	57	83	107	78	138
styreen	kg	20.330	31.214	20.223	69.129	68.775	62.923	61.932	29.928	22.318	21.244	9.803	10.922	16.858	24.230	29.316
trichlooretheen	kg	6.445	10.059	1.692	0	0	5.000	1.360	1.160	1.000	1.150	0	0	0	0	0
tolueen	kg	5.795	17.167	7.152	7.395	13.201	175.396	207.941	17.539	53.507	35.452	37.673	39.924	34.452	10.441	14.254
xyleen-isomeren	kg	1.956	3.888	2.708	1.870	1.869	412	10	20	50	30	7	1.840	1.546	2.228	2.254
tetrachlooretheen	kg	539	1.144	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	0	30	31	9	14	14	7	6	3
niet eerder genoemde aromatische NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	3	0	0	13	0	0,684	0,575	19	16
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	4.151	6.653	4.968	3.457	3.031	2.802	2.590	2.396	2.361
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	711	693	535	244	155	133	113	141	97	33	25	22	13	13	11
totaal aromatische NMVOS	ton	35	44	32	80	83	238	288	51	79	72	49	56	56	57	64
totaal NMVOS	ton	6.535	7.071	5.209	5.016	4.923	5.610	6.850	6.844	5.144	3.562	3.105	2.880	2.660	2.466	2.436
HCFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0,061	0	0,023	0	0,002
HFK's	ton	-	-	-	-	160	124	121	175	194	187	208	194	170	94	61
totaal ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	121	175	194	187	208	194	170	94	61
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	0	0,160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
naftaleen	kg	0,008	0,011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
di-(2-ethyl hexyl) phthalaat (DEHP)	kg	-	-	-	-	-	-	780	817	1.808	5	948	1.134	1.934	428	0
antimoon	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	0
arseen	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0
beryllium	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0
cadmium	kg	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0	4	5	0	0	0
chrom (totaal)	kg	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10	0	0	0
kwik	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0
lood	kg	0,809	50	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0
koper	kg	0	0	0	0	0	0	0,069	0	0	0	0	0	0	0	0
nikkel	kg	0	0	0	0,141	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0
vanadium	kg	0	0	0	0,006	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0
zink	kg	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	22	5	0	9	0
TSP	ton	18	11	9	7	6	5	5	4	3	2	4	30	9	4	3
dioxines	mg	259	5	2	2	2	3	3	6	0	0	0	20	3	7	15

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Landbouw IMJV (NACE 01110-03320)

Tabel 19: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector landbouw in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
NH ₃	ton	95	85	232	221	220	228	200	286	288	254	337	397	362	494	507
formaldehyde	kg	975	780	750	715	343	321	310	314	312	305	340	58	57	47	0
totaal NMVOS	ton	0,975	0,780	0,750	0,715	0,343	0,321	0,310	0,314	0,312	0,305	0,340	0,058	0,057	0,047	0

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Overige be- en verwerkende industrie (NACE 05200-07210 en 08920-09100; 32110-32400 en 32910-32990; 35210-37000; 38300-38329, 45111-46110; 46130-49420; 50200-99000)

Tabel 20: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector overige be- en verwerkende industrie in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	6	5	11	20	14	19	0,046	0,160	0,160	0,407	0	0	0	0	0
SO _x (SO ₂)	ton	3	2	20	6	0,120	0,240	0,950	0	0	0	0	0	0	0	0
NO _x (NO ₂)	ton	30	18	24	80	228	225	217	225	234	239	63	60	63	55	50
F-verbindingen (F)	ton	0,009	0,238	0,074	0,190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cl-verbindingen (Cl)	ton	1	2	0,200	0,170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	kton	-	-	-	-	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzeen	kg	0,140	26	3	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2-dichloorethaan	kg	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dichloormethaan	kg	19	0	0	0	0	1.897	0	0	0	0	0	0	0	0	0
styreen	kg	0	60	0	770	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tolueen	kg	4.111	1.371	2.270	530	0	698	175	478	6.886	129	71	0	0	0	0
xyleen-isomeren	kg	2.451	3.229	860	270	606	839	1.020	657	647	262	71	0	0	0	41
tetrachlooretheen	kg	20	150	420	0	0	147	5	0	0	0	0	0	0	0	0
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	139	110	97	75	73	36	39	33	40
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	0,040	1	0,400	0	0	2	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal aromatische NMVOS	ton	8	9	3	0,900	0,606	2	1	1	8	0,391	0,142	0	0	0	0,041
totaal NMVOS	ton	141	180	145	126	127	145	140	111	104	76	73	36	39	33	40
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	0,201	39	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
antimoon	kg	1	0,500	0,364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
arsen	kg	1	0,500	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
beryllium	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cadmium	kg	0,810	0,752	1	0,100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
chrom (totaal)	kg	2	2	58	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kobalt	kg	0,770	2	0,221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kwik	kg	5	0,310	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	kg	5	9	26	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
koper	kg	2	2	20	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mangaan	kg	0,840	2	7	0,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 20: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector overige be- en verwerkende industrie in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
nikkel	kg	2	0,500	48	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
seleen	kg	0,730	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
thallium	kg	1	2	0,364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vanadium	kg	0,820	0,500	0,036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zink	kg	0,260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TSP	ton	0,892	2	0,630	0,635	0	0,049	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dioxines	mg	2	2	1	0	0	0	2	0,206	3	3	6	5	3	1	5

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Handel en diensten (NACE 38-38222; 86-86909; 45111-46110; 46130-49420; 50200-56309; 59-85609; 87000-96022; 96040-99000;9603)

Tabel 21: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector handel en diensten in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	134	194	189	150	207	122	115	120	114	137	166	137	124	95	99
SO _x (SO ₂)	ton	218	125	114	96	129	155	54	43	45	74	38	47	38	33	38
NO _x (NO ₂)	ton	2.024	2.361	2.576	2.028	2.318	1.963	1.165	1.289	1.299	1.456	1.404	1.308	1.333	1.292	1.231
F-verbindingen (F)	ton	0,959	6	3	5	2	1	0,669	0,418	1	0,514	0,690	1	0,740	0,458	0,581
Cl-verbindingen (Cl)	ton	70	68	25	44	35	30	18	18	22	20	19	17	19	18	15
NH ₃	ton	15	1	0	0,097	28	1	2	1	2	0,855	2	2	2	2	2
CO ₂	kton	-	-	-	-	133	116	81	85	0,788	0,938	1	1	2	0,959	0,959
N ₂ O	ton	-	-	-	-	0	12	7	11	12	9	6	5	7	8	4
zwavelkoolstof	kg	0	0	0	0	0	3.760	2.940	2.306	3.150	174	0	0	0	0	0
CH ₄	ton	-	-	-	-	901	838	813	717	562	521	549	111	125	69	0,201
acrylonitril	kg	2.811	2.351	590	2.011	4.960	1.420	2.420	3.446	2.683	2.361	203	109	121	183	154
benzeen	kg	1.409	4.024	324	350	531	1.214	1.056	954	891	2.917	3.813	2.331	1.422	2.444	1.541
1,2-dichloorethaan	kg	200	210	100	739	785	794	6.960	1.100	250	4.143	1.795	1.722	1.476	1.074	1.090
dichloormethaan	kg	8.883	4.417	5.063	3.288	3.756	4.369	4.503	3.671	4.362	2.994	4.661	2.530	2.259	2.523	1.724
fenol	kg	0	0	0	0,200	10	10	279	296	544	1	0	0,200	0	0,012	0,002
formaldehyde	kg	4	4	6	8	28	6	4	8	22	7	6	0	0,300	0,670	0,748
styreen	kg	3.479	1.906	22	1.470	1.320	543	475	80	196	258	149	221	3	3	4
tetrachloormethaan	kg	1.230	1.430	669	76	1.340	1.170	725	325	0	0	0	0	0	0	0
trichlooretheen	kg	1.280	194	541	129	165	115	123	184	46	46	30	30	0	0	0
tolueen	kg	5.313	8.141	5.563	3.553	5.466	4.029	3.755	7.129	6.993	3.355	6.200	6.698	3.223	7.393	6.611
xyleen-isomeren	kg	8.497	6.280	9.774	13.083	7.045	4.175	2.282	1.920	1.735	2.167	5.190	5.571	2.008	6.264	5.957
tetrachlooretheen	kg	6.938	5.732	5.657	3.924	4.146	2.795	2.489	1.111	3.600	4.272	1.348	2.367	909	130	143
trichloorbenzeen	kg	270	160	70	124	40	120	137	136	87	0	0	0	0	0	0
trichloormethaan	kg	-	-	-	-	820	2.760	6.164	5.126	2.200	1.753	2.983	4.154	2.407	1.718	1.362
niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	2	5	2	3	0,122	0	0,065	3	0,135
niet eerder genoemde aromatische NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	76	75	0,478	0,184	2	2	4	2	2

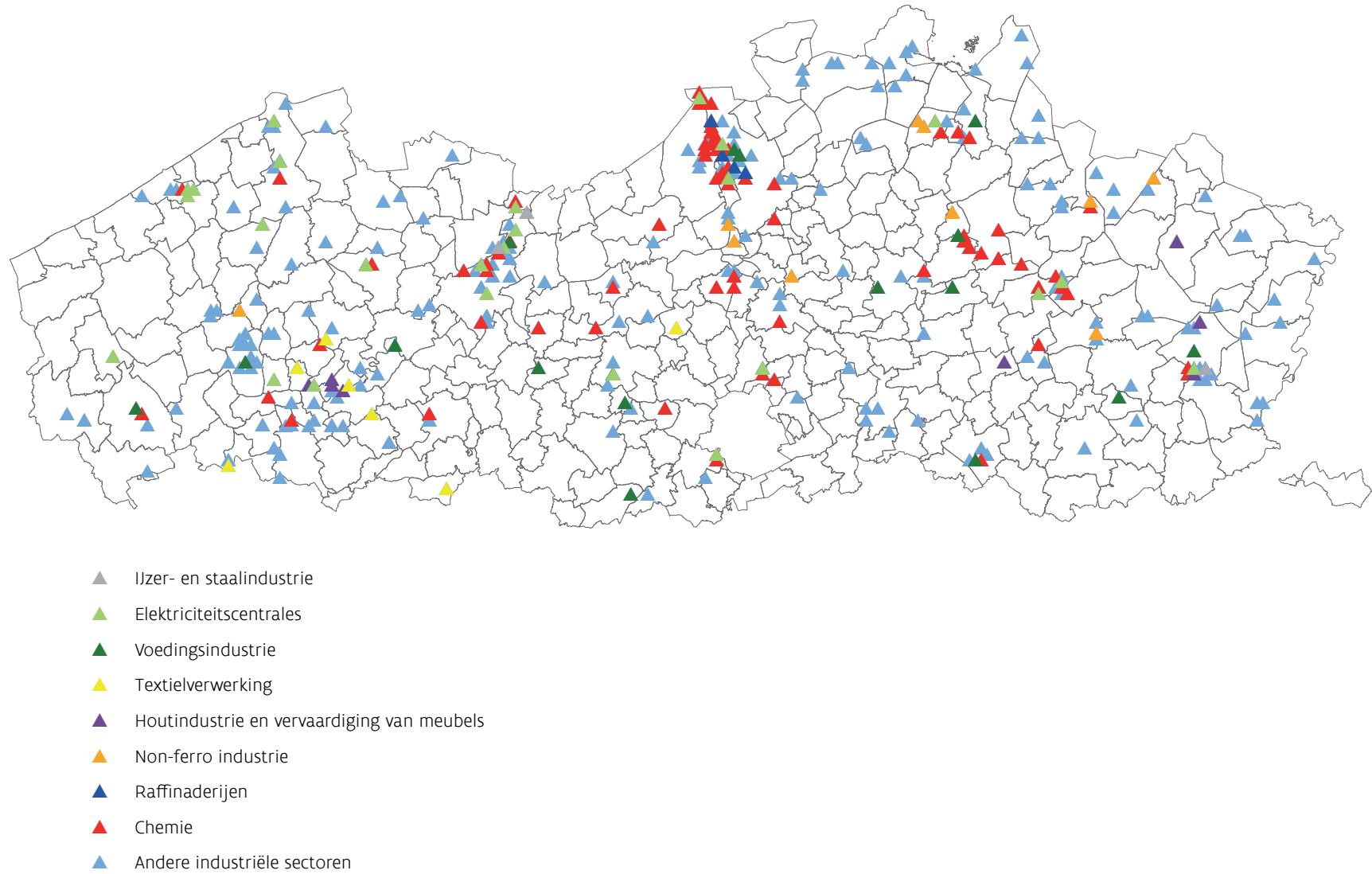
Tabel 21: Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector handel en diensten in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
niet eerder genoemde NMVOS	ton	-	-	-	-	-	-	250	409	459	538	656	740	487	569	492
totaal gehalogeneerde NMVOS	ton	22	15	15	12	16	14	23	17	12	16	11	11	7	8	4
totaal aromatische NMVOS	ton	20	23	36	35	26	24	82	85	11	9	17	17	11	18	16
totaal NMVOS	ton	1.071	1.057	1.041	1.060	519	495	487	515	485	565	684	768	505	595	512
CFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0	0
HCFK's	ton	-	-	-	-	-	-	0,314	0,306	0,172	0,146	0,159	0,219	0,104	0,032	0,123
HFK's	ton	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,102	0,185	0,177	0,208	0,185	0,300
totaal ozonafbrekende stoffen	ton	-	-	-	-	-	-	0,314	0,306	0,172	0,248	0,345	0,396	0,312	0,217	0,423
polycyclische aromatische KWS (PAK's)	kg	0,102	0,467	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzo(a)pyreen	kg	0	0,467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0	0,467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
di-(2-ethyl hexyl) phthalaat (DEHP)	kg	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,062	0,028	0	0
antimoon	kg	187	122	99	90	126	104	61	78	79	54	73	53	67	54	41
arseen	kg	180	177	93	156	129	248	61	79	84	61	92	55	67	56	50
cadmium	kg	102	26	30	12	58	42	36	44	36	38	34	28	16	32	21
chrom (totaal)	kg	209	135	63	141	322	366	154	85	184	477	185	169	83	160	103
kobalt	kg	132	130	49	72	108	99	60	68	73	58	59	54	28	54	44
kwik	kg	36	49	39	50	90	54	29	32	84	30	54	27	35	42	181
lood	kg	358	181	105	146	258	193	118	117	87	66	65	52	12	66	90
koper	kg	178	127	55	86	136	115	54	64	45	79	145	54	56	108	68
mangaan	kg	131	344	58	67	127	103	57	56	73	67	50	42	17	48	40
nikkel	kg	151	70	15	124	102	109	60	68	46	61	71	39	46	135	66
seleen	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0
thallium	kg	218	212	207	88	126	99	63	69	73	58	62	60	27	55	44
vanadium	kg	146	88	266	152	119	102	60	70	73	58	62	142	30	56	46
zink	kg	0	33	0	0	101	0	0	18	0	3	0	0	0	0	0
TSP	ton	15	18	16	14	14	19	12	10	7	10	18	15	12	612	437
dioxines	mg	195	153	138	139	80	115	104	135	102	99	114	86	86	65	88

* voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Kaart 1: Ligging van de individueel geregistreerde bedrijven volgens sectorindeling in Vlaanderen (2014)



1.1.3 Emissies collectief geregistreerde bedrijven in Vlaanderen

Het hoofdaandeel van de industriële emissies wordt - zoals beschreven in Deel I.1.1.1. en 1.1.2. - verkregen via de integrale milieujaarverslagen. Om echter een totaalbeeld te krijgen van de emissies door industriële activiteiten op Vlaamse bodem, moet rekening gehouden worden met activiteiten waarvan de emissies onder de drempelwaarde vallen en bijgevolg niet rapporteringsplichtig zijn.

Door de aard van de basisinformatie worden de emissies door verbrandingsprocessen en procesemissies afzonderlijk collectief ingeschat.

De bijschatting van de verbrandingsemissies steunt op de resultaten van de Energiebalans Vlaanderen (VITO) [Aernouts K., Jespers K. & Wetzels W. (2015)]. Voor het inschatten van de verbrandingsemissies wordt gebruik gemaakt van een methodologie ontwikkeld door de VITO. In de studie 'Actualisering en optimalisering van de inschatting van de verbrandingsemissies door de collectief geregistreerde bedrijven' [Sleeuwaert F. & Van Esch L. (2010)] werd de methodiek voor de inschatting van het energiegebruik van de collectief geregistreerde bedrijven volledig herzien. Deze nieuwe methodiek resulteert in jaarlijks variabele bijschattingfactoren per verontreinigende stof, per brandstoftype en per industriële sector. Voor de sectoren die bestaan uit een gering aantal grote bedrijven is deze bijschattingfactor veeleer laag, terwijl deze voor sectoren met veel kleine bedrijven eerder hoog is.

De emissies worden niet collectief bijgeschat voor PCDD/F, PAK, PCB, HCB, HCH, totaal zwevend stof (TSP), elementair koolstof (EC), zware metalen, niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS), CO₂, CH₄ en N₂O. De emissies van deze luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen worden afzonderlijk ingeschat (zie Deel II.1., Deel II.2., Deel II.3., Deel II.4., Deel II.6.1. en Deel II.8.).

Voor het inschatten van de niet-individueel geregistreerde procesemissies wordt per behandelde activiteit een specifieke methodologie ontwikkeld waardoor de verschillende relevante emissieparameters gekwantificeerd kunnen worden. De verschillende activiteiten waarvoor de procesemissies jaarlijks bijgeschat worden zijn: roken van vis, houtverduurzaming, productie van spaanplaten, polyesterverwerkende industrie en gieterijen.

In tabellen 22 tot en met 32 zijn de collectief bijgeschatte emissies van de verschillende luchtverontreinigende stoffen per sector vermeld voor 2000 en 2005 tot en met 2014 (overige jaren zie bijlage 1B).

Binnen de sector hout- en meubelnijverheid (onder de ‘andere industrieën’) kent de collectief bijgeschatte formaldehyde-emissie ten gevolge van de spaanplaatproductie een sterke vermindering. Dit is grotendeels te verklaren door een betere informatieoverdracht van de betrokken bedrijven.

Meer spaanplaatproducenten rapporteren via het IMJV de formaldehyde-emissie boven de drempelwaarde van 0,1 ton, en de emissies onder de drempel, zodat een inschatting op basis van productiecijfer en emissiefactor vermeden kan worden.

[illegible]

Tabel 22: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreeerde bedrijven in Vlaanderen (2000)

2000		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leer en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet-metaalproducten	IJzer- en staalnijverheid	Non-ferro industrie	Metaalverwerkende nijverheid
CO	ton	1.177	615	809	301	1.735	424	368	110	500
SO _x (SO ₂)	ton	1.316	381	975	1.002	1.486	719	7	12	160
NO _x (NO ₂)	ton	1.213	618	1.132	494	990	556	390	96	396
benzeen	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	84.200	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	1.308	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	491	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 23: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (2005)

2005		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet-metaal-producten	IJzer- en staalnijverheid	Non-ferro industrie	Metaalverwerkende nijverheid
CO	ton	1.370	359	351	126	1.676	405	99	157	558
SO _x (SO ₂)	ton	975	47	572	148	642	965	1	0,711	221
NO _x (NO ₂)	ton	1.196	283	392	157	796	684	82	35	392
benzeen	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	549	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	0,060	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	0,023	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 24: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (2006)

2006		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet- metaal- producten	IJzer- en staalnijver- heid	Non-ferro industrie	Metaalver- werkende nijverheid
CO	ton	1.263	386	336	97	1.554	464	279	156	517
SO _x (SO ₂)	ton	398	62	408	90	571	1.056	8	80	217
NO _x (NO ₂)	ton	1.033	333	474	116	770	786	338	62	349
benzeen	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	268	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	0,080	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	0,030	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 25: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (2007)

2007		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet- metaal- producten	IJzer- en staalnijver- heid	Non-ferro industrie	Metaalver- werkende nijverheid
CO	ton	1.174	364	297	97	1.498	502	273	188	501
SO _x (SO ₂)	ton	468	174	486	114	432	1.166	3	84	175
NO _x (NO ₂)	ton	917	346	523	131	759	831	332	99	334
benzeen	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	18	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	0,412	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	0,154	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 26: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (2008)

2008		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet- metaal- producten	IJzer- en staalnijver- heid	Non-ferro industrie	Metaalver- werkende nijverheid
CO	ton	1.263	226	434	96	1.460	346	79	166	498
SO _x (SO ₂)	ton	739	57	1.472	119	638	778	0,697	2	311
NO _x (NO ₂)	ton	1.215	198	798	119	587	627	64	82	382
benzeen	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	12	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	0,069	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	0,026	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 27: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (2009)

2009		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet- metaal- producten	IJzer- en staalnijver- heid	Non-ferro industrie	Metaalver- werkende nijverheid
CO	ton	1.040	239	413	45	1.380	379	199	116	409
SO _x (SO ₂)	ton	352	92	1.099	113	301	755	5	4	76
NO _x (NO ₂)	ton	952	220	664	78	738	577	257	100	247
benzeen	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	9	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	0,552	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	2	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 28: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreeerde bedrijven in Vlaanderen (2010)

2010		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet- metaal- producten	Ijzer- en staalnijver- heid	Non-ferro industrie	Metaalver- werkende nijverheid
CO	ton	1.195	255	427	49	1.627	386	239	123	494
SO _x (SO ₂)	ton	277	19	450	37	353	819	5	4	130
NO _x (NO ₂)	ton	1.033	208	569	75	854	564	307	103	314
benzeen	kg	-	-	0,886	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	0,582	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	2	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 29: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreeerde bedrijven in Vlaanderen (2011)

2011		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet-metaal-producten	Ijzer- en staalnijverheid	Non-ferro industrie	Metaalverwerkende nijverheid
CO	ton	1.041	255	646	28	1.699	449	47	107	520
SO _x (SO ₂)	ton	498	19	105	40	781	838	4	1	130
NO _x (NO ₂)	ton	1.006	208	746	62	977	606	43	81	379
benzeen	kg	-	-	0,695	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	0,456	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	1	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 30: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreeerde bedrijven in Vlaanderen (2012)

2012		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet-metaal-producten	Ijzer- en staalnijverheid	Non-ferro industrie	Metaalverwerkende nijverheid
CO	ton	1.323	296	709	21	1.525	406	100	118	545
SO _x (SO ₂)	ton	438	13	155	14	646	656	602	0,385	114
NO _x (NO ₂)	ton	1.178	234	812	44	605	537	243	81	414
benzeen	kg	-	-	0,222	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	0,146	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	0,437	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 31: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (2013)

2013		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet-metaal-producten	IJzer- en staalnijverheid	Non-ferro industrie	Metaalverwerkende nijverheid
CO	ton	1.323	296	709	21	1.525	406	100	118	545
SO _x (SO ₂)	ton	438	13	155	14	646	656	602	0,385	114
NO _x (NO ₂)	ton	1.178	234	812	44	605	537	243	81	414
benzeen	kg	-	-	0,228	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	5	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	8	-	-	-	-	-	-

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 32: Overzicht van de emissies (kg, ton) door de collectief geregistreerde bedrijven in Vlaanderen (2014*)

2014*		Voeding, dranken en tabak	Textiel, leder en kleding	Andere industrieën	Papier en uitgeverijen	Chemie	Minerale niet-metaal-producten	IJzer- en staalnijverheid	Non-ferro industrie	Metaalverwerkende nijverheid
CO	ton	1.321	296	709	21	1.525	406	100	118	545
SO _x (SO ₂)	ton	438	13	155	14	646	656	602	0,385	114
NO _x (NO ₂)	ton	1.178	234	812	44	605	537	243	81	414
benzeen	kg	-	-	0,219	-	-	-	-	-	-
formaldehyde	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tolueen	kg	-	-	5	-	-	-	-	-	-
xyleen-isomeren	kg	-	-	7	-	-	-	-	-	-

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

1.2 Evolutie van de emissies door de elektriciteitscentrales in Vlaanderen

Onder de sector elektriciteitscentrales zijn naast de klassieke thermische centrales ook de cogeneratie-eenheden van de elektriciteitsmaatschappijen opgenomen.

De emissies afkomstig van elektriciteitsproductie in bedrijven (al of niet in samenwerking met de elektriciteitsproducenten) worden bij de respectieve industriële sectoren opgenomen.

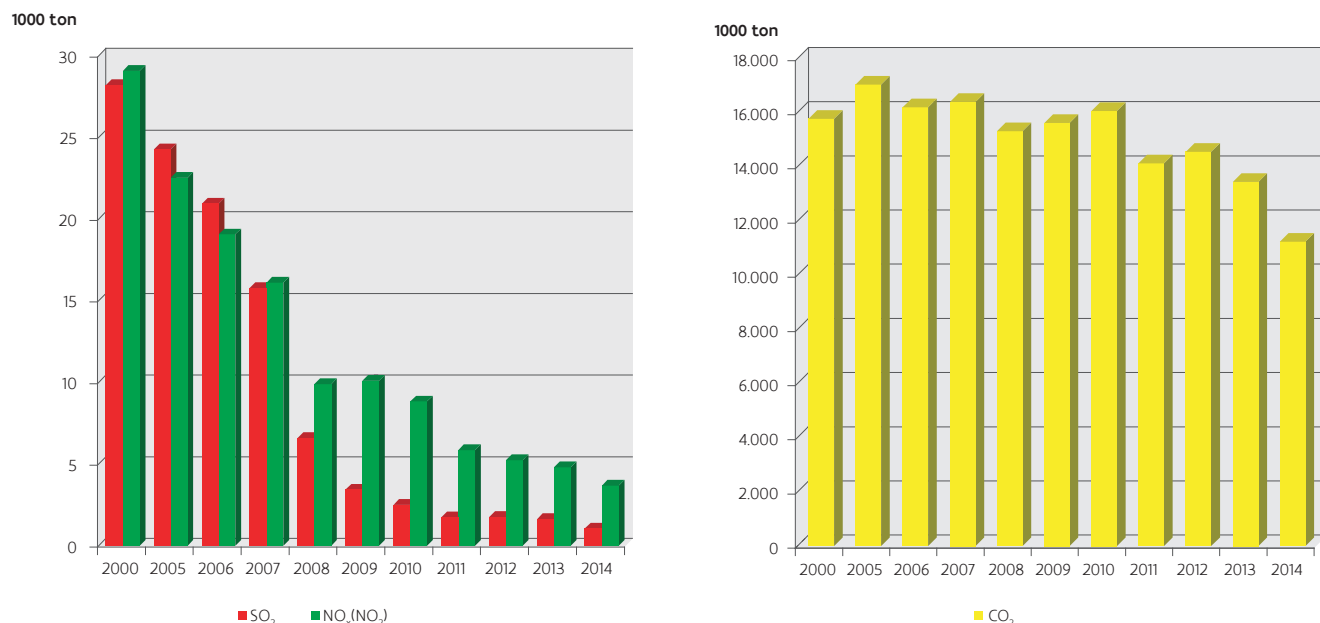
In tabel 3 wordt de evolutie van de emissies door de individueel geregistreerde bedrijven van de sector elektriciteitscentrales in Vlaanderen weergegeven.

Voor F-verbindingen (F) en chloorverbindingen (Cl) wordt naast de emissie door de verbranding van vaste brandstoffen een inschatting gemaakt van de emissie door extra zware stookolie. De CH₄- en N₂O-emissies worden berekend aan de hand van IPCC tier 1 - emissiefactoren van 2006.

Op basis van emissiefactoren uit het *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* [EEA (2009)] werd een inschatting gemaakt van de hexachloorbenzeen-emissie. De emissie van benzo(a)pyreen, benzo(k)fluorantheen, indeno(1,2,3-cd)pyreen en benzo(b)fluorantheen wordt berekend volgens de methode

Voor het kalenderjaar 2014 hebben de toetredende leden zowel voor SO₂ als voor NO_x de doelstellingen inzake emissiereductie uit de MBO bereikt.

Figuur 1: Evolutie van de SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies (kton) door de klassieke elektriciteitscentrales in Vlaanderen



De daling van het stookolie- en vooral het steenkoolverbruik, alsook het verbranden van steenkool met een lager zwavelgehalte, verklaart de daling (-96%) van SO₂ in 2014 ten opzichte van 2000. Deze sterke daling van de SO₂-emissie komt duidelijk tot uiting in figuur 1.

De daling van de NO_x(NO₂)-emissie is het gevolg van wijzigingen in de brandstofmix en de genomen technische maatregelen.

Een algemene maatregel om de emissies te verminderen, bestaat in het moduleren en optimaliseren – rendementsverbetering – van de reeds geplaatste SCR's. Ook de keuze van de installaties voor elektriciteitsproductie en de wijze waarop deze wordt ingezet, hebben een impact op de globale SO₂- en NO_x-emissies.

Volgende maatregelen worden toegepast :

- op het niveau van het productiepark : inzetten van de verschillende productie-installaties in functie van de specifieke emissies van de respectievelijke installaties;
- beperking draaiuren;
- sluiting van installaties;
- uitbreiding van biomassaverbranding.

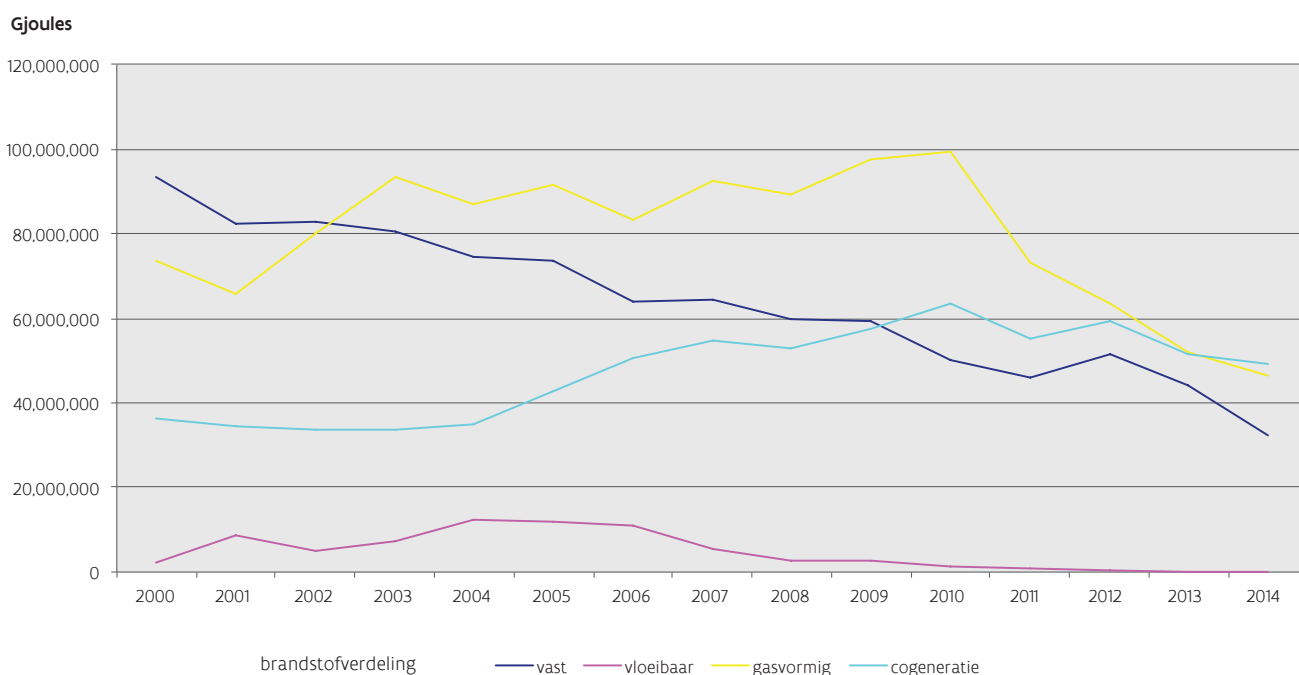
STEG-centrales dragen door hun hoger rendement in belangrijke mate bij tot de daling van de CO₂-emissie. Sommige elektriciteitscentrales verbranden restgassen (hoogovengas) van nabijgelegen bedrijven. Deze residuele brandstoffen krijgen zo een nuttige toepassing. Bij de verbranding van hoogovengas komt echter veel meer CO₂ vrij dan bij de verbranding van traditionele fossiele brandstoffen, hetgeen de CO₂-emissie van het productiepark nadelig beïnvloedt.

In het klassiek brandstofverbruik traden eveneens belangrijke verschuivingen op.

Tabel 34: Evolutie van het klassiek brandstofverbruik in de elektriciteitscentrales (Gjoules/jaar) opgesplitst volgens de energiebron in Vlaanderen

jaar	totaal		vast		vloeibaar		gasvormig		cogeneratie	
	Gj	%	Gj	%	Gj	%	Gj	%	Gj	%
2000	205.559.768	100	93.232.538	45	2.354.140	1	73.444.802	36	36.528.288	18
2001	191.324.425	93	82.256.315	43	8.838.096	5	65.986.654	34	34.243.360	18
2002	201.499.571	98	82.674.434	41	5.088.018	3	80.004.014	40	33.733.105	17
2003	215.078.081	105	80.421.813	37	7.503.075	3	93.500.071	43	33.653.122	16
2004	208.652.028	102	74.404.333	36	12.582.049	6	86.952.471	42	34.713.175	17
2005	219.912.999	107	73.775.482	34	11.762.917	5	91.749.669	42	42.624.931	19
2006	208.583.351	101	63.782.322	31	10.792.104	5	83.224.870	40	50.784.056	24
2007	217.615.219	106	64.604.059	30	5.547.748	3	92.645.259	43	54.818.154	25
2008	204.976.471	100	59.816.136	29	2.668.083	1	89.437.828	44	53.054.424	26
2009	216.685.900	105	59.178.732	27	2.556.931	1	97.462.876	45	57.487.360	27
2010	214.282.686	104	50.153.974	23	1.391.650	0,6	99.318.983	46	63.418.079	30
2011	175.218.108	85	45.795.211	26	878.866	0,5	73.267.389	42	55.276.641	32
2012	175.109.633	85	51.654.940	29	492.116	0,3	63.617.004	36	59.345.572	34
2013	147.583.378	72	44.120.738	30	96.378	0,1	51.964.880	35	51.401.382	35
2014	127.725.164	62	32.316.549	25	41.556	0	46.345.764	36	49.021.295	38

Figuur 2: Evolutie van het klassiek brandstofverbruik in de elektriciteitscentrales (Gjoules/jaar) opgesplitst volgens de energiebron in Vlaanderen



Tabel 34 en figuur 2 geven de evolutie weer van het klassiek brandstofverbruik in de elektriciteitscentrales (Gjoules/jaar) in Vlaanderen, opgesplitst volgens energiebron. Het verbruik van aardgas voor elektriciteitsproductie nam aanzienlijk toe door het in dienst komen van nieuwe STEG-centrales met hogere rendementen en warmtekrachteenheden. Het verbruik van vloeibare brandstoffen werd tot een minimum herleid.

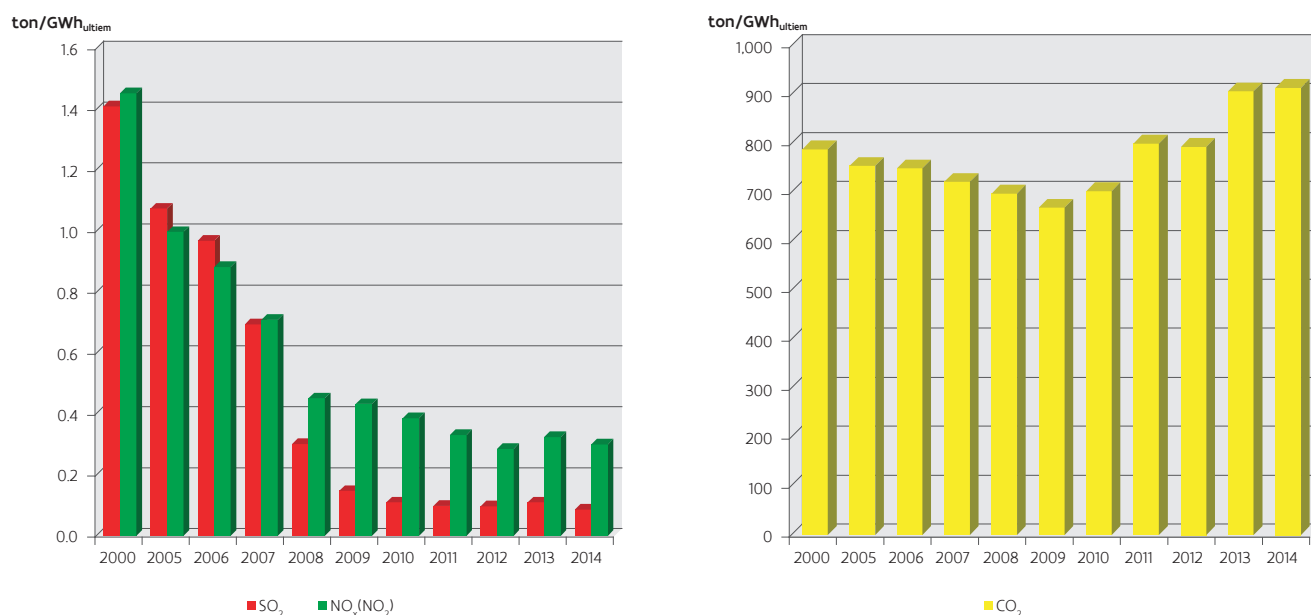
Om de evolutie van de SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies door de klassieke productie te kunnen evalueren zonder het gunstig effect van de kernenergie in rekening te brengen, worden de specifieke SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies in ton per GWh_{ultiem} klassiek opgewekte elektriciteit berekend voor Vlaanderen. Het resultaat van deze berekeningen is weergegeven in tabel 35.

Tabel 35: Evolutie van de specifieke SO ₂ -, NO _x (NO ₂)- en CO ₂ -emissies (ton/GWh _{ultiem} /jaar) door de klassieke elektriciteitscentrales in Vlaanderen				
jaar	netto-elektriciteitsproductie klassiek	specifieke emissie in ton/GWh _{ultiem} per jaar		
	Gwh _{ultiem}	SO ₂	NO _x (NO ₂)	CO ₂
2000	20.001	1,4	1,5	788
2001	18.896	1,4	1,3	771
2002	19.820	1,1	1,0	785
2003	21.874	1,1	1,0	746
2004	21.084	1,3	1,1	779
2005	22.581	1,1	1,0	754
2006	21.615	1,0	0,9	749
2007	22.720	0,7	0,7	721
2008	21.943	0,3	0,5	698
2009	23.353	0,1	0,4	669
2010	22.854	0,1	0,4	703
2011	17.666	0,1	0,3	800
2012	18.353	0,1	0,3	793
2013	14.832	0,1	0,3	906
2014	12.298	0,1	0,3	914

stand van zaken: 30 september 2015

De evolutie van de specifieke SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies door de klassieke productie is grafisch voorgesteld in figuur 3.

Figuur 3: Evolutie van de specifieke SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies (ton/GWh_{ultiem}) door de klassieke elektriciteitscentrales in Vlaanderen



laagste SO₂- en NO_x(NO₂)-emissies per GWh_{ultiem}.

schakeling naar aardgas en de daling van het zwavelgehalte van de fossiele brandstoffen.

Aardgas vormt bij de verbranding niet alleen geen SO_2 maar ook minder NO_x (NO_2) en CO_2 . De keuze van de kolen (laag N-gehalte) en het nemen van technische maatregelen verklaren mede de daling van de specifieke NO_x (NO_2)-emissie door de klassieke elektriciteitscentrales in Vlaanderen.

De toename in 2014 van de specifieke CO₂-emissie per GWh_{ultiem}, ondanks de daling van de netto elektriciteitsproductie klassiek in dat jaar, is het gevolg van de verbranding van een toegenomen hoeveelheid hoogovengas in de nieuwe centrale Knippegroen op de site van Arcelor Mittal in Gent en bij Rodenhuize 4.

Diverse elektriciteitscentrales verbranden biomassa zoals houtstof, olijfstrengen of slib, pellets, koffiegruis en houtchips, samen met steenkool. Anderen gebruiken biobrandstoffen. De 100% biomassa-eenheid Max Green in Rodenhuize (180 MW) werd in dienst genomen. Deze vorm van groene energie, de installatie van fotovoltaïsche panelen en de verdere uitbouw van de windturbineparken en golfenergieomvormers zullen in de toekomst een verdere daling van de specifieke CO₂-emissie bewerkstelligen.

1.3 Evolutie van de emissies door de raffinaderijen in Vlaanderen

De evolutie van de emissies van SO₂, NO_x(NO₂) en CO₂ vanaf 2000 tot 2014 door de sector raffinaderijen wordt in tabel 36 weergegeven.

Figuur 4 geeft de evolutie weer van de SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies in een staafdiagram. Deze cijfers geven de totale emissies weer, inclusief de warmte-kracht-koppeling-(WKK)-installaties.

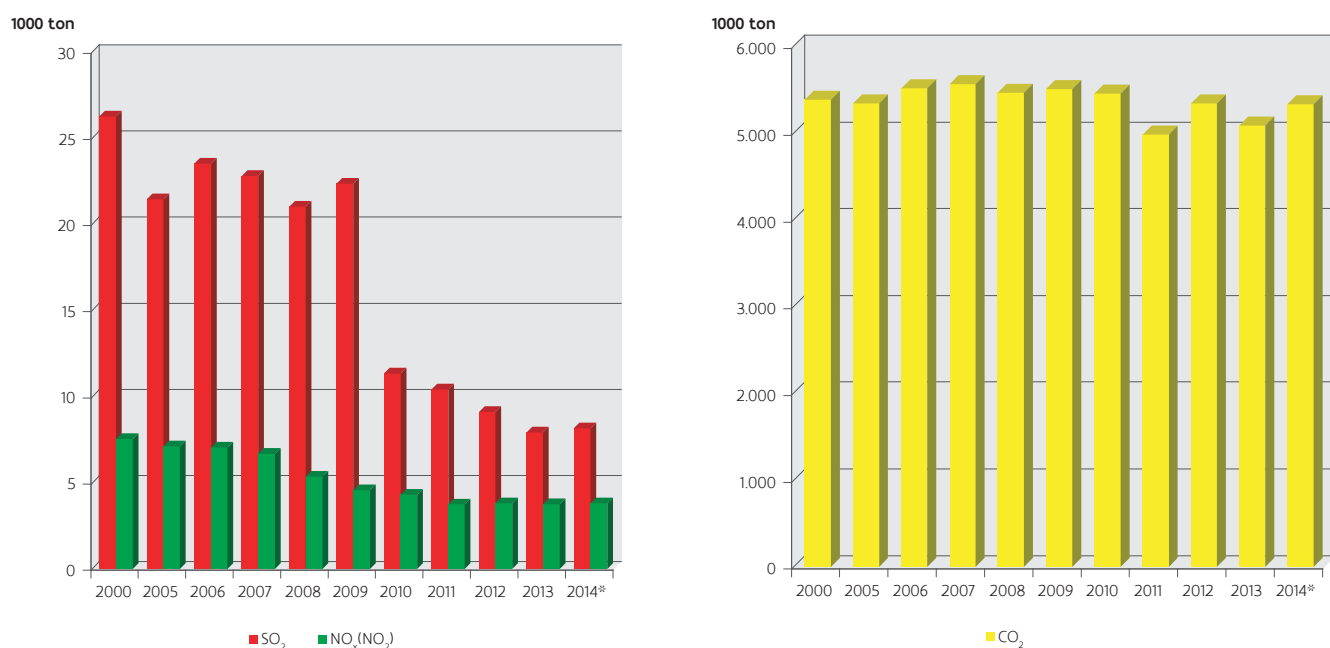
Tabel 36: Evolutie van de SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies (ton, kton/jaar) door de raffinaderijen in Vlaanderen

jaar	SO ₂		NO _x (NO ₂)		CO ₂	
	ton	%	ton	%	kton	%
2000	26.258	100	7.539	100	5.387	100
2001	23.775	91	7.753	103	5.496	102
2002	23.028	88	7.389	98	5.676	105
2003	24.886	95	7.978	106	6.047	112
2004	25.676	98	8.222	109	5.698	106
2005	21.449	82	7.110	94	5.341	99
2006	23.508	90	7.025	93	5.519	102
2007	22.804	87	6.669	88	5.563	103
2008	21.018	80	5.339	71	5.465	101
2009	22.349	85	4.548	60	5.508	102
2010	11.342	43	4.301	57	5.457	101
2011	10.413	40	3.736	50	4.985	93
2012	9.095	35	3.800	50	5.341	99
2013	7.909	30	3.753	50	5.089	94
2014*	8.149	31	3.806	50	5.332	99

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 4: Evolutie van de SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies (kton) door de raffinaderijen in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

In 2014 daalt de SO₂-emissie in de sector aardolieraffinaderijen tot op een derde van de uitstoot in 2000. Vooral in 2010 is de daling zeer uitgesproken n.a.v. het in voege treden van het nationaal emissieplafond voor SO₂ (via de zogenaamde NEC richtlijn). Het bereiken van deze reductiedoelstelling vereiste soms zware

Verder leverden de raffinaderijen over de jaren heen voortdurend inspanningen om de SO₂-emissie te beperken zoals onder meer sterk verminderd verbruik van stookolie, verbeteringen in betrouwbaarheid van zwavelrecuperatie-eenheden en betere monitoring van affakkelingsinstallaties.

In 2010 kwam eveneens een verlaagde NO_x bubble emissiegrenswaarde in voege.

Er is over de jaren 2000-2014 minder fluctuatie in de emissies van CO₂ merkbaar in vergelijking met de emissies van SO₂ en NO₂. Dit is het gevolg van de tegengestelde trends voor productiedoorzet en specifieke CO₂-emissie. In de jaren vóór de economische crisis steeg de omzet en daalde het specifieke energieverbruik zowel via verbeteringen als door een betere benutting van de capaciteit van de eenheden. Vanaf de inzet van de crisis in 2009 daalde de doorzet beduidend wat gepaard ging met een hoger specifiek energieverbruik. In 2011 is wel een sterkere daling van de emissies te zien (-8 % ten opzichte van 2010). De reden hiervoor was een geplande stilstand van een grote productie-installatie in een raffinaderij voor de uitvoering van inspectie-, onderhouds- en renovatiewerken.

In 2014 komt de emissie van CO₂ ongeveer 1% lager te liggen dan het niveau van het jaar 2000.

Deel I • Emissies per sector • 1. Emissies door de industrie en energie • 49

////////////////////////////////////

DEEL I - HOOFDSTUK 2

EMISSIES DOOR DE GEBOUWENVERWARMING

In tegenstelling tot de registratie van de industriële emissies waarvoor grotendeels een individuele aanpak vereist is, worden alle emissies door de gebouwenverwarming op een collectieve manier geregistreerd.

De emissie-inventaris gebouwenverwarming wordt opgesplitst in twee delen:

- de emissies door de gebouwenverwarming in huishoudens;
- de emissies door de gebouwenverwarming in de tertiaire sector (hotels en restaurants, gezondheidszorg, onderwijs, kantoren en administraties, handel, andere diensten en WKK).

De emissies worden berekend op basis van de energieverbruiken uit de Energiebalans Vlaanderen [Aernouts K. & Jespers K. (2015)] in combinatie met emissiefactoren.

Het stookolie-, steenkool- en LPG-verbruik door de huishoudens werd herzien vanaf 2002 omwille van het in rekening brengen van de brandstofswitch naar aardgas.

De emissiefactoren voor NO_x (NO_2) en SO_2 werden in samenspraak met de andere gewesten afgestemd op de resultaten van de studie: 'Potentiële emissiereducties van de verwarmingssector tegen 2030', uitgevoerd in opdracht van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu.

Deze emissiefactoren zouden een betere weerspiegeling moeten geven van de impact van de implementatie van nieuwe technologie en het nemen van maatregelen tot emissiereductie.

De emissiefactoren voor CO , NH_3 , TSP, PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ en de zware metalen zijn gebaseerd op het *EMEP/EEA guidebook 2013*. Op basis van de beschikbare gegevens werd tier 1 of tier 2 gebruikt. Voor de broeikasgassen werden de emissiefactoren van de *IPCC 2006 guidelines* gebruikt.

De emissiefactoren (NMVOS en NO_x (NO_2)) gebruikt voor de WKK en de zelfproducenten binnen de tertiaire sector zijn gebaseerd op de geldende emissiegrenswaarden.

Het aantal zelfproductie-eenheden in de tertiaire sector is evenwel relatief klein.

De NMVOS-emissies door de huishoudens en de tertiaire sector worden ingeschat op basis van een VITO-studie, voornamelijk gebaseerd op RAINS [Lodewijks P. et al (2005)].

2.1 Evolutie van de emissies door de huishoudens in Vlaanderen

De evolutie van de emissies van CO , TSP, PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, SO_2 , NO_x (NO_2), NH_3 , NMVOS, CO_2 , CH_4 , N_2O en zware metalen (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) vanaf 2000 tot 2014 door de huishoudens wordt weergegeven in tabel 37.

Het huishoudelijk energieverbruik in Vlaanderen is sterk weergebonden. Koude winters geven aanleiding tot een hoger energieverbruik, wat op zijn beurt aanleiding geeft tot hogere emissies. Het energieverbruik in de huishoudens steeg (+8,4%) in 2013 ten opzichte van 2012, voornamelijk omwille van het hoger aantal graaddagen in 2013 ten opzichte van 2012. Het energieverbruik in de huishoudens daalde (-15,9%) in 2014 ten opzichte van 2013, voornamelijk omwille van de zachte winter in 2014. De schommelingen in de emissies worden verder verklaard door een verschuiving in de brandstofsoort. Het aandeel van aardgas neemt toe, vooral ten nadele van steenkool, maar ook ten nadele van stookolie, wat een gunstig effect heeft op de emissies. De brandstofswitch werd volledig in rekening gebracht bij het bepalen van het energieverbruik, wat maakt dat het aandeel stookolie, steenkool en LPG niet langer overschat wordt. Milieuredenen werken in het voordeel van aardgas. Aardgas heeft ook het voordeel dat het niet hoeft opgeslagen te worden. Het is steeds beschikbaar en minder onderhevig aan prijsschommelingen. Ook het aantal huishoudens met hout als hoofdverwarming stijgt.

Gedurende de periode 2000-2014 werd de methode om het energieverbruik door de huishoudens te bepalen herhaaldelijk bijgestuurd. Ook dit heeft een weerslag op de inschatting van de emissies.

Tenslotte hebben de toename van de bevolking en de toename van het aantal huishoudens een invloed op de emissies. Door de hoge kostprijs gaan we kleiner wonen, en is er een toename van gesloten bebouwing. Onze woningen zijn vaak nog ontoereikend geïsoleerd en hebben een beperkte compactheid. Uiteraard zijn naast de uitrusting voor verwarming het gedrag van de bewoners bepalend voor het energieverbruik van de residentiële sector in Vlaanderen.

Het energieverbruik wordt voor de hele historische tijdreeks gecorrigeerd met het energieverbruik van off-road (tuinmachines e.d.).

Tabel 37: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NH ₃ -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalenemissies (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) (kg, ton, kton/jaar) door de huishoudens in Vlaanderen																																								
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	49.040	100	7.251	100	6.856	100	6.696	100	11.225	100	9.066	100	507	100	5.339	100	13.335	100	4.395	100	102	100	541	100	19	100	98	100	216	100	115	100	38	100	49	100	7	100	4.325	100
2001	52.910	108	7.920	109	7.493	109	7.317	109	11.990	107	9.828	108	563	111	5.863	110	14.448	108	4.755	108	110	109	562	104	20	106	109	111	236	109	121	105	40	106	50	103	8	107	4.741	110
2002	55.145	112	8.012	110	7.566	110	7.391	110	12.452	111	9.657	107	542	107	5.827	109	14.362	108	4.882	111	110	108	653	121	21	114	106	108	238	110	136	118	44	115	59	122	8	115	4.753	110
2003	56.089	114	8.725	120	8.262	121	8.064	120	11.299	101	9.494	105	645	127	6.498	122	14.351	108	4.985	113	112	110	558	103	20	106	123	126	259	120	121	105	39	103	49	101	8	111	5.275	122
2004	54.447	111	8.798	121	8.342	122	8.138	122	10.424	93	8.721	96	679	134	6.624	124	13.477	101	4.837	110	109	107	484	90	17	92	129	131	261	121	109	94	35	91	41	85	8	104	5.376	124
2005	58.385	119	9.328	129	8.834	129	8.620	129	10.195	91	8.328	92	700	138	6.921	130	13.063	98	5.063	115	107	105	580	107	19	101	134	136	275	127	125	108	37	98	51	104	9	115	5.677	131
2006	63.978	130	10.042	138	9.496	139	9.269	138	10.602	94	8.257	91	729	144	7.339	137	13.129	98	5.438	124	109	107	704	130	21	113	140	143	294	136	146	127	42	110	63	129	10	130	6.079	141
2007	65.201	133	9.970	137	9.412	137	9.190	137	10.607	94	7.805	86	693	137	7.167	134	12.580	94	5.454	124	105	103	793	147	22	121	135	137	290	134	160	139	45	118	72	147	10	136	5.988	138
2008	62.781	128	10.498	145	9.952	145	9.706	145	5.229	47	7.678	85	822	162	7.850	147	12.781	96	5.374	122	108	106	566	105	18	99	155	159	308	142	124	107	35	93	48	99	9	121	6.460	149
2009	60.741	124	10.540	145	10.007	146	9.756	146	4.518	40	7.275	80	859	170	7.990	150	12.452	93	5.236	119	107	105	469	87	16	88	161	164	310	143	107	93	31	81	38	79	8	113	6.545	151
2010	77.568	158	13.545	187	12.850	187	12.527	187	4.847	43	7.788	86	1.094	216	10.161	190	13.417	101	6.491	148	121	119	650	120	20	109	206	210	394	182	143	123	37	98	54	111	11	147	8.416	195
2011	58.773	120	10.010	138	9.491	138	9.255	138	4.264	38	6.239	69	792	156	7.479	140	10.915	82	4.958	113	95	93	523	97	16	89	150	153	292	135	114	98	31	81	44	91	8	113	6.184	143
2012	69.198	141	11.980	165	11.358	166	11.074	165	4.210	38	6.462	71	954	188	8.928	167	11.448	86	5.734	130	103	101	618	114	19	102	180	184	347	161	132	115	34	89	52	107	10	133	7.424	172
2013	77.209	157	13.294	183	12.602	184	12.287	184	4.958	44	7.149	79	1.054	208	9.895	185	12.857	96	6.406	146	116	114	699	129	21	112	199	203	386	179	150	130	39	101	59	121	11	149	8.230	190
2014*	58.010	118	9.804	135	9.293	136	9.062	135	4.386	39	5.839	64	769	152	7.304	137	10.706	80	4.887	111	94	92	532	98	16	87	146	148	286	132	115	99	31	81	45	93	8	112	6.046	140

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

2.2 Evolutie van de emissies door de tertiaire sector in Vlaanderen

In tabellen 38 tot en met 44 wordt de evolutie van de emissies van CO, TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x(NO₂), NH₃, NMVOS, CO₂, CH₄, N₂O en zware metalen (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) vanaf 2000 tot 2014 door de tertiaire sector (hotels en restaurants, gezondheidszorg, onderwijs, kantoren en administraties, handel, andere diensten en WKK in de tertiaire sector) weergegeven.

Zoals bij de huishoudens hebben de meteorologische omstandigheden een sterke invloed op de brandstofverbruiken en de daaraan gerelateerde emissies. Het energieverbruik in de tertiaire sector is in 2013 met 6,2% gestegen ten opzichte van 2012 en daalde in 2014 met 11,6% ten opzichte van 2013.

Ook voor de bepaling van het energieverbruik door de tertiaire sector werd de methodologie regelmatig bijgestuurd. Gezien de onzekerheid op de statistieken van het aardgasverbruik en de grote bijschatting van petroleumproducten moeten de emissies als eerder indicatief beschouwd worden. Sinds 2005 geldt een rapporteringsplicht van de producenten van hernieuwbare energie, WKK-producenten en zelfproducenten. Deze data werden voor het gedeelte tertiair verwerkt in de balans. Het energieverbruik wordt voor de hele historische tijdreeks gecorrigeerd met het energieverbruik van off-road. Kantoren en administraties zijn de grootste deelsectoren van de tertiaire sector.

Tabel 38: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalenemissies (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) (kg, ton, kton/jaar) door de hotels en restaurants in Vlaanderen																																						
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	286	100	15	100	15	100	15	100	277	100	270	100	16	100	400	100	47	100	2	100	0,048	100	0,395	100	0,004	100	0,586	100	0,380	100	0,674	100	0,017	100	0,042	100	1	100
2001	265	92	13	88	13	88	13	88	241	87	259	96	15	95	377	94	44	94	2	89	0,043	91	0,410	104	0,003	91	0,509	87	0,330	87	0,641	95	0,015	89	0,043	102	1	87
2002	184	64	8	52	8	52	8	52	131	47	197	73	11	71	283	71	31	67	1	55	0,022	45	0,388	98	0,002	57	0,277	47	0,179	47	0,487	72	0,009	51	0,039	92	0,599	48
2003	175	61	6	43	6	43	6	43	100	36	195	72	11	70	283	71	30	65	0,990	48	0,018	38	0,441	112	0,002	51	0,211	36	0,135	36	0,491	73	0,007	43	0,043	102	0,459	37
2004	209	73	7	49	7	49	7	49	110	40	230	85	13	80	344	86	34	74	1	55	0,021	43	0,554	140	0,002	60	0,232	40	0,149	39	0,597	89	0,008	47	0,053	124	0,486	39
2005	302	106	14	96	14	96	14	96	255	92	279	103	17	106	444	111	48	104	2	98	0,039	81	0,525	133	0,004	98	0,539	92	0,348	92	0,754	112	0,016	91	0,053	125	1	90
2006	196	68	8	52	8	52	8	52	124	45	194	72	12	75	311	78	34	73	1	56	0,022	45	0,459	116	0,002	59	0,262	45	0,169	44	0,536	80	0,009	51	0,046	108	0,571	46
2007	167	58	6	43	6	43	6	43	103	37	161	60	10	64	266	66	29	62	0,976	47	0,018	38	0,397	101	0,002	50	0,218	37	0,140	37	0,459	68	0,007	43	0,039	93	0,474	38
2008	158	55	5	34	5	34	5	34	35	13	157	58	10	63	268	67	28	59	0,809	39	0,014	30	0,459	116	0,002	44	0,146	25	0,093	24	0,467	69	0,006	34	0,044	105	0,322	26
2009	153	54	5	33	5	33	5	33	35	13	146	54	9	60	260	65	25	55	0,794	38	0,014	29	0,442	112	0,002	42	0,145	25	0,093	24	0,452	67	0,005	32	0,042	98	0,305	24
2010	216	75	7	48	7	48	7	48	53	19	198	73	13	84	362	91	36	77	1	55	0,020	43	0,604	153	0,002	61	0,218	37	0,139	37	0,630	93	0,008	46	0,057	135	0,458	37
2011	168	59	5	35	5	35	5	35	37	13	154	57	10	66	287	72	28	60	0,856	41	0,015	31	0,495	126	0,002	46	0,151	26	0,097	25	0,500	74	0,006	34	0,047	110	0,317	25
2012	231	81	7	49	7	49	7	49	52	19	207	77	15	95	392	98	42	91	1	57	0,022	45	0,671	170	0,002	65	0,214	37	0,136	36	0,684	101	0,009	52	0,067	157	0,494	39
2013	266	93	9	60	9	60	9	60	66	24	229	85	17	107	445	111	48	102	1	68	0,026	54	0,738	187	0,003	76	0,272	47	0,174	46	0,774	115	0,011	61	0,073	171	0,612	49
2014*	203	71	7	44	7	44	7	44	48	17	171	63	13	83	342	85	37	80	1	51	0,019	40	0,576	146	0,002	57	0,197	34	0,126	33	0,595	88	0,008	46	0,057	135	0,451	36

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 39: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NH ₃ -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalenemissies (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) (kg, ton, kton/jaar) door de gezondheidszorg in Vlaanderen																																								
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	256	100	20	100	19	100	19	100	132	100	262	100	2	100	63	100	333	100	84	100	1	100	3	100	0,549	100	0,821	100	2	100	0,769	100	0,700	100	0,307	100	0,132	100	37	100
2001	255	100	18	90	17	90	17	91	124	94	272	104	2	93	56	88	353	106	78	92	1	99	2	69	0,574	105	0,754	92	2	89	0,610	79	0,680	97	0,204	66	0,114	86	32	88
2002	277	108	17	90	17	90	17	91	179	135	283	108	2	70	47	74	387	116	73	87	2	119	1	35	0,530	97	0,557	68	1	73	0,502	65	0,683	98	0,101	33	0,092	69	24	65
2003	299	117	19	96	18	96	18	97	180	136	296	113	2	83	48	76	424	127	73	87	2	126	1	41	0,607	111	0,667	81	2	84	0,551	72	0,751	107	0,117	38	0,095	72	27	74
2004	236	92	12	63	12	64	12	64	86	65	264	101	1	62	49	78	364	110	83	98	1	83	1	31	0,629	115	0,498	61	1	58	0,345	45	0,652	93	0,090	29	0,106	80	20	56
2005	226	88	12	63	12	62	12	62	87	66	250	95	1	59	37	59	352	106	82	97	1	80	1	31	0,674	123	0,488	59	1	56	0,408	53	0,633	90	4	1.356	0,136	103	21	56
2006	264	103	13	64	12	64	12	64	92	70	282	108	1	55	36	58	426	128	74	88	1	90	0,996	29	0,822	150	0,456	56	0,993	54	0,394	51	0,763	109	4	1.251	0,136	103	19	52
2007	257	100	13	65	12	66	12	66	77	58	264	100	2	68	41	64	409	123	80	96	1	86	1	33	0,739	135	0,540	66	1	60	0,352	46	0,732	105	0,095	31	0,112	85	22	60
2008	226	88	10	52	10	52	10	53	46	35	228	87	0,872	39	30	48	364	109	72	86	1	78	0,706	21	0,681	124	0,321	39	0,741	40	0,304	39	0,649	93	3	880	0,116	88	14	37
2009	209	82	8	41	8	41	8	41	27	20	211	80	0,712	31	27	43	353	106	67	80	0,942	65	0,542	16	0,668	122	0,253	31	0,557	30	0,188	24	0,630	90	0,263	86	0,095	72	10	29
2010	233	91	9	48	9	49	9	49	30	23	227	87	0,955	42	32	51	390	117	73	87	1	73	0,731	21	0,750	137	0,342	42	0,722	39	0,244	32	0,698	100	0,844	275	0,110	83	14	38
2011	220	86	10	49	9	49	9	49	38	28	210	80	0,886	39	31	50	359	108	78	93	1	73	0,700	20	0,677	123	0,322	39	0,715	39	0,271	35	0,641	92	2	608	0,115	87	14	37
2012	230	90	11	54	10	55	10	56	49	37	206	78	0,897	40	32	50	361	108	79	94	1	82	0,680	20	0,608	111	0,318	39	0,764	41	0,274	36	0,640	91	0,063	21	0,097	74	13	36
2013	221	86	10	53	10	53	10	53	28	21	199	76	1	56	36	58	358	107	81	96	1	70	0,938	27	0,669	122	0,444	54	0,901	49	0,276	36	0,643	92	0,081	26	0,108	81	18	49
2014*	191	74	8	42	8	42	8	43	20	15	179	68	0,955	42	33	53	311	94	89	106	0,835	58	0,717	21	0,589	107	0,338	41	0,685	37	0,208	27	0,560	80	0,066	22	0,108	82	14	38

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 40: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NH ₃ -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalenemissies (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) (kg, ton, kton/jaar) door het onderwijs in Vlaanderen																																								
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	384	100	19	100	19	100	19	100	350	100	377	100	0	0	21	100	547	100	62	100	3	100	0,052	100	0,596	100	0,005	100	0,737	100	0,477	100	0,931	100	0,021	100	0,062	100	2	100
2001	437	114	22	115	22	115	22	115	404	115	425	113	0	0	24	113	619	113	71	114	3	115	0,059	115	0,661	111	0,006	114	0,851	115	0,551	115	1	113	0,024	115	0,069	112	2	115
2002	443	115	23	119	23	119	23	119	420	120	417	111	0	0	24	114	620	113	72	115	3	118	0,061	118	0,637	107	0,006	117	0,886	120	0,573	120	1	113	0,025	119	0,067	108	2	120
2003	428	111	20	107	20	107	20	107	368	105	413	110	0	0	24	113	621	114	70	112	3	108	0,055	108	0,725	122	0,005	109	0,776	105	0,502	105	1	114	0,023	107	0,074	120	2	105
2004	362	94	16	82	16	82	16	82	271	77	361	96	0	0	21	99	549	100	60	96	2	86	0,043	84	0,731	123	0,004	89	0,571	77	0,369	77	0,945	101	0,017	83	0,073	117	1	78
2005	341	89	13	70	13	70	13	70	219	63	344	91	0	0	20	94	537	98	57	91	2	75	0,037	73	0,790	133	0,004	80	0,462	63	0,298	62	0,929	100	0,015	71	0,077	124	0,981	63
2006	326	85	11	57	11	57	11	57	159	45	339	90	0	0	20	94	541	99	55	88	2	65	0,031	60	0,899	151	0,004	72	0,336	46	0,215	45	0,945	102	0,012	58	0,086	139	0,716	46
2007	311	81	10	50	10	50	10	50	123	35	323	86	0,059	100	20	95	532	97	53	85	2	57	0,070	136	0,939	158	0,024	488	0,296	40	0,175	37	0,933	100	0,014	65	0,090	144	1	88
2008	270	70	8	40	8	40	8	40	43	12	276	73	0,118	201	19	89	473	87	47	75	1	46	0,108	209	0,880	148	0,044	903	0,248	34	0,129	27	0,835	90	0,014	69	0,084	136	2	129
2009	325	85	12	62	12	62	12	61	82	24	298	79	0,205	348	23	106	534	98	56	89	2	65	0,181	351	0,881	148	0,076	1,541	0,468	63	0,251	53	0,934	100	0,023	111	0,087	140	4	228
2010	285	74	10	51	10	51	10	51	64	18	261	69	0,205	348	20	96	478	87	49	79	1	55	0,175	341	0,821	138	0,075	1,531	0,389	53	0,201	42	0,838	90	0,021	100	0,081	130	3	218
2011	293	76	10	53	10	53	10	53	67	19	260	69	0,205	348	21	97	488	89	50	80	2	57	0,176	343	0,831	139	0,075	1,533	0,405	55	0,211	44	0,856	92	0,021	102	0,082	131	3	220
2012	239	62	7	36	7	36	7	35	34	10	217	58	0,205	348	18	85	421	77	42	67	1	40	0,168	325	0,797	134	0,074	1,517	0,265	36	0,119	25	0,744	80	0,018	85	0,077	124	3	201
2013	253	66	6	32	6	32	6	32	32	9	227	60	0	0	17	78	455	83	43	69	1	41	0,019	36	0,874	147	0,002	50	0,132	18	0,082	17	0,803	86	0,007	33	0,082	131	0,282	18
2014*	184	48	5	25	5	25	5	25	23	7	160	43	0,064	108	13	61	329	60	33	54	0,805	30	0,060	117	0,631	106	0,024	494	0,135	18	0,070	15	0,581	62	0,009	42	0,061	98	1	71

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 41: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalenemissies (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) (kg, ton, kton/jaar) door de kantoren en administraties in Vlaanderen																																								
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	791	100	52	100	48	100	46	100	891	100	846	100	0		44	100	1.149	100	129	100	6	100	2	100	3	100	0,465	100	2	100	3	100	2	100	96	100	0,906	100	36	100
2001	819	104	60	115	54	112	51	110	988	111	934	110	0		47	107	1.220	106	135	105	6	103	3	154	4	137	0,732	158	3	122	4	139	2	108	153	159	1	152	56	155
2002	670	85	65	125	55	113	49	105	986	111	892	105	0		41	93	1.070	93	116	90	5	84	5	251	5	197	1	267	4	148	6	205	2	101	262	272	2	248	93	254
2003	712	90	62	118	52	108	47	101	927	104	914	108	0		43	99	1.148	100	122	95	5	85	4	224	5	188	1	238	3	136	6	185	2	106	233	242	2	224	83	227
2004	758	96	41	78	37	77	35	76	612	69	875	103	0		47	107	1.233	107	127	99	5	80	2	87	3	117	0,422	91	2	74	2	82	2	108	88	91	0,890	98	33	90
2005	644	81	30	57	28	57	27	58	440	49	717	85	0		40	91	1.063	92	112	87	4	64	0,965	51	2	90	0,244	53	1	50	2	51	2	93	50	52	0,570	63	19	52
2006	482	61	27	52	23	48	21	46	354	40	598	71	0		32	73	856	74	87	67	3	44	2	93	3	110	0,461	99	1	54	2	75	2	78	97	101	0,926	102	34	94
2007	487	62	15	29	15	31	15	33	202	23	508	60	0,005		32	73	829	72	91	70	2	43	0,048	3	1	53	0,007	1	0,432	18	0,274	9	1	71	0,019	0	0,143	16	1	3
2008	605	76	29	56	26	54	24	52	276	31	675	80	0		41	92	1.063	92	113	88	3	55	2	84	3	117	0,411	88	1	54	2	70	2	95	86	89	0,877	97	31	84
2009	660	83	24	47	24	49	23	50	196	22	634	75	0		41	95	1.110	97	114	89	4	62	0,426	22	2	79	0,103	22	0,856	35	0,841	28	2	96	20	21	0,343	38	8	23
2010	715	90	22	41	21	44	21	46	140	16	739	87	0		66	152	1.231	107	234	182	3	59	0,206	11	2	84	0,043	9	0,611	25	0,484	16	2	106	7	8	0,354	39	5	14
2011	531	67	15	29	15	32	15	33	92	10	547	65	0		55	125	909	79	204	158	2	43	0,060	3	2	59	0,007	1	0,398	16	0,243	8	2	78	0,039	0	0,242	27	2	6
2012	548	69	13	25	13	27	13	29	62	7	562	66	0		58	131	971	84	211	163	2	40	0,056	3	2	68	0,006	1	0,275	11	0,162	5	2	84	0,037	0	0,265	29	2	5
2013	632	80	17	32	17	34	17	36	91	10	614	73	0		62	141	1.102	96	221	172	3	49	0,065	3	2	75	0,007	2	0,394	16	0,239	8	2	95	0,041	0	0,281	31	2	6
2014*	462	58	11	20	11	22	11	23	42	5	461	54	0,056		52	119	826	72	191	148	2	32	0,088	5	2	59	0,025	5	0,224	9	0,117	4	1	72	0,036	0	0,238	26	2	7

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 42: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalenemissies (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) (kg, ton, kton/jaar) door de handel in Vlaanderen																																								
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	437	100	23	100	22	100	21	100	374	100	505	100	0	0	27	100	679	100	76	100	3	100	0,695	100	1	100	0,175	100	1	100	1	100	1	100	36	100	0,385	100	14	100
2001	468	107	23	97	22	99	21	100	364	97	536	106	0	0	29	106	731	108	81	106	3	105	0,490	70	1	95	0,120	69	0,916	91	0,941	81	1	107	24	68	0,300	78	10	71
2002	654	150	40	172	38	173	37	174	696	186	666	132	0	0	37	135	939	138	108	142	5	169	1	148	2	122	0,256	147	2	177	2	164	2	137	53	146	0,530	138	21	151
2003	625	143	33	141	32	145	31	148	563	150	638	126	0	0	37	134	928	137	105	137	4	151	0,589	85	2	106	0,142	81	1	135	1	110	2	134	29	79	0,347	90	12	88
2004	592	136	36	154	33	150	31	147	542	145	663	131	0,295	100	40	146	932	137	103	136	4	136	2	243	3	169	0,480	275	2	179	2	190	2	140	79	218	0,767	199	33	238
2005	580	133	25	106	25	113	25	117	387	104	575	114	0,295	100	38	139	897	132	100	131	4	127	0,280	40	1	86	0,110	63	1	99	0,574	49	2	129	0,042	0,1	0,132	34	6	42
2006	499	114	19	82	19	87	19	91	303	81	497	98	0	0	30	110	795	117	85	112	3	104	0,053	8	1	81	0,006	3	0,639	63	0,411	35	1	115	0,022	0,1	0,119	31	1	10
2007	505	116	20	86	20	92	20	95	309	83	484	96	0,165	56	32	118	800	118	86	113	3	106	0,175	25	1	81	0,064	37	0,755	75	0,446	38	1	116	0,031	0,1	0,121	31	4	27
2008	505	116	17	72	17	76	17	79	106	28	499	99	0,326	111	36	132	854	126	90	118	3	92	0,282	41	1	100	0,120	69	0,638	63	0,330	28	1	125	0,035	0,1	0,148	38	5	40
2009	580	133	33	142	31	140	29	139	264	71	551	109	1	417	51	187	922	136	108	142	3	123	2	276	2	151	0,691	395	2	196	2	150	2	138	54	149	0,589	153	37	268
2010	536	123	33	141	30	139	29	139	276	74	485	96	1	368	46	167	822	121	98	129	3	122	2	257	2	132	0,634	363	2	192	2	149	1	123	52	145	0,552	143	35	251
2011	351	80	13	58	13	61	13	64	98	26	306	61	0,225	76	25	91	565	83	65	86	2	71	0,208	30	0,904	61	0,085	49	0,546	54	0,303	26	0,986	82	0,465	1	0,097	25	4	30
2012	417	96	17	72	17	76	17	79	120	32	357	71	0,356	121	33	121	664	98	91	119	2	85	0,315	45	1	70	0,133	76	0,723	72	0,386	33	1	96	0,587	2	0,124	32	6	46
2013	425	97	15	65	15	69	15	72	108	29	364	72	0,171	58	31	114	698	103	89	117	2	82	0,168	24	1	77	0,065	37	0,554	55	0,314	27	1	101	0,054	0,2	0,125	32	4	25
2014*	335	77	12	51	12	54	12	56	78	21	291	58	0,218	74	29	108	552	81	90	118	2	63	0,195	28	0,924	62	0,080	46	0,463	46	0,243	21	0,966	80	0,049	0,1	0,117	30	4	30

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 43: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalenemissies (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) (kg, ton, kton/jaar) door de andere diensten in Vlaanderen																																								
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	208	100	15	100	14	100	13	100	223	100	255	100	0	0	22	100	380	100	346	100	5	100	0,579	100	0,823	100	0,146	100	0,658	100	0,867	100	0,541	100	30	100	0,314	100	14	100
2001	204	98	14	93	13	94	12	94	202	91	253	99	0	0	20	92	382	101	387	112	6	112	0,520	90	0,808	98	0,131	90	0,593	90	0,780	90	0,544	101	27	89	0,284	90	13	93
2002	170	82	17	110	15	108	14	106	216	97	265	104	0	0	31	143	317	83	273	79	4	77	0,788	136	1	124	0,199	136	0,614	93	1	118	0,477	88	42	137	0,428	136	26	179
2003	166	80	15	101	13	92	11	87	194	87	249	98	0	0	19	85	331	87	292	84	4	82	1	190	1	165	0,286	196	0,776	118	1	158	0,532	98	60	198	0,552	176	24	167
2004	168	81	16	106	13	94	11	86	178	80	300	118	0	0	34	156	369	97	462	134	5	106	1	233	2	200	0,350	239	0,837	127	2	184	0,577	107	74	243	0,720	229	29	204
2005	194	93	15	100	13	94	12	91	178	80	284	111	0	0	27	123	412	108	541	156	7	135	0,915	158	1	153	0,234	160	0,685	104	1	133	0,589	109	49	162	0,508	162	22	153
2006	205	99	17	113	15	107	14	104	211	95	293	115	0	0	31	143	413	109	556	161	7	136	0,992	171	1	155	0,254	174	0,781	119	1	147	0,594	110	53	175	0,554	176	24	168
2007	194	94	14	92	13	92	12	92	165	74	271	106	0	0	37	168	376	99	584	169	7	134	0,539	93	0,800	97	0,133	91	0,535	81	0,744	86	0,509	94	27	90	0,368	117	17	115
2008	234	113	37	248	31	225	27	210	336	151	351	138	2	100	57	261	436	115	580	168	8	145	4	688	3	329	1	912	3	434	4	406	0,726	134	147	483	1	423	81	561
2009	200	97	35	235	27	199	23	176	413	185	388	152	0	0	38	172	443	117	621	180	8	148	4	606	3	420	0,917	628	2	328	4	482	0,751	139	194	639	2	545	72	498
2010	227	109	29	192	23	166	20	149	319	143	404	158	0	0	49	224	486	128	701	203	8	152	3	464	3	346	0,699	478	2	255	3	368	0,785	145	148	486	1	442	56	389
2011	227	109	23	154	19	138	17	128	230	103	412	161	0	0	68	313	419	110	654	189	6	110	2	320	2	247	0,476	326	1	186	2	255	0,686	127	100	329	1	344	42	288
2012	553	266	102	678	93	676	89	678	293	132	576	225	18	985	337	1.546	545	144	931	269	8	152	15	2.672	3	327	7	4.730	13	1.928	6	665	1	205	132	433	2	534	302	2.094
2013	600	289	101	671	93	672	89	677	271	121	678	265	18	969	366	1.676	628	165	1.221	353	10	187	15	2.593	3	306	7	4.612	12	1.886	5	625	1	221	116	382	2	535	295	2.046
2014*	361	174	40	269	36	263	34	260	194	87	617	242	4	232	191	877	524	138	1.156	335	8	154	5	808	2	226	2	1.288	4	565	3	293	0,854	158	83	274	1	403	99	685

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 44: Evolutie van de CO ₂ -, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalenemissies (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) (kg, ton, kton/jaar) door de WKK in de tertiaire sector in Vlaanderen																																						
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	15	100	0,544	100	0,544	100	0,544	100	0,136	100	43	100	33	100	15	100	70	100	0,027	100	0,011	100	0,014	100	0,001	100	0,014	100	0,003	100	0,027	100	0,014	100	0,054	100	0,789	100
2001	20	132	0,718	132	0,718	132	0,718	132	0,179	132	57	133	40	122	20	131	93	132	0,036	132	0,014	132	0,018	132	0,001	132	0,018	132	0,004	132	0,036	132	0,018	132	0,072	132	1	132
2002	23	152	0,825	152	0,825	152	0,825	152	0,206	152	66	152	46	140	23	151	106	152	0,041	152	0,016	152	0,021	152	0,001	152	0,021	152	0,004	152	0,041	152	0,021	152	0,082	152	1	152
2003	35	228	1	228	1	228	1	228	0,311	228	99	230	69	211	35	227	160	228	0,062	228	0,025	228	0,031	228	0,002	228	0,031	228	0,006	228	0,062	228	0,031	228	0,124	228	2	228
2004	20	131	0,715	131	0,715	131	0,715	131	0,179	131	57	133	36	110	20	130	92	131	0,036	131	0,014	131	0,018	131	0,001	131	0,018	131	0,004	131	0,036	131	0,018	131	0,072	131	1	131
2005	18	115	0,626	115	0,626	115	0,626	115	0,156	115	50	117	15	46	17	114	81	115	0,031	115	0,013	115	0,016	115	0,001	115	0,016	115	0,003	115	0,031	115	0,016	115	0,063	115	0,908	115
2006	12	78	0,424	78	0,424	78	0,424	78	0,106	78	34	80	10	31	12	77	55	78	0,021	78	0,008	78	0,011	78	0,001	78	0,011	78	0,002	78	0,021	78	0,011	78	0,042	78	0,614	78
2007	4	27	0,145	27	0,145	27	0,145	27	0,036	27	11	27	3	10	4	27	19	27	0,007	27	0,003	27	0,004	27	0	27	0,004	27	0,001	27	0,007	27	0,004	27	0,014	27	0,210	27
2008	6	39	0,210	39	0,210	39	0,210	39	0,052	39	17	39	5	15	6	38	27	39	0,010	39	0,004	39	0,005	39	0	39	0,005	39	0,001	39	0,010	39	0,005	39	0,021	39	0,304	39
2009	4	25	0,135	25	0,135	25	0,135	25	0,034	25	11	25	3	10	4	25	17	25	0,007	25	0,003	25	0,003	25	0	25	0,003	25	0,001	25	0,007	25	0,003	25	0,014	25	0,196	25
2010	10	66	0,357	66	0,357	66	0,357	66	0,089	66	29	67	9	27	10	64	46	66	0,018	66	0,007	66	0,009	66	0,001	66	0,009	66	0,002	66	0,018	66	0,009	66	0,036	66	0,518	66
2011	8	52	0,285	52	0,285	52	0,285	52	0,071	52	23	53	7	21	8	52	37	52	0,014	52	0,006	52	0,007	52	0	52	0,007	52	0,001	52	0,014	52	0,007	52	0,028	52	0,413	52
2012	0,959	6	0,034	6	0,034	6	0,034	6	0,009	6	3	6	0,805	2	0,960	6	4	6	0,002	6	0,001	6	0,001	6	0	6	0,001	6	0,000	6	0,002	6	0,001	6	0,003	6	0,050	6
2013	0,991	6	0,035	6	0,035	6	0,035	6	0,009	6	3	6	0,832	3	0,993	6	5	6	0,002	6	0,001	6	0,001	6	0	6	0,001	6	0,0002	6	0,002	6	0,001	6	0,004	6	0,051	6
2014*	0,161	1	0,006	1	0,006	1	0,006	1	0,001	1	0,454	1	0,135	0,4	0,161	1	0,741	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0,0001	1	0,0000	1	0	1	0	1	0,001	1	0,008	1

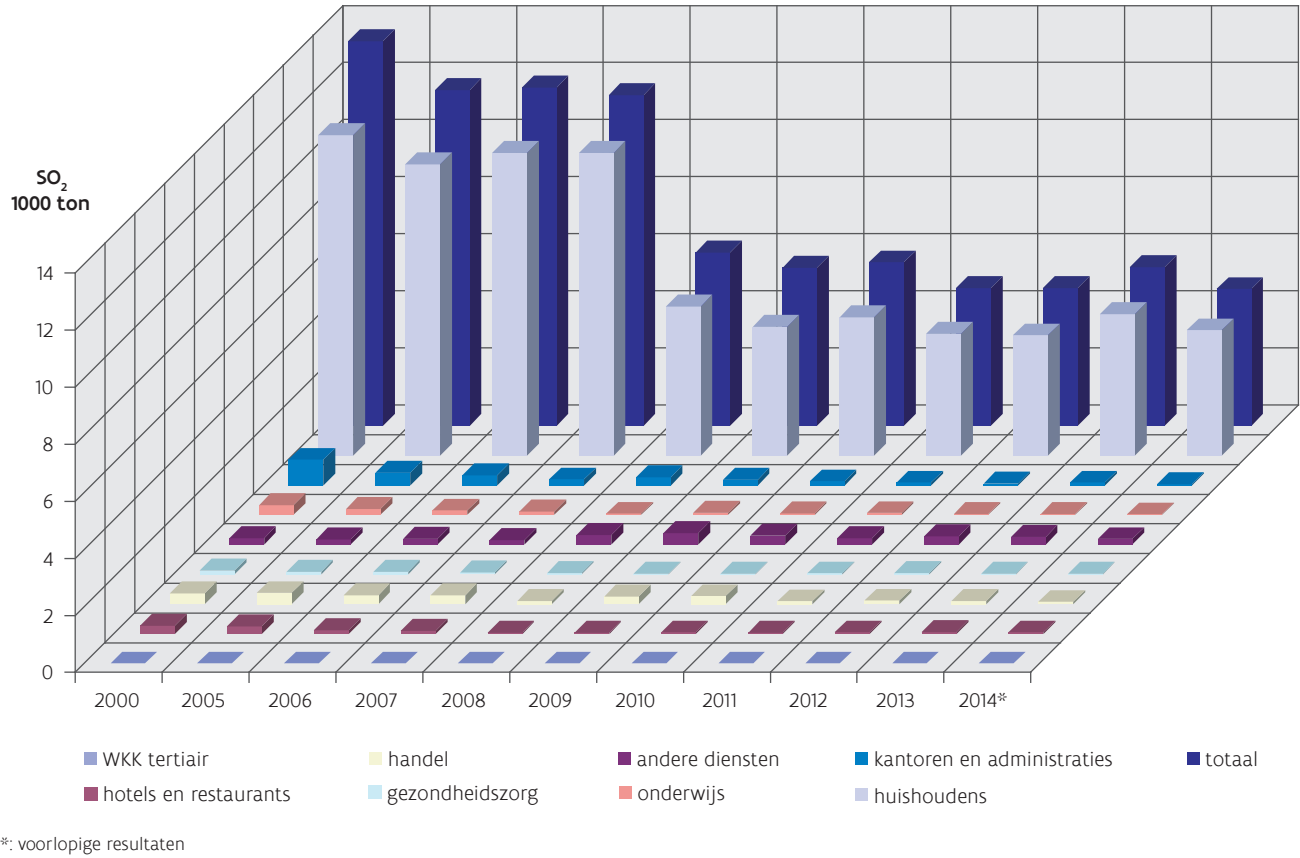
*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

2.3 Evolutie van de emissies door de gebouwenverwarming in Vlaanderen

De totale emissie door gebouwenverwarming in de huishoudens en de tertiaire sector samen wordt voorgesteld in tabel 45.

In de figuren 5, 6 en 7 is de evolutie van respectievelijk de SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies door de gebouwenverwarming in de tertiaire sector en de huishoudens weergegeven. Hieruit blijkt duidelijk dat de huishoudens de belangrijkste bijdrage leveren tot de emissies. De daling van de emissies bij de huishoudens in 2014 ten opzichte van 2013 is vooral te wijten aan de warme winter van 2014. Voornamelijk door een hoger aantal graaddagen in 2012 en 2013 ten opzichte van 2011 stijgen de emissies in 2012 en 2013.

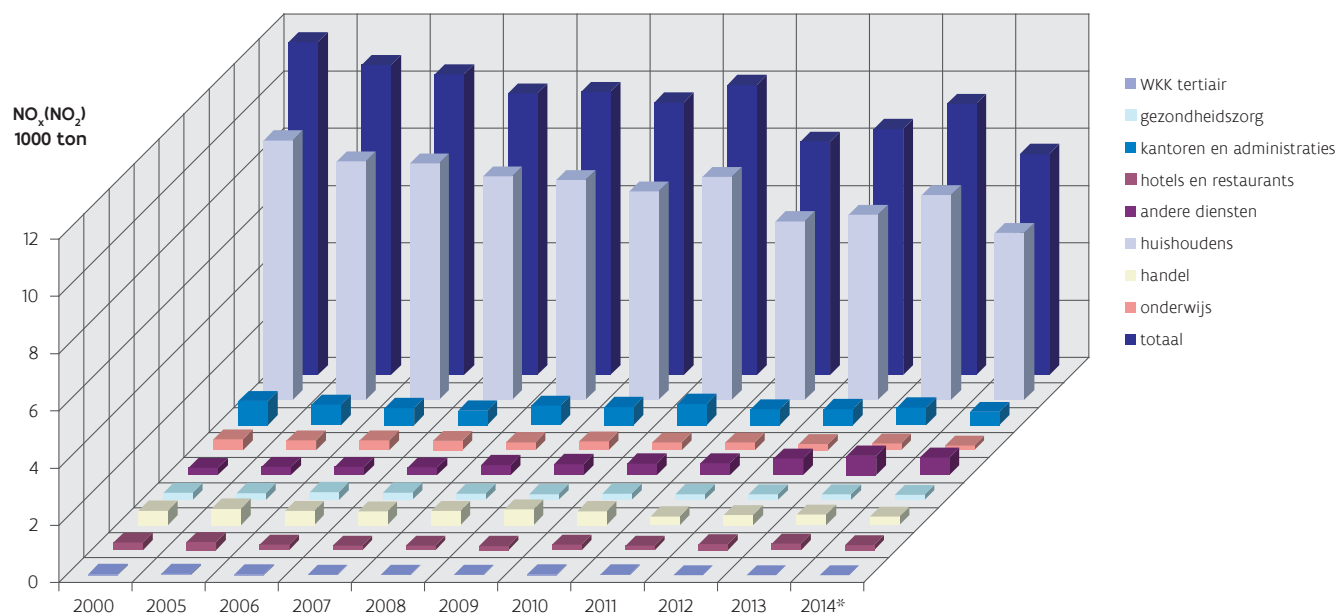
Figuur 5: Evolutie van de SO₂-emissie (kton) door de gebouwenverwarming in Vlaanderen



Tabel 45: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NH ₃ -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalenemissies (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) (kg, ton, kton/jaar) door de gebouwenverwarming in Vlaanderen																																								
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	51.417	100	7.396	100	6.994	100	6.829	100	13.471	100	11.624	100	509	100	5.565	100	16.838	100	5.209	100	122	100	547	100	25	100	100	100	223	100	122	100	44	100	212	100	9	100	4.430	100
2001	55.378	108	8.071	109	7.635	109	7.454	109	14.312	106	12.565	108	565	111	6.093	109	18.151	108	5.643	108	131	108	568	104	27	108	110	111	244	109	129	105	47	106	255	121	10	109	4.857	110
2002	57.565	112	8.182	111	7.722	110	7.539	110	15.079	112	12.443	107	544	107	6.063	109	18.001	107	5.662	109	130	107	661	121	31	123	108	108	246	110	147	120	50	114	416	196	12	129	4.919	111
2003	58.528	114	8.881	120	8.405	120	8.199	120	13.630	101	12.299	106	647	127	6.749	121	18.120	108	5.838	112	131	108	565	103	29	117	126	126	267	119	131	107	46	104	371	175	12	124	5.426	122
2004	56.793	110	8.927	121	8.461	121	8.251	121	12.223	91	11.471	99	680	134	6.864	123	17.288	103	5.798	111	127	105	490	89	26	105	130	131	268	120	116	95	41	93	282	133	10	112	5.494	124
2005	60.690	118	9.438	128	8.939	128	8.723	128	11.762	87	10.828	93	702	138	7.115	128	16.783	100	6.082	117	126	104	583	107	26	102	135	135	280	125	129	106	44	99	154	73	10	108	5.748	130
2006	65.961	128	10.137	137	9.585	137	9.354	137	11.844	88	10.494	90	731	144	7.511	135	16.482	98	6.383	123	126	104	708	129	29	114	141	142	298	133	151	124	48	108	217	102	12	124	6.160	139
2007	67.126	131	10.047	136	9.489	136	9.266	136	11.585	86	9.827	85	695	137	7.343	132	15.797	94	6.396	123	121	100	795	145	28	111	136	136	293	131	163	133	50	114	99	47	11	118	6.034	136
2008	64.785	126	10.604	143	10.049	144	9.797	143	6.071	45	9.880	85	825	162	8.048	145	16.246	96	6.331	122	125	102	573	105	28	110	158	158	314	140	130	107	42	94	284	134	12	124	6.593	149
2009	62.873	122	10.658	144	10.114	145	9.856	144	5.535	41	9.514	82	861	169	8.183	147	16.077	95	6.246	120	125	102	475	87	26	104	163	164	316	141	114	94	37	84	307	145	11	121	6.677	151
2010	79.790	155	13.655	185	12.952	185	12.624	185	5.728	43	10.130	87	1.096	215	10.396	187	17.195	102	7.728	148	139	114	656	120	30	118	208	208	400	179	149	122	44	99	262	124	13	145	8.530	193
2011	60.570	118	10.087	136	9.564	137	9.325	137	4.825	36	8.151	70	793	156	7.696	138	13.950	83	6.074	117	109	89	527	96	23	92	151	151	295	132	117	96	36	82	147	69	10	108	6.249	141
2012	71.417	139	12.136	164	11.506	165	11.217	164	4.820	36	8.589	74	974	191	9.421	169	14.803	88	7.133	137	119	98	635	116	26	105	188	188	362	162	139	114	40	90	184	87	12	131	7.751	175
2013	79.607	155	13.451	182	12.751	182	12.433	182	5.554	41	9.462	81	1.073	211	10.425	187	16.543	98	8.113	156	135	111	715	131	29	114	206	207	400	179	156	128	45	102	175	83	13	144	8.550	193
2014*	59.745	116	9.886	134	9.371	134	9.138	134	4.791	36	7.719	66	775	152	7.636	137	13.589	81	6.484	124	108	89	537	98	22	89	148	148	291	130	118	97	36	82	129	61	10	109	6.167	139

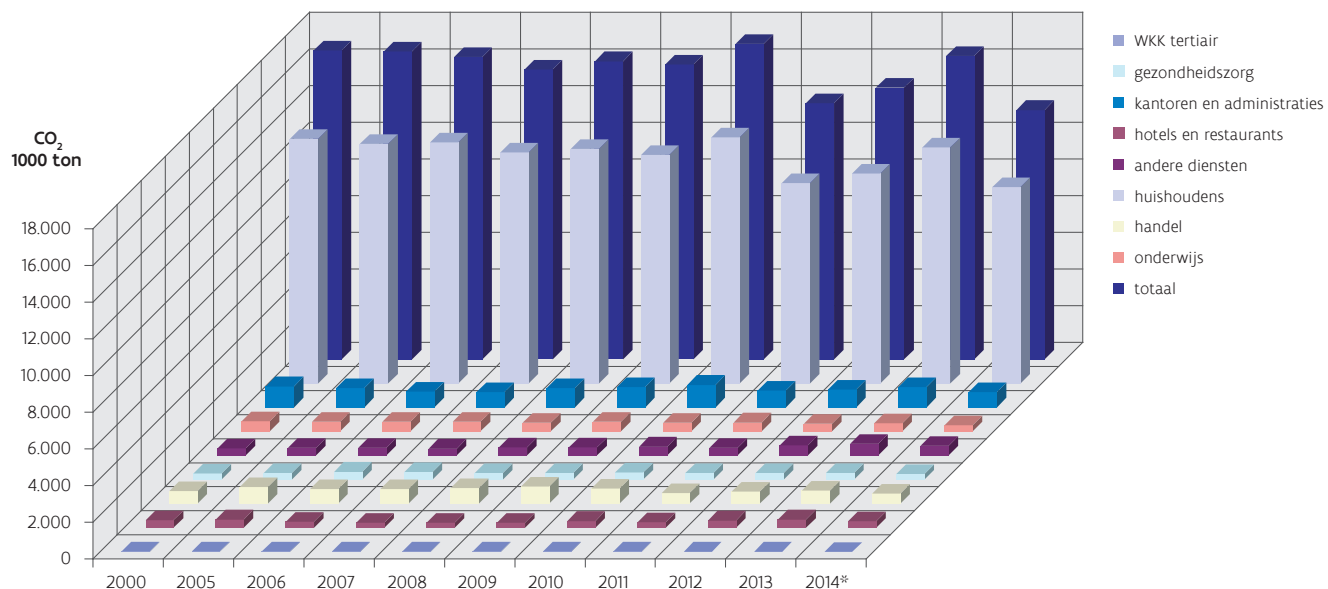
*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 6: Evolutie van de NO_x(NO₂)-emissie (kton) door de gebouwenverwarming in Vlaanderen



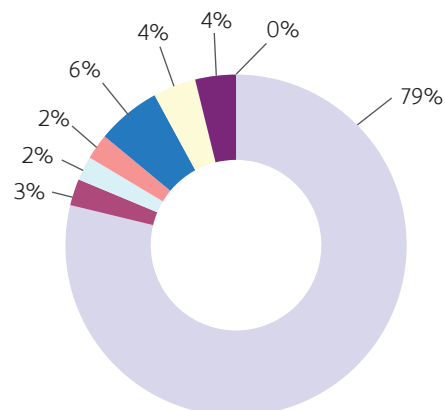
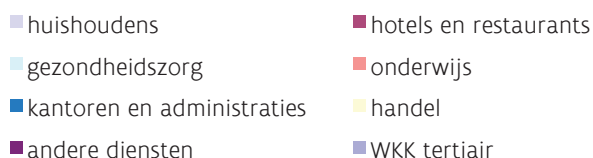
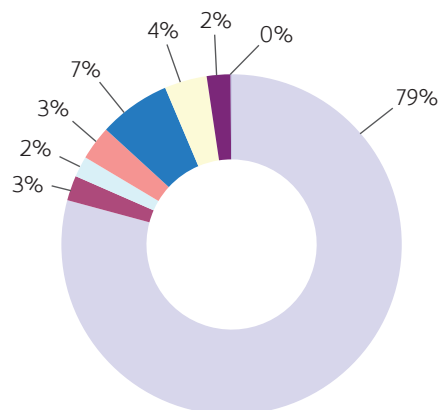
*: voorlopige resultaten

Figuur 7: Evolutie van de CO₂-emissie (kton) door de gebouwenverwarming in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 8: Aandeel (%) van de huishoudens, hotels en restaurants, gezondheidszorg, onderwijs, kantoren en administraties, handel, andere diensten en WKK tertiair in de totale CO₂-emissie door de gebouwenverwarming in Vlaanderen (2000, 2014)



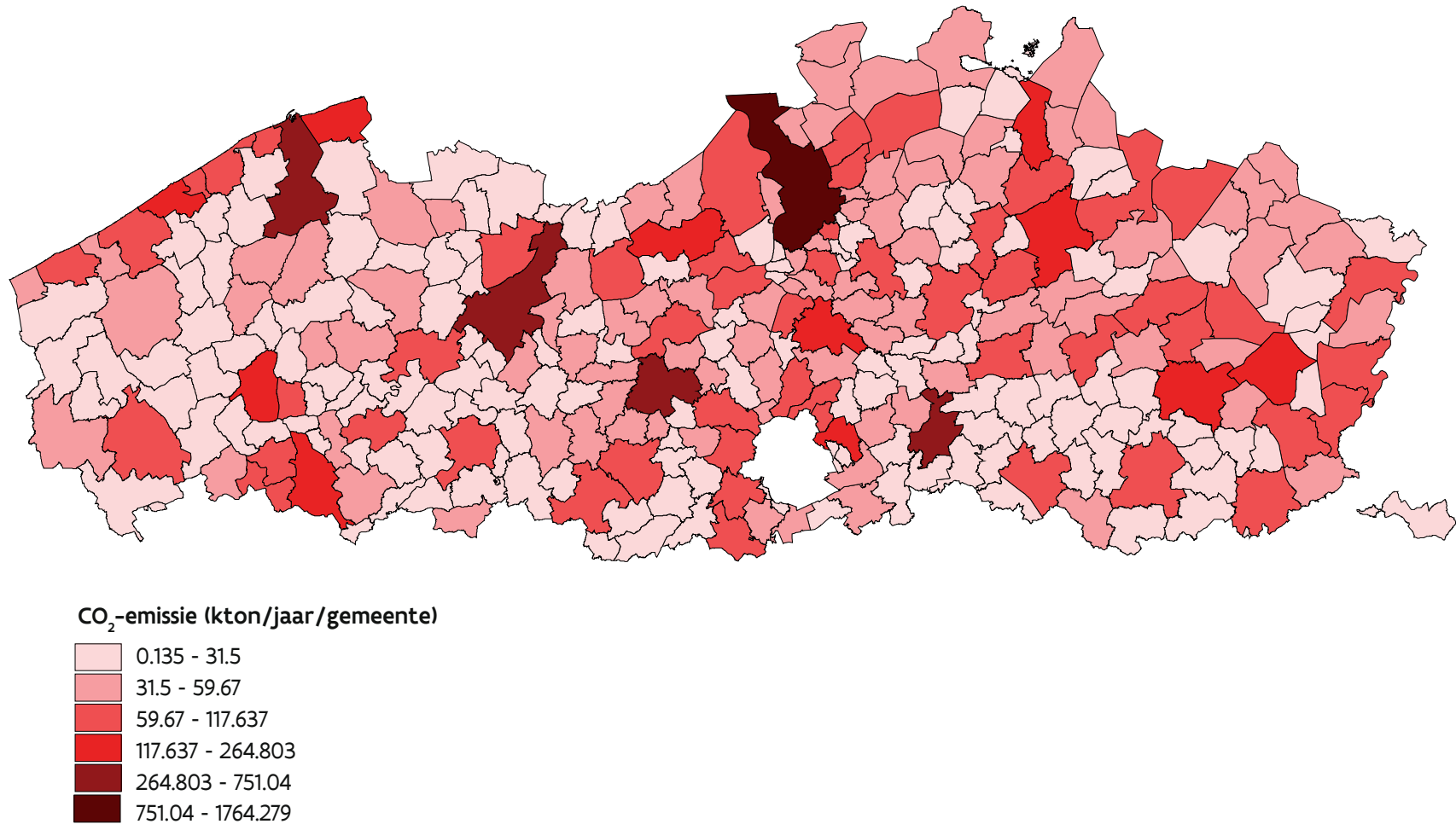
De overheersende bijdrage van de huishoudens wordt eveneens duidelijk in figuur 8, waar het aandeel (%) van de huishoudens, hotels en restaurants, gezondheidszorg, onderwijs, kantoren en administraties, handel, andere diensten en WKK tertiair in de totale CO₂-emissie door gebouwenverwarming in Vlaanderen (2000, 2014) wordt voorgesteld. Het aandeel van de huishoudens en de tertiaire sector in de CO₂-emissie door gebouwenverwarming blijft quasi gelijk.

In bijlage 2A zijn voor 2013 de emissies van CO, TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x (NO₂), NH₃, NMVOS, CO₂, CH₄, N₂O en zware metalen (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) door gebouwenverwarming per brandstofsoort weergegeven. Op aanvraag kunnen gegevens voor andere jaren verkregen worden.

In bijlagen 2B en 2C worden respectievelijk de emissies van CO, TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x(NO₂), NH₃, NMVOS, CO₂, CH₄, N₂O en zware metalen (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se en Zn) door de huishoudens in 2013 en door de tertiaire sector in 2013 per gemeente weergegeven. Op aanvraag kunnen emissies per km² verkregen worden.

Kaart 2 geeft de geografische verdeling weer van de CO₂-emissie (2013) door de gebouwenverwarming per gemeente.

Kaart 2: CO₂-emissie (kton/jaar/gemeente) door de gebouwenverwarming in Vlaanderen (2013)



DEEL I - HOOFDSTUK 3

EMISSIES DOOR HET VERKEER

3.1 Evolutie van de emissies door het wegverkeer in Vlaanderen

3.1.1 Uitlaatemissies door het wegverkeer

Om een schatting te kunnen maken van de emissies van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen door het wegverkeer, wordt gebruik gemaakt van de softwaretool COPERT 4v11.3 (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport).

De ontwikkeling van het model gebeurde in opdracht van het Europees Milieuagentschap door het European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change. De tool wordt aangeboden aan de lidstaten om op een identieke manier een schatting te kunnen maken van de wegtransportemissies.

De methodologie, gebruikt in COPERT wordt beschreven in het *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook*. Er is ook consistentie met de 2006 IPCC Guidelines voor het berekenen van de emissies van broeikasgassen.

De emissiefactoren voor de verschillende EU-emissiestandaarden (EURO-normen) van wegvoertuigen in het model zijn een weergave van de uitstoot door voertuigen in reële rijomstandigheden.

Het Waals Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk gewest maken ook gebruik van COPERT 4v11.3.

Een belangrijke basisparameter in het model is de voertuigenvloot. De drie gewesten maken gebruik van het wagenpark uit de databank van DIV (Directie Inschrijving Voertuigen) van de Federale Overheid Mobiliteit, bewerkt door middel van een gestandaardiseerde vlootmodule.

Het meerverbruik door gebruik van airco wordt in rekening gebracht en de CO₂-emissie door het gebruik van smeerolie en de toevoeging van ureum in additieven voor uitlaatgasreiniging wordt ingeschat.

Ook voor de andere parameters zoals mobiliteit, temperaturen en brandstofsspecificaties worden afspraken gemaakt.

De invloed van roetfilters op de stofemissie wordt niet in het COPERT-model gekwantificeerd. Het is in COPERT ook niet mogelijk om het CO₂-neutrale aandeel van de biobrandstoffen in de emissie te bepalen. Het Waals Gewest ontwikkelde daarom een post-processing tool (BTEI-tool of Belgian Transport Emission Inventory-tool) die de resultaten uit COPERT verder kan bewerken.

Dit alles laat toe om de emissies voor België te rapporteren op een transparante en geharmoniseerde manier.

De emissies van CO, TSP, SO₂, NO_x, NH₃, NMVOS, CO₂, CH₄, N₂O, NO₂ en EC worden weergegeven in tabel 46.

Tabel 46: Evolutie van de CO₂-, TSP-, SO₂-, NO_x-, NH₃-, NMVOS-, CO₂-, CH₄-, N₂O-, NO₂- en EC-emissies (ton, kton/jaar) door het wegverkeer uitlaat in Vlaanderen

jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		NO ₂		EC	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	118.469	100	4.607	100	1.929	100	80.936	100	1.264	100	17.812	100	12.866	100	1.238	100	437	100	9.134	100	2.967	100
2001	107.227	91	4.321	94	1.766	92	80.021	99	1.185	94	16.096	90	12.956	101	1.125	91	426	97	8.898	97	2.856	62
2002	95.512	81	3.918	85	383	20	79.182	98	1.121	89	14.227	80	13.138	102	1.020	82	418	96	9.573	105	2.662	58
2003	88.487	75	3.706	80	332	17	77.482	96	1.064	84	13.221	74	13.192	103	931	75	406	93	10.061	110	2.573	56
2004	80.788	68	3.598	78	307	16	77.171	95	977	77	11.764	66	13.435	104	847	68	395	90	10.853	119	2.556	55
2005	73.463	62	3.231	70	236	12	75.977	94	948	75	10.848	61	13.526	105	791	64	322	74	11.752	129	2.333	51
2006	65.274	55	3.152	68	184	10	75.709	94	846	67	9.790	55	13.793	107	710	57	328	75	12.823	140	2.319	50
2007	58.200	49	2.970	64	75	4	73.026	90	762	60	8.473	48	14.108	110	628	51	359	82	13.747	151	2.231	48
2008	51.090	43	2.520	55	68	4	65.149	80	674	53	7.247	41	13.643	106	532	43	376	86	13.926	152	1.920	42
2009	46.168	39	2.272	49	62	3	60.841	75	625	49	6.604	37	13.447	105	476	38	384	88	14.202	155	1.754	38
2010	43.754	37	2.161	47	66	3	60.882	75	562	44	6.162	35	13.629	106	442	36	396	91	14.882	163	1.673	36
2011	38.213	32	1.843	40	64	3	57.912	72	517	41	5.530	31	13.660	106	398	32	419	96	13.527	148	1.423	31
2012	36.623	31	1.653	36	64	3	55.452	69	487	39	5.084	29	13.778	107	376	30	446	102	13.596	149	1.275	28
2013**	38.140	32	1.625	35	71	4	61.000	75	481	38	4.972	28	15.113	117	394	32	504	115	15.520	170	1.240	27
2014*	38.140	32	1.625	35	71	4	61.000	75	481	38	4.972	28	15.113	117	394	32	504	115	15.520	170	1.240	27

*: voorlopige resultaten

** : andere gegevensbron (Vlaams Verkeerscentrum in plaats van Federale Overheidsdienst Mobiliteit)

stand van zaken: 30 september 2015

Het wegverkeer levert in Vlaanderen een belangrijke bijdrage tot de luchtverontreiniging en de uitstoot van broeikasgassen.

De emissies van de meeste luchtverontreinigende stoffen dalen tot 2012. CO₂, NO₂ en N₂O daarentegen vertonen nog altijd een stijgende trend.

Emissiecijfers van 2013 zijn niet te vergelijken met de emissies uit de tijdreeks 2000-2012.

Om de emissies door het wegverkeer te berekenen werden tot en met 2012 mobiliteitscijfers gebruikt die door de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer werden ingeschat voor Vlaanderen.

Dit werd beslist in samenspraak met de andere gewesten omdat, in overeenstemming met het Kyoto Protocol de reductie van broeikasgassen die de lidstaten moeten verwezenlijken geëvalueerd wordt voor het jaar 2012 ten opzichte van 1990. Het is dus belangrijk dat de drie gewesten hun transportemissies voor die periode berekenen op basis van een consistente reeks aan mobiliteitsdata.

Vanaf 2013 neemt de FOD de regionaal beschikbare data van voertuigprestaties over. Voor Vlaanderen worden de gereden voertuigkilometer bepaald door het Vlaams Verkeerscentrum met het daartoe ontwikkelde PROMOVIA-model. PROMOVIA is een propagatiemodel dat aan de hand van de combinatie van verkeerstellingen voor een aantal wegvakken voor elk uur van het jaar, verkeerstellingen voor een aantal wegvakken voor een aantal uren van het jaar en gemodelleerde wegvakbelastingen voor elk wegvak voor een aantal modelperioden, de verkeersbelasting voor elk uur van het jaar bepaalt.

Het PROMOVIA model v1.3 houdt bij het bepalen van de voertuigprestaties van licht en zwaar verkeer ook rekening met de urbanisatiegraad. Dat sluit beter aan bij de emissiefuncties die in COPERT gebruikt worden, maar zorgt dus voor een trendbreuk in de tijdreeks van mobiliteitscijfers en de daaraan gekoppelde emissiecijfers.

Het Verkeerscentrum bepaalde met PROMOVIA v1.3 het aantal voertuigkilometer afgelegd in 2013. Om een vergelijking te kunnen uitvoeren met 2012 werden de voertuigkilometers van 2012 ook bepaald rekeninghoudend met de urbanisatiegraad. Hieruit blijkt dat de voertuigprestaties van 2013 ongeveer gelijk zijn met deze van 2012 (60,8 miljard voertuigkilometer in 2013 ten opzichte van 60,4 miljard voertuigkilometer in 2012). Het aantal vrachtwagenprestaties ligt echter 16% hoger met PROMOVIA v1.3 ten opzichte van eer-

De evolutie van de voertuigkilometer gereden op Vlaamse wegen wordt weergegeven in figuur 9.

vkms

Year	Passenger Cars	Light Commercial Vehicles	Heavy Duty Trucks	Buses	Mopeds	Motorcycles
2000	42,000,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2001	42,500,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2002	43,000,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2003	42,500,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2004	43,000,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2005	42,500,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2006	43,000,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2007	43,500,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2008	43,500,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2009	44,000,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2010	44,500,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2011	45,000,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2012	45,500,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000
2013**	46,000,000,000	5,000,000,000	5,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000

NO_x, NO₂, CO, NMVOS en CH₄

NO_x is één van de belangrijkste stoffen die door het autoverkeer uitgestoten worden. Katalysatoren en andere technische maatregelen zorgen ervoor dat de NO_x-, CO- en NMVOS-emissies door personenwagens dalen. De vervanging van oudere voertuigen door voertuigen van een meer recente EURO-klasse heeft dus effect. Vanaf 2008 zijn personenwagens EURO5 mee opgenomen in de berekening van de emissies. In 2013 is 0,3% van het wagenpark in Vlaanderen EURO6. De steeds strengere emissienormen voor VOS zorgen ook voor een daling van de CH₄-uitstoot. Het percentage NO₂ in de NO_x-emissie neemt toe met de laatste EURO-normen, wat voor een stijging van de NO₂-emissie zorgt vanaf 2001.

In tabel 46 worden enkel de uitlaatemissies van TSP (=PM_{2,5} +PM₁₀) vermeld. TSP-emissie wordt vooral veroorzaakt door dieselwagens. Roetfilters worden steeds meer toegepast. Nieuwe dieselveertuigen hebben een ingebouwde roetfilter, maar ook bestaande voertuigen kunnen met een retrofilter uitgerust worden. Ook de verbranding van diesel verloopt vlotter in de nieuwe generatie wagens. De emissies dalen in de periode 2000-2013.

Zware metalen

De evolutie van de emissies van zware metalen wordt getoond in tabel 47.

In het jaar 2000 werd de gelode benzine uit de handel genomen en daalde het loodgehalte in loodvrije benzine. Dat had een gunstige invloed op de uitstoot van Pb.

De emissiedaling vanaf 2005 is te wijten aan wijzigingen in COPERT.

Ook de emissies van de andere zware metalen zijn berekend op basis van hun gehalte in de brandstof.

Tabel 47: Evolutie van de emissies van zware metalen (ton/jaar) door het wegverkeer uitlaat in Vlaanderen

jaar	Pb		Cd		Cr		Cu		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	2	100	0,038	100	0,107	100	0,108	100	0,040	100	0,001	100	8	100
2001	2	96	0,038	100	0,108	101	0,108	100	0,040	100	0,001	99	8	100
2002	2	93	0,038	101	0,110	103	0,109	100	0,041	101	0,001	100	8	101
2003	2	91	0,038	102	0,111	104	0,108	100	0,041	101	0,001	100	8	102
2004	2	88	0,039	103	0,114	107	0,109	100	0,041	102	0,001	100	8	103
2005	0,202	9	0,039	104	0,115	108	0,109	101	0,041	103	0,001	101	8	104
2006	0,208	9	0,040	105	0,119	111	0,110	101	0,042	104	0,001	101	8	105
2007	0,215	9	0,040	107	0,122	115	0,110	102	0,042	105	0,001	102	8	107
2008	0,208	9	0,039	103	0,119	111	0,106	98	0,041	101	0,0005	98	8	103
2009	0,206	9	0,038	102	0,117	110	0,104	96	0,040	100	0,0005	96	8	102
2010	0,209	9	0,039	103	0,120	112	0,105	96	0,041	101	0,0005	97	8	103
2011	0,210	9	0,039	103	0,120	113	0,104	96	0,040	100	0,0005	97	8	103
2012	0,213	9	0,039	104	0,121	114	0,105	97	0,041	101	0,0005	98	8	104
2013	0,235	10	0,043	114	0,133	125	0,115	106	0,045	111	0,001	107	9	114
2014*	0,235	10	0,043	114	0,133	125	0,115	106	0,045	111	0,001	107	9	114

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

NMVOS

De emissies van de individuele componenten van de NMVOS zijn terug te vinden in tabel 48. Een van de schadelijke bestanddelen van de NMVOS is benzeen. De emissies van benzeen dalen door afname van het benzeengehalte in benzine en het dalend benzineverbruik.

Tabel 48: Evolutie van de emissies van NMVOS (ton/jaar) door het wegverkeer uitlaat in Vlaanderen

ton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
ethaan	262	235	206	189	167	150	127	109	94	84	77	65	63	61	61
propan	408	417	388	362	310	273	243	196	170	155	137	126	111	100	100
n-butaan	638	588	520	487	421	383	339	286	249	231	210	193	178	169	169
i-butaan	305	282	248	236	200	185	168	141	124	118	107	103	93	88	88
n-pentaan	428	389	337	325	274	258	238	203	179	175	159	158	143	135	135
i-pentaan	911	820	712	672	575	532	477	407	356	338	308	293	270	256	256
hexaan	205	183	158	147	126	116	103	87	76	72	65	61	57	54	54
heptaan	113	104	92	88	76	72	66	57	50	48	44	42	38	37	37

Tabel 48: Evolutie van de emissies van NMVOS (ton/jaar) door het wegverkeer uitlaat in Vlaanderen (vervolg)

ton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
octaan	61	53	46	41	36	32	27	23	20	18	16	14	13	13	13
2-methylhexaan	136	122	108	99	89	81	71	61	52	46	43	36	34	34	34
nonaan	25	23	21	20	18	17	15	14	12	11	11	9	9	8	8
2-methylheptaan	33	31	28	27	25	23	21	18	16	14	13	11	10	10	10
3-methylhexaan	96	86	76	70	63	57	49	43	36	32	30	25	24	24	24
decaan	85	79	73	69	65	63	59	53	44	38	37	32	29	30	30
3-methylheptaan	57	51	45	41	37	33	29	25	21	19	17	15	14	14	14
alkanen C10-C12	126	118	108	102	96	88	79	70	63	57	54	46	44	43	43
alkanen C > 13	1.046	991	938	896	870	844	813	730	601	527	520	447	398	418	418
2-methylpentaan	412	386	337	344	281	277	272	232	208	214	194	208	184	171	171
3-methylpentaan	739	693	605	617	504	497	488	415	372	384	348	373	331	306	306
cyclo-alkanen	140	126	112	102	93	85	76	66	55	49	46	39	36	37	37
ethyleen	1.232	1.100	971	882	800	725	643	561	477	423	398	338	316	312	312
propyleen	583	517	450	404	359	320	277	238	204	181	167	142	134	130	130
propadieen	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0,896	0,832	0,691	0,674	0,662	0,662
1-buteen	82	73	64	59	51	47	41	35	31	29	26	24	23	22	22
isobuteen	407	352	302	268	235	209	180	154	129	113	104	89	83	82	82
2-buteen	215	193	167	157	135	124	111	95	83	78	71	67	62	59	59
1,3-butadieen	215	192	172	157	144	135	123	107	88	76	73	62	56	58	58
1-penteen	10	9	8	7	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2
2-penteen	97	90	78	77	64	62	58	50	44	44	40	41	37	35	35
1-hexeen	8	7	6	6	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2
dimethylhexeen	7	6	6	5	5	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2
1-butyln	12	11	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
propyn	49	41	33	28	23	20	16	13	11	10	9	7	7	7	7
acetyleen	519	448	383	338	296	261	223	191	161	142	131	111	105	102	102
formaldehyde	640	591	541	505	478	447	418	373	317	282	273	234	214	216	216
acetaldehyde	312	292	270	254	243	228	215	193	164	146	141	121	111	112	112
acrolein	135	127	118	111	107	101	96	86	74	67	65	55	51	51	51
benzaldehyde	92	83	74	68	63	59	54	47	39	34	33	28	25	26	26
crotonaldehyde	60	57	54	51	50	48	46	41	34	30	29	25	22	23	23
methacrolein	38	36	34	32	31	30	29	26	22	19	19	16	15	15	15
butyraldehyde	40	38	36	34	33	32	31	27	23	20	20	17	15	16	16
isobutaanaldehyde	57	55	51	48	47	44	42	39	34	31	30	26	24	24	24
propionaldehyde	76	72	67	63	61	57	54	49	41	37	36	31	28	28	28
hexanal	34	32	31	30	29	29	28	25	20	17	17	14	12	14	14
i-valeraldehyde	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
valeraldehyde	18	17	16	15	15	14	14	12	10	9	9	8	7	7	7
o-tolualdehyde	36	33	30	28	26	25	23	20	17	14	14	12	11	11	11
m-tolualdehyde	48	42	37	34	31	28	26	22	18	16	15	13	12	12	12
p-tolualdehyde	21	18	16	14	13	11	10	9	8	7	7	6	5	5	5
aceton	105	98	89	84	79	72	66	59	53	49	46	39	38	36	36
methylethylketon	34	32	29	27	25	23	21	19	17	16	15	13	13	12	12

Tabel 48: Evolutie van de emissies van NMVOS (ton/jaar) door het wegverkeer uitlaat in Vlaanderen (vervolg)

ton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
tolueen	1.360	1.183	1.010	906	782	695	591	501	429	387	351	308	292	281	281
ethylbenzeen	469	405	342	309	259	232	202	170	146	136	123	115	106	100	100
m,p-xyleen	831	731	628	576	495	449	394	335	288	266	243	223	207	198	198
o-xyleen	449	389	330	297	252	226	195	165	141	129	117	107	99	95	95
1,2,3-trimethylbenzeen	84	75	65	60	53	48	42	36	31	27	25	21	20	20	20
1,2,4-trimethylbenzeen	378	337	295	270	240	217	187	161	138	123	113	97	92	90	90
1,3,5-trimethylbenzeen	143	127	110	100	89	80	69	59	50	44	41	35	33	32	32
styreen	98	88	78	71	65	59	52	45	38	34	32	27	25	25	25
benzeen	716	623	533	476	415	367	312	266	228	204	186	160	153	147	147
C9	409	361	315	285	254	228	196	168	143	126	117	99	94	93	93
C10	136	127	116	110	102	93	80	70	61	55	51	42	41	41	41
C > 13	1.225	1.113	1.011	936	876	825	766	677	560	490	475	407	367	380	380
totaal	17.712	16.002	14.137	13.135	11.681	10.766	9.712	8.403	7.191	6.556	6.115	5.490	5.049	4.934	4.934

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

PAK, POP, dioxines en furanen

De emissies van PAK, POP, dioxines en furanen zijn te vinden in tabel 49. Meest opvallend is de toename van naftaleenemissie als gevolg van het gebruik van de katalysator.

Tabel 49: Evolutie van de PAK, POP, dioxines en furanen (g, kg/jaar) door het wegverkeer uitlaat in Vlaanderen

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
indeno(1,2,3-cd)pyrene	kg	63	64	66	66	68	68	71	74	74	76	77	79	80	83	83
benzo(k)fluoranthene	kg	81	83	85	86	89	90	93	97	96	95	97	99	100	110	110
benzo(b)fluoranthene	kg	93	95	97	98	101	102	106	111	109	110	112	114	115	124	124
benzo(g,h,i)perylene	kg	122	124	126	127	131	131	137	143	144	148	150	154	156	160	160
fluoranthene	kg	1025	1047	1071	1077	1114	1118	1170	1225	1233	1255	1280	1310	1330	1377	1377
benzo(a)pyrene	kg	61	63	64	65	67	68	71	74	75	77	78	80	81	84	84
pyrene	kg	951	978	1008	1018	1057	1064	1117	1172	1176	1193	1219	1247	1265	1324	1324
perylene	kg	16	16	17	17	17	17	18	19	19	20	20	20	21	21	21
anthanthrene	kg	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
benzo(b)fluorene	kg	496	511	527	532	554	556	586	616	622	634	648	664	675	698	698
benzo(e)pyrene	kg	208	215	223	226	236	238	251	265	269	276	282	289	294	301	301
triphenylene	kg	280	285	291	292	302	302	317	332	338	346	353	362	368	374	374
benzo(j)fluoranthene	kg	87	86	86	86	87	87	89	92	86	81	83	83	83	102	102
dibenzo(a,j)anthracene	kg	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
dibenzo(a,l)pyrene	kg	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
3,6-dimethyl-phenanthrene	kg	104	104	106	105	108	108	113	118	120	123	125	128	130	132	132
benzo(a)anthracene	kg	108	111	114	115	120	120	126	132	133	135	138	141	143	149	149
acenaphthylene	kg	745	775	805	816	855	860	911	962	984	1013	1036	1065	1084	1098	1098
acenaphtene	kg	996	1036	1076	1091	1142	1149	1218	1286	1316	1355	1385	1423	1449	1468	1468

////////////////////////////////////

Tabel 49: Evolutie van de PAK, POP, dioxines en furanen (g, kg/jaar) door het wegverkeer uitlaat in Vlaanderen (vervolg)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
fluoreen	kg	213	215	220	222	227	230	237	245	227	213	219	219	218	275	275
chryseen	kg	238	244	252	255	264	266	278	291	287	286	293	298	302	328	328
phenanthreen	kg	2.026	2.051	2.085	2.086	2.149	2.149	2.245	2.347	2.370	2.419	2.465	2.523	2.563	2.628	2.628
naftaleen	kg	48.646	50.065	51.537	52.130	53.859	54.254	56.412	58.678	59.270	60.655	61.571	62.973	64.114	65.216	65.216
anthraceen	kg	152	150	150	148	150	149	153	157	153	152	155	157	158	172	172
coroneen	kg	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
dibenzo(ah)anthraceen	kg	14	14	15	15	16	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20
dioxines	g	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,947	0,848	0,790	0,790
furanen	g	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

3.1.2 Niet-uitlaatemissies door het wegverkeer

Bij het rijden over de weg slijt het wegdek door wrijving met de banden van het voertuig. Door die wrijving slijten ook de voertuigbanden. Dit geeft aanleiding tot een emissie van stofdeeltjes. Ook bij het remmen komen er stofdeeltjes vrij door slijtage van de remvoering.

De niet-uitlaatemissie door wegverkeer wordt verder onderverdeeld naar PM en zware metalen. De emissies worden berekend met de methodologie uit het *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidbook*. De berekening van de niet-uitlaat stofemissie gebeurt per voertuigcategorie.

In tabel 50 wordt een overzicht gegeven van de emissies van PM en zware metalen, met onderverdeling naar banden en remmen, wegdek en resuspensie, en dit per voertuigcategorie (2014).

Tabel 50: Overzicht van de emissies van PM en zware metalen (ton, kg/jaar) door het wegverkeer niet-uitlaat in Vlaanderen (2014*)

PM (ton)	banden en remmen	wegdek	resuspensie	totaal zonder resuspensie	2014* Totaal
TSP					
CAR	849	699	70	1.548	1.618
LDV	181	95	9	276	285
HDV	533	522	176	1.055	1.231
MOTO	7	5	0,499	12	12
TOTAAL	1.570	1.321	256	2.891	3.147
PM₁₀					
CAR	643	350	70	993	1.063
LDV	137	47	9	184	194
HDV	405	261	176	666	842
MOTO	5	2	0,499	8	8
TOTAAL	1.190	660	256	1.851	2.107
PM_{2,5}					
CAR	345	191	0	536	536
LDV	74	26	0	100	100
HDV	217	141	0	358	358
MOTO	3	1	0	4	4
TOTAAL	639	359	0	998	998

Tabel 50: Overzicht van de emissies van PM en zware metalen (ton, kg/jaar) door het wegverkeer niet-uitlaat in Vlaanderen (2014*) (vervolg)

zware metalen (kg)	banden en remmen	wegdek	resuspensie	totaal zonder resuspensie	2014* Totaal
Pb	1.462				1.462
Cd	7				7
Cu	11.732				11.732
Cr	538				538
Ni	88				88
Se	13				13
Zn	5.262				5.262

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

TSP, PM₁₀, PM_{2.5}

De emissie van stofdeeltjes door slijtage van banden, remmen en wegdek wordt berekend per afgelegde kilometer en per voertuigtype.

De evolutie van de emissies van TSP, PM₁₀ en PM_{2,5} inclusief resuspensie wordt weergegeven in tabel 51.

Tabel 51: Evolutie van de emissies van TSP, PM₁₀ en PM_{2.5} (ton/jaar) door het wegverkeer niet-uitlaat in Vlaanderen

jaar	TSP		PM ₁₀		PM _{2.5}	
	ton	%	ton	%	ton	%
2000	2.423	100	1.552	100	837	100
2001	2.447	101	1.567	101	845	101
2002	2.485	103	1.591	103	858	103
2003	2.491	103	1.595	103	860	103
2004	2.532	104	1.622	105	874	105
2005	2.548	105	1.633	105	880	105
2006	2.602	107	1.667	107	899	107
2007	2.667	110	1.709	110	921	110
2008	2.585	107	1.656	107	893	107
2009	2.554	105	1.637	106	883	106
2010	2.590	107	1.660	107	895	107
2011	2.616	108	1.677	108	904	108
2012	2.643	109	1.694	109	914	109
2013	2.891	119	1.851	119	998	119
2014*	2.891	119	1.851	119	998	119

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Zware metalen

Remblokken bestaan voor een aanzienlijk deel uit metalen. Een belangrijk bestanddeel is koper. De slijtage van de remvoeringen is de oorzaak van voornamelijk koperemissie. De emissie van zware metalen in bandenslijtsel is een gevolg van het toevoegen van additieven tijdens het productieproces van banden. Metaaloxides worden gebruikt om het vulkanisatieproces van de banden te versnellen. Zinkoxide is één van de belangrijkste additieven, vandaar de niet-verwaarloosbare zinkemissie.

De evolutie van de emissies van Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Se en Zn wordt weergegeven in tabel.52.

Tabel 52: Evolutie van de emissies van zware metalen (kg/jaar) door het wegverkeer niet-uitlaat in Vlaanderen

jaar	Pb		Cd		Cr		Cu		Ni		Se		Zn	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	1	100	0,006	100	0,454	100	10	100	0,074	100	0,011	100	4	100
2001	1	101	0,006	101	0,460	101	10	101	0,075	101	0,011	101	4	101
2002	1	103	0,006	103	0,467	103	10	103	0,076	103	0,011	103	5	103
2003	1	103	0,006	103	0,467	103	10	103	0,076	103	0,012	104	5	104
2004	1	104	0,006	105	0,473	104	10	104	0,077	104	0,012	106	5	106
2005	1	105	0,006	105	0,475	105	10	105	0,078	105	0,012	107	5	106
2006	1	106	0,006	107	0,480	106	10	106	0,079	106	0,012	109	5	108
2007	1	108	0,007	109	0,489	108	11	107	0,080	108	0,012	111	5	111
2008	1	104	0,006	106	0,474	104	10	104	0,078	105	0,012	108	5	107
2009	1	104	0,006	105	0,471	104	10	104	0,077	104	0,012	107	5	106
2010	1	105	0,006	106	0,478	105	10	105	0,078	106	0,012	108	5	108
2011	1	106	0,006	107	0,482	106	11	106	0,079	107	0,012	109	5	109
2012	1	108	0,007	109	0,491	108	11	108	0,080	109	0,012	111	5	111
2013	1	118	0,007	119	0,538	118	12	118	0,088	119	0,013	120	5	120
2014*	1	118	0,007	119	0,538	118	12	118	0,088	119	0,013	120	5	120

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

1.3.3 Benzinedistributie

Een volledig beeld van de NMVOS-emissies door tankstations wordt verkregen via de methodologie 'collectief geregistreerde bedrijven' (zie Deel I.1.1.3.).

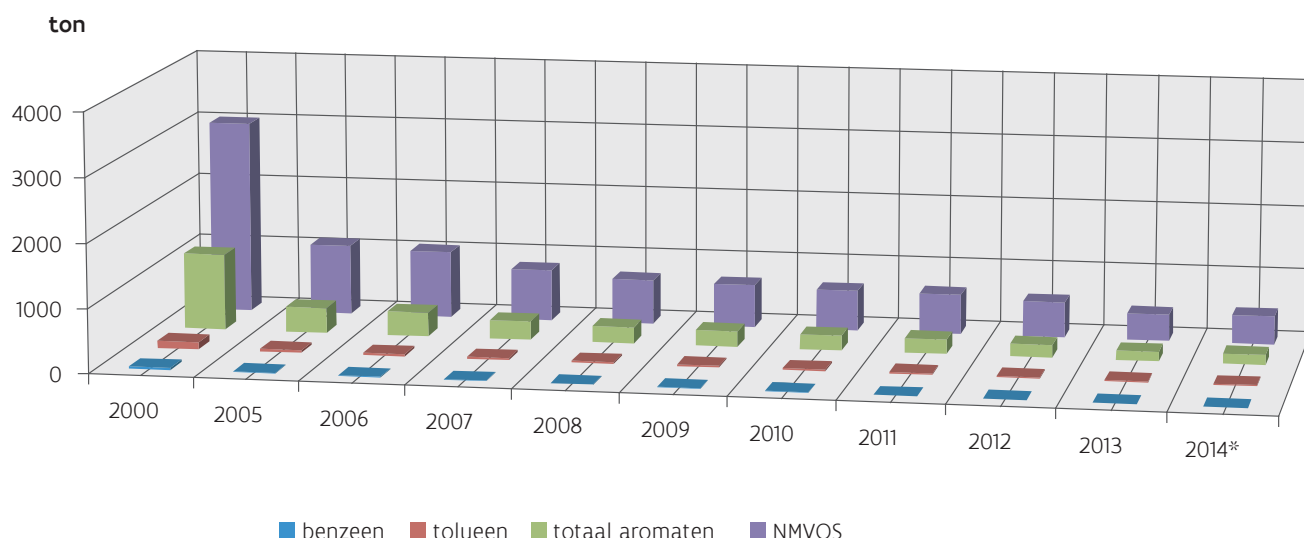
Tabel 53: Evolutie van de benzeen-, tolueen-, totaal aromaten- en NMVOS-emissies (ton/jaar) door benzinedistributie in Vlaanderen

jaar	benzeen		tolueen		totaal aromaten		totaal NMVOS	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	30	1	109	4	1.189	39	3.016	100
2001	29	1	105	4	1.150	39	2.917	97
2002	22	1	80	4	817	37	2.232	74
2003	22	1	78	4	795	37	2.172	72
2004	20	1	73	4	742	37	2.025	67
2005	11	1	39	4	393	36	1.093	36
2006	10	1	37	4	374	36	1.041	35
2007	8	1	29	4	289	36	800	27
2008	7	1	25	4	251	36	693	23
2009	7	1	24	4	242	36	668	22
2010	6	1	23	4	229	36	633	21
2011	6	1	22	4	226	36	625	21
2012	6	1	20	4	194	35	554	18
2013	4	1	15	4	145	35	415	14
2014*	4	1	16	4	156	35	445	15

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 10: Evolutie van de benzeen-, tolueen-, totaal aromaten- en NMVOS-emissies (ton) door benzinedistributie in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

De richtlijn 94/63/EG (KB 11 juli 2001) verplicht dampterugwinning bij het vullen van het opslagreservoir van benzinestations vanuit een tankwagen. Dit wordt het 'Stage I-systeem' genoemd. In 2001 is ook een bepaling opgenomen in Vlarem die dampretour verplicht wanneer wagens tanken. Dit is het zogenaamde 'Stage II-systeem'. Het gaat hier om voorzieningen die bij het vulpistool zijn aangebracht, waardoor dampen die bij het tanken van benzine in het brandstofreservoir verdreven worden en naar een opslagtank van het tankstation worden teruggevoerd.

Er wordt aangenomen dat in 2000 de implementatie van de 'Stage I'-maatregel 50% is en 'Stage II' 1%. In 2005 is het aandeel 'Stage II' al geëvolueerd tot 75%. Vanaf 2008 is 100% van de tankstations uitgerust met 'Stage II'-maatregelen.

Uit tabel 53 en figuur 10 blijkt het effect van de 'Stage'-maatregel. De emissies dalen sneller vanaf 2000. In de berekeningen wordt ervan uitgegaan dat 30% van de geleverde hoeveelheid benzine niet via tankstations verkocht wordt, maar geleverd wordt aan bedrijven met een eigen tankinstallatie die geen damprecuperatie 'Stage I' of 'II' hebben.

Vanaf 2002 wordt ook gebruik gemaakt van andere basisgegevens. Waar voorheen de hoeveelheid geleverde benzine gebruikt werd van de Federale Overheidsdienst Economie, wordt vanaf 2002 gerekend met benzineverbruiken geïnventariseerd door de Federale Overheidsdienst Financiën, Douane en Accijnzen. Voor de inschatting van de emissies van 2014 werd gebruik gemaakt van de totale hoeveelheid geleverde benzine in België, het aandeel van de Vlaamse benzinedistributiestationen daarin werd voorlopig gelijk gehouden aan dat van 2013.

3.2 Evolutie van de emissies door het vliegtuigverkeer in Vlaanderen

In dit hoofdstuk worden enkel de uitlaatemissies door vliegtuigen behandeld.

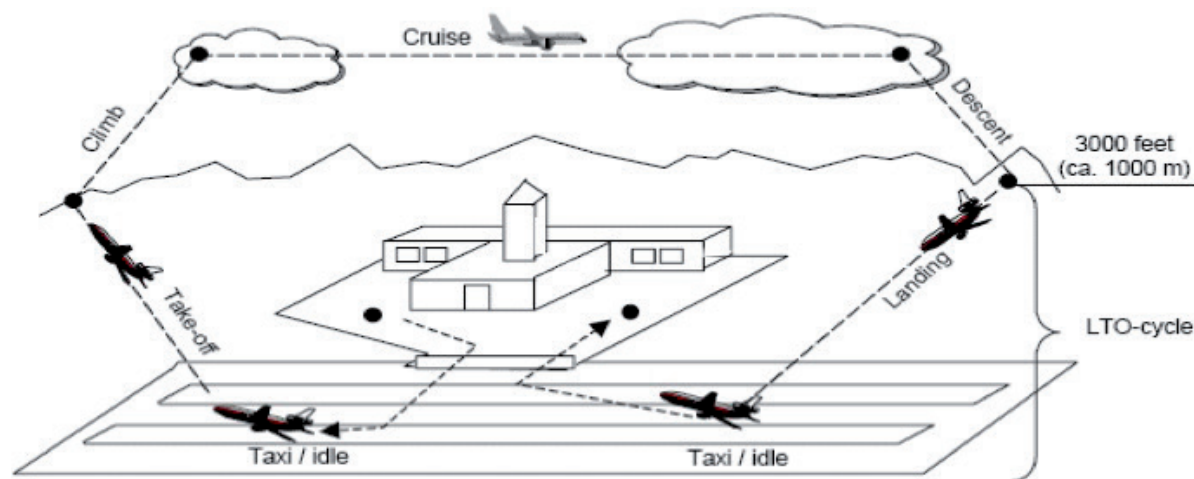
Er worden emissies berekend zowel voor vliegtuigen die binnen het land blijven als voor diegene die het land verlaten, en zowel civiel als militair.

Bij vliegtuigen wordt - als gevolg van de verbranding van brandstoffen - in de motor CO_2 gevormd. De zwavel aanwezig in de brandstof zorgt voor emissie van SO_2 . Alhoewel de verbrandingsefficiëntie van vliegtuigmotoren redelijk hoog is, worden ook producten van onvolledige verbranding gevormd zoals CO en NMVOS. Dit gebeurt vooral tijdens het landen en taxiën. Bij hoge temperaturen in de motor ontstaat ook nog NO_x (NO_2).

De emissies worden berekend zowel voor de landings- en opstijgingscyclus (LTO) als voor het cruise gedeelte (figuur 11) en de overvluchten boven Vlaanderen.

Elke klasse van vliegtuigen heeft zijn typische LTO-cyclus. Een LTO-cyclus omvat alle normale vlieg- en grondoperaties (met hun respectieve tijdsduur) namelijk naderen vanaf 3000 voet (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. De emissies door cruise vinden plaats op een hoogte boven 915 m en omvatten ook de emissies van het opstijgen vanaf het einde van de LTO-cyclus tot aan de cruisehoogte en het dalen van de cruisehoogte tot aan de hoogte voor LTO-handelingen.

Figuur 11: Standaard vluchtcycli



bron: EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook

3.2.1 Emissies door vliegtuigverkeer: LTO-cyclus

In de burgerluchtvaart is voor de verschillende internationale luchthavens in Vlaanderen (Brussels Airport, Deurne-Antwerpen, Oostende en Kortrijk-Wevelgem) een schatting gemaakt van de emissies van de verschillende luchtverontreinigende stoffen voor de periode 2000-2014. De emissies voor de militaire lucht-

haven Melsbroek worden jaarlijks berekend op basis van vliegtuigbewegingen. Die voor de militaire luchthavens Koksijde, Kleine-Brogel en Brasschaat worden globaal ingeschat op basis van brandstofverbruiken gemeld aan de Energiebalans Vlaanderen.

Er wordt gebruik gemaakt van emissiefactoren van *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* en *EPA AP-42 volume II* voor alle luchtverontreinigende stoffen (met uitzondering van TSP). Per luchthaven is zowel het aantal vliegtuigbewegingen beschikbaar als een indeling van vliegtuigtypes in verschillende vliegtuigcategorieën voor elke vlucht. Voor een beperkt aantal vliegtuigcategorieën zijn emissiefactoren beschikbaar. Voor de totale stofemissie wordt er een eenvoudigere methode toegepast: het aantal LTO-cycli voor een luchthaven wordt vermenigvuldigd met een emissiefactor [Lükewille A. et al. (2001)]. De TSP-emissie volgt dus eenduidig de evolutie van de vliegtuigbewegingen in elke luchthaven.

De LTO-emissies werden opgesplitst naar binnenlands vliegtuigverkeer en internationale luchtvaart volgens tabel 54. In de tabellen 55 tot en met 62 worden de emissieresultaten voor de LTO-cycli weergegeven voor de verschillende luchthavens. Alle LTO-vliegtuigverkeer met vertrek of aankomst in een Vlaamse luchthaven en met aankomst of vertrek in België wordt als binnenlands beschouwd, ongeacht de nationaliteit van het vliegtuig.

Een vliegtuig dat vertrekt of aankomt in Vlaanderen wordt tot de internationale luchtvaart gerekend. Enkel de emissies boven Vlaanderen worden gerapporteerd.

Tabel 54: Definitie binnenlands en internationaal vliegtuigverkeer (LTO)		
definitie	vertrek	aankomst
binnenlands	Vlaamse luchthaven	België
binnenlands	België	Vlaamse luchthaven
internationaal	Vlaanderen	buitenland
internationaal	buitenland	Vlaanderen

Deurne-Antwerpen

In het statistisch jaarboek publiceert de luchthaven het aantal bewegingen voor de verschillende vluchttypes.

De verschillende types zijn: lijnvluchten, chartervluchten, 'ad hoc +3 ton'-vluchten, 'ad hoc -3 ton'-vluchten, lokale vluchten, trainingsvluchten, alsook andere vluchten.

Vanaf 2006 heeft de luchthaven de mogelijkheid om detailbestanden van vliegtuigbewegingen met vermelding van vliegtuigtypes te maken. Vanaf 2008 werd overgeschakeld op een nieuw databanksysteem en is de informatie over de vliegtuigbewegingen accurater. De analyse van de gebruikte vliegtuigtypes per vluchtype uit het detailbestand 2008 werd toegepast op het aantal vliegtuigbewegingen per vluchtype voor de jaren 2000 tot en met 2007.

Aan de hand van het detailbestand met vliegtuigbewegingen op de luchthaven in 2014 werd een analyse gemaakt van de vliegtuigtypes per vluchtype.

Het detailbestand bevat ook informatie over herkomst en bestemming van vluchten, zodat er een onderscheid kan gemaakt worden in de LTO binnenlandse vluchten en LTO internationale luchtvaart.

Tabel 55: Evolutie van de CO ₂ -, TSP-, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NMVOS-, CO ₂ - en CH ₄ -emissies (ton/jaar) door de binnenlandse vluchten (LTO) in Deurne-Antwerpen														
jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	276	100	5	100	0,093	100	0,822	100	6	100	1.038	100	0,613	100
2001	297	108	5	107	0,092	99	0,835	102	6	106	1.091	105	0,647	106
2002	290	105	5	107	0,100	107	0,880	107	6	106	1.100	106	0,646	111
2003	283	103	5	102	0,100	107	0,868	106	6	104	1.078	104	0,636	116
2004	225	82	4	89	0,088	95	0,769	94	5	84	894	86	0,515	97
2005	209	76	4	83	0,088	95	0,748	91	4	80	855	82	0,490	78
2006	219	79	4	82	0,091	98	0,767	93	5	84	885	85	0,513	65
2007	188	68	3	72	0,098	106	0,780	95	4	77	829	80	0,472	50
2008	209	76	4	81	0,102	110	0,828	101	5	83	895	86	0,512	42
2009	252	91	4	92	0,080	86	0,728	89	5	90	936	90	0,553	38
2010	234	85	4	75	0,072	78	0,622	76	5	84	854	82	0,516	32
2011	269	97	4	75	0,086	92	0,722	88	5	98	978	94	0,603	31
2012	226	82	3	67	0,108	116	0,960	117	5	88	933	90	0,542	28
2013	175	63	3	62	0,088	95	0,807	98	4	70	759	73	0,426	19
2014	215	78	3	65	0,114	123	0,998	121	5	87	926	89	0,536	17

Tabel 56: Evolutie van de CO ₂ -, TSP-, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NMVOS-, CO ₂ - en CH ₄ -emissies (ton/jaar) door de internationale luchtvaart (LTO) in Deurne-Antwerpen														
jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	55	100	2	100	0,314	100	6	100	6	100	2.672	100	0,636	100
2001	53	98	2	95	0,277	88	6	93	5	90	2.462	92	0,570	90
2002	54	100	1	83	0,280	89	4	70	5	91	2.015	75	0,578	91
2003	56	102	1	78	0,303	96	4	60	6	98	1.862	70	0,622	98
2004	53	97	1	81	0,394	126	4	67	7	122	2.180	82	0,775	122
2005	53	96	1	80	0,447	142	4	68	8	136	2.287	86	0,866	136
2006	57	104	1	84	0,440	140	4	70	8	135	2.313	87	0,860	135
2007	59	108	1	93	0,501	160	5	82	9	153	2.684	100	0,971	153
2008	63	115	2	94	0,502	160	5	79	9	154	2.621	98	0,979	154
2009	55	100	1	84	0,400	127	5	73	7	121	2.292	86	0,772	121
2010	55	100	1	83	0,412	131	5	86	6	102	2.325	87	0,647	102
2011	62	113	1	90	0,660	210	7	112	11	191	3.130	117	1	190
2012	57	104	1	79	0,660	210	7	114	10	180	2.992	112	1	180
2013	64	116	1	73	0,862	275	8	134	24	412	3.413	128	3	413
2014	49	90	1	68	0,522	166	6	97	9	165	2.593	97	1	165

stand van zaken: 30 september 2015

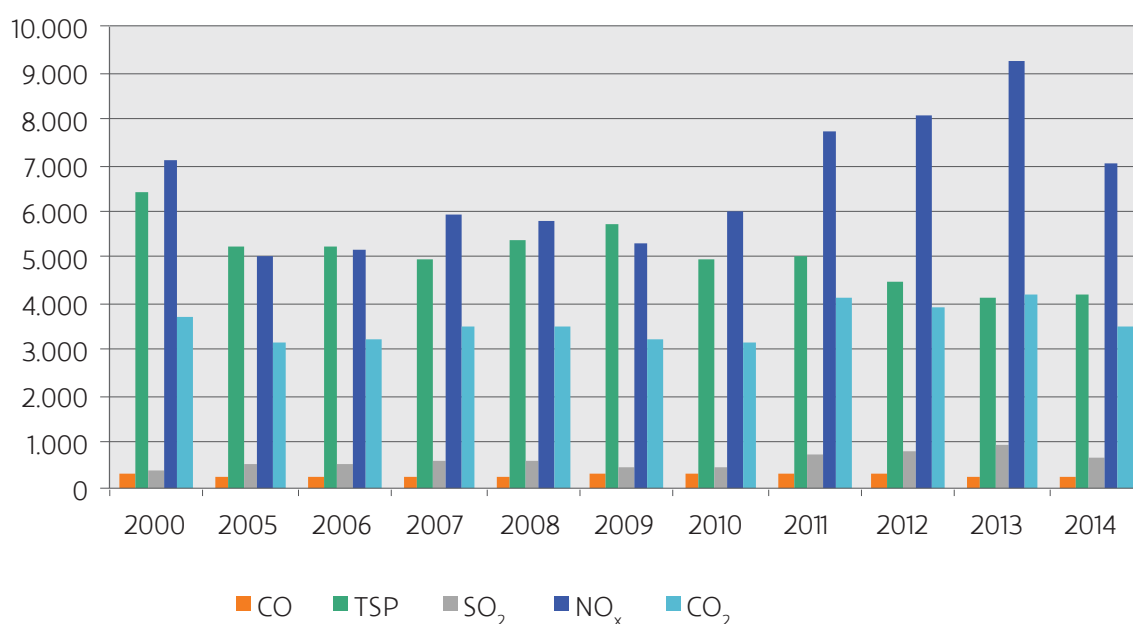
Vooral de sterke toename van de NMVOS- en CH₄-emissies in 2013 valt op. Tot en met 2012 werd op de luchthaven van Deurne-Antwerpen gevlogen met de zuinige Fokker 50 (F50) vliegtuigen (het type waar

CityJet zo goed als uitsluitend mee vloog). Uit de detailbestanden met vliegtuigbewegingen 2013 blijkt dat een derde van de lijnvluchten en een groter aandeel van de charters niet meer met F50 gevlogen wordt, maar met andere vliegtuigen die hogere emissiefactoren hebben voor NMVOS en CH₄. Door het wegvallen van de lijnvluchten naar Manchester in 2014 komen de emissies terug op het niveau van voorheen.

De evolutie van de emissie door het binnenlands vliegtuigverkeer is stijgend. Het aantal lokale vluchten steeg in 2014. Het aantal trainingsvluchten neemt met 14% toe. In figuur 12 worden de totale emissies door landing en take-off van het vliegtuigverkeer in Deurne-Antwerpen weergegeven.

Figuur 12: Evolutie van de CO-, TSP-, SO₂-, NO_x (NO₂)- en CO₂-emissies (kg, ton) door het vliegtuigverkeer (LTO) in Deurne-Antwerpen

kg (CO₂, CO ton)



Oostende

In het statistisch jaarboek publiceert de luchthaven het aantal bewegingen voor de verschillende vluchttypen. De verschillende vluchttypen zijn: geregelde vluchten, zakenvluchten, chartervluchten, vracht/geomengd, touringvluchten, diverse, lokale en trainingsvluchten.

De luchthaven heeft de mogelijkheid om detailbestanden te maken met vliegtuigbewegingen per vliegtuigtype vanaf 2000.

Aan de hand van detailbestanden met vliegtuigbewegingen op de luchthaven werd in 2014 een analyse gemaakt van de vliegtuigtypes per vluchttype. Die vliegtuigtypes werden gelinkt aan referentievliegtuigen waarvoor emissiefactoren beschikbaar zijn in het *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook*. Het detailbestand bevat ook informatie over herkomst en bestemming van de vluchten zodat er een onderscheid kan gemaakt worden in LTO binnenlandse vluchten en LTO internationale luchtvaart.

Tabel 57: Evolutie van de CO ₂ -, TSP-, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NMVOS-, CO ₂ - en CH ₄ -emissies (ton/jaar) door de binnenlandse vluchten (LTO) in Oostende														
jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	104	100	3	100	0,205	100	2	100	5	100	1.022	100	0,501	100
2001	99	95	3	90	0,176	86	1	87	4	90	916	90	0,449	90
2002	102	98	3	88	0,174	85	1	86	4	90	914	89	0,451	90
2003	98	94	3	79	0,157	76	1	77	4	84	846	83	0,419	84
2004	84	80	2	71	0,147	72	1	72	3	75	776	76	0,376	75
2005	57	55	2	52	0,139	68	1	67	3	63	678	66	0,315	63
2006	84	80	2	53	0,157	77	1	81	4	79	965	94	0,397	79
2007	92	88	2	56	0,133	65	1	68	3	75	790	77	0,373	75
2008	107	103	2	75	0,085	42	0,806	50	3	64	718	70	0,318	64
2009	133	128	3	86	0,132	64	1	68	4	85	857	84	0,428	85
2010	176	169	3	87	0,158	77	1	83	5	109	1.084	106	0,545	109
2011	182	175	3	89	0,257	125	2	119	6	141	1.271	124	0,704	141
2012	126	121	2	64	0,169	82	1	79	4	95	858	84	0,478	95
2013	118	113	2	57	0,171	83	1	79	4	93	834	82	0,468	93
2014	132	126	2	65	0,092	45	0,896	56	3	76	924	90	0,379	76

Tabel 58: Evolutie van de CO ₂ -, TSP-, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ - en N ₂ O-emissies (ton/jaar) door de internationale luchtvaart (LTO) in Oostende																
jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	129	100	0,934	100	5	100	77	100	41	100	16.371	100	5	100	0,476	100
2001	110	85	0,794	85	4	85	65	85	35	84	13.873	85	4	84	0,403	85
2002	83	65	0,686	73	3	60	46	59	25	60	9.828	60	3	60	0,285	60
2003	127	99	0,968	104	5	96	73	96	39	96	15.753	96	4	96	0,461	97
2004	105	82	0,833	89	4	78	59	78	33	79	12.846	78	4	79	0,375	79
2005	92	72	0,705	76	4	73	55	71	29	71	11.933	73	3	71	0,352	74
2006	104	81	0,828	89	4	79	59	77	32	77	12.814	78	4	77	0,363	76
2007	107	83	0,813	87	4	83	62	81	31	76	13.441	82	3	76	0,400	84
2008	114	88	0,715	77	4	77	53	69	45	109	11.984	73	5	110	0,329	69
2009	91	71	0,745	80	3	66	47	61	29	70	10.309	63	3	70	0,304	64
2010	84	65	0,773	83	3	58	41	54	25	60	9.208	56	3	61	0,272	57
2011	66	51	0,686	73	2	49	36	47	14	35	7.731	47	2	35	0,241	51
2012	60	47	0,631	68	2	49	35	46	13	31	7.602	46	1	32	0,240	50
2013	53	41	0,572	61	2	45	32	42	10	25	7.061	43	1	26	0,226	47
2014	37	29	0,498	53	1	30	19	25	6	14	4.856	30	0,675	15	0,168	35

Zoals uit figuur 13 blijkt dalen de totale emissies van bijna alle luchtverontreinigende stoffen.

Het aantal vliegtuigbewegingen internationaal daalt ten opzichte van 2013. Dat komt vooral door het vertrek van een afhandelaar van vracht op de luchthaven in 2014, waardoor het aantal vluchten voor vracht-

[illegible]

De daling van de emissies in het internationale segment weegt zwaarder door dan de stijging bij de binnenlandse vluchten. Daardoor dalen de totale emissies in 2014 hoewel het aantal bewegingen stijgt.

In 2011 wordt de luchthaven weer een belangrijker knooppunt voor het verplaatsen van vracht.

In 2014 waren er op de luchthaven 225483 bewegingen (exclusief militaire vluchten) tegenover 211232 in 2013, wat een stijging betekent van 7%. Ook de emissies vertonen een stijging.

jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	2.230	100	31	100	131	100	1.621	100	499	100	436.446	100	76	100	14	100
2001	2.080	93	29	93	122	93	1.502	93	474	95	405.023	93	71	94	13	93
2002	1.791	80	24	78	102	77	1.244	77	452	90	330.445	76	63	83	10	74
2003	1.796	81	23	76	105	80	1.291	80	435	87	337.283	77	61	81	11	75
2004	1.797	81	23	77	108	82	1.336	82	406	81	348.513	80	60	79	11	79
2005	1.794	80	24	77	107	82	1.330	82	402	81	348.300	80	59	78	11	79
2006	1.790	80	24	77	107	82	1.325	82	398	80	348.578	80	59	78	11	79
2007	1.875	84	25	81	113	86	1.399	86	413	83	366.362	84	62	81	12	83
2008	1.782	80	24	79	107	81	1.323	82	383	77	352.269	81	59	78	11	81
2009	1.554	70	21	70	94	71	1.160	72	324	65	312.479	72	51	68	10	72
2010	1.526	68	21	68	94	72	1.170	72	301	60	312.633	72	49	65	10	73
2011	1.590	71	22	71	98	75	1.220	75	313	63	326.201	75	51	67	11	76
2012	1.529	69	21	68	95	72	1.181	73	300	60	314.589	72	49	65	10	73
2013	1.502	67	20	66	96	73	1.052	65	368	74	280.482	64	52	69	9	63
2014	1.567	70	22	70	100	76	1.087	67	382	76	294.123	67	55	73	9	66

Kortrijk-Wevelgem

Het detailbestand met vliegtuigbewegingen bevat ook informatie over de herkomst en bestemming van de vluchten, zodat er een onderscheid kan gemaakt worden in LTO binnenlandse vluchten en LTO internationale luchtvaart.

In 2014 is er een stijging van 11% van het totaal aantal vliegtuigbewegingen. Door het ontbreken van een detailbestand met vliegtuigbewegingen over het jaar 2014 worden de emissies op de luchthaven in 2014 berekend met een stijging van 11% op de emissies van 2013.

Het almaar toenemend helikopterverkeer op de luchthaven zorgt voor stijgende emissies, vooral voor de vluchtige organische stoffen en NO_x. Helikopters hebben immers een hogere uitstoot in vergelijking met de andere vliegtuigtypen gebruikt op de luchthaven.

jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	93	100	3	100	0,138	100	1	100	3	100	736	100	0,371	100	0,001	100
2001	93	100	3	100	0,137	100	1	100	3	100	734	100	0,370	100	0,001	100
2002	77	83	3	83	0,114	83	1	83	3	83	612	83	0,309	83	0,001	83
2003	78	84	3	84	0,115	84	1	84	3	84	616	84	0,311	84	0,001	84
2004	78	84	2	74	0,102	74	0,830	67	3	83	607	82	0,308	83	0,001	68
2005	78	84	2	74	0,101	73	0,825	67	3	82	603	82	0,306	82	0,001	68
2006	78	84	2	78	0,132	96	0,989	80	3	97	697	95	0,360	97	0,001	60
2007	80	86	2	80	0,136	98	1	82	3	99	713	97	0,369	99	0,001	61
2008	83	89	2	81	0,248	180	2	150	5	146	1.101	149	0,541	146	0,002	251
2009	96	103	3	87	0,282	205	2	169	6	165	1.193	162	0,613	165	0,002	182
2010	95	102	3	84	0,324	235	2	201	6	171	1.292	175	0,635	171	0,001	116
2011	98	105	3	85	0,461	335	4	286	7	220	1.719	234	0,815	220	0,001	127
2012	98	105	3	87	0,467	339	4	295	7	220	1.728	235	0,816	220	0,001	173
2013	92	99	3	92	0,386	280	3	246	6	188	1.458	198	0,698	188	0,002	203
2014	102	110	3	102	0,430	312	3	274	7	209	1.623	220	0,777	209	0,002	226

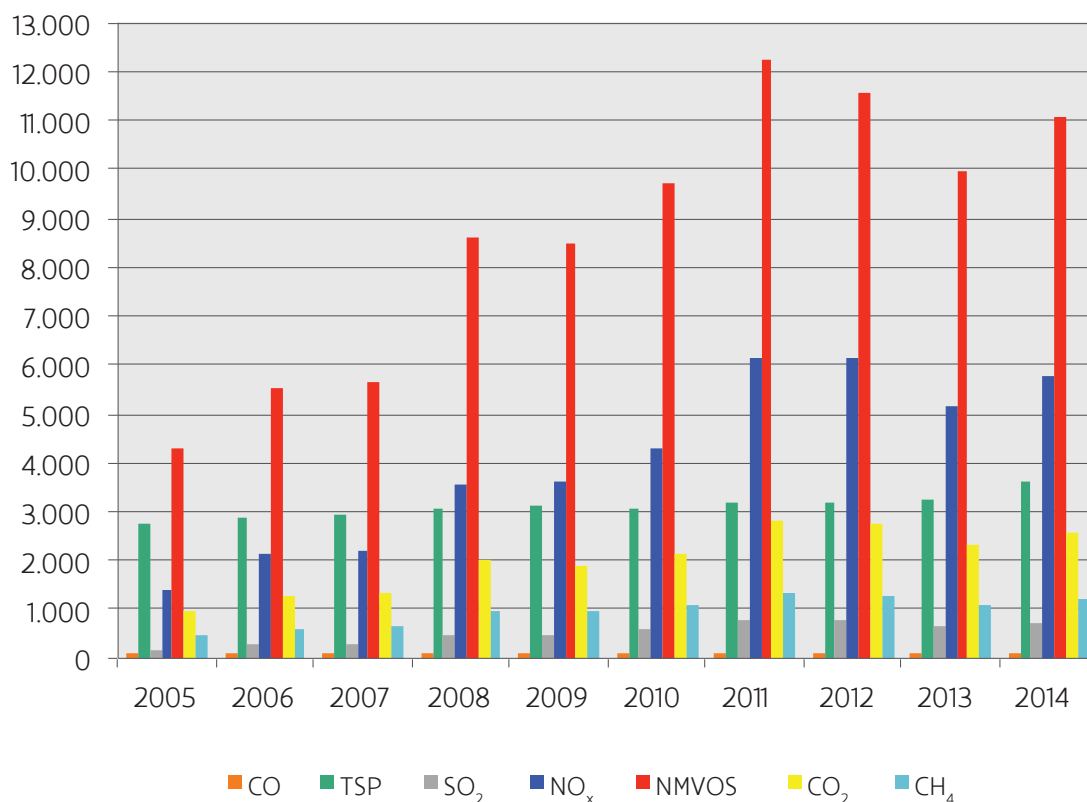
jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	24	100	0,634	100	0,120	100	0,854	100	2	100	490	100	0,217	100	0,003	100
2001	24	100	0,631	100	0,119	100	0,851	100	2	100	489	100	0,216	100	0,003	100
2002	20	83	0,527	83	0,099	83	0,710	83	2	83	408	83	0,180	83	0,002	83
2003	20	84	0,530	84	0,100	84	0,714	84	2	84	410	84	0,181	84	0,003	84
2004	20	85	0,471	74	0,085	71	0,607	71	2	79	357	73	0,172	79	0,001	38
2005	20	84	0,469	74	0,085	71	0,603	71	2	79	355	72	0,171	79	0,001	38
2006	18	74	0,504	80	0,135	113	1	133	2	118	589	120	0,255	118	0,002	64
2007	18	76	0,516	81	0,138	115	1	136	2	120	603	123	0,261	121	0,002	65
2008	22	92	0,562	89	0,230	192	2	202	4	191	894	182	0,414	191	0,003	98
2009	20	83	0,468	74	0,202	169	2	182	3	152	712	145	0,330	152	0,003	90
2010	23	96	0,483	76	0,245	205	2	214	4	205	833	170	0,446	206	0,006	184
2011	25	104	0,561	89	0,326	272	3	309	5	251	1.101	225	0,545	251	0,008	254
2012	22	92	0,530	84	0,296	248	2	293	4	217	1.021	208	0,472	218	0,006	213
2013	19	77	0,443	70	0,253	212	2	249	4	187	856	175	0,407	188	0,005	177
2014	21	86	0,494	78	0,282	235	2	278	4	208	952	194	0,453	209	0,006	197

Deel I • Emissies per sector • 3. Emissies door het verkeer • 85

In figuur 14 worden de totale emissies door landing en take-off van het vliegtuigverkeer in Kortrijk-Wevelgem weergegeven.

Figuur 14: Evolutie van de CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, CO₂- en CH₄-emissies (kg, ton) door het vliegtuigverkeer (LTO) in Kortrijk-Wevelgem

kg (CO en CO₂ ton)



Militaire luchthavens

Het aantal militaire vluchten in Brussel (Melsbroek) voor 2000-2014 wordt meegedeeld door Brussels Airport. In 2014 is er een stijging van 11% in het aantal militaire vluchten ten opzichte van 2013.

Voor Koksijde, Kleine-Brogel en Brasschaat wordt de tijdreeks 1999-2013 berekend op basis van de vliegtuigbewegingen in 1998 in combinatie met de evolutie van het brandstofverbruik. De Energiebalans Vlaanderen publiceert jaarlijks het brandstofverbruik door de militaire luchtvaart. Het brandstofverbruik door militaire vliegtuigen is gedaald in 2013. Voor 2014 is het brandstofverbruik nog niet beschikbaar, dus werd 2014 voorlopig gelijkgesteld aan 2013.

Tabel 62 toont dat de emissies in 2013 het laagste punt hebben bereikt sinds 2000. Door de stijging van het aantal militaire vluchten in Melsbroek stijgen ook de emissies in 2014.

Tabel 62: Evolutie van de CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, CO₂-, CH₄- en N₂O-emissies (ton/jaar) door de militaire luchtvaart in Vlaanderen

jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	287	100	6	100	12	100	133	100	42	100	36.981	100	5	100	0,236	100
2001	306	107	6	107	13	108	142	107	44	106	39.858	108	6	108	0,275	117
2002	304	106	6	106	13	108	142	107	43	104	40.095	108	6	108	0,304	129
2003	306	107	6	107	13	110	144	108	44	105	40.553	110	6	109	0,313	133
2004	260	91	5	91	11	94	123	93	37	89	34.744	94	5	94	0,281	119
2005	256	89	5	90	11	92	121	91	36	87	34.011	92	5	92	0,268	114
2006	257	89	5	90	11	92	121	91	37	88	34.156	92	5	92	0,271	115
2007	231	80	5	81	10	84	110	83	33	78	31.136	84	5	84	0,263	111
2008	242	84	5	85	10	87	114	86	34	82	32.353	87	5	87	0,263	112
2009	230	80	5	81	10	85	110	83	32	77	31.328	85	5	84	0,282	120
2010	197	69	4	70	9	75	96	72	27	65	27.680	75	4	74	0,284	120
2011	199	69	4	70	9	73	95	72	28	67	27.103	73	4	73	0,242	103
2012	198	69	4	69	8	72	94	71	28	67	26.588	72	4	72	0,224	95
2013	171	60	3	61	7	64	82	62	24	57	23.564	64	3	63	0,221	94
2014*	173	60	4	62	8	65	84	64	24	58	24.248	66	4	65	0,245	104

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Totaal emissies door vliegtuigverkeer: LTO-cyclus

De LTO-emissies door vliegtuigen met vertrek of aankomst in een Vlaamse luchthaven en met aankomst of vertrek in België worden weergegeven in tabel 63.

LTO-emissies door de internationale luchtvaart zijn terug te vinden in tabel 64.

In tabel 65 en figuur 15 worden de totale CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, CO₂-, CH₄- en N₂O-emissies weergegeven door landing en take-off van vliegtuigen in Vlaanderen. De emissies zijn de som van het binnenlands en het internationaal vliegtuigverkeer.

In 2014 was er een lichte stijging van de emissies ten opzichte van 2013.

Tabel 63: Evolutie van de CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, CO₂-, CH₄- en N₂O-emissies (ton/jaar) door het binnenlands vliegtuigverkeer (LTO) in Vlaanderen

jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	473	100	11	100	0,436	100	4	100	13	100	2.797	100	1	100	0,001	100
2001	489	103	11	100	0,406	93	3	94	13	99	2.740	98	1	99	0,001	100
2002	469	99	11	95	0,389	89	3	90	13	95	2.626	94	1	95	0,001	83
2003	459	97	10	90	0,372	85	3	86	12	92	2.540	91	1	92	0,001	84
2004	387	82	9	79	0,337	77	3	75	11	81	2.277	81	1	81	0,001	68
2005	344	73	8	71	0,328	75	3	72	10	75	2.136	76	1	75	0,001	68
2006	381	81	8	72	0,381	87	3	84	11	86	2.547	91	1	86	0,001	60
2007	360	76	8	69	0,367	84	3	79	11	82	2.332	83	1	82	0,001	61
2008	399	84	9	79	0,436	100	3	95	12	92	2.714	97	1	92	0,002	251
2009	481	102	10	89	0,494	113	4	107	14	107	2.985	107	2	107	0,002	182
2010	505	107	9	81	0,554	127	4	121	15	114	3.230	115	2	114	0,001	116
2011	548	116	9	82	0,804	185	6	168	19	143	3.968	142	2	143	0,001	127
2012	450	95	8	72	0,743	171	6	160	17	124	3.519	126	2	124	0,001	173
2013	384	81	8	69	0,645	148	5	139	14	107	3.052	109	2	107	0,002	203
2014*	449	95	8	75	0,635	146	5	144	15	114	3.473	124	2	114	0,002	226

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 64: Evolutie van de CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, CO₂-, CH₄- en N₂O-emissies (ton/jaar) door het internationaal vliegtuigverkeer (LTO) in Vlaanderen

jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	2.438	100	34	100	137	100	1.704	100	548	100	455.979	100	81	100	14	100
2001	2.267	93	31	93	126	92	1.573	92	516	94	421.846	93	76	94	13	92
2002	1.949	80	26	78	105	77	1.295	76	483	88	342.696	75	67	82	11	73
2003	1.999	82	26	77	110	80	1.369	80	482	88	355.308	78	67	82	11	76
2004	1.976	81	26	77	112	82	1.400	82	447	82	363.896	80	64	79	11	79
2005	1.959	80	26	77	111	82	1.389	81	441	80	362.875	80	64	78	11	79
2006	1.968	81	26	78	111	82	1.389	82	440	80	364.294	80	64	79	11	79
2007	2.059	84	27	81	118	86	1.468	86	455	83	383.091	84	66	82	12	83
2008	1.981	81	27	80	111	82	1.383	81	440	80	367.768	81	65	80	12	80
2009	1.720	71	24	71	98	71	1.213	71	362	66	325.793	71	56	69	10	72
2010	1.688	69	23	70	98	71	1.218	71	336	61	324.999	71	53	65	10	72
2011	1.743	71	24	72	102	74	1.266	74	343	63	338.164	74	54	67	11	75
2012	1.669	68	23	69	98	72	1.226	72	328	60	326.203	72	52	64	10	73
2013	1.637	67	22	66	99	72	1.094	64	405	74	291.813	64	57	70	9	63
2014*	1.674	69	24	70	102	75	1.114	65	401	73	302.525	66	57	71	9	65

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

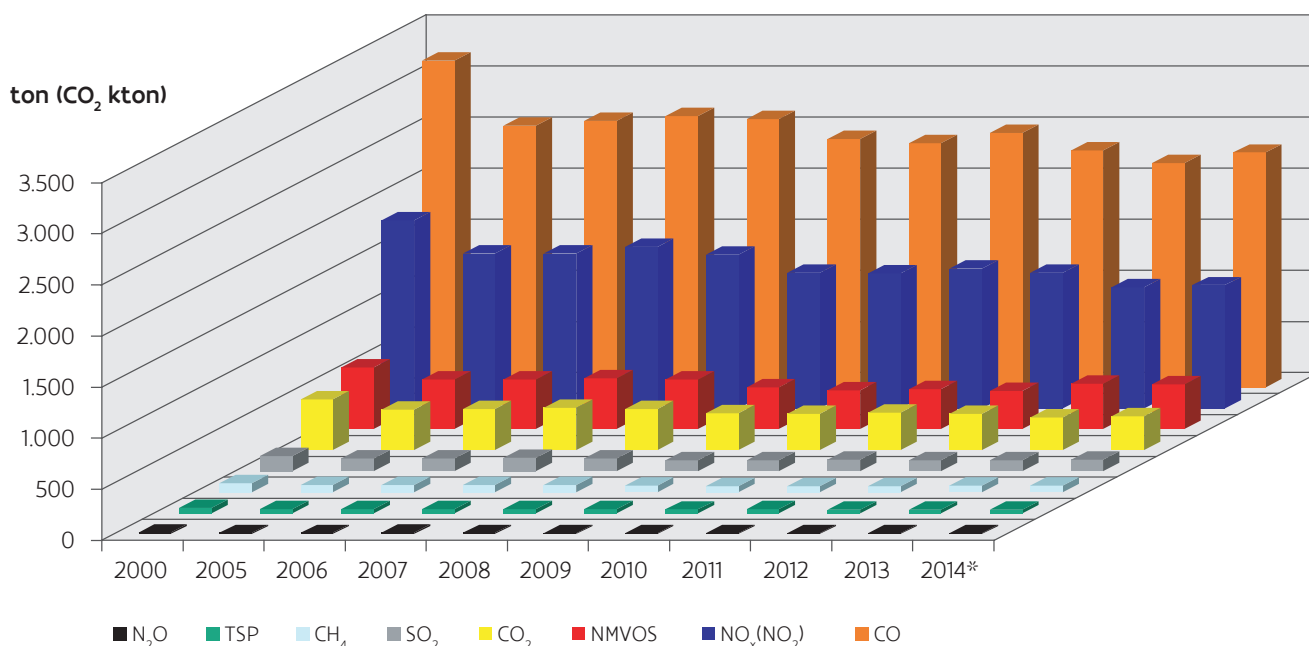
Tabel 65: Evolutie van de CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, CO₂-, CH₄- en N₂O-emissies (ton/jaar) door het vliegtuigverkeer (LTO) in Vlaanderen

jaar	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	3.198	100	51	100	149	100	1.841	100	603	100	495.757	100	88	100	15	100
2001	3.062	96	49	96	139	94	1.719	93	573	95	464.444	94	83	95	14	93
2002	2.722	85	43	85	118	79	1.441	78	540	89	385.417	78	74	84	11	74
2003	2.764	86	42	83	123	83	1.516	82	538	89	398.401	80	74	84	11	77
2004	2.623	82	40	79	123	83	1.526	83	495	82	400.917	81	70	80	12	80
2005	2.559	80	39	77	123	82	1.512	82	487	81	399.023	80	70	79	12	79
2006	2.606	81	40	78	123	82	1.513	82	488	81	400.997	81	70	80	12	80
2007	2.651	83	40	79	128	86	1.581	86	499	83	416.560	84	72	82	12	84
2008	2.622	82	41	80	122	82	1.501	82	487	81	402.835	81	71	81	12	81
2009	2.430	76	39	76	108	73	1.327	72	409	68	360.106	73	62	70	11	73
2010	2.390	75	36	72	107	72	1.319	72	378	63	355.909	72	59	67	11	73
2011	2.490	78	38	74	111	75	1.367	74	390	65	369.235	74	61	69	11	76
2012	2.316	72	35	69	107	72	1.325	72	372	61	356.310	72	58	66	11	73
2013	2.193	69	33	66	107	72	1.182	64	443	73	318.428	64	62	70	9	63
2014*	2.297	72	35	70	110	74	1.204	65	441	73	330.246	67	63	71	10	66

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 15: Evolutie van de N₂O-, TSP-, CH₄-, SO₂-, CO₂-, NMVOS-, NO_x(NO₂)- en CO-emissies (ton, kton) door het vliegtuigverkeer (LTO) in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

3.2.2 Emissies door vliegtuigverkeer: cruise

De emissies door cruise zijn de emissies boven België ten gevolge van vluchten die vertrekken of aankomen op een luchthaven gelegen in Vlaanderen. Het zijn de emissies die plaatsvinden vanaf een hoogte van 915 m na de landing en take-off (zie figuur 11 onder hoofdstuk 3.2.).

Om de emissies door cruise te kunnen inschatten wordt gebruik gemaakt van databestanden van Belgocontrol. Die bestanden bevatten een overzicht van alle vliegtuigbewegingen boven België en zijn beschikbaar vanaf 2000 tot heden. De bewegingen werden geselecteerd van vliegtuigen die landen of opstijgen in Vlaanderen en een vluchthoogte bereiken boven België van minstens 915 m. Enkel de afstand gevlogen boven België wordt in rekening gebracht om de emissies te berekenen.

Aan de hand van emissiefactoren uit *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (2009)* werd een typisch verbruik per km en gemiddelde emissiefactoren per km bepaald aan de hand van lineaire regressie. Aangezien de bestanden het vliegtuigtype vermelden bij elke beweging, kon een indeling gemaakt worden van vliegtuigtypes in vliegtuigcategorieën waarvoor emissiefactoren beschikbaar zijn.

Tabel 66 toont dat de emissies door cruise boven Vlaanderen gedaald zijn in 2013. Na analyse van de Belgocontrol databank over 2014 blijkt dat de totale afstand afgelegd boven België ten gevolge van vluchten die vertrekken of aankomen in Vlaanderen groter is dan in 2013.

Tabel 66: Evolutie van de CO-, NO_x (NO₂)-, NMVOS- en CO₂-emissies (ton, kton/jaar) door het vliegtuigverkeer (cruise) in Vlaanderen

jaar	CO		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂	
	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%
2000	168	100	2.813	100	43	100	573	100
2001	157	93	2.704	96	41	96	547	95
2002	91	54	954	34	30	69	277	48
2003	89	53	955	34	28	66	269	47
2004	87	52	969	34	29	67	269	47
2005	87	52	991	35	28	66	274	48
2006	96	57	1.105	39	32	74	305	53
2007	101	60	1.190	42	33	77	325	57
2008	96	57	1.177	42	32	75	320	56
2009	89	53	1.031	37	30	69	287	50
2010	84	50	975	35	30	70	274	48
2011	86	51	1.022	36	32	73	285	50
2012	84	50	1.003	36	31	73	272	47
2013	80	48	962	34	30	71	258	45
2014	86	51	1.050	37	31	72	282	49

stand van zaken: 30 september 2015

3.2.3 Emissies door vliegtuigverkeer: overvluchten

Niet alleen vliegtuigen die landen of opstijgen op de luchthavens in Vlaanderen veroorzaken emissies, ook overvliegend vliegtuigverkeer boven Vlaanderen draagt bij tot de luchtverontreiniging.

Om de emissies door overvluchten te kunnen inschatten wordt gebruik gemaakt van databestanden van Belgocontrol. Die bestanden bevatten een overzicht van alle vliegtuigbewegingen boven België en zijn beschikbaar vanaf 2000 tot heden. De bewegingen van vliegtuigen die niet landen of opstijgen in België werden geselecteerd. De emissies werden berekend volgens de afstand die de toestellen afleggen in het Belgisch luchtruim, waarvan 50% toegekend werd aan Vlaanderen.

Aan de hand van de emissiefactoren uit *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (2009)* werden een typisch verbruik per km en gemiddelde emissiefactoren per km bepaald aan de hand van lineaire regressie. Aangezien de bestanden het vliegtuigtype vermelden bij elke beweging kon een indeling gemaakt worden van vliegtuigtypes in vliegtuigcategorieën waarvoor emissiefactoren beschikbaar zijn.

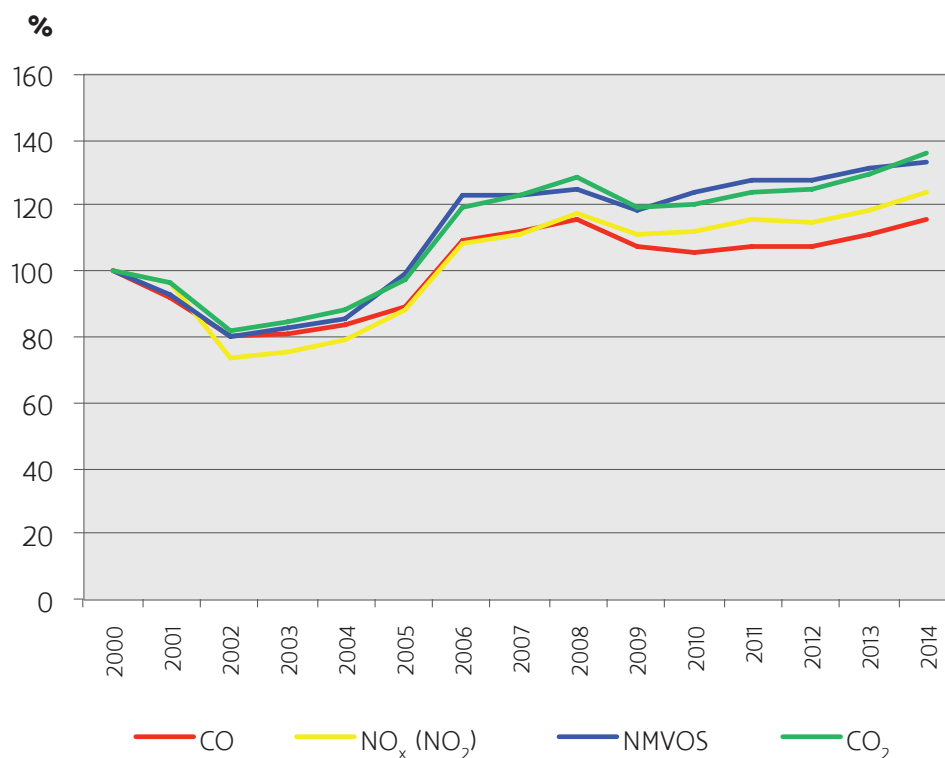
In tabel 67 worden de emissies door overvluchten weergegeven. Door het toenemend aantal overvluchten stijgen ook de emissies vanaf 2003. In 2009 was er een daling van het aantal vliegtuigbewegingen als gevolg van de wereldwijde economische crisis. De procentuele evolutie van de emissies door overvluchten wordt voorgesteld in figuur 16.

Tabel 67: Evolutie van de CO-, NO_x(NO₂)-, NMVOS- en CO₂-emissies (ton, kton/jaar) door het vliegtuigverkeer (overvluchten) boven Vlaanderen

jaar	CO		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CO ₂	
	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%
2000	195	100	2706	100	63	100	603	100
2001	180	92	2615	97	58	93	582	97
2002	156	80	1980	73	50	80	493	82
2003	158	81	2041	75	52	83	509	84
2004	163	84	2153	80	54	86	533	88
2005	173	89	2386	88	62	99	585	97
2006	213	109	2927	108	77	123	722	120
2007	218	112	3000	111	77	123	740	123
2008	225	116	3184	118	78	125	775	129
2009	210	108	2999	111	75	119	720	120
2010	206	106	3023	112	78	124	724	120
2011	210	108	3141	116	80	128	750	124
2012	210	108	3117	115	80	128	751	125
2013	217	112	3218	119	83	131	780	129
2014	225	115	3366	124	84	133	818	136

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 16: Evolutie (%) van de CO-, NO_x(NO₂)-, NMVOS- en CO₂-emissies door het vliegtuigverkeer (overvluchten) in Vlaanderen



3.2.4 Emissies door vliegtuigverkeer: totaal emissies CO, NO_x(NO₂), NMVOS en CO₂

In tabel 68 worden de emissies door LTO, cruise en overvluchten samengevat voor CO, NO_x(NO₂), NMVOS en CO₂.

Tabel 68: Evolutie van de CO-, NO _x (NO ₂)-, NMVOS- en CO ₂ -emissies (ton, kton/jaar) door LTO, cruise en overvluchten in Vlaanderen												
jaar	CO (ton)			NO _x (NO ₂) (ton)			NMVOS (ton)			CO ₂ (kton)		
	LTO	cruise	over- vluchten	LTO	cruise	over- vluchten	LTO	cruise	over- vluchten	LTO	cruise	over- vluchten
2000	3.198	168	195	1.841	2.813	2.706	603	43	63	496	573	603
2001	3.062	157	180	1.719	2.704	2.615	573	41	58	464	547	582
2002	2.722	91	156	1.441	954	1.980	540	30	50	385	277	493
2003	2.764	89	158	1.516	955	2.041	538	28	52	398	269	509
2004	2.623	87	163	1.526	969	2.153	495	29	54	401	269	533
2005	2.559	87	173	1.512	991	2.386	487	28	62	399	274	585
2006	2.606	96	213	1.513	1.105	2.927	488	32	77	401	305	722
2007	2.651	101	218	1.581	1.190	3.000	499	33	77	417	325	740
2008	2.622	96	225	1.501	1.177	3.184	487	32	78	403	320	775
2009	2.430	89	210	1.327	1.031	2.999	409	30	75	360	287	720
2010	2.390	84	206	1.319	975	3.023	378	30	78	356	274	724
2011	2.490	86	210	1.367	1.022	3.141	390	32	80	369	285	750
2012	2.316	84	210	1.325	1.003	3.117	372	31	80	356	272	751
2013	2.193	80	217	1.182	962	3.218	443	30	83	318	258	780
2014*	2.297	86	225	1.204	1.050	3.366	441	31	84	330	282	818

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

De emissies door het vliegtuigverkeer van en naar luchthavens in Vlaanderen (LTO + cruise) zijn gestegen in 2014 en volgen daarmee de trend van het stijgend aantal vliegtuigbewegingen in Vlaanderen. De emissies door landing en take-off hebben het grootste aandeel in de CO- en NMVOS-emissies. Tijdens de LTO-cyclus wordt er veel meer CO en NMVOS uitgestoten dan tijdens het cruise gedeelte van de vlucht.

3.3 Evolutie van de emissies door het spoorverkeer in Vlaanderen

In dit hoofdstuk worden enkel de uitlaatemissies door spoorverkeer behandeld. Deze emissies werden berekend met het EMMOSS-model versie 3.0. De niet-uitlaatemissies worden niet berekend met het EMMOSS-model. Emissies van TSP, PM₁₀ en PM_{2,5} door slijtage van bovenleidingen, wielen en rails worden vermeld in Deel II.2. De indirecte emissies door elektrische treinen worden hier niet gerapporteerd omdat de totale emissie door elektriciteitsproductie reeds vermeld wordt bij de emissies door de elektriciteitscentrales (zie Deel I.1.2.).

De emissie door baanlocomotieven en motorwagens wordt berekend op basis van bruto tonkilometer, specifiek eindenergieverbruik en emissiefactor.

De bruto tonkilometer, opgesplitst naar passagierstreinen, goederentreinen en HST, zowel diesel als elektrisch, werden tot 2013 aangeleverd door de NMBS-holding. De bruto tonkilometer worden nog verder in detail opgesplitst met behulp van verdeelsleutels per diensttype en treintype.

De data over 2014 die als input moeten dienen in het model worden niet meer ter beschikking gesteld. De activiteiten op de Belgische spoorwegen werden voorheen verdeeld over drie bedrijven: de beheerder van de infrastructuur (Infrabel), de exploitant van de treinen (NMBS) en een overkoepelende holding (NMBS-

Tabel 70: Evolutie van de Cd-, Cr-, Cu-, Ni-, Se- en Zn-emissies (kg/jaar) door dieseltreinen in Vlaanderen

jaar	Cd		Cr		Cu		Ni		Se		Zn	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	0,269	100	1	100	46	100	2	100	0,269	100	27	100
2001	0,233	87	1	87	40	87	2	87	0,233	87	23	87
2002	0,210	78	1	78	36	78	1	78	0,210	78	21	78
2003	0,208	77	1	77	35	77	1	77	0,208	77	21	77
2004	0,207	77	1	77	35	77	1	77	0,207	77	21	77
2005	0,224	83	1	83	38	83	2	83	0,224	83	22	83
2006	0,276	102	1	102	47	102	2	102	0,276	102	28	102
2007	0,309	115	2	115	53	115	2	115	0,309	115	31	115
2008	0,295	109	1	109	50	109	2	109	0,295	109	29	109
2009	0,227	84	1	84	39	84	2	84	0,227	84	23	84
2010	0,216	80	1	80	37	80	2	80	0,216	80	22	80
2011	0,213	79	1	79	36	79	1	79	0,213	79	21	79
2012	0,193	72	0,966	72	33	72	1	72	0,193	72	19	72
2013	0,185	69	0,927	69	32	69	1	69	0,185	69	19	69
2014*	0,185	69	0,927	69	32	69	1	69	0,185	69	19	69

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 71: Evolutie van de PAK- en POP-emissies (kg/jaar) door dieseltreinen in Vlaanderen

jaar	naftaleen		phenan- threen		anthraceen		fluoran- theen		chryseen		benz(a)an- thraceen		benz(a)- pyreen		benz(k)flu- orantheen		benz(ghi)- peryleen		benz(b)flu- orantheen	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	1.173	100	82	100	21	100	22	100	12	100	4	100	3	100	1	100	0,445	100	3	100
2001	998	85	70	85	18	85	19	85	10	85	3	85	2	85	0,947	85	0,379	85	2	85
2002	788	67	55	67	14	67	15	67	8	67	2	67	2	67	0,748	67	0,299	67	2	67
2003	705	60	49	60	13	60	13	60	7	60	2	60	2	60	0,670	60	0,268	60	2	60
2004	603	51	42	51	11	51	11	51	6	51	2	51	2	51	0,573	51	0,229	51	2	51
2005	444	38	31	38	8	38	8	38	4	38	1	38	1	38	0,422	38	0,169	38	1	38
2006	570	49	40	49	10	49	11	49	6	49	2	49	1	49	0,542	49	0,217	49	1	49
2007	660	56	46	56	12	56	12	56	7	56	2	56	2	56	0,627	56	0,251	56	2	56
2008	622	53	44	53	11	53	12	53	6	53	2	53	2	53	0,591	53	0,236	53	2	53
2009	462	39	32	39	8	39	9	39	5	39	1	39	1	39	0,439	39	0,176	39	1	39
2010	417	36	29	36	7	36	8	36	4	36	1	36	1	36	0,396	36	0,158	36	1	36
2011	412	35	29	35	7	35	8	35	4	35	1	35	1	35	0,391	35	0,156	35	1	35
2012	368	31	26	31	7	31	7	31	4	31	1	31	1	31	0,349	31	0,140	31	1	31
2013	338	29	24	29	6	29	6	29	3	29	1	29	1	29	0,321	29	0,128	29	1	29
2014*	338	29	24	29	6	29	6	29	3	29	1	29	1	29	0,321	29	0,128	29	1	29

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Dieseltractie werd in 2013 nog slechts voor 3% van het reizigersverkeer en 14,8% van het goederenverkeer gebruikt (% op basis van bruto tonkilometer). In 2000 was dat nog respectievelijk 5,3% en 38,8%. De diesel locomotieven worden zoveel mogelijk vervangen door types met een lager verontreinigingsniveau die aan de actuele normen inzake emissie en rendement beantwoorden. Die geleidelijke vlootvernieuwing vond plaats in de periode tussen 2000 en 2012.

Ook de samenstelling van de dieselbrandstof evolueerde. Het zwavelgehalte van diesel daalt van 1700 ppm in 1990 tot 50 ppm vanaf 2003 en 10 ppm in 2009, wat zich ook weerspiegelt in de emissies van SO_2 .

De emissies door de binnenvaart werden eveneens berekend met het EMMOSS-model (versie 3.0). Het model berekent het energieverbruik op basis van gedetailleerde gegevens over het aantal afgelegde tonkilometer door binnenvaartschepen per vaarweg. Deze informatie is afkomstig van de waterwegbeheerders De Schiepvaart en Waterwegen en Zeekanaal. Andere parameters in het model zijn: het percentage vaartuigkilometer leegvaart per waterweg, zwavelpercentage in de brandstof, leeftijdsverdeling van de scheepstypes, snelheid van de schepen, afstand (traject) van de vaarweg.

De emissiefactoren van de belangrijkste luchtverontreinigende stoffen zijn afkomstig uit een TNO-rapport [Oonk et al. (2003)]. Vanaf 2007 werden de emissiefactoren afgeleid van de CCNR-normen (Centrale Commissie voor de Rijnvaart).

Tabel 72: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NH ₃ -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O-, benzeen-, formaldehyde- en etheenemissies (ton/jaar) door de binnenvaart in Vlaanderen																												
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		benzeen		formal-dehyde		etheen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	785	100	142	100	135	100	128	100	283	100	3.254	100	0.708	100	172	100	217.308	100	7	100	6	100	3	100	10	100	21	100
2001	793	101	143	101	136	101	129	101	294	104	3.379	104	0.736	104	173	101	225.667	104	7	101	6	104	3	101	10	101	21	101
2002	798	102	143	101	136	101	129	101	304	107	3.492	107	0.760	107	174	101	233.299	107	7	101	6	107	3	101	10	101	21	101
2003	790	101	141	99	134	99	127	99	309	109	3.549	109	0.773	109	171	100	237.129	109	7	100	6	109	3	100	10	100	21	100
2004	796	101	142	100	135	100	128	100	320	113	3.670	113	0.799	113	172	100	245.214	113	7	100	7	113	3	100	10	100	21	100
2005	750	96	134	94	127	94	120	94	311	110	3.564	110	0.776	110	161	94	238.164	110	7	94	6	110	3	94	10	94	19	94
2006	707	90	126	89	120	89	114	89	301	106	3.449	106	0.751	106	151	88	230.495	106	6	88	6	106	3	88	9	88	18	88
2007	698	89	125	88	119	88	113	88	304	107	3.487	107	0.760	107	148	86	233.293	107	6	86	6	107	3	86	9	86	18	86
2008	672	86	121	85	115	85	109	85	150	53	3.424	105	0.752	106	141	82	230.628	106	6	82	6	106	3	82	8	82	17	82
2009	526	67	94	67	90	67	85	67	122	43	2.738	84	0.609	86	108	63	186.752	86	5	63	5	86	2	63	6	63	13	63
2010	585	74	105	74	100	74	94	74	139	49	3.073	94	0.695	98	118	69	213.295	98	5	69	6	98	2	69	7	69	14	69
2011	600	77	107	76	102	76	97	76	1	0.5	3.171	97	0.733	104	119	69	224.929	104	5	69	6	104	2	69	7	69	14	69
2012	568	72	101	71	96	71	91	71	1	0.5	3.001	92	0.712	100	110	64	218.282	100	5	64	6	100	2	64	7	64	13	64
2013	520	66	92	65	87	65	83	65	1	0.5	2.742	84	0.669	94	99	58	205.146	94	4	58	6	94	2	58	6	58	12	58
2014	503	64	88	62	84	62	79	62	1	0.5	2.632	81	0.661	93	93	54	202.860	93	4	54	5	93	2	54	6	54	11	54

[illegible]

Tabel 73: Evolutie van de emissies zware metalen (kg/jaar) door de binnenvaart in Vlaanderen

jaar	Cd		Cr		Cu		Ni		Zn	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	0,708	100	4	100	120	100	5	100	71	100
2001	0,736	104	4	104	125	104	5	104	74	104
2002	0,760	107	4	107	129	107	5	107	76	107
2003	0,773	109	4	109	131	109	5	109	77	109
2004	0,799	113	4	113	136	113	6	113	80	113
2005	0,776	110	4	110	132	110	5	110	78	110
2006	0,751	106	4	106	128	106	5	106	75	106
2007	0,760	107	4	107	129	107	5	107	76	107
2008	0,752	106	4	106	128	106	5	106	75	106
2009	0,609	86	3	86	103	86	4	86	61	86
2010	0,695	98	3	98	118	98	5	98	70	98
2011	0,733	104	4	104	125	104	5	104	73	104
2012	0,712	100	4	100	121	100	5	100	71	100
2013	0,669	94	3	94	114	94	5	94	67	94
2014	0,661	93	3	93	112	93	5	93	66	93

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 74: Evolutie van de PAK- en POP-emissies (kg/jaar) door de binnenvaart in Vlaanderen

jaar	naftaleen		phenanthreen		anthra-ceen		fluoran-theen		chryseen		benz(a)-anthra-ceen		benz(a)-pyreen		benz(k)-fluoran-theen		indeno-(1,2,3-cd)-pyreen		benzo-(g,h,i)-peryleen		benz(b)-fluoran-theen	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	429	100	61	100	5	100	7	100	3	100	1	100	0,983	100	0,411	100	0,0002	100	0,322	100	0,822	100
2001	433	101	61	101	5	101	7	101	3	101	1	101	0,991	101	0,415	101	0,0002	101	0,324	101	0,829	101
2002	434	101	62	101	5	101	7	101	3	101	1	101	0,995	101	0,416	101	0,0002	101	0,326	101	0,832	101
2003	428	100	61	100	5	100	7	100	3	100	1	100	0,982	100	0,411	100	0,0002	100	0,321	100	0,821	100
2004	430	100	61	100	5	100	7	100	3	100	1	100	0,985	100	0,412	100	0,0002	100	0,322	100	0,824	100
2005	402	94	57	94	4	94	7	94	3	94	1	94	0,922	94	0,386	94	0,0002	94	0,302	94	0,771	94
2006	377	88	53	88	4	88	6	88	3	88	0,973	88	0,863	88	0,361	88	0,0002	88	0,283	88	0,722	88
2007	369	86	52	86	4	86	6	86	3	86	0,953	86	0,846	86	0,354	86	0,0002	86	0,277	86	0,707	86
2008	352	82	50	82	4	82	6	82	3	82	0,908	82	0,806	82	0,337	82	0,0001	82	0,264	82	0,674	82
2009	271	63	38	63	3	63	5	63	2	63	0,699	63	0,620	63	0,259	63	0,0001	63	0,203	63	0,519	63
2010	296	69	42	69	3	69	5	69	2	69	0,764	69	0,678	69	0,283	69	0,0001	69	0,222	69	0,567	69
2011	298	69	42	69	3	69	5	69	2	69	0,769	69	0,683	69	0,285	69	0,0001	69	0,223	69	0,571	69
2012	276	64	39	64	3	64	5	64	2	64	0,713	64	0,632	64	0,264	64	0,0001	64	0,207	64	0,529	64
2013	247	58	35	58	3	58	4	58	2	58	0,638	58	0,566	58	0,237	58	0,0001	58	0,185	58	0,473	58
2014	233	54	33	54	3	54	4	54	2	54	0,602	54	0,534	54	0,223	54	0,0001	54	0,175	54	0,446	54

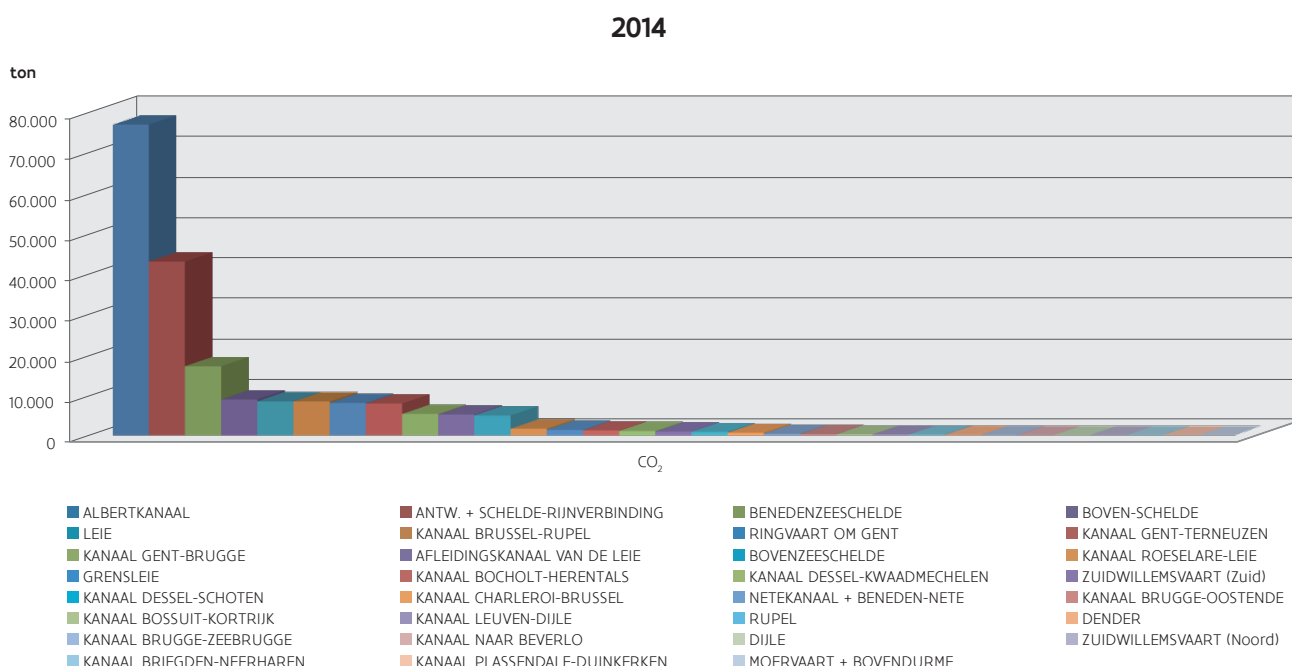
stand van zaken: 30 september 2015

In 2009 vertonen alle emissies van de binnenvaart een sterke daling. Dit is te wijten aan een sterke afname van de trafiek door een gedaalde economische activiteit in 2009. Vanaf het voorjaar 2010 begon de trafiek zich te herstellen. Die trend zette zich voort in 2011. Vanaf 2012 vertonen de tonkilometer een dalende trend. Dit is voor een groot deel te wijten aan het verlies van de ijzererts-, kolen- en staaltrafiek van en naar de omgeving van Charleroi en Luik. Voor 2013 realiseerde de binnenvaart in Vlaanderen 4,4% minder tonkilometer dan in 2012, in 2014 nam het aantal gevaren tonkilometers in Vlaanderen af met 2,3% ten opzichte van 2013 (cijfers Promotie Binnenvaart). Die daling is ook te merken in de emissies.

De emissies van CO₂ en SO₂ zijn een gevolg van de oxidatie van de in de brandstof aanwezige koolstof en zwavel. De emissies van deze stoffen zijn dus volledig afhankelijk van de hoeveelheid brandstof die wordt verbrand, dus ook van het aantal gevaren kilometer. Door implementatie van richtlijn 1999/32/EC daalt het zwavelgehalte in de brandstof gebruikt door de binnenvaart van 2000 ppm in 2007 naar 1000 ppm vanaf 2008. Dit weerspiegelt zich in een halvering van de emissie van SO₂ vanaf 2008. Richtlijn 2009/30/EG bepaalt dat met ingang van 1 januari 2011 het maximaal toegelaten zwavelgehalte 10 mg/kg is. Dit verklaart de opmerkelijke daling van de SO₂-emissie vanaf 2011.

Figuur 17 is een weergave van de CO₂-emissie (2014) per waterweg. Op het Albertkanaal werd in 2014 het grootste aantal tonkilometer gevaren, wat zich ook weerspiegelt in de emissies.

Figuur 17: CO₂-emissie (ton) per waterweg in Vlaanderen (2014)

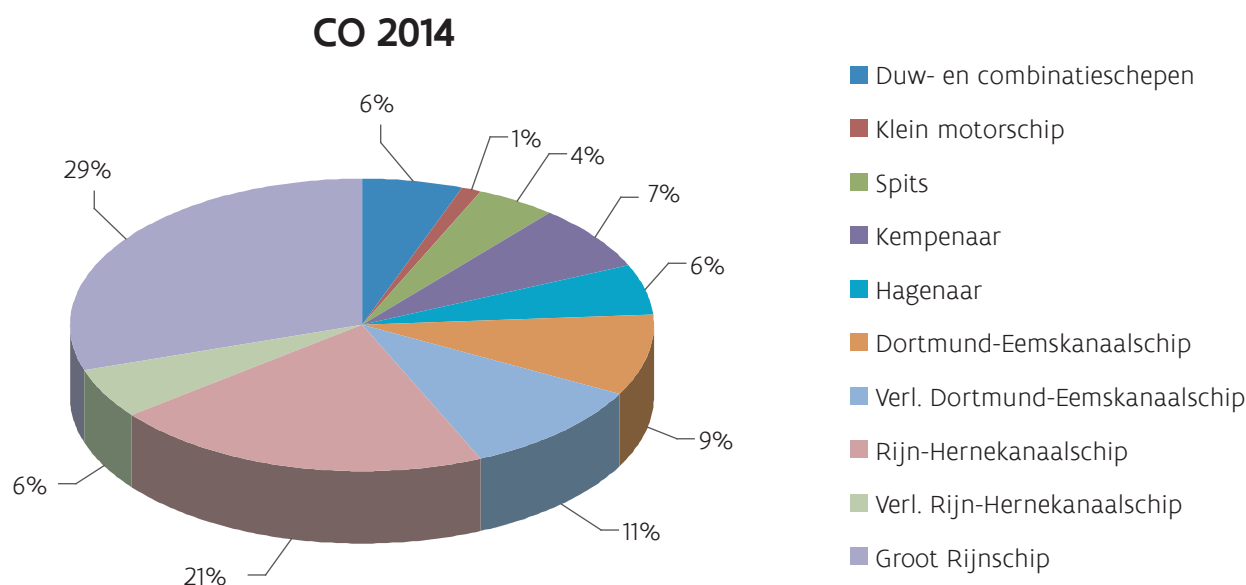


De emissies van NO_x(NO₂), TSP, NMVOS en CO zijn meer afhankelijk van de technische eigenschappen van de motoren. Vanaf 2004 vertonen de emissies van deze luchtverontreinigende stoffen een dalende trend. De evolutie van de emissies loopt niet zozeer gelijk met de trafiekgegevens, maar wel met de evolutie van de motoren. Door een succesvol steunprogramma voor installatie van emissiearme motoren in de binnenvaart vermindert de uitstoot van deze transportsector.

In figuur 18 wordt de CO-emissie weergegeven per scheepstype (2014).

De grootste schepen (Rijn-Hernekanaalschip, Verlengd Rijn-Hernekanaalschip, Groot Rijnschip en de duwen combinatieschepen) emitteren samen meer dan de helft van de emissies.

Figuur 18: Aandeel (%) van de verschillende scheepstypes in de totale CO-emissie door de binnenvaart in Vlaanderen (2014)



3.5 Evolutie van de emissies door de zeescheepvaart in Vlaanderen

De emissies door de zeescheepvaart in Vlaanderen werden berekend met het EMMOSS-model. In de versie 3.0 van het model werd de methodologie om de emissies van bagger- en sleepboten en zandwinning te berekenen herzien. Het model berekent nu ook de emissies van de zeevisserij.

Om een goede analyse te kunnen maken van deze deelsectoren van de zeescheepvaart werden AIS-gegevens aangekocht voor het volledige jaar 2012 voor de scheepstypes dredger, tug en fishing.

Er werden enkel emissies op Belgisch grondgebied berekend, namelijk in Vlaamse havens, op de Schelde bij de haven van Antwerpen en op zee binnen de 12-mijlszone. De emissies buiten deze 12-mijlszone maar binnen het Belgisch Continentaal Plat (BCP) werden ook berekend, maar de activiteit op de internationale Noord-Zuid-zeevaartroute via Het Kanaal (die net binnen het BCP valt) werd niet meegenomen omwille van databeperkingen.

Voor zeevisserij worden enkel de emissies van de Belgische zeevissersvloot meegenomen. Er wordt ook een onderverdeling gemaakt in binnenlandse reizen op Belgisch grondgebied (wanneer de vissersboten vertrekken en aankomen in een Vlaamse haven) en internationale reizen op Belgisch grondgebied (vissersboten die vertrekken en aankomen in het buitenland). De onderverdeling wordt overgenomen uit *'The Belgian Fishing fleet's emissions of CO₂, SO_x, NO_x and other substances'* (F. Goerlandt).

Zeevaartemissies worden gedefinieerd als alle emissies afkomstig van koopvaardij, militaire schepen, sleepboten, baggeractiviteiten en zandwinning op zee en in de haven (militaire schepen zijn inbegrepen in de categorie 'other').

Er werd rekening gehouden met vier verschillende activiteiten: varen op zee, manoeuvreren, liggen aan de kade en liggen in sluis. Laad- en losactiviteiten op het schip liggend aan de kade worden meegerekend; de activiteiten aan wal niet.

Als jaarlijkse input voor de trafiek van de koopvaardij wordt gebruik gemaakt van data van de Vlaamse Havencommissie: het aantal binnengekomen zeeschepen per haven en het maritiem verkeer ingedeeld naar verschijningsvorm van de goederen (laden en lossen van droge massagoederen, vloeibare massagoederen, containers, roll-on-roll-off (ro-ro) en overige stukgoederen). Om de drie jaar is een gedetailleerde activiteitsinvoer noodzakelijk (scheepsbewegingen per haven) om de verdeling naar scheepstype en lengteklasse te kalibreren.

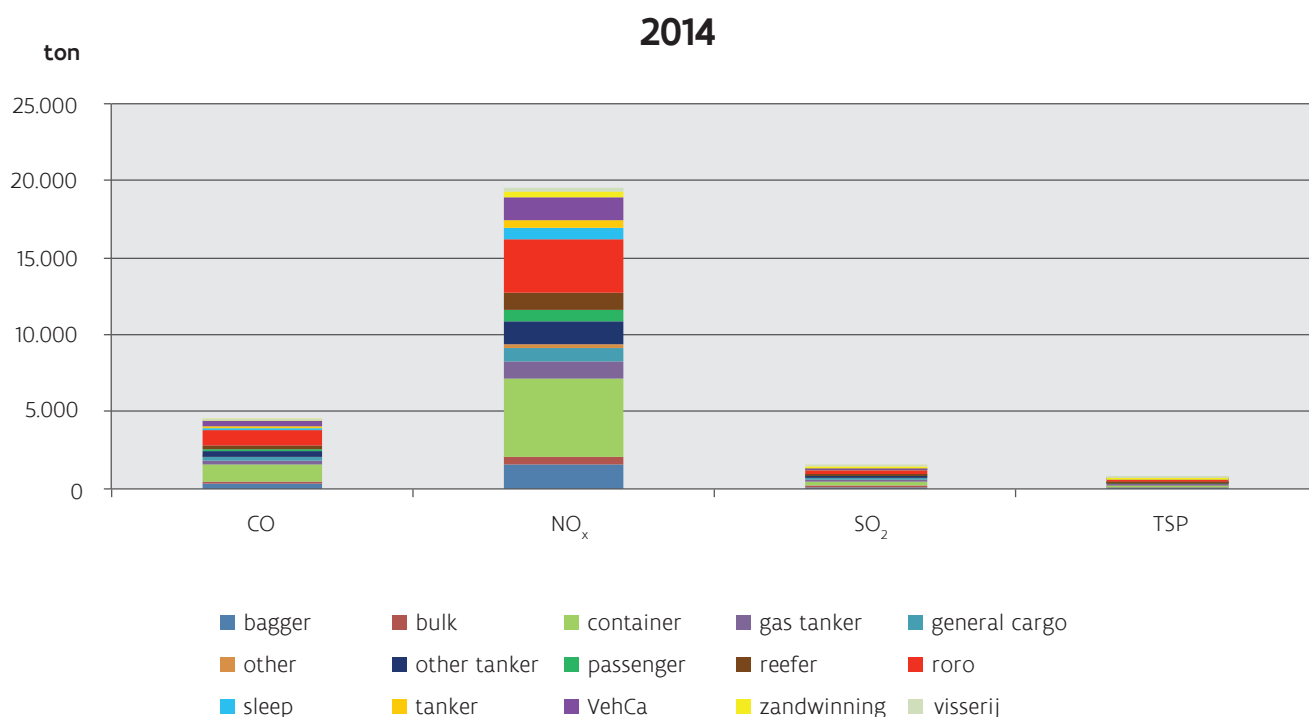
De emissiefactoren voor vluchtige organische stoffen, CO, NO_x en PM gebruikt in het oorspronkelijke model werden geactualiseerd op basis van twee bronnen: de laatste versie van het zeevaart-prognosemodel TNO en de IMO Tier II en Tier III NO_x-limieten zoals vastgelegd in de herziene MARPOL Annex VI.

Dredging International en Jan De Nul Group leveren brandstofhoeveelheden gebruikt bij hun baggeractiviteiten, Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen doet dit voor baggeractiviteiten, sleepboten en vlotkranen, en Smit Towage bezorgt verbruiken voor sleepboten.

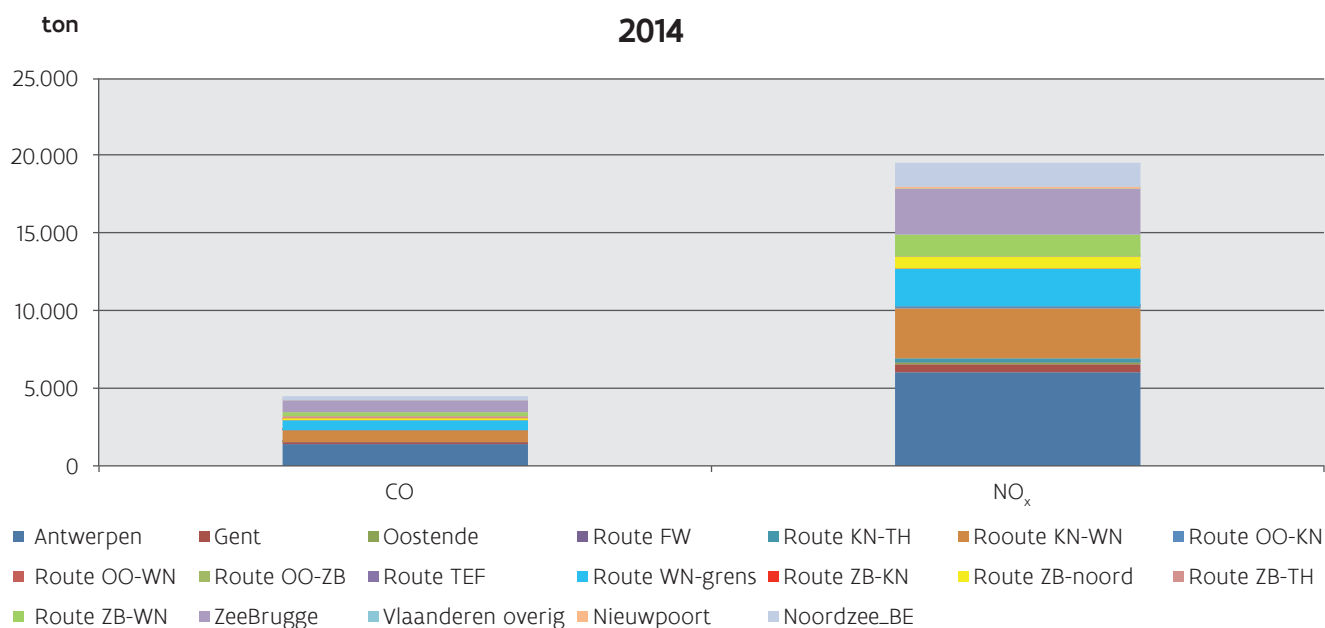
Voor het eerst sinds jaren daalde de maritieme trafiek in de Vlaamse havens in 2009, en dit als gevolg van de financiële en economische crisis. Met uitzondering van het jaar 2012 steeg de totale trafiek in de havens opnieuw vanaf 2010. De stijging in 2013 en 2014 is volledig toe te schrijven aan de haven van Antwerpen. Bij de andere 3 havens is er een daling.

In de rapportering van emissies door zeescheepvaart wordt een onderscheid gemaakt tussen emissies binnenlands en emissies internationaal.

Figuur 19: Totale CO-, NO_x-, SO₂- en TSP-emissies (ton) per scheepstype door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2014)



Figuur 20: Totale CO- en NO_x-emissies (ton) per locatie door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2014)



Tabel 76: Evolutie van de Pb-, As-, Cd-, Cu-, Hg-, Ni-, Se- en Zn-emissies (kg/jaar) door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen

jaar	Pb		As		Cd		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	5	100	4	100	0,523	100	4	100	2	100	103	100	10	100	24	100
2001	5	99	4	100	0,520	99	4	100	2	99	105	102	10	99	24	99
2002	5	97	4	97	0,509	97	4	97	2	97	101	98	10	97	23	97
2003	5	97	4	97	0,506	97	4	97	2	96	101	98	9	97	23	97
2004	5	102	4	113	0,545	104	4	113	2	99	135	131	10	102	25	102
2005	5	102	4	114	0,545	104	4	114	2	98	139	135	10	102	25	101
2006	5	98	4	99	0,515	98	4	99	2	98	104	100	10	98	24	98
2007	6	117	4	118	0,613	117	4	118	3	117	123	119	11	117	28	117
2008	6	122	5	126	0,640	122	5	126	3	120	137	133	12	122	29	121
2009	5	105	4	109	0,554	106	4	109	2	104	119	115	10	105	25	105
2010	6	121	4	94	0,608	116	4	94	3	131	48	46	12	121	30	122
2011	5	107	3	83	0,537	103	3	83	3	115	44	42	10	107	26	108
2012	5	104	3	81	0,522	100	3	81	2	112	43	41	10	104	25	105
2013	6	122	3	92	0,610	117	3	92	3	132	42	41	12	122	30	123
2014	6	114	3	87	0,571	109	3	87	3	123	42	41	11	114	28	115

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 77: Evolutie van de PAK-en POP-emissies (kg/jaar) door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen

jaar	naftaleen		phenan- threen		anthraceen		fluoran- theen		chryseen		benz(a)an- thraceen		benz(a)- pyreen		benz(k)flu- orantheen		benzo- (g,h,i)- peryleen		benz(b)flu- orantheen	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	818	100	60	100	14	100	15	100	8	100	3	100	2	100	0,777	100	0,323	100	2	100
2001	791	97	58	96	14	97	15	97	8	97	2	97	2	97	0,752	97	0,311	96	2	97
2002	773	94	56	94	14	95	14	95	8	95	2	95	2	95	0,734	94	0,304	94	2	95
2003	759	93	55	92	13	93	14	93	8	93	2	93	2	93	0,721	93	0,298	92	2	93
2004	773	95	57	95	14	94	14	95	8	94	2	95	2	95	0,735	95	0,306	95	2	94
2005	767	94	56	94	13	94	14	94	8	94	2	94	2	94	0,729	94	0,303	94	2	94
2006	748	92	54	90	13	92	14	92	7	92	2	92	2	92	0,711	91	0,293	91	2	92
2007	874	107	63	106	15	107	16	107	9	107	3	107	2	107	0,831	107	0,342	106	2	107
2008	878	107	64	106	15	108	16	107	9	108	3	107	2	107	0,834	107	0,344	106	2	108
2009	740	90	54	90	13	91	14	91	7	91	2	91	2	90	0,703	90	0,290	90	2	91
2010	905	111	64	108	16	112	17	111	9	111	3	111	2	111	0,860	111	0,348	108	2	111
2011	777	95	55	92	14	96	14	95	8	96	2	95	2	95	0,738	95	0,299	92	2	96
2012	736	90	52	88	13	91	14	90	7	91	2	90	2	90	0,699	90	0,283	88	2	91
2013	850	104	60	101	15	105	16	104	8	105	3	104	2	104	0,807	104	0,326	101	2	105
2014	771	94	55	92	14	95	14	95	8	95	2	95	2	94	0,732	94	0,296	92	2	95

stand van zaken: 30 september 2015

De emissies van de zeevisserij vertonen een dalende trend omdat de Vlaamse visserijsector alsmaar kleiner wordt. In 2000 waren er nog 125 vissersvaartuigen, eind 2014 nog slechts 77 commerciële vissersvaartuigen. Het totale motorvermogen van de ganse vloot blijft jaar na jaar dalen.

In de koopvaardij zijn er in de periode 2000-2011 nog nooit eerder zo veel goederen getransporteerd over korte afstand op zee. Dat weerspiegelt zich ook in de emissies. In 2009 is er een afname in de trafiek door de economische crisis. Ook in de tweede helft van 2011 werd bijna 9% minder lading behandeld in de vier Vlaamse havens dan in de eerste helft van 2011. In 2012 was er een kleine terugval van de trafiek maar vanaf 2013 is er opnieuw een stijgende trend.

3.5.2 Zeescheepvaart internationaal

De emissies door de zeescheepvaart op Belgisch grondgebied die door Vlaanderen gerapporteerd worden en tot de internationale emissies worden gerekend zijn diegene die ontstaan in havens of onderweg, van alle schepen die reizen tussen een Vlaamse en een niet-Vlaamse haven. De scheepstypes ro-ro en container vertegenwoordigen samen het grootste deel van de emissies, terwijl de emissies over de andere scheepstypes ongeveer evenredig verdeeld zijn.

De emissies door de internationale zeescheepvaart zijn weergegeven in tabellen 78, 79 en 80.

Tabel 78: Evolutie van de CO₂-, TSP-, PM₁₀-, PM_{2,5}-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NH₃-, NMVOS-, CO₂-, CH₄-, N₂O- en benzeenemissies (ton/jaar) door de internationale zeescheepvaart in Vlaanderen

jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		benzeen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	5.510	100	1.089	100	1.035	100	980	100	12.120	100	19.445	100	3	100	1.052	100	896.504	100	44	100	23	100	21	100
2001	5.585	101	1.148	105	1.090	105	1.033	105	12.956	107	20.505	105	3	106	1.063	101	943.631	105	44	101	25	105	21	101
2002	5.617	102	1.172	108	1.114	108	1.055	108	13.295	110	20.934	108	3	108	1.057	101	959.491	107	44	101	25	107	21	101
2003	5.210	95	1.107	102	1.051	102	996	102	12.569	104	19.787	102	3	101	971	92	905.362	101	40	92	24	101	19	92
2004	5.046	92	1.062	97	1.009	97	956	97	11.905	98	19.226	99	2	98	930	88	877.721	98	39	88	23	98	18	88
2005	4.967	90	1.084	100	1.030	100	976	100	12.309	102	19.752	102	3	102	881	84	907.078	101	37	84	24	101	17	84
2006	4.679	85	1.060	97	1.007	97	954	97	12.113	100	19.361	100	3	101	819	78	885.375	99	34	78	23	99	16	78
2007	4.978	90	1.070	98	1.017	98	963	98	10.691	88	20.727	107	3	108	858	82	948.816	106	36	82	25	106	17	82
2008	4.909	89	998	92	948	92	898	92	8.268	68	20.599	106	3	107	837	80	946.050	106	35	80	25	106	17	80
2009	4.128	75	857	79	814	79	771	79	7.158	59	17.592	90	2	93	701	67	819.016	91	29	67	21	91	14	67
2010	4.329	79	732	67	695	67	659	67	3.737	31	18.557	95	3	107	726	69	876.514	98	30	69	23	98	14	69
2011	4.218	77	686	63	651	63	617	63	3.049	25	18.074	93	3	106	701	67	867.339	97	29	67	23	97	14	67
2012	4.057	74	633	58	602	58	570	58	2.378	20	17.342	89	3	103	667	63	847.366	95	28	63	22	95	13	63
2013	3.870	70	578	53	549	53	520	53	1.710	14	16.522	85	3	100	630	60	825.062	92	26	60	22	92	12	60
2014	3.874	70	580	53	551	53	522	53	1.138	9	16.408	84	3	102	622	59	835.287	93	26	59	22	93	12	59

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 79: Evolutie van de Pb-, As-, Cd-, Cu-, Hg-, Ni-, Se- en Zn-emissies (kg/jaar) door de internationale zeescheepvaart in Vlaanderen

jaar	Pb		As		Cd		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	48	100	98	100	7	100	98	100	9	100	5.558	100	95	100	220	100
2001	51	106	106	108	7	107	106	108	9	103	6.026	108	101	106	234	106
2002	52	109	109	111	7	110	109	111	9	104	6.234	112	104	109	239	109
2003	49	103	103	105	7	104	103	105	9	98	5.904	106	98	103	226	103
2004	47	98	96	98	6	98	96	98	9	98	5.476	99	94	98	216	98
2005	48	101	100	102	7	102	100	102	9	101	5.668	102	97	101	223	101
2006	47	100	99	101	7	100	99	101	9	97	5.620	101	95	100	219	100
2007	51	108	108	110	7	109	108	110	9	103	6.174	111	103	108	236	108
2008	52	109	111	113	7	111	111	113	9	100	6.360	114	104	109	238	109
2009	45	94	96	98	6	96	96	98	8	87	5.506	99	90	94	206	94
2010	41	87	73	74	5	82	73	74	10	115	3.900	70	83	87	194	88
2011	41	86	71	73	5	81	71	73	10	114	3.824	69	82	86	192	87
2012	40	84	69	71	5	79	69	71	10	112	3.721	67	80	84	187	85
2013	39	81	66	68	5	76	66	68	10	110	3.545	64	77	81	181	83
2014	39	82	67	69	5	77	67	69	10	111	3.595	65	78	82	184	84

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 80: Evolutie van de PAK- en POP-emissies (kg/jaar) door de internationale zeescheepvaart in Vlaanderen

jaar	naftaleen		phenan- threen		anthraceen		fluoran- theen		chryseën		benz(a)an- thraceen		benz(a)- pyreen		benz(k)flu- orantheen		benzo- (g,h,i)- peryleen		benz(b)flu- orantheen	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	4.314	100	424	100	65	100	77	100	39	100	12	100	10	100	4	100	2	100	10	100
2001	4.255	99	426	100	64	98	76	98	38	98	12	98	10	98	4	99	2	100	10	98
2002	4.169	97	422	99	62	95	74	96	37	96	12	96	10	96	4	97	2	99	9	96
2003	3.808	88	387	91	56	86	68	88	34	87	11	88	9	88	4	88	2	91	9	87
2004	3.776	88	374	88	57	87	67	87	34	87	11	87	9	87	4	88	2	88	9	87
2005	3.578	83	354	84	54	83	64	83	32	83	10	83	9	83	3	83	2	83	8	83
2006	3.271	76	328	77	49	75	58	76	29	75	9	75	8	76	3	76	2	77	7	75
2007	3.347	78	341	80	49	76	59	77	30	77	10	77	8	77	3	78	2	80	7	77
2008	3.175	74	330	78	46	71	56	73	28	72	9	73	8	73	3	74	2	78	7	72
2009	2.654	62	276	65	39	59	47	61	23	60	8	61	6	61	3	62	1	65	6	60
2010	3.358	78	305	72	53	82	61	79	31	80	10	79	8	79	3	78	2	72	8	80
2011	3.253	75	295	69	52	79	59	76	30	78	10	77	8	76	3	75	2	70	8	78
2012	3.095	72	280	66	49	75	56	73	29	74	9	73	8	72	3	72	2	66	7	74
2013	2.950	68	265	63	47	72	53	69	27	71	9	70	7	69	3	68	1	63	7	70
2014	2.909	67	262	62	46	71	53	68	27	70	9	69	7	68	3	67	1	62	7	69

stand van zaken: 30 september 2015

Verbetering van de emissieprestaties van de vloot de jongste jaren heeft een invloed op de emissies die daardoor nagenoeg stabiel blijven of zelfs dalen.

Het zwavelgehalte in scheepsbrandstoffen wordt bepaald door het Marpol-verdrag Annex VI en de richtlijnen 1999/32/EG en 2005/33/EG. Annex VI wijst speciale gebieden aan (SECA-zones) waar de limiet voor het zwavelgehalte van zware stookolie strenger is. De Noordzee en het Kanaal vallen onder die speciale zones. Het zwavelgehalte van brandstoffen (zware stookolie) voor zeevaart in de Noordzee mag maximaal 1,5% zijn in 2008. In 2007 werd nog gerekend met 2,1%. In april 2008 werd Annex VI herzien. Hierdoor geldt voor de speciale gebieden een nog strengere limiet van 1% zwavel in 2010. Dit verklaart de daling van de SO₂-uitstoot in 2008 en 2010.

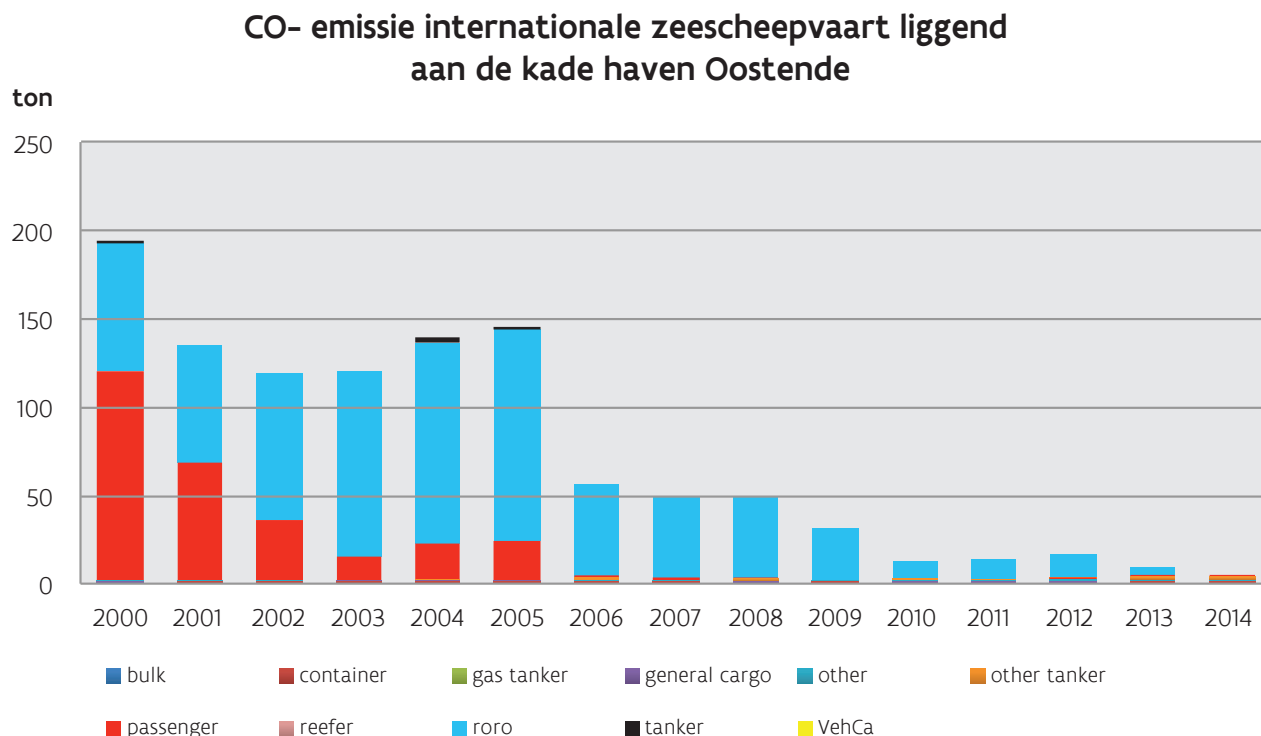
Annex VI van Marpol (verdrag in het kader van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO)) bevat ook voorschriften voor de preventie van luchtverontreiniging door schepen. De maatregelen hebben tot doel de emissies van SO_x, NO_x, VOS en ozonaantastende stoffen te beperken. Het effect van het verdrag is merkbaar in de emissies. Een sterke daling van de emissies van NO_x wordt echter tenietgedaan door een toename van de activiteit.

Oostende

Zoals uit figuur 21 blijkt, valt in de haven van Oostende vooral de daling van de emissies door liggen aan de kade op voor de categorieën roll-on-roll-off (ro-ro) en passagiers. De voorbije jaren werd de ro-ro-haven uitgebreid en gemoderniseerd zodat schepen sneller geladen en gelost kunnen worden. Het aantal passagiers dat via Oostende het kanaal oversteekt, is de laatste jaren sterk gedaald. Ooit was Oostende een belangrijke haven voor passagiersvervoer. De stopzetting van de ferryverbinding tussen Oostende en Ramsgate in april 2013 zorgt voor een grote terugval van het passagier- en roll-on-roll-off-verkeer. In Oostende is er ook een kaai voor het aanmeren van cruiseschepen.

[illegible]

Figuur 21: Evolutie van de CO-emissie (ton) door internationale scheepvaart van schepen liggend aan de kade in de haven van Oostende



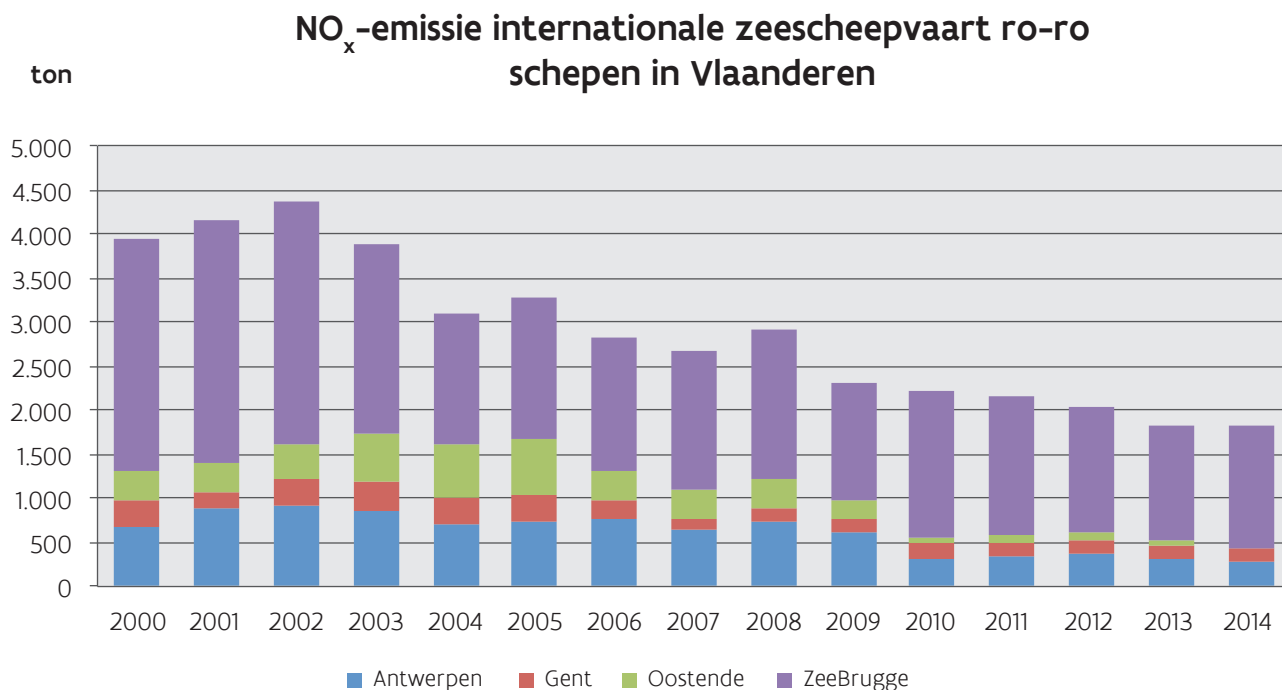
Zeebrugge

In figuur 22 zijn de emissies van roll-on-roll-off-schepen weergegeven in de Vlaamse havens. Zeebrugge is één van de belangrijkste havens in Europa voor ro-ro-verkeer. Eind 2002 werd de ro-ro-trafiek op de lijnen Zeebrugge-Felixstone en Zeebrugge-Dover stopgezet. Daardoor daalt het emissieaandeel van ro-ro-schepen in de haven in 2003 gevoelig. Vanaf 2004 stagneert het ro-ro-aandeel in de trafiek. Het aandeel van het passagiersvervoer in de emissies blijft in de periode 2000-2012 nagenoeg constant. In 2013 en 2014 is er een toename merkbaar van het aantal passagiers dat ontscheept of inscheept in de haven. Dit is vooral een gevolg van het groeiend aantal cruiseschepen.

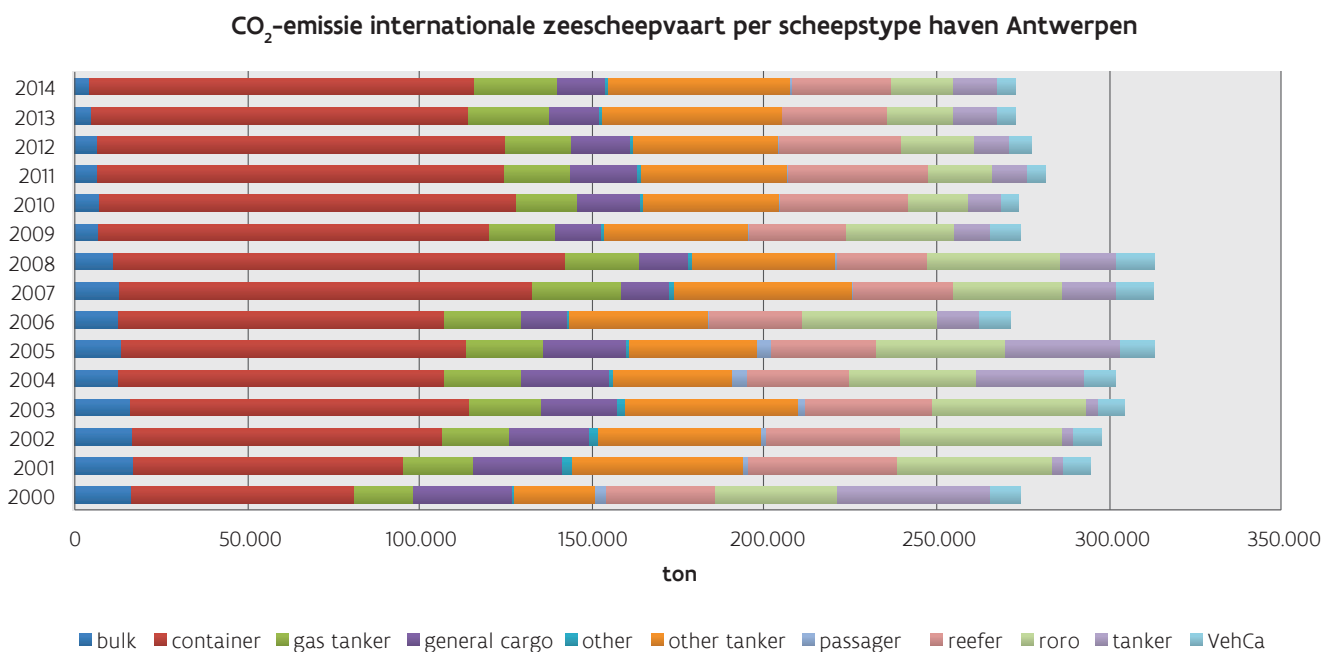
Antwerpen

De haven van Antwerpen is een belangrijke containerhaven. Uit figuur 23 blijkt dat het transport van containers het grootste aandeel heeft in de emissies. De containertrafiek steeg jaarlijks in de periode 2000-2008. Door de economische crisis vertoont de trafiek in 2009 een dip, om zich in 2010 te herstellen. In 2011 en 2012 blijft het aandeel van de containers in de maritieme trafiek nagenoeg stabiel. In 2013 is er een afname van het aantal getransporteerde containers van 1,3% ten opzichte van 2012. De containeroverslag kende in 2014 een groei van 5,9%. De emissies door gebruik van hulpmotoren op de schepen in de haven maken ongeveer 80% uit van de totale emissie door de internationale zeescheepvaart in de haven van Antwerpen. De lig-emissies van de schepen zijn dus belangrijk. Uit figuur 24 blijkt de schaalvergroting van de schepen die zich in de haven van Antwerpen aanmelden.

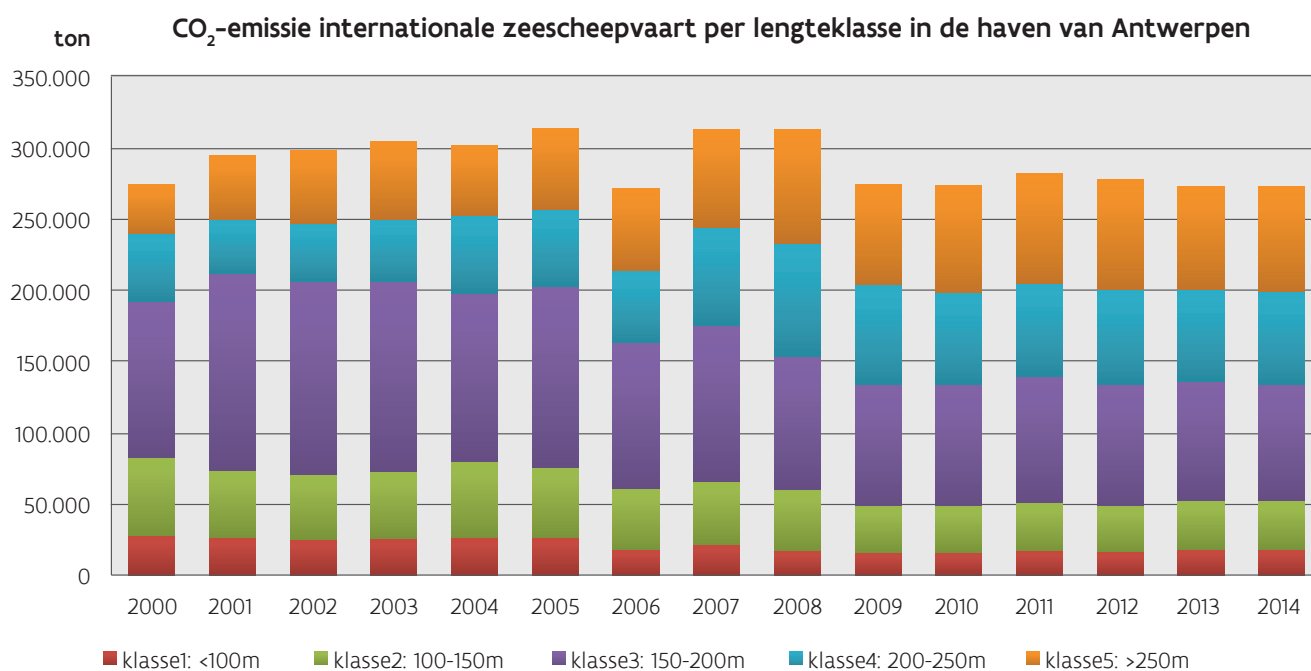
Figuur 22: Evolutie van de NO_x-emissie (ton) door internationale scheepvaart van roll-on-roll-off-schepen in Vlaanderen



Figuur 23: Evolutie van de CO₂-emissie (ton) door internationale zeescheepvaart per scheepstype in de haven van Antwerpen



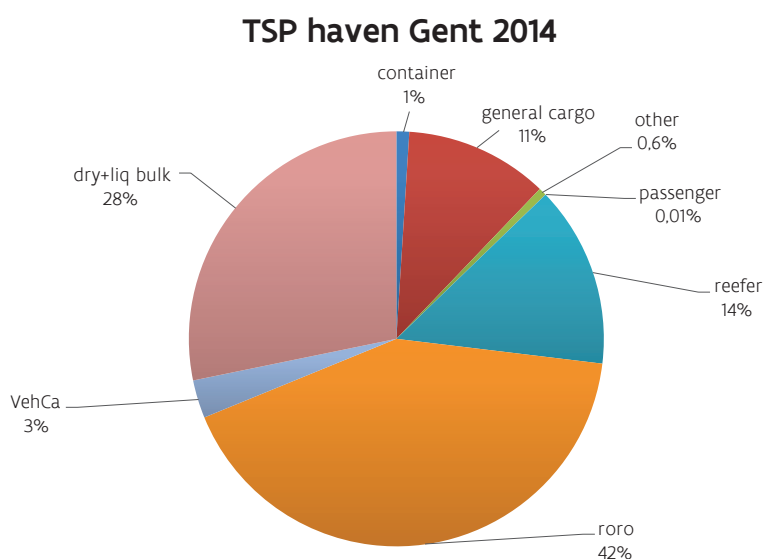
Figuur 24: Evolutie van de CO₂-emissie (ton) door internationale zeescheepvaart per lengteklasse in de haven van Antwerpen



Gent

De haven van Gent is een belangrijke drogebulkhaven. De overslag van droge bulk bedroeg in 2014 65% van de totale goederenoverslag in de Gentse haven. Uit figuur 25 blijkt het belang van de bulkschepen in de TSP-emissie van de haven van Gent.

Figuur 25: Aandeel (%) van het scheepstype in de TSP-emissie door de internationale zeescheepvaart in de haven van Gent (2014)



3.6 Evolutie van de emissies door het verkeer in Vlaanderen

In tabel 81 zijn de emissies door het wegverkeer, het vliegtuigverkeer, het spoorverkeer, de binnenvaart en de zeescheepvaart in Vlaanderen weergegeven voor 2014.

Het overzicht van de emissies door het verkeer voor 2000-2013 is terug te vinden in bijlage 3.

Tabel 81: CO-, TSP-, SO ₂ -, NO _x (NO ₂) ^{***} -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ - en N ₂ O-emissies (ton/jaar) door het wegverkeer, het vliegtuigverkeer, het spoorverkeer en de scheepvaart in Vlaanderen (2014*)																
2014*	CO		TSP		SO ₂		NO _x (NO ₂) ^{**}		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
wegverkeer	38.140	83	1.625	66	71	3	61.000	68	5.417	79	15.112.785	85	394	80	504	92
vliegtuigverkeer LTO binnenlands	449	1	8	0,3	0,635	0	5	0	15	0,2	3.473	0	2	0,3	0,002	0
vliegtuigverkeer LTO internationaal	1.674	4	24	1	102	4	1.114	1	401	6	302.525	2	57	12	9	2
vliegtuigverkeer LTO militair	173	0,4	4	0,1	8	0,3	84	0,1	24	0,4	24.248	0,1	4	0,7	0,245	0
vliegtuigverkeer cruise (internationaal)	86	0,2		0		0	1.050	1	31	0,5	281.788	2		0		0
vliegtuigverkeer overvluchten	225	0,5		0		0	3.366	4	84	1	817.614	5		0		0
spoorverkeer	265	0,6	21	0,843	0,371	0	873	1	46	0,7	56.887	0,3	4	0,8	0,475	0,1
binnenvaart	503	1	88	4	1	0,1	2.632	3	93	1	202.860	1	4	0,8	5	1
zeescheepvaart internationaal	3.874	8	580	24	1.138	47	16.408	18	622	9	835.287	5	26	5	22	4
zeescheepvaart binnenlands	644	1	89	4	292	12	3.156	4	112	2	167.435	1	5	0,9	4	0,8
totaal	46.033	100	2.439	100	1.613	67	89.690	100	6.846	100	17.804.902	100	495	100	546	100

*: voorlopige resultaten

** : NO_x voor wegverkeer

stand van zaken: 30 september 2015

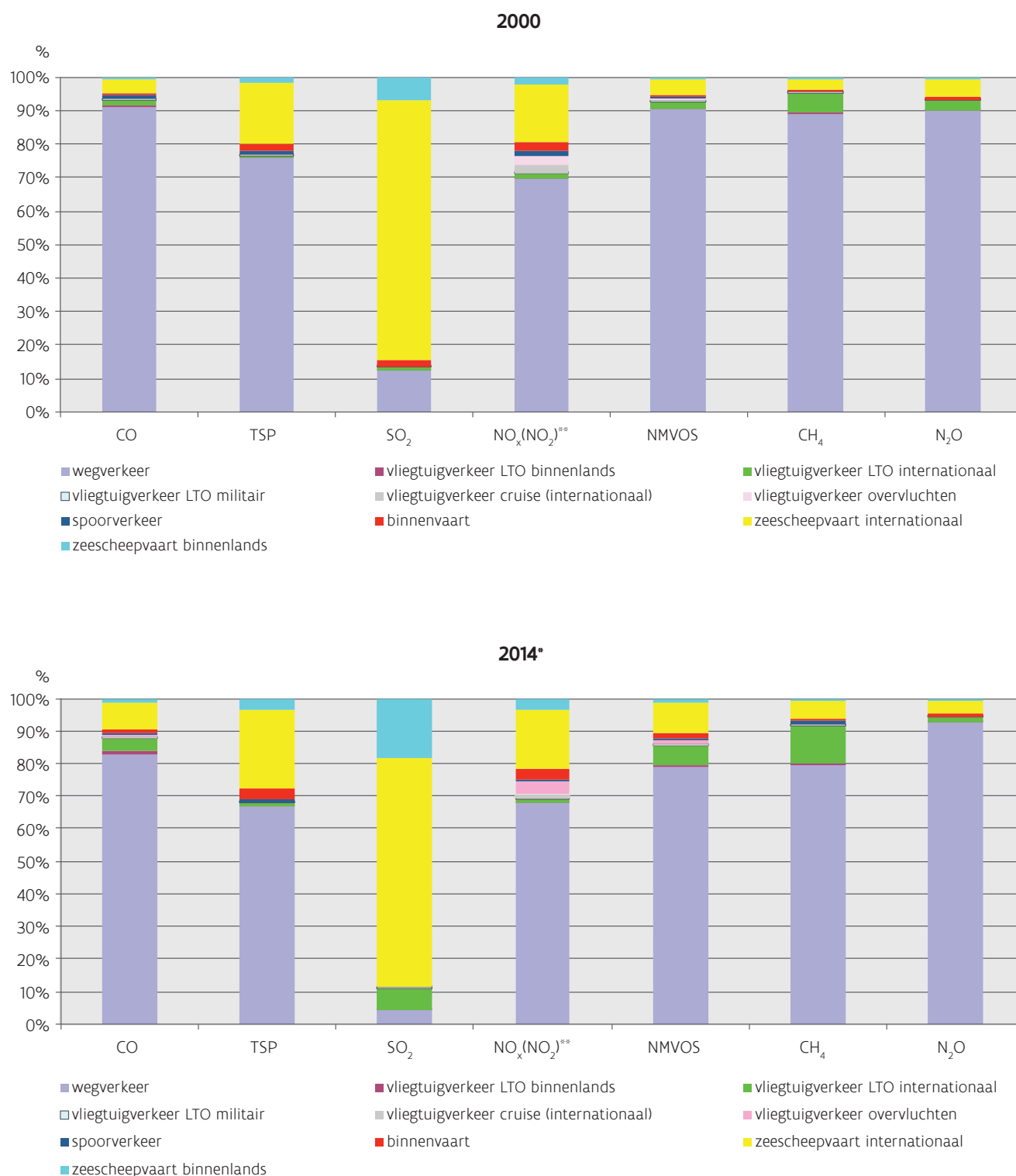
Figuur 26 stelt het aandeel voor van het wegverkeer, het vliegtuigverkeer, het spoorverkeer en de scheepvaart in de totale CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)**, NMVOS-, CH₄- en N₂O-emissies door het verkeer in Vlaanderen in 2000 en 2014.

Zoals uit figuur 26 blijkt, is het wegverkeer nog steeds de belangrijkste oorzaak van emissies naar de lucht binnen de sector verkeer. De emissies van SO₂ waarbij de internationale zeescheepvaart de belangrijkste bron van emissies is, vormen hier een uitzondering op. Er werden in het verleden al maatregelen genomen om de emissies door het wegverkeer te verminderen. De kwaliteit van brandstoffen voor wegvoertuigen is onderworpen aan richtlijnen. Voertuigen voor wegtransport gebruiken zwavelarme diesel en benzine. Wettelijke normen (EURO-normen) voor typegoedkeuring van voertuigen ten aanzien van luchtverontreinigende stoffen in de uitlaatgassen worden steeds verder aangepast en verscherpt. In het reële verkeer (cfr. Copert) blijken voertuigen niet steeds de emissiestandaarden opgelegd in de EURO-reglementering te halen. Auto's leggen nog steeds veel kilometers af op de Vlaamse wegen.

Uit figuur 26 blijkt ook dat voor alle luchtverontreinigende stoffen het relatieve aandeel van het vliegtuigverkeer, spoorverkeer en de scheepvaart toeneemt.

Om het aandeel van de scheepvaart in de SO₂-emissie in de toekomst te beperken werd richtlijn 2005/33/EG betreffende het zwavelgehalte van scheepsbrandstoffen vastgesteld. Het aandeel van de vliegtuigemissies boven Vlaanderen is beperkt. Ook de milieubelasting door dieseltreinen is verwaarloosbaar ten opzichte van de totale belasting door verkeer en vervoer. Het uitwerken van een strategie voor vermindering van de emissies door het wegverkeer blijft belangrijk.

Figuur 26: Aandeel (%) van het wegverkeer, het vliegtuigverkeer, het spoorverkeer en de scheepvaart in de totale CO-, TSP-, SO₂-, NO_x (NO₂), NMVOS-, CH₄- en N₂O-emissies door het verkeer in Vlaanderen (2000, 2014*)**



*: voorlopige resultaten

** : NO_x voor wegverkeer

stand van zaken: 30 september 2015

////////////////////////////////////

DEEL I - HOOFDSTUK 4

EMISSIES DOOR OFF-ROAD MACHINES

Om een schatting te kunnen maken van de emissies door de niet voor de weg bestemde mobiele machines wordt gebruik gemaakt van OFFREM (OFF-Road Emissie Model). OFFREM is een module die op basis van statistische data emissies berekent voor de sectoren bosbouw, huishoudens, groenvoorziening, bouw, industrie, landbouw, defensie, havens, luchthavens en multimodale overslagterminals.

Zowel de uitlaat- als de niet-uitlaatemissies worden ingeschat. De emissiefactoren voor de niet-uitlaatemissies zijn gebaseerd op een eerste inschatting en de onzekerheid is dus groot.

Voor de niet-uitlaatemissies van PM en zware metalen (remmen, banden, wegdek, koppelingen, onderstellen en schepborden) worden emissiefactoren gebruikt uit de CARBOTECH-studie.

Wat de uitlaatemissies betreft zijn de verbruiks- en emissiefactoren voor de technologiegerelateerde emissies NO_x , CO, VOS, en PM_{10} afkomstig uit het TREMOD-model. De stofdeeltjes van off-road voertuigen hebben een diameter kleiner dan $2,5\mu\text{m}$. De emissies van TSP, PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ zijn dus aan elkaar gelijk. Voor de N_2O - en de NH_3 -emissies, evenals voor de fracties CH_4/VOS en benzeen/VOS worden emissiefactoren gebruikt uit het *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook*.

De brandstofgerelateerde emissiefactoren zijn CO_2 , SO_2 , PAK, POP en zware metalen. Voor CO_2 zijn de emissiefactoren voor de verschillende brandstoffen gebaseerd op de IPCC-emissiefactoren. De emissiefactoren voor PAK, POP en zware metalen zijn afkomstig uit het *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook*.

Voor de berekening van de emissies van SO_2 en Pb wordt rekening gehouden met het zwavel- en loodgehalte in de verschillende brandstoffen. Deze waarden voor benzine en LPG werden overgenomen uit CO-PERT (model om emissies door het wegverkeer te berekenen). Voor diesel werd in 2000 een zwavelgehalte aangenomen van 1000 ppm. In 2005 werd gerekend met 50 ppm zwavel (S). Er is dan ook een sterke daling van de emissie van SO_x merkbaar in alle off-road sectoren.

In richtlijn 97/68/EC en de daarop volgende aanpassingen 2002/88/EC, 2004/26/EC en 2006/105/EC wordt de regelgeving voor de uitstoot van verontreinigende stoffen door verbrandingsmotoren in niet voor de weg bestemde mobiele machines vastgelegd en testprocedures voor de verschillende types motoren weer gegeven.

Emissies door de sector off-road maken in 2014 voor alle luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen minder dan 5% uit van de totale emissies in Vlaanderen.

Tabel 82 geeft de verschillende sectoren, subsectoren en machines weer die in het OFFREM-model zijn opgenomen.

Tabel 82: Overzicht van de verschillende sectoren, subsectoren en machines in het OFFREM-model

Sector	subsector	Machines
bosbouw		bosmaaiers
		graafmachine
		grondboren
		haagscharen
		hakselaars
		hoge drukreiniger
		kettingzagen
		landbouwtractor
		stroomgroep
		telescopische haagscharen
		vrachtwagen met hoogtewerker
		zaagmachines
bouw		asfalteermachine
		buldozers
		dieplepel(graafmachine)
		graafmachine
		heftrucks buiten/verreikers
		hijskranen
		kiepbakken
		laadschop
		sleuvenfrezen
		stampers
		trilmachines
		walsen/compactors
		wegenschaven
	defensie	
		borstelwagen
		brandweerwagens defensie benzine
		brandweerwagens defensie diesel
		compressor
		generator
		gevechtsoertuig (rupsen)
		heater
		kraan
		landbouwtractor
		lichte veegmachine
		minibus
		tank
		trekkers van vliegtuigen
		vork- en schaarlifts
		vrachtwagens 7,5-12 ton
groenvoorziening		
		bladblazers

////////////////////////////////////

Tabel 82: Overzicht van de verschillende sectoren, subsectoren en machines in het OFFREM-model (vervolg)

Sector	subsector	Machines
		grasmaaiers
		kettingzagen
		motoculteur
		motorfrees
		pneumohamer
		rugsproeier
		stokzaag
		trilplaat
havens	algemeen	dienstvoertuigen
		generator
		kraan
		veegmachine
		vork- en schaarlifts
	container	heftrucks buiten/verreikers
		portaaltruck
	droge bulk	laadschop
	RoRo	RoRotractor
	totaal-RoRo	trekker
huishoudens	recreatie	moto 2takt
		moto 4takt
		quad-moto
		quad-tractor
	tuin	bladblazers
		bosmaaiers
		grasmaaiers
		hakselaars
		kleine tractoren tuin
		tuinfrezen
		verticuteermachines
industrie	industrie	vork- en schaarlifts
luchthavens	goederen	lichte vrachtwagen
		tankwagens
		trekker
		vork- en schaarlifts
		vracht- en containerladers
	oppervlakte	brandweerwagens
		bussen voor passagiers
		bussen voor rondleiding
		de-icers
		grasmaaiers
		landbouwtractor
		machines voor belijning
		sproeiwagen

Tabel 82: Overzicht van de verschillende sectoren, subsectoren en machines in het OFFREM-model (vervolg)

Sector	subsector	Machines
		ziekenwagen
	passagiers	bagagewagens
		gemotoriseerde passagierstrappen
		gemotoriseerde transportbanden
		minibus
		wagen (oa catering)
	vliegbewegingen	betankingdispenser
		dienstvoertuigen
		inspectiewagens/bird control/...
		trekkers van vliegtuigen
		verwarmings- en airco-eenheden voor vliegtuigen
	vliegbewegingen+passagiers	startcompressoren
		stroomaggregaten voor vliegtuigen
multimodale overslagterminals	scheepvaart	dieplepel(graafmachine)
		heftrucks buiten/verreikers
		hijskranen
		laadschop
		vork- en schaarlifts
	spoor	dieplepel(graafmachine)
		heftrucks buiten/verreikers
		hijskranen
		laadschop
		vork- en schaarlifts
landbouw	akkerbouw	grote landbouwtractor
		middelgrote landbouwtractor
		kleine landbouwtractor
	blijvende teelten	grote landbouwtractor
		middelgrote landbouwtractor
		kleine landbouwtractor
	graasdierhouderij	grote landbouwtractor
		middelgrote landbouwtractor
		kleine landbouwtractor
	intensieve veehouderij	grote landbouwtractor
		middelgrote landbouwtractor
		kleine landbouwtractor
	volle grondtuinbouw	grote landbouwtractor
		middelgrote landbouwtractor
		kleine landbouwtractor

stand van zaken: 30 september 2015

4.1 Evolutie van de emissies door off-road machines in de bosbouw in Vlaanderen

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 (zie Deel I.4.3.). 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.

De emissies door het gebruik van machines in de bosbouw worden weergegeven in tabel 83. Vanaf 2009 dalen de emissies. Er wordt in de berekening van uitgegaan dat vanaf 2009 machines (tractoren, kettingzagen, ...) voldoen aan Stage I.

Uit figuur 27 blijkt dat de tractoren, kettingzagen en hoogtewerkers het grootste aandeel hebben in de emissie van de NO_x in de sector bosbouw.

Tabel 83: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het machinegebruik in de bosbouw in Vlaanderen

uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	1.282	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.049	1.049	1.048	1.048	1.048	1.048
CO ₂	ton	6.476	6.441	6.428	6.428	6.428	6.427	6.427	6.427	6.427	6.310	6.310	6.310	6.308	6.308	6.308
NH ₃	ton	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
NO _x	ton	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8
SO ₂	ton	0.657	0.562	0.493	0.472	0.450	0.076	0.052	0.044	0.044	0.043	0.043	0.030	0.030	0.030	0.030
N ₂ O	ton	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
CH ₄	ton	45	45	45	45	45	45	45	45	45	41	41	41	41	41	41
NMVOs	ton	521	513	513	513	513	513	513	513	513	476	476	476	475	475	475
VOS	ton	567	557	557	557	557	557	557	557	557	517	517	517	517	517	517
benzeen	ton	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17
benzo(a)pyreen	kg	0.086	0.086	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
benzo(b)fluorantheen	kg	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087
fluorantheen	kg	0.986	0.981	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.961	0.961	0.961	0.961	0.961	0.961
benzo(a)anthraceen	kg	0.165	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161
chryseen	kg	0.337	0.335	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
phenanthreen	kg	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
PM ₁₀	ton	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
PM _{2.5}	ton	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
TSP	ton	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cd	kg	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
Cr	kg	0.110	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107

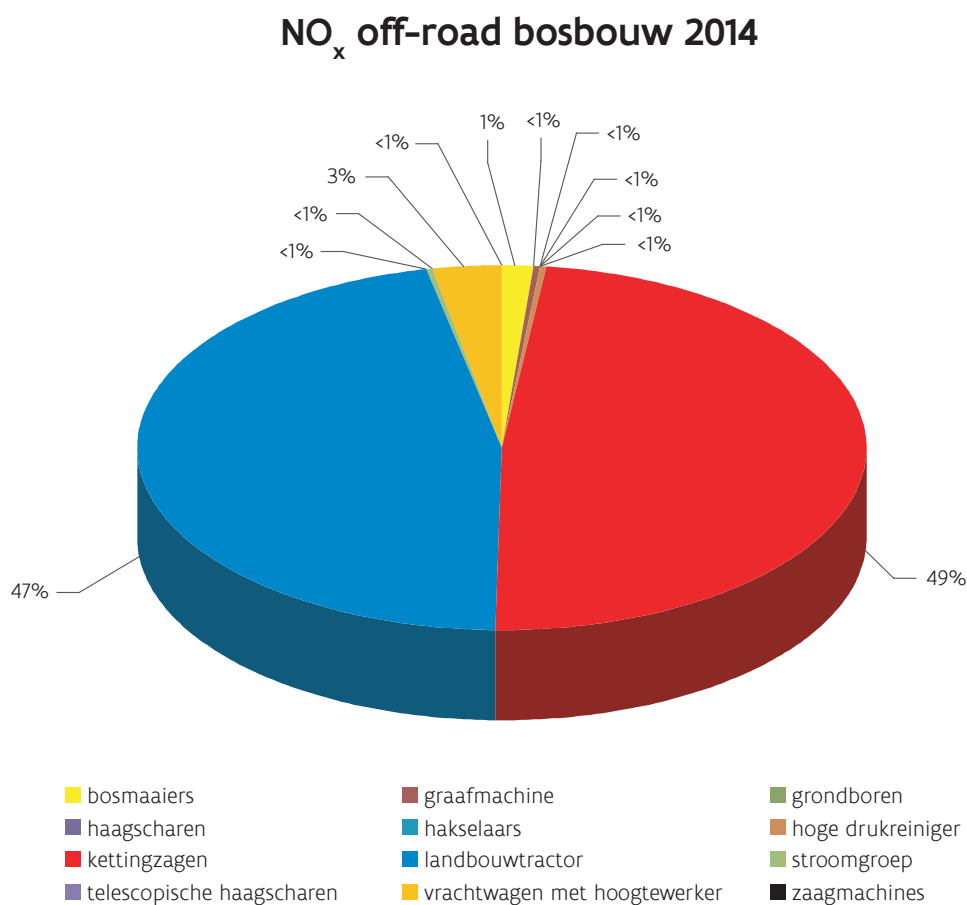
Tabel 83: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het machinegebruik in de bosbouw in Vlaanderen (vervolg)

uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
Cu	kg	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ni	kg	0,153	0,153	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,150	0,150	0,150	0,149	0,149	0,149
Pb	kg	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Se	kg	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
Zn	kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
niet-uitlaat emissies																
PM ₁₀	kg	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790
PM _{2.5}	kg	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
TSP	kg	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171	11.171
Cd	kg	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Cr	kg	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Cu	kg	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299	0,299
Ni	kg	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Zn	kg	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 27: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector bosbouw in Vlaanderen (2014)



in Vlaanderen

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. Bovendien worden de resultaten gebruikt 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 gebruiksparameters (gebruiksfrequentie, gebruiksduur, gemiddeld vermogen, bouwjaar). Voor de historische reeks 2000-2006 wordt aangenomen dat het aantal machines per tuin en per tuincategorie constant is en werden deze gelijkgesteld aan 2007. Ook werden de machineparameters en gebruiksparameters 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. De nodige gegevens over het motorvoertuigenpark voor 2001-2006 ontbreken. Het voertuigenpark voor de tijdreeks werd gelijkgesteld aan dat van 2000. Ook de gebruikersparameters van het jaar 2000 werden behouden voor de volledige tijdreeks.

De emissies door het gebruik van machines in de huishoudens worden weergegeven in tabel 84. De meeste emissies stijgen in de periode 2000-2014 door een stijging van het aantal huishoudens.

Zoals te zien is in figuur 28 zijn in 2014 de grasmaaiers verantwoordelijk voor 66% van de NOx-emissie binnen de off-road sector huishoudens.

Tabel 84: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het machinegebruik in de huishoudens in Vlaanderen

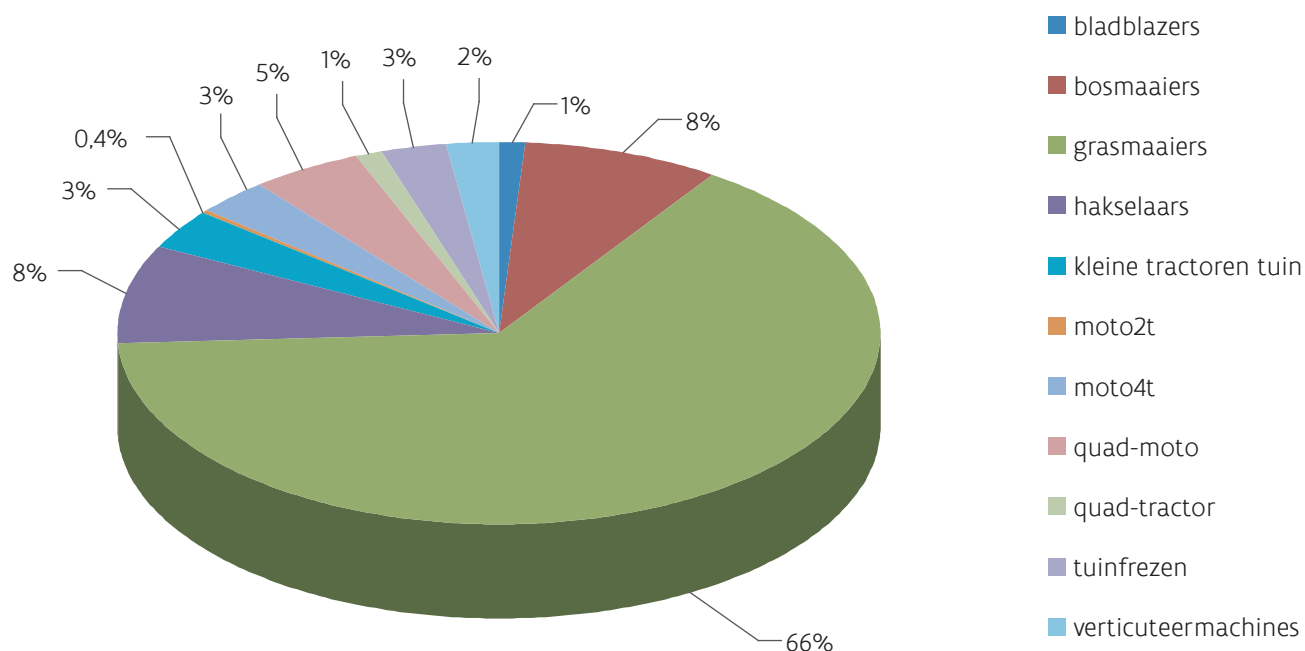
uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	7.757	7.769	7.795	7.828	7.886	7.946	7.983	8.007	8.032	8.052	8.074	8.105	8.123	8.141	8.181
CO ₂	ton	36.030	36.365	36.773	37.297	38.036	38.761	39.454	40.043	40.638	41.119	41.543	41.961	42.300	42.564	42.858
NH ₃	ton	0,118	0,122	0,126	0,133	0,144	0,157	0,169	0,178	0,187	0,194	0,199	0,203	0,207	0,209	0,210
NO _x	ton	102	104	106	108	110	112	114	115	117	118	119	120	121	121	122
SO ₂	ton	2	1	1	0,955	0,834	0,392	0,237	0,187	0,190	0,192	0,194	0,195	0,197	0,198	0,200
N ₂ O	ton	0,682	0,690	0,700	0,712	0,728	0,746	0,764	0,779	0,794	0,807	0,817	0,827	0,834	0,840	0,847
CH ₄	ton	29	29	29	30	31	31	32	32	31	31	30	29	29	28	28
NMVOS	ton	409	408	409	408	411	412	407	398	391	376	362	351	342	334	328
VOS	ton	438	437	438	437	442	444	439	430	422	406	392	380	371	362	356
benzeen	ton	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12
benzola)pyreen	kg	0,450	0,454	0,459	0,464	0,469	0,475	0,480	0,485	0,490	0,494	0,498	0,502	0,506	0,509	0,513
benzo(b)fluorantheen	kg	0,468	0,472	0,477	0,483	0,490	0,498	0,505	0,511	0,517	0,522	0,527	0,532	0,536	0,539	0,543
fluorantheen	kg	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
benzola)anthraceen	kg	0,841	0,848	0,857	0,866	0,877	0,886	0,896	0,905	0,914	0,922	0,930	0,938	0,944	0,950	0,957
chryseen	kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0,108	0,109	0,110	0,111	0,112	0,112	0,113	0,114	0,115	0,116	0,117	0,117	0,118	0,119	0,120
phenanthreen	kg	16	16	16	16	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19
PM ₁₀	ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
PM _{2,5}	ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TSP	ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cd	kg	0,122	0,123	0,125	0,127	0,129	0,132	0,134	0,136	0,138	0,140	0,141	0,142	0,144	0,145	0,146
Cr	kg	0,612	0,617	0,624	0,633	0,646	0,658	0,670	0,680	0,690	0,698	0,705	0,712	0,718	0,723	0,728
Cu	kg	21	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	25	25
Ni	kg	0,856	0,864	0,874	0,886	0,904	0,921	0,938	0,952	0,966	0,977	0,987	0,997	1	1	1
Pb	kg	16	16	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Se	kg	0,122	0,123	0,125	0,127	0,129	0,132	0,134	0,136	0,138	0,140	0,141	0,142	0,144	0,145	0,146
Zn	kg	12	12	12	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14	15
niet-uitlaat emissies																
PM ₁₀	kg	191	199	209	225	251	281	309	330	352	366	378	388	397	402	403
PM _{2,5}	kg	101	105	111	119	133	149	164	175	186	194	200	205	210	213	213
TSP	kg	301	314	329	354	396	443	487	520	554	578	596	611	626	633	635
Cd	kg	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Cr	kg	0,047	0,048	0,051	0,055	0,061	0,068	0,075	0,080	0,086	0,089	0,092	0,094	0,097	0,098	0,098
Cu	kg	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7	7
Ni	kg	0,034	0,036	0,037	0,040	0,045	0,050	0,055	0,059	0,063	0,065	0,068	0,069	0,071	0,072	0,072
Zn	kg	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 28: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector huishoudens in Vlaanderen (2014)

NO_x off-road huishoudens 2014



4.3 Evolutie van de emissies door off-road machines in de groenvoorziening in Vlaanderen

Deze sector omvat parken, openbaar groen, natuurreervaten en domeinen met militair gebruik, maar in beheer van de overheid. Openbaar groen is de verzamelnaam voor het groen langs bermen, aan gevels, in plantsoenen, pleinen, bomenrijen en begraafplaatsen.

Het Instituut voor Natuur en Bos Onderzoek (INBO) rapporteert het aantal hectaren natuurreervaten, 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 Deel I.4.1.). 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.

De emissies door het gebruik van machines in de groenvoorziening worden weergegeven in tabel 85. De emissies blijven nagenoeg constant in de periode 2000-2014 daar alle parameters nodig voor de berekening van de emissie gedurende de ganse tijdreeks constant gehouden worden. De emissies zijn gebaseerd op een gering aantal inputdata.

Tabel 85: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het machinegebruik in de groenvoorziening in Vlaanderen

uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
CO ₂	ton	456	449	448	448	448	447	447	446	446	445	445	445	444	444	444
NH ₃	ton	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
NO _x	ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
SO ₂	ton	0,176	0,169	0,166	0,166	0,165	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,003	0,003	0,003	0,003
N ₂ O	ton	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
CH ₄	ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NMVOS	ton	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
VOS	ton	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
benzeen	ton	0,491	0,486	0,485	0,484	0,484	0,484	0,484	0,484	0,484	0,484	0,484	0,484	0,484	0,484	0,480
benzo(a)pyreen	kg	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
benzo(b)fluorantheen	kg	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
fluorantheen	kg	0,068	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066
benzo(a)anthraceen	kg	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
chryseen	kg	0,027	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
phenanthreen	kg	0,289	0,283	0,283	0,283	0,283	0,282	0,282	0,282	0,282	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281
PM ₁₀	ton	0,971	0,833	0,821	0,821	0,821	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809
PM _{2,5}	ton	0,971	0,833	0,821	0,821	0,821	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809
TSP	ton	0,971	0,833	0,821	0,821	0,821	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809
Cd	kg	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cr	kg	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Cu	kg	0,258	0,253	0,253	0,253	0,253	0,252	0,252	0,252	0,252	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251
Ni	kg	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Pb	kg	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090
Se	kg	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Zn	kg	0,151	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,147	0,147	0,147

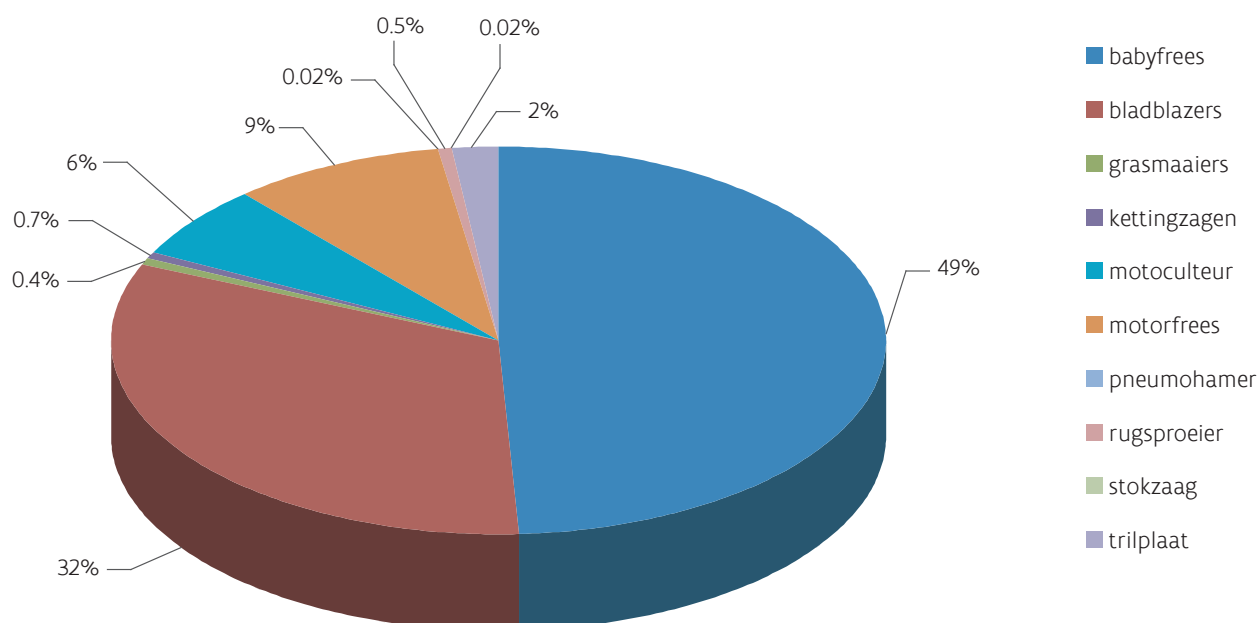
*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Uit figuur 29 blijkt dat de bladblazers en freesmachines het grootste aandeel hebben in de NO_x-emissie in de sector groenvoorziening.

Figuur 29: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector groenvoorziening in Vlaanderen (2014)

NO_x off-road groenvoorziening 2014



4.4 Evolutie van de emissies door off-road machines in de industrie in Vlaanderen

Binnen de sector industrie worden als niet voor de weg bestemde mobiele machines enkel heftrucks op brandstof (aanneem van 50% op diesel en 50% op LPG) beschouwd. Om het aantal machines te kennen wordt er gebruik gemaakt van verkoopstatistieken 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 voor alle historische jaren. 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.

De emissies door het gebruik van heftrucks in de industrie worden weergegeven in tabel 86. Tot 2008 stijgt het energieverbruik en de emissies van de heftrucks. De NO_x-emissies stijgen iets minder snel door een lichte daling van de emissiefactor NO_x voor diesel heftrucks. Alle emissies dalen vanaf 2009.

Tabel 86: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het gebruik van heftrucks in Vlaanderen

uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	95	95	94	93	94	94	93	93	90	84	77	73	69	65	62
CO ₂	ton	16.610	17.483	18.145	18.874	19.867	20.815	21.642	22.616	22.964	22.312	21.526	21.424	20.741	20.143	19.441
NH ₃	ton	0,051	0,053	0,055	0,058	0,061	0,063	0,066	0,069	0,070	0,068	0,066	0,065	0,063	0,061	0,059
NO _x	ton	289	296	301	308	320	331	340	351	353	339	324	319	306	296	286
SO ₂	ton	6	7	7	7	7	0,424	0,441	0,460	0,467	0,454	0,437	0,116	0,113	0,109	0,105
N ₂ O	ton	0,861	0,908	0,944	0,982	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CH ₄	ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NMVOS	ton	41	41	41	41	42	43	43	43	42	40	37	36	34	32	31
VOS	ton	42	43	43	43	44	44	44	45	44	41	39	37	35	34	32
benzeen	ton	0,584	0,565	0,544	0,525	0,511	0,494	0,473	0,450	0,418	0,375	0,328	0,294	0,262	0,241	0,223
benzo(a)pyreen	kg	0,206	0,217	0,225	0,234	0,246	0,258	0,268	0,281	0,285	0,277	0,267	0,266	0,257	0,250	0,242
benzo(b)fluorantheen	kg	0,268	0,282	0,293	0,305	0,321	0,336	0,349	0,365	0,371	0,360	0,347	0,346	0,335	0,325	0,314
fluorantheen	kg	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3
benzo(a)anthraceen	kg	0,460	0,484	0,502	0,523	0,550	0,576	0,599	0,626	0,636	0,618	0,596	0,593	0,574	0,558	0,539
chryseen	kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0,059	0,062	0,065	0,067	0,071	0,074	0,077	0,081	0,082	0,080	0,077	0,076	0,074	0,072	0,069
phenanthreen	kg	11	12	12	13	13	14	15	15	15	15	14	14	14	14	13
PM ₁₀	ton	21	20	19	19	18	18	17	16	15	13	11	10	9	8	7
PM _{2,5}	ton	21	20	19	19	18	18	17	16	15	13	11	10	9	8	7
TSP	ton	21	20	19	19	18	18	17	16	15	13	11	10	9	8	7
Cd	kg	0,031	0,033	0,034	0,035	0,037	0,039	0,040	0,042	0,043	0,042	0,040	0,040	0,039	0,038	0,036
Cr	kg	0,155	0,163	0,169	0,176	0,185	0,194	0,202	0,211	0,214	0,208	0,200	0,199	0,193	0,188	0,180
Cu	kg	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6
Ni	kg	0,217	0,228	0,237	0,246	0,260	0,272	0,283	0,295	0,300	0,292	0,281	0,279	0,270	0,263	0,252
Pb	kg															
Se	kg	0,031	0,033	0,034	0,035	0,037	0,039	0,040	0,042	0,043	0,042	0,040	0,040	0,039	0,038	0,036
Zn	kg	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
niet-uitlaat emissies																
PM ₁₀	kg	4.392	4.629	4.844	5.060	5.320	5.580	5.846	6.133	6.319	6.188	6.021	6.025	5.972	5.897	5.826
PM _{2,5}	kg	269	284	297	310	326	342	358	376	387	379	369	369	366	361	357
TSP	kg	16.348	17.230	18.031	18.836	19.802	20.770	21.761	22.827	23.522	23.033	22.414	22.427	22.229	21.952	21.685
Cd	kg	0,229	0,241	0,253	0,264	0,277	0,291	0,305	0,320	0,330	0,323	0,314	0,314	0,311	0,308	0,304
Cr	kg	0,229	0,241	0,253	0,264	0,277	0,291	0,305	0,320	0,330	0,323	0,314	0,314	0,311	0,308	0,304
Cu	kg	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	9	9	9	9	9
Ni	kg	0,229	0,241	0,253	0,264	0,277	0,291	0,305	0,320	0,330	0,323	0,314	0,314	0,311	0,308	0,304
Zn	kg	8	8	8	9	9	10	10	11	11	11	10	10	10	10	10

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

4.5 Evolutie van de emissies door off-road machines in de bouwsector in Vlaanderen

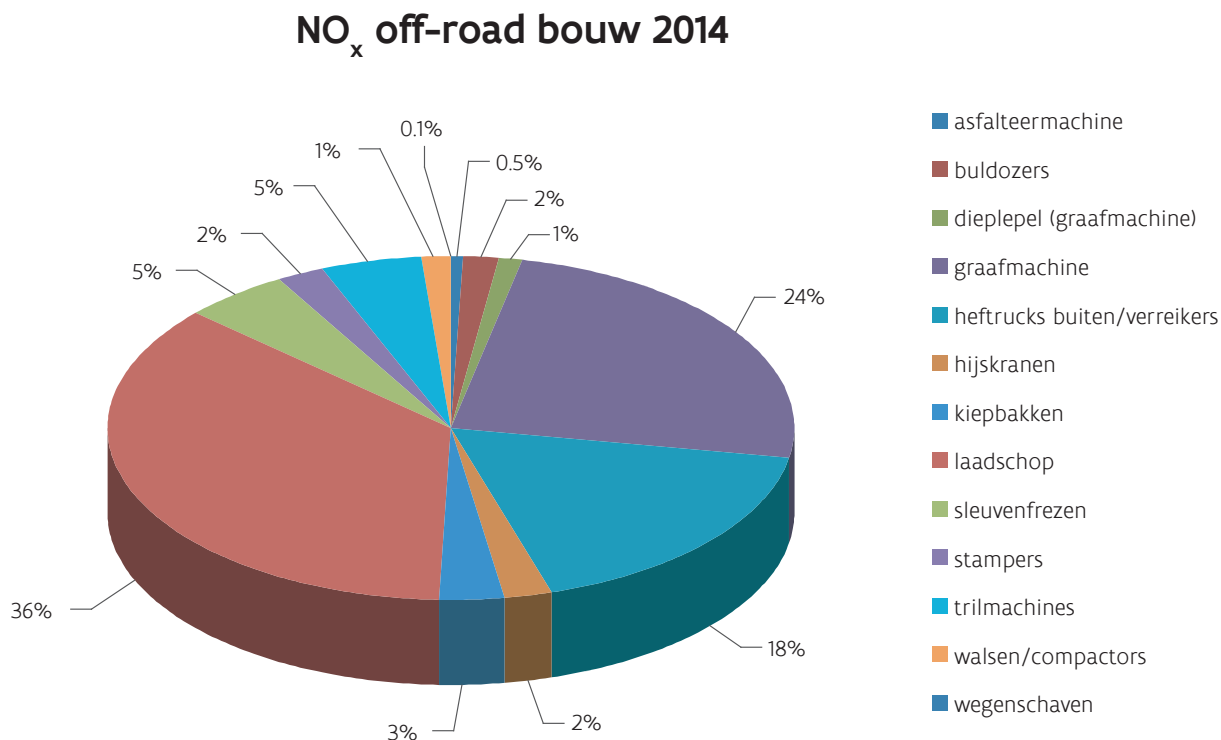
De sector bouw in OFFREM omvat de emissies van allerlei machines die gebruikt worden in de bouwsector en waarvan het machinepark met SIGMA-statistieken in kaart wordt gebracht. Er is voldoende statistische informatie beschikbaar voor de historische jaren. Voor het aantal operationele draaiuren van de 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 zijn dus twee redenen waarom de emissies van de bouwsector zoals berekend met OFFREM onderschat zijn.

De emissies door het gebruik van machines in de bouwsector worden weergegeven in tabel 87. De emissies, de energieverbruiken en de CO₂-emissies stijgen tot en met 2008. Door het gebruik van nieuwere technologieën dalen de meeste emissies vanaf 2009.

In figuur 30 wordt het aandeel van de verschillende machinetypes weergegeven in de NO_x-emissie van de sector bouw in 2014. De laadschoppen hebben het grootste aandeel in de emissie van NO_x (36%). De graafmachines vertegenwoordigen ook een aanzienlijk aandeel in de emissie.

Figuur 30: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector bouw in Vlaanderen (2014)



Tabel 87: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het machinegebruik in de bouwsector in Vlaanderen

uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	4.120	4.019	3.889	3.785	3.645	3.542	3.510	3.545	3.585	3.555	3.544	3.634	3.661	3.768	3.830
CO ₂	ton	328.011	338.495	341.724	341.690	340.028	342.448	347.836	357.922	371.469	359.145	346.386	341.980	340.256	332.019	324.155
NH ₃	ton	0,818	0,846	0,855	0,856	0,852	0,859	0,872	0,898	0,932	0,900	0,868	0,856	0,851	0,829	0,809
NO _x	ton	4.118	4.075	3.913	3.684	3.442	3.238	3.020	2.796	2.595	2.317	2.066	1.859	1.686	1.526	1.366
SO ₂	ton	207	213	216	216	215	11	11	11	12	11	11	2	2	2	2
N ₂ O	ton	14	15	15	15	15	15	15	16	16	16	15	15	15	14	14
CH ₄	ton	86	84	82	80	78	76	76	77	78	78	79	82	78	76	73
NMVOS	ton	1.166	1.131	1.092	1.062	1.022	991	983	993	1.001	1.000	1.005	1.036	987	954	910
VOS	ton	1.253	1.216	1.173	1.143	1.100	1.067	1.058	1.070	1.079	1.079	1.084	1.119	1.066	1.029	983
benzeen	ton	38	37	36	35	34	33	33	33	33	33	34	35	33	32	31
benzo(a)pyreen	kg	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3
benzo(b)fluorantheen	kg	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
fluorantheen	kg	48	50	50	50	50	50	51	53	55	53	51	50	50	49	48
benzo(a)anthraceen	kg	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	8
chryseen	kg	21	22	22	22	22	22	23	23	24	23	22	22	22	21	21
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
phenanthreen	kg	262	271	274	274	273	275	279	287	298	288	278	274	272	266	259
PM ₁₀	ton	218	206	190	176	163	153	146	141	138	129	122	117	107	100	92
PM _{2,5}	ton	218	206	190	176	163	153	146	141	138	129	122	117	107	100	92
TSP	ton	218	206	190	176	163	153	146	141	138	129	122	117	107	100	92
Cd	kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cr	kg	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
Cu	kg	182	188	190	190	189	190	193	199	206	199	192	190	189	184	180
Ni	kg	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7
Pb	kg	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
Se	kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zn	kg	107	111	112	112	111	112	114	117	121	117	113	112	111	108	106
niet-uitlaat emissies																
PM ₁₀	kg	74.745	76.697	76.525	76.323	75.693	76.175	77.492	79.971	82.474	80.741	78.935	79.136	79.800	79.650	78.707
PM _{2,5}	kg	127	133	140	143	147	151	156	163	176	173	169	170	173	173	173
TSP	kg	734.410	753.329	750.928	748.573	741.827	746.327	758.909	782.977	806.680	789.713	772.006	773.953	780.248	778.777	769.308
Cd	kg	0,523	0,564	0,582	0,602	0,612	0,629	0,650	0,678	0,694	0,681	0,665	0,667	0,690	0,696	0,698
Cr	kg	0,108	0,113	0,119	0,122	0,125	0,128	0,133	0,139	0,150	0,147	0,144	0,145	0,147	0,147	0,148
Cu	kg	65	65	65	65	64	64	65	66	69	68	67	67	68	68	68
Ni	kg	0,108	0,113	0,119	0,122	0,125	0,128	0,133	0,139	0,150	0,147	0,144	0,145	0,147	0,147	0,148
Zn	kg	24	26	27	28	28	29	30	31	32	31	30	30	32	32	32

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

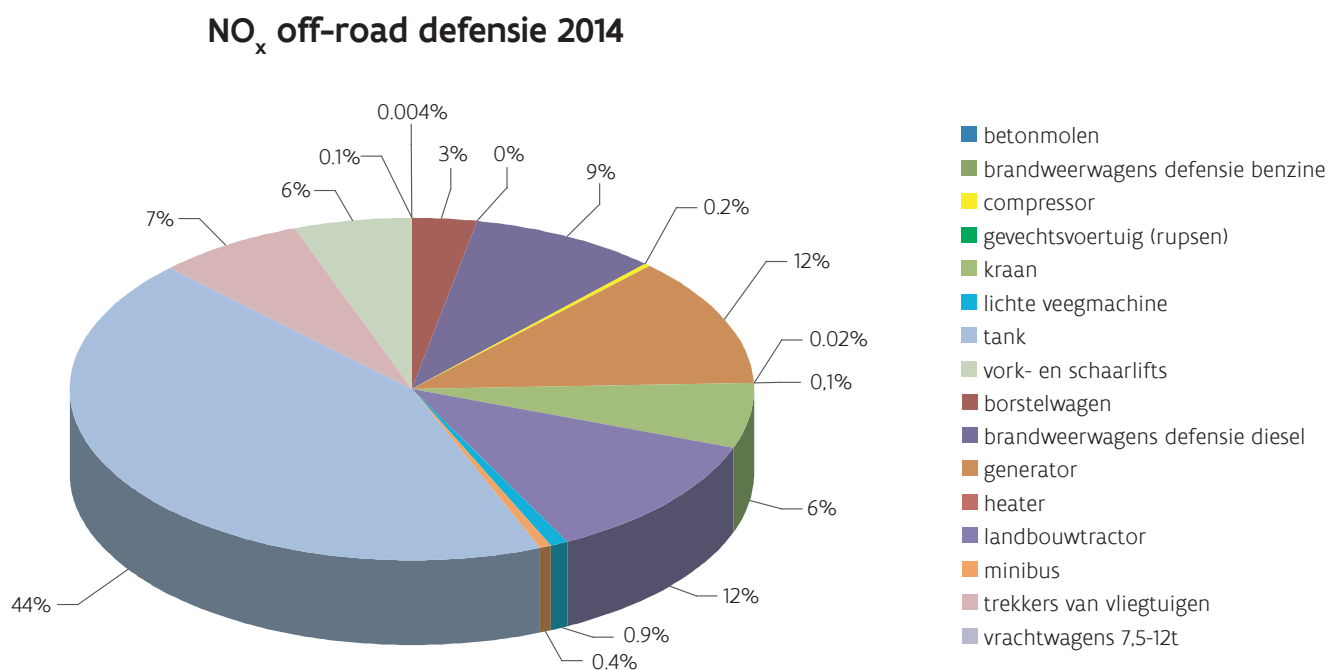
4.6 Evolutie van de emissies door off-road machines bij defensie in Vlaanderen

Het ministerie van Defensie heeft per voertuigtype dat gebruikt wordt voor off-road toepassingen de gegevens voor het aantal machines aangeleverd voor de periode 2000-2007, 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.

De emissies door het gebruik van off-road machines in defensie worden weergegeven in tabel 88. De meeste emissies dalen door het afnemen van de activiteit in de sector defensie.

Uit figuur 31 blijkt dat de tanks het grootste aandeel hebben in de emissie van NO_x in de sector defensie (44%).

Figuur 31: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector defensie in Vlaanderen (2014)



Tabel 88: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het off-road machinegebruik bij defensie in Vlaanderen

uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	13	13	13	13	13	10	10	10	9	9	9	9	9	5	5
CO ₂	ton	2.503	2.559	2.603	2.610	2.579	1.989	1.995	1.951	1.845	1.834	1.816	1.806	1.834	1.048	1.005
NH ₃	ton	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,003	0,003
NO _x	ton	43	44	44	44	43	31	31	30	28	28	28	28	28	13	13
SO ₂	ton	2	2	2	2	2	0,063	0,063	0,060	0,057	0,056	0,056	0,012	0,012	0,007	0,006
N ₂ O	ton	0,105	0,107	0,109	0,109	0,108	0,083	0,084	0,082	0,078	0,077	0,076	0,076	0,077	0,044	0,042
CH ₄	ton	0,176	0,177	0,179	0,179	0,177	0,135	0,135	0,132	0,122	0,121	0,120	0,119	0,118	0,065	0,061
NMVOS	ton	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1
VOS	ton	4	4	5	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1
benzeen	ton	0,119	0,119	0,120	0,120	0,118	0,089	0,089	0,087	0,080	0,080	0,079	0,078	0,077	0,039	0,037
benzola)pyreen	kg	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,009	0,009
benzo(b)fluorantheen	kg	0,040	0,041	0,041	0,042	0,041	0,031	0,032	0,031	0,029	0,029	0,029	0,028	0,029	0,016	0,015
fluorantheen	kg	0,356	0,364	0,369	0,370	0,365	0,278	0,279	0,273	0,257	0,256	0,253	0,252	0,252	0,137	0,131
benzola)anthraceen	kg	0,063	0,064	0,065	0,065	0,065	0,049	0,049	0,048	0,045	0,045	0,045	0,044	0,044	0,024	0,023
chryseen	kg	0,159	0,162	0,165	0,165	0,163	0,125	0,125	0,122	0,115	0,114	0,113	0,113	0,113	0,062	0,059
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,003	0,003
phenanthreen	kg	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0,736	0,701
PM ₁₀	ton	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0,922	0,850
PM _{2,5}	ton	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0,922	0,850
TSP	ton	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0,922	0,850
Cd	kg	0,008	0,008	0,008	0,009	0,008	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,003	0,003
Cr	kg	0,041	0,042	0,042	0,043	0,042	0,032	0,033	0,032	0,030	0,030	0,030	0,029	0,030	0,017	0,016
Cu	kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,581	0,557
Ni	kg	0,057	0,058	0,059	0,060	0,059	0,045	0,046	0,045	0,042	0,042	0,041	0,041	0,042	0,024	0,023
Pb	kg	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
Se	kg	0,008	0,008	0,008	0,009	0,008	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,003	0,003
Zn	kg	0,816	0,834	0,849	0,851	0,841	0,648	0,650	0,636	0,602	0,598	0,592	0,589	0,598	0,342	0,328
niet-uitlaat emissies																
PM ₁₀	kg	392	765	962	1.007	1.002	1.006	1.020	1.075	1.074	1.074	1.074	1.074	1.073	1.038	1.033
PM _{2,5}	kg	3	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
TSP	kg	1.968	3.460	4.249	4.428	4.381	4.327	4.383	4.594	4.584	4.584	4.582	4.582	4.577	4.264	4.245
Cd	kg	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Cr	kg	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Cu	kg	0,187	0,227	0,248	0,253	0,246	0,231	0,232	0,236	0,235	0,235	0,234	0,234	0,234	0,181	0,173
Ni	kg	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Zn	kg	0,070	0,093	0,105	0,108	0,108	0,110	0,111	0,114	0,114	0,114	0,113	0,113	0,114	0,103	0,094

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

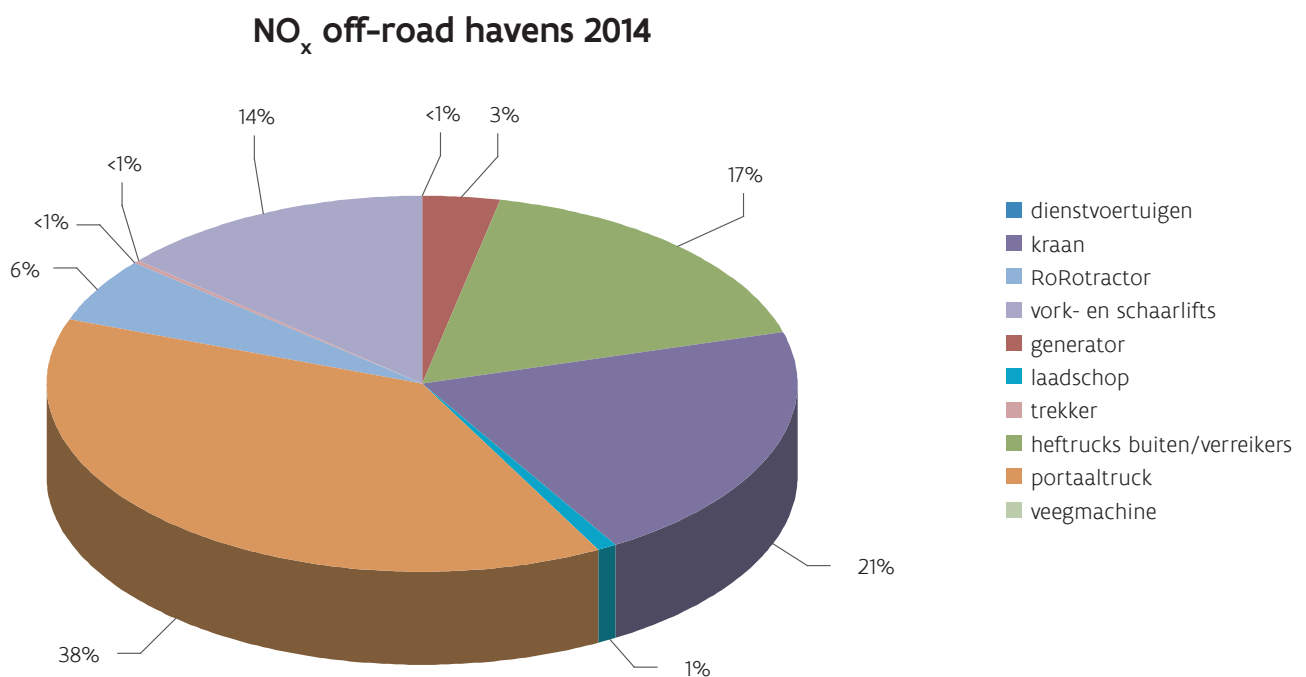
4.7 Evolutie van de emissies door off-road machines in de havens in Vlaanderen

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, ro-ro 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 verkrijgen 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 2000-2014.

De portaalt trucks, heftrucks en verreikers zijn machines die gebruikt worden bij containeroverslag. Uit figuur 32 blijkt dat ze samen meer dan de helft van de NO_x -emissie vertegenwoordigen in het gebruik van off-road machines in de haven in 2014. Het is dus vooral de trafiek in de containeroverslag die bepalend is voor de emissietrend.

De emissies door het gebruik van off-road machines in de havens worden weergegeven in tabel 89. De emissies stijgen tot 2008, en volgen daarmee de trend in de mariene trafiek van containers in de havens. In 2009 dalen de emissies, omdat door de crisis de trafiek in de havens is afgenomen. In 2010 is er een forse stijging van 15% in de containertrafiek. Die stijging is ook terug te vinden in het emissieverloop. In de periode 2011 tot en met 2013 is er jaarlijks een lichte afname in de overslag van containers, RoRo en droge bulk. In 2014 stijgt de mariene trafiek van containers en RoRo.

Figuur 32: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x -emissie in de havens in Vlaanderen (2014)



Tabel 89: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het off-road machinegebruik in de havens in Vlaanderen

uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	149	144	149	155	162	166	173	187	189	160	178	173	164	159	224
CO ₂	ton	29.338	29.133	31.173	33.590	36.457	38.714	41.595	46.544	48.688	42.733	48.934	49.111	47.765	47.545	68.130
NH ₃	ton	0,074	0,074	0,079	0,085	0,093	0,099	0,106	0,119	0,124	0,109	0,125	0,126	0,122	0,122	0,174
NO _x	ton	391	378	387	399	414	419	423	444	434	355	379	349	310	281	357
SO ₂	ton	19	19	20	22	24	1	1	2	2	1	2	0,320	0,311	0,310	0,444
N ₂ O	ton	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
CH ₄	ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,883	0,966	0,914	0,837	0,781	1
NMVOS	ton	29	27	27	27	27	27	27	28	28	23	25	24	22	20	28
VOS	ton	30	28	28	28	28	28	28	29	29	24	26	25	23	21	29
benzeen	ton	0,777	0,723	0,723	0,724	0,733	0,726	0,728	0,763	0,749	0,620	0,678	0,641	0,587	0,548	0,744
benzola)pyreen	kg	0,287	0,285	0,305	0,328	0,356	0,378	0,407	0,455	0,476	0,418	0,478	0,480	0,467	0,465	0,666
benzo(b)fluorantheen	kg	0,478	0,475	0,508	0,547	0,594	0,631	0,678	0,758	0,793	0,696	0,797	0,800	0,778	0,775	1
fluorantheen	kg	4	4	5	5	5	6	6	7	7	6	7	7	7	7	10
benzola)anthraceen	kg	0,765	0,759	0,813	0,876	0,950	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
chryseen	kg	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0,096	0,095	0,102	0,109	0,119	0,126	0,136	0,152	0,159	0,139	0,159	0,160	0,156	0,155	0,222
phenanthreen	kg	24	24	25	27	30	32	34	38	40	35	40	40	39	39	55
PM ₁₀	ton	25	23	23	23	22	21	21	21	20	15	16	14	12	11	14
PM _{2,5}	ton	25	23	23	23	22	21	21	21	20	15	16	14	12	11	14
TSP	ton	25	23	23	23	22	21	21	21	20	15	16	14	12	11	14
Cd	kg	0,096	0,095	0,102	0,109	0,119	0,126	0,136	0,152	0,159	0,139	0,160	0,160	0,156	0,155	0,222
Cr	kg	0,478	0,475	0,508	0,547	0,594	0,631	0,678	0,759	0,794	0,696	0,798	0,800	0,779	0,775	1
Cu	kg	16	16	17	19	20	21	23	26	27	24	27	27	26	26	38
Ni	kg	0,669	0,665	0,711	0,766	0,832	0,883	0,949	1	1	0,975	1	1	1	1	2
Pb	kg	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Se	kg	0,096	0,095	0,102	0,109	0,119	0,126	0,136	0,152	0,159	0,139	0,160	0,160	0,156	0,155	0,222
Zn	kg	10	9	10	11	12	13	14	15	16	14	16	16	16	15	22
niet-uitlaat emissies																
PM ₁₀	kg	915	906	962	1.025	1.109	1.163	1.247	1.379	1.446	1.252	1.438	1.441	1.401	1.387	1.984
PM _{2,5}	kg	36	36	39	42	46	49	53	60	63	56	64	64	62	62	90
TSP	kg	5.477	5.395	5.646	5.935	6.375	6.594	7.019	7.636	8.002	6.786	7.798	7.832	7.616	7.518	10.620
Cd	kg	0,031	0,030	0,033	0,036	0,039	0,042	0,045	0,051	0,054	0,048	0,055	0,055	0,053	0,053	0,077
Cr	kg	0,031	0,030	0,033	0,036	0,039	0,042	0,045	0,051	0,054	0,048	0,055	0,055	0,053	0,053	0,077
Cu	kg	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Ni	kg	0,031	0,030	0,033	0,036	0,039	0,042	0,045	0,051	0,054	0,048	0,055	0,055	0,053	0,053	0,077
Zn	kg	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

4.8 Evolutie van de emissies door off-road machines in de luchthavens in Vlaanderen

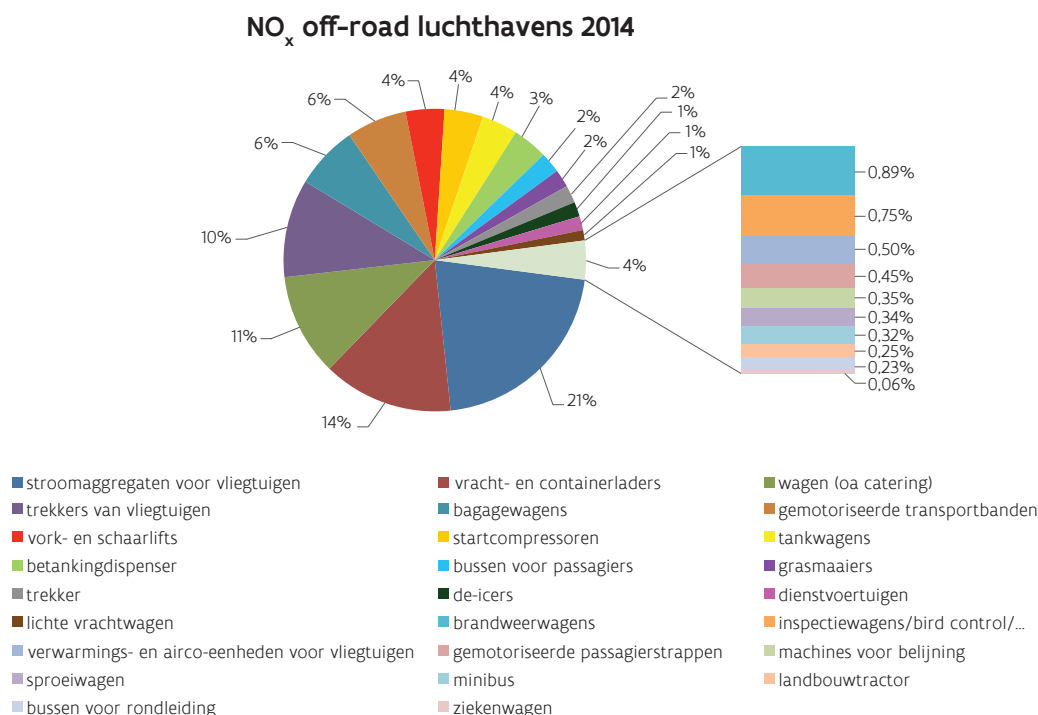
De sector off-road luchthavens omvat alle machines en voertuigen die gebruikt worden op een luchthaven, exclusief het landen, taxiën en opstijgen van vliegtuigen. Het gaat hierbij onder andere over 'de-icers', trekkers van vliegtuigen, cateringwagens, stroomaggregaten, passagiersbussen en heftrucks.

De luchthavens Deurne-Antwerpen, Oostende, Brussels Airport en Kortrijk-Wevelgem leverden data over het aantal off-road machines op hun terrein. Uit een 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 2000-2014 wordt gebruik gemaakt van statistieken over vliegtuigbewegingen, goederentransport en aantal passagiers. Om de emissies te berekenen wordt er rekening gehouden met draaiuren, bouwjaar, maximumleeftijd en technische kenmerken.

De emissies door het gebruik van off-road machines en voertuigen in de luchthavens worden weergegeven in tabel 90. Na de aanslagen op 11 september 2001 en het faillissement van Sabena daalt de luchthavenactiviteit en dus ook de emissies van off-road machines op de luchthaventerreinen. Van 2002 tot 2007 stijgen de emissies licht. In 2009 dalen de emissies omdat door de crisis de trafiek in de luchthavens afgenomen is. In 2010 en 2011 blijven de emissies ongeveer op het niveau van 2009. In 2012 en 2013 daalt de luchthavenactiviteit verder. In 2014 is er voor het eerst sinds 2009 een stijging van het aantal vliegtuigbewegingen in Vlaanderen.

Uit figuur 33 blijkt dat het grootste aandeel in de NO_x-emissie in 2014 afkomstig is van stroomaggregaten, vracht- en containerladers en trekkers van vliegtuigen.

Figuur 33: Aandeel (%) van de verschillende machines en voertuigen in de totale NO_x-emissie in de luchthavens in Vlaanderen (2014)



Tabel 90: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het off-road voertuigenpark en machinegebruik in de luchthavens in Vlaanderen

uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	49	42	33	33	32	31	30	30	27	22	21	21	20	19	20
CO ₂	ton	8.686	7.857	6.447	6.793	7.049	7.275	7.420	7.880	7.520	6.389	6.449	6.746	6.631	6.497	7.105
NH ₃	ton	0,128	0,116	0,094	0,090	0,087	0,082	0,077	0,073	0,064	0,050	0,043	0,038	0,032	0,027	0,028
NO _x	ton	96	85	69	70	71	71	69	70	63	50	48	47	44	40	41
SO ₂	ton	4	4	3	3	3	0,199	0,190	0,173	0,163	0,137	0,138	0,041	0,040	0,039	0,043
N ₂ O	ton	0,291	0,270	0,231	0,247	0,261	0,273	0,282	0,304	0,292	0,250	0,256	0,270	0,268	0,266	0,293
CH ₄	ton	0,621	0,526	0,408	0,402	0,390	0,375	0,350	0,341	0,293	0,224	0,207	0,195	0,173	0,153	0,149
NMVOS	ton	11	9	7	7	7	6	6	6	5	4	4	4	3	3	3
VOS	ton	12	10	8	7	7	7	6	6	6	4	4	4	4	3	3
benzeen	ton	0,342	0,288	0,222	0,215	0,205	0,194	0,182	0,177	0,156	0,122	0,114	0,110	0,100	0,090	0,091
benzo(a)pyreen	kg	0,063	0,056	0,047	0,049	0,051	0,052	0,053	0,057	0,054	0,045	0,046	0,048	0,047	0,046	0,050
benzo(b)fluorantheen	kg	0,101	0,091	0,076	0,080	0,083	0,086	0,088	0,093	0,088	0,074	0,075	0,078	0,077	0,075	0,082
fluorantheen	kg	1	0,933	0,766	0,804	0,832	0,857	0,875	0,929	0,886	0,751	0,758	0,794	0,780	0,764	0,838
benzo(a)anthraceen	kg	0,180	0,162	0,133	0,140	0,144	0,149	0,152	0,161	0,154	0,130	0,132	0,138	0,135	0,133	0,146
chryseen	kg	0,393	0,355	0,296	0,311	0,323	0,334	0,340	0,362	0,342	0,286	0,290	0,302	0,297	0,291	0,317
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0,021	0,019	0,015	0,016	0,017	0,017	0,018	0,019	0,018	0,015	0,015	0,016	0,016	0,015	0,017
phenanthreen	kg	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4
PM ₁₀	ton	7	6	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2
PM _{2,5}	ton	7	6	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2
TSP	ton	7	6	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2
Cd	kg	0,028	0,026	0,021	0,022	0,023	0,024	0,024	0,026	0,024	0,021	0,021	0,022	0,022	0,021	0,023
Cr	kg	0,141	0,128	0,105	0,110	0,114	0,118	0,120	0,128	0,122	0,104	0,105	0,110	0,108	0,106	0,115
Cu	kg	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ni	kg	0,197	0,179	0,147	0,154	0,160	0,165	0,168	0,179	0,171	0,145	0,147	0,153	0,151	0,148	0,162
Pb	kg	0,099	0,095	0,082	0,083	0,084	0,086	0,087	0,090	0,088	0,079	0,077	0,079	0,075	0,073	0,078
Se	kg	0,028	0,026	0,021	0,022	0,023	0,024	0,024	0,026	0,024	0,021	0,021	0,022	0,022	0,021	0,023
Zn	kg	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
niet-uitlaat emissies																
PM ₁₀	kg	292	261	238	256	270	281	286	304	273	214	220	223	217	209	220
PM _{2,5}	kg	30	27	23	24	25	26	27	29	27	22	22	23	23	22	24
TSP	kg	1.034	925	850	914	967	1.005	1.023	1.088	972	759	782	787	767	737	770
Cd	kg	0,011	0,010	0,009	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012	0,011	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008
Cr	kg	0,019	0,017	0,014	0,015	0,016	0,017	0,017	0,018	0,017	0,013	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014
Cu	kg	0,898	0,804	0,667	0,710	0,743	0,768	0,786	0,840	0,791	0,654	0,665	0,695	0,682	0,666	0,730
Ni	kg	0,017	0,015	0,013	0,014	0,015	0,015	0,016	0,017	0,015	0,012	0,012	0,013	0,012	0,012	0,013
Zn	kg	0,607	0,537	0,461	0,497	0,526	0,547	0,559	0,600	0,546	0,429	0,440	0,453	0,442	0,427	0,462

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

4.9 Evolutie van de emissies door off-road machines in multimodale terminals in Vlaanderen

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 (zie ook Deel I.4.4. en Deel I.4.5.). Het berekende percentage wordt gebruikt om voor de volledige tijdreeks een machinepark op te stellen op basis van de SIGMA-statistieken.

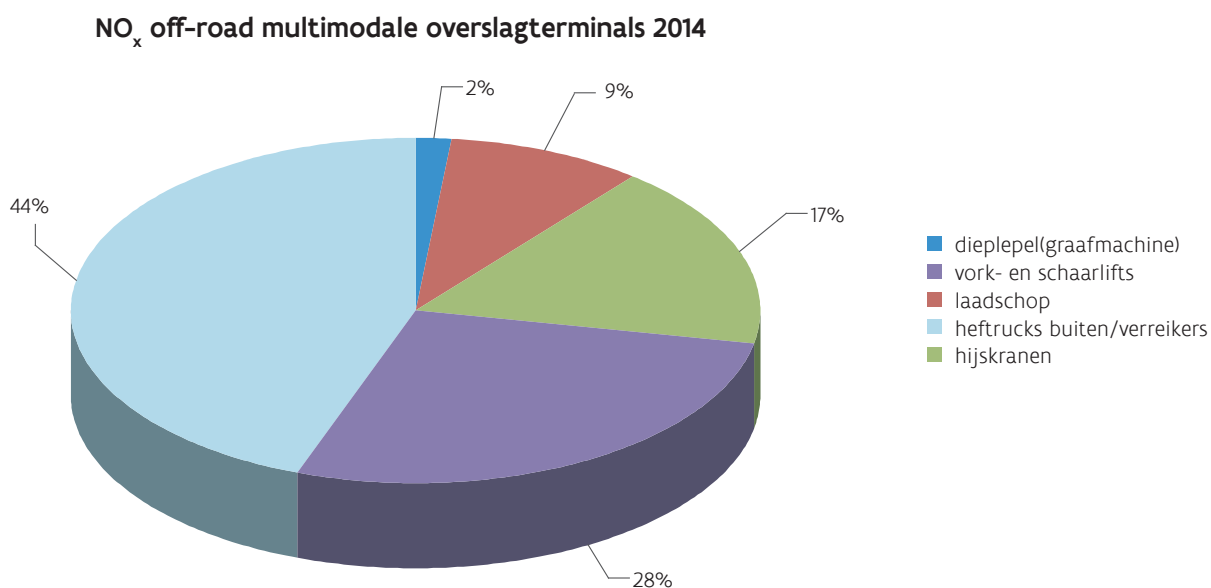
Het gebruik van heftrucks bij spoorwegactiviteiten werd ook toegekend aan de sector overslagactiviteiten in terminals. Informatie hierover werd verkregen van de NMBS.

Drie categorieën voertuigen werden niet mee opgenomen in de berekening: locomotieven voor het trekken van werktreinen, specifieke onderhoudsmachines voor het spoor en spoormachines voor het onderhouden van bovenleidingen.

De emissies door het gebruik van off-road machines en voertuigen in de multimodale overslagterminals worden weergegeven in tabel 91. De emissies worden bepaald aan de hand van het SIGMA-machinepark dat ook voor het berekenen van de emissies in de industrie en bouw wordt gebruikt. De emissies hebben dan ook hetzelfde verloop als de NO_x-emissies in die sectoren.

Uit figuur 34 blijkt dat het grootste aandeel in de NO_x-emissies in 2014 afkomstig is van heftrucks en vork- en schaarlifts.

Figuur 34: Aandeel (%) van de verschillende machines en voertuigen in de totale NO_x-emissie in de multimodale overslagterminals in Vlaanderen (2014)



Tabel 91: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het off-road voertuigenpark en machinegebruik in de multimodale overslagterminals in Vlaanderen

uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
CO ₂	ton	1.178	1.226	1.281	1.315	1.352	1.387	1.413	1.438	1.478	1.454	1.399	1.372	1.348	1.309	1.275
NH ₃	ton	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003
NO _x	ton	16	16	16	16	15	15	14	14	13	12	10	9	9	8	7
SO ₂	ton	0,737	0,767	0,801	0,822	0,844	0,043	0,044	0,045	0,046	0,046	0,044	0,009	0,009	0,008	0,008
N ₂ O	ton	0,053	0,055	0,058	0,059	0,061	0,063	0,064	0,065	0,067	0,066	0,063	0,062	0,061	0,059	0,058
CH ₄	ton	0,052	0,049	0,048	0,046	0,044	0,042	0,039	0,037	0,036	0,033	0,030	0,028	0,026	0,024	0,023
NMVOS	ton	1	1	1	1	1	1	1	1	0,960	0,887	0,813	0,765	0,708	0,660	0,620
VOS	ton	1	1	1	1	1	1	1	1	0,996	0,920	0,843	0,793	0,734	0,684	0,643
benzeen	ton	0,033	0,032	0,030	0,029	0,027	0,026	0,024	0,022	0,021	0,019	0,017	0,016	0,015	0,014	0,013
benzo(a)pyreen	kg	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,014	0,014	0,014	0,013	0,013
benzo(b)fluorantheen	kg	0,019	0,020	0,021	0,021	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,023	0,022	0,022	0,021	0,021
fluorantheen	kg	0,174	0,182	0,190	0,195	0,200	0,205	0,209	0,213	0,219	0,215	0,207	0,203	0,200	0,194	0,189
benzo(a)anthraceen	kg	0,031	0,032	0,034	0,035	0,035	0,036	0,037	0,038	0,039	0,038	0,037	0,036	0,035	0,034	0,033
chryseen	kg	0,077	0,080	0,083	0,085	0,088	0,090	0,092	0,093	0,096	0,094	0,091	0,089	0,088	0,085	0,083
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004
phenanthreen	kg	0,944	0,982	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PM ₁₀	ton	0,791	0,746	0,705	0,665	0,635	0,606	0,575	0,544	0,517	0,475	0,431	0,399	0,353	0,315	0,281
PM _{2,5}	ton	0,791	0,746	0,705	0,665	0,635	0,606	0,575	0,544	0,517	0,475	0,431	0,399	0,353	0,315	0,281
TSP	ton	0,791	0,746	0,705	0,665	0,635	0,606	0,575	0,544	0,517	0,475	0,431	0,399	0,353	0,315	0,281
Cd	kg	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Cr	kg	0,018	0,019	0,020	0,021	0,021	0,022	0,022	0,022	0,023	0,023	0,022	0,021	0,021	0,020	0,020
Cu	kg	0,626	0,651	0,681	0,699	0,717	0,735	0,748	0,760	0,782	0,770	0,741	0,726	0,713	0,693	0,675
Ni	kg	0,026	0,027	0,028	0,029	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032	0,032	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028
Pb	kg															
Se	kg	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Zn	kg	0,368	0,383	0,400	0,411	0,422	0,433	0,440	0,447	0,460	0,453	0,436	0,427	0,420	0,408	0,397
niet-uitlaat emissies																
PM ₁₀	kg	131	134	137	139	141	143	144	146	147	142	136	133	130	126	123
PM _{2,5}	kg	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
TSP	kg	976	997	1.010	1.012	1.012	1.011	1.002	999	991	948	895	861	829	789	758
Cd	kg	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006
Cr	kg	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Cu	kg	0,126	0,130	0,134	0,137	0,141	0,144	0,148	0,152	0,156	0,152	0,147	0,147	0,146	0,144	0,143
Ni	kg	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Zn	kg	0,226	0,239	0,254	0,264	0,271	0,279	0,283	0,286	0,291	0,286	0,273	0,263	0,253	0,240	0,230

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

4.10 Evolutie van de emissies door off-road machines in de landbouw in Vlaanderen

De emissies door het brandstofverbruik van tractoren in de landbouw worden voor het eerst ingeschat door middel van het OFFREM model (versie 2013). De emissies voor verwarming in de land- en tuinbouw worden weergegeven in deel I.5.6.

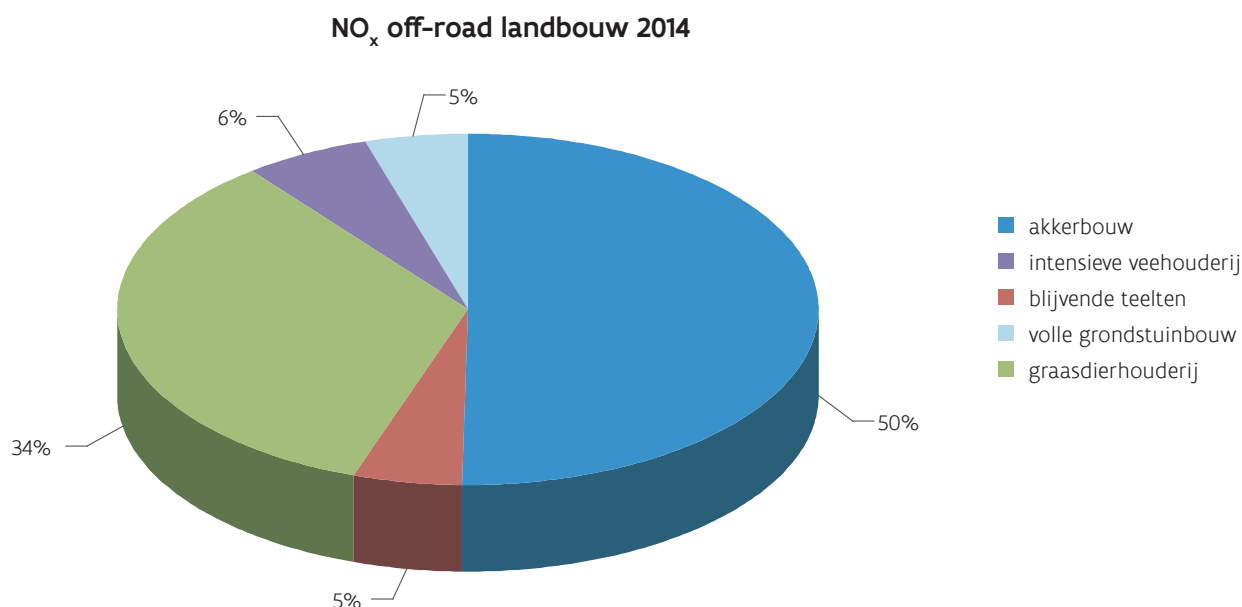
Voor de rapportering van brandstofhoeveelheden en emissies binnen de land- en tuinbouw waren voorheen twee methodes beschikbaar: OFFREM (versie 2009) en de methode op basis van verbruiksgegevens uit het Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN). Die laatste methode werd gebruikt door Energiebalans Vlaanderen, en werd tot vorig jaar ook gebruikt voor rapportering van de emissies.

Landbouw is een van de sectoren waar niet voor de weg bestemde machines gebruikt worden. Er was in het oorspronkelijke OFFREM model (2009) dan ook voorzien om de emissies en brandstofverbruiken voor die sector te berekenen op basis van landbouwactiviteiten per hectare of per bedrijf.

De resultaten verkregen uit de OFFREM-methodologie waren verschillend, en voor bepaalde subcategorieën tegenstrijdig, met die uit de Energiebalans Vlaanderen. Er was dus afstemming nodig tussen beide methodes, vooral in de categorie rundveehouderij, maar ook voor groenten in open lucht en boomgaarden. In 2013 werd het OFFREM-model verfijnd door kengetallen voor rundveehouderij en groenten in open lucht bij te stellen, een kengetal voor boomgaarden op te stellen, de teelten 'braakland' en 'permanente weiden en grasland' werden verschoven van graasdierhouderij naar akkerbouw, en activiteiten die extra off-road verbruik veroorzaken maar niet vervat zaten in de oorspronkelijke methodologie werden opgelijst.

De off-road sector landbouw wordt opgesplitst in de subsectoren akkerbouw, blijvende teelten, graasdierhouderij, intensieve veehouderij en volle grondtuinbouw.

Figuur 35: Aandeel (%) van de verschillende teelten in de totale NO_x-emissie van de sector off-road landbouw in Vlaanderen (2014)



Tabel 92 geeft de evolutie weer dan de verbrandingsemissies door het gebruik van tractoren in de land- en tuinbouw in Vlaanderen.

*: voorlopige resultaten - stand van zaken: 30 september 2015

134 • Lozingen in de lucht 2000-2014

Tabel 93: Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door het off-road machinegebruik in Vlaanderen																
uitlaat emissies		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CO	ton	14.232	14.026	13.882	13.783	13.678	13.605	13.583	13.734	13.752	13.443	13.427	13.508	13.509	13.595	13.730
CO ₂	ton	715.363	699.450	700.187	699.560	700.065	702.654	709.523	780.767	789.699	762.976	748.932	739.970	731.014	716.272	719.569
NH ₃	ton	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
NO _x	ton	9.484	8.972	8.696	8.330	7.969	7.620	7.245	7.598	7.075	6.409	5.874	5.376	4.891	4.437	4.081
SO ₂	ton	428	416	416	415	414	21	21	23	24	23	22	5	5	5	5
N ₂ O	ton	30	30	30	30	30	30	30	33	34	33	32	32	31	31	31
CH ₄	ton	181	176	172	171	168	166	165	168	167	163	162	164	158	154	150
NMVOs	ton	2.604	2.500	2.436	2.382	2.324	2.272	2.237	2.275	2.244	2.158	2.125	2.122	2.038	1.973	1.911
VOS	ton	2.784	2.675	2.608	2.553	2.492	2.438	2.402	2.442	2.412	2.321	2.287	2.285	2.197	2.128	2.061
benzeen	ton	85	82	80	78	77	75	74	75	74	72	71	71	68	66	64
benzo(a)pyreen	kg	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	7	7	7	7
benzo(b)fluorantheen	kg	11	11	11	11	11	11	11	12	13	12	12	12	12	11	11
fluorantheen	kg	105	103	103	103	103	104	105	115	116	113	111	109	108	106	106
benzo(a)anthraceen	kg	19	18	18	18	18	18	18	20	20	20	19	19	19	18	19
chryseen	kg	45	44	44	44	44	45	45	50	50	48	47	47	46	45	45
dibenzo(a,h)anthraceen	kg	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
phenanthreen	kg	557	545	545	544	545	546	552	609	616	595	583	575	568	556	558
PM ₁₀	ton	466	421	390	363	338	315	296	303	285	262	245	231	211	192	179
PM _{2,5}	ton	466	421	390	363	338	315	296	303	285	262	245	231	211	192	179
TSP	ton	466	421	390	363	338	315	296	303	285	262	245	231	211	192	179
Cd	kg	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
Cr	kg	12	11	11	11	11	11	11	13	13	12	12	12	12	12	12
Cu	kg	394	385	385	384	384	386	389	429	433	419	411	406	402	394	395
Ni	kg	16	16	16	16	16	16	16	18	18	17	17	17	17	16	16
Pb	kg	25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	28	28
Se	kg	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
Zn	kg	232	226	226	226	226	227	229	252	255	246	242	239	236	231	233
niet-uitlaat emissies																
PM ₁₀	kg	2.731.290	2.727.996	2.740.660	2.733.710	2.725.288	2.706.345	2.686.463	2.674.467	2.681.131	2.661.777	2.642.372	2.626.228	2.657.317	2.657.934	2.629.757
PM _{2,5}	kg	10.991	10.991	11.064	11.066	11.074	11.035	10.992	10.978	11.030	10.947	10.879	10.821	10.944	10.944	10.861
TSP	kg	11.353.242	11.351.084	11.399.952	11.370.555	11.332.593	11.259.230	11.187.013	11.153.162	11.193.484	11.105.643	11.017.846	10.954.435	11.082.252	11.083.620	10.966.012
Cd	kg	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Cr	kg	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Cu	kg	360	360	362	361	360	359	359	360	364	361	358	357	361	361	359
Ni	kg	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Zn	kg	195	197	199	200	201	201	202	203	204	202	201	200	203	203	202

////////////////////////////////////

DEEL I - HOOFDSTUK 5

EMISSIES DOOR DE LAND- EN TUINBOUW EN DE NATUUR

In dit hoofdstuk worden de NH_3 -, CH_4 -, N_2O -, NO - en NMVOS-emissies afkomstig van de veeteelt, natuur en landbouwgrond besproken. Daarnaast komen de emissies door het brandstofverbruik in de land- en tuinbouw aan bod. De veeteelt, alsook land- en tuinbouwvoertuigen geven naast bovenvermelde verontreinigende stoffen ook aanleiding tot TSP-, PM_{10} - en $\text{PM}_{2.5}$ -emissies. Deze emissies zitten echter niet in dit hoofdstuk vevat, maar worden besproken in Deel II.2. 'Verspreiding van TSP, PM_{10} en $\text{PM}_{2.5}$ ' en dienen bijgevolg ter aanvulling van de TSP-emissies in voorliggend hoofdstuk. Hetzelfde geldt voor NMVOS-emissies van biogene oorsprong die een aanvulling zijn van de emissies door het brandstofverbruik in de land- en tuinbouw, de mestopslag en de gewasproductie, zoals die in dit hoofdstuk zijn opgenomen (zie Deel II.6.1. 'Evolutie van de NMVOS-emissie in Vlaanderen'). Emissies van elementair koolstof ten gevolge van de land- en tuinbouw komen aan bod in Deel II.3. 'Verspreiding van elementair koolstof'. Emissies van PAK's en dioxines ten gevolge van het brandstofverbruik in de land- en tuinbouw worden besproken in Deel II.1. 'Verspreiding van persistente organische pollutanten (POP)'.

5.1 Evolutie van de ammoniakemissie door de land- en tuinbouw in Vlaanderen

Veeteelt

Dierlijke mest is de belangrijkste bron van ammoniakemissie in Vlaanderen in 2014, goed voor 84% van de totale NH_3 -emissie. Ammoniakemissie naar de lucht gebeurt voornamelijk uit veestallen en mestopslagplaatsen, bij mestuitspreiding, weiden en grazen en bij het gebruik van kunstmeststoffen. De mate van ammoniakvervluchtiging vanuit dierlijke mest wordt beïnvloed door een waaier aan factoren, waaronder de samenstelling van de mest, de toedieningswijze op het land en de weersomstandigheden tijdens het uitrijden.

Het berekenen van de ammoniakemissie door de veeteelt in Vlaanderen gebeurt aan de hand van het 'EmissieModel Ammoniak Vlaanderen' (EMAV). Deze methodologie werd in 2009 door het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) ontwikkeld en omvat de verschillende emissiestadia: de stal, de mestopslag, mestuitspreiding, weiden en grazen [Foqué D. & Demeyer P. (2009)]. Het model berekent eveneens de ammoniakemissie ten gevolge van het kunstmestgebruik in Vlaanderen. Dit houdt in dat de meststroom of (N-stroom) gevolgd wordt van productieoverslag tot plaats van afzet (land, verwerking, export). Dit kan op basis van het in rekening brengen van de mesttransporten.

Voor de berekening via het EMAV-model wordt vanaf 2000 een beroep gedaan op de gegevens beschikbaar bij de Mestbank van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM). Eén van de taken van de Mestbank is het inventariseren van de gemiddelde veebezetting, de mestuitscheidingscijfers, het type mestopslag en dergelijke. Deze inventarisatie gebeurt onder andere op basis van de mestbankaangiften. Deze gedetailleerde informatie laat toe de ammoniakemissie te berekenen tot op het niveau van de exploitatie. Voor de ammoniakberekening wordt uitgegaan van de bruto N-productie zoals door de landbouwer opgegeven, rekening houdend met zowel forfaitaire uitscheidingscijfers als reële mestuitscheidingscijfers (bepaald op basis van het gehanteerde nutriëntenbalanstype).

Zoals hierboven aangehaald, kan een aantal stadia onderscheiden worden waarbij emissie van ammoniak kan plaatsvinden. De berekening van de ammoniakemissie in een bepaald emissiestadium houdt rekening met de hoeveelheid stikstof die uit een vorig stadium overblijft. In dit geval wordt in het voorafgaand stadium ook berekend hoeveel stikstof er verloren gaat via andere gasvormige stikstofverbindingen zoals NO, N₂O en N₂. Deze laatste ontstaan door nitrificatie/denitrificatie.

Tabel 94 en figuur 36 geven de evolutie weer van de ammoniakemissie per diersoort vanaf 2000. De NH₃-emissie voor 2014 wordt voorlopig gelijk gehouden aan 2013. Ten opzichte van de vorige editie van het jaarrapport werd op basis van aangepaste inputdata (VLM) een herberekening uitgevoerd voor 2007 tot en met 2012. Dit heeft een stijging van de emissie tot gevolg.

Tabel 94: Evolutie van de NH ₃ -emissie (ton/jaar) door de verschillende diersoorten in Vlaanderen										
NH ₃	rundvee		varkens		pluimvee		andere		totaal	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	19.037	38	26.344	53	4.289	9	467	0,9	50.137	100
2001	18.528	38	25.318	52	4.072	8	455	0,9	48.374	96
2002	18.152	38	25.023	53	3.982	8	454	1	47.612	95
2003	17.555	39	23.691	52	3.576	8	458	1	45.280	90
2004	15.658	39	20.625	51	3.358	8	451	1	40.092	80
2005	15.186	39	20.000	52	3.178	8	451	1	38.815	77
2006	15.006	39	19.907	52	3.063	8	453	1	38.429	77
2007	15.335	40	19.569	51	2.949	8	454	1	38.307	76
2008	15.190	40	19.643	51	2.895	8	457	1	38.184	76
2009	15.215	40	19.357	51	3.016	8	425	1	38.012	76
2010	15.204	40	19.498	51	3.132	8	493	1	38.328	76
2011	14.936	39	19.213	51	3.297	9	482	1	37.928	76
2012	14.682	39	18.924	51	3.198	9	504	1	37.307	74
2013	15.014	40	18.681	50	3.319	9	521	1	37.535	75
2014*	15.014	40	18.681	50	3.319	9	521	1	37.535	45

*: voorlopige resultaten - stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 36: Evolutie van de NH₃-emissie (kton) door de verschillende diersoorten in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Sinds mei 2003 werd via een wijziging het inregenen en het spreiden bij regenweer uit het Mestdecreet geschrapt. De landbouwer krijgt voor het toedienen op het land de keuze tussen een aantal toegelaten aanwendingstechnieken, waaronder sleepslangbemester en zodebemester. Bij het opstellen van de emissie-inventaris landbouw werd aangenomen dat de wijziging in het Mestdecreet pas vanaf 2004 in de praktijk werd omgezet. Ook de verscherpte regelgeving die sinds mei 2003 van kracht is, heeft een belangrijke emissiereductie tot gevolg.

Figuur 37: Evolutie (%) van het aantal dieren en de NH₃-emissie door de verschillende diersoorten in Vlaanderen



Het aantal pluimvee daalt ten opzichte van het basisjaar 2000 met 10%, terwijl de NH₃-emissie een sterkere daling van 23% kende. De aanzienlijke daling (van 2000 naar 2014) van de ammoniakemissie, zoals uit de grafiek kan afgeleid worden, is niet noodzakelijk veroorzaakt door een daling in dierenaantallen, maar kan grotendeels verklaard worden door het in de praktijk omzetten van de in de mestactieplannen opgenomen maatregelen.

Figuur 38: Aandeel (%) van de verschillende diersoorten in de NH_3 -emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



De emissie in de stallen (inclusief opslag in de mestkelder) neemt procentueel toe in 2014 ten opzichte van 2000. Sinds september 2003 moeten alle nieuwe pluimvee- en varkensstallen ammoniakemissiearm gebouwd worden. Deze gegevens worden vanaf 2004 mee in rekening gebracht. In 2014 zijn emissiearme stallen alleen al goed voor ongeveer 8% reductie ten opzichte van het gebruik van enkel traditionele stalsystemen. In 2005 was dit slechts 0,5%. De emissie ter hoogte van de weide (cfr. grazende dieren) maakte in 2000 en 2014 7% uit van de totale NH₃-emissie door de veeteelt. De emissie ten gevolge van externe opslag is eerder gering.

Dierlijke mest is in Vlaanderen de belangrijkste bron van ammoniakvervluchtiging. In 2014 is ongeveer 84% van de totale ammoniakemissie afkomstig van de veeteelt. In Vlaanderen wordt 8% van de totale ammoniakemissie veroorzaakt door het gebruik van kunstmest. In 2000 was dit nog 4%. Deze laatste ammoniakverliezen zijn niet gelijkmatig verdeeld over de grondsoorten en percelen. Bijgevolg kan plaatselijk heel wat kunstmeststikstof vervluchtigen.

De NH_3 -emissie uit kunstmestgebruik wordt berekend aan de hand van het EMAV-model (zie eerder onder veeteelt).

De evolutie van de NH₃-emissie door het gebruik van kunstmest wordt weergegeven in tabel 95.

Uit tabel 95 en figuur 40 blijkt dat de ammoniakemissie uit kunstmest onderhevig is aan schommelingen. Dit kan verklaard worden door het variërend kunstmestgebruik, maar de belangrijkste oorzaak hiervan is ongetwijfeld de verandering in type kunstmest dat toegediend wordt. De grote sprong van 2008 naar 2009 kan verklaard worden door een groter relatief verbruik van vloeibare meststoffen ten koste van het gebruik van ammoniumnitraat. Vloeibare meststoffen hebben namelijk een hogere emissiecoëfficiënt. Een tweede verklaring voor deze sprong is een stijgend gemiddeld kunstmestgebruik per hectare. Dit laatste was in 2008 opvallend laag ten opzichte van de voorbije jaren. Dit kan onder meer verklaard worden door de hoge verkoopprijs van kunstmest in 2008, die in 2009 opnieuw daalde.

Tabel 95: Evolutie van de NH₃-emissie (ton/jaar) door het gebruik van kunstmest in Vlaanderen

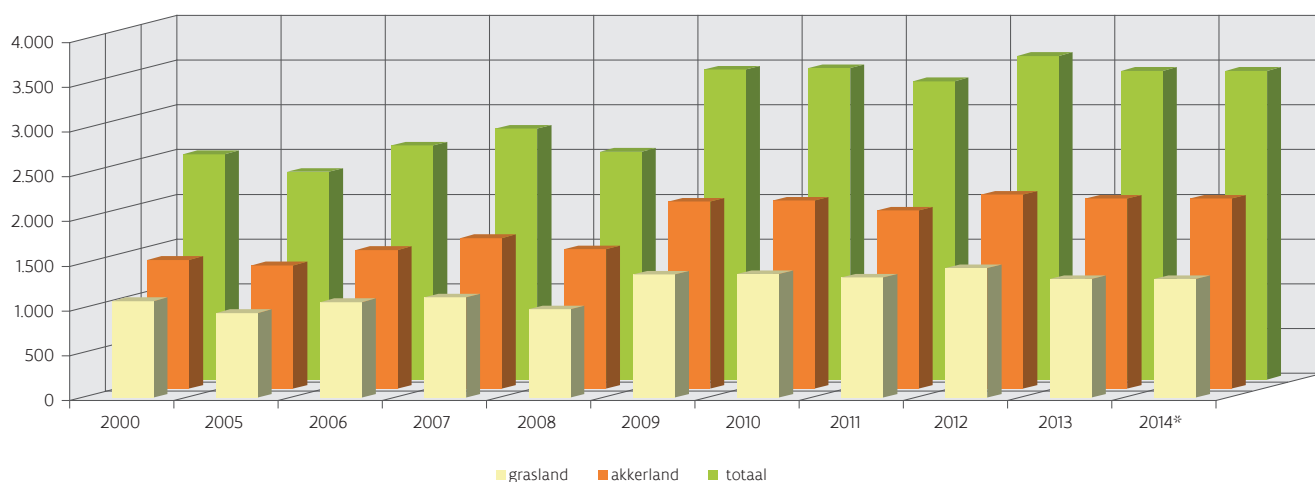
NH ₃	akkerland		grasland		totaal	
	ton	%	ton	%	ton	%
2000	1.440	57	1.081	43	2.521	100
2001	1.286	58	934	42	2.220	88
2002	1.375	59	975	41	2.350	93
2003	1.370	59	957	41	2.327	92
2004	1.303	59	893	41	2.196	87
2005	1.379	59	946	41	2.325	92
2006	1.550	59	1.068	41	2.618	104
2007	1.684	60	1.121	40	2.805	111
2008	1.560	61	988	39	2.548	101
2009	2.090	60	1.375	40	3.466	137
2010	2.101	60	1.381	40	3.482	138
2011	1.993	60	1.344	40	3.337	132
2012	2.171	60	1.448	40	3.619	144
2013	2.124	62	1.329	38	3.453	137
2014*	2.124	62	1.329	38	3.453	137

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 40: Evolutie van de NH₃-emissie (ton) door het gebruik van kunstmest in Vlaanderen

ton NH₃



*: voorlopige resultaten

Mestverwerking

NH₃-emissie ten gevolge van mestverwerking maakt in Vlaanderen 2% uit van de totale NH₃-emissie. Door de aard en de beschikbaarheid van de basisinformatie wordt de emissie niet berekend op het niveau van de gemeente, maar op het niveau Vlaanderen en vanaf 2000. Dit in tegenstelling tot de NH₃-emissie door de veeteelt en het kunstmestgebruik, waar op niveau van de exploitatie kan gerekend worden. Voor de berekening van de NH₃-emissie ten gevolge van de mestverwerking wordt gesteund op de jaarrapporten, uitgegeven door het Vlaams Coördinatiecentrum Mestverwerking (VCM). Deze geven een overzicht van de operationele mestverwerkingsinstallaties in Vlaanderen en de toegepaste verwerkingstechniek. Mobiele verwerkingsinstallaties worden echter in deze lijst niet opgenomen en kunnen bijgevolg niet meegenomen worden in de emissieberekening. In de toekomst zal getracht worden dit emissiestadium verder in detail uit te werken.

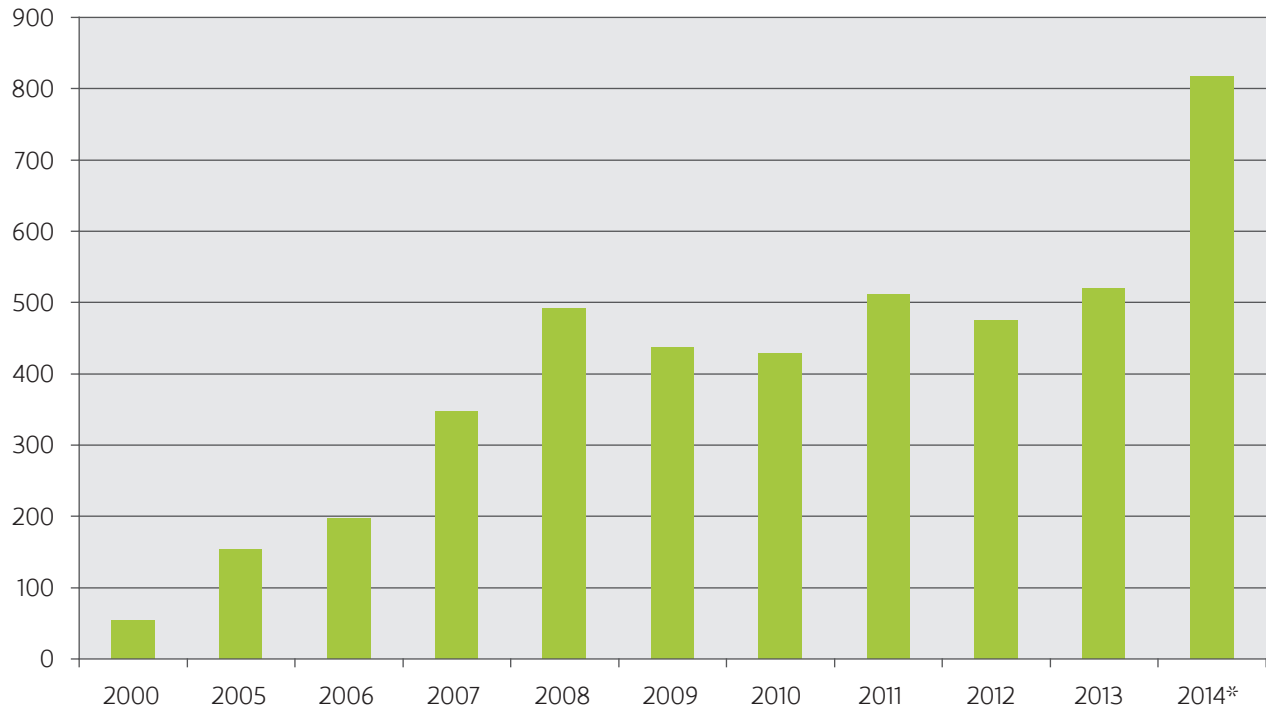
Tabel 96 en figuur 41 geven de evolutie weer van de NH_3 -emissie door de mestverwerking vanaf 2000. Ondanks de stijgende hoeveelheid verwerkte mest volgt de NH_3 -emissie sinds 2008, met uitzondering van 2014, deze trend niet even sterk. Dit heeft onder andere te maken met de gehanteerde mestverwerkings-techniek. Zo wordt de laatste jaren veel meer mest biologisch verwerkt dan bijvoorbeeld in 2007 het geval was. Deze techniek kent een heel lage emissiecoëfficiënt. Dit in tegenstelling tot biothermisch drogen dat dan weer een hoge emissiecoëfficiënt kent. Hoeveelheden verwerkte mest in deze laatste techniek stagneerden eerder de laatste jaren maar kennen in 2014 weer een aanzienlijke stijging. Dit verklaart grotendeels de sterke stijging van de ammoniakemissie het laatste jaar.

NH ₃	Mestverwerking	
	ton	%
2000	54	100
2001	100	185
2002	76	141
2003	97	180
2004	109	203
2005	154	286
2006	197	366
2007	348	646
2008	491	911
2009	436	810
2010	429	796
2011	511	949
2012	475	881
2013	519	963
2014*	816	1.516

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 41: Evolutie van de NH₃-emissie (ton) door de mestverwerking in Vlaanderen

ton NH₃

*: voorlopige resultaten

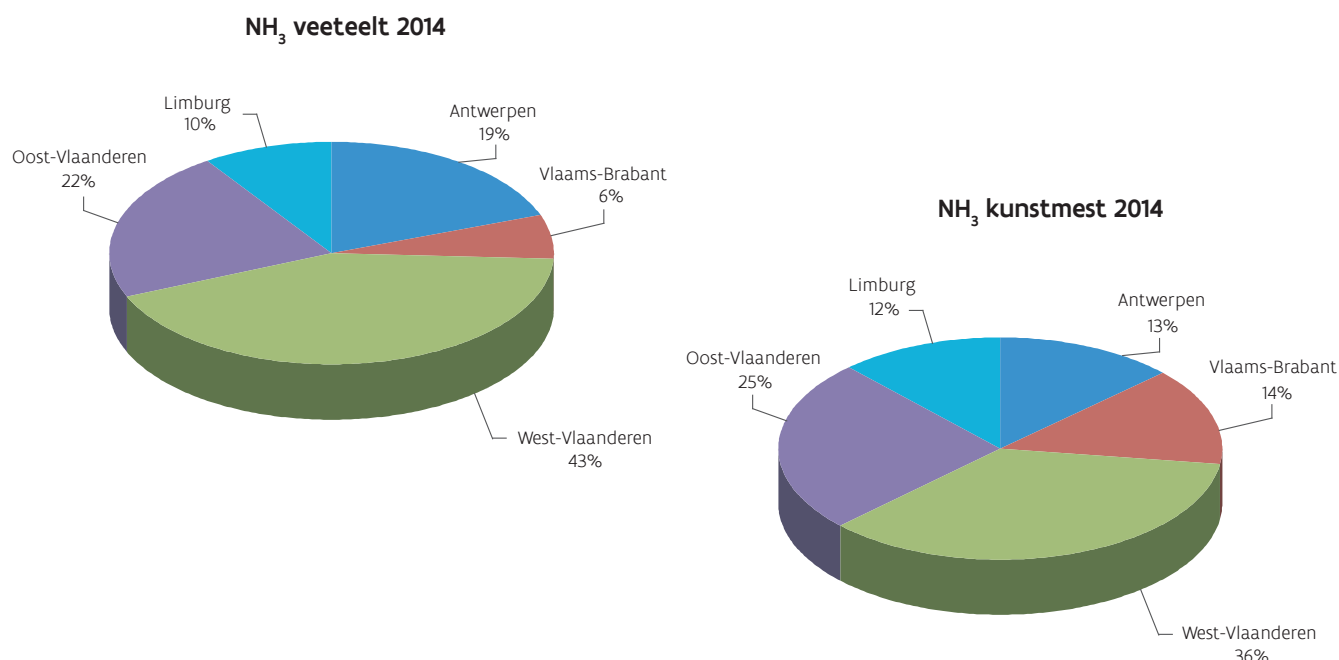
Geografisch veeteelt en kunstmestgebruik

Figuur 42 geeft de geografische verdeling weer van de ammoniakemissie door de veeteelt en het kunstmestgebruik in Vlaanderen en dit per provincie. Hieruit blijkt duidelijk dat in West-Vlaanderen de grootste ammoniakemissie plaatsvindt en dit zowel door de veeteelt als door het kunstmestgebruik. Oost-Vlaanderen en Antwerpen kennen ongeveer de helft van de NH_3 -emissie van West-Vlaanderen.

In bijlage 4 wordt een overzicht gegeven van de NH₃-emissie door de veeteelt en het kunstmestgebruik per provincie en gemeente voor 2014. Voor veeteelt wordt een opsplitsing gemaakt naar de verschillende emissiestadia.

////////////////////////////////////

Figuur 42: Aandeel (%) van de verschillende provincies in de NH_3 -emissie door de veeteelt en het kunstmestgebruik in Vlaanderen (2014)



Brandstofverbruik in de land- en tuinbouw

NH_3 -emissies door brandstofverbruik in de land- en tuinbouw dragen in 2014 slechts voor 0,04% bij tot de totale NH_3 -emissie in Vlaanderen. Deze emissies worden meer in detail besproken in Deel I.5.6. 'Evolutie van de emissies door brandstofverbruik in de land- en tuinbouw in Vlaanderen'.

5.2 Evolutie van de CH_4 -emissie door de land- en tuinbouw en de natuur in Vlaanderen

De CH_4 -emissie door de land- en tuinbouwsector en natuur is sinds 2000 met ongeveer 2% gedaald. Toch is het belang van de sector in de totale CH_4 -emissie in Vlaanderen sinds 2000 procentueel aanzienlijk toegenomen. Daar waar de sector in 2000 relatief gezien voor 54% bijdroeg tot de totale CH_4 -emissie is dat in 2014 reeds 67%. De veeteelt is bij uitstek de belangrijkste bron van CH_4 -emissie. De bijdrage van de natuur, landbouwgronden en het brandstofverbruik in de land- en tuinbouw is eerder gering.

Veeteelt

De veeteelt is de belangrijkste bron van methaanemissie in Vlaanderen. In 2014 draagt de veeteelt voor 63% bij tot de totale methaanemissie. De methodologie gehanteerd voor de berekening van de CH_4 -emissie afkomstig van de veeteelt, maakt een onderscheid tussen de CH_4 -emissie afkomstig van de vertering en deze van de mestopslag. Naar analogie met het NH_3 -model worden ook voor CH_4 vanaf 2000 dierenaantallen van de mestbank gehanteerd. De methodologie toegepast om de CH_4 -emissie door de veeteelt in Vlaanderen in te schatten is gebaseerd op de IPCC 2006-richtlijnen [IPCC (2006)]. De lidstaat moet deze richtlijnen toepassen voor de volledige tijdreeks. De emissiefactoren voor de verschillende varkenscatego-

rieën werden op basis van nieuwe informatie bijgesteld. Dit resulteert in een aanzienlijke daling van de methaanemissie uit mestopslag ten opzichte van het vorig jaarrapport.

Tabel 97: Evolutie van de CH₄-emissie (ton/jaar) door de veeteelt in Vlaanderen

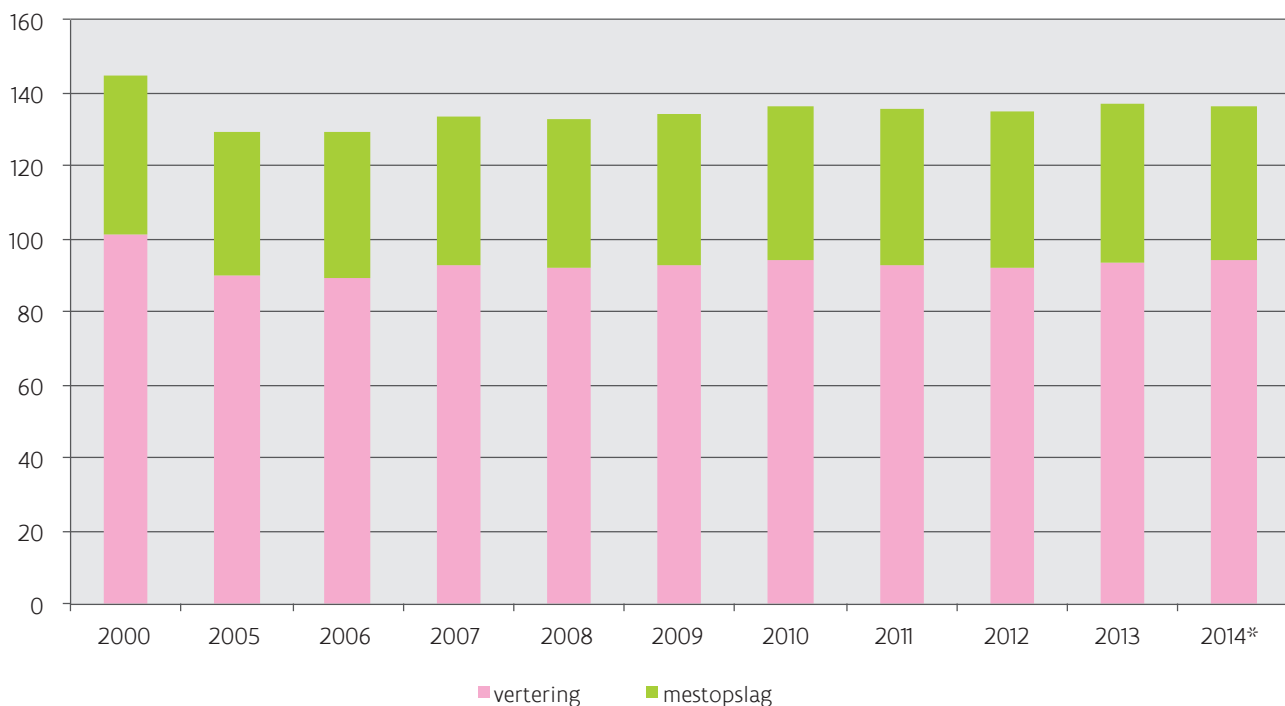
CH ₄	vertering		mest		totaal	
	ton	%	ton	%	ton	%
2000	101.251	70	43.502	30	144.753	100
2001	98.854	70	43.085	30	141.939	98
2002	96.104	70	41.914	30	138.019	95
2003	93.331	70	40.626	30	133.957	93
2004	92.050	70	39.644	30	131.694	91
2005	90.344	70	39.053	30	129.397	89
2006	89.399	69	40.302	31	129.701	90
2007	92.947	69	40.926	31	133.874	92
2008	92.065	69	40.923	31	132.988	92
2009	93.084	69	41.306	31	134.390	93
2010	93.997	69	42.163	31	136.160	94
2011	92.932	69	42.712	31	135.644	94
2012	92.180	68	42.765	32	134.946	87
2013	93.504	68	43.276	32	136.780	88
2014*	93.959	69	42.512	31	136.470	88

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 43: Evolutie van de CH₄-emissie (kton) door de veeteelt in Vlaanderen

1000 ton CH₄



*: voorlopige resultaten

Tabel 97 en figuur 43 geven de evolutie weer van de CH₄-emissie ten gevolge van de veeteelt. Sinds 2000 is de CH₄-emissie met 12% gedaald. Deze evolutie is in hoofdzaak toe te schrijven aan het dalend dierenaantal. Sinds 2007 is echter een lichte stijging van de CH₄-emissie merkbaar, te wijten aan een lichte toename van het dierenaantal. CH₄-emissie afkomstig van de verteringsprocessen staat in voor ongeveer 70% van de CH₄-emissie van de veeteelt. Het overige deel wordt veroorzaakt door de mestopslag.

De hoeveelheid geëmitteerd methaan ten gevolge van verteringsprocessen wordt in hoofdzaak bepaald door het dierenaantal, het type spijsverteringssysteem en het type veevoeder.

Figuur 44 toont het procentueel aandeel van de verschillende diersoorten in de CH₄-emissie uit verteringsprocessen en mestopslag in 2014.

Runderen (89%), en voornamelijk melkvee (41%), zijn de belangrijkste bron van methaanemissie ten gevolge van verteringsprocessen. Dit in tegenstelling tot varkens die enkel omwille van hun aantal een niet te verwaarlozen bron zijn van de CH₄-emissie ten gevolge van verteringsprocessen.

De methodologie houdt onder andere rekening met de netto energie die het dier nodig heeft om te voorzien in zijn onderhoud, groei, lactatie en dracht (de laatste twee bij zowel melk- als zoogkoeien). Dit alles wordt gekoppeld aan de opgenomen verteerbare energie die op zijn beurt afhankelijk is van het type veevoeder.

De andere helft van de methaanemissie door de veeteelt is toe te schrijven aan mestopslag. Mest van vee bestaat in hoofdzaak uit organisch materiaal. Wanneer dit organisch materiaal decomposeert in een anaeroob milieu produceren methanogene bacteriën methaan. Een dergelijk gunstig anaeroob milieu treft men bijvoorbeeld aan in mesthopen en mestkelders.

Het beheer van mestopslag kan de CH₄-emissie hieruit in zekere mate beïnvloeden. Ook de vochtigheid is bepalend. Zo zullen vochtige condities een hogere CH₄-productie in de hand werken.

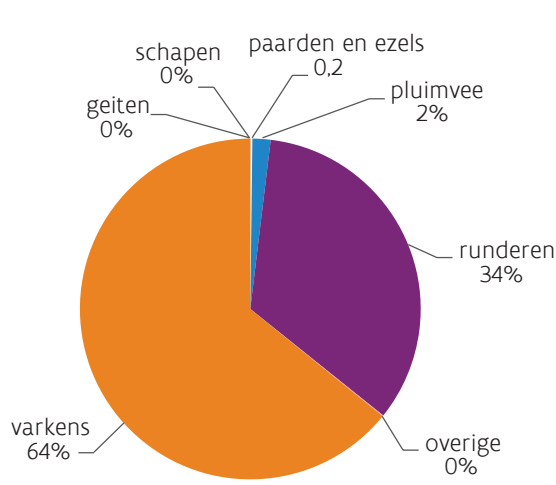
Uit figuur 45 is duidelijk af te leiden dat varkens het belangrijkste aandeel in de CH₄-emissie uit mestopslag vertegenwoordigen (64% in 2014), gevolgd door runderen (34% in 2014).

Figuur 44: Aandeel (%) van de verschillende diersoorten in de CH₄-emissie uit verteringsprocessen en mestopslag in Vlaanderen (2014)

CH₄ uit verteringsprocessen 2014



CH₄ uit mestopslag 2014



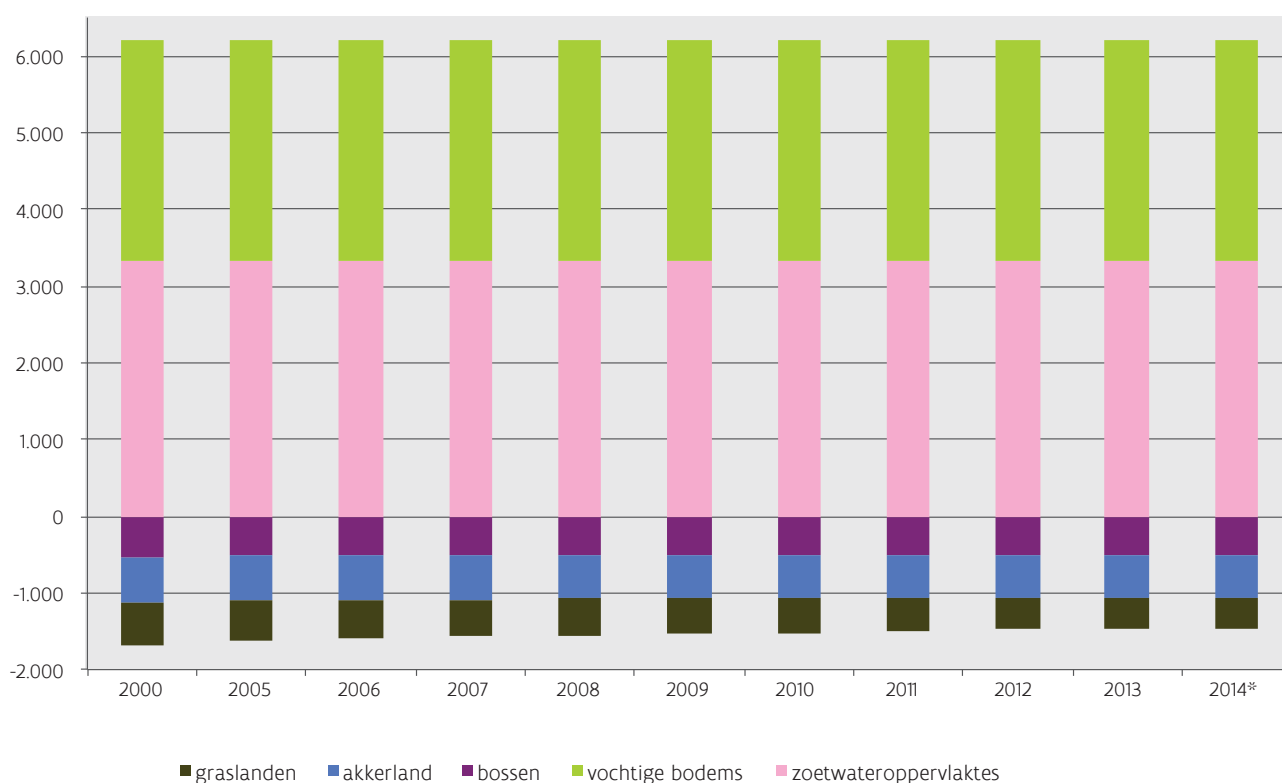
Natuur en landbouwgrond

CH₄-emissie komende van de natuur en landbouwgronden maken in 2014 ongeveer 2% uit van de totale methaanemissie in Vlaanderen. De term 'emissie' moet met enige voorzichtigheid gehanteerd worden. Ondanks het feit dat de natuur en landbouwgrond in 2014 een totale emissie kent van 4761 ton CH₄, hebben bodemecosystemen ook een beperkte CH₄-opnamecapaciteit. Men spreekt dan ook niet van bronnen maar van 'sinks', of vrij vertaald 'putten'.

Figuur 45 en tabel 98 tonen de evolutie van de CH₄-emissie door de natuur en landbouwgronden. De CH₄-emissie blijft tussen 2000 en 2014 zo goed als onveranderd. Dit komt in hoofdzaak door het ontbreken van jaarlijks variabele basisgegevens voor zoetwateroppervlakten en vochtige bodem. De zoetwateroppervlakten (rivieren, kanalen) dragen het meeste bij tot de CH₄-emissie afkomstig van de natuur. De emissie bedraagt 3314 ton CH₄. De tweede belangrijkste bron, met een CH₄-emissie van 2907 ton, zijn de vochtige bodems.

Figuur 45: Evolutie van de CH₄-emissie (ton) door de natuur en de landbouwgronden in Vlaanderen

ton CH₄



*: voorlopige resultaten

Tabel 98: Evolutie van de CH₄-emissie (ton/jaar) door de natuur en de landbouwgronden in Vlaanderen

CH ₄	zoetwateropper- vlaktes		vochtige bodems		bossen		akkerland		graslanden		totaal	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	3.314	100	2.907	100	-533	100	-595	100	-572	100	4.521	100
2001	3.314	100	2.907	100	-531	100	-591	99	-560	98	4.540	100
2002	3.314	100	2.907	100	-529	99	-587	99	-547	96	4.558	101
2003	3.314	100	2.907	100	-527	99	-582	98	-535	94	4.576	101
2004	3.314	100	2.907	100	-525	99	-578	97	-523	91	4.594	102
2005	3.314	100	2.907	100	-524	98	-574	97	-511	89	4.612	102
2006	3.314	100	2.907	100	-522	98	-570	96	-498	87	4.631	102
2007	3.314	100	2.907	100	-520	98	-566	95	-486	85	4.649	103
2008	3.314	100	2.907	100	-519	97	-561	94	-473	83	4.667	103
2009	3.314	100	2.907	100	-517	97	-557	94	-461	81	4.686	104
2010	3.314	100	2.907	100	-516	97	-552	93	-448	78	4.705	104
2011	3.314	100	2.907	100	-514	97	-548	92	-435	76	4.723	104
2012	3.314	100	2.907	100	-513	96	-543	91	-422	74	4.742	105
2013	3.314	100	2.907	100	-512	96	-539	91	-410	72	4.761	105
2014*	3.314	100	2.907	100	-512	96	-539	91	-410	72	4.761	105

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Op basis van de digitale bodemkaart van België werden de drainageklassen d tot en met i bepaald en vermenigvuldigd met een corresponderende emissiefactor [Boeckx P. en Van Cleemput O. (1997)].

Hieruit blijkt dat hoe slechter de drainering is, hoe meer CH_4 gevormd wordt.

De bodem kan ook methaan opnemen en, met andere woorden, fungeren als een 'sink'. Dit is het geval voor bosbodems, akkerland en grasland. Op basis van de jaarlijks verkregen arealen en een corresponderende methaanoxidatiecapaciteit wordt de methaanopnamecapaciteit berekend [Boeckx P., Van Cleemput O. (2001)]. Deze methaanoxidatie is het grootst bij bossen en het kleinst bij akkerland. In 2014 nemen de bossen, akkerland en grasland respectievelijk 512 ton, 539 ton en 410 ton CH₄ op. De opname van CH₄ door graslanden is sinds 2000 met 28% gedaald door akkerland met 9%. Dit is te wijten aan een dalend grasland- en akkerlandareaal. De opname van CH₄ door bossen daarentegen bleef nagenoeg constant.

Brandstofverbruik in de land- en tuinbouw

Methaanemissies door brandstofverbruik in de land- en tuinbouw dragen in 2014 voor 2% bij tot de totale CH₄-emissie in Vlaanderen. Deze emissies worden meer in detail besproken in Deel I.5.6. 'Evolutie van de emissies door brandstofverbruik in de land- en tuinbouw in Vlaanderen'.

////////////////////////////////////

5.3 Evolutie van de N₂O-emissie door de land- en tuinbouw in Vlaanderen

In absolute cijfers daalde de N₂O-emissie door de land- en tuinbouwsector ten opzichte van 2000 met 20%. Toch blijft de sector in 2014 verantwoordelijk voor 50% van de totale N₂O-emissie in Vlaanderen. In 2000 was dit nog 33%. N₂O is een broeikasgas met een hoog 'Global Warming Potential' (zie Deel II.8.4.). Bijgevolg is de bijdrage door de landbouw niet onbelangrijk in de totaliteit van broeikemissies.

Veeteelt en landbouwgronden

Lachgas wordt in hoofdzaak geproduceerd door biologische processen in de bodem. Een hoge N-input in de landbouwgronden resulteert in het algemeen in een groter risico tot N₂O-emissie. Een hogere N-input kan bijvoorbeeld door het aanbrengen van meer dierlijke mest of kunstmest met het oog op een hogere gewasopbrengst.

De methodologie om de N₂O-emissie door de veeteelt en landbouwgronden in Vlaanderen in te schatten werd vorig jaar aangepast. Dit is in overeenstemming met de nieuwe IPCC 2006-richtlijnen [IPCC 2006]. Voor de berekening van de N₂O-emissies door de veeteelt en landbouwgronden worden twee grote bronnen in rekening gebracht. Ten eerste zijn er de N₂O-emissies ten gevolge van de mestopslag. Deze zijn afhankelijk van het type mestopslagsysteem en het beheer ervan. Ten tweede zijn er de N₂O-emissies afkomstig van landbouwactiviteiten op gras- en akkerlandbodem. Beide bronnen kunnen verder opgesplitst worden naar directe en indirecte N₂O-emissies.

Deze bronnen worden respectievelijk mestopslag direct, mestopslag indirect, bodem direct en bodem indirect genoemd.

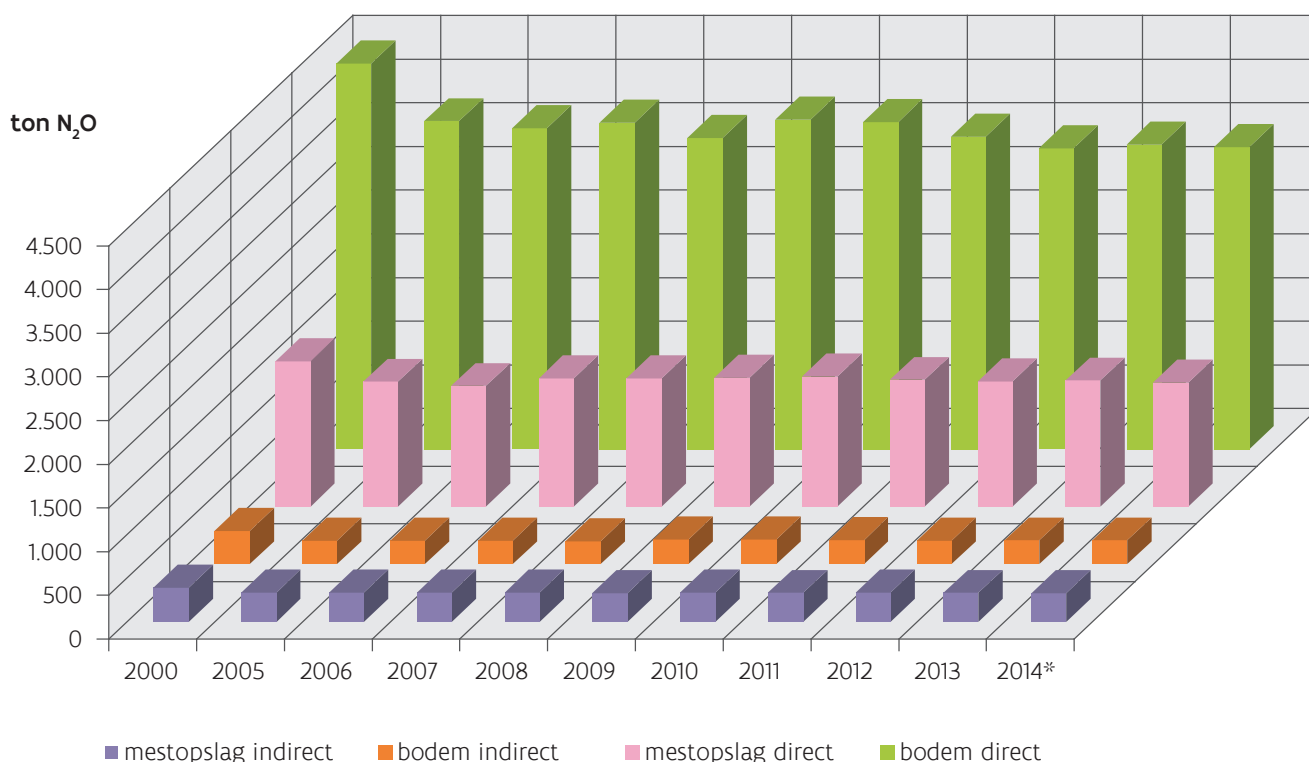
Tabel 99: Evolutie van de N ₂ O-emissie (ton/jaar) door veeteelt en landbouwgronden in Vlaanderen										
N ₂ O	directe N ₂ O mestopslag		indirecte N ₂ O mestopslag		directe N ₂ O bodem		indirecte N ₂ O bodem		totaal	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	1.664	24	391	6	4.409	64	379	6	6.843	100
2001	1.597	25	376	6	4.143	64	361	6	6.477	95
2002	1.548	24	366	6	4.121	64	361	6	6.396	93
2003	1.492	24	354	6	3.963	64	339	6	6.148	90
2004	1.462	24	344	6	3.900	65	278	5	5.983	87
2005	1.429	25	336	6	3.751	65	269	5	5.784	85
2006	1.380	24	333	6	3.670	65	270	5	5.653	83
2007	1.467	25	335	6	3.731	64	270	5	5.803	85
2008	1.468	26	334	6	3.557	63	262	5	5.622	82
2009	1.476	25	327	6	3.771	64	283	5	5.856	86
2010	1.489	25	334	6	3.743	64	280	5	5.847	85
2011	1.450	26	330	6	3.575	63	276	5	5.631	82
2012	1.431	26	335	6	3.438	63	266	5	5.470	80
2013	1.442	26	329	6	3.483	63	272	5	5.526	81
2014*	1.415	26	328	6	3.455	63	271	5	5.469	80

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 99 en figuur 46 tonen de evolutie van de N₂O-emissie ten gevolge van de veeteelt en landbouwgronden. Ten opzichte van 2000 zijn deze gereduceerd met 20%. Tevens wordt het aandeel van de vier bronnen in de totale N₂O-emissie weergegeven.

Figuur 46: Evolutie van de N₂O-emissie (ton) opgesplitst naar emissieoorsprong in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Over de jaren heen blijkt duidelijk dat de directe emissie door landbouwactiviteiten op gras- en akkerlandbodembodem veruit de belangrijkste bijdrage levert (63% in 2014). Deze directe emissie is het gevolg van landbouwactiviteiten die stikstof aan de grond toevoegen. Hierdoor verhoogt de hoeveelheid N die beschikbaar komt voor nitrificatie en denitrificatie, met mogelijk N₂O-emissie tot gevolg. De belangrijkste landbouwactiviteiten die de N-input verhogen zijn het toedienen van kunstmest (minerale N) en dierlijke mest, mestproductie van grazende dieren en gewasresten die na de oogst achterblijven op het land. In mindere mate dragen het cultiveren van organische bodems (histosolen) en de verandering van landgebruik van minerale gronden (bijvoorbeeld omzetting van grasland naar akkerland) bij tot de directe N₂O-emissie. Deze laatste worden in figuur 47 'andere' genoemd. De evolutie van de bijdrage van de verschillende N-inputbronnen tot de directe N₂O-emissie wordt weergegeven in figuur 47.

De directe N₂O-emissie afkomstig van mestopslag (vóór het toedienen op het land) draagt iets minder dan een derde bij tot de totale N₂O-emissie in de landbouw. Voor de indirecte N₂O-emissie (mestopslag en bodembeheer samen) is dat iets meer dan 10%. De indirecte N₂O-emissie is onder meer het gevolg van de uit- of afspoeling van nitraat-N en de vervluchtiging van toegediende N als NH₃ en NO_x gevolgd door de depositie als NH₄⁺ en NO_x.

Figuur 47: Evolutie (%) van het aandeel van de verschillende bronnen in de directe N₂O-emissie in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Brandstofverbruik in de land- en tuinbouw

Lachgasemissies door brandstofverbruik in de land- en tuinbouw dragen in 2014 ongeveer 0,1% bij tot de totale N₂O-emissie in Vlaanderen. Deze emissies worden meer in detail besproken in Deel I.5.6. 'Evolutie van de emissies door brandstofverbruik in de land- en tuinbouw in Vlaanderen'.

5.4 Evolutie van de NO-emissie door de land- en tuinbouw in Vlaanderen

De NO-emissies door de land- en tuinbouw worden ingeschat door middel van de methodiek zoals beschreven in het *EMEP/EEA Guidebook 2013*.

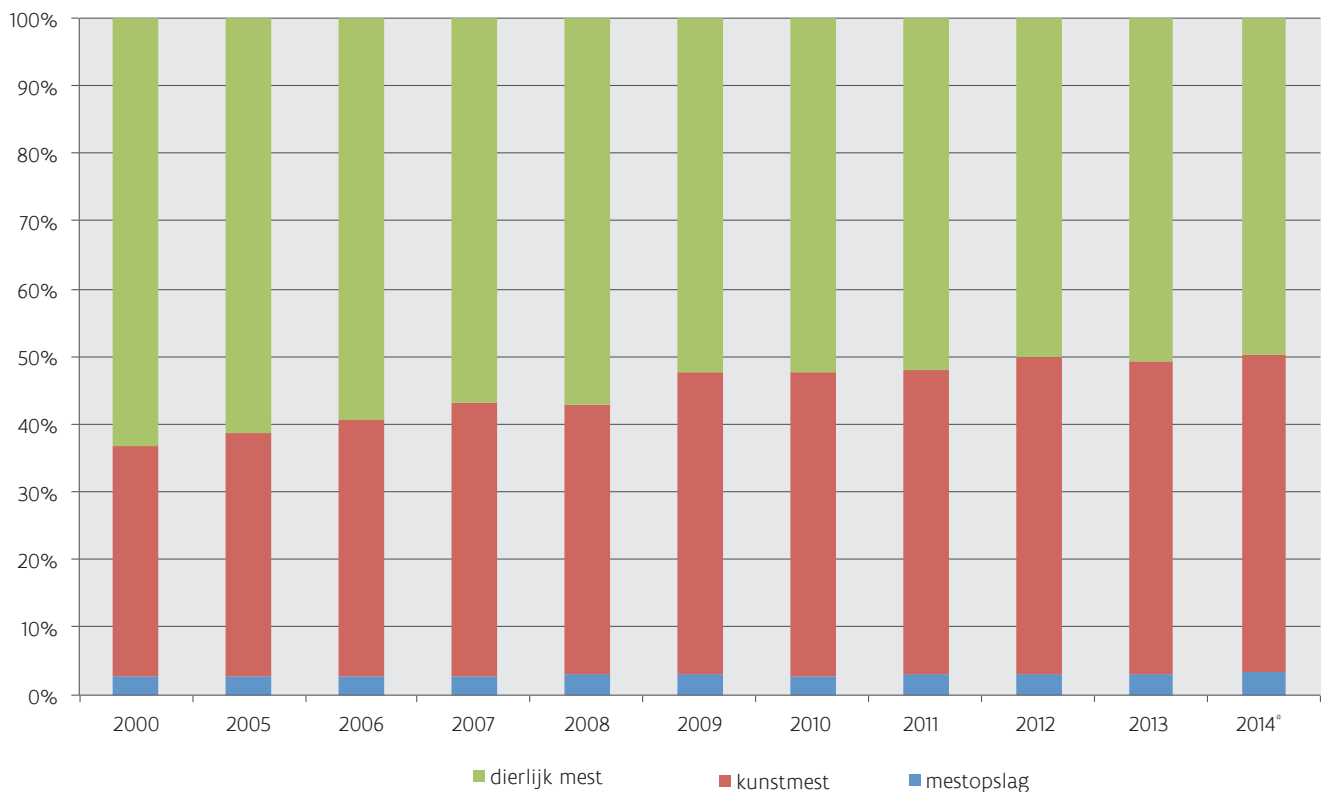
De NO-emissie bevat enerzijds de emissie ten gevolge van de mestopslag en het beheer ervan. Deze maken slechts een klein deel (minder dan 5%) uit van de totale NO-emissie door de land- en tuinbouw. Aanzienlijker zijn de emissies ten gevolge van het mestgebruik. Uit tabel 100 en figuur 48 blijkt dat zowel het kunstmestgebruik als het dierlijke mestgebruik in 2014 een min of meer gelijk aandeel in de totale NO-emissie hebben. Waar het toedienen van dierlijk mest in 2000 nog goed was voor 63% van de totale NO-emissie in de land- en tuinbouw, is dat in 2014 nog 50%. Het relatief aandeel van kunstmest daarentegen stijgt in die periode met 13%. De totale NO-emissie daalt van 2000 naar 2014 met 29%.

Tabel 100: Evolutie van de NO-emissie (ton/jaar) door het mestgebruik in Vlaanderen

NO	mestopslag		kunstmest		dierlijke mest		totaal	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	149	3	1.892	34	3.484	63	5.525	100
2001	145	3	1.691	34	3.193	63	5.029	91
2002	141	3	1.703	34	3.146	63	4.990	90
2003	134	3	1.682	36	2.920	62	4.736	86
2004	132	3	1.582	35	2.836	62	4.549	82
2005	127	3	1.576	36	2.682	61	4.384	79
2006	124	3	1.675	38	2.629	59	4.429	80
2007	130	3	1.795	40	2.535	57	4.460	81
2008	129	3	1.621	40	2.331	57	4.081	74
2009	130	3	1.980	45	2.312	52	4.422	80
2010	130	3	1.984	45	2.311	52	4.424	80
2011	128	3	1.901	45	2.186	52	4.216	76
2012	128	3	1.942	47	2.072	50	4.141	75
2013	130	3	1.852	46	2.050	51	4.033	73
2014*	131	3	1.852	47	1.950	50	3.933	71

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 48: Evolutie (%) van het aandeel van de verschillende bronnen in de directe NO-emissie in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

5.5 Evolutie van de NMVOS-emissie door de land- en tuinbouw in Vlaanderen

De NMVOS-emissie door de land- en tuinbouw wordt in voorliggend rapport voor het eerst ingeschat door middel van de nieuwe methodiek beschreven in het *EMEP/EEA Guidebook 2013*.

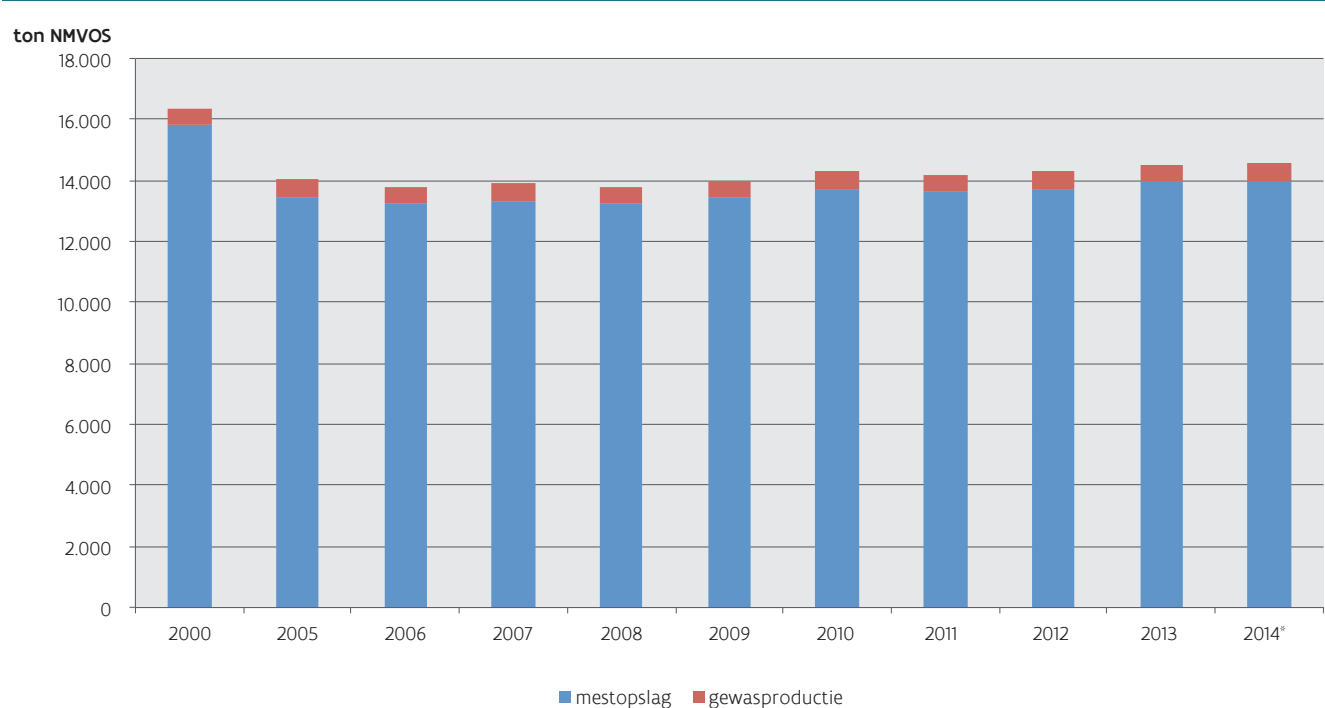
Als bronnen van NMVOS onderscheiden we emissies ten gevolge van mest(opslag), alsook door gewasproductie en landbouwgronden. Uit tabel 101 en figuur 49 blijkt dat deze laatste in 2014 slechts 4% van de NMVOS-emissie uit de land- en tuinbouw vertegenwoordigt. Het gros van de emissie is afkomstig van de mest(opslag). De totale NMVOS-emissie kent ten opzichte van 2000 een daling van 11%. De grootste daling wordt voor 2006 bereikt en wordt grotendeels veroorzaakt door een daling van het dierenaantal. De laatste jaren blijft de emissie min of meer gelijk.

Tabel 101: Evolutie van de NMVOS-emissie (ton/jaar) door de mestopslag en de productie van gewassen in Vlaanderen						
NMVOS	mestopslag		productie van gewassen		totaal	
	ton	%	ton	%	ton	%
2000	15.804	97	566	3	16.370	100
2001	15.278	96	569	4	15.848	97
2002	14.862	96	573	4	15.434	94
2003	14.191	96	575	4	14.766	90
2004	13.869	96	570	4	14.439	88
2005	13.491	96	570	4	14.062	86
2006	13.242	96	570	4	13.812	84
2007	13.352	96	558	4	13.910	85
2008	13.276	96	503	4	13.778	84
2009	13.429	96	572	4	14.001	86
2010	13.731	96	578	4	14.309	87
2011	13.636	96	574	4	14.210	87
2012	13.698	96	586	4	14.284	87
2013	13.962	96	579	4	14.541	89
2014*	14.003	96	579	4	14.582	89

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 49: Evolutie van de NMVOS-emissie (ton) opgesplitst naar emissieoorsprong in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

5.6 Evolutie van de emissies door brandstofverbruik in de land- en tuinbouw in Vlaanderen

De verbrandingsemissies door de Vlaamse land- en tuinbouw worden berekend op basis van de brandstofverbruiken uit de Energiebalans Vlaanderen (VITO) in combinatie met specifieke emissiefactoren. De VITO beschikt over de brandstofverbruiken opgesplitst naar afzonderlijke deelsectoren.

Vanaf het gegevensjaar 2007 hanteert de VITO een andere methodologie voor het inschatten van de energieverbruiken van de land- en tuinbouwsector [Aernouts K., Jespers K. (2014)]. Deze methode schat het energieverbruik van de Vlaamse landbouwsector in aan de hand van gegevens van het Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN). Het LMN is een representatieve steekproef landbouwboekhoudingen die beheerd wordt door de Afdeling Monitoring en Studie (AMS) van het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse Overheid. Deze nieuwe methode maakt gebruik van een andere indeling in deelsectoren vanaf 2007. In voorliggend rapport worden de verbrandingsemissies van niet voor de weg bestemde machines (waaronder tractoren) voor het eerst afzonderlijk gerapporteerd in hoofdstuk 4 'Emissies door off-road machines'. De emissies in dit hoofdstuk gerapporteerd, zijn dus exclusief off-road emissies en zijn onder andere afkomstig van emissies ten gevolge van stalverwarming.

In de tabellen 102 tot en met 106 wordt de evolutie weergegeven van de verbrandingsemissies voor elke deelsector. Ten opzichte van het jaarrapport 'Lozingen in de Lucht 2000-2013' is de sectorindeling gewijzigd. De nieuwe indeling kent een aggregatie van sommige deelsectoren en volgt nu de indeling van de energiebalans. Zo onderscheiden we nu: akkerbouw en intensieve veehouderij, blijvende teelten en vollegrondstuinbouw, graasdierhouderij en glastuinbouw. In tabel 106 worden de verbrandingsemissies afkomstig van de WKK-installaties in de land- en tuinbouw weergegeven.

In de verschillende subsectoren werden de emissiefactoren voor zware metalen afgestemd met de resultaten van de studie ‘Ontwikkelen van een methodologie voor een emissie-inventaris zware metalen en opstellen van een emissie-inventaris voor 2000-2005’ [Sleeuwaert F. et al. (2009)]. Deze zijn aangepast aan het

EMEP/EEA Guidebook 2013. Ook voor CO, NO_x en andere werd het Guidebook 2013 gehanteerd. Eveneens wordt rekening gehouden met de wetgeving die stelt dat het S-gehalte voor gasolie vanaf 2008 nog maximaal 0,1% mag bedragen.

Tabel 102: Evolutie van de CO-, TSP-, PM₁₀-, PM_{2,5}-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NH₃-, NMVOS-, CO₂-, CH₄-, N₂O- en zware metalen emissies (kg, ton, kton/jaar) door de akkerbouw en intensieve veehouderij in Vlaanderen

jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn		V	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%		
2000	231	100	18	100	18	100	18	100	333	100	175	100	0	0	11	100	259	100	35	100	2	100	0,280	100	0,105	0	0,021	100	0,700	100	0,770	100	0,420	0	0,028	100	0,385	100	102	100	0	0
2001	234	101	18	101	18	101	18	101	337	101	178	101	0	0	11	101	263	101	36	101	2	101	0,284	101	0,001	0	0,021	101	0,710	101	0,781	101	0,426	0	0,028	101	0,391	101	103	101	0	0
2002	226	98	17	98	17	98	17	98	325	98	171	98	0	0	10	98	253	98	34	98	2	98	0,274	98	0,103	0	0,021	98	0,684	98	0,753	98	0,411	0	0,027	98	0,376	98	99	98	0	0
2003	218	94	17	94	17	94	17	94	314	94	165	94	0	0	10	94	245	94	33	94	2	94	0,265	94	0,099	0	0,020	94	0,661	94	0,728	94	0,397	0	0,026	94	0,364	94	96	94	0	0
2004	210	91	16	91	16	91	16	91	302	91	159	91	0	0	10	91	236	91	32	91	2	91	0,255	91	0,095	0	0,019	91	0,637	91	0,700	91	0,382	0	0,025	91	0,350	91	92	91	0	0
2005	209	90	16	90	16	90	16	90	301	90	158	90	0	0	9	90	235	90	32	90	2	90	0,253	90	0,095	0	0,019	90	0,633	90	0,697	90	0,380	0	0,025	90	0,348	90	92	90	0	0
2006	207	90	16	90	16	90	16	90	298	90	157	90	0	0	9	90	233	90	31	90	2	90	0,251	90	0,094	0	0,019	90	0,628	90	0,691	90	0,377	0	0,025	90	0,345	90	91	90	0	0
2007	248	107	19	107	19	107	19	107	354	106	188	107	0	0	12	111	277	107	38	108	2	106	0,582	208	0,124	0	0,026	124	0,770	110	0,853	111	0,465	0	0,057	205	0,412	107	108	106	0	0
2008	221	96	17	96	17	96	17	96	160	48	167	96	0	0	10	98	247	95	34	96	2	95	0,490	175	0,109	100	0,023	109	0,686	98	0,759	99	0,413	100	0,048	172	0,368	96	97	95	0	0
2009	259	112	29	165	28	161	28	159	151	45	169	96	3	100	36	344	243	93	58	167	2	105	3	1.167	0,142	131	1	5.440	3	379	1	166	0,467	113	0,265	945	0,390	101	134	132	0	0
2010	273	118	29	164	28	160	28	157	176	53	193	110	2	71	33	313	257	99	61	175	2	108	4	1.600	0,192	177	0,847	4.032	2	332	1	186	0,588	142	0,399	1.423	0,432	112	131	129	1	100
2011	385	167	43	248	42	242	42	238	166	50	422	241	6	180	122	1.162	329	127	413	1.178	3	129	6	2.181	0,240	222	2	9.772	4	632	2	242	0,700	169	0,557	1.988	0,711	185	179	176	0	0
2012	404	175	51	294	50	285	49	281	168	51	396	226	8	245	126	1.196	323	124	360	1.028	3	139	8	2.769	0,243	224	3	13.201	6	815	2	288	0,717	174	0,670	2.391	0,690	179	208	205	0	0
2013	396	172	49	283	48	274	47	270	165	50	395	226	7	233	122	1.159	325	125	354	1.011	3	137	7	2.488	0,236	217	3	12.563	5	775	2	271	0,687	166	0,599	2.139	0,676	175	201	198	0	0
2014*	301	130	43	248	42	240	41	236	95	28	315	180	8	244	119	1.132	211	81	336	960	2	96	7	2.536	0,181	167	3	13.102	5	764	2	237	0,505	122	0,605	2.160	0,514	133	164	161	0	0

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 103: Evolutie van de CO-, TSP-, PM₁₀-, PM_{2,5}-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NH₃-, NMVOS-, CO₂-, CH₄-, N₂O- en zware metalen emissies (kg, ton, kton/jaar) door blijvende teelten en vollegrondstuinbouw in Vlaanderen

jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn		V	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%		
2000	54	100	4	100	4	100	4	100	78	100	41	100	0	0	2	100	61	100	8	100	0,493	100	0,066	100	0,025	0	0,005	100	0,164	100	0,181	100	0,099	100	0,007	100	0,090	100	24	100	0	0
2001	56	103	4	103	4	103	4	103	80	103	42	103	0	0	3	103	62	103	8	103	0,505	103	0,067	103	0,025	0	0,005	103	0,168	103	0,185	103	0,101	103	0,007	103	0,093	103	24	103	0	0
2002	53	98	4	98	4	98	4	98	76	98	40	98	0	0	2	98	60	98	8	98	0,483	98	0,064	98	0,024	0	0,005	98	0,161	98	0,177	98	0,097	98	0,006	98	0,089	98	23	98	0	0
2003	51	94	4	94	4	94	4	94	74	94	39	94	0	0	2	94	57	94	8	94	0,465	94	0,062	94	0,023	0	0,005	94	0,155	94	0,170	94	0,093	94	0,006	94	0,085	94	22	94	0	0
2004	50	91	4	91	4	91	4	91	71	91	38	91	0	0	2	91	56	91	8	91	0,450	91	0,060	91	0,023	0	0,005	91	0,150	91	0,165	91	0,090	91	0,006	91	0,083	91	22	91	0	0
2005	48	89	4	89	4	89	4	89	70	89	37	89	0	0	2	89	54	89	7	89	0,440	89	0,059	89	0,022	0	0,004	89	0,147	89	0,161	89	0,088	89	0,006	89	0,081	89	21	89	0	0
2006	45	84	3	84	3	84	3	84	65	84	34	84	0	0	2	84	51	84	7	84	0,413	84	0,055	84	0,021	0	0,004	84	0,138	84	0,151	84	0,083	84	0,006	84	0,076	84	20	84	0	0
2007	128	237	48	1.169	41	999	34	829	448	575	151	367	0	0	6	254	145	239	20	242	1	231	0,489	745	0,074	100	0,016	322	0,411	250	0,458	254	0,252	255	0,048	730	0,212	235	55	231	77	100
2008	139	256	35	851	31	746	26	638	273	350	118	287	0	0	13	545	115	189	28	344	0,946	192	6	9.352	0,227	308	0,090	1.821	0,899	547	1	613	0,533	541	0,596	9.078	0,242	268	51	216	44	58
2009	177	326	40	974	35	863	31	746	294	377	124	302	0	0	23	948	108	177	42	514	0,930	189	13	19.950	0,429	582	0,182	3.704	2	957	2	1.099	0,925	938	1	19.360	0,318	353	57	240	43	56
2010	394	727	63	1.523	58	1.401	52	1.262	391	502	183	445	0	0	71	2.894	123	202	114	1.382	1	248	45	69.147	1	1.891	0,616	12.503	5	2.925	6	3.421	3	2.860	4	67.088	0,740	819	102	428	29	38
2011	163	301	25	613	23	564	21	509	166	213	87	212	0,012	100	27	1.093	71	117	48	589	0,653	133	16	24.096	0,496	673	0,221	4.481	2	1.068	2	1.236	1	1.041	2	23.390	0,303	335	47	196	13	17
2012	190	350	27	653	25	607	23	553	169	216	100	245	0,004	33	35	1.412	75	124	70	854	0,683	139	19	29.666	0,608	826	0,267	5.422	2	1.288	3	1.497	1	1.264	2	28.834	0,359	398	51	216	10	13
2013	227	419	29	711	27	667	25	615	180	230	116	283	0,006	52	38	1.538	96	158	62	757	0,813	165	23	35.490	0,751	1.019	0,320	6.490	3	1.535	3	1.787	2	1.523	2	34.433	0,412	456	60	253	6	8
2014*	197	364	27	646	25	606	23	558	156	201	82	201	0,007	56	36	1.477	57	94	58	701	0,586	119	23	35.449	0,711	965	0,318	6.451	2	1.494	3	1.746	1	1.457	2	34.391	0,372	412	50	212	5	6

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 104: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NH ₃ -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalen emissies (kg, ton, kton/jaar) door de graasdierhouderij in Vlaanderen																																										
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn			
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%		
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0,505	100	0,053	100	0,050	100	0,046	100	0,275	100	0,284	100	0	0	0,090	100	0,291	100	0,143	100	0,001	100	0,055	100	0,002	100	0,001	100	0,006	100	0,007	100	0,004	100	0,005	100	0,001	100	0,085	100	0,085	100
2008	0,412	82	0,042	79	0,040	79	0,037	80	0,220	80	0,241	85	0	0	0,072	80	0,257	88	0,115	80	0,001	84	0,043	79	0,002	81	0,001	79	0,004	79	0,006	79	0,003	80	0,004	79	0,001	80	0,068	80	0,068	80
2009	0,582	115	0,062	118	0,059	118	0,055	118	0,330	120	0,317	112	0	0	0,105	116	0,316	109	0,166	116	0,001	117	0,064	117	0,002	115	0,001	117	0,007	118	0,008	117	0,004	116	0,006	117	0,001	118	0,102	120	0,102	120
2010	10	2.010	1	1.935	1	2.008	0,997	2.145	6	2.316	7	2.401	0,084	100	1	1.278	10	3.401	2	1.457	0,086	8.110	0,127	232	0,006	301	0,031	4.193	0,083	1.496	0,049	678	0,020	553	0,011	206	0,016	2.003	5	5.804	5	5.804
2011	36	7.163	1	2.629	1	2.775	1	2.989	2	697	101	35.724	0	0	30	33.663	35	12.163	156	108.797	0,079	7.442	0,069	126	0,033	1.559	0,003	346	0,040	726	0,018	251	0,067	1.837	0,035	648	0,124	15.739	3	3.147	3	3.147
2012	150	29.743	9	17.220	9	18.201	9	19.640	69	24.966	237	83.411	0	0	54	60.440	160	54.947	273	190.280	0,952	89.795	0,193	352	0,094	4.468	0,012	1.630	0,338	6.081	0,327	4.549	0,273	7.505	0,065	1.225	0,357	45.143	44	52.087	44	52.087
2013	114	22.587	5	9.453	5	9.961	5	10.731	13	4.758	295	104.174	0,072	86	87	96.574	113	38.665	445	310.322	0,330	31.106	0,193	352	0,096	4.539	0,033	4.417	0,186	3.340	0,090	1.258	0,206	5.659	0,097	1.812	0,372	46.988	13	15.674	13	15.674
2014*	119	23.492	5	8.499	4	8.954	4	9.645	1	485	344	121.188	0,068	82	104	115.997	115	39.447	540	376.562	0,217	20.505	0,186	338	0,107	5.059	0,031	4.194	0,152	2.743	0,039	540	0,213	5.865	0,113	2.125	0,420	53.072	7	8.377	7	8.377

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 105: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NH ₃ -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalen emissies (kg, ton, kton/jaar) door glastuinbouw in Vlaanderen																																										
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn		V	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%		
2000	1.704	100	695	100	592	100	488	100	5.371	100	1.908	100	0	0	210	100	1.299	100	390	100	9	100	110	100	4	100	2	100	13	100	17	100	8	100	11	100	3	100	503	100	1.065	100
2001	1.704	100	695	100	592	100	488	100	5.371	100	1.908	100	0	0	210	100	1.299	100	390	100	9	100	110	100	4	100	2	100	13	100	17	100	8	100	11	100	3	100	503	100	1.065	100
2002	1.704	100	695	100	592	100	413	85	5.371	100	1.908	100	0	0	210	100	1.299	100	390	100	9	100	110	100	4	100	2	100	13	100	17	100	8	100	11	100	3	100	503	100	1.065	100
2003	1.710	100	696	100	594	100	490	100	5.371	100	1.929	101	0	0	221	106	1.299	100	401	103	9	100	110	100	4	100	2	100	13	100	17	100	8	100	11	100	3	101	506	100	1.063	100
2004	1.769	104	702	101	599	101	495	101	5.371	100	2.072	109	0	0	251	120	1.387	107	432	111	9	102	110	100	4	104	2	100	13	100	17	100	9	102	11	100	3	102	511	101	1.065	100
2005	1.767	104	701	101	598	101	494	101	5.372	100	2.057	108	0	0	236	112	1.378	106	479	123	9	102	110	100	4	103	2	100	13	100	17	100	9	102	11	100	3	104	510	101	1.065	100
2006	1.752	103	701	101	598	101	494	101	5.378	100	2.021	106	0	0	210	100	1.346	104	475	122	9	101	110	100	4	102	2	100	13	100	17	100	9	101	11	100	3	104	512	102	1.065	100
2007	2.424	142	572	82	511	86	448	92	3.429	64	1.686	88	17	100	617	294	980	75	1.327	340	9	96	230	209	7	169	9	588	34	254	33	193	14	170	22	207	4	155	757	150	513	48
2008	2.579	151	484	70	442	75	399	82	2.414	45	1.678	88	23	131	863	411	914	70	2.451	628	8	91	243	221	7	171	11	717	38	284	34	203	15	176	24	220	5	182	792	157	283	27
2009	2.090	123	376	54	344	58	313	64	1.703	32	1.863	98	24	138	911	435	1.048	81	3.252	833	7	83	139	126	4	102	10	655	28	212	21	122	9	107	14	127	5	161	669	133	229	22
2010	1.712	101	272	39	250	42	229	47	1.155	22	2.117	111	19	112	936	446	1.230	95	3.979	1.019	6	73	57	52	2	54	7	483	18	133	10	57	5	56	6	55	4	148	503	100	184	17
2011	1.084	64	133	19	123	21	114	23	482	9	1.418	74	10	58	723	345	887	68	3.464	887	3	39	20	18	1	26	4	242	8	63	4	22	2	28	2	22	3	109	248	49	84	8
2012	1.211	71	120	17	114	19	109	22	312	6	1.490	78	11	63	805	384	934	72	3.839	983	4	40	31	29	1	35	4	271	10	75	5	30	3	36	4	33	3	122	262	52	34	3
2013	1.287	76	130	19	123	21	117	24	331	6	1.537	81	13	72	831	396	979	75	3.903	1.000	4	43	37	34	2	40	5	312	11	86	6	36	3	41	4	38	4	126	290	58	33	3
2014*	1.141	67	109	16	104	18	99	20	279	5	1.367	72	10	55	751	358	853	66	3.581	917	3	35	35	32	2	36	4	245	10	71	5	32	3	38	4	36	3	115	237	47	24	2

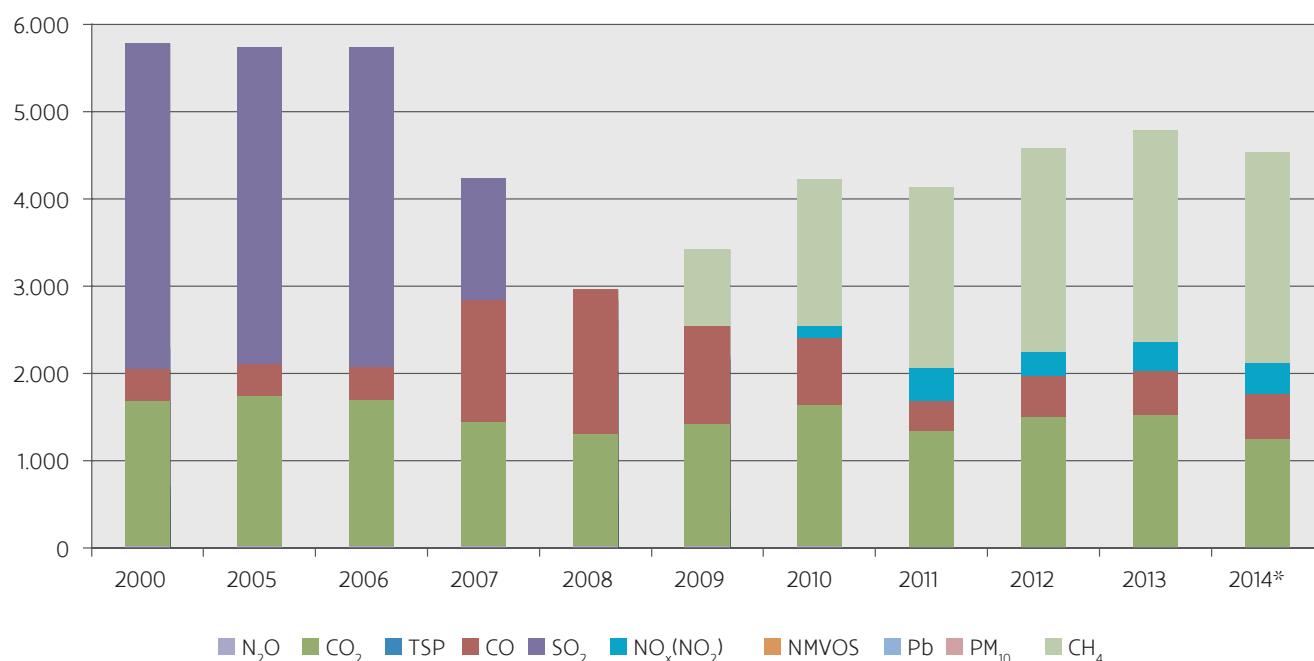
*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 106: Evolutie van de CO-, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NH ₃ -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalen emissies (kg, ton, kton/jaar) door de WKK in de land- en tuinbouw in Vlaanderen																																								
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	60	100	2	100	2	100	2	100	0,670	100	169	100	0	0	128	100	60	100	276	100	0,108	100	0,043	100	0,054	100	0,003	100	0,054	100	0,011	100	0,107	100	0,053	100	0,214	100	3	100
2001	69	115	3	117	3	117	3	117	0,930	139	194	115	0	0	147	114	69	115	316	114	0,124	115	0,049	115	0,061	115	0,004	115	0,062	115	0,013	119	0,123	115	0,061	114	0,245	115	4	117
2002	83	138	3	140	3	140	3	140	1	163	234	138	0	0	177	138	83	138	380	138	0,150	139	0,060	138	0,074	138	0,004	138	0,074	139	0,016	143	0,148	138	0,074	138	0,296	138	4	141
2003	94	156	3	156	3	156	3	156	1	150	265	156	0	0	201	156	94	156	431	156	0,168	156	0,067	156	0,084	156	0,005	156	0,084	156	0,017	155	0,167	156	0,084	156	0,335	156	5	155
2004	89	148	3	146	3	146	3	146	0,796	119	252	149	0	0	190	148	89	149	411	149	0,159	148	0,064	148	0,080	149	0,005	148	0,080	148	0,016	143	0,159	149	0,080	149	0,318	149	5	145
2005	78	129	3	127	3	127	3	127	0,694	104	219	129	0	0	65	51	78	130	358	130	0,139	129	0,056	129	0,069	130	0,004	129	0,069	129	0,014	125	0,139	130	0,069	130	0,278	130	4	126
2006	68	113	2	111	2	111	2	111	0,607	91	192	113	0	0	57	44	68	113	313	114	0,121	113	0,049	113	0,061	113	0,004	113	0,061	113	0,012	109	0,121	113	0,061	113	0,243	113	4	111
2007	42	70	1	69	1	69	1	69	0,375	56	118	70	0	0	35	27	42	70	193	70	0,075	69	0,030	70	0,037	70	0,002	70	0,037	70	0,007	67	0,075	70	0,037	70	0,150	70	2	68
2008	19	32	0,678	31	0,678	31	0,678	31	0,169	25	54	32	0	0	16	12	19	32	87	32	0,034	31	0,014	32	0,017	32	0,001	32	0,017	32	0,003	30	0,034	32	0,017	32	0,068	32	0,983	31
2009	16	27	0,570	26	0,570	26	0,570	26	0,143	21	45	27	0	0	13	10	16	27	74	27	0,029	26	0,011	27	0,014	27	0,001	27	0,014	27	0,003	26	0,029	27	0,014	27	0,057	27	0,827	26
2010	13	22	0,478	22	0,478	22	0,478	22	0,120	18	38	22	0	0	11	9	13	22	62	22	0,024	22	0,010	22	0,012	22	0,001	22	0,012	22	0,002	21	0,024	22	0,012	22	0,048	22	0,693	22
2011	11	18	0,387	18	0,387	18	0,387	18	0,097	14	31	18	0	0	9	7	11	18	50	18	0,019	18	0,008	18	0,010	18	0,001	18	0,010	18	0,002	17	0,019	18	0,010	18	0,039	18	0,561	18
2012	7	12	0,248	11	0,248	11	0,248	11	0,062	9	20	12	0	0	6	5	7	12	32	12	0,012	12	0,005	12	0,006	12	0,000	12	0,006	12	0,001	11	0,012	12	0,006	12	0,025	12	0,360	11
2013	5	8	0,172	8	0,172	8	0,172	8	0,043	6	14	8	0	0	4	3	5	8	22	8	0,009	8	0,003	8	0,004	8	0,000	8	0,004	8	0,001	8	0,009	8	0,004	8	0,017	8	0,250	8
2014*	4	6	0,137	6	0,137	6	0,137	6	0,034	5	11	6	0	0	3	3	4	6	18	6	0,007	6	0,003	6	0,003	6	0,000	6	0,003	6	0,001	6	0,007	6	0,003	6	0,014	6	0,199	6

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 107: Evolutie van de CO ₂ -, TSP-, PM ₁₀ -, PM _{2,5} -, SO ₂ -, NO _x (NO ₂)-, NH ₃ -, NMVOS-, CO ₂ -, CH ₄ -, N ₂ O- en zware metalen emissies (kg, ton, kton/jaar) door de totale land- en tuinbouw in Vlaanderen																																										
jaar	CO		TSP		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		NH ₃		NMVOS		CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Pb		As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Se		Zn		V	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%		
2000	2.049	100	718	100	616	100	512	100	5.782	100	2.293	100	0	0	351	100	1.680	100	710	100	12	100	111	100	4	100	2	100	14	100	18	100	9	100	11	100	4	100	632	100	1.065	100
2001	2.063	101	719	100	617	100	513	100	5.789	100	2.322	101	0	0	370	105	1.694	101	750	106	12	101	111	100	4	98	2	100	14	100	18	100	9	100	11	100	4	101	635	100	1.065	100
2002	2.066	101	719	100	616	100	437	85	5.773	100	2.353	103	0	0	400	114	1.695	101	813	115	12	100	111	100	4	100	2	100	14	100	18	100	9	100	11	100	4	102	630	100	1.065	100
2003	2.073	101	720	100	618	100	514	100	5.760	100	2.398	105	0	0	434	124	1.696	101	873	123	11	99	111	100	5	100	2	100	14	100	18	100	9	100	11	100	4	103	629	100	1.063	100
2004	2.118	103	724	101	622	101	518	101	5.746	99	2.521	110	0	0	453	129	1.768	105	882	124	12	100	111	100	5	104	2	100	14	100	18	100	9	102	11	100	4	104	629	100	1.065	100
2005	2.102	103	723	101	621	101	516	101	5.743	99	2.471	108	0	0	313	89	1.744	104	876	123	11	99	111	100	5	103	2	100	14	100	18	100	9	101	11	100	4	103	627	99	1.065	100
2006	2.073	101	723	101	620	101	516	101	5.742	99	2.404	105	0	0	279	79	1.698	101	827	117	11	99	111	100	5	102	2	100	14	100	18	100	9	100	11	100	4	102	627	99	1.065	100
2007	2.842	139	640	89	572	93	503	98	4.232	73	2.144	93	17	100	670	191	1.444	86	1.579	222	12	104	231	209	7	167	9	580	35	246	34	190	15	167	22	206	5	147	922	146	589	55
2008	2.959	144	536	75	490	80	443	86	2.847	49	2.017	88	23	131	902	257	1.295	77	2.600	366	11	95	250	226	8	172	11	711	40	277	36	202	16	175	24	224	6	166	941	149	327	31
2009	2.543	124	445	62	408	66	372	73	2.149	37	2.201	96	27	156	984	280	1.415	84	3.427	483	10	91	155	140	5	111	11	727	33	228	24	134	10	115	15	140	5	152	860	136	272	26
2010	2.403	117	365	51	337	55	309	60	1.729	30	2.538	111	22	125	1.053	300	1.633	97	4.217	594	10	87	107	97	4	87	9	569	25	175	17	97	8	91	11	99	5	154	742	117	214	20
2011	1.679	82	204	28	190	31	178	35	816	14	2.058	90	16	91	911	260	1.334	79	4.131	582	7	60	42	38	2	42	6	383	15	102	8	44	4	46	4	42	4	121	477	75	97	9
2012	1.962	96	208	29	198	32	190	37	718	12	2.242	98	19	107	1.026	292	1.499	89	4.574	645	8	70	59	53	2	55	7	461	18	127	10	58	5	59	6	57	5	139	566	90	43	4
2013	2.029	99	214	30	204	33	195	38	689	12	2.358	103	20	115	1.081	308	1.517	90	4.786	674	8	68	68	61	3	63	8	497	20	137	11	64	6	65	7	65	5	143	565	89	40	4
2014*	1.762	86	184	26	175	28	168	33	531	9	2.118	92	17	100	1.014	289	1.239	74	4.532	639	6	52	66	59	3	57	7	438	17	122	10	59	5	59	7	63	5	130	459	73	29	3

Figuur 50: Evolutie van de N₂O-, CO₂-, TSP-, CO-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, Pb-, PM₁₀- en CH₄-emissies (kg, ton, kton) door de totale land- en tuinbouw in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

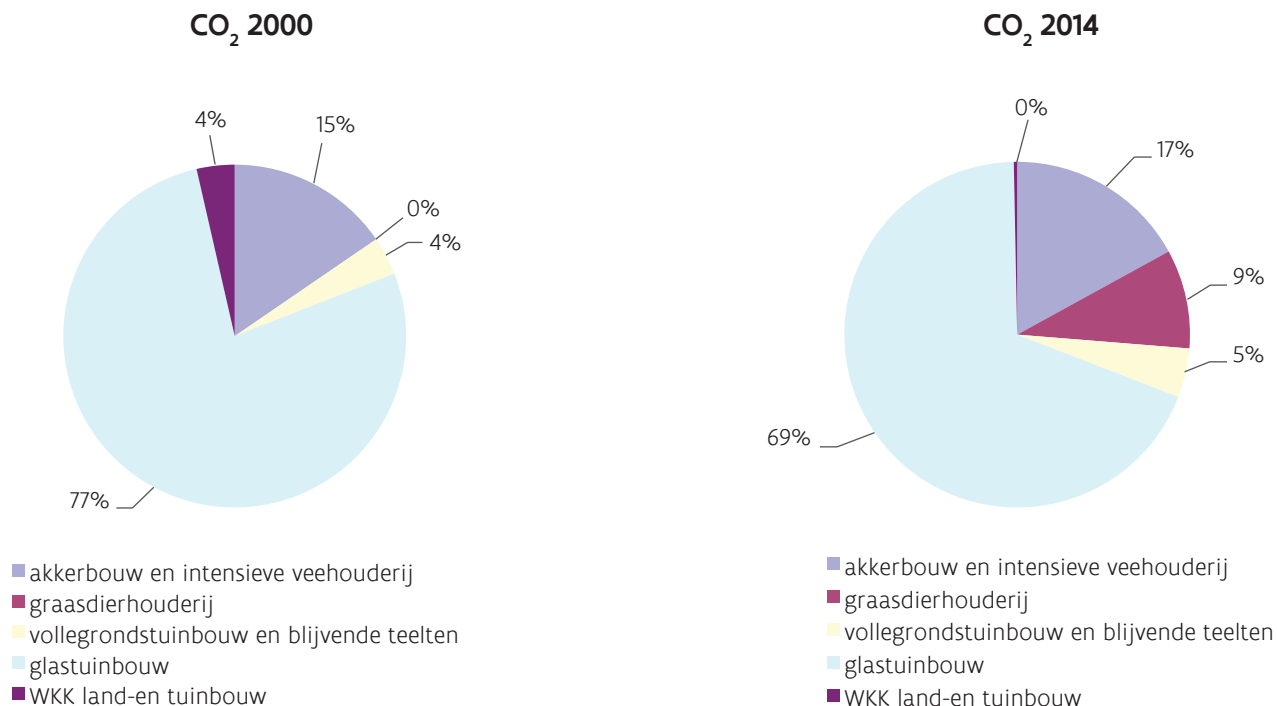
Tabel 107 geeft de evolutie weer van de verbrandingsemissies voor de totale Vlaamse land- en tuinbouw. In figuur 50 wordt deze evolutie grafisch voorgesteld.

Binnen de landbouwsector is de glastuinbouw doorgaans de grootste bron van luchtverontreiniging ten gevolge van het brandstofverbruik in Vlaanderen. Dat glastuinbouw een groot aandeel heeft, blijkt duidelijk uit figuur 51 waar het procentueel aandeel van de verschillende subsectoren in de totale CO₂-emissie door de land- en tuinbouw wordt weergegeven. Deze subsector is een grote energieverbruiker maar levert echter ook de grootste inspanningen om zijn energieverbruik te beperken en schakelt over naar minder vervuilende energiebronnen. Zo wordt voor de glastuinbouw in voorliggend rapport voor het eerst rekening gehouden met de aanwezigheid van selectieve katalytische reductietechnieken (SCR). Deze worden nageschakeld op gasmotoren waarbij de rookgassen ingezet worden voor CO₂-bemesting. Het gebruik van SCR heeft tevens een reducerende invloed op de uitstoot van NO_x.

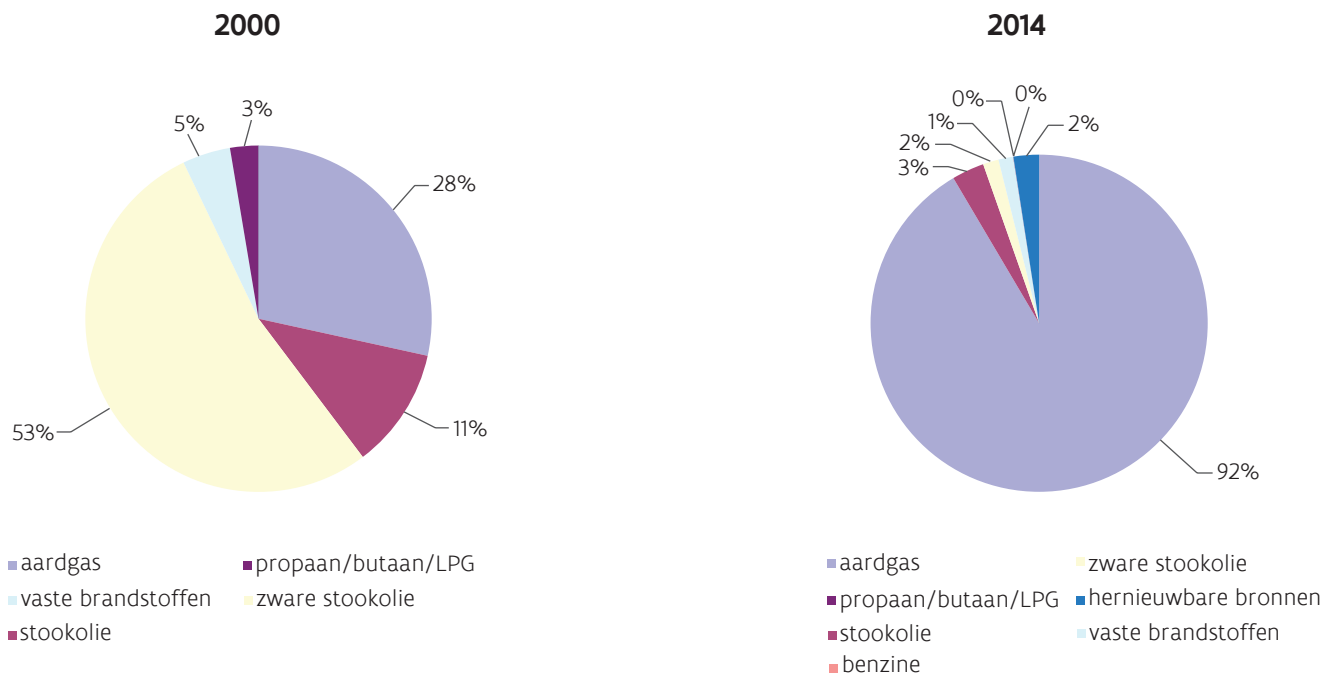
Zoals uit figuur 52 blijkt, stijgt het procentueel aandeel van aardgas in de glastuinbouw aanzienlijk van 28% in 2000 naar 92% in 2014, ter vervanging van de zware stookolie. Ook doen voor het eerst in 2005 de hernieuwbare brandstoffen, zij het in beperkte mate, hun intrede in de glastuinbouw. In 2010 bereikt het verbruik van hernieuwbare brandstoffen (in hoofdzaak biogas) een hoogtepunt. De hernieuwbare brandstoffen zijn in 2010 goed voor 16% van het totale brandstofverbruik. Na 2010 neemt het verbruik ervan sterk af en in 2014 valt het terug op 2%.

Daarentegen vinden de hernieuwbare brandstoffen, en in het bijzonder biogas, hun ingang bij de zelfproducenten die ingezet worden in de graasdierhouderij, intensieve veehouderij en akkerbouw. Deze omschakeling heeft uiteraard een invloed op het verloop van de emissies.

Figuur 51: Aandeel (%) van de akkerbouw en intensieve veehouderij, blijvende teelten en vollegrondstuinbouw, graasdierhouderij, glastuinbouw en WKK landbouw in de totale CO₂-emissie door de land- en tuinbouw in Vlaanderen (2000, 2014)



Figuur 52: Aandeel (%) van de verschillende brandstoffen in de glastuinbouw in Vlaanderen (2000, 2014)



Zo wordt voor graasdierhouderij en intensieve veehouderij een verdubbeling van het stookolieverbruik waargenomen van 2006 naar 2007. Bij de zelfproducenten van de glastuinbouw wordt een stijging in het aardgasverbruik geconstateerd van 2006 naar 2007 en een verzesvoudiging van 2007 naar 2014.

DEEL I - HOOFDSTUK 6

EMISSIONS DOOR LANDGEBRUIK, VERANDERINGEN IN LANDGEBRUIK EN BOSBOUW

De emissies en verwijderingen (sinks) van broeikasgassen door landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw worden gerapporteerd in de zogenaamde LULUCF-sector (Land Use, Land Use Change and Forestry). Deze emissies dragen slechts in beperkte mate bij tot de totale broeikasgasemissie in Vlaanderen in 2014 (zie Deel II.8.1.). In de LULUCF-sector wordt koolstof uit de atmosfeer verwijderd en (tijdelijk) opgeslagen in groeiende bomen en planten, dood organisch materiaal en de bodem. Emissies vinden onder meer plaats als gevolg van ontbossing (voor bijvoorbeeld landbouw of infrastructuur), aantasting van de bossen (door storm, brand, ziekte, ...), het droogleggen van venen en moerassen en bepaalde landbouwpraktijken (bijvoorbeeld ploegen).

In de LULUCF-sector worden de koolstofemissies en -verwijderingen door vegetatie en de bodem berekend. Emissies van broeikasgassen uit landbouwactiviteiten (bijvoorbeeld emissies van methaan uit verteringsprocessen en mestopslag) vallen niet onder de LULUCF-sector, maar zijn opgenomen in de sector Landbouw (zie Deel I.5.).

België is verplicht jaarlijks te rapporteren over de emissies en verwijderingen in de sector LULUCF in het kader van het Klimaatverdrag van de Verenigde Naties (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, afgekort UNFCCC). Daarnaast zijn er extra rapporteringsverplichtingen onder het Kyoto Protocol (zie Deel III.1.2.). De LULUCF-sector telt momenteel nog niet mee voor de klimaatverbintenissen van de EU in de context van het klimaat- en energiepakket.

Voor het opstellen van de inventaris voor de LULUCF-sector volgt België de methodologie zoals beschreven in de '2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories' [IPCC (2006)].

Bepaling van de oppervlakten van landgebruik en veranderingen in landgebruik

Een eerste stap in de berekening van de emissies en verwijderingen van broeikasgassen door de LULUCF-sector is de bepaling van de oppervlakten van het landgebruik en de wijzigingen in landgebruik in Vlaanderen. Het landgebruik wordt onderverdeeld in zes categorieën:

- bossen;
- akkerland;
- grasland;
- wetlands (zoetwateroppervlaktes, vochtige bodems);
- bebouwing en infrastructuur;
- ander land (rotsvlaktes e.d.; niet van toepassing voor Vlaanderen).

Voor het opstellen van de oppervlaktematrix werd een beroep gedaan op de expertise van de Universiteit van Gembloux [Gembloux Agro-Bio Tech (2011)]. De diagnose van het landgebruik volgens de zes categorieën gebeurde aan de hand van twee soorten informatie:

- vectoriële cartografische lagen (de zogenaamde themalagen, bijvoorbeeld bosreferentiaal Vlaanderen);
- orthofoto's of satellietbeelden.

De themalagen werden prioritair gebruikt. Geo-processing laat dan automatisch toe om punten toe te kennen aan één van de zes landgebruikscategorieën. De punten die niet konden geïdentificeerd worden via geo-processing werden onderworpen aan fotografische interpretatie.

Het resultaat van de studie was een matrix met consistente landgebruiken en landgebruikveranderingen voor België en de drie gewesten.

Bepaling van de evolutie van koolstofvoorraden

Een volgende stap in de berekeningen is de bepaling van de hoeveelheid koolstof in bossen, akkerland, grasland, wetlands en bebouwing en infrastructuur, en hoe deze koolstofvoorraad wijzigt over de jaren heen.

De factoren die hiervoor gebruikt worden (zoals C-gehalten in de bodem en variatie van deze gehalten in de tijd), zijn afkomstig uit de literatuur.

Hierbij worden de volgende koolstofreservoirs onderscheiden:

- bovengrondse biomassa: stammen, takken, gebladerte, et cetera;
- ondergrondse biomassa: levende wortels met een diameter groter dan 2 mm;
- dood hout: staand/liggend dood hout, dode wortels, stronken;
- dood organisch materiaal in de strooisellaag: houtzaagsel, humus en andere;
- organisch bodemmateriaal: organische koolstof in bodems.

De evolutie van de koolstofvoorraad is dan de som van de wijzigingen (toename of afname) in deze afzonderlijke koolstofreservoirs. Heel wat factoren beïnvloeden de koolstofvoorraden en hun toename of afname. Bijvoorbeeld: bossen accumuleren koolstof door de aangroei in biomassa en een toename in bodemkoolstof. Dit hangt af van het type bos (verschillende boomsoorten), de leeftijd van het bos, groei-condities, de bodemsoort, het klimaat, ...

De evolutie van de koolstofvoorraad wordt afzonderlijk berekend voor de vijf landgebruikscategorieën, verder ingedeeld naar land dat hetzelfde landgebruik behoudt enerzijds en land dat wordt omgezet naar andere landgebruiken anderzijds.

Op basis van de oppervlakten van landgebruik en wijzigingen in landgebruik, in combinatie met de koolstofvoorraden en wijzigingen in koolstofvoorraden, worden ten slotte de emissies of verwijderingen van CO₂ berekend. Verder worden ook de emissies van N₂O door mineralisatie van de bodems berekend, alsook de emissie van CO₂, CH₄ en N₂O door bos- en heidebranden. Alle emissies worden uitgedrukt in kton CO₂-equivalenten.

Evolutie van emissies en verwijderingen van broeikasgassen

De evolutie van de emissies en verwijderingen van broeikasgassen door de LULUCF-sector in Vlaanderen in de periode 2000-2014 is weergegeven in figuur 53 en tabel 108.

De LULUCF-sector in Vlaanderen zorgt voor een netto-opname (sink) van 182 kton CO₂-equivalenten in 2014.

////////////////////////////////////

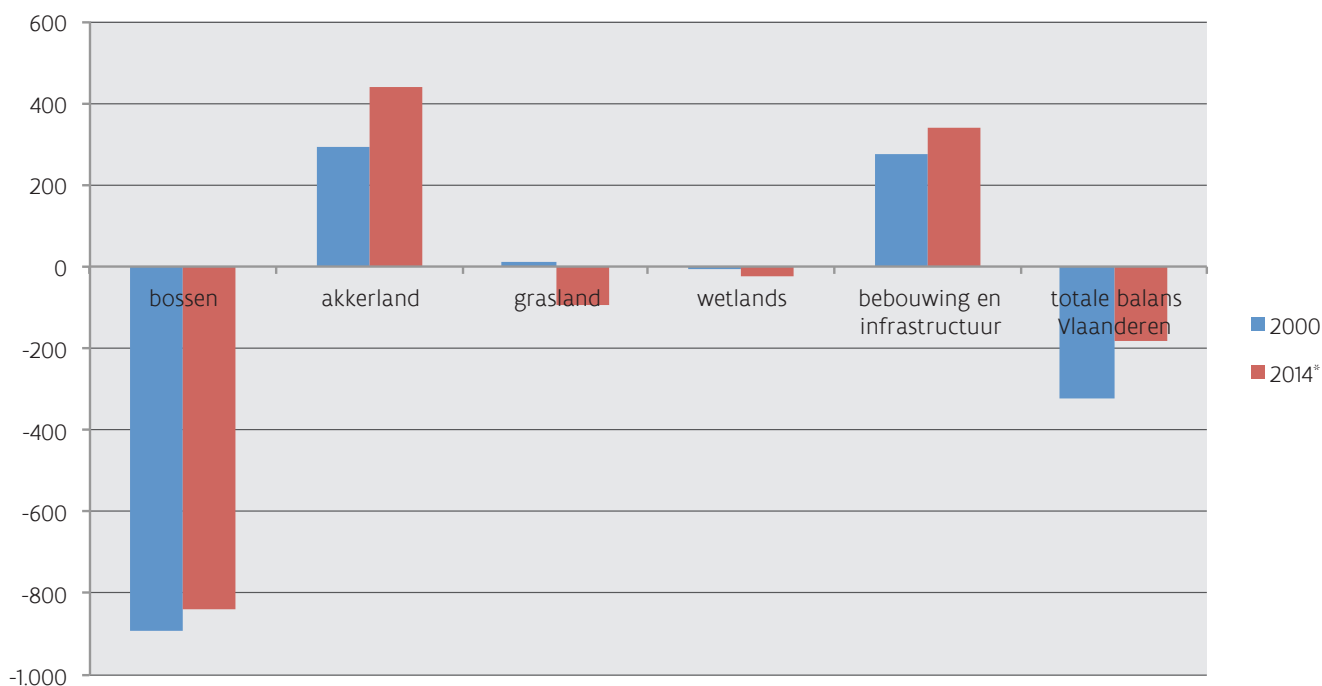
De bossen (-836 kton CO₂-equivalenten) zijn een belangrijke 'sink' die zorgt voor een verwijdering van CO₂ uit de atmosfeer, dit vooral door de toename in biomassa (groei van bomen) en de opslagcapaciteit van de bodem. Daarnaast zorgen ook de omzettingen van grasland en akkerland naar nieuwe bossen en van akkerland naar grasland voor een belangrijke vermindering van broeikasgassen.

Belangrijke bronnen van broeikasgassen in de atmosfeer zijn de omzetting van bossen, grasland en akkerland naar bebouwing en infrastructuur en de omzetting van grasland en bossen naar akkerland. Ook akkerland en grasland hebben een emissie: deze is het gevolg van de veronderstelde (lichte) daling in de koolstofvoorraad in de bodems.

Figuur 53 toont de emissies en verwijderingen van broeikasgassen door de LULUCF-sector in 2000 en 2014 per landgebruikscategorie en de totale balans voor Vlaanderen. De figuur toont een vermindering van het 'sink'-gehalte in 2014 ten opzichte van 2000. Factoren die hiertoe bijdragen zijn de verminderde opname van CO₂ door de bossen, in combinatie met de hierboven vermelde omzettingen van landgebruik naar akkerland en bebouwing en infrastructuur, die zorgen voor een emissie van broeikasgassen.

Figuur 53: Emissies en verwijderingen van broeikasgassen (kton CO₂-equivalenten/jaar) door landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw in Vlaanderen (2000, 2014)

kton CO₂-equivalenten



*: voorlopige resultaten

Tabel 108: Evolutie van de broeikasgasemissie (kton CO₂-equivalenten/jaar) door landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw in Vlaanderen

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
broeikasgassen (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄)	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq	kton CO ₂ -eq
bossen	-892	-1.086	-903	-971	-872	-904	-884	-850	-789	-832	-832	-796	-833	-836	-836
bossen behouden	-811	-998	-807	-867	-760	-785	-756	-714	-647	-686	-683	-643	-677	-676	-676
andere landgebruiken omgezet naar bossen	-81	-88	-96	-104	-111	-119	-128	-136	-143	-146	-150	-153	-156	-160	-160
akkerland	295	303	301	323	344	397	399	390	417	435	451	460	423	439	439
akkerland behouden	106	99	82	89	94	131	118	94	74	87	100	104	65	76	76
andere landgebruiken omgezet naar akkerland	189	204	219	235	250	265	280	296	344	348	351	355	359	363	363
grasland	9	4	-2	-8	-14	-19	-25	-31	-88	-90	-92	-69	-95	-96	-96
grasland behouden	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	22	45	21	20	20
andere landgebruiken omgezet naar grasland	-17	-22	-27	-33	-38	-43	-49	-54	-111	-112	-113	-114	-116	-117	-117
wetlands	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-22	-22	-23	-23	-24	-25	-25
wetlands behouden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
andere landgebruiken omgezet naar wetlands	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-22	-22	-23	-23	-24	-25	-25
bebouwing en infrastructuur	275	288	301	314	327	340	354	367	358	354	350	345	341	337	337
bebouwing en infrastructuur behouden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
andere landgebruiken omgezet naar bebouwing en infrastructuur	275	288	301	314	327	340	354	367	358	354	350	345	341	337	337
totaal	-321	-501	-313	-353	-227	-200	-171	-139	-124	-155	-146	-84	-188	-182	-182

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Deel II

Emissies per thema

Deel II van dit jaarrapport beschrijft de emissies in Vlaanderen op een thematische manier. Hierbij moet opgemerkt worden dat de sector 'WKK Industrie' alle Warmte-Kracht-Koppeling-installaties van de sector 'Industrie' omvat die naast warmte ook elektriciteit produceren en het teveel aan elektriciteit aan het openbaar net leveren. We noemen deze installaties de WKK-installaties in joint venture. Daarnaast zijn er de zelfproducenten. Dit zijn de WKK-installaties van de sector 'Industrie' die bijna uitsluitend voor eigen gebruik elektriciteit produceren. De emissies van deze zelfproducenten worden gerapporteerd onder de sector 'Industrie'. De andere WKK-installaties, deze van de sectoren elektriciteitscentrales, raffinaderijen, tertiaire sector en land- en tuinbouw, behoren tot deze respectieve sectoren.

DEEL II - HOOFDSTUK 1

VERSPREIDING VAN PERSISTENTE ORGANISCHE POLLUENTEN (POP)

Persistente organische polluenten zijn scheikundige stoffen die bepaalde toxische eigenschappen hebben en die, in tegenstelling tot andere verontreinigende stoffen, moeilijk worden afgebroken. POP's zijn bijzonder schadelijk voor de volksgezondheid en het milieu. Zij stapelen zich op in levende organismen en worden verspreid door de lucht, het water en migrerende soorten en accumuleren in terrestrische en aquatische ecosystemen.

In opdracht van de VMM voerde VITO in samenwerking met TNO een studie uit waarin de verschillende bronnen van 34 POP's werden onderzocht [Sleeuwaert F. et al. (2012)].

Het overgrote deel van deze 34 POP's kunnen op basis van de emissie-oorzaak ingedeeld worden in één van de twee volgende groepen:

- POP groep 1: niet opzettelijk geproduceerde POP's die voornamelijk vrijkomen als bijproduct, vaak als gevolg van verbranding. Dioxines, PCN en PAK's vallen binnen deze groep.
- POP groep 2: POP's die opzettelijk voor een bepaald doel worden geproduceerd en gebruikt, bijvoorbeeld pesticiden (vb. HCH) en brandvertragers.

Vier POP's, met name pentachloorbenzeen (PeCB), hexachloorbenzeen (HCB), pentachloorfenol (PCP) en polychloorbifenyyl (PCB) vormen een uitzondering en kunnen zowel onder POP groep 1 als POP groep 2 ingedeeld worden.

In het kader van de internationale UNECE EMEP/LRTAP-rapportering is elke lidstaat, waaronder België, verplicht jaarlijks emissies van een selectieve lijst van POP's te rapporteren. De POP's van deze lijst komen in dit hoofdstuk aan bod:

- dioxines (PCDD/F);
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK):
 - benzo(a)pyreen (B(a)P);
 - benzo(b)fluorantheen (B(b)Flu);
 - benzo(k)fluorantheen (B(k)Flu);
 - indeno(1,2,3-cd)pyreen (Ind);
- polychloorbifenyyl (PCB);
- hexachloorbenzeen (HCB);
- hexachloorcyclohexaan (HCH).

Evolutie van de PCDD/F-emissie in Vlaanderen

Dioxines is een verzamelnaam voor polychloor-dibenzo-p-dioxines (PCDD) en polychloor-dibenzofuranen (PCDF). Het betreft een groep van in totaal 210 tricyclische, planaire, aromatische structuren waarop waterstoffen worden vervangen door chlooratomen. Dioxines met 1 tot 3 chlooratomen worden niet als toxisch beschouwd. Wanneer men het over toxische dioxines heeft, spreekt men vaak over de 'dirty seventeen', zo genoemd naar de zeventien toxische dioxines. Deze zeventien congenen zijn niet allen even giftig. De meest toxische en meest bestudeerde dioxine is ongetwijfeld het 2,3,7,8-tetrachloor-dibenzo-p-dioxine (2,3,7,8-TCDD). De totale giftigheid van een mengsel wordt uitgedrukt in toxicologische equivalentiefactoren (TEF) die voor elk congeen gerelateerd wordt aan het 2,3,7,8-TCDD dat een factor 1 krijgt. De totale dioxineconcentratie wordt dan uitgedrukt in TEQ (toxicologische equivalenten) die verkregen wordt door de gemeten concentratie van elk congeen te vermenigvuldigen met zijn respectieve equivalentiefactor.

De grote bronnen van dioxine-emissies zijn:

- huishoudens (o.a. gebouwenverwarming, afvalverbranding in open vuren en tonnetjes);
- industrie (o.a. ferro en non-ferro);
- energie;
- verkeer;
- handel en diensten (o.a. gebouwenverwarming tertiair, afvalverbranding, crematoria).

////////////////////////////////////

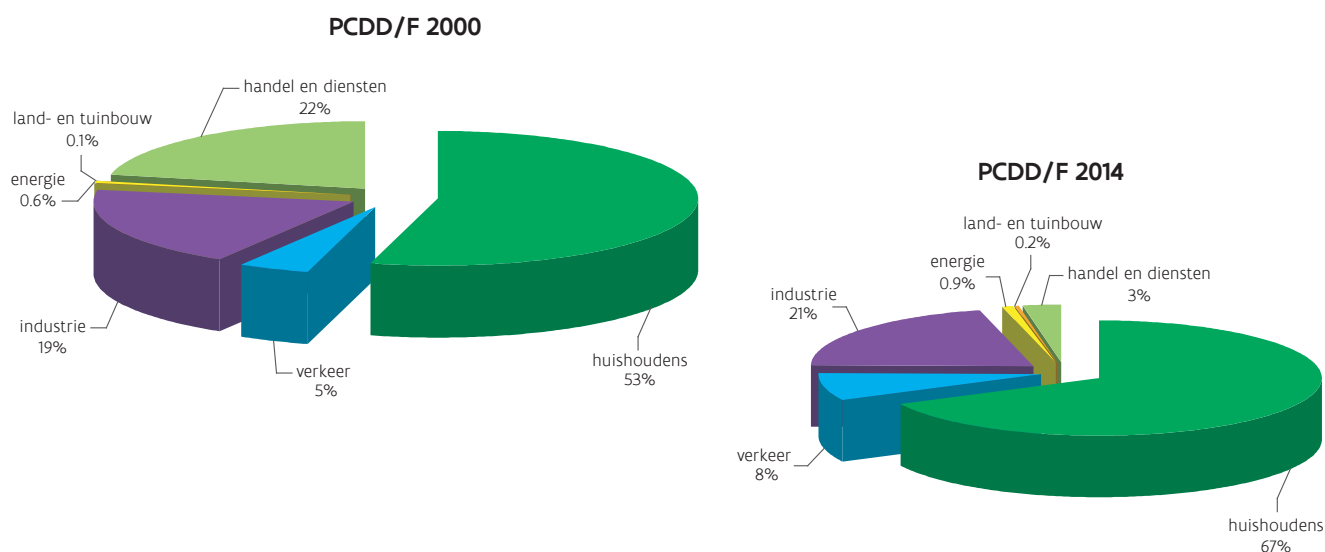
Tabel 109: Evolutie van de PCDD/F-emissie (g TEQ/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%	g TEQ	%
huishoudens	30	54	30	53	29	51	28	51	28	49	27	65	26	70	24	70	25	65	24	71	25	72	21	65	21	59	21	74	17	67
gebouwenverwarming huishoudens	7		8		8		9		9		9		10		9		10		11		14		10		12		13		10	
tabak roken	0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0		0		0		0	
verbranding in open vuren en tonnetjes	23		22		21		20		19		17		16		15		14		13		12		11		9		8		7	
industrie	11	19	6	11	8	14	7	12	7	13	10	25	7	20	6	18	9	23	6	18	6	18	8	25	12	32	5	17	5	21
ferro	8		5		6		5		6		9		6		5		8		5		5		7		10		4		4	
non ferro	1		0,400		0,694		0,350		0,199		0,528		0,232		0,296		0,228		0,369		0,282		0,310		0,319		0,290		0,218	
chemische nijverheid	0,209		0,191		0,188		0,190		0,192		0,212		0,211		0,201		0,200		0,127		0,099		0,147		0,181		0,120		0,131	
voeding, dranken en tabak	0,037		0,038		0,048		0,045		0,040		0,038		0,037		0,033		0,042		0,041		0,035		0,038		0,035		0,034		0,041	
papier en uitgeverijen	0,017		0,017		0,017		0,020		0,020		0,025		0,087		0,107		0,103		0,102		0,243		0,303		0,322		0,325		0,360	
minerale niet- metaalproducten	0,633		0,619		0,617		0,611		0,051		0,111		0,113		0,111		0,104		0,092		0,093		0,098		0,086		0,082		0,089	
metaalverwerkende nijverheid	0,006		0,012		0,006		0,005		0,005		0,006		0,006		0,007		0,017		0,007		0,020		0,008		0,009		0,008		0,007	
textiel, leder en kleding	0,007		0,006		0,005		0,005		0,004		0,004		0,004		0,004		0,002		0,002		0,002		0,003		0,004		0,004		0,002	
spaanplaatnijverheid	0,277		0,277		0,548		0,462		0,297		0,254		0,297		0,413		0,144		0,168		0,096		0,128		0,163		0,202		0,126	
andere industrie	0,286		0,023		0,021		0,041		0,059		0,048		0,060		0,074		0,062		0,079		0,083		0,081		0,078		0,102		0,113	
WKK industrie	0,009		0,010		0,009		0,010		0,010		0,010		0,011		0,010		0,011		0,010		0,012		0,013		0,014		0,010		0,009	
energie	0,337	0,6	0,718	1	0,971	2	0,276	0,5	0,163	0,3	0,343	0,8	0,129	0,3	0,153	0,4	0,193	0,5	0,075	0,2	0,097	0,3	0,085	0,3	0,245	0,7	0,059	0,2	0,218	0,9
elektriciteitscentrales	0,030		0,033		0,029		0,032		0,037		0,037		0,035		0,031		0,019		0,020		0,025		0,031		0,074		0,024		0,012	
petroleumraffinaderijen	0,306		0,684		0,941		0,243		0,125		0,305		0,092		0,121		0,174		0,053		0,071		0,053		0,171		0,035		0,206	
opslag, transport en distributie van gas	0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0		0	
verkeer	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	7	3	7	3	8	3	7	3	8	3	8	2	8	2	6	2	7	2	8
wegverkeer	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		2		2		2		2	
land- en tuinbouw	0,038	0,1	0,039	0,1	0,039	0,1	0,039	0,1	0,040	0,1	0,039	0,1	0,039	0,1	0,058	0,2	0,063	0,2	0,071	0,2	0,067	0,2	0,048	0,2	0,055	0,2	0,063	0,2	0,058	0,2
land- en tuinbouw	0,038		0,039		0,039		0,039		0,040		0,039		0,039		0,058		0,063		0,071		0,067		0,048		0,055		0,063		0,058	
handel en diensten	12	22	13	24	1	2	2	4	0,922	2	1	3	1	3	1	4	2	4	0,722	2	0,543	2	0,510	2	0,711	2	0,692	2	0,677	3
afvalverbranding	12		13		1		1		0,776		1		0,994		1		1		0,681		0,497		0,470		0,639		0,614		0,621	
gebouwenverwarming tertiaire sector	0,032		0,034		0,034		0,945		0,038		0,036		0,033		0,032		0,037		0,038		0,043		0,038		0,069		0,075		0,053	
crematoria	0,093		0,094		0,103		0,107		0,108		0,002		0,002		0,002		0,002		0,002		0,002		0,002		0,003		0,003		0,003	
totaal	56	100	53	94	41	74	41	72	39	69	41	74	37	66	35	62	38	67	33	60	35	62	31	56	36	64	29	52	25	45

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 54: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de PCDD/F-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



In tabel 109 komt tot uiting dat de PCDD/F-emissie daalt van 56 g in 2000 tot 25 g TEQ in 2014. Dit komt overeen met een daling van 55%.

Het aandeel van de emissies veroorzaakt door de huishoudens bedraagt 53% in 2000. In 2014 is dit aandeel hoger (67%) door een toename van de emissies door huishoudelijke gebouwenverwarming en emissiedalingen in de andere sectoren. De emissies door verbranding in open vuren en tonnen omvatten in 2014 meer dan een vierde van de totale dioxine-emissies. In tonnen en aanverwante toestellen voor de verbranding van afval kunnen in de vuurhaard 'koude spots' en zuurstoftekorten optreden. Deze resulteren in een onvolledige verbranding, waardoor dioxines kunnen ontstaan. Dit gebeurt niet enkel bij verbranding van plastic, papier en dergelijke, maar evenzeer bij verbranding van op het eerste zicht onschadelijke stoffen als tuinafval.

Het aandeel van de emissies van de industriële sectoren in de totale emissies stijgt en bedraagt 21% in 2014. De ferro industrie levert de grootste bijdrage tot de industriële dioxine-emissies.

Binnen de sector van handel en diensten worden de meeste emissies veroorzaakt door de industriële afvalverbranding.

De sector van afvalverbranding kent door saneringen een emissiedaling. Het aandeel van de sector handel en diensten in de totale dioxine-emissie daalt hiermee van 22% in 2000 naar 3% in 2014 (figuur 54).

1.2 Evolutie van de PAK-emissie in Vlaanderen

In emissie-inventarissen wordt de laatste jaren in toenemende mate gefocust op vier hoogmoleculaire carcinogene indicator PAK's, bekend als de vier EMEP-PAK's. In de UNECE EMEP/LRTAP-rapportering zijn enkel de vier EMEP-PAK's verplicht te rapporteren en in wat hier volgt zullen ook enkel deze PAK's verder worden toegelicht:

- benzo(a)pyrene (B(a)P);
- benzo(b)fluoranthene (B(b)Flu);
- benzo(k)fluoranthene (B(k)Flu);
- indeno(1,2,3-cd)pyrene (Ind).

Tabellen 110, 111, 112 en 113 geven de evolutie weer van de vier EMEP PAK-emissies door de verschillende sectoren in Vlaanderen. De emissiegegevens worden deels ontleend uit de Integrale Milieujaarverslagen (IMJV's) ingediend door de bedrijven en deels berekend op basis van activiteitsdata en energieverbruiken, gekoppeld aan emissiefactoren.

Figuren 55, 56, 57 en 58 tonen de evolutie van de vier EMEP PAK-emissies in Vlaanderen van 2000 tot 2014. In deze periode kent het emissieverloop een stijgende trend.

De emissies van benzo(a)pyreen (B(a)P), benzo(b)fluorantheen (B(b)Flu), benzo(k)fluorantheen (B(k)Flu), indeno(1,2,3-cd)pyreen (Ind) nemen respectievelijk toe met 37%, 33%, 26% en 29% in de periode 2000 tot 2014.

Het grootste aandeel van de emissies wordt veroorzaakt door de huishoudens. Binnen deze sector wordt de belangrijkste fractie van de PAK-emissie bepaald door gebouwenverwarming. Hieronder valt zowel de verwarming met steenkool, stookolie en gas als de verwarming met open haarden en kachels.

De laatste jaren neemt de emissie door gebouwenverwarming bij de huishoudens sterk toe door een groter houtverbruik in kachels en open haarden. De jaren 2011 en 2014 worden gekenmerkt door een minder strenge winter. Dit weerspiegelt zich in een lager energieverbruik en een lagere PAK-emissie bij de huishoudens in 2011 en 2014.

De tertiaire sector (gebouwenverwarming van handel en diensten) wordt gekenmerkt door een stijging van de PAK-emissies. De stijging wordt veroorzaakt door een toenemend houtverbruik. Door de zachte meteorologische omstandigheden van 2014 dalen de emissies tussen 2013 en 2014.

Specifiek voor benzo(a)pyreen doen zich bij de petroleumraffinaderijen hogere emissies voor in de periode 2009-2011. Vanaf 2012 dalen de emissies opnieuw. In de toekomst zullen de benzo(a)pyreen-emissies nog verder dalen door omschakeling naar een andere brandstof.

Tabel 110: Evolutie van de benzo(a)pyreen (B(a)P)-emissie (kg/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

B(a)P	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
huishoudens	929	86	1.027	87	994	87	1.163	88	1.078	88	1.256	90	1.311	91	1.253	90	1.459	89	1.517	86	1.926	82	1.402	65	1.683	91	1.857	93	1.360	92
gebouwenverwarming huis-houdens	903		1.002		970		1.140		1.055		1.235		1.291		1.233		1.441		1.500		1.910		1.386		1.668		1.844		1.348	
verbranding in open vuren en tonnetjes	26		25		24		23		22		21		20		20		18		17		16		15		14		13		12	
industrie	30	3	30	3	30	3	31	2	29	2	16	1	11	0,7	8	0,5	6	0,4	3	0,2	3	0,1	3	0,1	22	1	8	0,4	5	0,4
ferro	26		26		26		26		26		16		11		8		6		3		3		3		22		8		5	
houtverduurzaming	4		4		4		4		2		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
energie	10	0,9	10	0,9	10	0,9	10	0,8	10	0,8	10	0,7	11	0,7	11	0,8	61	4	131	7	317	13	628	29	28	2	12	0,6	1	0,1
elektriciteitscentrales	0,088		0,074		0,132		0,220		0,308		0,441		0,589		0,684		0,956		1		1		1		2		2		1	
petroleumraffinaderijen	10		10		10		10		10		10		10		10		60		130		316		627		26		10		0	
verkeer	77	7	78	7	79	7	79	6	81	7	80	6	83	6	87	6	87	5	87	5	90	4	91	4	92	5	94	5	94	6
wegverkeer	61		63		64		65		67		68		71		74		75		77		78		80		81		84		84	
spoorverkeer	3		2		2		2		2		1		1		2		2		1		1		1		0,918		0,844		0,844	
scheepvaart	13		13		13		12		12		11		11		11		11		9		11		11		10		10		10	
off-road	7	0,7	7	0,6	7	0,6	7	0,5	7	0,6	7	0,5	7	0,5	8	0,6	8	0,5	8	0,4	8	0,3	7	0,3	7	0,4	7	0,4	7	0,5
off-road	7		7		7		7		7		7		7		8		8		8		8		7		7		7		7	
land- en tuinbouw	21	2	21	2	21	2	21	2	21	2	21	2	21	1	19	1	17	1	18	1	14	0,6	9	0,4	10	0,5	10	0,5	9	0,6
land- en tuinbouw	21		21		21		21		21		21		21		19		17		18		14		9		10		10		9	
handel en diensten	4	0,4	5	0,4	6	0,5	5	0,4	4	0,3	3	0,2	3	0,2	2	0,1	4	0,3	4	0,2	4	0,2	2	0,1	11	0,6	10	0,5	4	0,3
gebouwenverwarming tertiaire sector	4		5		6		5		4		3		3		2		4		4		4		2		11		10		4	
totaal	1.080	100	1.179	109	1.148	106	1.317	122	1.230	114	1.395	129	1.447	134	1.387	128	1.642	152	1.767	164	2.362	219	2.143	198	1.852	172	1.999	185	1.480	137

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 111: Evolutie van de benzo(b)fluorantheen (B(b)Flu)-emissie (kg/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

B(b)Flu	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
huishoudens	902	83	990	84	972	84	1.110	85	1.148	86	1.195	87	1.259	88	1.218	88	1.373	89	1.412	90	1.799	92	1.316	90	1.577	89	1.742	91	1.279	89
gebouwenverwarming huishoudens	867		957		940		1.080		1.119		1.167		1.232		1.192		1.349		1.389		1.777		1.296		1.559		1.725		1.263	
verbranding in open vuren en tonnetjes	35		34		32		31		30		28		27		26		24		23		21		20		19		17		16	
industrie	52	5	52	4	52	4	52	4	52	4	41	3	28	2	20	1	28	2	9	0,5	6	0,3	6	0,4	45	3	16	0,8	10	0,7
ferro	52		52		52		52		52		41		28		20		28		9		6		6		45		16		10	
energie	0,029	0	0,027	0	0,031	0	0,036	0	0,033	0	0,037	0	0,037	0	0,043	0	0,042	0	0,048	0	0,047	0	0,034	0	0,030	0	0,024	0	0,018	0
elektriciteitscentrales	0,029		0,027		0,031		0,036		0,033		0,037		0,037		0,043		0,042		0,048		0,047		0,034		0,030		0,024		0,018	
verkeer	109	10	110	9	111	10	111	9	114	9	114	8	118	8	123	9	121	8	119	8	124	6	125	9	126	7	135	7	134	9
wegverkeer	93		95		97		98		101		102		106		111		109		110		112		114		115		124		124	
spoorverkeer	3		2		2		2		2		1		1		2		2		1		1		1		0,918		0,844		0,844	
scheepvaart	13		12		12		11		11		11		10		10		10		8		11		10		10		9		9	
off-road	11	1	11	1	11	1	11	0,9	11	0,8	11	0,8	11	0,8	12	0,9	13	0,8	12	0,8	12	0,6	12	0,8	12	0,7	11	0,6	11	0,8
off-road	11		11		11		11		11		11		11		12		13		12		12		12		12		11		11	
land- en tuinbouw	12	1	12	1	12	1	12	0,9	12	0,9	12	0,9	12	0,8	14	1	13	0,9	14	0,9	11	0,6	7	0,5	8	0,5	8	0,4	7	0,5
land- en tuinbouw	12		12		12		12		12		12		12		14		13		14		11		7		8		8		7	
handel en diensten	3	0,2	3	0,2	3	0,3	3	0,2	2	0,2	2	0,1	2	0,1	1	0,1	3	0,2	3	0,2	2	0,1	1	0,1	8	0,5	8	0,4	3	0,2
gebouwenverwarming tertiaire sector	3		3		3		3		2		2		2		1		3		3		2		1		8		8		3	
totaal	1.088	100	1.178	108	1.161	107	1.299	119	1.339	123	1.375	126	1.429	131	1.389	128	1.551	143	1.569	144	1.953	180	1.467	135	1.776	163	1.920	177	1.445	133

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 112: Evolutie van de benzo(k)fluorantheen (B(k)Flu)-emissie (kg/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

B(k)Flu	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
huishoudens	378	75	412	77	414	76	454	78	460	78	486	80	519	81	513	81	547	82	552	83	706	86	522	82	623	83	690	84	509	81
gebouwenverwarming huis- houdens	364		399		401		442		448		474		508		502		537		542		697		513		615		682		502	
verbranding in open vuren en tonnetjes	14		13		13		12		12		11		11		11		10		10		9		9		8		7		7	
industrie	16	3	16	3	16	3	16	3	15	3	9	2	5	0,7	4	0,6	3	0,5	2	0,3	2	0,2	2	0,2	12	2	4	0,5	3	0,4
ferro	15		15		15		15		15		9		5		4		3		2		2		2		12		4		3	
houtverduurzaming	0,663		0,663		0,663		0,781		0,402		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
energie	0,029	0	0,027	0	0,031	0	0,036	0	0,033	0	0,037	0	0,037	0	0,043	0	0,042	0	0,048	0	0,047	0	0,034	0	0,030	0	0,024	0	0,018	0
elektriciteitscentrales	0,029		0,027		0,031		0,036		0,033		0,037		0,037		0,043		0,042		0,048		0,047		0,034		0,030		0,024		0,018	
verkeer	88	17	89	17	91	17	92	16	94	16	95	16	98	15	103	16	100	15	99	15	102	12	103	16	104	14	114	14	114	18
wegverkeer	81		83		85		86		89		90		93		97		96		95		97		99		100		110		110	
spoorverkeer	1		0,947		0,748		0,670		0,573		0,422		0,542		0,627		0,591		0,439		0,396		0,391		0,349		0,321		0,321	
scheepvaart	5		5		5		5		5		5		4		4		4		3		4		4		4		4		4	
off-road	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
off-road	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
land- en tuinbouw	18	4	18	3	18	3	18	3	18	3	18	3	18	3	14	2	11	2	11	2	9	1	5	0,9	6	0,7	6	0,7	5	0,8
land- en tuinbouw	18		18		18		18		18		18		18		14		11		11		9		5		6		6		5	
handel en diensten	3	0,7	4	0,7	4	0,8	4	0,7	3	0,5	2	0,4	2	0,3	1	0,2	3	0,5	3	0,5	3	0,3	2	0,3	6	0,8	6	0,7	2	0,4
gebouwenverwarming tertiaire sector	3		4		4		4		3		2		2		1		3		3		3		2		6		6		2	
totaal	502	100	538	107	543	108	583	116	591	118	610	121	642	128	634	126	665	132	667	133	821	163	634	126	751	150	819	163	632	126

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

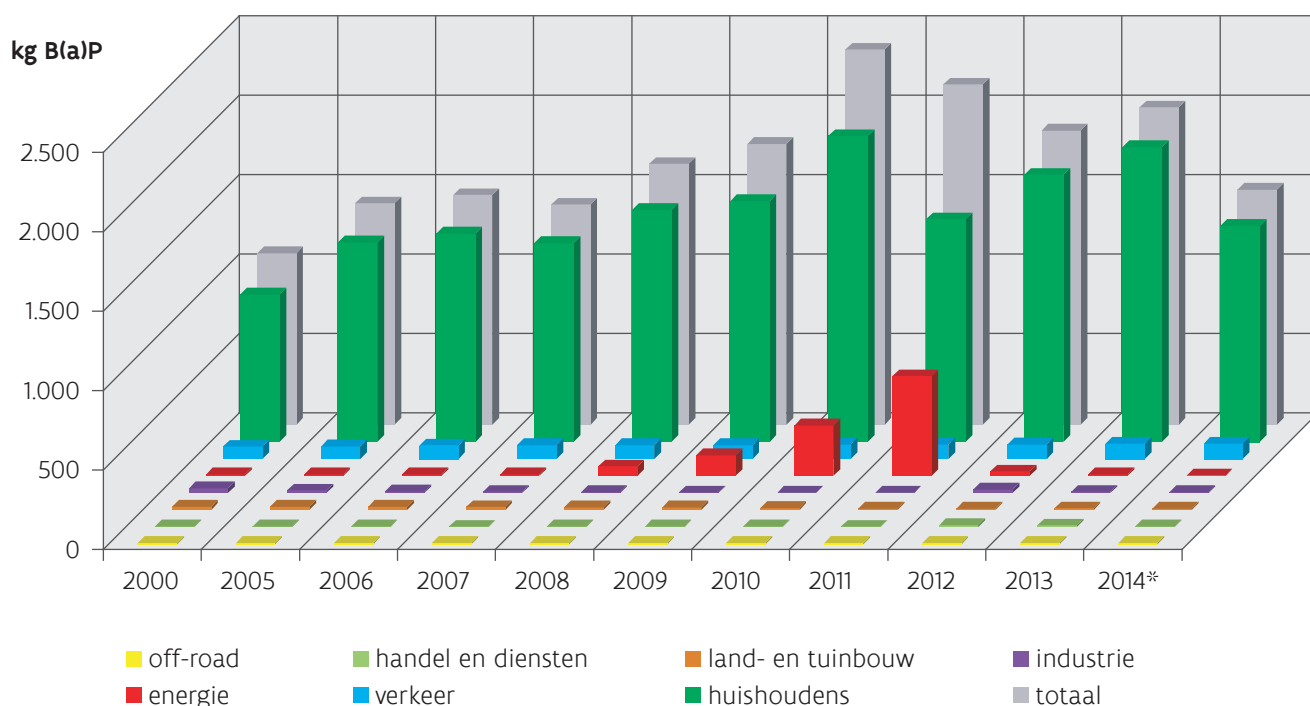
Tabel 113: Evolutie van de indeno(1,2,3-cd)pyreen (Ind)-emissie (kg/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

Ind	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
huishoudens	572	81	630	82	613	81	708	83	737	84	760	85	794	86	761	87	876	89	907	90	1.148	92	838	90	1.003	89	1.108	91	814	89
gebouwenverwarming huishoudens	551		610		593		690		719		744		778		746		862		894		1.136		827		992		1.098		805	
verbranding in open vuren en tonnetjes	21		20		19		18		18		17		16		15		14		13		12		11		11		10		9	
industrie	25	4	25	3	25	3	26	3	25	3	19	2	13	1	10	1	9	1	4	0,4	3	0,3	3	0,3	23	2	12	1	6	0,6
ferro	25		25		25		25		25		19		13		10		9		4		3		3		23		12		6	
houtverduurzaming	0,834		0,834		0,834		0,982		0,506		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0,011	
energie	0,148	0	0,172	0	0,152	0	0,169	0	0,190	0	0,184	0	0,160	0	0,136	0	0,110	0	0,106	0	0,095	0	0,074	0	0,066	0	0,054	0	0,040	0
elektriciteitscentrales	0,148		0,172		0,152		0,169		0,190		0,184		0,160		0,136		0,110		0,106		0,095		0,074		0,066		0,054		0,040	
verkeer	63	9	64	8	66	9	66	8	68	8	68	8	71	8	74	8	74	8	76	7	77	6	79	8	80	7	83	7	83	9
wegverkeer	63		64		66		66		68		68		71		74		74		76		77		79		80		83		83	
spoorverkeer	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
scheepvaart	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
off-road	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
off-road	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
land- en tuinbouw	42	6	42	5	42	6	42	5	42	5	42	5	42	5	26	3	19	2	18	2	15	1	9	0,9	8	0,7	8	0,7	7	0,7
land- en tuinbouw	42		42		42		42		42		42		42		26		19		18		15		9		8		8		7	
handel en diensten	7	1	8	1	10	1	9	1	7	0,8	5	0,6	5	0,5	3	0,3	6	0,6	7	0,7	6	0,5	4	0,4	9	0,8	9	0,7	4	0,4
gebouwenverwarming tertiaire sector	7		8		10		9		7		5		5		3		6		7		6		4		9		9		4	
totaal	710	100	770	108	756	106	851	120	879	124	895	126	925	130	875	123	985	139	1.011	142	1.249	176	932	131	1.123	158	1.220	172	913	129

*: voorlopige resultaten

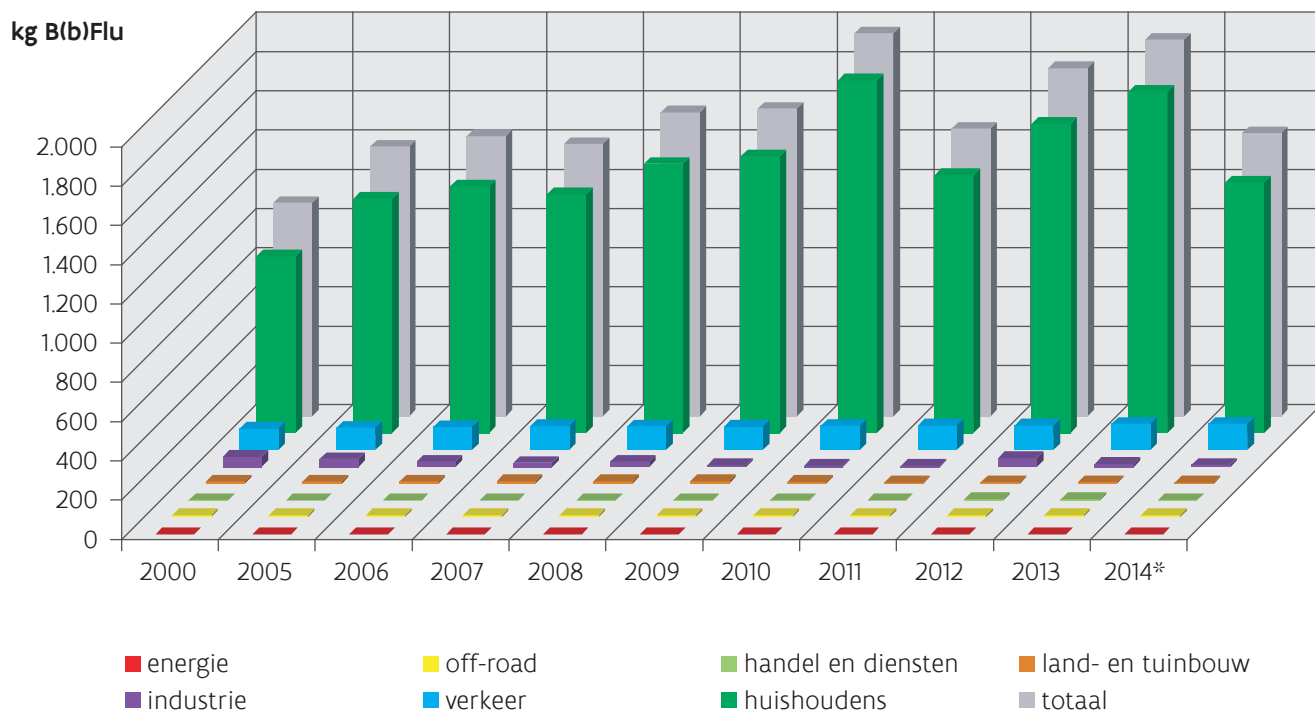
stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 55: Evolutie van de benzo(a)pyreen (B(a)P)-emissie (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



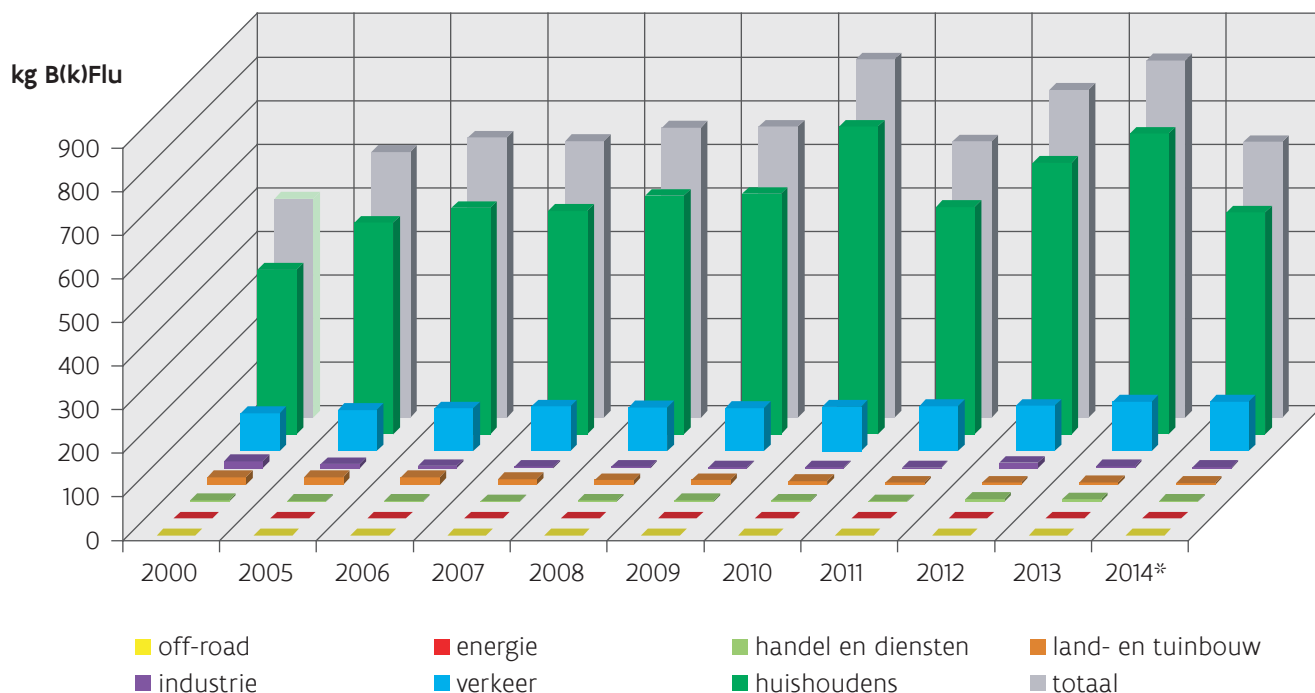
*: voorlopige resultaten

Figuur 56: Evolutie van de benzo(b)fluorantheen (B(b)Flu)-emissie (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



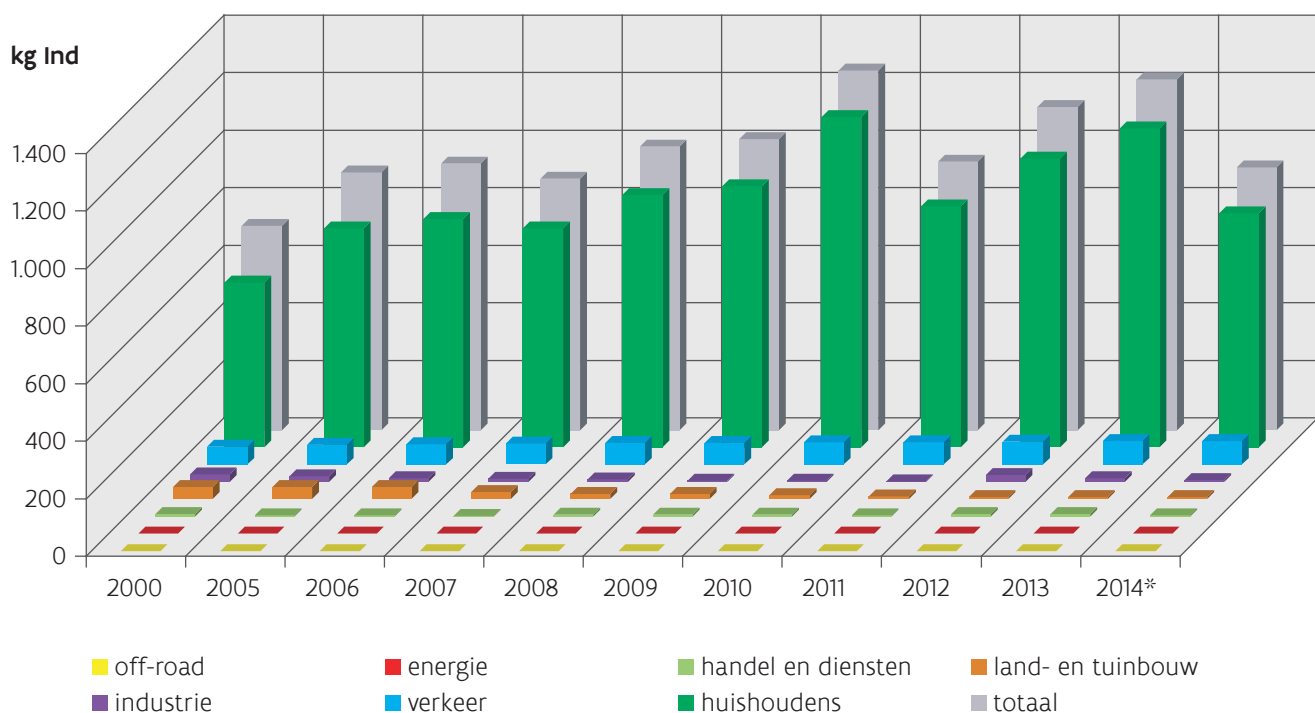
*: voorlopige resultaten

Figuur 57: Evolutie van de benzo(k)fluorantheen (B(k)Flu)-emissie (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 58: Evolutie van de indeno(1,2,3-cd)pyreen (Ind)-emissie (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

1.3 Evolutie van de PCB-emissie in Vlaanderen

Polychloorbifenylen (PCB's) zijn zeer stabiele organische verbindingen die lang in het milieu aanwezig blijven.

PCB-emissies kunnen onopzettelijk ontstaan als bijproduct als gevolg van verbranding, maar ook opzettelijk wanneer ze voor een bepaald doel worden geproduceerd en gebruikt. Zo werden PCB's gebruikt in koelvloeistoffen van transformatoren en condensatoren. De vernietiging van de meest vervuilde PCB-houdende transformatoren en condensatoren werd afgerond in 2010.

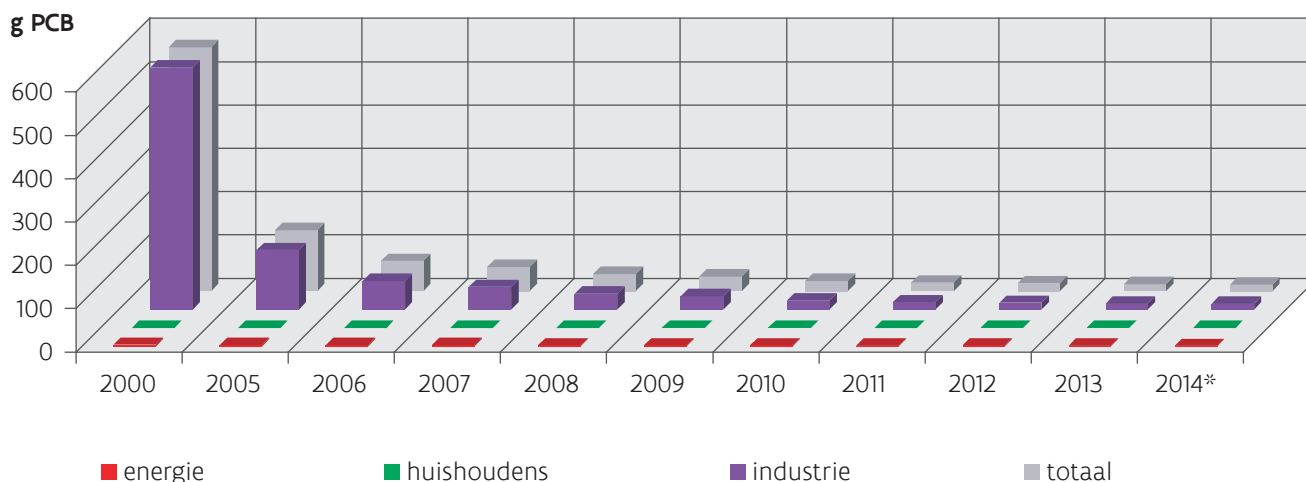
Tabel 114 en figuur 59 geven de PCB-emissies van de verschillende sectoren in Vlaanderen weer. De PCB-emissies dalen van 563 g in 2000 naar 15 g in 2014. Dit komt overeen met een daling van 97%. De daling is hoofdzakelijk toe te wijzen aan het buiten gebruik stellen en ontmantelen van PCB-houdende transformatoren en condensatoren.

Tabel 114: Evolutie van de PCB-emissie (g/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen																														
PCB	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
huishoudens	0,434	0,1	0,482	0,1	0,464	0,2	0,552	0,3	0,581	0,3	0,600	0,4	0,624	0,9	0,593	1	0,704	2	0,736	2	0,937	4	0,678	3	0,818	4	0,903	6	0,659	4
gebouwenverwarming huishoudens	0,434		0,482		0,464		0,552		0,581		0,600		0,624		0,593		0,704		0,736		0,937		0,678		0,818		0,903		0,659	
industrie	559	99	429	99	261	98	216	98	167	98	137	97	66	95	52	94	37	92	31	91	20	87	17	86	16	83	13	82	13	90
gebruik in transformatoren/condensatoren	559		429		261		216		167		137		66		52		37		31		20		17		16		13		13	
schrootverwerkende nijverheid	0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,008		0,018	
energie	4	0,7	4	0,8	4	1	4	2	4	2	3	2	3	4	3	5	3	6	2	7	2	9	2	10	2	12	2	12	0,777	5
elektriciteitscentrales	4		4		4		4		4		3		3		3		3		2		2		2		2		2		0,777	
totaal	563	100	433	77	265	47	220	39	171	30	141	25	70	12	56	10	40	7	34	6	23	4	20	4	19	3	16	3	15	3

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 59: Evolutie van de PCB-emissie (g) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

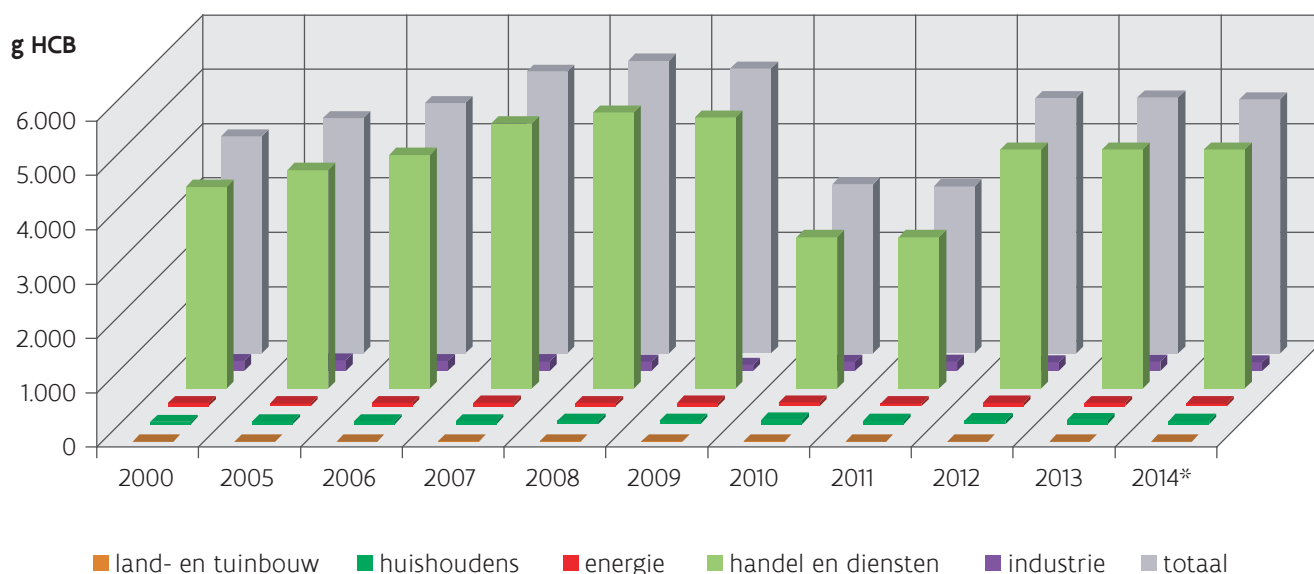
1.4 Evolutie van de HCB-emissie in Vlaanderen

Net zoals PCB-emissies kunnen HCB-emissies onopzettelijk ontstaan als bijproduct als gevolg van verbranding, maar ook opzettelijk wanneer ze voor een bepaald doel worden geproduceerd en gebruikt.

Hexachloorbenzeen (HCB) werd gebruikt als fungicide of om andere pesticiden aan te maken. De productie en het gebruik ervan is in België verboden sinds 1974. HCB kan nog vrijkomen als bijproduct in de chemische industrie.

Figuur 60 en tabel 115 geven de HCB-emissies van de verschillende sectoren in Vlaanderen weer. De HCB-emissies stijgen van 4 kg in 2000 naar 5 kg in 2014. Dit komt overeen met een stijging van 17%. Afvalverbranding levert de grootste bijdrage tot de totale HCB-emissies met een aandeel van 94% in 2014.

Figuur 60: Evolutie van de HCB-emissie (g) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Tabel 115: Evolutie van de HCB-emissie (g/jaar) dor de verschillende sectoren in Vlaanderen

HCB	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
huishoudens	38	0,9	42	1	41	1	47	1	49	1	51	1	54	1	52	1	60	1	62	1	79	3	57	2	69	1	76	2	56	1
gebouwenverwarming huis- houdens	38		42		41		47		49		51		54		52		60		62		79		57		69		76		56	
industrie	180	5	146	4	185	5	167	5	204	5	193	4	187	4	177	3	171	3	118	2	169	5	172	6	162	3	172	4	162	3
ferro	180		146		185		167		204		193		187		177		171		118		169		172		162		172		162	
energie	58	1	45	1	42	1	45	1	48	1	55	1	59	1	66	1	64	1	65	1	69	2	54	2	66	1	64	1	55	1
elektriciteitscentrales	58		45		42		45		48		55		59		66		64		65		69		54		66		64		55	
land- en tuinbouw	0,446	0	0,446	0	0,446	0	0,446	0	0,446	0	0,446	0	0,446	0	3	0,1	3	0,1	3	0,1	3	0,1	2	0,1	2	0	2	0	2	0
land- en tuinbouw	0,446		0,446		0,446		0,446		0,446		0,446		0,446		3		3		3		3		2		2		2		2	
handel en diensten	3.715	93	3.406	94	3.308	93	3.060	92	3.972	93	4.029	93	4.305	93	4.883	94	5.087	94	4.993	95	2.790	90	2.791	91	4.400	94	4.400	93	4.399	94
afvalverbranding	3.715		3.406		3.307		3.059		3.972		4.029		4.305		4.883		5.087		4.993		2.790		2.790		4.398		4.398		4.398	
gebouwenverwarming tertiaire sector	0,252		0,231		0,170		0,204		0,184		0,175		0,134		0,190		0,339		0,232		0,243		0,142		2		2		0,596	
totaal	3.991	100	3.639	91	3.575	90	3.319	83	4.273	107	4.329	108	4.605	115	5.181	130	5.386	135	5.241	131	3.110	78	3.075	77	4.699	118	4.715	118	4.674	117

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

1.5 Evolutie van de HCH-emissie in Vlaanderen

Hexachloorcyclohexaan of HCH - ook wel lindaan genoemd - wordt enkel opzettelijk geproduceerd en kan worden toegepast als pesticide in de landbouw. Daarnaast kan het ook gebruikt worden bij de verduurzaming van hout. Het gebruik van HCH is sinds 19 juni 2002 in België verboden.

Tabel 116 en figuur 61 geven de HCH-emissies weer door de verschillende sectoren in Vlaanderen. De HCH-emissies bedragen in 2000 3 ton en vanaf 2003 0 ton. De 0-emissie van HCH wordt veroorzaakt door het verbod op HCH.

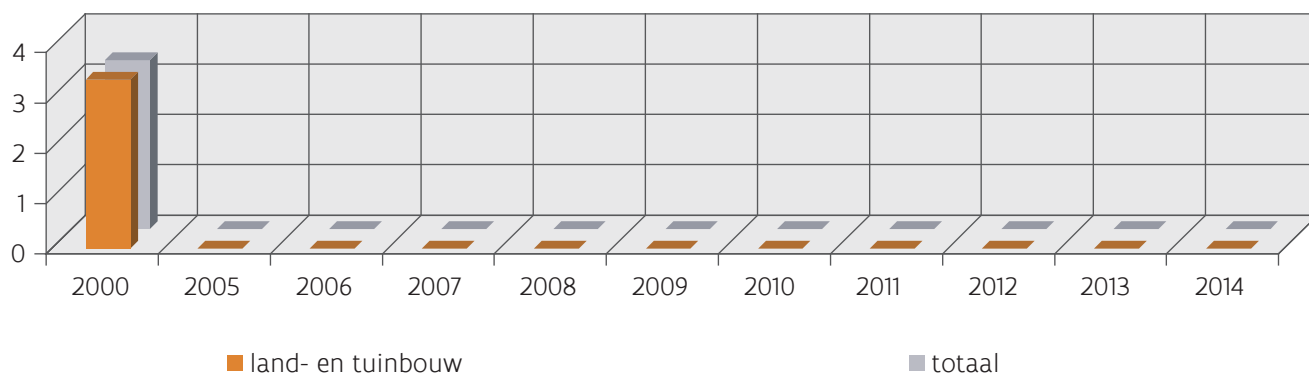
Tabel 116: Evolutie van de HCH-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

HCH	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
land- en tuinbouw	3	100	2	100	1	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
gebruik van HCH in pesticiden	3		2		1		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
totaal	3	100	2	67	1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 61: Evolutie van de HCH-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

ton HCH



////////////////////////////////////

DEEL II - HOOFDSTUK 2

VERSPREIDING VAN TSP, PM₁₀, PM_{2,5}

TSP (*Total Suspended Particles*) is een mengsel van deeltjes van uiteenlopende samenstelling en afmetingen in de lucht. De deeltjes worden ingedeeld in fracties op basis van hun grootte, namelijk PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁ en PM_{0,1}, waarbij PM staat voor Particulate Matter.

PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁ en PM_{0,1} zijn de fracties van de deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan respectievelijk 10, 2,5, 1 en 0,1 µm.

De grovere fractie (PM₁₀) bestaat vooral uit mechanisch gevormde deeltjes die in de lucht worden gebracht door de wind of door antropogene activiteiten, zoals opwaaiend stof bij verkeer en opslag en overslag van bulkgoederen.

De fijne fractie (PM_{2,5}) bestaat vooral uit deeltjes ontstaan bij verbrandingsprocessen en secundaire reacties.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen primaire en secundaire stofdeeltjes.

Primaire stofdeeltjes kunnen direct in de atmosfeer geëmitteerd worden vanuit een groot aantal emissiebronnen die zowel van natuurlijke oorsprong als antropogeen kunnen zijn.

Secundaire deeltjes ontstaan in de atmosfeer door chemische reacties uit gasvormige componenten zoals SO₂, NH₃ en NO_x.

In dit rapport worden enkel primaire stofdeeltjes behandeld en enkel in de vorm van totaal zwevend stof (TSP) en de fracties PM₁₀ en PM_{2,5}. Voor de fracties PM₁ en PM_{0,1} zijn voorlopig niet voldoende gegevens beschikbaar.

Om een globaal overzicht te krijgen van de TSP-emissie in Vlaanderen heeft de VITO in 2002 - in opdracht van de VMM - voor Vlaanderen een emissie-inventaris van primair TSP, PM₁₀ en PM_{2,5} opgesteld [Schrooten L. et al. (2002)]. Deze emissie-inventaris werd in 2006 door de VITO geoptimaliseerd en geactualiseerd [Sleeuwaert F. et al. (2006)]. Bij deze optimalisatie werd ook een studie uitgevoerd door de Universiteit Gent - Faculteit Biowetenschappen - naar de emissies van opwaaiend stof door het bewerken van landbouwgronden [Bogman P. et al. (2006)]. Het resultaat van deze studie was dat dergelijke emissies berekend kunnen worden door middel van een aan de Vlaamse situatie aangepast model.

Aan de hand van deze oorspronkelijke inventaris wordt er elk jaar een update gedaan van alle emissies over de ganse tijdreeks.

De emissie-inventaris fijn stof wordt onderverdeeld in verschillende sectoren. Deze zijn terug te vinden in tabel 117.

Afhankelijk van de sector wordt op een andere manier gewerkt om de emissies te bepalen. De cijfers in dit hoofdstuk zijn een aanvulling op de cijfers uit Deel I van deze publicatie. Waar mogelijk worden in voorliggend hoofdstuk bijschattingen gedaan. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van emissiefactoren en statistische informatie.

De emissies door de huishoudens worden voornamelijk veroorzaakt door de huishoudelijke verwarming. Meer informatie hierover is terug te vinden in Deel I.2.

Sinds 2013 worden er ook emissies gerapporteerd door op- en overslagbedrijven. Dit zijn diffuse emissies die veroorzaakt worden door op- en overslagactiviteiten. Door de invoering van het 'Actieplan fijn stof in industriële hotspotzones' worden deze bedrijven aangemaand om een stofplan op te stellen en bijgevolg ook hun diffuse emissies via het IMJV bekend te maken.

De niet-uitlaatemissies van verkeer zijn een aanvulling op de verkeersemisseries uit Deel I.3.

Vanaf deze editie worden de emissies door landbouwvoertuigen ook ondergebracht bij de deelsector off-road. Er is dus een verschuiving van de emissies van landbouw naar off-road. Daarbij komt nog dat deze emissies nu ook op een andere manier dan vroeger berekend worden waardoor de emissies sterk dalen. Meer uitleg en meer gedetailleerde emissies zijn opgenomen in Deel I.4.

De emissies door landbouwvoertuigen zijn van de sector land- en tuinbouw verschoven naar de sector off-road.

Met de emissie door resuspensie wordt opwaaiend stof bedoeld. Dit is stof dat reeds neergevallen is maar door wegverkeer of door bewerken van landbouwgronden terug in de atmosfeer gebracht wordt.

2.1 Evolutie van de TSP-emissie in Vlaanderen

Tabel 117: Evolutie van de TSP-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

TSP	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	8.112	18	8.737	19	8.927	20	9.622	21	9.673	21	10.209	23	10.899	25	10.803	25	11.283	27	11.319	28	14.338	33	10.750	27	12.705	31	14.010	32	10.522	27
huishoudelijke verwarming	7.251		7.920		8.012		8.725		8.798		9.328		10.042		9.970		10.498		10.540		13.545		10.010		11.980		13.294		9.804	
afvalverbranding in open lucht	218		212		205		195		193		186		178		176		168		160		153		147		140		132		131	
bakken van vlees	340		340		415		417		399		392		372		379		379		373		372		367		360		359		360	
barbecue: bakken vlees	31		31		31		31		31		31		32		32		32		32		33		33		33		33		33	
barbecue: verbr. houtskool	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		3		3		3	
tabak roken	270		231		261		251		250		269		272		244		204		211		233		191		190		190		191	
industrie	4.959	11	4.851	11	5.395	12	5.252	11	5.384	12	4.898	11	5.241	12	4.546	11	4.491	11	3.755	9	4.498	10	4.830	12	4.855	12	5.210	12	5.019	13
verbrandingsprocessen	1.493	3	1.642	4	1.559	3	1.900	4	1.956	4	1.833	4	2.022	5	2.066	5	2.036	5	1.796	4	2.062	5	2.231	6	2.169	5	2.142	5	2.169	6
ferro	24		56		46		28		38		38		29		38		20		20		15		16		16		17		14	
non-ferro	111		151		163		134		131		124		145		147		123		120		112		123		104		116		98	
chemie	547		575		508		501		505		487		470		418		403		341		368		388		341		338		311	
voeding, dranken, tabak	375		387		522		421		399		377		328		292		294		244		252		244		208		181		191	
papier en uitgeverijen	20		13		7		7		15		13		224		268		272		255		501		700		794		805		886	
minerale niet-metaalproducten	84		94		81		222		229		236		254		273		248		237		237		240		194		204		195	
metaalverwerkende nijverheid	30		107		29		22		20		30		34		33		70		23		65		33		33		33		31	
textiel, leder en kleding	35		30		23		16		20		10		10		15		7		9		4		6		8		10		5	
andere industrieën	250		212		164		532		581		501		511		563		581		524		488		461		449		420		422	
WKK industrie	16		17		17		17		18		18		18		18		18		23		21		21		22		17		16	
industriële processen	3.466	8	3.209	7	3.835	8	3.351	7	3.428	7	3.065	7	3.219	7	2.480	6	2.455	6	1.959	5	2.436	6	2.599	7	2.686	7	3.068	7	2.850	7
ferro	908		479		776		615		1.228		1.167		1.370		734		999		664		744		952		1.238		879		1.121	
non-ferro	65		87		56		55		70		61		56		41		32		16		32		29		24		22		25	
chemie	579		634		530		529		570		535		461		402		330		277		536		457		392		674		374	
voeding, dranken en tabak	53		48		48		51		69		90		151		101		78		72		202		176		173		160		134	
minerale niet-metaalprodukten	1.272		1.302		1.437		1.243		1.056		874		870		891		788		781		734		790		658		560		636	
metaalverwerkende nijverheid	197		203		197		168		123		120		150		137		128		84		103		113		110		126		73	
op- en overslagbedrijven	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		606		432	
andere industrieën	392		457		791		691		311		219		162		174		99		64		85		82		91		40		56	
energie	3.906	9	3.160	7	3.072	7	4.000	9	4.309	9	2.713	6	2.190	5	1.724	4	844	2	732	2	514	1	333	0,8	240	0,6	279	0,6	258	0,7
elektriciteitscentrales	2.344		1.560		1.723		1.951		2.524		1.825		1.299		752		374		433		248		125		90		55		56	
raffinaderijen	1.560		1.598		1.347		2.047		1.783		887		888		970		468		297		264		207		148		224		203	
gasdistributie	2		1		2		2		2		1		3		1		2		2		2		2		1		0,106		0,015	

Tabel 117: Evolutie van de TSP-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (vervolg)

TSP	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
verkeer	9.695	21	9.454	21	9.045	20	8.764	19	8.635	19	8.277	19	8.229	19	8.148	19	7.557	18	7.031	18	6.835	16	6.486	16	6.227	15	6.376	15	6.385	16
verkeer uitlaat	6.067	13	5.826	13	5.429	12	5.143	11	4.989	11	4.629	11	4.521	10	4.371	10	3.843	9	3.396	8	3.181	7	2.798	7	2.534	6	2.447	6	2.439	6
wegverkeer	4.607		4.321		3.918		3.706		3.598		3.231		3.152		2.970		2.520		2.272		2.161		1.843		1.653		1.625		1.625	
spoorverkeer	66		56		45		41		35		28		36		41		39		28		26		25		22		21		21	
binnenscheepvaart	142		143		143		141		142		134		126		125		121		94		105		107		101		92		88	
zeescheepvaart binnenlands	113		110		108		107		113		113		107		125		126		107		121		99		89		97		89	
zeescheepvaart internationaal	1.089		1.148		1.172		1.107		1.062		1.084		1.060		1.070		998		857		732		686		633		578		580	
luchtvaart	51		49		43		42		40		39		40		40		41		39		36		38		35		33		35	
verkeer niet-uitlaat	3.628	8	3.628	8	3.616	8	3.620	8	3.646	8	3.648	8	3.708	8	3.777	9	3.714	9	3.636	9	3.654	8	3.689	8	3.693	8	3.930	9	3.946	9
slijtage van remmen en banden	1.804		1.811		1.825		1.830		1.853		1.859		1.889		1.926		1.890		1.856		1.873		1.889		1.901		2.027		2.029	
slijtage van wegdek	1.480		1.477		1.451		1.448		1.450		1.449		1.478		1.509		1.475		1.445		1.447		1.466		1.458		1.568		1.583	
slijtage van bovenleidingen	10		10		10		10		10		10		10		10		11		11		10		10		10		10		10	
slijtage van rails	334		331		330		332		333		330		331		332		337		324		324		324		324		324		324	
off-road	1.449	3	1.425	3	1.394	3	1.366	3	1.335	3	1.316	3	1.310	3	1.341	3	1.349	3	1.304	3	1.269	3	1.256	3	1.244	3	1.223	3	1.201	3
uitlaat	466		421		390		363		338		315		296		303		285		262		245		231		211		192		179	
niet-uitlaat	983		1.004		1.004		1.003		997		1.001		1.013		1.038		1.063		1.043		1.024		1.025		1.033		1.031		1.022	
land- en tuinbouw	7.032	15	6.818	15	6.655	15	6.324	14	6.206	13	6.020	14	5.889	13	5.794	14	5.626	14	5.624	14	5.703	13	5.525	14	5.597	14	5.730	13	5.728	15
energieverbruik	716		717		716		717		721		720		720		639		535		444		364		203		208		214		184	
veeteelt	6.314		6.099		5.936		5.604		5.482		5.297		5.166		5.154		5.090		5.179		5.338		5.321		5.389		5.516		5.544	
WKK landbouw	2		3		3		3		3		3		2		1		0,678		0,570		0,478		0,387		0,248		0,172		0,137	
handel en diensten	173	0,4	180	0,4	200	0,4	170	0,4	143	0,3	127	0,3	108	0,2	89	0,2	116	0,3	129	0,3	130	0,3	94	0,2	170	0,4	166	0,4	90	0,2
verwarming tertiaire sector	144		150		170		155		128		109		94		78		106		117		110		77		157		158		82	
WKK tertiaire sector	0.544		0.718		0.825		1		0.715		0.626		0.424		0.145		0.210		0.135		0.357		0.285		0.034		0.035		0.006	
afvalverwerking	14		16		14		13		14		17		13		11		9		11		20		17		14		8		7	
crematoria	14		14		15		0,137		0,138		0,144		0,148		0,153		0,162		0,167		0,172		0,175		0,188		0,199		0,200	
resuspensie	10.577	23	10.557	23	10.609	23	10.582	23	10.554	23	10.479	24	10.400	23	10.348	24	10.350	25	10.275	26	10.210	23	10.147	26	10.268	25	10.308	24	10.200	26
resuspensie wegverkeer	207		210		213		214		218		220		226		233		220		212		217		218		218		256		256	
bewerken van landbouwgronden	10.370		10.347		10.396		10.368		10.336		10.258		10.174		10.115		10.130		10.063		9.994		9.930		10.049		10.053		9.944	
totaal	45.903	100	45.182	98	45.296	99	46.080	100	46.238	101	44.039	96	44.266	96	42.792	93	41.615	91	40.169	88	43.497	95	39.422	86	41.306	90	43.303	94	39.405	86

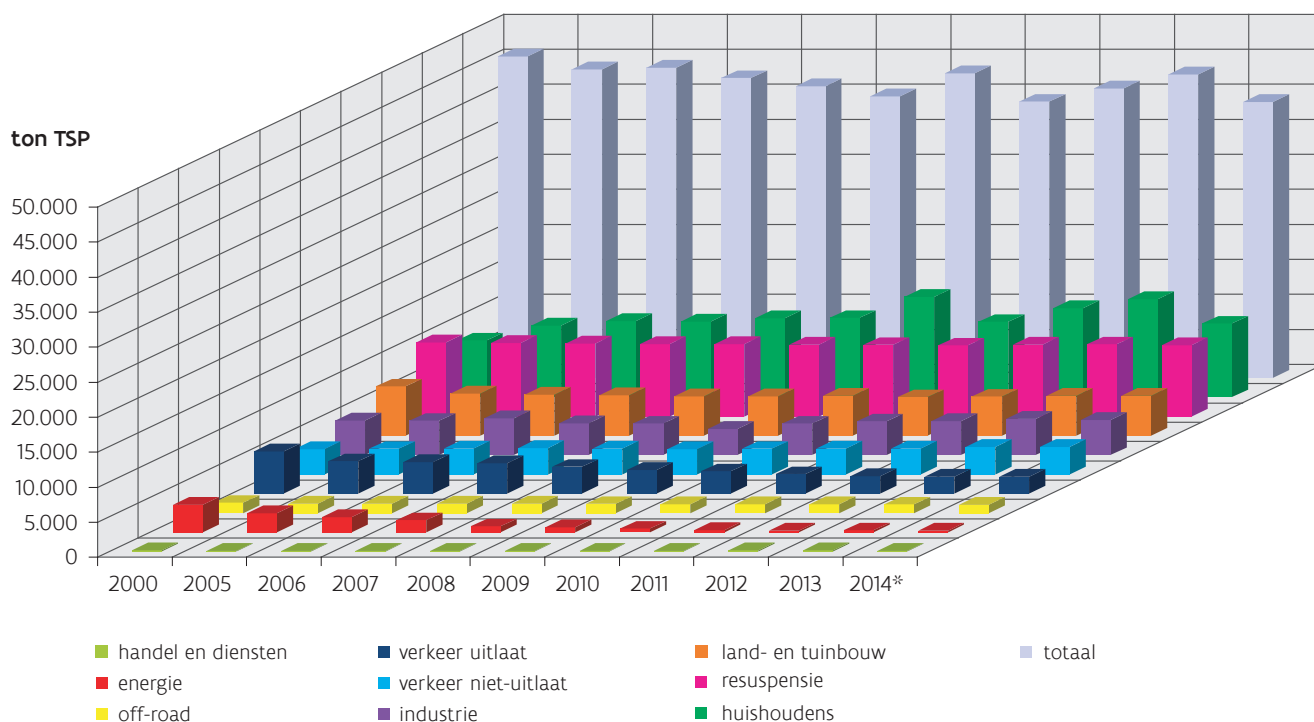
*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Uit tabel 117 en figuur 62 blijkt dat de TSP-emissie tussen 2000 en 2014 met 14% is afgenomen. De uitlaat-emissies door verkeer kennen een grote daling door de introductie van milieuvriendelijkere en efficiëntere voertuigen. Ook de energiesector levert een niet te verwaarlozen bijdrage aan de daling van de totale TSP-emissie. De emissies door handel en diensten zijn sterk gedaald. De emissies door land- en tuinbouw kennen een lichte daling, vooral door het verminderen van het energieverbruik. De emissies door verkeer niet-uitlaat, resuspensie en industrie blijven vrij stabiel.

De emissies door de huishoudens is sterk gestegen, vooral door een stijging van het verbruik van biomassa in de huishoudelijke verwarming.

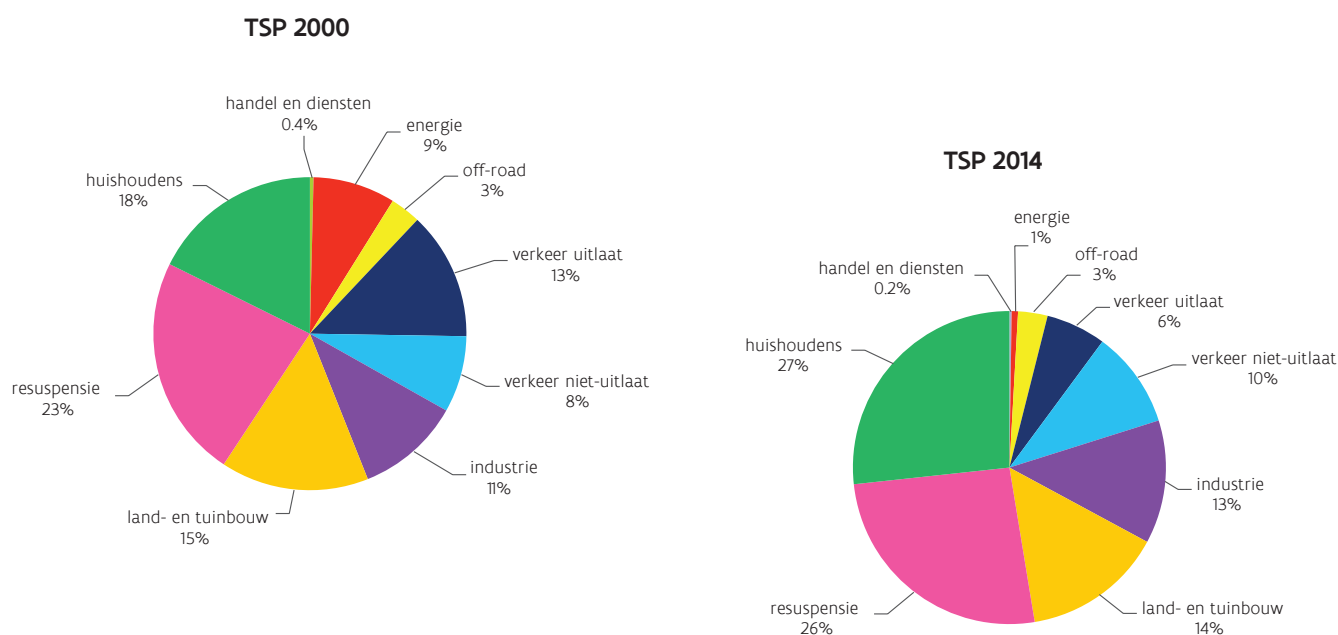
Figuur 62: Evolutie van de TSP-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 63 toont aan dat de emissies door huishoudens en de emissies door resuspensie verantwoordelijk zijn voor respectievelijk 27% en 26% van de TSP-uitstoot in Vlaanderen in 2014. Ten opzichte van 2000 is in 2014 het relatieve aandeel van verkeer uitlaat, energie en land- en tuinbouw gedaald door de daling van de emissies van deze sectoren. Het relatieve aandeel van de emissies van resuspensie neemt hierdoor toe, ook al stijgt de emissie van deze sector niet. Het relatieve aandeel van huishoudens stijgt sterk door een stijging van de emissies van huishoudelijke verwarming. De overige sectoren zijn vrij stabiel of vertonen geen duidelijke trend.

Figuur 63: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de TSP-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



2.2 Evolutie van de PM₁₀-emissie in Vlaanderen

De PM₁₀-emissie daalt in de periode 2000-2014 met 15% (tabel 118 en figuur 64). De uitlaatemissies door verkeer kennen een grote daling door de introductie van milieuvriendelijkere en efficiëntere voertuigen. Ook de energiesector levert een niet te verwaarlozen bijdrage aan de daling van de emissies.

De emissies door land- en tuinbouw en off-road nemen licht af. Dit is niet het geval voor de niet-uitlaatemissies die licht stijgen door het toenemend aantal voertuigen. De emissies door de industrie blijven vrij stabiel.

De emissies door de huishoudens stijgen door een toenemend verbruik van biomassa bij huishoudelijke verwarming.

Figuur 65 toont dat de huishoudens (38%) en de land- en tuinbouw (16%) de grootste bijdrage leveren aan de totale PM₁₀-emissie in 2014. Bij TSP vormen de emissies door resuspensie de tweede grootste bron in 2014. Bij PM₁₀ is de emissie door resuspensie slechts de vierde belangrijkste bron (11%) omdat de deeltjes van opwaaiend stof voornamelijk een aerodynamische diameter hebben die groter is dan 10 µm. Het relatieve aandeel van de PM₁₀-emissie door verkeer uitlaat en energie daalt in vergelijking met de situatie in 2000, terwijl dit van de huishoudens toeneemt. De overige sectoren zijn vrij stabiel of vertonen geen duidelijke trend.

Tabel 118: Evolutie van de PM₁₀-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

PM ₁₀	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	7.663	25	8.257	27	8.430	28	9.111	29	9.169	29	9.668	33	10.308	34	10.202	35	10.696	38	10.746	40	13.605	45	10.194	39	12.048	43	13.286	45	9.978	38
huishoudelijke verwarming	6.856		7.493		7.566		8.262		8.342		8.834		9.497		9.412		9.952		10.007		12.850		9.491		11.358		12.602		9.293	
afvalverbranding in open lucht	164		159		154		146		145		139		134		132		126		120		114		111		105		99		99	
bakken van vlees	340		340		415		417		399		392		372		379		379		373		372		367		360		359		360	
barbecue: bakken vlees	31		31		31		31		31		31		32		32		32		32		33		33		33		33		33	
barbecue: verbr. houtskool	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		3		3		3	
tabak roken	270		231		261		251		250		269		272		244		204		211		233		191		190		190		191	
industrie	4.008	13	3.776	12	4.349	14	4.351	14	4.529	14	4.074	14	4.378	15	3.770	13	3.782	13	3.153	12	3.718	12	4.042	15	4.126	15	4.008	14	4.169	16
verbrandingsprocessen	1.193	4	1.285	4	1.235	4	1.577	5	1.637	5	1.534	5	1.732	6	1.782	6	1.766	6	1.572	6	1.836	6	1.998	8	1.962	7	1.934	7	1.967	7
ferro	21		44		37		24		31		31		25		31		18		17		14		15		16		17		14	
non-ferro	98		126		142		117		115		108		128		131		112		109		103		113		95		107		89	
chemie	404		423		375		370		372		361		350		311		300		256		277		292		257		256		236	
voeding, dranken, tabak	305		315		416		347		331		308		273		241		253		214		224		218		190		161		172	
papier en uitgeverijen	18		11		6		6		13		10		211		252		257		240		471		661		751		762		838	
minerale niet-metaalproducten	64		70		62		190		199		206		220		240		221		210		213		216		176		183		177	
metaalverwerkende nijverheid	24		79		24		18		17		24		28		29		61		20		60		29		28		29		27	
textiel, leder en kleding	26		22		16		12		15		7		7		11		5		7		3		5		7		9		4	
andere industrieën	217		178		141		477		526		462		471		518		520		475		452		429		420		396		394	
WKK industrie	16		17		17		17		18		18		18		18		18		23		21		21		22		17		16	
industriële processen	2.814	9	2.491	8	3.113	10	2.774	9	2.892	9	2.540	9	2.646	9	1.988	7	2.017	7	1.581	6	1.882	6	2.044	8	2.164	8	2.074	7	2.202	8
ferro	861		418		722		579		1.168		1.108		1.297		684		944		626		680		876		1.142		770		1.028	
non-ferro	60		81		53		51		66		57		52		38		27		12		28		25		21		20		23	
chemie	396		440		379		399		442		404		335		325		266		231		450		394		331		343		263	
voeding, dranken en tabak	34		29		27		31		50		69		111		72		63		58		79		73		70		68		61	
minerale niet-metaalprodukten	1.019		1.019		1.105		992		830		657		650		661		585		572		537		583		487		393		463	
metaalverwerkende nijverheid	73		73		73		63		41		38		47		42		40		26		32		35		34		40		23	
op- en overslagbedrijven	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		405		289	
andere industrieën	371		432		754		660		296		208		154		165		92		56		77		60		79		36		53	
energie	2.716	9	2.073	7	2.027	7	2.692	9	2.802	9	1.649	6	1.414	5	1.249	4	664	2	551	2	391	1	256	1	205	0,7	221	0,7	226	0,9
elektriciteitscentrales	1.536		878		1.008		1.181		1.356		896		666		449		301		322		196		101		74		49		52	
raffinaderijen	1.178		1.194		1.017		1.508		1.445		752		745		799		361		227		193		153		129		172		174	
gasdistributie	2		1		2		2		2		1		3		1		2		2		2		2		1		0,106		0,015	
verkeer	7.926	26	7.692	25	7.311	24	7.034	23	6.907	22	6.554	22	6.484	22	6.375	22	5.804	21	5.333	20	5.144	17	4.781	18	4.535	16	4.606	16	4.601	17
verkeer uitlaat	6.000	19	5.756	19	5.358	18	5.076	16	4.923	16	4.563	15	4.456	15	4.305	15	3.781	13	3.343	12	3.133	10	2.753	10	2.493	9	2.408	8	2.401	9
wegverkeer	4.607		4.321		3.918		3.706		3.598		3.231		3.152		2.970		2.520		2.272		2.161		1.843		1.653		1.625		1.625	
spoorverkeer	66		56		45		41		35		28		36		41		39		28		26		25		22		21		21	
binnenscheepvaart	135		136		136		134		135		127		120		119		115		90		100		102		96		87		84	

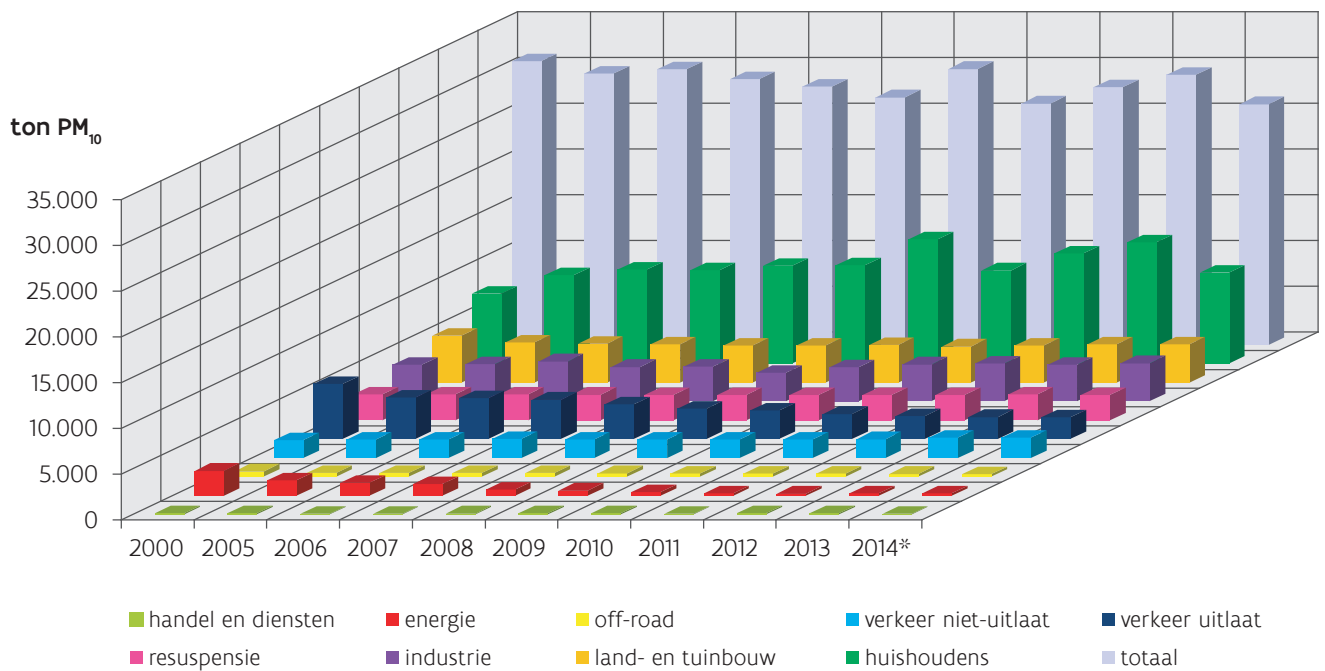
Tabel 118: Evolutie van de PM₁₀-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (vervolg)

PM ₁₀	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
zeescheepvaart binnenlands	107		105		102		101		107		107		102		119		120		102		115		94		85		93		85	
zeescheepvaart internationaal	1.035		1.090		1.114		1.051		1.009		1.030		1.007		1.017		948		814		695		651		602		549		551	
luchtvaart	51		49		43		42		40		39		40		40		41		39		36		38		35		33		35	
verkeer niet-uitlaat	1.925	6	1.936	6	1.953	6	1.958	6	1.984	6	1.991	7	2.027	7	2.070	7	2.023	7	1.990	7	2.010	7	2.028	8	2.042	7	2.198	7	2.200	8
slijtage van remmen en banden	1.158		1.166		1.180		1.183		1.200		1.207		1.229		1.256		1.226		1.209		1.222		1.234		1.244		1.341		1.341	
slijtage van wegdek	591		595		599		599		607		609		622		637		618		609		616		622		626		685		687	
slijtage van bovenleidingen	10		10		10		10		10		10		10		10		11		11		10		10		10		10		10	
slijtage van rails	167		165		165		166		166		165		166		166		169		162		162		162		162		162		162	
off-road	579	2	537	2	506	2	479	2	453	1	431	1	414	1	423	1	409	1	383	1	364	1	350	1	331	1	312	1	298	1
uitlaat	466		421		390		363		338		315		296		303		285		262		245		231		211		192		179	
niet-uitlaat	113		115		116		116		116		116		118		121		123		121		119		119		120		120		119	
land- en tuinbouw	5.124	17	4.972	16	4.860	16	4.589	15	4.517	14	4.357	15	4.236	14	4.157	14	4.020	14	4.021	15	4.088	14	3.943	15	4.024	14	4.151	14	4.183	16
energieverbruik	614		614		613		614		619		618		618		571		489		408		336		190		198		204		175	
veeteelt	4.508		4.355		4.244		3.971		3.895		3.736		3.616		3.585		3.530		3.613		3.752		3.752		3.826		3.947		4.008	
WKK landbouw	2		3		3		3		3		3		2		1		0,678		0,570		0,478		0,387		0,248		0,172		0,137	
handel en diensten	162	0,5	168	0,6	182	0,6	154	0,5	130	0,4	118	0,4	99	0,3	85	0,3	103	0,4	115	0,4	116	0,4	86	0,3	158	0,6	156	0,5	84	0,3
verwarming tertiaire sector	137		141		155		142		118		105		88		76		96		106		101		73		148		150		78	
WKK tertiaire sector	0,544		0,718		0,825		1		0,715		0,626		0,424		0,145		0,210		0,135		0,357		0,285		0,034		0,035		0,006	
afvalverwerkingsinstallaties	11		12		11		10		11		13		10		9		7		9		15		13		10		6		6	
crematoria	14		14		15		0,137		0,138		0,144		0,148		0,153		0,162		0,167		0,172		0,175		0,188		0,199		0,200	
resuspensie	2.826	9	2.822	9	2.838	9	2.832	9	2.828	9	2.810	9	2.795	9	2.787	10	2.778	10	2.753	10	2.740	9	2.725	10	2.756	10	2.794	9	2.767	11
resuspensie wegverkeer	207		210		213		214		218		220		226		233		220		212		217		218		218		256		256	
bewerken van landbouwgronden	2.618		2.613		2.625		2.618		2.610		2.590		2.569		2.554		2.558		2.541		2.523		2.507		2.537		2.538		2.511	
totaal	31.003	100	30.296	98	30.503	98	31.240	101	31.335	101	29.663	96	30.128	97	29.047	94	28.256	91	27.054	87	30.166	97	26.377	85	28.183	91	29.534	95	26.307	85

*: voorlopige resultaten

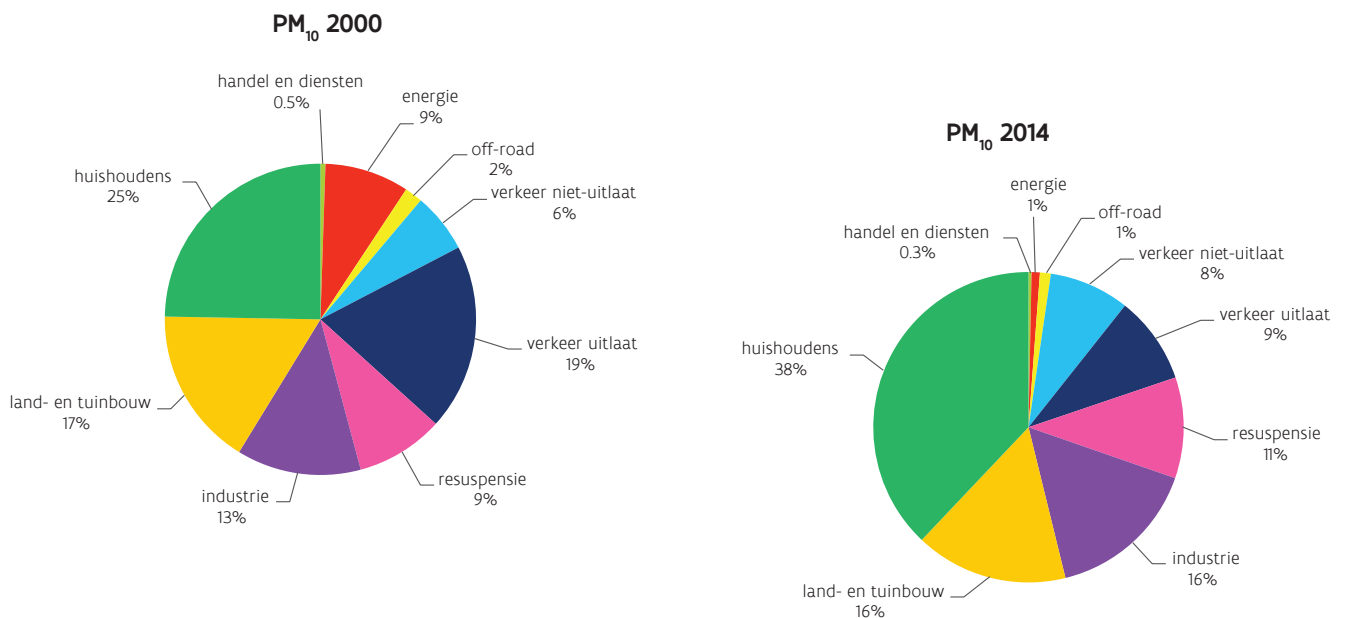
stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 64: Evolutie van de PM₁₀-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 65: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de PM₁₀-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



2.3 Evolutie van de PM_{2,5}-emissie in Vlaanderen

De PM_{2,5}-emissie daalt in de periode 2000-2014 met 16% (tabel 119 en figuur 66). Er is een daling waar te nemen bij de uitlaatemissies door verkeer door de introductie van milieuvriendelijkere en efficiëntere voertuigen. Ook de energiesector levert een niet te verwaarlozen bijdrage aan de daling van de emissies. De emissies door off-road nemen af. Dit is niet het geval voor de niet-uitlaatemissies die licht toenemen door het stijgend aantal voertuigen.

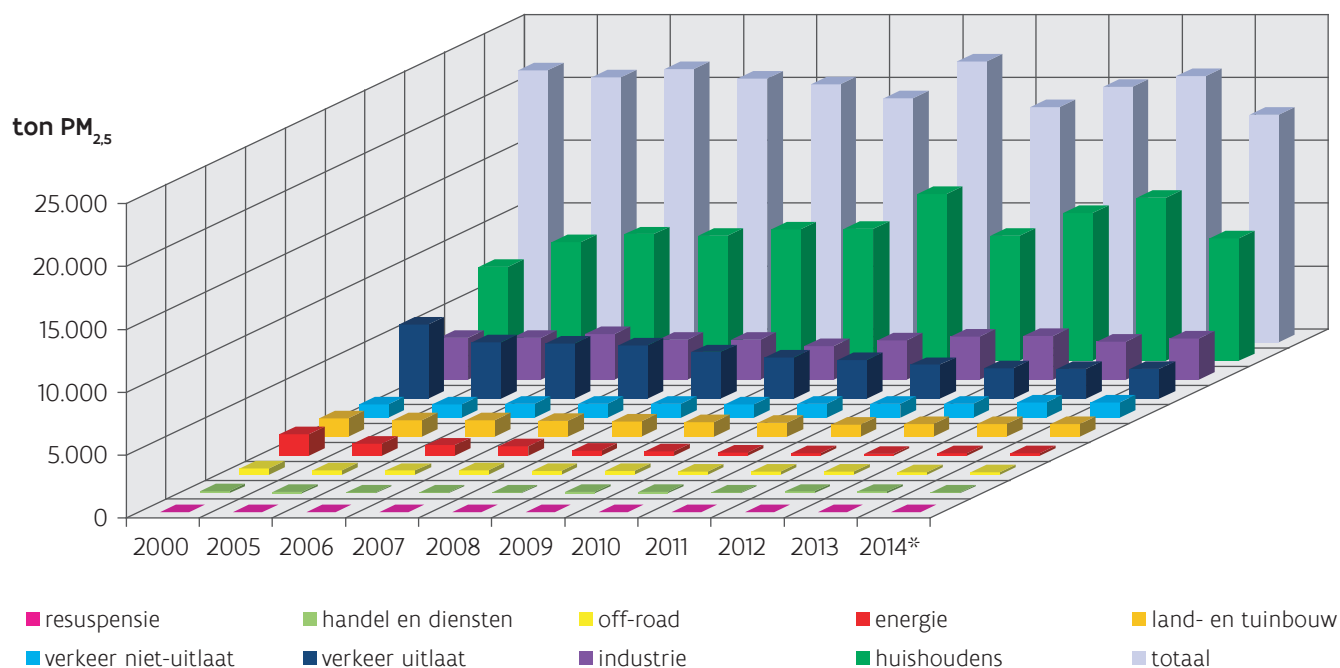
Ook de emissies van de huishoudens stijgen. Dit komt door een verhoogd verbruik van biomassa bij huishoudelijke verwarming.

Figuur 67 toont dat de huishoudens de grootste bijdrage (54%) leveren aan de totale PM_{2,5}-emissie in 2014.

Waar de emissie door resuspensie voor TSP de tweede grootste bron was en voor PM₁₀ de vierde grootste, staat deze voor PM_{2,5} slechts op de laatste plaats (0%). Resuspensie levert geen bijdrage aan de emissie van PM_{2,5} omdat de deeltjes in resuspensie een aerodynamische diameter hebben die groter is dan 2,5 µm.

Ten opzichte van 2000 daalt het relatieve aandeel van de PM_{2,5}-emissie door verkeer uitlaat en energie, terwijl dit van de huishoudens en industrie toeneemt. De overige sectoren zijn vrij stabiel of vertonen geen duidelijke trend.

Figuur 66: Evolutie van de PM_{2,5}-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Tabel 119: Evolutie van de PM_{2,5}-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

PM _{2,5}	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	7.502	35	8.081	38	8.255	38	8.912	40	8.965	41	9.454	45	10.081	46	9.979	48	10.450	51	10.494	54	13.281	60	9.958	53	11.764	58	12.971	61	9.748	54
huishoudelijke verwarming	6.696		7.317		7.391		8.064		8.138		8.620		9.269		9.190		9.706		9.756		12.527		9.255		11.074		12.287		9.062	
afvalverbranding in open lucht	164		159		154		146		145		139		134		132		126		120		114		111		105		99		99	
bakken van vlees	340		340		415		417		399		392		372		379		379		373		372		367		360		359		360	
barbecue: bakken vlees	31		31		31		31		31		31		32		32		32		32		33		33		33		33		33	
barbecue: verbr. houtskool	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		3		3		3	
tabak roken	270		231		261		251		250		269		272		244		204		211		233		191		190		190		191	
industrie	3.366	16	3.132	15	3.712	17	3.763	17	3.809	17	3.334	16	3.637	17	3.175	15	3.207	16	2.671	14	3.131	14	3.446	18	3.474	17	3.058	14	3.317	18
verbrandingsprocessen	996	5	1.056	5	1.025	5	1.365	6	1.424	6	1.337	6	1.535	7	1.595	8	1.585	8	1.419	7	1.682	8	1.839	10	1.823	9	1.795	8	1.833	10
ferro	20		37		31		22		27		27		23		27		17		16		14		14		15		16		14	
non-ferro	87		109		126		104		102		96		114		116		101		99		94		103		87		97		81	
chemie	309		324		288		282		281		277		267		238		229		196		212		222		196		197		181	
voeding, dranken, tabak	259		267		348		297		284		261		235		206		225		192		200		197		173		144		156	
papier en uitgeverijen	16		10		6		5		11		8		204		245		250		232		456		643		733		743		818	
minerale niet-metaalproducten	51		56		50		167		176		183		194		214		198		188		192		195		159		165		160	
metaalverwerkende nijverheid	19		62		20		15		15		19		24		25		55		18		56		25		25		25		24	
textiel, leder en kleding	20		16		12		9		12		6		6		9		4		5		3		5		7		8		3	
andere industrieën	199		158		127		447		498		443		451		496		488		451		435		414		406		385		380	
WKK industrie	16		17		17		17		18		18		18		18		18		22		21		21		22		17		16	
industriële processen	2.370	11	2.076	10	2.687	13	2.398	11	2.385	11	1.997	9	2.101	10	1.580	8	1.622	8	1.251	6	1.450	7	1.607	9	1.650	8	1.263	6	1.484	8
ferro	710		336		613		490		962		894		1.086		571		801		532		597		750		895		613		791	
non-ferro	44		59		38		37		46		40		37		27		20		10		21		19		16		15		17	
chemie	230		260		252		241		276		230		184		181		142		128		245		221		184		173		138	
voeding, dranken en tabak	25		20		19		21		18		25		30		25		18		20		24		26		24		25		27	
minerale niet-metaalprodukten	982		963		1.010		949		783		596		603		607		543		502		483		535		451		369		437	
metaalverwerkende nijverheid	16		16		17		14		10		8		10		9		7		5		6		6		6		7		4	
op- en overslagbedrijven					-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		25		18	
andere industrieën	363		423		738		646		290		204		151		161		90		55		74		49		75		35		52	
energie	1.693	8	1.267	6	1.194	6	1.527	7	1.507	7	937	4	821	4	765	4	409	2	323	2	239	1	166	0,9	160	0,8	177	0,8	194	1
elektriciteitscentrales	854		457		477		561		615		442		323		240		191		186		133		81		55		39		46	
raffinaderijen	836		809		715		964		890		494		495		523		216		135		104		84		104		138		148	
gasdistributie	2		1		2		2		2		1		3		1		2		2		2		2		1		0,106		0,015	
verkeer	6.968	32	6.727	32	6.342	30	6.066	27	5.931	27	5.574	26	5.489	25	5.358	26	4.813	24	4.367	23	4.175	19	3.807	20	3.559	18	3.562	17	3.556	20
verkeer uitlaat	5.930	27	5.683	27	5.285	25	5.006	23	4.856	22	4.495	21	4.390	20	4.237	20	3.717	18	3.289	17	3.084	14	2.707	15	2.450	12	2.369	11	2.362	13
wegverkeer	4.607		4.321		3.918		3.706		3.598		3.231		3.152		2.970		2.520		2.272		2.161		1.843		1.653		1.625		1.625	
spoorverkeer	62		53		42		38		33		27		34		39		37		26		25		24		21		20		20	
binnenscheepvaart	128		129		129		127		128		120		114		113		109		85		94		97		91		83		79	

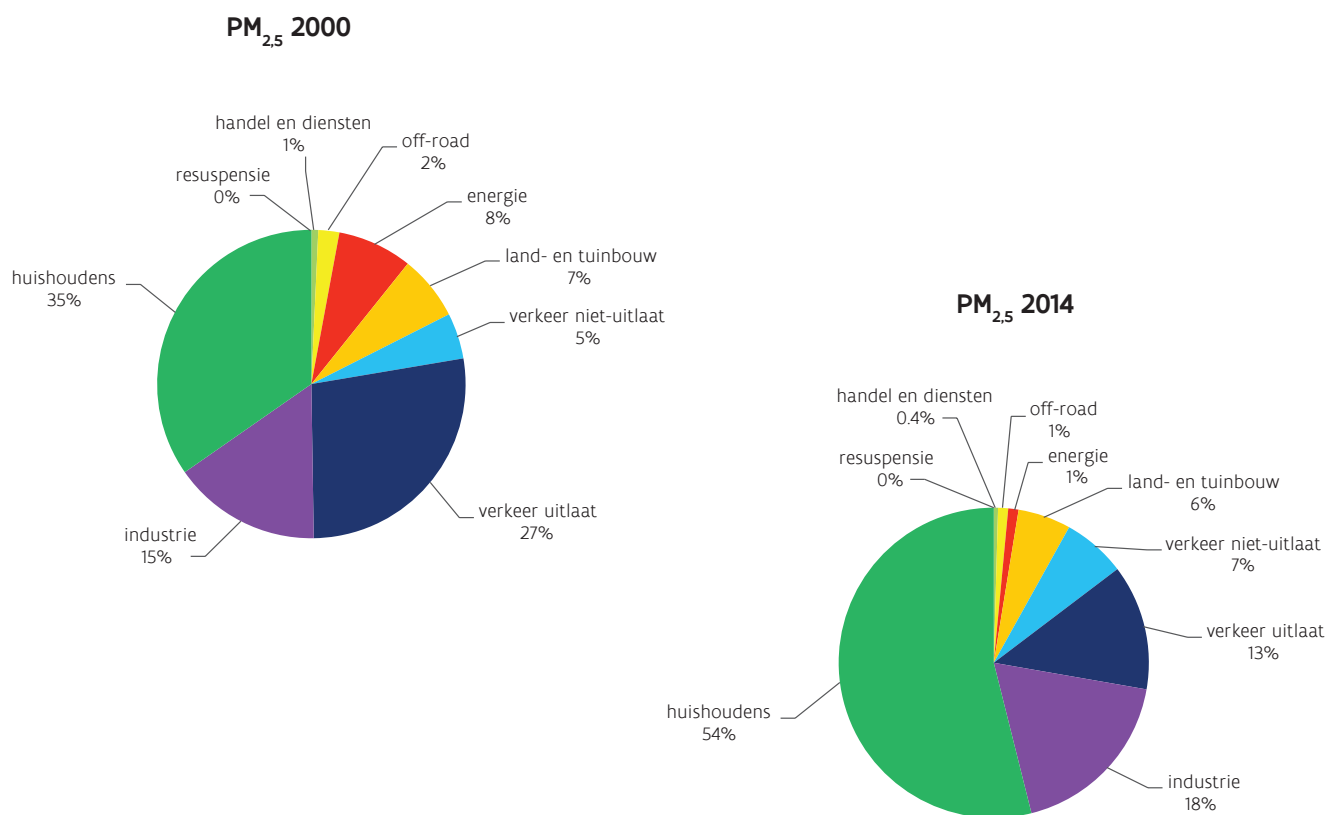
Tabel 119: Evolutie van de PM_{2,5}-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (vervolg)

PM _{2,5}	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
zeescheepvaart binnenlands	102		99		97		96		101		101		97		112		113		96		109		89		81		88		80	
zeescheepvaart internationaal	980		1.033		1.055		996		956		976		954		963		898		771		659		617		570		520		522	
luchtvaart	51		49		43		42		40		39		40		40		41		39		36		38		35		33		35	
verkeer niet-uitlaat	1.038	5	1.044	5	1.057	5	1.060	5	1.075	5	1.079	5	1.099	5	1.122	5	1.097	5	1.079	6	1.091	5	1.100	6	1.109	5	1.193	6	1.193	7
slijtage van remmen en banden	643		648		656		658		668		671		683		698		682		671		679		685		691		743		743	
slijtage van wegdek	301		304		308		309		314		316		322		330		320		316		320		323		327		359		359	
slijtage van bovenleidingen	10		10		10		10		10		10		10		10		11		11		10		10		10		10		10	
slijtage van rails	84		83		82		83		83		83		83		83		84		81		81		81		81		81		81	
off-road	477	2	432	2	401	2	374	2	349	2	326	2	307	1	314	1	296	1	272	1	256	1	242	1	222	1	203	1	190	1
uitlaat	466		421		390		363		338		315		296		303		285		262		245		231		211		192		179	
niet-uitlaat	11		11		11		11		11		11		11		11		11		11		11		11		11		11		11	
land- en tuinbouw	1.469	7	1.437	7	1.411	7	1.363	6	1.348	6	1.317	6	1.292	6	1.276	6	1.204	6	1.146	6	1.103	5	965	5	986	5	1.013	5	997	6
energieverbruik	510		510		509		510		515		514		513		501		442		372		309		178		190		195		168	
veeteelt	957		924		898		849		831		801		777		773		762		774		794		787		796		818		829	
WKK landbouw	2		3		3		3		3		3		2		1		0,678		0,570		0,478		0,387		0,248		0,172		0,137	
handel en diensten	155	0,7	160	0,8	171	0,8	143	0,6	121	0,6	113	0,5	93	0,4	82	0,4	96	0,5	107	0,6	108	0,5	80	0,4	151	0,7	150	0,7	80	0,4
verwarming tertiaire sector	133		136		147		134		112		102		84		76		91		100		96		70		143		145		76	
WKK tertiaire sector	0,544		0,718		0,825		1		0,715		0,626		0,424		0,145		0,210		0,135		0,357		0,285		0,034		0,035		0,006	
afvalverwerkingsinstallaties	8		9		8		8		8		9		8		6		5		6		11		10		8		4		4	
crematoria	14		14		15		0,137		0,138		0,144		0,148		0,153		0,162		0,167		0,172		0,175		0,188		0,199		0,200	
resuspensie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
resuspensie wegverkeer	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
bewerken van landbouwgronden	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
totaal	21.630	100	21.236	98	21.484	99	22.148	102	22.030	102	21.056	97	21.719	100	20.949	97	20.475	95	19.380	90	22.293	103	18.664	86	20.316	94	21.133	98	18.082	84

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 67: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de PM_{2,5}-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



////////////////////////////////////

DEEL II - HOOFDSTUK 3

VERSPREIDING VAN ELEMENTAIR KOOLSTOF

EC of elementair koolstof is een pollutant die deel uitmaakt van fijn stof. PM_{10} , fijn stof waarvan de deeltjes kleiner zijn dan $1\ \mu m$, bevat de grootste massa aan EC. De emissies van EC worden berekend op basis van de fijnstofemissies.

Omdat de huidige emissie-inventaris fijn stof beperkt is tot de fractie $PM_{2.5}$, worden de EC-emissies aan de hand van deze fractie bepaald.

Er is nog geen wetenschappelijke consensus over de precieze definiëring van EC en het sterk gerelateerde BC (Black Carbon). Het gehalte aan EC in de lucht is in grote mate afkomstig van onvolledige (diesel-) verbranding. Het verschil tussen EC en BC heeft vooral te maken met fysische of chemische eigenschappen van de deeltjes, die tot uiting komen bij het meten van deze pollutanten. De BC-meettechniek maakt gebruik van de lichtabsorptiecapaciteiten van de deeltjes. Voor EC wordt een thermische analysemethode gebruikt. In se gaat het om zeer sterk aan elkaar verwante pollutanten, maar door deze verschillende meetmethoden zit er toch een variatie in de gemeten hoeveelheden.

Dit hoofdstuk is het resultaat van een onderzoek in het kader van het Life+ Atmosys-project, voor 50% gesubsidieerd door de Europese Unie. Op basis van een uitgebreide literatuurstudie is een aantal relevante wetenschappelijke artikels en rapporten in kaart gebracht. Deze publicaties bevatten gegevens over EC-fracties in $PM_{2.5}$. Een dergelijke fractie is afhankelijk van verschillende factoren.

In de eerste plaats wordt het gehalte aan EC in $PM_{2.5}$ voornamelijk bepaald door de brandstof die verbruikt wordt. Daarnaast hangt het gehalte ook af van het type en de ouderdom van de installatie en het al dan niet aanwezig zijn van bepaalde reductiemaatregelen.

De gehanteerde waarden zijn voornamelijk afkomstig uit een rapport dat werd opgesteld door het Nederlandse onderzoeksbureau TNO [Visschedijk A.J.H et al (2009)]. De studie, die deels gesubsidieerd werd door het EU FP 7 EUCAARI-project, resulteerde in een exhaustieve lijst van EC-fracties voor allerlei combinaties van brandstoffen en installaties binnen specifieke (sub-)sectoren.

Daarnaast werd ook gebruik gemaakt van gegevens uit een publicatie over het RAINS/GAINS-model, opgesteld door het studiebureau IIASA (Oostenrijk) [Kupiainen K. et al (2004)]. Tot slot werden gegevens gebruikt van buitenlandse collega's.

Om de EC-emissies te berekenen wordt het product gemaakt van eerder berekende $PM_{2.5}$ -emissies met de overeenkomstige fractie van EC in $PM_{2.5}$. Hierdoor moet er bij de analyse van de EC-emissies rekening gehouden worden met twee onzekerheden:

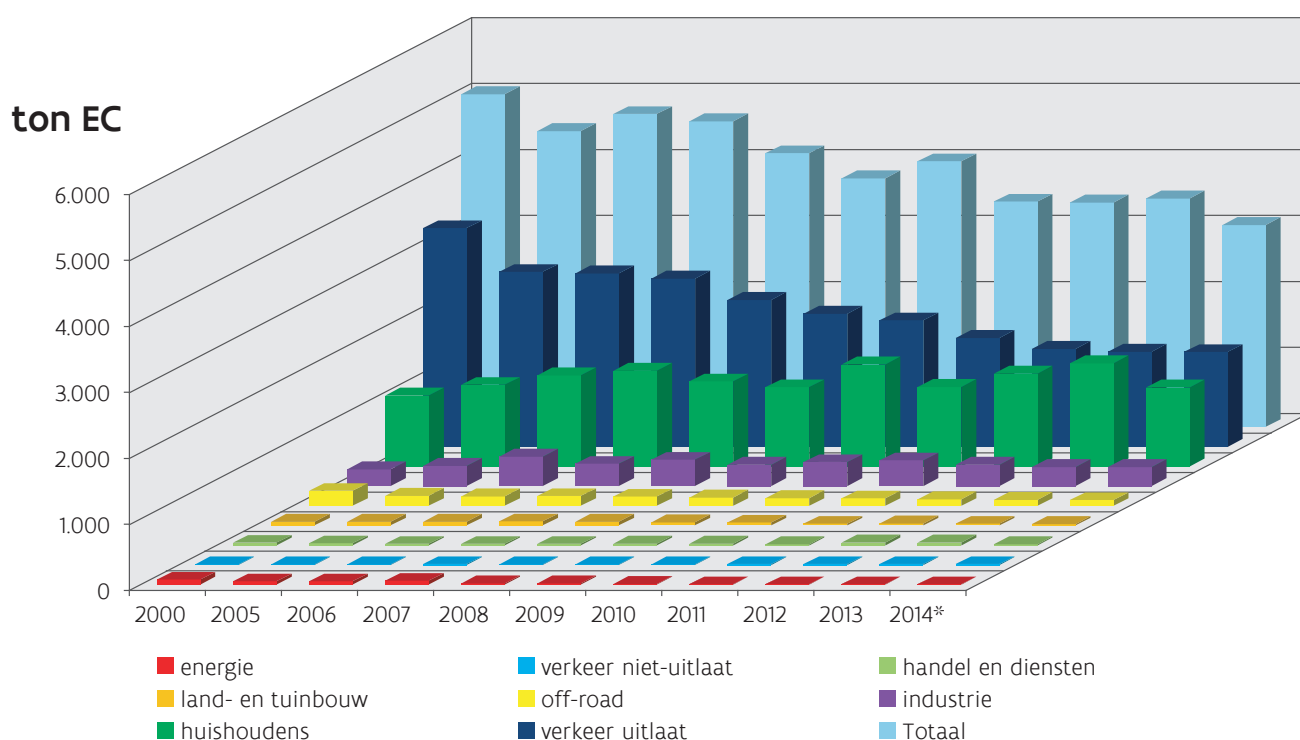
- onzekerheid op de $PM_{2.5}$ -emissies;
- onzekerheid op de EC-fracties.

De opbouw van de emissie-inventaris van EC is analoog aan de emissie-inventaris van TSP, PM_{10} en $PM_{2.5}$, waardoor gemakkelijk pollutantoverschrijdende analyses kunnen gemaakt worden.

3.1 Evolutie van de EC-emissie in Vlaanderen

Uit tabel 120 en figuur 68 blijkt dat de totale EC-emissies gedaald zijn met 39% (van 5045 ton in 2000 naar 3065 ton in 2014). Dit is vooral te danken aan de sterk dalende EC-emissies door de verkeerssector (van 3323 ton in 2000 naar 1449 ton in 2014). Deze afname is vooral te situeren bij het wegverkeer en is te wijten aan de meer recente EURO-klasse van de nieuwe wagens. Dit is duidelijk te zien voor de jaren wanneer de nieuwe EURO-normen voor de verkoop van nieuwe (personen)wagens van kracht worden (2005 en 2009). Hierdoor dalen de emissies van wegverkeer van 2967 ton in 2000 naar 1240 ton in 2014. Het aandeel van de uitlaatemissies van het totale verkeer daalt van 66% in 2000 naar 47% in 2014. Het aandeel van de uitlaatemissies van wegverkeer daalt van 59% in 2000 naar 40% in 2014.

Figuur 68: Evolutie van de EC-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Tabel 120: Evolutie van de EC-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

EC	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	1.075	21	1.138	23	1.230	25	1.189	25	1.125	24	1.235	28	1.382	29	1.451	31	1.288	31	1.202	32	1.546	38	1.205	35	1.407	41	1.562	45	1.195	39
huishoudelijke verwarming	968		1.033		1.116		1.078		1.017		1.130		1.281		1.350		1.189		1.106		1.452		1.114		1.318		1.475		1.108	
afvalverbranding in open lucht	57		56		54		51		51		49		47		46		44		42		40		39		37		35		35	
bakken van vlees	44		44		54		54		52		51		48		49		49		48		48		48		47		47		47	
barbecue: bakken vlees	4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4	
barbecue: verbr. houtskool	0,306		0,306		0,307		0,309		0,310		0,311		0,313		0,315		0,317		0,320		0,322		0,325		0,327		0,329		0,330	
tabak roken	1		1		1		1		1		1		1		1		0,979		1		1		0,915		0,913		0,913		0,915	
industrie	252	5	234	5	263	5	275	6	347	7	307	7	450	9	339	7	398	10	327	9	364	9	391	11	328	10	287	8	290	9
verbrandingsprocessen	124		130		124		158		165		157		176		181		182		167		192		208		203		203		206	
ferro	2		3		3		2		2		2		2		2		1		1		1		1		1		1		0,972	
non-ferro	9		11		13		10		10		10		11		12		10		10		9		10		9		10		8	
chemie	56		56		50		50		51		51		50		45		47		43		46		47		41		43		41	
voeding, dranken, tabak	26		27		35		30		29		26		24		21		23		19		20		20		17		15		16	
papier en uitgeverijen	2		0,953		0,550		0,443		1		0,807		20		24		25		23		46		64		73		74		82	
minerale niet-metaalproducten	5		6		5		17		18		18		19		21		20		19		19		19		16		17		16	
metaalverwerkende nijverheid	2		6		2		2		2		2		3		3		6		2		6		3		3		3		3	
textiel, leder en kleding	2		2		1		0,927		1		0,568		0,566		0,880		0,398		0,512		0,231		0,471		0,637		0,755		0,275	
andere industrieën	20		16		13		45		50		45		46		50		49		45		44		42		41		39		38	
WKK industrie	1		1		1		1		1		1		1		1		1		3		1		1		2		1		1	
industriële processen	128		105		139		117		183		150		274		158		216		160		172		183		125		84		84	
ferro	89		42		88		69		113		117		245		129		196		131		148		157		102		81		81	
non-ferro	0,046		0,071		0,043		0,045		0,053		0,049		0,047		0,033		0,223		0,251		0,024		0,024		0,019		0,017		0,020	
chemie	35		58		46		44		67		28		27		26		16		27		22		25		21		2		2	
minerale niet-metaalprodukten	3		3		3		3		2		4		2		2		3		1		1		1		1		1		1	
metaalverwerkende nijverheid	0,024		0,023		0,025		0,020		0,013		0,006		0,006		0,005		0,004		0,002		0,002		0,002		0,002		0,004		0,002	
andere industrieën	1		1		2		2		0,811		0,571		0,423		0,450		0,251		0,154		0,207		0,137		0,210		0,098		0,146	
energie	76	2	61	1	63	1	68	1	75	2	50	1	49	1	58	1	16	0,4	18	0,5	8	0,2	5	0,1	4	0,1	4	0,1	5	0,2
elektriciteitscentrales	18		12		16		19		24		14		15		9		8		10		6		3		2		2		3	
raffinaderijen	58		49		47		49		51		36		35		50		8		7		2		2		2		2		2	
gasdistributie	0,132		0,084		0,137		0,149		0,107		0,091		0,183		0,096		0,136		0,156		0,141		0,139		0,092		0,007		0,001	
verkeer	3.323	66	3.217	65	3.017	62	2.913	62	2.885	62	2.660	59	2.642	56	2.563	55	2.237	54	2.024	54	1.927	48	1.663	49	1.497	44	1.451	42	1.449	47
verkeer uitlaat	3.313		3.206		3.006		2.902		2.874		2.649		2.631		2.552		2.226		2.014		1.916		1.652		1.486		1.439		1.437	
wegverkeer	2.967		2.856		2.662		2.573		2.556		2.333		2.319		2.231		1.920		1.754		1.673		1.423		1.275		1.240		1.240	
treinverkeer	31		26		21		19		16		13		17		19		18		13		12		12		10		10		10	

Tabel 120: Evolutie van de EC-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (vervolg)

EC	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
binnenscheepvaart	45		45		45		44		45		42		40		39		38		30		33		34		32		29		28	
zeescheepvaart binnenlands	36		35		34		34		35		35		34		39		40		34		38		31		28		31		28	
zeescheepvaart internationaal	197		208		212		200		192		196		192		193		180		155		132		124		114		104		105	
luchtvaart	38		37		32		32		30		29		30		30		30		29		27		28		26		25		27	
<i>verkeer niet-uitlaat</i>	<i>10</i>		<i>10</i>		<i>10</i>		<i>10</i>		<i>11</i>		<i>11</i>		<i>11</i>		<i>11</i>		<i>11</i>		<i>11</i>		<i>11</i>		<i>11</i>		<i>11</i>		<i>12</i>		<i>12</i>	
slijtage van remmen en banden	7		7		7		7		7		8		8		8		8		8		8		8		8		9		9	
slijtage van wegdek	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		4		4	
off-road	225	4	205	4	189	4	176	4	164	3	153	3	144	3	146	3	138	3	127	3	119	3	112	3	102	3	93	3	87	3
uitlaat	225		205		189		176		164		153		144		146		138		127		119		112		102		93		87	
land- en tuinbouw	57	1	58	1	57	1	58	1	59	1	58	1	58	1	61	1	55	1	50	1	44	1	26	0,8	29	0,8	28	0,8	22	0,7
energieverbruik	57		57		57		58		59		58		58		61		55		50		44		26		28		28		22	
WKK landbouw	0,169		0,216		0,257		0,258		0,223		0,194		0,170		0,105		0,047		0,040		0,033		0,027		0,017		0,012		0,010	
handel en diensten	36	0,7	36	0,7	36	0,7	33	0,7	27	0,6	27	0,6	20	0,4	19	0,4	20	0,5	22	0,6	22	0,5	16	0,5	40	1	39	1	17	0,6
verwarming tertiaire sector	34		34		35		32		25		25		19		18		19		21		20		15		39		39		17	
WKK tertiaire sector	0,038		0,050		0,058		0,087		0,050		0,044		0,030		0,010		0,015		0,009		0,025		0,020		0,002		0,002		0,000	
afvalverwerkings-installaties	1		2		2		1		2		2		1		1		0,742		0,965		1		1		1		0,400		0,323	
totaal	5.045	100	4.947	98	4.855	96	4.711	93	4.682	93	4.491	89	4.745	94	4.638	92	4.152	82	3.770	75	4.028	80	3.418	68	3.406	68	3.465	69	3.065	61

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Ook de emissies door de huishoudens bevatten heel wat EC. De emissies van deze sector fluctueren vrij sterk van jaar tot jaar. Deze schommelingen worden in grote mate veroorzaakt door meteorologische omstandigheden, waarbij strenge winters zorgen voor een verhoogd verbruik aan fossiele brandstoffen en brandhout. De emissies door de huishoudens stijgen door een toenemend verbruik van biomassa bij huishoudelijke verwarming. Het aandeel van deze sector is dan ook veel groter in 2014 dan in 2000. In 2000 was deze sector verantwoordelijk voor 21% van de totale EC-emissie, terwijl dit in 2014 39% bedraagt.

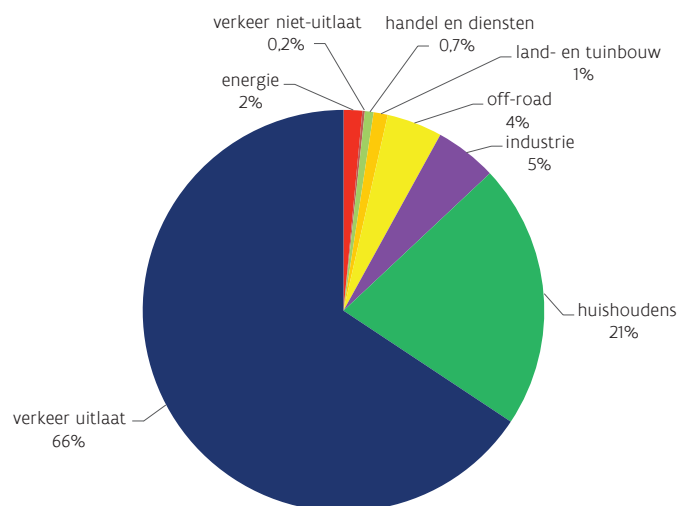
Vanaf dit jaar worden de emissies door de landbouwvoertuigen niet meer bij de landbouwsector ingedeeld, maar wel bij off-road. Dit komt doordat landbouw met hetzelfde model berekend wordt als de andere off-road sectoren, namelijk met het OFFREM-Model. Meer uitleg hierover staat in Deel I hoofdstuk 4. Deze methode geeft beduidend lagere emissies dan deze die vroeger voor de landbouwvoertuigen berekend werden waardoor de emissies niet alleen in een andere sector ingedeeld worden maar ook veel lager zijn dan vorige edities.

Tot slot levert ook de industrie- en energiesector een bijdrage aan de EC-emissies. In 2000 was de industriector goed voor 252 ton EC-emissies (dat is 5% van het totaal). Dit getal fluctueerde wel in de loop der jaren, onder meer door de economische crisis in de tweede helft van het voorbije decennium. In 2014 bedroeg de EC-uitstoot 290 ton, of 9% van het totaal. Ook deze sector gaat dus in tegen de algemeen dalende trend van de emissies. Ondanks de inspanningen van de sector kennen de meeste jaren ook een economische groei, en dus meer productie en meer uitstoot. De energiesector kent wel een zeer opvallende daling, van 76 ton EC in 2000 (2%) naar 5 ton in 2014 (0,2%).

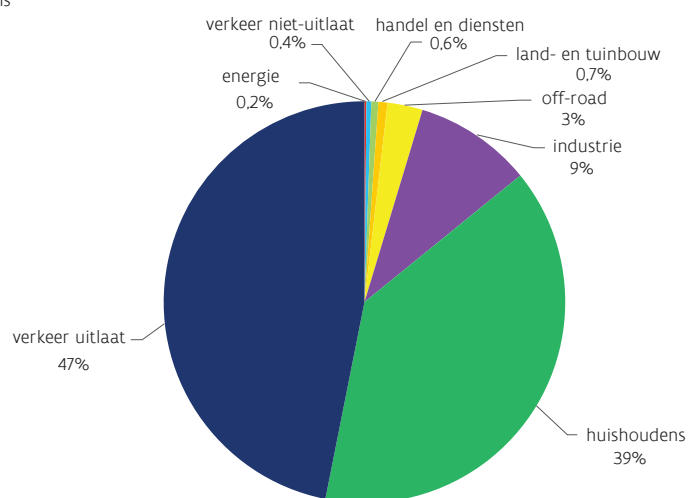
Uit figuur 69 blijkt dat het verkeer uitlaat en de huishoudens de grootste bijdrage leveren aan de uitstoot van EC. Het relatieve aandeel van verkeer neemt echter sterk af terwijl het relatieve aandeel van de huishoudens sterk stijgt gedurende de beschouwde periode.

Figuur 69: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de EC-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)

EC 2000



EC 2014



DEEL II - HOOFDSTUK 4

VERSPREIDING VAN ZWARE METALEN

De emissie van zware metalen naar de lucht vormt een belangrijk thema binnen het Vlaamse milieubeleid. Ook op internationaal niveau is de bestrijding van de luchtverontreiniging door zware metalen een belangrijk onderwerp.

Alhoewel heel wat van deze metalen vele nuttige toepassingen kennen in onze samenleving is men nog onvoldoende in staat om de uitstoot van zware metalen naar de verschillende compartimenten van de leefomgeving in het algemeen en naar de lucht in het bijzonder onder controle te houden. Een primair maar uiterst essentieel instrument in de reductie van de emissies van zware metalen is een betrouwbare emissie-inventaris. Dat betekent een emissie-inventaris die alle relevante bronnen van verontreiniging omvat die voldoende nauwkeurig en actueel is.

Om een globaal overzicht te krijgen van de emissies van zware metalen in Vlaanderen heeft VITO in 2009 - in opdracht van de VMM - een emissie-inventaris zware metalen opgesteld [Sleeuwaert F. et al (2009)]. Op basis van deze emissie-inventaris wordt er elk jaar een update gemaakt van alle emissies voor de volledige tijdreeks.

De emissie-inventaris zware metalen heeft dezelfde opbouw als de emissie-inventaris fijn stof (TSP/PM₁₀/PM_{2,5}) uit de emissie-inventaris lucht (EIL). Deze aanpak wordt als volgt gemotiveerd:

- de aggregatietoestand waarin zware metalen in de lucht worden geëmitteerd door de mens is grotendeels in aerosolvorm (zowel in zwevend als neervallend stof). Emissiebronnen uit de emissie-inventaris fijn stof kunnen dus mogelijk ook emissiebronnen zijn van zware metalen;
- de activiteitsdata (productiecijfers en energieverbruiken) van de relevante sectoren en subsectoren in de emissie-inventaris fijn stof kunnen grotendeels worden overgenomen voor de bepaling van de emissies aan zware metalen;
- door deze aanpak wordt een emissie-inventaris voor zware metalen verkregen met eenzelfde indeling in sectoren en subsectoren waardoor een transparant overzichtelijk geheel verkregen wordt.

Aanvullend is het mogelijk dat bepaalde zware metalen nog via andere aggregatietoestanden in de lucht kunnen worden geëmitteerd, zoals bv. gasvormige arseen- en kwikemissies. Voor de volledigheid wordt dit - waar relevant - onderzocht, de impact ervan bekeken en waar nodig gekwantificeerd.

Volgende zware metalen worden behandeld:

- Antimoon (Sb)
- Arseen (As)
- Beryllium (Be)
- Cadmium (Cd)
- Chroom Totaal (Cr)
- Kobalt (Co)

- Kwik (Hg)
- Lood (Pb)
- Koper (Cu)
- Mangaan (Mn)
- Nikkel (Ni)
- Seleen (Se)
- Thallium (Tl)
- Vanadium (V)
- Zink (Zn)

De bestudeerde emissiebronnen komen grotendeels overeen met deze uit de emissie-inventaris fijn stof. Hieronder volgt een overzicht:

- Huishoudens
- Industrie (verbrandingsprocessen en industriële processen)
- Energie
- Verkeer (uitlaat en niet-uitlaat)
- Off-road
- Land- en tuinbouw
- Handel en diensten

Naast de emissiebronnen uit de emissie-inventaris fijn stof komt nog het afsteken van vuurwerk aan bod.

Voor de scheepvaart (niet-uitlaat) wordt aangenomen dat er geen stofemissies (niet-uitlaat) zijn en dus ook geen emissies aan zware metalen.

Berekeningsmethodiek

Voor veel emissiebronnen en/of zware metalen gebeurt de bepaling van de emissies grotendeels theoretisch via activiteitsdata en geschikte emissiefactoren:

$$E_{\text{subsector}, i} = \sum_j A_j F_{ji}$$

Waar relevant worden de activiteitsdata uit de emissie-inventaris fijn stof overgenomen. Deze zijn grotendeels afkomstig uit de Energiebalans Vlaanderen, IMJV's en contacten met de betreffende federaties en/of bedrijven.

Andere emissies worden berekend aan de hand van modellen.

Voor wegverkeer wordt het model COPERT gehanteerd, voor off-road het model OFFREM en voor spoorverkeer en scheepvaart het EMMOSS model. Meer uitleg over deze sectoren staat in Deel I.3. en Deel I.4. van deze publicatie.

De huidige emissie-inventaris zware metalen is nog niet volledig, omdat enkele relevante emissiebronnen momenteel niet kunnen ingeschat worden. Daarnaast ontbreken voor enkele zware metalen, namelijk antimon, beryllium, kobalt, mangaan en thallium, emissiefactoren in de literatuur of gegevens via het IMJV om een totaalbeeld te kunnen vormen van deze emissies. In de literatuur ontbreekt informatie over deze metalen. Vooral omdat deze internationaal minder of helemaal niet gerapporteerd hoeven te worden.

De emissies in dit hoofdstuk zijn grotendeels een aanvulling op de emissies per sector uit Deel I. Waar mogelijk zijn er in dit hoofdstuk bijschattingen gedaan. Dit is het geval voor volgende sectoren:

////////////////////////////////////

- De verbrandingsprocessen bij de industrie worden berekend op basis van energieverbruiken uit de Energiebalans Vlaanderen, vermenigvuldigd met een emissiefactor. De emissiefactoren zijn nu grotendeels afkomstig uit het *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013*.

Indien in de IMJV geen emissies gerapporteerd worden, wordt waar mogelijk een inschatting gemaakt op basis van productiecijfers en beschikbare emissiefactoren.

- In Deel I.3. worden enkel niet-uitlaatmissies door wegverkeer weergegeven. In voorliggend hoofdstuk worden ook de niet-uitlaatmissies door spoorverkeer en luchtvaart gerapporteerd.

Tabellen 121 tot en met 131 geven een overzicht van de emissies van zware metalen door de verschillende sectoren in 2000 en tussen 2005 en 2014. De tabellen met de emissies voor 2001 t.e.m. 2004 zijn terug te vinden in bijlage 5.

Uit deze tabel blijkt dat de emissies van bijna alle zware metalen gedaald zijn tussen 2000 en 2014. Alleen voor cadmium zien we een stijging. Dit komt doordat een groot deel van de emissies van cadmium afkomstig zijn van huishoudelijke verwarming. Deze emissie stijgt sterk tussen 2000 en 2013, in 2014 zien we terug een lichte daling.

In 2014 zijn de emissies van deze zware metalen een stuk lager, namelijk voor zink 48 ton, lood 19 ton, koper 21 ton, vanadium 2 ton en nikkel 6 ton.

Tabel 121: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000)

2000	Anti- moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl- lium (Be)	Cad- mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man- gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal- lium (Ti)	Vana- dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	368	19		98	216		38	541	2.824		49	7			4.325
huishoudelijke verwarming		19		98	216		38	541	115		49	7			4.325
afsteken vuurwerk	368								2.709						
industrie	3.526	2.362		963	2.444	134	963	53.695	4.983	2.162	6.732	2.939	379	2.828	48.108
<i>verbrandingsprocessen</i>		185		101	175		116	776	282		4.294	356		1.804	2.715
ferro		4		0,356	0,705		2	1	1		64	1		28	22
non-ferro		7		3	11		6	93	16		186	5		76	194
chemie		111		64	73		66	198	148		1.815	293		759	680
voeding, dranken en tabak		31		10	34		15	210	56		1.421	21		605	755
papier en uitgeverijen		7		3	19		12	189	25		39	4		9	288
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		3		0,849	3		2	19	4		29	3		12	36
metaalverwerkende nijverheid		4		2	3		3	19	6		46	8		19	38
textiel, leder en kleding		5		2	3		2	6	6		206	5		89	72
andere industrieën		12		16	28		5	40	20		487	16		208	631
WKK industrie		2		0,005	0,014		2	0,027	0,001		0,009	0,203			0,027
<i>industriële processen</i>	3.526	2.176		863	2.269	134	848	52.919	4.701	2.162	2.438	2.583	379	1.024	45.393
ferro		872		417	1.639		243	40.229	1.290	1.382	1.382	112	378	18	8.442
non-ferro	3.510	1.262		381	55	124	142	10.681	3.234	9	61	851	0,900	0,700	31.988
chemie						8	450	1	0,500		739			754	0,500
minerale niet-metaalproducten	0,229	13		48	18		11	117			2	1,620			0,249
metaalverwerkende nijverheid		23		11	307			674	100	22	74				4,151
andere industrieën	15	6		6	250	2	1	1,217	76	750	181			252	812
energie	213	221	50	238	968	229	593	1.581	895	1.059	14.664	842	18	29.023	3.345
elektriciteitscentrales	65	81	50	9	228	149	358	422	241	880	767	652	14	414	1.806
raffinaderijen	148	140	0,043	228	739	80	234	1,159	655	179	13.897	190	4	28.609	1.540
gasdistributie		0,255		0,001	0,002		0,213	0,003	0,000		0,001	0,024			0,003
verkeer	0,008	102		52	566		11	3.768	13.348		5.782	117			12.388
<i>uitlaat</i>		102		46	112		11	2,376	376		5,708	106			7,881
wegverkeer				38	107			2,324	108		40	0,507			7,539
dieseltreinen				0,269	1				46		2	0,269			27
binnenvaart				0,708	4				120		5				71
zeescheepvaart binnenlands		4		0,523			2	5	4		103	10			24
zeescheepvaart internationaal		98		7			9	48	98		5,558	95			220
<i>niet-uitlaat</i>	0,008	0,008		6	454			1,392	12,972		74	11			4,507
wegverkeer				6	454			1,235	9,920		74	11			4,372
spoorverkeer								156	3,052						
luchtvaart	0,008	0,008		0,008	0,079			0,794	0,397		0,397	0,079			135
off-road				6	17			25	753		22	2			427
uitlaat				2	12			25	394		16	2			232
niet-uitlaat				3	5				360		5				195
land- en tuinbouw		4		2	14		9	111	18		11	4		1.065	632
energieverbruik		4		2	14		9	111	18		11	3		1,065	629
warmte kracht koppeling		0,054		0,003	0,054		0,107	0,043	0,011		0,053	0,214			3
handel en diensten	266	247		110	242	180	85	414	252	172	346	21	234	257	158
crematoria							23								
verwarming in de tertiaire sector		7		2	7		6	7	7		163	2		70	105
afvalverbrandingsinstallaties	266	241		108	234	180	56	407	246	172	183	19	234	187	53
totaal	4.373	2.955	50	1.468	4.466	542	1.700	60.134	23.074	3.394	27.606	3.932	631	33.173	69.383

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 122: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2005)

2005	Anti-moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl-lum (Be)	Cad-mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man-gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal-lum (Tl)	Vana-dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	375	19		134	275		37	580	2.880		51	9			5.677
huishoudelijke verwarming		19		134	275		37	580	125		51	9			5.677
afsteken vuurwerk	375								2.756						
industrie	961	1.338		1.048	1.076	148	845	44.648	4.012	1.429	6.650	2.810	579	2.910	25.613
<i>verbrandingsprocessen</i>		183		127	250	130	123	991	315		4.925	342		1.605	3.949
ferro		5		0.890	2		2	3	4		160	2		69	55
non-ferro		8		3	12		6	96	18		277	4		116	227
chemie		105		60	79	130	62	186	145		2.264	274		630	625
voeding, dranken en tabak		31		11	35		17	218	57		1.357	24		577	744
papier en uitgeverijen		7		3	20		12	191	26		76	4		25	302
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		10		4	24		12	184	30		425	7		36	312
metaalverwerkende nijverheid		4		2	3		3	18	6		58	7		24	41
textiel, leder en kleding		2		0.504	0.709		0.993	2	1		38	2		16	14
andere industrieën		9		43	74		5	93	28		270	16		113	1.628
WKK industrie		2		0.005	0.015		2	0.030	0.002		0.010	0.221			0.030
<i>industriële processen</i>	961	1.156		922	826	18	722	43.657	3.697	1.429	1.725	2.468	579	1.305	21.664
ferro		179		431	422		323	32.866	1.881	1.059	638	121	577	0.400	2.214
non-ferro	911	938		386	58	13	111	9.356	1.595	6	133	602	2	49	18.146
chemie						5	271		189		858			1.155	131
minerale niet-metaalproducten	43	19		95	25		16	212			41	1.745			66
metaalverwerkende nijverheid		17		8	197			416	0.754	22					1.107
andere industrieën	6	2		1	123	0.163	0.989	807	32	343	54			101	
energie	197	118	24	63	759	385	114	660	1.241	836	11.290	307	14	21.088	2.847
elektriciteitscentrales	168	26	24	16	573	340	77	453	1.025	794	2.822	248		1.367	1.696
raffinaderijen	29	92		47	186	46	36	207	216	42	8.468	59	14	19.721	1.150
gasdistributie		0.176		0.000	0.001		0.147	0.002	0.000		0.001	0.016			0.002
verkeer	0.006	104		54	596		11	1.704	13.777		5.934	119			12.931
<i>uitlaat</i>		104		47	120		11	255	383		5.856	107			8.171
wegverkeer				39	115			202	109		41	0.511			7.823
dieseltreinen				0.224	1				38		2	0.224			22
binnenvaart				0.776	4				132		5				78
zeescheepvaart binnenlands		4		0.545			2	5	4		139	10			25
zeescheepvaart internationaal		100		7			9	48	100		5.668	97			223
<i>niet-uitlaat</i>	0.006	0.006		6	475			1.448	13.393		78	12			4.760
wegverkeer				6	475			1.293	10.374		78	12			4.656
spoorverkeer								155	3.019						
luchtvaart	0.006	0.006		0.006	0.061			0.613	0.306		0.306	0.061			104
off-road				6	17			25	745		21	2			428
uitlaat				2	11			25	386		16	2			227
niet-uitlaat				4	5				359		5				201
land- en tuinbouw		5		2	14		9	111	18		11	4		1.065	627
energieverbruik		5		2	14		9	111	18		11	3		1.065	623
warmte kracht koppeling		0.069		0.004	0.069		0.139	0.056	0.014		0.069	0.278			4
handel en diensten	139	331		59	477	128	60	241	149	130	240	22	126	173	128
crematoria							1								
verwarming in de tertiaire sector		7		1	5		6	3	4		104	2		45	70
afvalverbrandingsinstallaties	139	324		58	472	128	52	237	144	130	137	21	126	128	58
totaal	1.672	1.914	24	1.365	3.213	662	1.077	47.969	22.821	2.396	24.197	3.273	719	25.236	48.251

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 123: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2006)

2006	Anti- moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl- lium (Be)	Cad- mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man- gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal- lium (Tl)	Vana- dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	379	21		140	294		42	704	2.936		63	10			6.079
huishoudelijke verwarming		21		140	294		42	704	146		63	10			6.079
afsteken vuurwerk	379								2.790						
industrie	809	1.570	26	1.075	1.474	341	905	45.633	3.284	1.219	6.515	2.292	501	2.359	25.347
<i>verbrandingsprocessen</i>		174		142	284	327	126	1.071	317		4.596	335		1.293	4.522
ferro		4		0,589	1		2	2	2		101	2		44	35
non-ferro		9		3	18		8	121	24		533	5		91	259
chemie		100		59	75	327	61	180	137		2.019	270		525	537
voeding, dranken en tabak		25		9	31		16	214	49		993	21		420	622
papier en uitgeverijen		8		21	53		13	242	36		66	5		19	1.023
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		11		4	26		13	192	32		506	8		37	327
metaalverwerkende nijverheid		4		2	4		3	25	6		42	6		17	47
textiel, leder en kleding		2		0,496	0,699		0,990	2	1		38	2		16	13
andere industrieën		9		43	75		5	94	29		297	16		124	1.660
WKK industrie		3		0,005	0,016		2	0,032	0,002		0,011	0,241			0,032
<i>industriële processen</i>	809	1.396	26	933	1.190	14	779	44.562	2.967	1.219	1.919	1.957	501	1.066	20.825
ferro		188		573	850		345	36.828	1.402	1.176	884	117	501	0,600	3.406
non-ferro	766	1.131	26	242	8	8	116	4.131	1.307	20	215	143	0,300	2	16.083
chemie						5	292		112		681			1.001	111
minerale niet-metaalproducten	43	26		96	23		16	199	4		98	1.697		42	9
metaalverwerkende nijverheid		22		10	244			541	13	22					1.217
andere industrieën		29		12	65	0,041	11	2.862	128	2	40			20	
energie	144	108	23	82	271	180	82	537	343	414	11.263	286	9	26.255	2.290
elektriciteitscentrales	135	22	15	13	110	171	29	267	151	405	2.752	233		1.693	1.182
raffinaderijen	9	85	9	69	160	9	53	270	192	9	8.511	52	9	24.562	1.108
gasdistributie		0,353		0,001	0,002		0,294	0,004	0,000		0,001	0,033			0,004
verkeer	0,006	102		54	604		11	1.723	13.898		5.851	118			13.121
<i>uitlaat</i>		102		48	124		11	260	386		5.772	105			8.278
wegverkeer				40	119			208	110		42	0,513			7.932
dieseltreinen				0,276	1				47		2	0,276			28
binnenvaart				0,751	4				128		5				75
zeescheepvaart binnenlands		4		0,515			2	5	4		104	10			24
zeescheepvaart internationaal		99		7			9	47	99		5.620	95			219
<i>niet-uitlaat</i>	0,006	0,006		6	480			1.463	13.511		79	12			4.843
wegverkeer				6	480			1.307	10.476		79	12			4.737
spoorverkeer								155	3.034						
luchtvaart	0,006	0,006		0,006	0,062			0,621	0,310		0,310	0,062			106
off-road				6	17			26	748		21	2			431
uitlaat				2	11			26	389		16	2			229
niet-uitlaat				4	5				359		5				202
land- en tuinbouw		5		2	14		9	111	18		11	4		1.065	627
energieverbruik		4		2	14		9	111	18		11	3		1.065	623
warmte kracht koppeling		0,061		0,004	0,061		0,121	0,049	0,012		0,061	0,243			4
handel en diensten	78	86		47	202	77	40	155	74	74	230	24	80	144	152
crematoria							1								
verwarming in de tertiaire sector		8		1	4		6	4	5		154	2		66	81
afvalverbrandingsinstallaties	78	78		45	197	77	33	151	69	74	76	22	80	77	72
totaal	1.410	1.891	50	1.406	2.875	598	1.089	48.888	21.300	1.707	23.955	2.734	590	29.822	48.047

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 124: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2007)

2007	Anti-moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl-lum (Be)	Cad-mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man-gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal-lum (Tl)	Vana-dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	379	22		135	290		45	793	2.950		72	10			5.988
huishoudelijke verwarming		22		135	290		45	793	160		72	10			5.988
afsteken vuurwerk	379								2.790						
industrie	895	1.940		846	1.231	134	677	30.472	2.036	992	5.199	2.339	334	2.486	19.148
<i>verbrandingsprocessen</i>		164		146	275	106	121	1.039	296		3.367	319		1.264	4.712
ferro		5		0,899	2		2	3	4		168	2		72	58
non-ferro		9		3	19		8	126	24		506	5		82	260
chemie		92		54	60	106	59	166	121		1.106	255		456	430
voeding, dranken en tabak		24		8	27		14	177	44		989	18		419	567
papier en uitgeverijen		7		25	57		12	215	34		74	6		23	1.143
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		9		4	23		15	221	31		77	8		24	345
metaalverwerkende nijverheid		3		2	4		3	25	5		20	5		7	51
textiel, leder en kleding		2		0,681	1		0,937	2	2		84	2		36	29
andere industrieën		10		48	83		6	104	32		343	17		144	1.829
WKK industrie		3		0,052	0,064		2	0,173	0,093		0,058	0,497			0,097
<i>industriële processen</i>	895	1.776		701	956	28	556	29.433	1.740	992	1.832	2.020	334	1.222	14.436
ferro		154		338	628		199	21.408	792	956	776	111	333	0,500	1.739
non-ferro	859	1.545		243	11	23	111	4.910	813	12	214	204	0,700	1	11.432
chemie						5	217				798			1.200	61
minerale niet-metaalproducten	37	26		98	33		18	316			3	1.705			
metaalverwerkende nijverheid		20		9	228			488	1	22					1.205
andere industrieën		30		13	56	0,041	12	2.310	133	2	41			21	
energie	59	86	17	53	287	75	60	233	165	158	10.789	150	11	26.057	1.646
elektriciteitscentrales	48	13	6	5	124	64	28	71	24	147	808	88		349	598
raffinaderijen	11	73	11	48	163	11	31	162	142	11	9.981	62	11	25.708	1.047
gasdistributie		0,185		0,000	0,001		0,154	0,002	0,000		0,001	0,017			0,002
verkeer	0,006	112		56	616		12	1.756	14.058		6.426	128			13.398
<i>uitlaat</i>		112		49	128		12	272	405		6.346	115			8.441
wegverkeer				40	122			215	110		42	0,517			8.069
dieseltreinen				0,309	2				53		2	0,309			31
binnenvaart				0,760	4				129		5				76
zeescheepvaart binnenlands		4		0,613			3	6	4		123	11			28
zeescheepvaart internationaal		108		7			9	51	108		6.174	103			236
<i>niet-uitlaat</i>	0,006	0,006		7	489			1.484	13.653		80	12			4.957
wegverkeer				7	489			1.330	10.661		80	12			4.850
spoorverkeer								153	2.992						
luchtvaart	0,006	0,006		0,006	0,062			0,625	0,312		0,312	0,062			106
off-road				6	18			26	789		23	3			455
uitlaat				3	13			26	429		18	3			252
niet-uitlaat				4	5				360		5				203
land- en tuinbouw		7		9	35		15	231	34		22	5		589	922
energieverbruik		7		9	35		15	231	34		22	5		589	920
warmte kracht koppeling		0,037		0,002	0,037		0,075	0,030	0,007		0,037	0,150			2
handel en diensten	99	105		57	119	85	57	150	83	76	114	28	87	100	127
crematoria							1								
verwarming in de tertiaire sector		6		0,769	3		5	2	2		28	0,888		12	45
afvalverbrandingsinstallaties	99	99		56	116	85	50	148	81	76	86	27	87	88	81
totaal	1.432	2.273	17	1.162	2.597	295	865	33.661	20.115	1.225	22.645	2.663	432	29.232	41.683

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 125: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2008)

2008	Anti- moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl- lium (Be)	Cad- mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man- gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal- lium (Tl)	Vana- dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	382	18		155	308		35	566	2.933		48	9			6.460
huishoudelijke verwarming		18		155	308		35	566	124		48	9			6.460
afsteken vuurwerk	382								2.810						
industrie	880	1.196		776	1.222	111	586	21.775	1.740	1.489	4.768	2.100	338	2.376	18.747
<i>verbrandingsprocessen</i>		164		150	279	69	125	1.050	298		2.985	337		1.097	4.654
ferro		3		0,299	0,525		2	1	1		41	1		18	14
non-ferro		7		2	17		8	116	20		387	4		31	207
chemie		94		58	62	69	63	175	124		847	276		342	345
voeding, dranken en tabak		19		10	30		15	196	40		630	16		264	579
papier en uitgeverijen		7		25	58		12	220	34		70	4		21	1.167
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		9		4	22		14	212	30		47	8		11	322
metaalverwerkende nijverheid		4		5	9		3	25	7		111	6		47	178
textiel, leder en kleding		1		0,331	0,480		0,662	1	0,978		28	1		12	10
andere industrieën		17		46	80		6	103	40		823	20		351	1.832
WKI industrie		3		0,077	0,091		3	0,251	0,143		0,084	0,652			0,134
<i>industriële processen</i>	880	1.032		626	943	42	462	20.725	1.442	1.489	1.784	1.763	338	1.278	14.093
ferro		184		286	678		105	15.176	614	1.461	790	107	336	0.700	2.052
non-ferro	851	777		221	7	36	108	2.838	652	5	67	72	2	0.248	10.932
chemie						5	221		58		887			1.259	103
minerale niet-metaalproducten	29	26		98	33		17	312			3	1.584			39
metaalverwerkende nijverheid		18		9	174			453	1	22					968
andere industrieën		27		11	51	0,041	10	1.947	117	2	37			18	
energie	103	37	7	62	795	30	75	437	349	118	7.634	113		18.239	1.143
elektriciteitscentrales	103	6	0,567	16	651	23	37	246	198	112	222	103		124	131
raffinaderijen		31	6	45	144	7	38	190	151	7	7.412	10		18.115	1.012
gasdistributie		0,263		0,001	0,002		0,219	0,003	0,000		0,001	0,025			0,003
verkeer	0,006	115		54	598		12	1.715	13.823		6.623	129			12.958
<i>uitlaat</i>		115		48	124		12	266	399		6.545	117			8.155
wegverkeer				39	119			208	106		41	0,496			7.782
dieseltreinen				0,295	1				50		2	0,295			29
binnenvaart				0,752	4				128		5				75
zeescheepvaart binnenlands		5		0,640			3	6	5		137	12			29
zeescheepvaart internationaal		111		7			9	52	111		6.360	104			238
<i>niet-uitlaat</i>	0,006	0,006		6	474			1.448	13.424		78	12			4.803
wegverkeer				6	474			1.289	10.333		78	12			4.695
spoorverkeer								158	3.090						
luchtvaart	0,006	0,006		0,006	0,064			0,637	0,318		0,318	0,064			108
off-road				6	18			26	797		23	3			459
uitlaat				3	13			26	433		18	3			255
niet-uitlaat				4	5				364		5				204
land- en tuinbouw		8		11	40		16	250	36		24	6		327	941
energieverbruik		8		11	40		16	250	36		24	6		327	940
warmte kracht koppeling		0,017		0,001	0,017		0,034	0,014	0,003		0,017	0,068			0,983
handel en diensten	99	114		49	212	91	141	113	65	91	319	54	91	193	213
crematoria							2								
verwarming in de tertiaire sector		9		2	6		6	7	6		235	3		101	133
afvalverbrandingsinstallaties	99	105		46	206	91	133	106	59	91	84	52	91	91	79
totaal	1.464	1.489	7	1.113	3.192	232	865	24.882	19.744	1.699	19.440	2.414	429	21.134	40.922

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 126: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2009)

2009	Anti-moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl-lum (Be)	Cad-mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man-gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal-lum (Tl)	Vana-dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	382	18		155	308		35	566	2.933		48	9			6.460
huishoudelijke verwarming		18		155	308		35	566	124		48	9			6.460
afsteken vuurwerk	382								2.810						
industrie	880	1.196		776	1.222	111	586	21.775	1.740	1.489	4.768	2.100	338	2.376	18.747
<i>verbrandingsprocessen</i>		164		150	279	69	125	1.050	298		2.985	337		1.097	4.654
ferro		3		0,299	0,525		2	1	1		41	1		18	14
non-ferro		7		2	17		8	116	20		387	4		31	207
chemie		94		58	62	69	63	175	124		847	276		342	345
voeding, dranken en tabak		19		10	30		15	196	40		630	16		264	579
papier en uitgeverijen		7		25	58		12	220	34		70	4		21	1.167
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		9		4	22		14	212	30		47	8		11	322
metaalverwerkende nijverheid		4		5	9		3	25	7		111	6		47	178
textiel, leder en kleding		1		0,331	0,480		0,662	1	0,978		28	1		12	10
andere industrieën		17		46	80		6	103	40		823	20		351	1.832
WKK industrie		3		0,077	0,091		3	0,251	0,143		0,084	0,652			0,134
<i>industriële processen</i>	880	1.032		626	943	42	462	20.725	1.442	1.489	1.784	1.763	338	1.278	14.093
ferro		184		286	678		105	15.176	614	1.461	790	107	336	0.700	2.052
non-ferro	851	777		221	7	36	108	2.838	652	5	67	72	2	0,248	10.932
chemie						5	221		58		887			1.259	103
minerale niet-metaalproducten	29	26		98	33		17	312			3	1.584			39
metaalverwerkende nijverheid		18		9	174			453	1	22					968
andere industrieën		27		11	51	0,041	10	1.947	117	2	37			18	
energie	103	37	7	62	795	30	75	437	349	118	7.634	113		18.239	1.143
elektriciteitscentrales	103	6	0,567	16	651	23	37	246	198	112	222	103		124	131
raffinaderijen		31	6	45	144	7	38	190	151	7	7.412	10		18.115	1.012
gasdistributie		0,263		0,001	0,002		0,219	0,003	0,000		0,001	0,025			0,003
verkeer	0,006	115		54	598		12	1.715	13.823		6.623	129			12.958
<i>uitlaat</i>		115		48	124		12	266	399		6.545	117			8.155
wegverkeer				39	119				208		41	0,496			7.782
dieseltreinen				0,295	1				50		2	0,295			29
binnenvaart				0,752	4				128		5				75
zeescheepvaart binnenlands		5		0,640			3	6	5		137	12			29
zeescheepvaart internationaal		111		7			9	52	111		6.360	104			238
<i>niet-uitlaat</i>	0,006	0,006		6	474			1.448	13.424		78	12			4.803
wegverkeer				6	474			1.289	10.333		78	12			4.695
spoorverkeer								158	3.090						
luchtvaart	0,006	0,006		0,006	0,064			0,637	0,318		0,318	0,064			108
off-road				6	18			26	797		23	3			459
uitlaat				3	13			26	433		18	3			255
niet-uitlaat				4	5				364		5				204
land- en tuinbouw		8		11	40		16	250	36		24	6		327	941
energieverbruik		8		11	40		16	250	36		24	6		327	940
warmte kracht koppeling		0,017		0,001	0,017		0,034	0,014	0,003		0,017	0,068			0,983
handel en diensten	99	114		49	212	91	141	113	65	91	319	54	91	193	213
crematoria							2								
verwarming in de tertiaire sector		9		2	6		6	7	6		235	3		101	133
afvalverbrandingsinstallaties	99	105		46	206	91	133	106	59	91	84	52	91	91	79
totaal	1.464	1.489	7	1.113	3.192	232	865	24.882	19.744	1.699	19.440	2.414	429	21.134	40.922

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 127: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2010)

2010	Anti- moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl- lium (Be)	Cad- mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man- gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal- lium (Tl)	Vana- dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	385	16		161	310		31	469	2.938		38	8			6.545
huishoudelijke verwarming		16		161	310		31	469	107		38	8			6.545
afsteken vuurwerk	385								2.831						
industrie	1.081	1.097		795	997	31	495	15.061	1.488	1.179	2.967	1.720	103	1.177	9.252
<i>verbrandingsprocessen</i>		143		137	251		116	959	263		1.924	317		705	4.044
ferro		3		0,380	0,705		2	1	1		60	1		26	21
non-ferro		6		2	15		7	115	18		238	4		29	199
chemie		85		54	56		60	164	113		480	264		184	217
voeding, dranken en tabak		15		9	26		12	162	32		416	13		173	494
papier en uitgeverijen		7		23	54		11	209	33		75	5		24	1.074
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		8		4	21		13	200	28		45	8		11	304
metaalverwerkende nijverheid		2		2	3		2	12	3		6	4		2	44
textiel, leder en kleding		1		0,405	0,642		0,646	1	1		45	1		19	16
andere industrieën		13		42	74		5	94	33		558	16		237	1.676
WKK industrie		3		0,057	0,070		3	0,190	0,102		0,064	0,546			0,106
<i>industriële processen</i>	1.081	955		658	747	31	379	14.102	1.225	1.179	1.043	1.403	103	471	5.208
ferro		149		110	594		88	8.958	483	1.134	673	73	103	1	1.336
non-ferro	1.058	748		450	8	23	40	2.912	637	15	78	5		1	3.201
chemie						5	224				235			422	75
minerale niet-metaalproducten	20	22		83	28		17	262		4	22	1.325		29	
metaalverwerkende nijverheid	3	12		6	65	3	2	306	5	25	3			3	596
andere industrieën		23		10	53	0,041	9	1.664	101	2	32			16	
energie	0,663	49	5	44	204	8	51	678	427	144	3.108	28		6.588	897
elektriciteitscentrales	0,663	8	4	4	69	6	23	517	281	143	48	19		90	71
raffinaderijen		41	1	41	134	1	27	161	146	1	3.060	9		6.498	827
gasdistributie		0,301		0,001	0,002		0,251	0,004	0,000		0,001	0,028			0,004
verkeer	0,006	100		52	593		10	1.692	13.616		5.748	113			12.738
<i>uitlaat</i>		100		46	122		10	256	346		5.671	101			7.985
wegverkeer				38	117			206	104		40	0,489			7.670
dieseltreinen				0,227	1				39		2	0,227			23
binnenvaart				0,609	3				103		4				61
zeescheepvaart binnenlands		4		0,554			2	5	4		119	10			25
zeescheepvaart internationaal		96		6			8	45	96		5.506	90			206
<i>niet-uitlaat</i>	0,006	0,006		6	471			1.436	13.270		77	12			4.753
wegverkeer				6	471			1.282	10.276		77	12			4.650
spoorverkeer								154	2.994						
luchtvaart	0,006	0,006		0,006	0,061			0,605	0,303		0,303	0,061			103
off-road				6	18			26	779		23	2			449
uitlaat				2	12			26	419		17	2			246
niet-uitlaat				4	5				361		5				202
land- en tuinbouw		5		11	33		10	155	24		15	5		272	860
energieverbruik		5		11	33		10	155	24		15	5		272	860
warmte kracht koppeling		0,014		0,001	0,014		0,029	0,011	0,003		0,014	0,057			0,827
handel en diensten	77	89		56	631	76	60	93	103	88	348	33	75	191	214
crematoria							2								
verwarming in de tertiaire sector		10		2	6		6	7	7		269	3		116	132
afvalverbrandingsinstallaties	77	80		54	625	76	52	86	96	88	79	30	75	75	82
totaal	1.544	1.357	5	1.126	2.784	115	657	18.174	19.375	1.412	12.247	1.911	179	8.228	30.957

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 128: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2011)

2011	Anti-moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl-lum (Be)	Cad-mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man-gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal-lum (Tl)	Vana-dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	391	16		150	292		31	523	2.989		44	8			6.184
huishoudelijke verwarming		16		150	292		31	523	114		44	8			6.184
afsteken vuurwerk	391								2.876						
industrie	1.286	934	5	1.076	959	31	571	18.548	1.937	1.514	2.988	1.829	231	2.102	20.130
<i>verbrandingsprocessen</i>		146		177	329		127	1.103	291		2.002	336		1.301	5.426
ferro		2		0,146	0,222		2	0,499	0,431		13	0,698		6	5
non-ferro		6		2	13		8	121	18		107	4		25	200
chemie		93		58	71		63	178	130		1.346	280		1.073	303
voeding, dranken en tabak		14		7	26		15	194	33		314	12		127	441
papier en uitgeverijen		9		64	123		14	289	52		39	14		5	2.588
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		8		3	22		14	213	28		21	5			316
metaalverwerkende nijverheid		3		2	4		3	20	5		25	6		10	57
textiel, leder en kleding		0,723		0,335	0,557		0,549	0,794	0,335		5	0,398		2	12
andere industrieën		7		40	69		5	86	24		132	14		54	1.505
WKK industrie		4		0,007	0,022		3	0,044	0,002		0,015	0,330			0,044
<i>industriële processen</i>	1.286	788	5	899	630	31	445	17.446	1.646	1.514	986	1.494	231	801	14.704
ferro		151		135	453		147	13.449	1.067	1.407	663	108	231	0,038	1.700
non-ferro	1.262	586		697	15	24	58	2.606	539	33	122	26		9	12.110
chemie						5	214				141			678	53
minerale niet-metaalproducten	19	16		48	22	1	16	159	1	4	29	1.359		87	9
metaalverwerkende nijverheid		17		8	76			412	7	69					610
andere industrieën	5	18	5	11	64	0,041	10	820	31	2	32			27	222
energie	1	26	2	39	157	1	48	378	272	55	1.134	27		2.594	1.012
elektriciteitscentrales	1	3	2	2	36	1	33	261	153	55	36	12		41	24
raffinaderijen		22		36	121		15	118	119		1.098	15		2.553	988
gasdistributie		0,263		0,002	0,004		0,219	0,009	0,004		0,003	0,034			0,006
verkeer	0,006	74		52	607		13	1.723	13.859		3.995	105			12.921
<i>uitlaat</i>		74		46	125		13	256	339		3.915	93			8.058
wegverkeer				39	120			210	104		40	0,490			7.745
dieseltreinen				0,213	1				36		1	0,213			21
binnenvaart				0,733	4				125		5				73
zeescheepvaart binnenlands		3		0,537			3	5	3		44	10			26
zeescheepvaart internationaal		71		5			10	41	71		3.824	82			192
<i>niet-uitlaat</i>	0,006	0,006		6	482			1.467	13.519		79	12			4.863
wegverkeer				6	482			1.313	10.525		79	12			4.763
spoorverkeer								154	2.994						
luchtvaart	0,006	0,006		0,006	0,059			0,590	0,295		0,295	0,059			100
off-road				6	17			27	763		22	2			439
uitlaat				2	12			27	406		17	2			239
niet-uitlaat				4	5				357		5				200
land- en tuinbouw		2		6	15		4	42	8		4	4		97	477
energieverbruik		2		6	15		4	42	8		4	4		97	476
warmte kracht koppeling		0,010		0,001	0,010		0,019	0,008	0,002		0,010	0,039			0,561
handel en diensten	68	77		36	224	69	175	71	76	55	155	34	76	225	155
crematoria							2								
verwarming in de tertiaire sector		7		0,967	3		5	3	3		102	2		44	66
afvalverbrandingsinstallaties	68	71		35	220	69	168	68	73	55	52	32	76	181	89
totaal	1.747	1.130	7	1.364	2.271	101	842	21.314	19.904	1.625	8.342	2.010	307	5.018	41.317

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 129: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2012)

2012	Anti- moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl- lium (Be)	Cad- mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man- gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal- lium (Tl)	Vana- dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	394	19		180	347		34	618	3.028		52	10			7.424
huishoudelijke verwarming		19		180	347		34	618	132		52	10			7.424
afsteken vuurwerk	394								2.896						
industrie	1.734	976		1.110	923	152	488	20.756	2.345	1.607	2.561	1.643	218	1.253	23.246
<i>verbrandingsprocessen</i>		129		175	325	82	115	1.020	264		1.582	298		1.068	5.497
ferro		2		0,276	0,428		2	0,728	0,388		6	0,727		3	8
non-ferro		5		2	12		7	101	15		126	4		25	171
chemie		83		51	63	82	56	156	114		1.179	246		955	259
voeding, dranken en tabak		11		5	22		14	184	28		143	9		54	348
papier en uitgeverijen		8		71	137		13	295	54		26	12			2.899
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		7		3	19		12	179	25		18	6		0,003	265
metaalverwerkende nijverheid		3		2	4		3	20	5		8	7		2	56
textiel, leder en kleding		0,852		0,511	0,847		0,585	1	0,589		11	0,649		5	18
andere industrieën		6		39	68		5	84	22		64	13		24	1.473
WKK industrie		3		0,006	0,019		2	0,037	0,002		0,013	0,277			0,037
<i>industriële processen</i>	<i>1.734</i>	<i>847</i>		<i>935</i>	<i>599</i>	<i>70</i>	<i>373</i>	<i>19.735</i>	<i>2.081</i>	<i>1.607</i>	<i>979</i>	<i>1.345</i>	<i>218</i>	<i>185</i>	<i>17.749</i>
ferro		152		161	433		104	16.915	1.258	1.424	688	102	216	0,061	2.999
non-ferro	1.715	651		695	10	58	58	2.058	768	130	141	16	2	5	13.855
chemie	3				1	5	189	1	1	1	124			167	70
minerale niet-metaalproducten		16		59	28	0,200	16	123	1	0,500	3	1,227			5
metaalverwerkende nijverheid	16	16		7	73	6		393	32	51	7			2	601
andere industrieën		12		12	54	0,041	7	246	21	2	16			11	219
energie	0.868	26	2	56	123	1	43	455	175	28	479	26		705	1.140
elektriciteitscentrales	0,868	2	2	2	2	1	11	253	22	28	16	9		18	13
raffinaderijen		23		55	121		32	202	153		463	17		687	1.126
gasdistributie		0,177		0,000	0,001		0,147	0,002	0,000		0,001	0,017			0,002
verkeer	0,005	73		52	617		13	1.749	14.043		3.851	103			13.044
<i>uitlaat</i>		<i>73</i>		<i>46</i>	<i>126</i>		<i>13</i>	<i>258</i>	<i>331</i>		<i>3.770</i>	<i>91</i>			<i>8.118</i>
wegverkeer				39	121			213	105		41	0,495			7.815
dieseltreinen				0,193	0,966				33		1	0,193			19
binnenvaart				0,712	4				121		5				71
zeescheepvaart binnenlands		3		0,522			2	5	3		2	10			25
zeescheepvaart internationaal		69		5			10	40	69		3.721	80			187
<i>niet-uitlaat</i>	<i>0,005</i>	<i>0,005</i>		<i>7</i>	<i>491</i>			<i>1.490</i>	<i>13.711</i>		<i>81</i>	<i>12</i>			<i>4.926</i>
wegverkeer				7	491			1.336	10.717		80	12			4.832
spoorverkeer								154	2.994						
luchtvaart	0,005	0,005		0,005	0,055			0,548	0,274		0,274	0,055			93
off-road				6	17			27	762		22	2			439
uitlaat				2	12			27	402		17	2			236
niet-uitlaat				4	5				361		5				203
land- en tuinbouw		2		7	18		5	59	10		6	5		43	566
energieverbruik		2		7	18		5	59	10		6	5		43	566
warmte kracht koppeling		0,006		0,000	0,006		0,012	0,005	0,001		0,006	0,025			0,360
handel en diensten	85	93		32	142	40	53	38	80	28	194	36	40	98	419
crematoria							2								
verwarming in de tertiaire sector		8		7	15		6	17	7		132	2		57	327
afvalverbrandingsinstallaties	85	85		25	127	40	45	21	73	28	62	33	40	41	92
totaal	2.213	1.188	2	1.444	2.188	193	636	23.702	20.444	1.664	7.165	1.825	257	2.100	46.278

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 130: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2013)

2013	Anti-moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl-lum (Be)	Cad-mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man-gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal-lium (Tl)	Vana-dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	396	21		199	386		39	699	3.060		59	11			8.230
huishoudelijke verwarming		21		199	386		39	699	150		59	11			8.230
afsteken vuurwerk	396								2.910						
industrie	1.571	957		1.260	991	212	629	18.179	1.841	1.536	2.004	1.686	186	1.454	25.633
<i>verbrandingsprocessen</i>		134		180	319	77	120	1.016	266		881	329		1.074	5.402
ferro		2		0,320	0,519		2	0,898	0,589		16	0,822		7	11
non-ferro		6		2	13		7	112	17		160	4		30	192
chemie		85		54	56	77	61	164	113		415	266		943	198
voeding, dranken en tabak		13		7	20		14	153	27		92	20		32	289
papier en uitgeverijen		8		72	138		14	298	54		27	12			2.938
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		9		4	21		13	187	28		108	10		38	303
metaalverwerkende nijverheid		3		2	4		3	22	5		8	7		2	54
textiel, leder en kleding		1		0,678	1		0,613	2	1		24	1		10	23
andere industrieën		4		37	64		4	77	19		33	8		11	1.393
WKK industrie		2		0,005	0,015		2	0,029	0,001		0,010	0,216			0,029
<i>industriële processen</i>	1.571	823		1.081	672	135	509	17.162	1.575	1.536	1.123	1.357	186	380	20.231
ferro		147		198	525		118	14.243	677	1.327	821	107	186	0,042	5.973
non-ferro	1.562	632		807	7	125	55	2.180	750	30	80	17	0,700	4	13.337
chemie	0,300				3	5	305	8	0,400	0,300	179			364	43
minerale niet-metaalproducten		15		58	21		18	175	2	0,613	2	1.233		0,900	38
metaalverwerkende nijverheid	9	17		8	79	4	6	425	33	177					612
andere industrieën		11		10	38	0,041	8	132	112	2	41			12	228
energie	0,128	25	1	53	125	1	87	223	159	701	596	22		671	1.137
elektriciteitscentrales	0,128	2	1	3	15	1	55	31	15	701	11	7		0,775	155
raffinaderijen		22		51	110		32	193	144		585	15		671	982
gasdistributie		0,014		0,000	0,000		0,012	0,000	0,000		0,000	0,001			0,000
verkeer	0,005	70		57	675		13	1.896	15.056		3.726	103			14.212
<i>uitlaat</i>		70		49	138		13	279	330		3.638	90			8.860
wegverkeer				43	133				235		45	0,540			8.563
dieseltreinen				0,185	0,927				32		1	0,185			19
binnenvaart				0,669	3				114		5				67
zeescheepvaart binnenlands		3		0,610			3	6	3		42	12			30
zeescheepvaart internationaal		66		5			10	39	66		3.545	77			181
<i>niet-uitlaat</i>	0,005	0,005		7	538			1.616	14.726		88	13			5.352
wegverkeer				7	538			1.462	11.732		88	13			5.262
spoorverkeer								154	2.994						
luchtvaart	0,005	0,005		0,005	0,053			0,526	0,263		0,263	0,053			89
off-road				6	17			28	755		22	2			434
uitlaat				2	12			28	394		16	2			231
niet-uitlaat				4	5				361		5				203
land- en tuinbouw		3		8	20		6	68	11		7	5		40	565
energieverbruik		3		8	20		6	68	11		7	5		40	565
warmte kracht koppeling		0,004		0,000	0,004		0,009	0,003	0,001		0,004	0,017			0,250
handel en diensten	72	82		50	212	72	59	108	142	63	286	36	75	124	412
crematoria							2								
verwarming in de tertiaire sector		8		7	15		7	16	7		116	2		50	320
afvalverbrandingsinstallaties	72	74		42	197	72	51	91	135	63	170	33	75	74	92
totaal	2.039	1.157	1	1.633	2.425	285	832	21.200	21.023	2.301	6.700	1.865	261	2.289	50.623

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 131: Overzicht van de emissies van zware metalen (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2014*)

2014*	Anti- moon (Sb)	Arseen (As)	Beryl- lium (Be)	Cad- mium (Cd)	Chroom Totaal (Cr)	Kobalt (Co)	Kwik (Hg)	Lood (Pb)	Koper (Cu)	Man- gaan (Mn)	Nikkel (Ni)	Seleen (Se)	Thal- lium (Tl)	Vana- dium (V)	Zink (Zn)
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
huishoudens	397	16		146	286		31	532	3.038		45	8			6.046
huishoudelijke verwarming		16		146	286		31	532	115		45	8			6.046
afsteken vuurwerk	397								2.923						
industrie	1.110	830		1.278	1.089	271	519	16.176	1.538	1.171	1.798	1.852	181	1.034	25.908
verbrandingsprocessen		127		185	325	39	116	986	257		640	321		692	5.594
ferro		2		0,102	0,130		2	0,332	0,239		4	0,619		2	1
non-ferro		5		2	10		6	93	14		102	3		30	161
chemie		80		52	53	39	59	157	107		288	257		585	153
voeding, dranken en tabak		12		9	23		14	150	26		32	20		7	342
papier en uitgeverijen		8		79	150		14	307	57		27	13			3.201
minerale niet-metaalproducten (excl. smeltovens glas)		8		3	19		12	179	26		98	5		35	291
metaalverwerkende nijverheid		3		2	4		3	20	5		7	6		2	58
textiel, leder en kleding		0,813		0,183	0,288		0,446	0,621	0,578		19	0,640		8	7
andere industrieën		6		37	64		5	80	22		63	15		24	1.381
WKK industrie		2		0,005	0,014		2	0,027	0,001		0,009	0,203			0,027
industriële processen	1.110	703		1.093	764	232	403	15.190	1.280	1.171	1.158	1.531	181	342	20.314
ferro		147		153	588		85	12.389	605	1.089	832	101	180		5.482
non-ferro	1.098	518		867	10	227	28	2.228	659	38	72	20	1	4	14.074
chemie	3				0,500	5	273	1	0,800	0,500	228			337	32
minerale niet-metaalproducten		18		67	27		16	201	0,400	0,437	4	1,410		0,900	6
metaalverwerkende nijverheid	9	20		4	101		1	266	4	42	22				502
andere industrieën				2	38	0,041		105	11	2	0,351				219
energie	0,305	24	0,949	59	117	1	44	265	241	470	440	21		542	1.160
elektriciteitscentrales	0,305	2	0,949	2	6	1	7	44	86	470	11	5		2	105
raffinaderijen		22		57	111		37	222	156		429	16		541	1.055
gasdistributie		0,002		0,000	0,000		0,002	0,000	0,000		0,000	0,000			0,000
verkeer	0,006	71		57	675		13	1.896	15.057		3.776	104			14.217
uitlaat		71		49	138		13	279	331		3.688	90			8.860
wegverkeer				43	133			235	115		45	0,540			8.563
dieseltreinen				0,185	0,927				32		1	0,185			19
binnenvaart				0,669	3				114		5				67
zeescheepvaart binnenlands		3		0,571			3	6	3		42	11			28
zeescheepvaart internationaal		67		5			10	39	67		3.595	78			184
niet-uitlaat	0,006	0,006		7	538			1,616	14,727		88	13			5.357
wegverkeer				7	538			1,462	11,732		88	13			5.262
spoorverkeer								154	2,994						
luchtvaart	0,006	0,006		0,006	0,056			0,557	0,278		0,278	0,056			95
off-road				6	17			28	754		22	2			434
uitlaat				2	12			28	395		16	2			233
niet-uitlaat				4	5				359		5				202
land- en tuinbouw		3		7	17		5	66	10		7	5		29	459
energieverbruik		3		7	17		5	66	10		7	5		29	459
warmte kracht koppeling		0,003		0,000	0,003		0,007	0,003	0,001		0,003	0,014			0,199
handel en diensten	55	72		31	130	59	230	124	89	53	169	36	61	96	214
crematoria							2								
verwarming in de tertiaire sector		6		2	5		5	6	3		83	2		36	121
afvalverbrandingsinstallaties	55	66		29	124	59	223	118	86	53	86	34	61	60	93
totaal	1.563	1.016	0,949	1.583	2.331	331	842	19.086	20.728	1.695	6.257	2.027	242	1.701	48.439

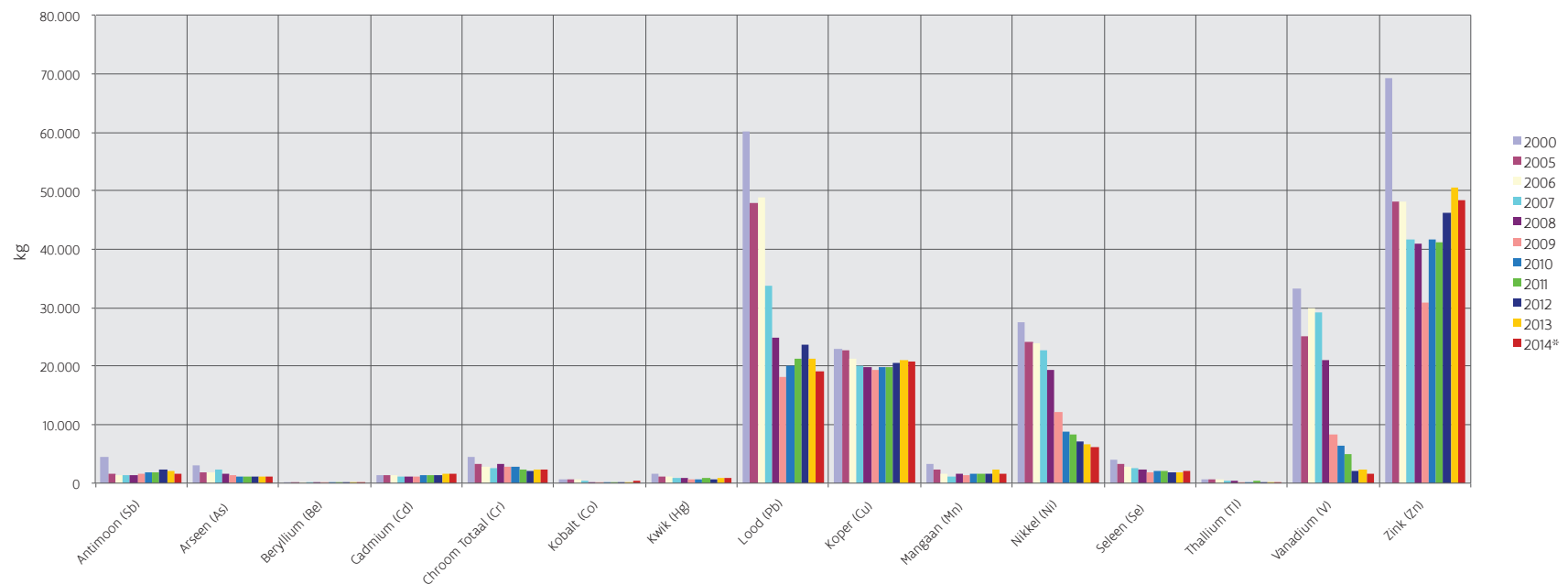
*: voorlopige resultaten - stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 132: Evolutie van de emissies van zware metalen (kg/jaar) in Vlaanderen

jaar	Antimoon (Sb)		Arseen (As)		Beryllium (Be)		Cadmium (Cd)		Chroom Totaal (Cr)		Kobalt (Co)		Kwik (Hg)		Lood (Pb)		Koper (Cu)		Mangaan (Mn)		Nikkel (Ni)		Seleen (Se)		Thallium (Tl)		Vanadium (V)		Zink (Zn)	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2000	4.373	100	2.955	100	50	100	1.468	100	4.466	100	542	100	1.700	100	60.134	100	23.074	100	3.394	100	27.606	100	3.932	100	631	100	33.173	100	69.383	100
2001	3.102	71	3.062	104	39	77	1.289	88	4.057	91	603	111	1.435	84	36.377	60	21.994	95	5.711	168	31.255	113	4.322	110	446	71	35.125	106	65.002	94
2002	5.205	119	2.971	101	18	36	1.376	94	3.596	81	332	61	2.337	137	46.265	77	22.520	98	4.944	146	37.492	136	4.073	104	549	87	33.563	101	64.228	93
2003	3.813	87	2.677	91	23	45	1.443	98	3.514	79	391	72	2.118	125	41.938	70	22.036	96	2.751	81	30.738	111	3.344	85	477	76	38.506	116	60.535	87
2004	2.944	67	2.691	91	26	52	1.800	123	3.062	69	742	137	2.090	123	52.844	88	21.842	95	2.853	84	37.587	136	4.340	110	808	128	44.900	135	83.645	121
2005	1.672	38	1.914	65	24	47	1.365	93	3.213	72	662	122	1.077	63	47.969	80	22.821	99	2.396	71	24.197	88	3.273	83	719	114	25.236	76	48.251	70
2006	1.410	32	1.891	64	50	98	1.406	96	2.875	64	598	110	1.089	64	48.888	81	21.300	92	1.707	50	23.955	87	2.734	70	590	94	29.822	90	48.047	69
2007	1.432	33	2.273	77	17	33	1.162	79	2.597	58	295	54	865	51	33.661	56	20.115	87	1.225	36	22.645	82	2.663	68	432	68	29.232	88	41.683	60
2008	1.464	33	1.489	50	7	14	1.113	76	3.192	71	232	43	865	51	24.882	41	19.744	86	1.699	50	19.440	70	2.414	61	429	68	21.134	64	40.922	59
2009	1.544	35	1.357	46	5	9	1.126	77	2.784	62	115	21	657	39	18.174	30	19.375	84	1.412	42	12.247	44	1.911	49	179	28	8.228	25	30.957	45
2010	1.850	42	1.176	40	10	21	1.408	96	2.779	62	131	24	654	38	20.126	33	19.820	86	1.573	46	8.842	32	2.022	51	276	44	6.451	19	41.698	60
2011	1.747	40	1.130	38	7	15	1.364	93	2.271	51	101	19	842	50	21.314	35	19.904	86	1.625	48	8.342	30	2.010	51	307	49	5.018	15	41.317	60
2012	2.213	51	1.188	40	2	3	1.444	98	2.188	49	193	36	636	37	23.702	39	20.444	89	1.664	49	7.165	26	1.825	46	257	41	2.100	6	46.278	67
2013	2.039	47	1.157	39	1	3	1.633	111	2.425	54	285	53	832	49	21.200	35	21.023	91	2.301	68	6.700	24	1.865	47	261	41	2.289	7	50.623	73
2014*	1.563	36	1.016	34	0,9	2	1.583	108	2.331	52	331	61	842	50	19.086	32	20.728	90	1.695	50	6.257	23	2.027	52	242	38	1.701	5	48.439	70

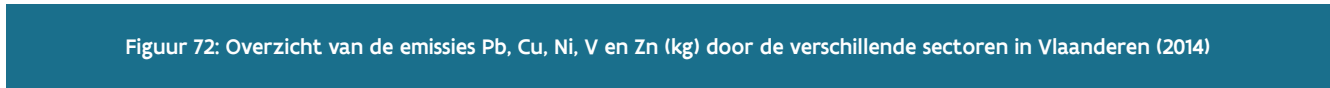
*: voorlopige resultaten - stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 70: Evolutie van de emissies van zware metalen (kg) in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 71: Overzicht van de emissies Pb, Cu, Ni, V en Zn (kg) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000)



DEEL II - HOOFDSTUK 5

VERZURING

De verontreiniging van de lucht door emissies van zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO en NO_2 , samen NO_x), ammoniak (NH_3) en hun reactieproducten kan een verzuring van het milieu teweegbrengen. De verzuring van bodem en oppervlaktewater kan leiden tot hoge nitraatgehalten in het grondwater en kan de uitspoeling van metalen in het grondwater tot gevolg hebben. De inademing van verzurende componenten en de opname van verontreinigd grondwater kunnen gezondheidsklachten veroorzaken bij de mens. De economische impact (reparatiekosten) van schade aan materialen door verzuring is het grootst voor natuursteen. De economische impact van verzuring op ecosystemen is moeilijk te kwantificeren [MIRA (2006), De Nocker et al. (2010)].

Het gebruik van fossiele brandstoffen (steenkool, petroleumproducten en gas) is de belangrijkste bron van emissies van SO_2 en $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$. Landbouwactiviteiten die aanleiding geven tot NH_3 -emissies (voornamelijk veeteelt) staan eveneens in voor een groot aandeel van de verzurende emissies in Vlaanderen.

Door de relatief lange verblijftijden in de atmosfeer (enkele dagen voor SO_2 en nog langer voor $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$) kunnen deze verzurende componenten al gauw over afstanden van 1000 km en meer getransporteerd worden. Verzuring is dan ook een grensoverschrijdend probleem dat noodzakelijkerwijs een gecoördineerde internationale aanpak vereist. Omdat NH_3 sneller uit de atmosfeer verdwijnt, beperkt de invloed daarvan zich voornamelijk tot op enkele kilometers van de bron.

De doelstellingen voor de beperking van verzurende emissies worden in grote mate bepaald door internationale afspraken. Zo legde de UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) in navolging van het Verdrag betreffende de Grensoverschrijdende Luchtverontreiniging over Lange Afstand (CLRTAP, Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, Genève 1979) emissiereductiedoelstellingen vast voor onder meer SO_2 , $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ en NH_3 in een aantal opeenvolgende protocollen (zie ook Deel III.1.1.). De Europese Unie heeft eveneens de strijd aangebonden tegen de verzuring. Zo heeft de EU het Göteborg-protocol geratificeerd. Daarenboven werkt de EU zelf ook aan een strategie ter bestrijding van de verzuring. Zij vaardigde in 2001 een eigen richtlijn uit (National Emission Ceilings Directive of NEC-richtlijn) die emissieplafonds oplegt die strenger zijn dan deze van het Göteborg-protocol (zie ook Deel III.2.3.).

In 2013 publiceerde de Europese Commissie een nieuwe thematische strategie luchtverontreiniging, samen met twee wetgevende voorstellen: een nieuwe richtlijn over de emissies van middelgrote stookinstallaties en een richtlijn met nationale emissiereductiedoelstellingen die de NEC-richtlijn zal vervangen. Ook de Europese richtlijn met betrekking tot de grote stookinstallaties die verantwoordelijk zijn voor een belangrijk aandeel van de SO_2 - en de $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ -emissies speelt een aanzienlijke rol in de inspanningen van Europa om verzuring te bestrijden (zie ook Deel III.2.1.).

5.1 Evolutie van de SO_2 -emissie in Vlaanderen

De emissies van zwaveldioxiden (SO_2) door de verschillende bronnen in Vlaanderen zijn weergegeven in tabel 133 voor de periode 2000-2014.

Tabel 133: Evolutie van de SO₂-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

SO ₂	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	11.225	9	11.990	10	12.452	10	11.299	10	10.424	9	10.195	9	10.602	10	10.607	11	5.229	7	4.518	8	4.847	11	4.264	11	4.210	12	4.958	15	4.386	14
gebouwenverwarming huishoudens	11.225		11.990		12.452		11.299		10.424		10.195		10.602		10.607		5.229		4.518		4.847		4.264		4.210		4.958		4.386	
industrie	41.391	32	39.581	31	37.597	31	31.807	28	35.006	29	32.171	29	29.170	28	30.433	31	27.328	37	17.512	29	17.193	39	17.040	44	16.057	45	15.870	47	16.282	50
industrie excl. WKK	41.293		39.562		37.582		31.799		34.998		32.162		29.161		30.426		27.319		17.505		17.183		17.029		16.030		15.863		16.259	
WKK industrie	98		19		15		8		8		9		8		7		9		6		10		12		27		7		23	
energie	54.448	42	49.672	39	45.627	38	47.992	42	52.767	44	45.694	42	44.434	42	38.571	40	27.612	37	25.777	43	13.839	32	12.147	31	10.860	31	9.529	28	9.202	28
elektriciteitscentrales	28.190		25.898		22.599		23.106		27.090		24.246		20.925		15.768		6.595		3.428		2.497		1.734		1.765		1.620		1.053	
raffinaderijen	26.258		23.775		23.028		24.886		25.676		21.449		23.508		22.804		21.018		22.349		11.342		10.413		9.095		7.909		8.149	
verkeer	15.527	12	16.191	13	15.114	13	14.328	13	13.722	11	14.044	13	13.733	13	12.355	13	9.758	13	8.441	14	5.136	12	4.007	10	3.146	9	2.401	7	1.613	5
off-road	428	0,3	416	0,3	416	0,3	415	0,4	414	0,3	21	0	21	0	23	0	24	0	23	0	22	0,1	5	0	5	0	5	0	5	0
land- en tuinbouw	5.782	4	5.789	5	5.773	5	5.760	5	5.746	5	5.743	5	5.742	5	4.232	4	2.847	4	2.149	4	1.729	4	816	2	718	2	689	2	531	2
handel en diensten	2.247	2	2.322	2	2.627	2	2.331	2	1.799	2	1.566	1	1.243	1	978	1	841	1	1.017	2	881	2	561	1	610	2	596	2	405	1
gebouwenverwarming tertiaire sector	2.247		2.322		2.627		2.331		1.799		1.566		1.243		978		841		1.017		881		561		610		596		405	
totaal	131.047	100	125.961	96	119.606	91	113.931	87	119.877	91	109.435	84	104.944	80	97.200	74	73.640	56	59.438	45	43.648	33	38.840	30	35.605	27	34.047	26	32.424	25

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Uit tabel 133 blijkt dat in de periode 2000-2014 voornamelijk de industrie (individueel en collectief) samen met de energiesector (raffinaderijen en - in de eerste helft van de jaren 2000 - de centrales) verantwoordelijk zijn voor een ruim deel van de SO₂-emissies.

Doorgedreven inspanningen op technisch vlak, geleverd door de elektriciteitscentrales, de vermindering van de verbranding van stookolie en de sluiting van een aantal installaties (zie ook Deel I.1.2.), zorgden voor een belangrijke daling van de SO₂-emissies vanaf 2008.

Ook verkeer en huishoudens zijn verantwoordelijk voor een aanzienlijk deel van de emissies. Naast het wegverkeer (voornamelijk in het begin van de jaren 2000) is ook de (internationale) zeescheepvaart een belangrijke bron van SO₂-emissies door het hoge S-gehalte in de scheepsbrandstof (zie ook Deel I.3.5.).

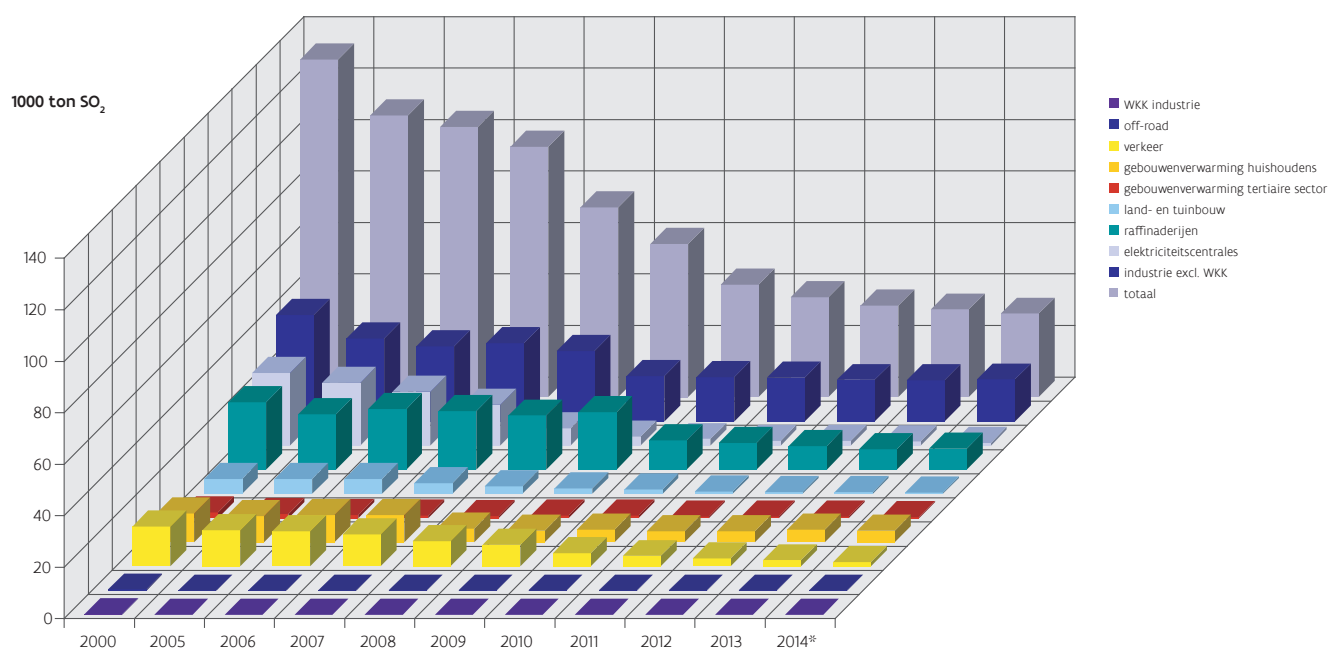
In 2008 en 2010 zorgde een beperking van het S-gehalte van brandstoffen voor zeevaart voor een daling van de SO₂-emissies.

De emissies van de sector off-road vormen slechts een kleine fractie van de totale emissies. De plotse daling in de SO₂-emissies in 2005 is te wijten aan het lagere S-gehalte in de brandstoffen. Een gedetailleerde bespreking van deze sector is te vinden in Deel I.4.

De totale SO₂-emissie is in 2014 met 75% gedaald ten opzichte van 2000. Dit is vooral te danken aan het gebruik van brandstoffen met een lager zwavelgehalte (lagere accijnzen) voor transport, industriële processen en energieopwekking.

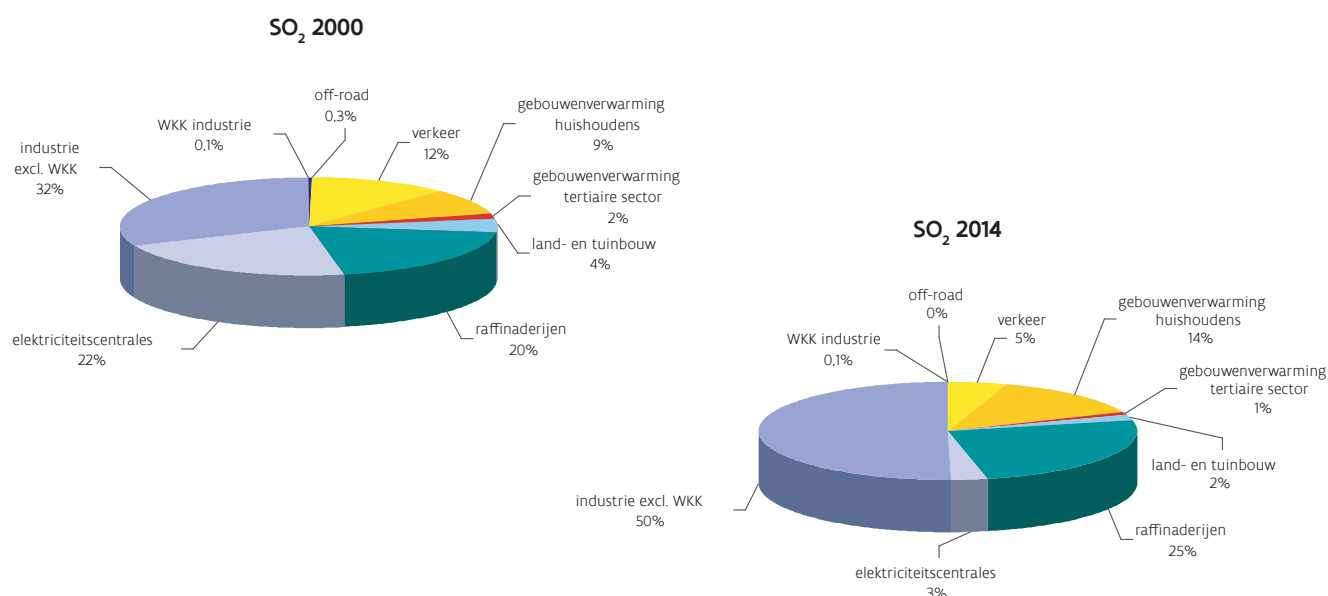
De evolutie van de SO₂-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen gedurende de periode 2000-2014 is voorgesteld in figuur 73; het procentuele aandeel van de verschillende sectoren in 2000 en 2014 is weergegeven in figuur 74.

Figuur 73: Evolutie van de SO₂-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 74: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de SO₂-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



In 2014 is het relatieve aandeel in de SO₂-emissie van de elektriciteitscentrales, het verkeer en in mindere mate de land- en tuinbouw en de gebouwenverwarming in de tertiaire sector gedaald, terwijl dit van de raffinaderijen, de industrie en de gebouwenverwarming door huishoudens gestegen is ten opzichte van 2000.

Het opmaken van een emissie-inventaris laat toe om op een gedetailleerd niveau per contaminant de belangrijkste emissiebronnen - de zogenaamde sleutelcategorieën (key categories) - te identificeren.

Volgens het *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013* is een sleutelcategorie van prioritair belang binnen de nationale inventaris van luchtverontreinigende stoffen, en dit in termen van het absolute emissieniveau, de trend of de onzekerheid in emissies [Goodwin (2013)].

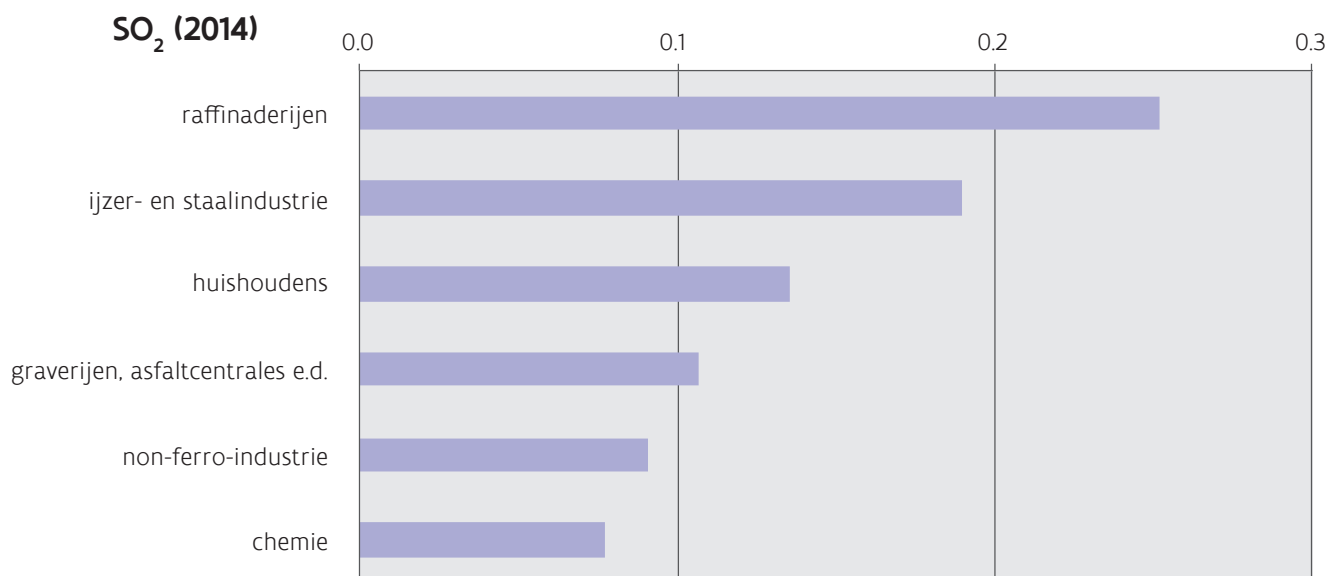
Door de sleutelcategorieën in een emissie-inventaris te onderscheiden, kunnen op een objectieve en systematische manier op verschillende vlakken inspanningen geleverd worden. Zo kan men bij de optimalisatie van de emissie-inventaris de aandacht richten op deze prioritaire bronnen of kunnen gericht beleidsmaatregelen uitgewerkt worden voor bepaalde specifieke categorieën. De bijdrage van elke categorie tot de totale emissie-inventaris wordt als volgt berekend:

$$L_{x,t} = E_{x,t} / E_t$$

met $L_{x,t}$ bijdrage van bron x in jaar t
 $E_{x,t}$ emissiewaarde van bron x in jaar t
 E_t totale emissiewaarde in jaar t

Door de fracties van elke categorie te rangschikken in dalende volgorde en hun respectieve bijdragen te cumuleren, kunnen de categorieën die samen verantwoordelijk zijn voor 80% van de emissies geïdentificeerd worden als sleutelcategorieën. In bijlage 6 worden de berekeningen voor een dergelijke analyse weergegeven. Figuur 75 toont de bijdrage van de sleutelcategorieën in de totale SO₂-emissie voor het jaar 2014.

Figuur 75: Relatieve bijdrage van de verschillende sleutelcategorieën in de totale SO₂-emissie in Vlaanderen (2014)



5.2 Evolutie van de NO_x(NO₂)-emissie in Vlaanderen

De emissies van stikstofoxiden (NO_x uitgedrukt als NO₂) door de verschillende bronnen in Vlaanderen zijn weergegeven in tabel 134 voor de periode 2000-2014.

Uit de data blijkt dat het verkeer - voornamelijk wegverkeer en zeescheepvaart - de belangrijkste bijdrage levert tot de NO_x(NO₂)-emissie (64% in 2014), zie Deel I.3. voor meer informatie. Daarnaast levert ook de industrie (individueel en collectief) een belangrijke bijdrage tot de NO_x(NO₂)-emissie (16% in 2014).

De totale NO_x(NO₂)-emissie is in 2014 met 36% gedaald ten opzichte van 2000, voornamelijk door een absolute emissievermindering in de sectoren wegverkeer (toenemend aantal wagens met katalysator en de vervanging van oudere voertuigen door wagens van een meer recente euro-klasse) en elektriciteitscentrales. Deze laatste daling kan onder meer toegeschreven worden aan de overschakeling van steenkool en stookolie naar aardgas voor de elektriciteitsproductie, de toepassing van verbeterde verbrandingstechnologieën en rookgasreiniging. Vooral vanaf 2008 is er een sterke daling van de NO_x(NO₂)-emissies door de elektriciteitscentrales, onder meer door de toepassing van bijkomende technische maatregelen bij een aantal elektriciteitscentrales en de sluiting van een aantal installaties (zie ook Deel I.1.2.).

In vergelijking met de emissies door de off-road sector die in het vorige jaarverslag werden opgenomen, zijn deze sterk gestegen. De off-road emissies door de landbouwsector zijn immers vanaf dit jaar toegevoegd aan de sector off-road en worden in mindering gebracht in de sector land- en tuinbouw (zie ook Deel I.4.10.).

Bij de sector land- en tuinbouw werden NO-emissies afkomstig van mestgebruik (mestopslag en toediening van kunstmest en dierlijke mest, zie ook Deel I.5.4.) opgenomen. Deze emissies vormen ongeveer driekwart van de NO_x(NO₂)-emissie door land- en tuinbouw.

Tabel 134: Evolutie van de NO_x(NO₂)-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

NO _x (NO ₂)	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	9.066	4	9.828	5	9.657	5	9.494	5	8.721	4	8.328	4	8.257	4	7.805	4	7.678	5	7.275	5	7.788	5	6.239	4	6.462	5	7.149	5	5.839	4
gebouwenverwarming huishoudens	9.066		9.828		9.657		9.494		8.721		8.328		8.257		7.805		7.678		7.275		7.788		6.239		6.462		7.149		5.839	
industrie	33.486	15	32.968	16	33.295	16	29.411	15	30.886	15	30.483	16	28.880	15	28.701	15	26.135	16	23.206	15	26.214	17	24.989	17	24.060	17	23.553	16	22.645	16
industrie excl. WKK	32.382		31.543		32.079		28.260		29.722		29.399		27.765		27.642		25.100		22.103		25.008		23.783		22.922		22.516		21.764	
WKK industrie	1.104		1.425		1.216		1.151		1.164		1.084		1.115		1.060		1.035		1.103		1.206		1.206		1.138		1.037		881	
energie	36.595	17	32.289	15	26.897	13	30.092	15	30.758	15	29.625	15	26.081	14	22.778	12	15.233	9	14.638	10	13.125	8	9.579	7	9.028	6	8.559	6	7.485	5
elektriciteitscentrales	29.056		24.536		19.507		22.114		22.536		22.515		19.055		16.109		9.894		10.090		8.823		5.842		5.228		4.806		3.679	
raffinaderijen	7.539		7.753		7.389		7.978		8.222		7.110		7.025		6.669		5.339		4.548		4.301		3.736		3.800		3.753		3.806	
verkeer	115.810	53	115.409	54	112.125	55	109.366	55	108.741	55	108.256	55	108.422	57	108.109	58	100.134	60	90.707	59	92.558	59	88.885	61	85.174	61	89.973	62	89.690	64
off-road	9.484	4	8.972	4	8.696	4	8.330	4	7.969	4	7.620	4	7.245	4	7.598	4	7.075	4	6.409	4	5.874	4	5.376	4	4.891	3	4.437	3	4.084	3
land- en tuinbouw	10.766	5	10.033	5	10.004	5	9.660	5	9.497	5	9.194	5	9.194	5	8.982	5	8.275	5	8.982	6	9.321	6	8.522	6	8.591	6	8.541	6	8.149	6
handel en diensten	2.558	1	2.737	1	2.786	1	2.804	1	2.750	1	2.499	1	2.237	1	2.022	1	2.203	1	2.238	1	2.342	1	1.912	1	2.127	2	2.313	2	1.880	1
gebouwenverwarming tertiaire sector	2.558		2.737		2.786		2.804		2.750		2.499		2.237		2.022		2.203		2.238		2.342		1.912		2.127		2.313		1.880	
totaal	217.766	100	212.236	97	203.459	93	199.158	91	199.321	92	196.006	90	190.317	87	185.995	85	166.732	77	153.455	70	157.223	72	145.503	67	140.334	64	144.525	66	139.772	64

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 76: Evolutie van de NO_x(NO₂)-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

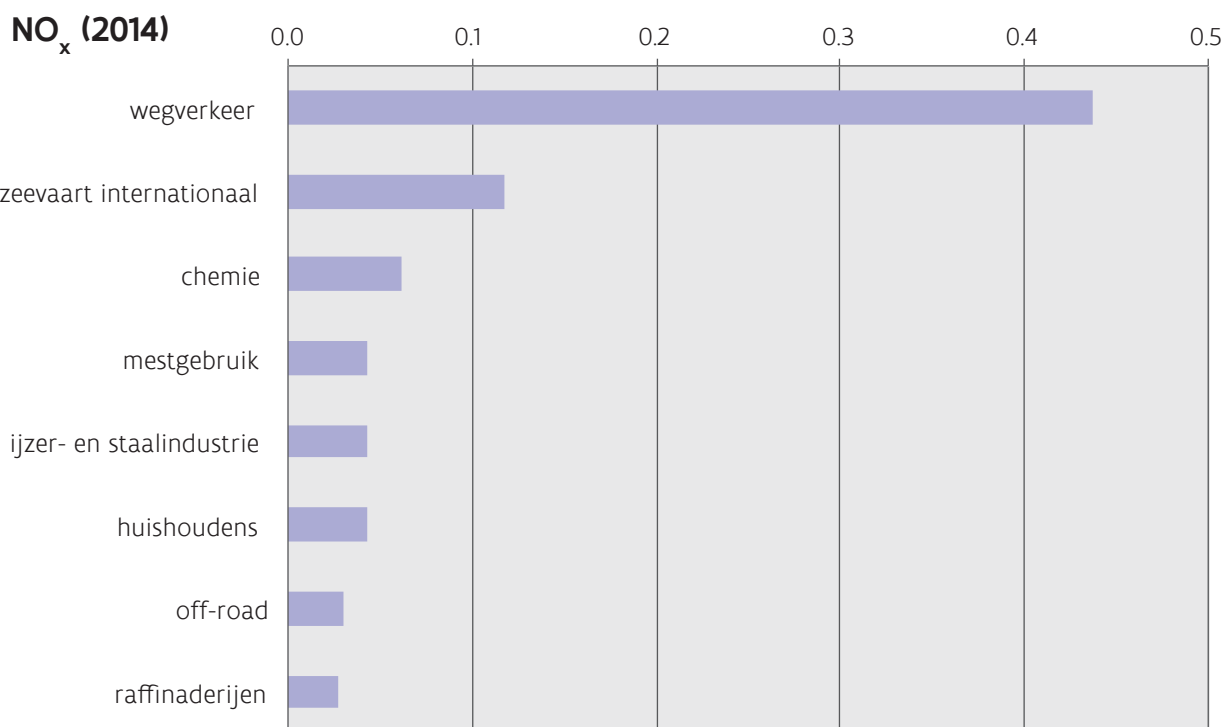


Figuur 77: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de NO_x(NO₂)-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



In 2014 is het relatieve aandeel van de elektriciteitscentrales in de $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ -emissies gedaald ten opzichte van 2000, terwijl de bijdrage door verkeer (meer specifiek de binnenvaart en de zeescheepvaart) is toegenomen. Dit kan deels verklaard worden door de verhoogde trafiek en deels door het inzetten van grotere schepen. Het belang van de land- en tuinbouwsector en de industrie is licht toegenomen ten opzichte van 2000. Figuur 78 toont de bijdrage van de sleutelcategorieën (zie ook Deel II.5.1.) in de totale $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ -emissie voor het jaar 2014.

Figuur 78: Relatieve bijdrage van de verschillende sleutelcategorieën in de totale NO_x-emissie in Vlaanderen (2014)



5.3 Evolutie van de NH₃-emissie in Vlaanderen

Tabel 135 geeft de ammoniakemissie (NH₃) weer door de verschillende bronnen in Vlaanderen voor de periode 2000-2014.

Uit de resultaten blijkt dat de land- en tuinbouw (veeteelt, kunstmest en mestverwerking; zie ook Deel I.5.1.) gedurende de periode 2000-2014 de belangrijkste veroorzaker van NH₃-emissies blijft. Toch is een geleidelijke absolute daling merkbaar over deze periode. Een gedetailleerde bespreking van deze sector is terug te vinden in Deel 1.5. De NH₃-emissie door het verkeer neemt af in de periode 2000-2014 onder meer door de toenemende verdieselijking en een lagere uitstoot bij meer recente euroklassen benzinevoertuigen (zie ook Deel I.3.1.1.).

Overeenkomstig internationale richtlijnen worden in dit rapport ook de NH₃-emissies afkomstig van gebouwenverwarming (door huishoudens en door de tertiaire sector) in rekening gebracht. De gebouwenverwarming door huishoudens (gebruik van hernieuwbare brandstoffen, voornamelijk hout) vormt hierin de voornaamste emissiebron.

////////////////////////////////////

Tabel 135: Evolutie van de NH₃-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

NH ₃	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	2.730	5	2.615	5	2.437	4	2.440	5	2.378	5	2.352	5	2.380	5	2.229	5	2.268	5	2.337	5	2.405	5	2.038	4	2.091	5	2.010	4	1.688	4
gebouwenverwarming huishoudens	507		563		542		645		679		700		729		693		822		859		1.094		792		954		1.054		769	
septische putten	2.223		2.051		1.895		1.795		1.699		1.651		1.650		1.536		1.447		1.478		1.310		1.246		1.137		956		919	
industrie	949	2	838	2	1.056	2	994	2	1.173	2	1.022	2	1.055	2	1.361	3	1.139	3	812	2	932	2	1.177	3	1.059	2	1.024	2	910	2
industrie excl. WKK	940		829		1.043		981		1.159		1.008		1.041		1.349		1.125		799		916		1.161		1.043		1.012		894	
WKK industrie	9		9		13		14		14		14		14		13		13		13		16		16		16		12		15	
verkeer	1.268	2	1.189	2	1.125	2	1.068	2	981	2	952	2	850	2	767	2	679	1	629	1	566	1	522	1	491	1	485	1	485	1
off-road	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
land- en tuinbouw	52.711	91	50.694	92	50.038	92	47.703	91	42.398	90	41.293	91	41.244	91	41.477	90	41.246	91	41.941	92	42.260	92	41.791	92	41.420	92	41.527	92	41.822	93
handel en diensten	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	1	0	2	0	3	0	2	0	2	0	1	0	19	0	19	0	6	0
gebouwenverwarming tertiaire sector	2		2		2		2		2		2		1		2		3		2		2		1		19		19		6	
totaal	57.662	100	55.340	96	54.660	95	52.209	91	46.934	81	45.622	79	45.532	79	45.838	79	45.337	79	45.723	79	46.167	80	45.531	79	45.082	78	45.067	78	44.912	78

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Voor de volledigheid en naar analogie van de andere verzurende polluenten zijn de emissies door de WKK's in joint venture ook opgenomen. Deze emissies, evenals de emissies door de sector off-road maken een zeer kleine fractie uit van de totale NH_3 -emissie.

De emissies door septische putten vertonen een duidelijke daling tussen 2000 en 2014 die men kan verklaren door het feit dat steeds meer inwoners aangesloten zijn op de riolering.

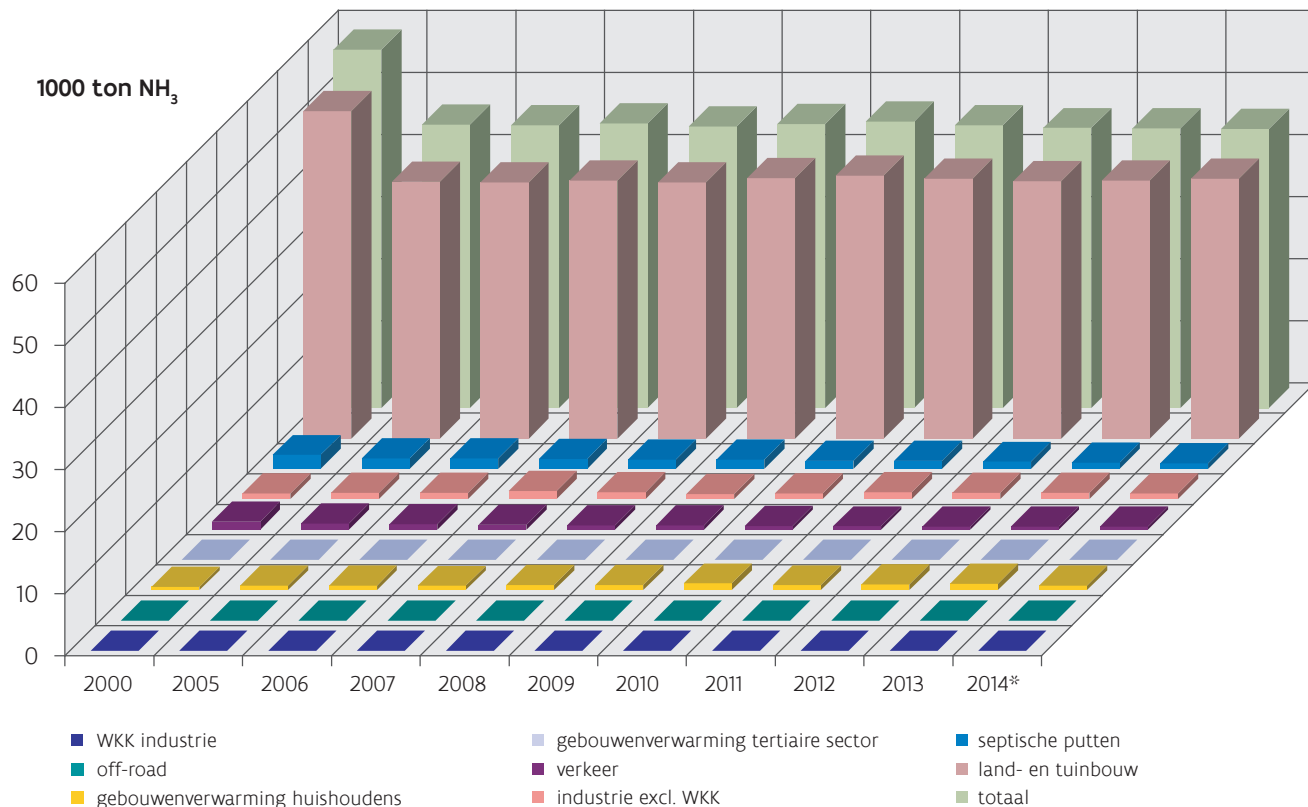
In vergelijking met 2000 is de totale NH_3 -emissie in Vlaanderen in 2014 afgenomen met 22%, voornamelijk door de absolute emissiedaling in de veeteelt (afbouw van de veestapel, verhoogde voederefficiëntie van de verschillende diersoorten, emissiearme stallen en emissiearme aanwending van dierlijke mest, d.i. mest-injectie en onmiddellijk onderwerken).

Figuur 79 toont de evolutie van de NH_3 -emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen gedurende de periode 2000-2014. Figuur 80 geeft het aandeel weer van de verschillende sectoren in 2000 en 2014.

In 2014 daalt het relatieve aandeel van het verkeer en de septische putten in de totale NH_3 -emissie lichtjes, terwijl de bijdrage door de land- en tuinbouw en de gebouwenverwarming door huishoudens toeneemt ten opzichte van 2000.

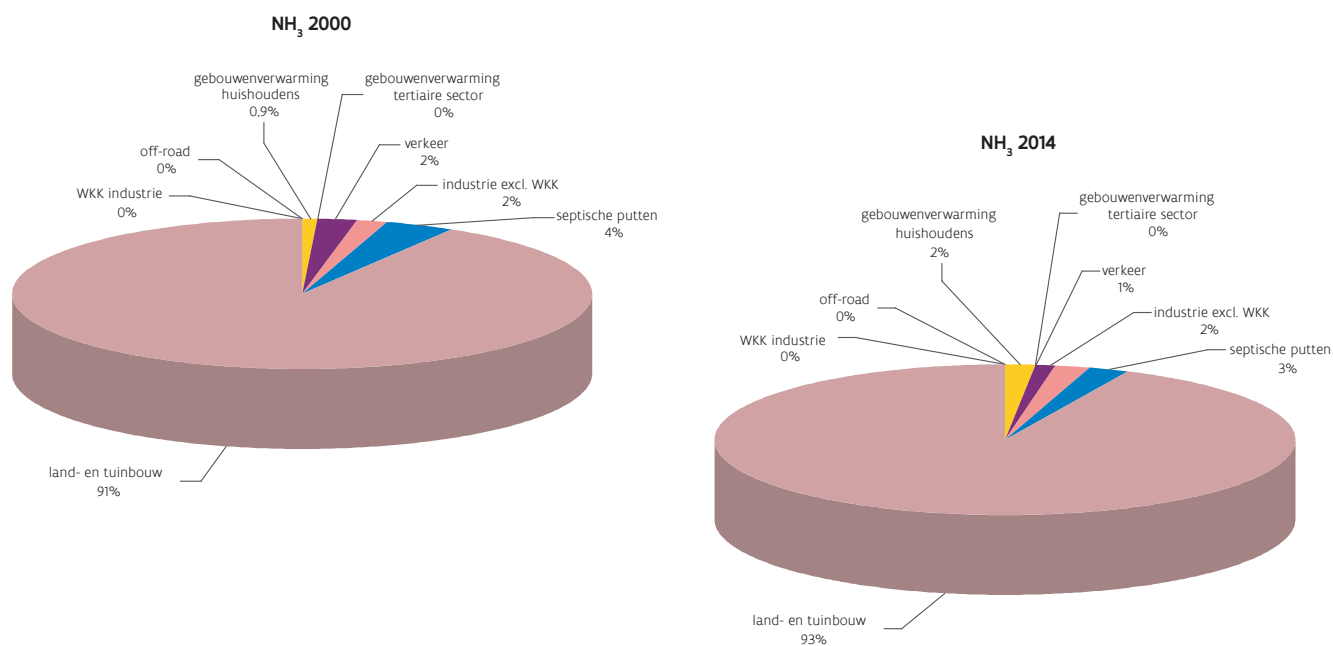
Figuur 81 toont de bijdrage van de sleutelcategorieën (zie ook Deel II.5.1.) in de totale NH_3 -emissie voor het jaar 2014.

Figuur 79: Evolutie van de NH_3 -emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

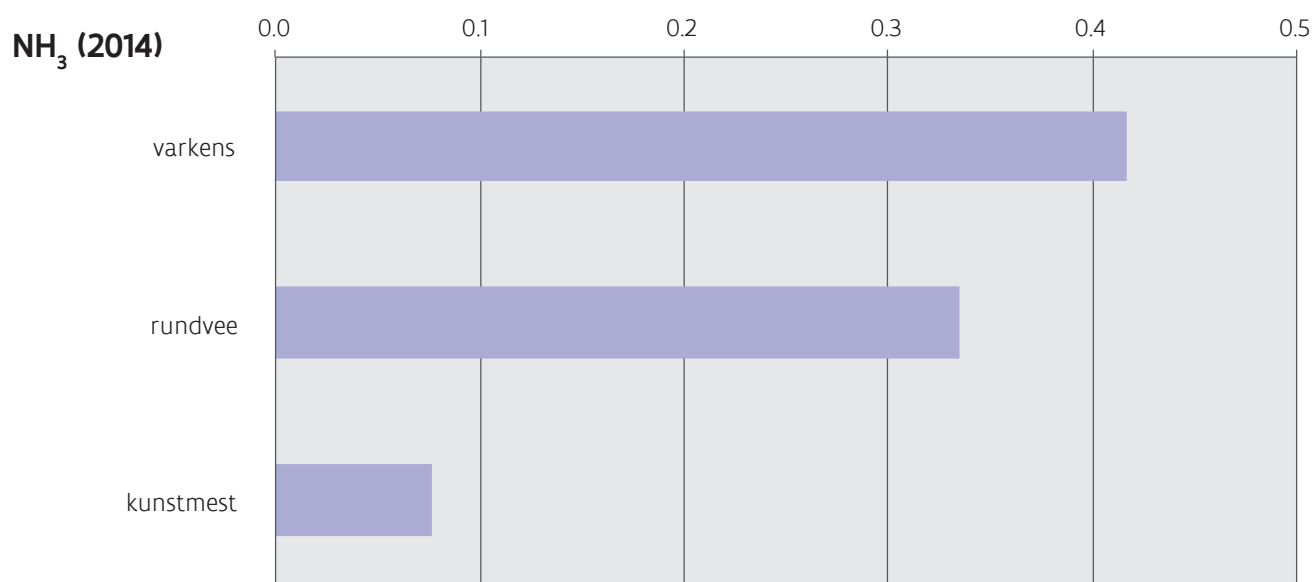


*: voorlopige resultaten

Figuur 80: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de NH₃-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



Figuur 81: Relatieve bijdrage van de verschillende sleutelcategorieën in de totale NH₃-emissie in Vlaanderen (2014)



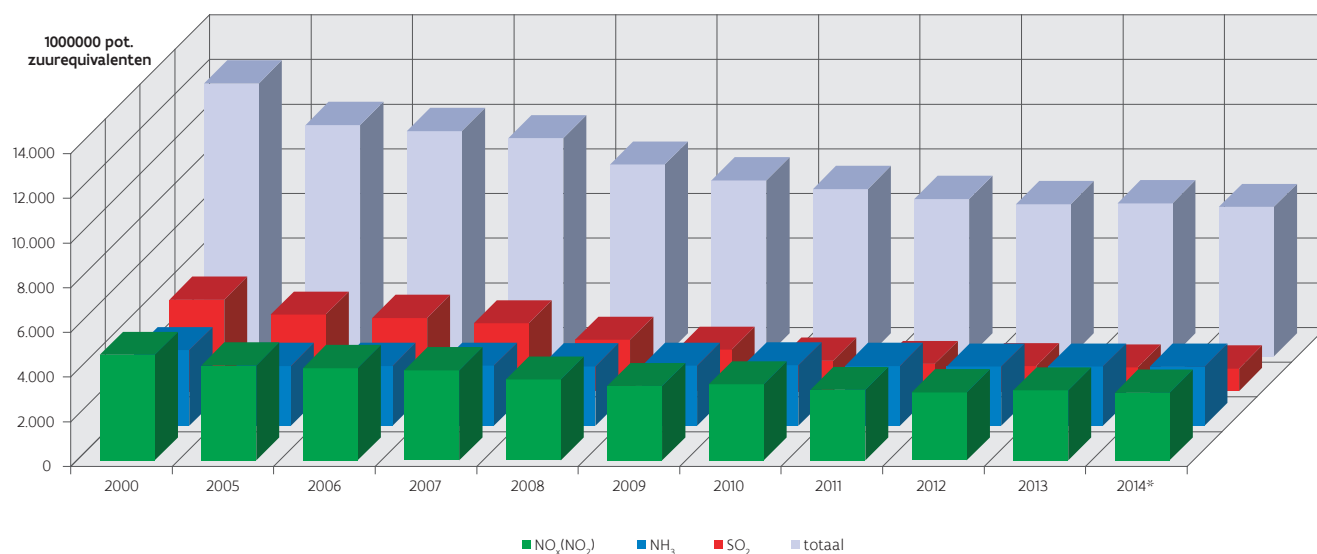
Tabel 136: Evolutie van het aandeel van SO₂, NO_x(NO₂) en NH₃ in de totale potentieel verzurende emissie (10⁶ pot. zuurequivalenten/jaar) in Vlaanderen

potentieel verzurende emissie	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%	10 ⁶ pot. zuurequi-valenten	%
SO ₂	4.095	34	3.936	33	3.738	33	3.560	32	3.746	35	3.420	33	3.280	32	3.037	31	2.301	27	1.857	24	1.364	18	1.214	17	1.113	16	1.064	16	1.013	15
NO _x (NO ₂)	4.734	39	4.614	39	4.423	39	4.330	39	4.333	40	4.261	41	4.137	41	4.043	41	3.625	42	3.336	42	3.418	46	3.163	45	3.051	45	3.142	46	3.039	45
NH ₃	3.392	28	3.255	28	3.215	28	3.071	28	2.761	25	2.684	26	2.678	27	2.696	28	2.667	31	2.690	34	2.716	36	2.678	38	2.652	39	2.651	39	2.642	39
totaal	12.221	100	11.805	97	11.376	93	10.961	90	10.840	89	10.364	85	10.095	83	9.777	80	8.593	70	7.883	65	7.498	61	7.055	58	6.815	56	6.857	56	6.694	55

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

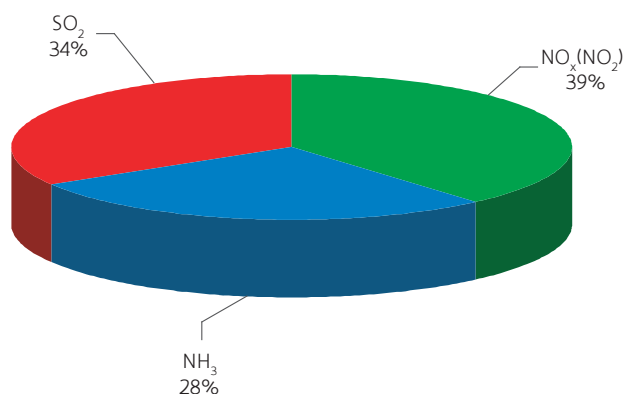
Figuur 82: Evolutie van het aandeel van NO_x(NO₂), NH₃ en SO₂ in de totale potentieel verzurende emissie (10⁶ pot. zuurequivalenten/jaar) in Vlaanderen



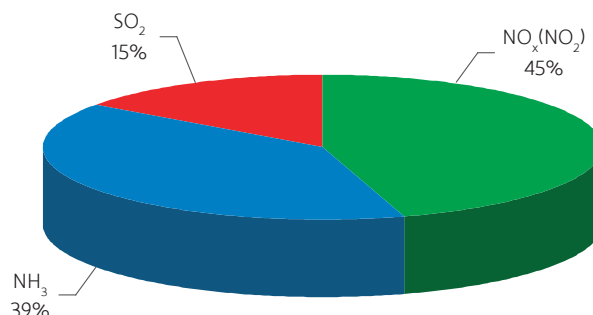
*: voorlopige resultaten

Figuur 83: Aandeel (%) van NO_x(NO₂), NH₃ en SO₂ in de totale potentieel verzurende emissie in Vlaanderen (2000, 2014)

potentieel verzurende emissie 2000



potentieel verzurende emissie 2014



Aan welke sectoren de verzuring specifiek te wijten is blijkt uit het procentueel aandeel van de verschillende sectoren in de totale hoeveelheid zuurequivalenten in Vlaanderen (tabel 137 en figuren 84 en 85). De sectoren land- en tuinbouw, verkeer en industrie zijn in 2014 samen verantwoordelijk voor 86% van de potentieel verzurende emissies.

In 2014 neemt het relatieve aandeel van de elektriciteitscentrales, de raffinaderijen en de industrie in de potentieel verzurende emissie ten opzichte van 2000 af, terwijl de relatieve bijdrage van de land- en tuinbouw en het verkeer toeneemt.

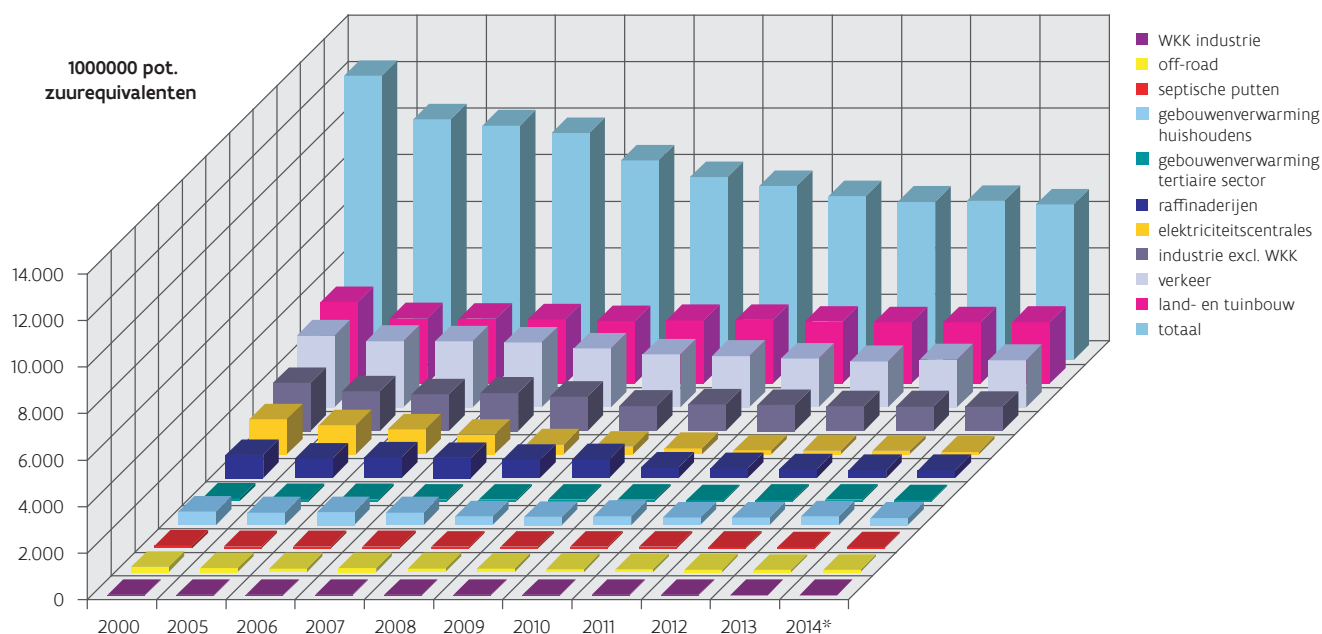
Tabel 137: Evolutie van de totale potentieel verzurende emissie (10⁶ pot. zuurequivalenten/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

potentieel verzurende emissie	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%	10 ⁶ pot. zuurequivalenten	%
huishoudens	708	6	742	6	742	7	703	6	655	6	638	6	651	6	632	6	464	5	437	6	462	6	389	6	395	6	429	6	363	5
gebouwenverwarming huishoudens	578		621		631		597		555		541		554		542		379		350		385		315		328		372		309	
septische putten	131		121		111		106		100		97		97		90		85		87		77		73		67		56		54	
industrie	2.077	17	2.003	17	1.961	17	1.692	15	1.834	17	1.728	17	1.601	16	1.655	17	1.489	17	1.100	14	1.162	15	1.145	16	1.087	16	1.068	16	1.055	16
industrie excl. WKK	2.050		1.971		1.933		1.666		1.808		1.703		1.576		1.631		1.466		1.075		1.135		1.117		1.061		1.045		1.034	
WKK industrie	28		32		28		26		26		25		25		24		24		25		27		28		27		23		21	
energie	2.497	20	2.254	19	2.011	18	2.154	20	2.318	21	2.072	20	1.956	19	1.701	17	1.194	14	1.124	14	718	10	588	8	536	8	484	7	450	7
elektriciteitscentrales	1.513		1.343		1.130		1.203		1.336		1.247		1.068		843		421		326		270		181		169		155		113	
raffinaderijen	984		912		880		951		981		825		887		858		773		797		448		407		367		329		337	
verkeer	3.077	25	3.085	26	2.976	26	2.888	26	2.850	26	2.848	27	2.836	28	2.781	28	2.522	29	2.273	29	2.206	29	2.088	30	1.979	29	2.060	30	2.029	30
off-road	220	2	208	2	202	2	194	2	186	2	166	2	158	2	166	2	155	2	140	2	129	2	117	2	107	2	97	1	89	1
land- en tuinbouw	3.515	29	3.381	29	3.341	29	3.196	29	2.880	27	2.808	27	2.805	28	2.767	28	2.695	31	2.730	35	2.743	37	2.669	38	2.646	39	2.650	39	2.654	40
handel en diensten	126	1	132	1	143	1	134	1	116	1	103	1	88	0,9	75	0,8	74	0,9	81	1	79	1	59	0,8	66	1	70	1	54	0,8
gebouwenverwarming tertiaire sector	126		132		143		134		116		103		88		75		74		81		79		59		66		70		54	
totaal	12.221	100	11.805	97	11.376	93	10.961	90	10.840	89	10.364	85	10.095	83	9.777	80	8.593	70	7.883	65	7.498	61	7.055	58	6.815	56	6.857	56	6.694	55

*: voorlopige resultaten

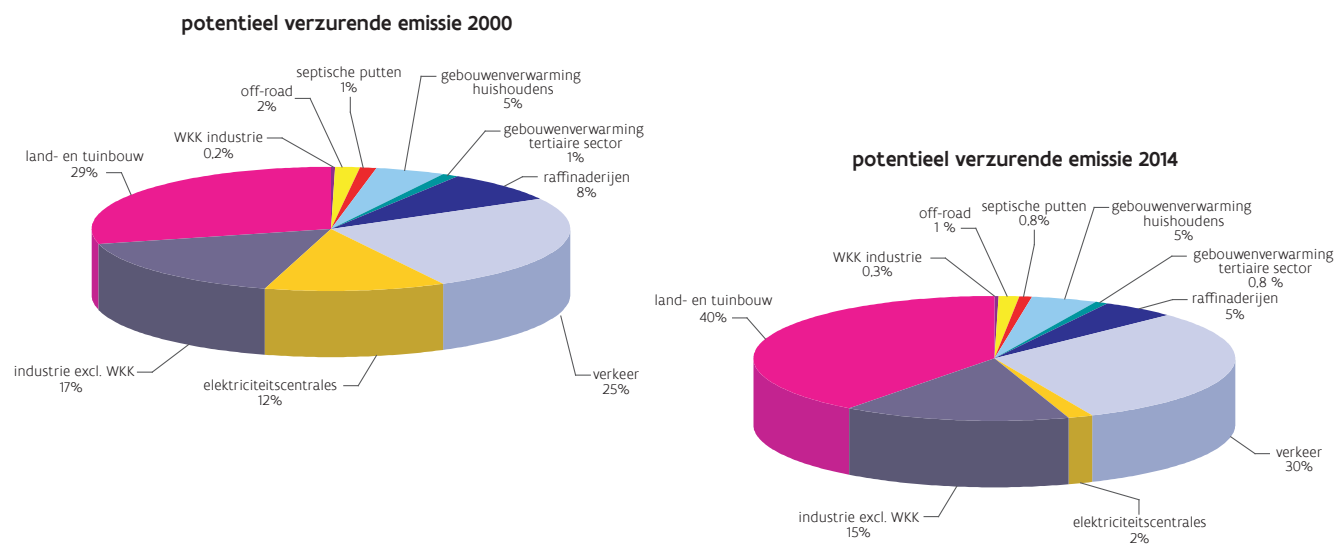
stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 84: Evolutie van de totale potentieel verzurende emissie (10⁶ pot. zuurequivalenten/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 85: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale potentieel verzurende emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



DEEL II - HOOFDSTUK 6

VERONTREINIGING DOOR FOTOCHEMISCHE STOFFEN

Fotochemische luchtverontreiniging is de verontreiniging van de omgevingslucht met chemische stoffen als ozon (O_3), peroxyacetylnitraat, stikstofoxide, waterstofperoxide en andere stoffen die een oxiderende werking hebben. Deze stoffen ontstaan voornamelijk in aanwezigheid van stikstofoxiden (zie Deel II.5.2.) en niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) onder invloed van zonlicht op warme dagen. CO en methaan hebben eveneens - zij het in mindere mate - een invloed op de ozonvorming. O_3 (troposferisch) geldt als representatieve stof voor de fotochemische verontreiniging.

6.1 Evolutie van de NMVOS-emissie in Vlaanderen

Tabel 138 geeft de emissiecijfers weer van de niet-methaan vluchtige organische stoffen voor 2000 tot 2014.

De oorzaken van NMVOS-emissies zijn divers. De sector huishoudens omvat de emissies door de verwarming van gebouwen en door het gebruik van huishoudelijke producten zoals verven, detergents en cosmetica. De industriële activiteiten die aanleiding geven tot NMVOS-emissies zijn onder andere de chemische nijverheid, de grafische industrie en de coatingprocessen. Bij deze laatste hoort bijvoorbeeld de activiteit van het lakken van auto's tijdens de productie en herstelling. De emissies afkomstig van elektriciteitscentrales, gasdistributie en petroleumraffinaderijen worden gebundeld in de sector energie. Ook het verkeer, off-road-activiteiten en land- en tuinbouw geven aanleiding tot emissies van NMVOS. De emissies die vrijkomen bij afvalverwerking, droogkuis en gebouwenverwarming van de tertiaire sector worden gegroepeerd onder de sector handel en diensten. Naast deze emissies van antropogene oorsprong zijn er ook emissies van biogene oorsprong. Bossen en graslanden geven namelijk eveneens aanleiding tot NMVOS-emissies.

Een gedeelte van de emissies is via het Integraal Milieujaarverslag (IMJV) opgenomen in de emissie-inventaris industrie (Deel I.1.). Reeds in 2002 werd de NMVOS-inventaris verfijnd en uitgebreid [Van Hyfte A. et al. (2000); D'Haene V. et al. (2002)]. De voorbije jaren werd deze methodologie steeds kritisch bekeken en waar nodig bijgeschaafd. Wijzigingen worden mogelijk gemaakt door nieuwe inzichten en meer betrouwbare informatie. Dankzij de productiegegevens van de Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie kunnen de emissies door de productie van lijmen ingeschat worden.

De verbrandingsemissies worden bepaald aan de hand van de resultaten van de Energiebalans Vlaanderen (VITO) [Aernouts K. et al. (2015)] samen met emissiefactoren uit de literatuur (VITO) [Lodewijks P. et al. (2005)]. De industriële procesemissies van de NMVOS-inventaris worden - indien beschikbaar - verkregen uit de Integratie Milieujaarverslagen. Indien deze niet beschikbaar zijn of een te klein aandeel in de totale sectoremissies omvatten, worden de emissies geschat op basis van activiteitsparameters in combinatie met emissiefactoren en rekening houdend met de toepassing van emissiereducerende technieken. Het nodige cijfermateriaal wordt verkregen door contacten met federaties, instanties en bedrijven. Deze methodologie wordt ook gehanteerd voor de niet-industriële sectoren van de NMVOS-inventaris.

De emissies door het verkeer omvatten alle emissies van deze sector, d.i. inclusief cruises en overvluchten (vanaf 2000) en internationaal verkeer.

De emissies door de land- en tuinbouw omvatten de emissies door het brandstofverbruik, de mestopslag en de productie van gewassen (Deel I.5.).

Een dalende emissietrend kan in het algemeen toegeschreven worden aan bijkomende inspanningen door de industrie, zoals verandering van techniek en/of grondstof of door de installatie van naverbranders of andere nageschakelde technieken. In bepaalde sectoren speelt ook een afname van de activiteiten een rol. Hieronder worden een aantal sectoren in detail besproken:

- De emissies door de keramische sector kennen een stabiel verloop van 2000 tot en met 2003. In 2004 zijn de emissies meer dan gehalveerd ten opzichte van het jaar 2003. Deze plotse daling wordt veroorzaakt door een strengere Vlareme-reglementering (van kracht op 1 januari 2004) voor inrichtingen voor de fabricage van keramische producten.
- Op 10 juli 2001 werd de Europese richtlijn 99/13/EG, beter gekend als de ‘solventrichtlijn’ officieel in Vlaamse wetgeving omgezet: een nieuwe rubriek 59 en een nieuw hoofdstuk 5.59 werden aan respectievelijk titel I en titel II van het Vlareme toegevoegd. Dit heeft belangrijke implicaties voor activiteiten die gebruik maken van organische oplosmiddelen. Een duidelijke daling in emissies vanaf 2002 is hierdoor zichtbaar bij bijvoorbeeld de droogkuissector, de coatingsector en de grafische sector. Ook de laatste jaren blijft deze emissiedaling zich doorzetten in deze sectoren, onder meer door de overschakeling van solventgedragen naar watergedragen producten. Ook het toepassen van emissiereducerende maatregelen, zoals naverbranders, heeft een dalend effect op de emissie van NMVOS.

- De emissies veroorzaakt door het extraheren van plantaardige olie kenden in het verleden een spectaculaire daling door het beperken van de hexaanemissies. De voornaamste redenen hiertoe zijn procesoptimalisatie, beperken van productiestilstanden, voorkomen van diffuse lekkages en verminderde capaciteit ten gevolge van economische omstandigheden.
- Een emissiedaling bij de petroleumraffinaderijen wordt onder meer veroorzaakt door de invoering van emissiereducerende maatregelen, zoals het in dienst nemen van opslagtanks met vlottende daken of het installeren van dubbele tankdichtingen.
- In de sector van de afvalverwerking wordt een duidelijke daling waargenomen van de uitstoot bij stortplaatsen. Dit is het gevolg van het afvalbeleid waarbij steeds meer afval gescheiden wordt opgehaald. Dit maakt een specifieke verwerking voor elk soort afval mogelijk zoals bijvoorbeeld compostering voor groente-, fruit- en tuinafval. Volgens het principe van de ladder van Lansink wordt afval enkel gestort wanneer geen ander verwerkingsproces mogelijk is.
- Vlaanderen heeft geen cokesfabrieken meer sinds de stopzetting in 1997 van de activiteiten bij Carcoke in Zeebrugge.

Een stijging van de NMVOS-emissies binnen een bepaalde sector valt dan weer te verklaren door een toenemende productiecapaciteit of een toename van het aantal bedrijven binnen deze sector. De NMVOS-emissie, veroorzaakt door het gebruik van overige huishoudelijke producten, kent een stijging sinds 2000. Deze wordt veroorzaakt door een stijgend aantal inwoners, maar eveneens door een toename in gebruik van producten op solventbasis, zoals bijvoorbeeld detergenten en cosmeticaproducten.

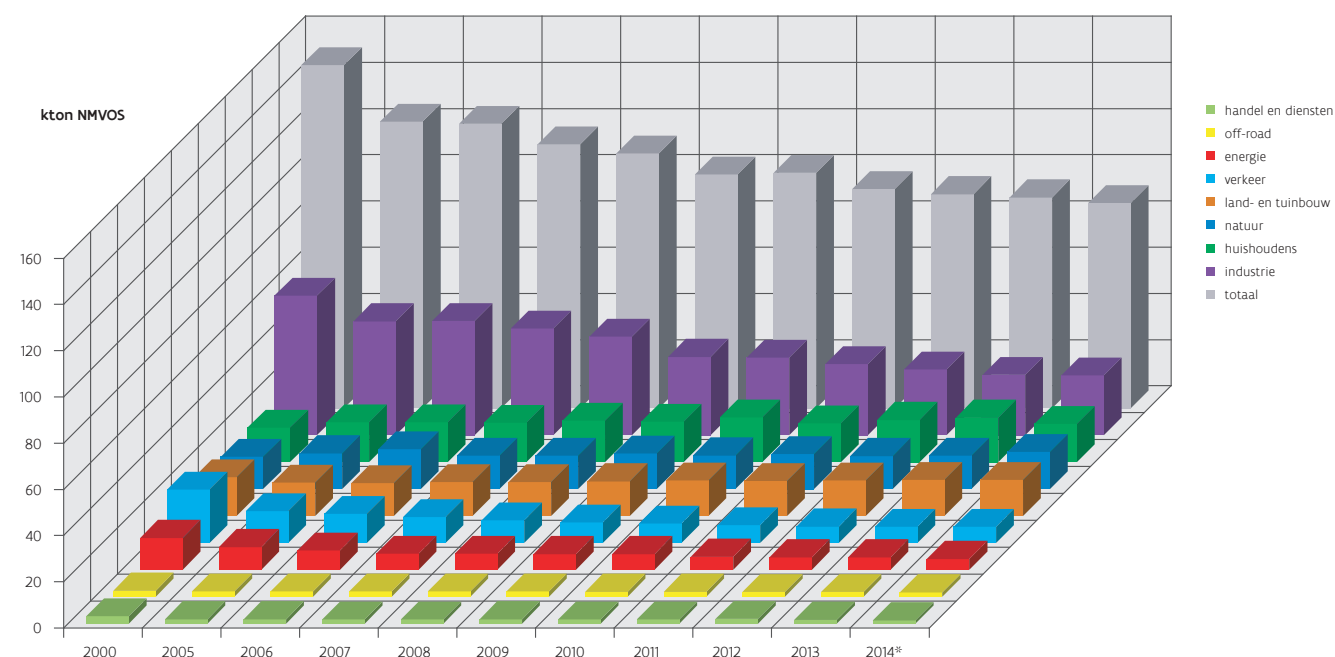
Tabel 138: Evolutie van de NMVOS-emissies (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen																														
NMVOS	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	14.950	10	15.690	11	15.516	11	16.034	12	15.976	13	17.180	14	17.280	14	16.952	15	17.852	16	17.360	17	19.301	19	16.677	18	18.247	20	19.203	21	16.562	19
gebouwenverwarming huishoudens	5.339		5.863		5.827		6.498		6.624		6.921		7.339		7.167		7.850		7.990		10.161		7.479		8.928		9.895		7.304	
huishoudelijk gebruik van producten	9.611		9.827		9.690		9.536		9.352		10.259		9.941		9.785		10.002		9.370		9.140		9.198		9.320		9.308		9.258	
huishoudelijk verfgebruik	2.313		2.514		2.351		2.170		1.961		2.467		2.007		1.699		1.843		1.149		863		848		911		858		770	
overige huishoudelijke producten	7.298		7.313		7.338		7.366		7.391		7.792		7.934		8.085		8.158		8.221		8.278		8.350		8.409		8.450		8.488	
industrie	60.402	41	59.925	41	56.796	41	52.784	39	48.508	39	49.237	40	49.336	40	46.155	40	42.700	39	33.855	33	33.554	33	30.718	32	28.331	31	26.132	29	25.825	29
ferro	816		669		677		737		1.139		1.416		1.142		830		1.836		976		1.144		811		1.144		998		1.581	
non-ferro	715		686		662		656		689		636		524		563		382		203		218		270		213		280		233	
chemische nijverheid	14.651		14.097		15.152		13.899		14.556		15.025		15.507		14.667		13.862		12.575		12.414		11.414		11.216		10.345		9.998	
productie van geneesmiddelen	622		637		331		606		297		388		356		397		302		266		202		239		256		208		235	
WKK industrie	141		142		131		142		106		55		55		49		50		49		52		55		65		59		53	
metaalverwerkende industrie	33		34		26		25		18		22		19		17		18		15		19		20		22		22		17	
op- en overslag	1.014		992		978		998		474		474		422		486		484		552		662		750		482		584		511	
grafische industrie	8.362		8.620		6.600		5.663		5.259		5.362		5.710		5.339		4.190		2.611		2.120		1.830		1.858		1.552		1.439	
coatingprocessen	17.312		17.150		14.955		14.348		11.931		12.512		12.374		12.578		10.686		6.614		6.759		6.059		4.590		4.012		3.999	
metaal	11.190		11.761		10.071		8.803		7.476		8.098		7.878		8.011		7.204		4.030		3.875		3.727		2.993		2.580		2.533	
autoassemblage	6.453		7.124		6.119		5.249		4.337		4.953		4.093		4.243		3.855		2.428		2.433		2.343		1.859		1.700		1.558	
stalen vaten	947		603		170		126		95		92		85		69		62		38		34		32		6		1		0,729	
andere	3.790		4.034		3.782		3.428		3.044		3.053		3.700		3.698		3.287		1.565		1.408		1.352		1.128		880		975	
hout	1.264		1.341		1.217		1.217		1.217		1.217		1.295		1.295		939		749		609		423		397		278		236	
textiel	1.807		1.100		900		1.676		736		877		849		979		851		551		860		785		275		336		400	
solventcoaten	1.740		1.037		839		1.620		679		825		796		927		806		513		822		749		240		303		367	
tapijtlatexeren	67		63		61		56		56		53		53		52		46		38		38		37		35		33		34	

Tabel 138: Evolutie van de NMVOS-emissies (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (vervolg)																														
NMVOS	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
papier	49		50		36		53		20		42		40		58		47		44		59		26		2		1		3	
kunststof	1.195		1.161		1.063		1.000		980		778		828		971		508		388		570		351		224		174		159	
overspuiten auto's	1.807		1.738		1.669		1.600		1.501		1.500		1.485		1.264		1.136		852		785		746		699		642		667	
lijmen en kleefstoffen	1.898		2.111		2.802		2.869		2.437		1.840		1.812		1.475		1.311		1.449		1.482		1.005		1.047		997		1.034	
hout	895		1.001		1.751		1.641		1.528		1.455		1.495		1.345		1.258		1.384		1.443		972		1.008		951		994	
schoenfabricage	28		27		20		15		14		16		15		12		10		9		8		8		8		9		9	
nonwovens	20		32		12		1		0,979		0,813		1		1		2		1		0,626		1		0,746		0,795		0,850	
kunststof	955		1.051		1.018		1.211		895		368		301		117		42		54		31		24		30		36		31	
vervaardigen verf, inkt en lijm	899		743		757		766		744		646		617		427		378		348		374		574		349		426		359	
verf en inkt	735		593		607		639		557		445		485		315		283		277		268		478		279		348		278	
lijm	164		150		150		127		186		201		132		112		95		70		106		97		70		78		81	
verven bouwsector	3.624		4.007		3.815		3.586		3.303		4.001		3.576		3.188		3.074		2.147		1.950		1.917		1.848		1.741		1.561	
wegmarkeringen	848		848		848		848		848		870		870		870		870		870		870		771		678		589		506	
reinigen en ontvetten	2.730		2.290		2.787		1.720		1.742		1.261		1.273		614		509		755		940		760		694		543		543	
tankreiniging	188		188		194		230		205		259		295		289		359		236		237		312		302		331		317	
houtverduurzaming	329		249		194		204		172		138		138		138		138		138		55		10		10		10		10	
extractie van plantaardige olie	1.496		1.397		1.042		836		550		541		680		620		637		641		745		619		605		566		543	
keramische nijverheid	1.309		1.276		1.301		1.280		516		428		601		439		446		381		431		384		264		163		231	
minerale niet-metaal producten	1.679		1.995		1.652		1.406		1.475		1.317		1.160		947		870		805		760		725		527		676		629	
voeding, dranken en tabak	1.468		1.549		1.671		1.751		1.836		1.869		2.036		2.056		2.132		2.097		1.989		2.055		2.046		1.935		1.890	
bewerken van rubber	195		171		157		119		118		101		92		87		84		53		57		57		34		23		67	
andere industrie	75		73		63		96		94		78		79		79		83		75		76		79		81		73		69	
energie	13.752	9	13.130	9	12.440	9	11.943	9	11.066	9	9.830	8	8.310	7	6.957	6	6.898	6	6.816	7	6.782	7	5.613	6	5.353	6	5.387	6	4.673	5
elektriciteitscentrales	89		76		84		100		103		126		141		156		158		187		191		123		131		142		115	
opslag, transport en distributie van gas	2.527		2.509		2.404		2.279		2.233		2.400		2.437		2.455		2.322		2.401		2.698		2.417		2.240		2.177		2.114	
petroleumraffinaderijen	11.136		10.545		9.952		9.564		8.730		7.304		5.732		4.345		4.418		4.229		3.894		3.073		2.982		3.068		2.445	
cokesfabrieken	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
mijnbouw	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
verkeer	23.053	16	21.183	15	18.538	13	17.368	13	15.672	12	13.739	11	12.587	10	11.109	10	9.733	9	8.768	9	8.314	8	7.646	8	7.056	8	6.841	8	6.846	8
wegverkeer	20.828		19.013		16.459		15.393		13.789		11.941		10.831		9.273		7.940		7.272		6.795		6.155		5.638		5.387		5.417	
vliegtuigverkeer	709		673		620		618		578		578		597		609		598		513		486		502		484		556		556	
spoorverkeer	168		142		112		100		85		61		78		91		86		63		57		56		50		46		46	
scheepvaart	1.348		1.355		1.348		1.257		1.221		1.159		1.081		1.136		1.110		920		975		933		884		851		827	
off-road	2.604	2	2.500	2	2.436	2	2.382	2	2.324	2	2.272	2	2.237	2	2.275	2	2.244	2	2.158	2	2.125	2	2.122	2	2.038	2	1.973	2	1.911	2
land- en tuinbouw	16.721	11	16.218	11	15.834	11	15.201	11	14.892	12	14.374	12	14.090	11	14.580	13	14.681	13	14.986	15	15.362	15	15.122	16	15.310	17	15.622	17	15.596	18
brandstofverbruik in de land- en tuinbouw	351		370		400		434		453		313		279		670		902		984		1.053		911		1.026		1.081		1.014	
mestopslag	15.804		15.278		14.862		14.191		13.869		13.491		13.242		13.352		13.276		13.429		13.731		13.636		13.698		13.962		14.003	
productie van gewassen	566		569		573		575		570		570		570		558		503		572		578		574		586		579		579	
handel en diensten	3.108	2 </																												

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

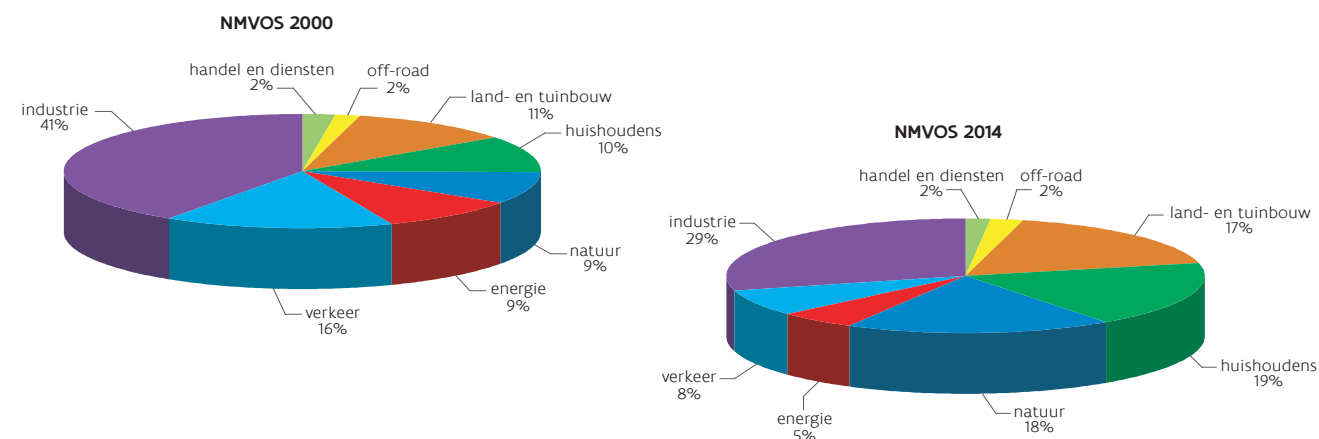
Figuur 86 toont dat de NMVOS-emissies dalen van 148 kton in 2000 tot 89 kton in 2014. De emissies zijn met 40% gedaald gedurende deze periode. De daling van de industriële emissies draagt hier het meeste toe bij. Enkel de emissies van de huishoudens en natuur nemen toe. De toename van de emissies door de huishoudens wordt zowel door de gebouwenverwarming (Deel I.2.) als door het gebruik van producten veroorzaakt. Uit figuur 87 blijkt dat de industriële activiteiten het meest bijdragen tot de emissies van NMVOS (29% in 2014). Het relatieve aandeel van de sectoren industrie, verkeer en energie in de totale uitstoot van NMVOS in Vlaanderen neemt af van 2000 tot 2014, terwijl het relatieve aandeel van de huishoudens, de land- en tuinbouw en natuur toeneemt. Het relatieve aandeel van de sectoren off-road en handel en diensten blijft ongeveer constant.

Figuur 86: Evolutie van de NMVOS-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 87: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de NMVOS-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



6.2 Evolutie van de NO_x(NO₂)-emissie in Vlaanderen

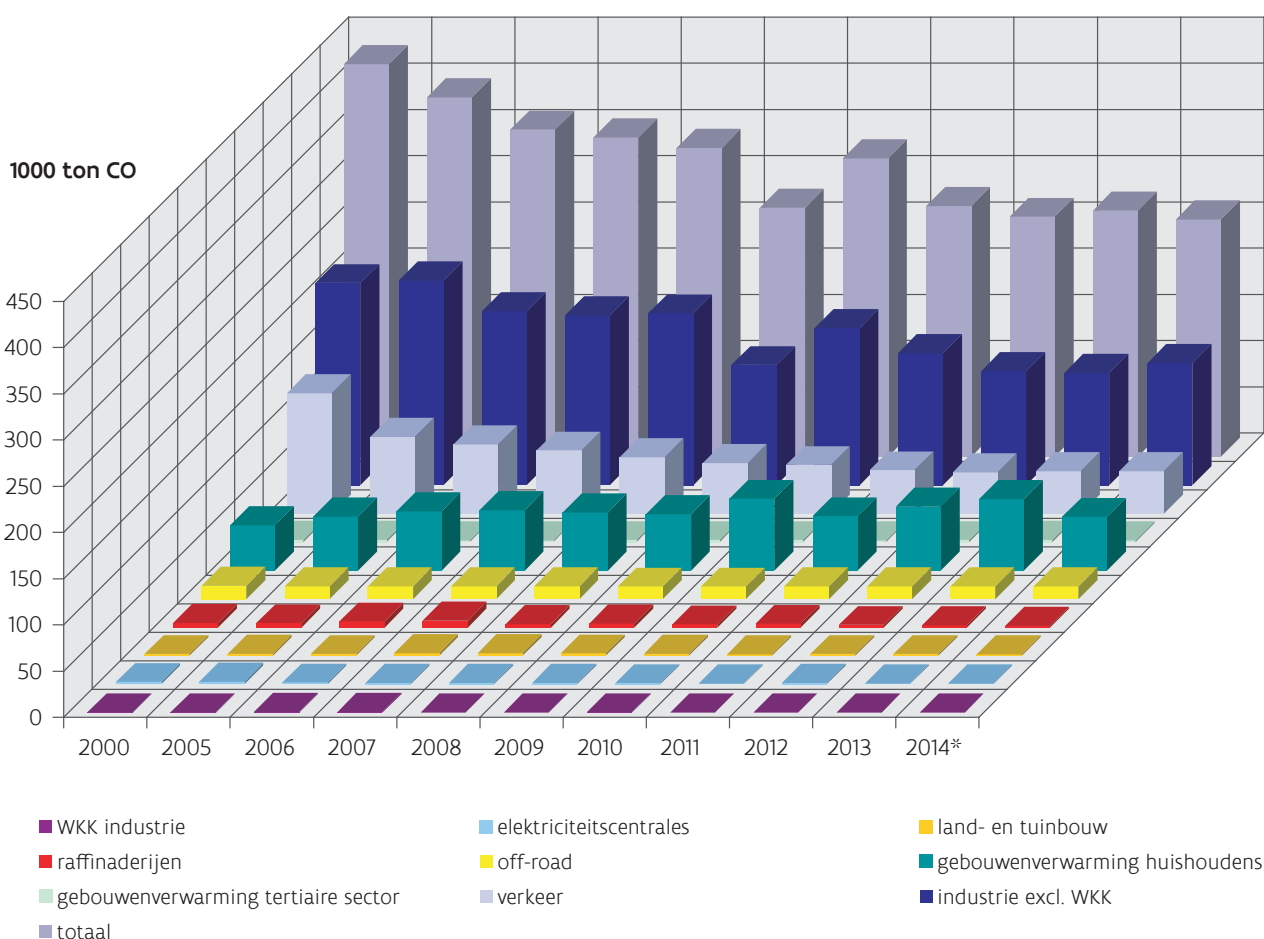
De emissie van NO_x(NO₂) die onder meer als precursor fungeert voor de fotochemische luchtverontreiniging is reeds besproken in Deel II.5.2.

6.3 Evolutie van de CO-emissie in Vlaanderen

Zoals weergegeven in tabel 139 verminderen in de periode 2000-2014 de totale CO-emissies met 40%, voornamelijk door een grote absolute daling van de verkeersemissies (voor het merendeel door de toepassing van diverse technische maatregelen) en de industrie. Toch blijft de industrie over deze tijdperiode verantwoordelijk voor het hoogste relatieve aandeel in de CO-emissies. De gebouwenverwarming door de huishoudens wint steeds meer aan belang en is in 2014 verantwoordelijk voor bijna een kwart van de emissies (voornamelijk door houtverbranding).

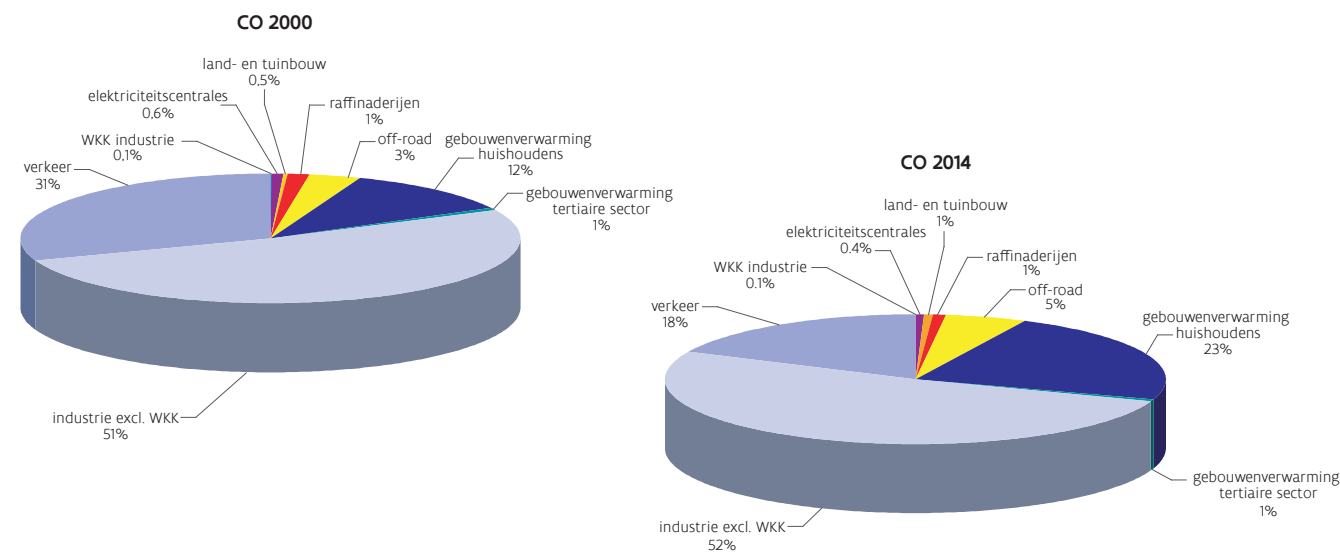
De evolutie van de CO-emissie in Vlaanderen is voorgesteld in figuur 88, het procentuele aandeel van de verschillende sectoren in 2000 en 2014 in figuur 89.

Figuur 88: Evolutie van de CO-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 89: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de CO-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



Het aandeel door verkeer is gedaald in 2014 ten opzichte van 2000. De sectoren off-road en industrie, maar vooral gebouwenverwarming door huishoudens, verhogen hun relatieve belang in de totale emissies.

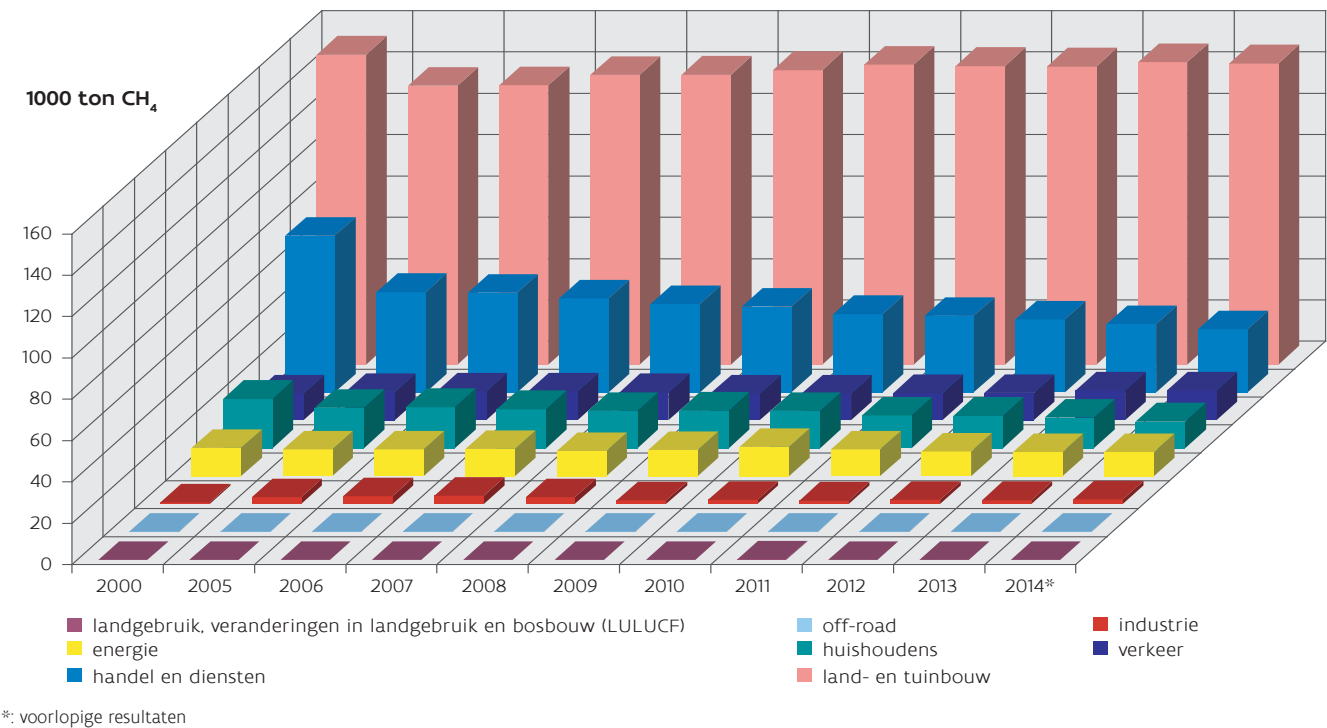
Tabel 139: Evolutie van de CO-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

CO	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	49.040	12	52.910	15	55.145	14	56.089	15	54.447	14	58.385	15	63.978	18	65.201	19	62.781	19	60.741	23	77.568	24	58.773	22	69.198	27	77.209	29	58.010	23
gebouwenverwarming huishoudens	49.040		52.910		55.145		56.089		54.447		58.385		63.978		65.201		62.781		60.741		77.568		58.773		69.198		77.209		58.010	
industrie	219.163	52	164.590	45	196.890	49	193.271	51	227.516	57	222.000	57	189.076	53	184.443	53	186.283	56	130.420	48	170.245	53	143.339	53	123.409	48	121.581	46	132.519	52
industrie excl. WKK	218.587		164.181		196.418		192.894		226.880		221.410		188.099		183.663		185.840		129.961		169.700		142.904		123.089		121.240		132.204	
WKK industrie	576		409		472		377		636		590		977		780		443		458		545		435		319		341		315	
energie	7.471	2	7.169	2	26.292	7	9.508	3	6.218	2	7.461	2	8.339	2	9.008	3	5.397	2	5.535	2	4.510	1	5.082	2	4.483	2	3.408	1	2.814	1
elektriciteitscentrales	2.473		1.999		1.644		1.929		2.661		3.053		1.922		1.462		1.613		1.468		1.295		1.191		1.735		1.174		924	
raffinaderijen	4.998		5.169		24.649		7.579		3.557		4.408		6.416		7.546		3.783		4.068		3.215		3.891		2.748		2.234		1.890	
verkeer	130.115	31	118.582	33	106.237	26	98.740	26	90.655	23	82.965	21	74.640	21	68.107	20	60.846	18	54.522	20	52.401	16	46.773	17	44.747	17	45.981	17	46.033	18
off-road	14.232	3	14.026	4	13.882	3	13.783	4	13.678	3	13.605	3	13.583	4	13.734	4	13.752	4	13.443	5	13.427	4	13.508	5	13.509	5	13.595	5	13.730	5
land- en tuinbouw	2.049	0,5	2.063	0,6	2.066	0,5	2.073	0,6	2.118	0,5	2.102	0,5	2.073	0,6	2.842	0,8	2.959	0,9	2.543	0,9	2.403	0,7	1.679	0,6	1.962	0,8	2.029	0,8	1.762	0,7
handel en diensten	2.377	0,6	2.468	0,7	2.420	0,6	2.439	0,6	2.345	0,6	2.305	0,6	1.983	0,6	1.925	0,6	2.003	0,6	2.132	0,8	2.222	0,7	1.797	0,7	2.219	0,9	2.398	0,9	1.735	0,7
gebouwenverwarming tertiaire sector	2.377		2.468		2.420		2.439		2.345		2.305		1.983		1.925		2.003		2.132		2.222		1.797		2.219		2.398		1.735	
totaal	424.447	100	361.808	85	402.933	95	375.903	89	396.977	94	388.823	92	353.672	83	345.259	81	334.020	79	269.336	63	322.776	76	270.952	64	259.526	61	266.200	63	256.603	60

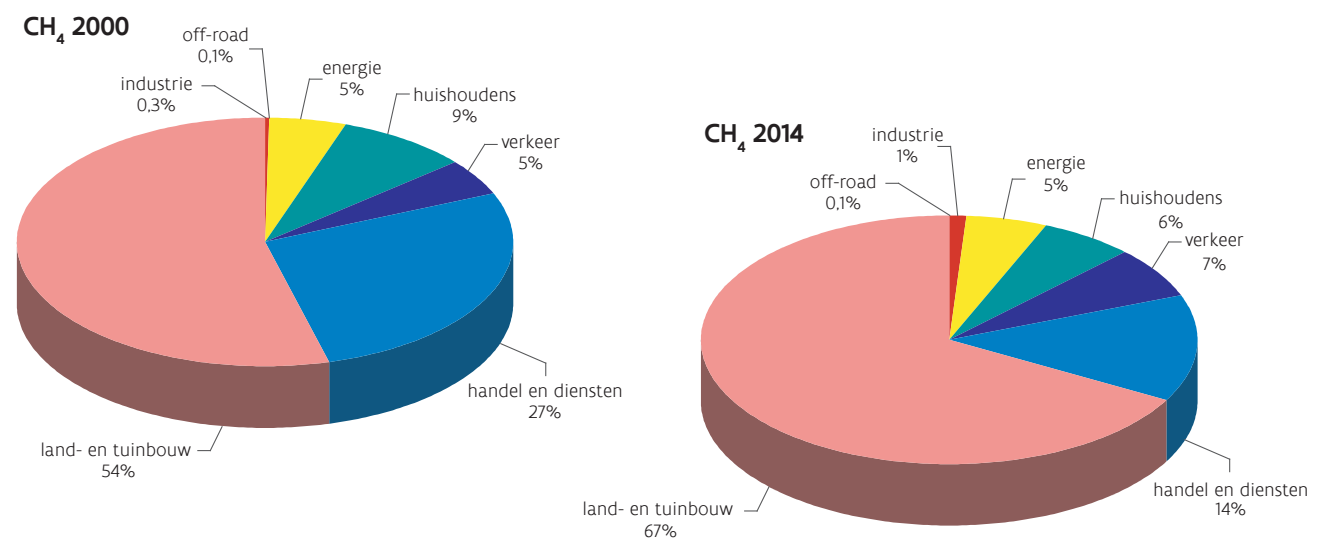
*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

gestort en anderzijds doordat de stortplaatsen verplicht zijn om het geproduceerde stortgas op te vangen, af te fakkelen en/of energetisch te valoriseren. Andere belangrijke dalingen van de emissies vinden plaats bij de septische putten (emissie -59% in 2014 t.o.v. 2000) onder meer dankzij de verdere uitbreiding van aansluitingen op RWZI's en in de landbouwsector (veeteelt) door een dalend dierenaantal (-6% in 2014 t.o.v. 2000). Ook de emissies van opslag, transport en distributie van aardgas dalen in de periode 2000-2014 (met 15%) door minder lekverliezen.

Figuur 90: Evolutie van de CH₄-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



Figuur 91: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de CH₄-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



Tabel 140: Evolutie van de CH ₄ -emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen																														
CH ₄	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	23.872	9	22.726	8	21.482	8	20.710	8	19.723	8	19.530	8	19.895	9	18.907	8	18.047	8	18.183	8	17.970	8	15.871	7	15.690	7	14.779	7	12.935	6
afvalwater (septische putten)	19.476		17.970		16.600		15.724		14.886		14.467		14.457		13.452		12.673		12.947		11.479		10.913		9.956		8.373		8.048	
gebouwenverwarming huishoudens	4.395		4.755		4.882		4.985		4.837		5.063		5.438		5.454		5.374		5.236		6.491		4.958		5.734		6.406		4.887	
industrie	817	0,3	888	0,3	958	0,4	1.148	0,5	1.637	0,7	3.286	1	3.743	2	4.062	2	3.330	1	1.834	0,8	2.042	0,9	1.673	0,7	1.940	0,9	1.880	0,8	2.252	1
industriële processen	204	0,1	273	0,1	354	0,1	406	0,2	939	0,4	2.527	1	2.977	1	3.303	1	2.569	1	1.026	0,4	940	0,4	565	0,3	909	0,4	816	0,4	1.193	0,5
ijzer- en staalindustrie	0		24		0		0		416		1.964		2.699		2.750		2.291		842		605		479		704		633		843	
chemie	204		249		354		406		523		563		278		554		279		184		335		85		205		183		350	
verbrandingsprocessen	614	0,2	614	0,2	604	0,2	743	0,3	698	0,3	760	0,3	765	0,3	758	0,3	761	0,3	808	0,4	1.103	0,5	1.108	0,5	1.031	0,5	1.065	0,5	1.058	0,5
brandstofgebruik in industrie (excl. WKK)	448		450		424		540		558		583		597		598		600		585		719		718		602		624		627	
WKK industrie	166		450		180		203		140		177		168		160		160		223		383		391		428		440		431	
energie	13.612	5	13.518	5	12.975	5	12.335	5	12.078	5	12.875	6	12.825	5	13.136	6	12.224	5	12.711	6	14.191	6	12.848	6	11.899	5	11.571	5	11.709	5
opslag, transport en distributie van brandstoffen	12.745		12.686		12.142		11.506		11.264		12.122		12.262		12.416		11.740		11.977		13.519		12.106		11.322		10.985		10.796	
elektriciteitscentrales	354		343		301		321		336		351		327		321		320		330		310		301		356		309		264	
cokesfabrieken	105		99		123		99		72		0		0		237		0		213		223		316		103		161		532	
raffinaderijen	408		390		410		409		406		402		236		162		164		191		139		125		118		116		117	
verkeer	13.016	5	13.100	5	13.273	5	13.322	5	13.560	6	13.648	6	13.914	6	14.055	6	13.582	6	13.030	6	13.070	6	13.125	6	13.165	6	14.465	7	14.465	7
off-road	181	0,07	176	0,1	172	0,1	171	0,1	168	0,1	166	0,1	165	0,1	168	0,1	167	0,1	163	0,1	162	0,1	164	0,1	158	0,1	154	0,1	150	0,1
land- en tuinbouw	149.984	54	147.228	54	143.390	55	139.406	57	137.170	57	134.886	58	135.158	58	140.101	59	140.256	61	142.503	62	145.082	63	144.499	64	144.262	65	146.327	66	145.763	67
veeteelt	144.753		141.939		138.019		133.957		131.694		129.397		129.701		133.874		132.988		134.390		136.160		135.644		134.946		136.780		136.470	
natuur en landbouwgronden	4.521		4.540		4.558		4.576		4.594		4.612		4.631		4.649		4.667		4.686		4.705		4.723		4.742		4.761		4.761	
brandstofgebruik in de land- en tuinbouw	710		750		813		873		882		876		827		1.579		2.600		3.427		4.217		4.131		4.574		4.786		4.532	
landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw (LULUCF)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	0,1	0	0	0	0	0	0
verkeer	75.820	27	73.146	27	70.846	27	58.430	24	55.700	23	48.560	21	48.146	21	45.441	19	42.664	19	41.425	18	37.900	16	37.057	16	35.369	16	33.068	15	30.498	14
storten van afval	74.385		71.673		69.452		57.019		54.135		46.964		46.627		43.901		41.145		39.939		36.110		35.405		33.420		30.828		28.369	
gebouwenverwarming tertiaire sector	814		888		780		852		961		1.020		945		942		957		1.010		1.238		1.116		1.399		1.708		1.598	
compostering van afval	622		586		614		558		604		577		574		598		563		476		552		536		549		532		532	
totaal	277.301	100	270.782	98	263.096	95	245.522	89	240.036	87	232.952	84	233.846	84	235.869	85	230.270	83	229.849	83	230.417	83	225.367	81	222.484	80	222.244	80	217.772	79

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

6.5 Evolutie van de potentieel troposferische ozonemissie in Vlaanderen

In de stratosfeer (tussen 10 en 50 km hoogte) is ozon een zeer waardevol gas. De ozonlaag beschermt ons namelijk tegen de ultraviolette stralen van de zon, die dodelijk zijn voor planten en dieren mochten zij ongefilterd het aardoppervlak bereiken. In de troposfeer daarentegen, op minder dan 10 km hoogte, is ozon een ongewenst oxidans dat kan leiden tot long- en oogirritaties of chronische ademhalingsproblemen. Troposferische of ground-level ozon wordt gevormd door de oxidatie van NO_x(NO₂), CO en NMVOS in aanwezigheid van zonlicht. Omdat deze precursoren een verschillend aandeel hebben in de troposferische ozonvorming wordt de fotochemisch relevante som van de vier precursoren uitgedrukt in TOFP-eenheden (troposferisch ozonvormend potentieel). Om de relatieve bijdrage van NO_x(NO₂), CO, CH₄ en NMVOS tot de troposferische ozonvorming te schatten, worden deze namelijk gewogen (NO_x(NO₂): 1,22; CO: 0,11; CH₄: 0,014, NMVOS: 1) via hun ‘Tropospheric Ozone Forming Potential’. De term ‘potentieel’ wordt gebruikt omdat de processen zeer

complex zijn en onder meer afhangen van meteorologische omstandigheden en de graad van menging van de vier bestanddelen.

Tabel 141 geeft de evolutie weer van de troposferisch ozonvormende bijdrage van de luchtverontreinigende stoffen CO, NO_x(NO₂), NMVOS en CH₄ voor de periode 2000-2014.

In de periode 2000-2014 neemt de totale potentieel troposferische ozonemissie geleidelijk af. NO_x(NO₂) en NMVOS leveren de belangrijkste bijdrage. De totale potentieel troposferische ozonemissie neemt een weinig toe tussen 2009 en 2010 om daarna opnieuw te dalen.

Figuur 92 geeft de evolutie tussen de jaren 2000 en 2014 grafisch weer. Figuur 93 toont het procentuele aandeel van de verschillende troposferische ozonvormende componenten in 2000 en 2014.

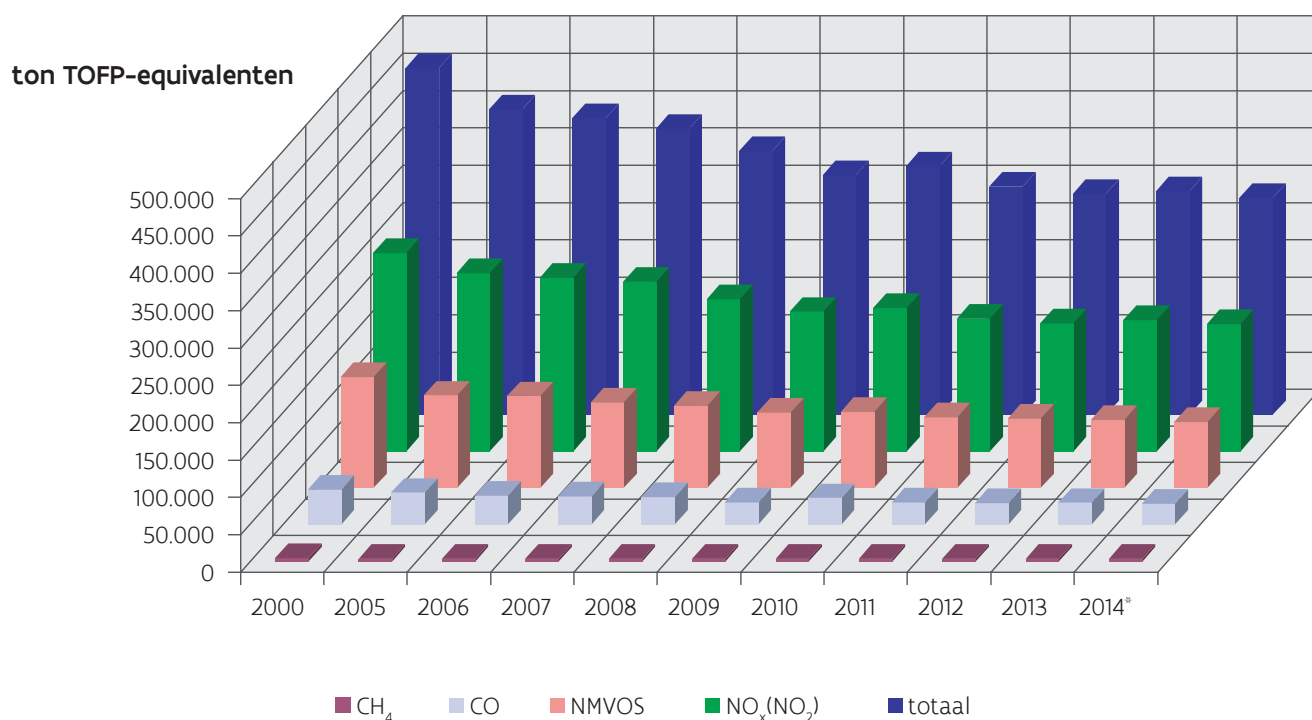
Tabel 141: Evolutie van het aandeel van CO, NO_x(NO₂), NMVOS en CH₄ in de totale potentieel troposferische ozonemissie (ton TOFP-equivalenten/jaar) in Vlaanderen

	CO		NO _x (NO ₂)		NMVOS		CH ₄		totaal	
	ton		ton		ton		ton		ton	
	TOFP-eq.	%	TOFP-eq.	%	TOFP-eq.	%	TOFP-eq.	%	TOFP-eq.	%
2000	46.689	10	265.674	57	148.464	32	3.882	0,8	464.709	100
2001	39.796	9	258.928	58	145.976	33	3.791	0,8	448.491	97
2002	44.323	10	248.220	57	139.182	32	3.683	0,8	435.408	94
2003	41.349	10	242.973	57	135.132	32	3.437	0,8	422.892	91
2004	43.667	11	243.171	59	125.403	30	3.361	0,8	415.602	89
2005	42.771	10	239.127	58	123.928	30	3.261	0,8	409.088	88
2006	38.904	10	232.186	58	122.982	31	3.274	0,8	397.346	86
2007	37.979	10	226.914	59	114.232	30	3.302	0,9	382.427	82
2008	36.742	10	203.422	58	110.147	31	3.224	0,9	353.535	76
2009	29.627	9	187.205	58	101.131	31	3.218	1	321.181	69
2010	35.505	11	191.812	58	101.789	31	3.226	1	332.332	72
2011	29.805	10	177.514	58	94.814	31	3.155	1	305.288	66
2012	28.548	10	171.207	58	92.605	31	3.115	1	295.475	64
2013	29.282	10	175.806	59	91.201	30	3.111	1	299.400	64
2014*	28.226	10	170.522	59	88.838	31	3.049	1	290.635	63

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

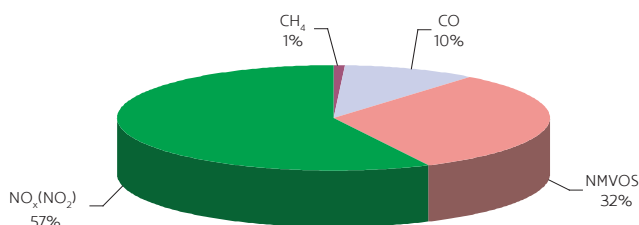
Figuur 92: Evolutie van het aandeel van CH₄, CO, NMVOS en NO_x(NO₂) in de totale potentieel troposferische ozonemissie (ton TOFP-equivalenten) in Vlaanderen



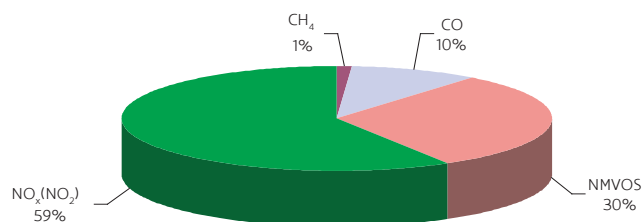
*: voorlopige resultaten

Figuur 93: Aandeel (%) van CH₄, CO, NMVOS en NO_x(NO₂) in de totale potentieel troposferische ozonemissie in Vlaanderen (2000, 2014)

potentieel troposferische ozonemissie 2000



potentieel troposferische ozonemissie 2014



In 2014 is het relatieve aandeel in de totale troposferische ozonemissie van NMVOS gedaald, terwijl dit van NO_x (NO_2) is toegenomen ten opzichte van 2000.

Aan welke sectoren de troposferische ozonemissie te wijten is, blijkt uit het procentueel aandeel van de verschillende sectoren tot de totale potentieel troposferische ozonemissie in Vlaanderen (tabel 142, figuren 94 en 95).

Hoofdzakelijk het verkeer en de industrie zijn verantwoordelijk voor de vorming van potentieel troposferische ozonemissie (respectievelijk 42% en 24% in 2014). Het landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw (LULUCF) dragen enkel in 2011 bij tot de vorming van potentieel troposferische ozonemissie.

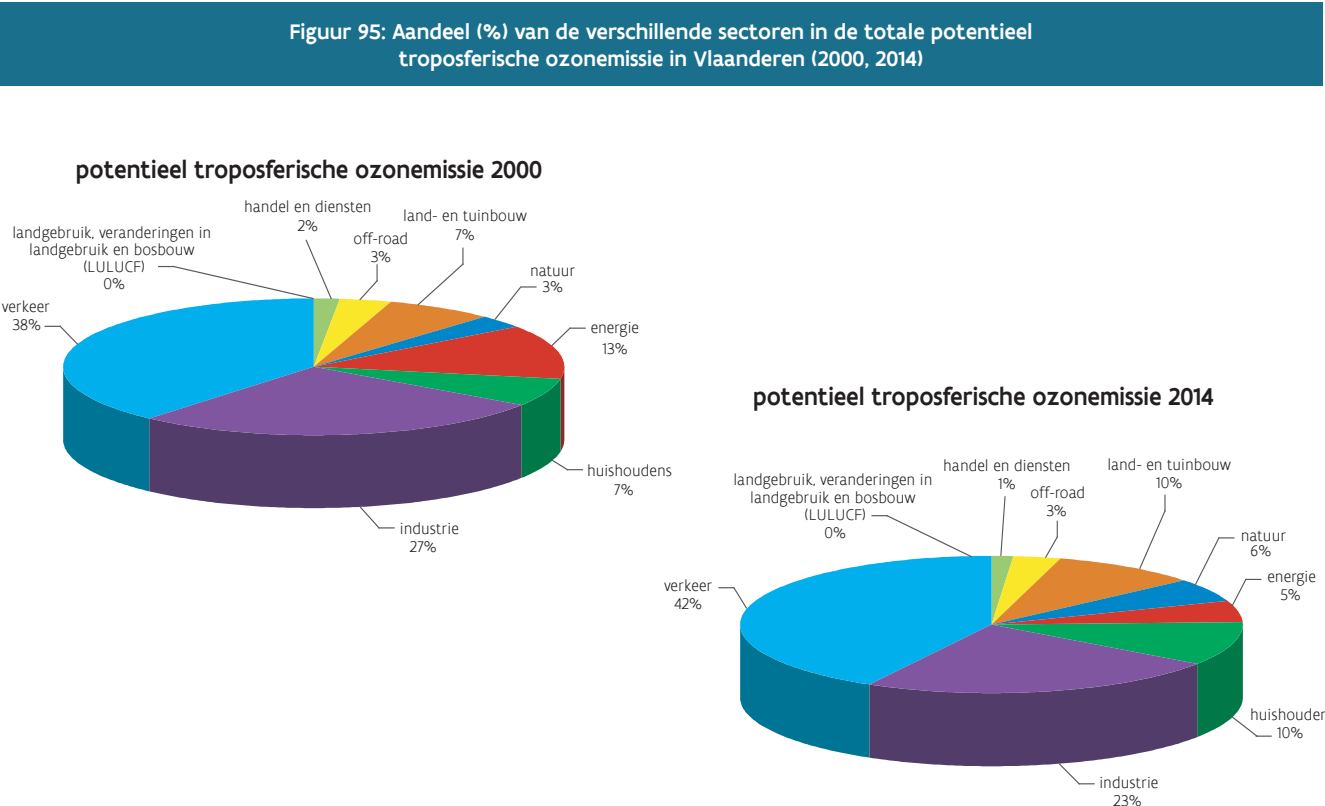
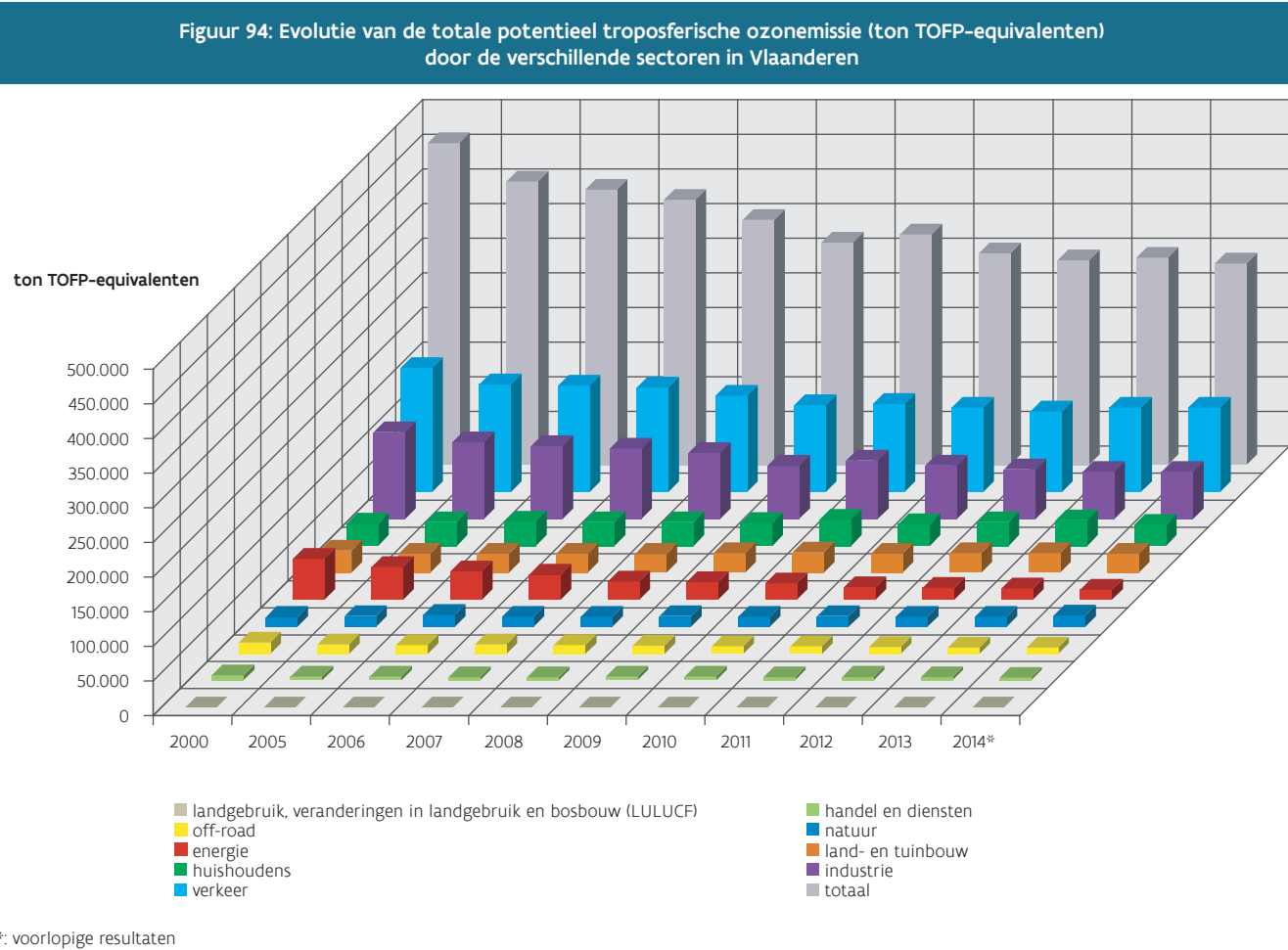
In 2014 daalt het relatieve aandeel in de totale troposferische ozonemissie van industrie en energie, terwijl dit van land- en tuinbouw, natuur, huishoudens en verkeer toeneemt ten opzichte van 2000. Het relatieve aandeel van de andere sectoren blijft nagenoeg constant ten opzichte van 2000.

Tabel 142: Evolutie van de totale potentieel troposferische ozonemissie (ton TOFP-equivalenten/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%	ton TOFP-eq.	%
huishoudens	31.739	7	33.818	8	33.665	8	34.077	8	32.881	8	34.036	8	34.670	9	33.911	9	34.377	10	33.172	10	37.586	11	30.976	10	33.962	11	36.625	12	30.248	10
industrie	125.374	27	118.261	26	119.088	27	109.942	26	111.239	27	110.892	27	105.420	27	101.516	27	95.131	27	76.528	24	84.291	25	76.996	25	71.286	24	67.752	23	68.059	23
energie	59.410	13	53.500	12	48.327	11	49.874	12	49.444	12	46.974	11	41.225	10	35.921	9	26.247	7	25.461	8	23.489	7	18.038	6	17.028	6	16.366	5	14.278	5
verkeer	178.836	38	175.210	39	167.202	38	161.843	38	158.497	38	155.129	38	153.267	39	150.691	39	138.780	39	125.610	39	127.182	38	121.415	40	116.075	39	121.869	41	121.534	42
off-road	15.743	3	14.991	3	14.574	3	14.064	3	13.553	3	13.068	3	12.573	3	13.057	3	12.391	4	11.459	4	10.771	3	10.169	3	9.494	3	8.884	3	8.406	3
land- en tuinbouw	32.180	7	30.746	7	30.273	7	29.166	7	28.631	7	27.710	7	27.428	7	27.812	7	27.065	8	28.218	9	29.030	9	27.726	9	28.027	9	28.314	9	27.772	10
handel en diensten	7.552	2	7.646	2	7.360	2	6.799	2	6.708	2	5.850	1	5.514	1	5.146	1	5.198	1	5.420	2	5.446	2	4.852	2	5.309	2	5.190	2	4.335	1
natuur	13.874	3	14.318	3	14.919	3	17.128	4	14.650	4	15.429	4	17.249	4	14.373	4	14.346	4	15.313	5	14.537	4	15.113	5	14.294	5	14.402	5	16.002	6
landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw (LULUCF)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
totaal	464.709	100	448.491	97	435.408	94	422.892	91	415.602	89	409.088	88	397.346	86	382.427	82	353.535	76	321.181	69	332.332	72	305.288	66	295.475	64	299.400	64	290.635	63

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015



////////////////////////////////////

DEEL II - HOOFDSTUK 7

VERDUNNING VAN DE OZONLAAG

De straling van de zon die op de aarde invalt, is verdeeld over verschillende golflengten. Hoe kleiner de golflengte (uitgedrukt in nm) hoe groter de energie-inhoud van de straling en hoe groter de biologische schade die ze kan veroorzaken. Zo heeft ultraviolette straling (UV) een kleine golflengte en is ze schadelijk voor organismen. Er zijn drie categorieën in de UV-straling: UV-A (320-400 nm), UV-B (280-320 nm) en UV-C (200-280 nm). De ozonlaag in de bovenste laag van de atmosfeer (stratosfeer) filtert het gevaarlijkste deel van de UV-straling, namelijk de UV-C en een gedeelte van de UV-B-straling.

De eerste ozonafbrekende stoffen - harde CFK's (chloorfluorkoolstoffen) - werden vanaf de jaren '50 gebruikt in koelsystemen omwille van hun non-toxiciteit, onontvlambaarheid en grote chemische stabiliteit. Sindsdien zijn er veel andere ozonafbrekende stoffen ontwikkeld en zijn hun gebruik en toepassingsgebied sterk uitgebreid. Halonen zijn volledig gehalogeneerde lichte koolwaterstoffen die gebruikt worden als brandblusmiddelen, zowel in handblusapparaten als in vaste installaties. HCFC's (chloorfluorkoolwaterstoffen) en HFK's (fluorkoolwaterstoffen) zijn zachte CFK's die ontwikkeld werden kort nadat de schadelijke werking van de harde CFK's aan het licht kwam. Zachte CFK's hebben een lage ozonafbrekende werking maar dragen zelfs in kleine hoeveelheden bij tot het broeikas effect. Daarom zijn de HFK's en ook andere CFK-vervangproducten zoals PFK's (perfluorkoolwaterstoffen) en SF₆ (zwavelhexafluoride) opgenomen in de recentste verbintenissen rond de emissiereductie van broeikasgassen (Kyoto, 1997). Voor HCFC's bestond reeds een uitbanningsregeling.

Een globale methodologie voor geheel België voor het verzamelen van gegevens over ozonafbrekende stoffen, HFK's (fluorkoolwaterstoffen), PFK's (perfluorkoolwaterstoffen) en SF₆ (zwavelhexafluoride) werd ontwikkeld in 2000. Jaarlijks wordt de inventaris geactualiseerd en geoptimaliseerd door Econotec, in samenwerking met VITO. Door toepassing van de nieuwe IPCC 2006 Richtlijnen werden er een aantal wijzigingen aan de inventaris aangebracht. Hierdoor werden onder meer nieuwe HFK's en PFK's, alsook NF₃ mee opgenomen in de inventaris. Bepaalde berekeningmethoden werden aangepast en nieuwe categorieën werden toegevoegd.

Vanaf 2005 (rapporteringsjaar 2004) moeten de bedrijven via het milieujaarverslag hun emissies aan ozonafbrekende stoffen rapporteren. Deze gegevens dragen eveneens bij tot een verdere optimalisatie van de emissie-inventaris.

Aangezien de resultaten van de lopende studie (emissie-inschattingen 1995-2014) pas beschikbaar zijn tegen het einde van 2015, worden de emissiecijfers van het jaar 2014 voorlopig gelijk gehouden aan de emissiecijfers van 2013.

7.1 Evolutie van de emissie van ozonafbrekende stoffen en F-gassen in Vlaanderen

Tabel 143: Evolutie van de emissies van ozonafbrekende stoffen en F-gassen (ton/jaar) in Vlaanderen

	ton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CFK's		381	347	268	252	234	222	217	213	209	71	69	67	66	64	64
koeling & airco		92	67	39	30	24	20	18	16	15	2	1	0,783	0,517	0,317	0,317
schuimen		248	246	204	202	200	198	197	195	193	69	68	67	65	64	64
aerosolen		40	34	25	20	10	3	3	2	0,642	0,242	0,035	0,001	0,001	0,000	0,000
Halonen		7	7	7	7	6	4	3	3	3	3	2	2	3	2	2
brandblussers		7	7	7	7	6	4	3	3	3	3	2	2	3	2	2
HCFK's		1.884	1.662	997	936	658	616	602	600	574	465	393	335	291	240	240
koeling & airco		631	570	521	483	492	468	446	442	415	323	283	228	188	140	140
schuimen		1.123	962	382	416	155	140	147	150	150	138	110	107	103	100	100
solventen		131	130	94	36	12	9	9	9	9	4	0	0	0	0	0
andere toepassingen								0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048
HFK's		410	414	805	769	802	695	742	884	927	967	1.011	992	951	822	822
koeling & airco		227	254	303	348	371	394	420	464	499	540	561	591	608	612	612
schuimen		138	116	458	374	389	259	280	378	385	387	406	359	302	172	172
brandblussers		0,876	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
aerosolen		45	43	42	45	40	39	39	40	41	38	41	40	39	36	36
andere toepassingen							0,065	0,140	0,140	0,127	0,107	0,169	0,148	0,211	0,119	0,119
PFK's		124	58	31	79	179	137	124	98	86	40	60	93	90	91	91
koeling & airco		0,018	0,018	0,018	0,028	0,116	0,163	0,184	0,235	0,278	0,251	0,221	0,184	0,159	0,138	0,138
chemische industrie		124	58	31	79	179	135	123	97	85	39	58	91	88	90	90
andere toepassingen							1	0,834	0,822	0,689	1	1	1	2	0,925	0,925
CCl₄		0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492
andere toepassingen		0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492
Methylbromide		123	61	70	80	93	52	38	32	16	14	11	11	9	9	9
andere toepassingen		123	61	70	80	93	52	38	32	16	14	11	11	9	9	9
HFO's															9	9
schuimen															9	9
NF3										0,039	0,033	0,077	0,144	0,065	0,072	0,072
andere toepassingen										0,039	0,033	0,077	0,144	0,065	0,072	0,072
SF₆		5	5	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3
andere toepassingen		5	5	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3
totaal		2.935	2.555	2.183	2.126	1.976	1.728	1.729	1.833	1.817	1.563	1.550	1.504	1.414	1.240	1.240

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Tabel 143 toont de emissies van ozonafbrekende stoffen en F-gassen voor de verschillende toepassingen in Vlaanderen.

In de periode 2000-2014 is er een sterke afname van de emissie van CFK's en HCFK's en een sterke toename van de emissie van HFK's (voornamelijk bij koeling en schuimen). Dit is een gevolg van de reglementering rond ozonafbrekende stoffen.

Een gedetailleerd overzicht per verontreinigende stof voor de jaren 2000 tot en met 2014 bevindt zich in bijlage 7.

7.2 Evolutie van de ozonafbrekende emissie in Vlaanderen

CFK's, HCFK's, halonen, CCl₄ en methylbromide hebben een ozonafbrekend effect. Om de ozonafbrekende stoffen onderling vergelijkbaar te maken wordt aan elk gas een 'Ozone Depletion Potential (ODP) toegekend. De ODP's worden uitgedrukt in massa-equivalent aan CFK11 [IPCC (1996)] en zijn vermeld in tabel 144. Tabel 144 en figuur 96 tonen de evolutie van de emissies van verschillende ozonafbrekende stoffen, uitgedrukt in CFK11-equivalenten. Figuur 97 geeft het procentuele aandeel weer in 2000 en 2014.

Uit tabel 144 en figuur 96 blijkt een sterke daling (-84%) van de ozonafbrekende emissie in Vlaanderen in de periode 2000-2014. Deze daling is vooral te danken aan de afname van de emissie door CFK's en HCFK's, maar ook de halonen en methylbromide kennen een sterke daling. Het relatieve aandeel van de verschillende stoffen in de totale ozonafbrekende emissie is weergegeven in figuur 97 voor de jaren 2000 en 2014. De CFK's vertegenwoordigen nog steeds het grootste aandeel (63% in 2014). De voornaamste bron van deze emissies zijn schuimen die gebruikt worden als isolatiemateriaal (geëxtrudeerd polystyreen en polyurethaan isolatieschuim).

In 2014 is het relatieve aandeel in de totale ozonafbrekende emissie van methylbromide en HCFK's afgenomen ten opzichte van 2000, terwijl dit van de halonen en de CFK's gestegen is.

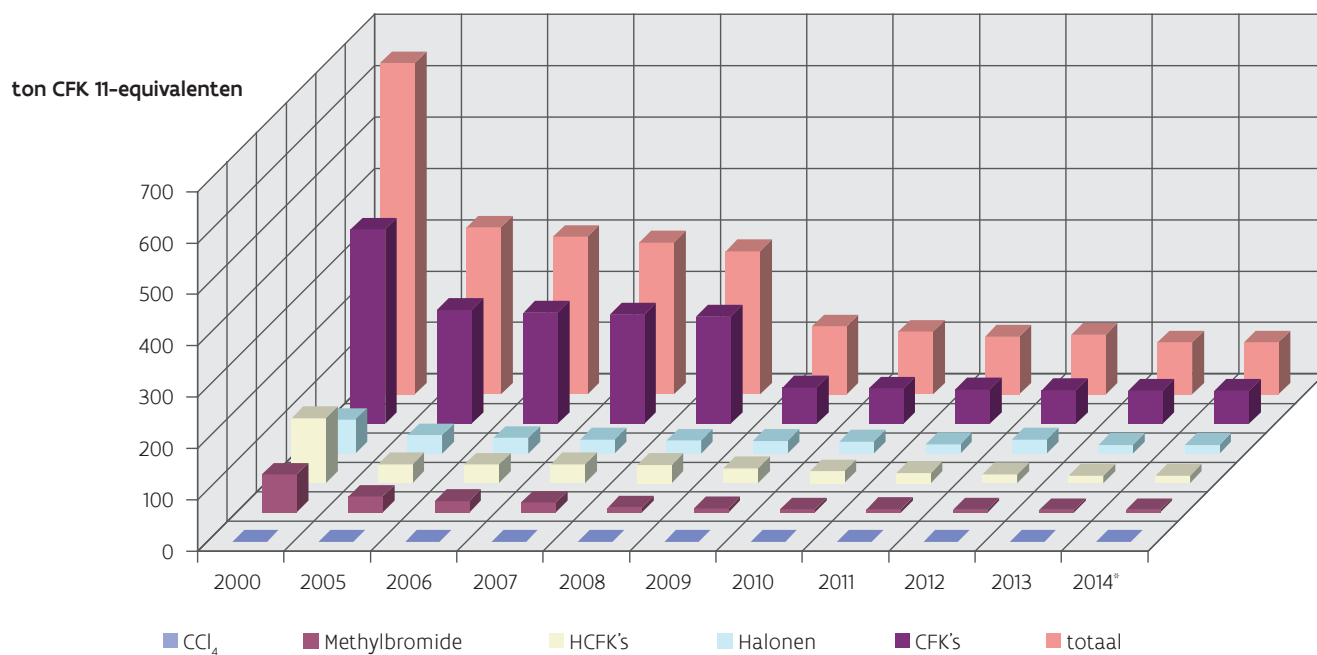
Tabel 144: Evolutie van de emissies van CFK's, halonen, HCFK's, CCl₄, T11 en methylbromide in de totale ozonafbrekende emissie (ton CFK11-equivalenten/jaar) in Vlaanderen

ton CFK11-equivalenten	ODP	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CFK's		379	346	268	252	234	222	217	213	209	71	69	67	66	64	64
CFK-11	1	224	219	174	170	165	158	157	156	155	31	31	30	30	30	30
CFK-12	1	149	123	92	81	69	63	60	57	54	40	38	37	36	34	34
CFK-114	1	3	2	1	1	0,239	0,226	0,196	0,105	0,039	0,015	0,000	0,000	0,000		
CFK-115	0,6	3	2	0,665	0,285	0,205	0,147	0,104	0,073	0,051	0,033	0,022	0,015	0,010	0,006	0,006
Halonen		66	66	65	61	52	36	30	27	25	24	23	18	27	17	17
Halon 1211	3	3	3	3	2	2	1	1	0,570	0,442	0,428	0,412	0,333	0,347	0,311	0,311
Halon 1301	10	63	63	63	59	51	34	29	27	25	24	23	18	27	17	17
HCFK's		127	115	75	70	39	36	36	36	35	28	23	20	17	14	14
HCFK-22	0,055	63	52	28	26	26	25	24	24	22	17	15	12	10	8	8
HCFK-124	0,022	0,210	0,232	0,242	0,241	0,226	0,196	0,174	0,157	0,135	0,113	0,093	0,065	0,043	0,026	0,026
HCFK-141b	0,110	39	41	37	35	4	3	4	5	5	4	0,655	0,649	0,645	0,640	0,640
HCFK-142b	0,065	24	22	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
CCl₄	1,1	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541
Methylbromide	0,6	74	36	42	48	56	31	23	19	10	8	6	7	5	5	5
totaal		645	563	450	432	382	325	307	296	279	133	122	112	116	102	102

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

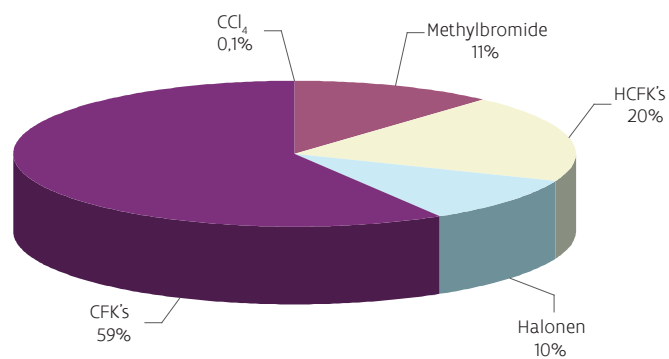
Figuur 96: Evolutie van het aandeel van CCl_4 , methylbromide, HCFK's, halonen en CFK's in de totale ozonafbrekende emissie (ton CFK 11-equivalenten) in Vlaanderen



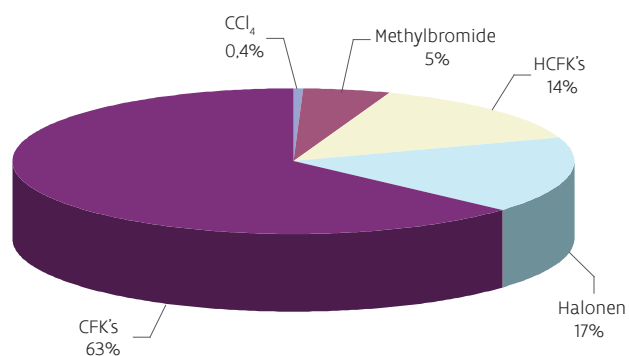
*: voorlopige resultaten

Figuur 97: Aandeel (%) van CCl_4 , methylbromide, HCFK's, halonen en CFK's in de totale ozonafbrekende emissie in Vlaanderen (2000, 2014)

ozonafbrekende emissie 2000



ozonafbrekende emissie 2014



DEEL II - HOOFDSTUK 8

VERANDERING VAN HET KLIMAAT DOOR HET BROEIKASEFFECT

In de atmosfeer zijn gassen aanwezig die de invallende zonnestraling doorlaten maar de teruggekaatste straling van het opgewarmde aardoppervlak opnemen. Dit fenomeen heet het broeikaseffect naar analogie met de werking van glas in een serre. De voornaamste natuurlijke broeikasgassen zijn waterdamp (H_2O), koolstofdioxide (CO_2), methaan (CH_4) en lachgas (N_2O). Daarnaast dragen stoffen zoals CFK's en hun vervangproducten (HFK's, HCFC's) en SF_6 eveneens bij tot het broeikaseffect.

Elk jaar wordt een actualisatie en een verdere optimalisatie van de broeikasgasinventaris doorgevoerd. De resultaten van de reviews van de inventaris van de broeikasgasemissies uitgevoerd door experts van het UNFCCC en van de Europese Commissie in 2013 en 2014 werden eveneens in rekening gebracht in deze emissiecijfers.

Een gedetailleerde beschrijving van de methodologieën gebruikt voor de berekening van broeikasgasemissies in Vlaanderen is terug te vinden in het 'National Inventory Report'. Het meest recente rapport - dat de emissieperiode 1990-2013 behandelt - werd in juni 2015 ingediend bij de Europese Commissie. Meer informatie hierover is terug te vinden in Deel III van het jaarverslag.

Vanaf de berekeningen voor het emissiejaar 2013 zijn de lidstaten verplicht om de nieuwe IPCC 2006 richtlijnen toe te passen en dit voor de volledige tijdreeks vanaf 1990. Dit bracht met zich mee dat er wijzigingen aan de emissie-inschattingen gebeurd zijn.

8.1 Evolutie van de CO_2 -emissie in Vlaanderen

De CO_2 -emissie wordt voor het energetisch deel grotendeels ingeschat op basis van de Energiebalans Vlaanderen - opgesteld door de VITO - en op basis van informatie verkregen uit de integrale milieujaarverslagen. Vanaf 2013 worden de emissies zoals gerapporteerd via de ETS-richtlijnen mee in rekening gebracht. De energiebalansen 1990 en 1994-2013 werden opgesteld volgens de onafhankelijke methode, 1991-1993 volgens de verschilmethode (Vlaanderen = België - Brussel - Wallonië). De gegevens voor 2014 zijn voorlopige resultaten [Aernouts K., Jespers K. (2015)].

De niet-energetische emissies worden verkregen uit de integrale milieujaarverslagen, door bijkomende enquêtering bij de industrie en federaties en via de ETS-rapportering.

Tabel 145 geeft de evolutie weer van de CO_2 -emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen.

De sectoren elektriciteitscentrales, raffinaderijen en land- en tuinbouw bevatten eveneens de respectieve WKK-installaties. De WKK-installaties van de sector industrie (de zogenaamde joint ventures met de elektriciteitsproducenten) staan afzonderlijk vermeld.

Tabel 145: Evolutie van de CO₂-emissie (kton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

CO ₂	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%	kton	%
huishoudens	13.335	17	14.448	19	14.362	18	14.351	18	13.477	16	13.063	16	13.129	16	12.580	16	12.781	16	12.452	17	13.417	17	10.915	15	11.448	15	12.857	17	10.706	15
gebouwenverwarming huishoudens	13.335		14.448		14.362		14.351		13.477		13.063		13.129		12.580		12.781		12.452		13.417		10.915		11.448		12.857		10.706	
industrie	20.738	27	20.138	26	20.699	26	21.053	26	23.349	28	22.729	28	22.828	28	21.969	27	21.601	27	18.655	25	21.902	27	20.344	28	20.090	27	20.427	27	20.186	28
industriële processen	5.952	8	5.206	7	6.234	8	6.604	8	8.928	11	8.263	10	8.354	10	7.986	10	7.722	10	5.764	8	7.260	9	6.498	9	6.122	8	6.615	9	6.590	9
verbandsprocessen	14.787	19	14.932	19	14.465	18	14.449	18	14.421	18	14.466	18	14.474	18	13.983	17	13.879	18	12.891	17	14.642	18	13.846	19	13.968	19	13.813	18	13.597	19
brandstofgebruik in industrie (excl. WKK)	13.747		13.850		13.276		13.224		13.175		13.278		13.172		12.794		12.645		11.681		13.248		12.640		12.630		12.801		12.549	
WKK industrie	1.040		1.082		1.189		1.225		1.246		1.189		1.302		1.189		1.234		1.210		1.394		1.206		1.338		1.011		1.048	
energie	21.446	28	20.330	26	21.516	27	22.642	28	22.418	27	22.648	28	22.011	27	22.220	28	21.047	27	21.446	28	21.848	27	19.430	27	20.163	27	18.801	25	16.892	24
elektriciteitscentrales	15.764		14.570		15.564		16.311		16.429		17.030		16.198		16.388		15.312		15.621		16.061		14.130		14.555		13.443		11.236	
raffinaderijen	5.387		5.496		5.676		6.047		5.698		5.341		5.519		5.563		5.465		5.508		5.457		4.985		5.341		5.091		5.387	
cokesfabrieken	166		159		160		158		163		163		163		162		161		131		159		159		161		160		161	
opslag, transport en distributie van brandstoffen	128		106		117		127		128		115		132		108		110		185		172		156		106		107		107	
verkeer	15.874	20	15.928	21	15.688	20	15.710	20	15.964	19	16.137	20	16.559	20	17.029	21	16.577	21	16.036	21	16.316	20	16.378	22	16.434	22	17.736	23	17.805	25
off-road	715	0,9	699	0,9	700	0,9	700	0,9	700	0,9	703	0,9	710	0,9	781	1	790	1	763	1	749	0,9	740	1	731	1	716	0,9	720	1
land- en tuinbouw	1.680	2	1.694	2	1.695	2	1.696	2	1.768	2	1.744	2	1.698	2	1.444	2	1.295	2	1.415	2	1.633	2	1.334	2	1.499	2	1.517	2	1.239	2
brandstofgebruik in de land- en tuinbouw	1.680		1.694		1.695		1.696		1.768		1.744		1.698		1.444		1.295		1.415		1.633		1.334		1.499		1.517		1.239	
landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw (LULUCF)	-354	-0,5	-536	-0,7	-351	-0,4	-393	-0,5	-269	-0,3	-245	-0,3	-218	-0,3	-188	-0,2	-175	-0,2	-206	-0,3	-197	-0,2	-165	-0,2	-238	-0,3	-232	-0,3	-232	-0,3
handel en diensten	4.094	5	4.366	6	4.411	6	4.512	6	4.572	6	4.512	6	4.289	5	4.362	5	4.663	6	4.690	6	4.799	6	3.981	5	4.394	6	4.648	6	3.884	5
gebouwenverwarming tertiaire sector	3.503		3.702		3.639		3.769		3.811		3.721		3.353		3.217		3.464		3.625		3.778		3.036		3.355		3.686		2.884	
afvalverbranding	591		663		772		743		761		791		936		1.145		1.198		1.066		1.021		945		1.039		962		1.001	
totaal	77.527	100	77.067	99	78.720	102	80.270	104	81.980	106	81.291	105	81.006	104	80.196	103	78.580	101	75.251	97	80.467	104	72.957	94	74.521	96	76.471	99	71.200	92

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

De emissies van het verkeer omvatten alle emissies van deze sector, dit is inclusief cruises en overvluchten en het internationale verkeer.

Ook worden in de overzichtstabel van CO₂-emissies de netto emissies afkomstig van het landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw vermeld. Zie in dit verband Deel I.6. van het jaarverslag.

De wijzigingen die gebeurd zijn aan de inschattingen van de emissies van CO₂ onder meer naar aanleiding van de toepassing van de nieuwe IPCC 2006 richtlijnen zijn beperkt en vooral afkomstig van het niet langer in rekening brengen van de oxidatiefactoren in de emissiefactoren voor CO₂ van de verschillende brandstoffen.

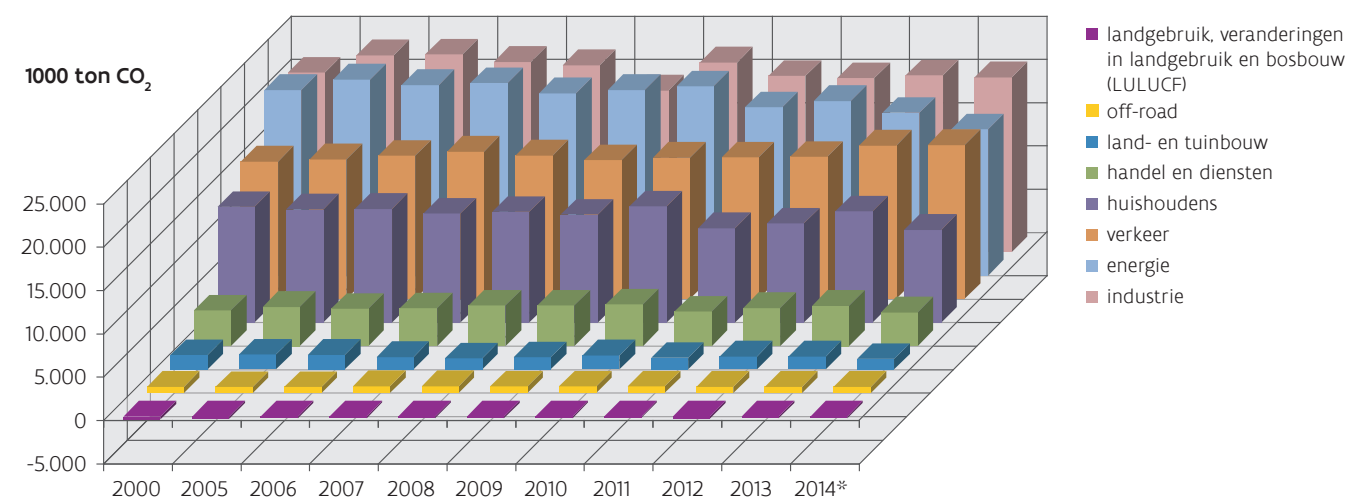
De elektriciteitsproductie veroorzaakt samen met de raffinaderijen en de industrie meer dan 50% van de totale CO₂-emissie in Vlaanderen. Ook het verkeer (25% in 2014) en de gebouwenverwarming (19% in 2014) leveren een belangrijke bijdrage in de totale broeikasgasemissies.

Figuur 98 geeft de evolutie weer van de CO₂-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen.

Het procentuele aandeel van de verschillende sectoren voor 2000 en 2014 is voorgesteld in figuur 99.

[illegible]

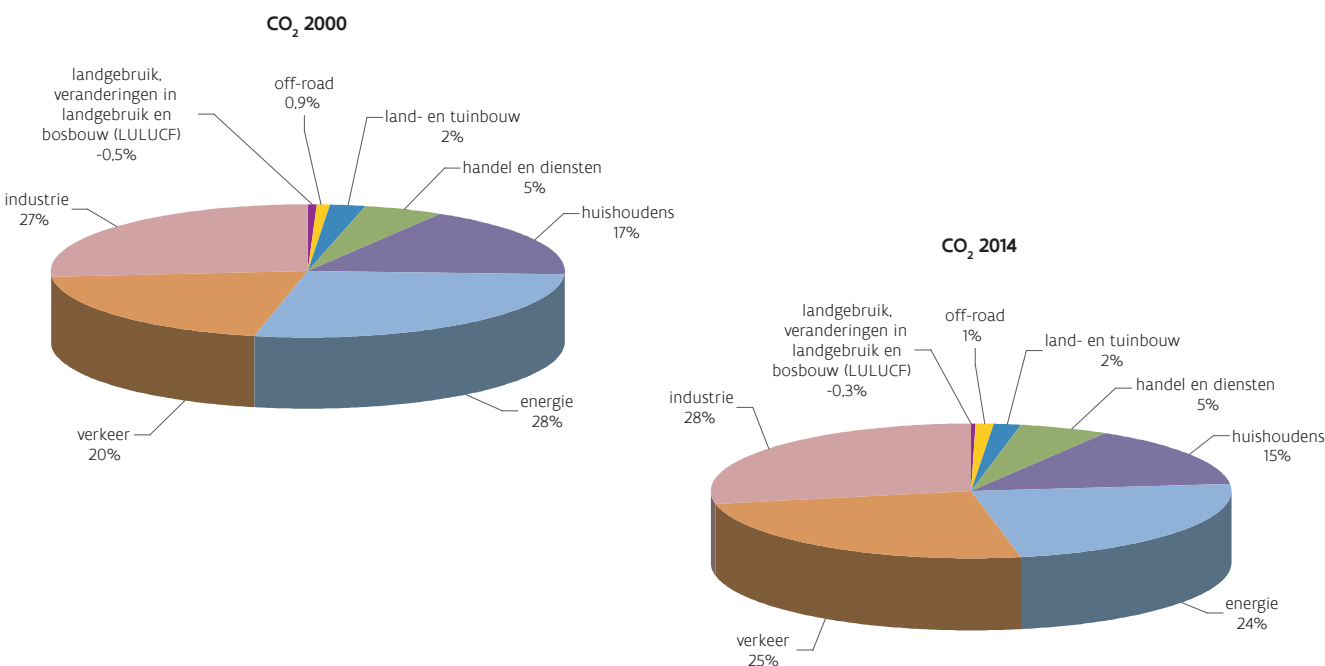
Figuur 98: Evolutie van de CO₂-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

[illegible]

Figuur 99: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de CO₂-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



8.2 Evolutie van de CH₄-emissie in Vlaanderen

De evolutie van de emissies van CH₄ is reeds besproken in Deel II.6.4.

8.3 Evolutie van de N₂O-emissie in Vlaanderen

De berekeningen van de N₂O-emissies in Vlaanderen steunen voornamelijk op statistische gegevens in combinatie met emissiefactoren, op modellen (landbouw, verkeer) en op informatie uit de integrale milieujaarverslagen.

De voornaamste wijzigingen die gebeurd zijn aan de emissie-inschattingen van N₂O, onder meer naar aanleiding van de toepassing van de nieuwe IPCC 2006 richtlijnen, zijn terug te vinden in het vorig jaarverslag 'Lozingen in de lucht 2000-2013'.

De evolutie van de N₂O-emissie door verschillende bronnen in Vlaanderen en hun bijdrage in de totale emissie zijn voorgesteld in tabel 146 en figuur 100. Figuur 101 toont het procentuele aandeel van de verschillende sectoren in 2000 en 2014.

De sector industrie omvat de emissies afkomstig van het brandstofverbruik in de industrie (excl. WKK-installaties), de emissies van de WKK-installaties, de procesemissies van de chemie (vnl. salpeterzuur- en caprolactamproductie) en de ijzer- en staalindustrie.

Onder de sector energie worden de elektriciteitscentrales en raffinaderijen gerekend, alsook de energetische emissies afkomstig van opslag, transport en distributie van brandstoffen.

De sector huishoudens omvat de gebouwenverwarming van de huishoudens en het gebruik als drijfgas in de spuitbussen voor voeding.

De sector land- en tuinbouw en natuur omvat de emissies afkomstig van de veeteelt en de landbouwgronden alsook de emissies veroorzaakt door het brandstofverbruik in deze sector.

De sector handel en diensten omvat de emissies die vrijkomen bij de afvalwaterbehandeling, bij het gebruik van N₂O in medische toepassingen (anesthesie), bij de compostering van afval, de afvalverbranding en de verwarming van gebouwen in de tertiaire sector.

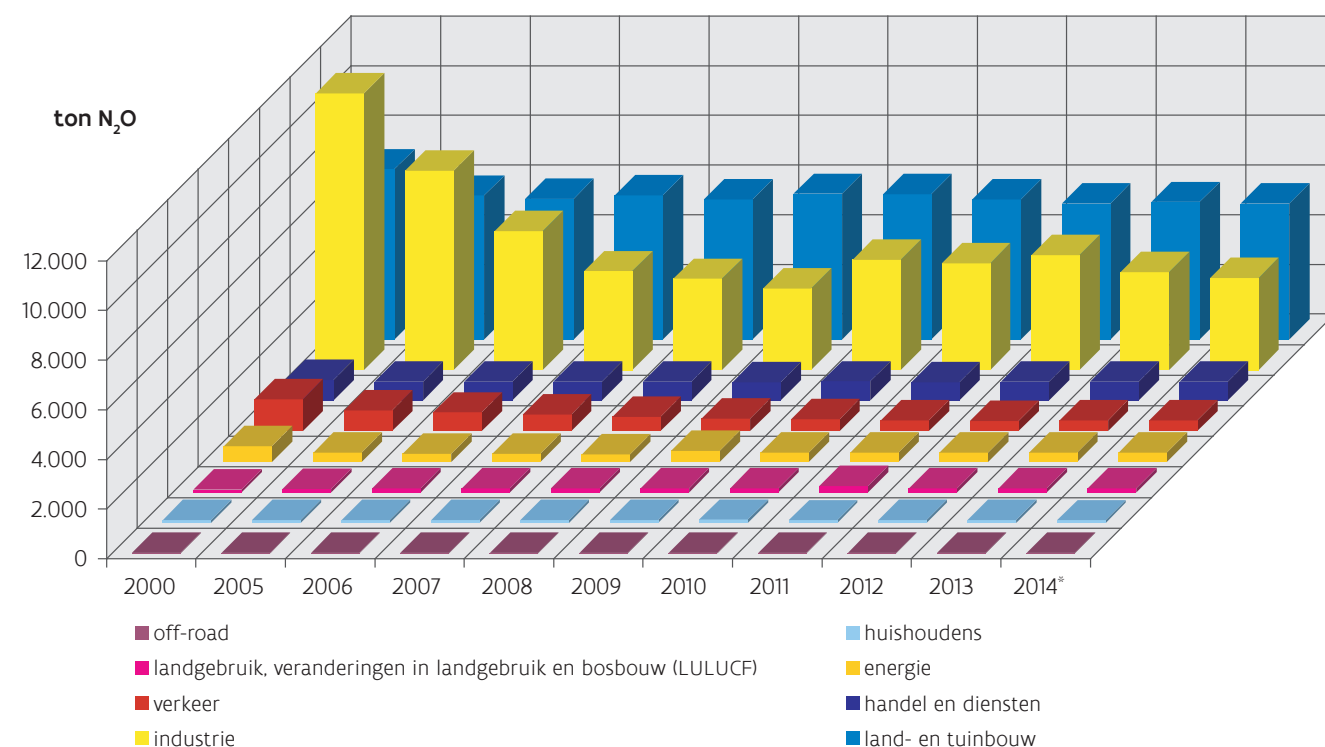
De sector verkeer omvat alle emissies van deze sector, d.i. inclusief de emissies afkomstig van het internationale verkeer.

Uit tabel 146 blijkt dat de N₂O-emissie in 2014 sterk onder het niveau daalt van 2000 (- 47%). Voornamelijk de landbouwgronden (34%), de caprolactamproductie (21%), de veeteelt (16%) en de salpeterzuurproductie (10%) zijn verantwoordelijk voor deze emissies in 2014.

De sterke daling in emissies tussen 2000 en 2014 is voornamelijk te danken aan de daling van de emissies in de salpeterzuurproductie en in mindere mate aan de daling van de emissies in de landbouwgronden, verkeer en veeteelt.

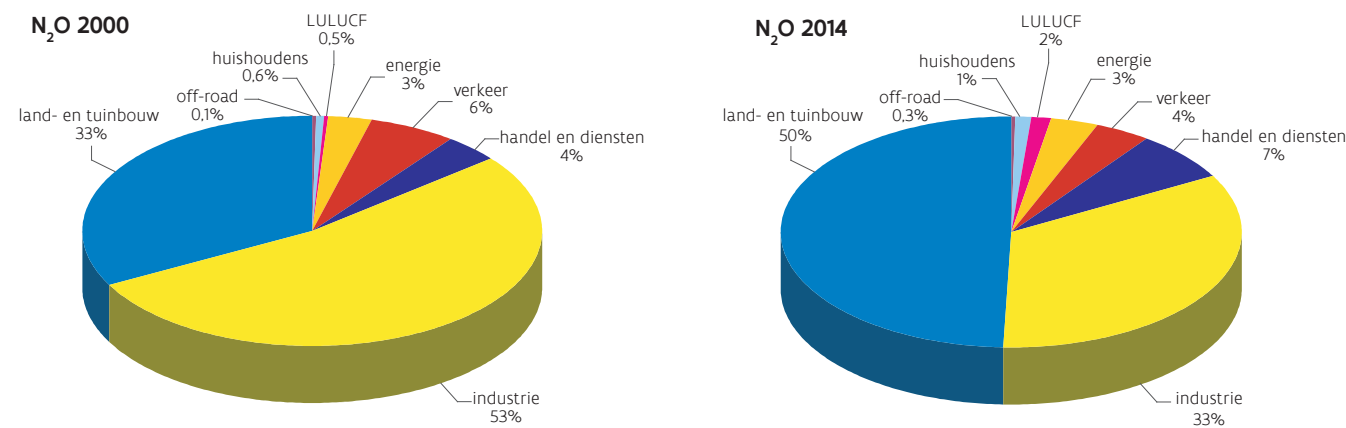
In 2014 neemt het relatieve aandeel in de totale N₂O-emissie van de land- en tuinbouw ten opzichte van 2000 sterk toe, terwijl dit van de industrie, voornamelijk salpeterzuurproductie, sterk afneemt.

Figuur 100: Evolutie van de N₂O-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



* voorlopige resultaten

Figuur 101: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de N₂O-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)



Tabel 146: Evolutie van de N₂O-emissie (ton/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen

N ₂ O	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
huishoudens	116	0,6	125	0,6	125	0,6	126	0,8	123	0,8	122	0,8	124	0,9	120	1	123	1	122	1	136	1	110	0,9	118	1	132	1	110	1
gebouwenverwarming huishoudens	102		110		110		112		109		107		109		105		108		107		121		95		103		116		94	
drijfgas in spuitbussen	15		15		15		15		15		15		15		15		15		15		15		15		16		16		16	
industrie	11.145	53	10.932	54	10.343	53	7.656	46	7.848	48	8.036	50	5.606	42	3.980	34	3.676	33	3.286	29	4.439	36	4.309	36	4.622	39	3.949	35	3.702	33
industriële processen	11.082	53	10.867	53	10.280	53	7.577	46	7.766	47	7.953	49	5.519	41	3.895	33	3.595	32	3.208	29	4.340	35	4.209	35	4.535	38	3.820	34	3.617	33
chemie: caprolactamproductie	1.132		1.155		926		693		897		1.108		1.561		1.744		1.571		1.720		2.290		2.425		2.434		2.283		2.271	
chemie: salpeterzuurproductie	9.683		9.511		9.127		6.665		6.581		6.574		3.631		1.873		1.455		1.283		1.696		1.435		1.581		1.336		1.130	
chemie: overige	40		50		44		51		79		52		109		73		88		113		216		217		235		119		115	
ijzer- en staalindustrie	227		151		183		168		210		218		218		205		481		92		138		131		285		81		102	
verbrandingsprocessen	63	0,3	65	0,3	63	0,3	80	0,5	82	0,5	83	0,5	87	0,6	85	0,7	82	0,7	79	0,7	99	0,8	100	0,8	87	0,7	129	1	85	0,8
brandstofgebruik in industrie (excl. WKK)	43		45		43		58		60		62		64		64		63		61		77		77		63		64		65	
WKK industrie	20		20		21		21		22		21		23		21		19		18		22		24		24		65		20	
energie	632	3	620	3	602	3	649	4	621	4	363	2	326	2	321	3	295	3	435	4	378	3	371	3	374	3	374	3	371	3
raffinaderijen	536		529		523		563		534		268		228		217		183		311		253		249		232		249		273	
elektriciteitscentrales	89		85		72		80		80		89		91		98		106		115		115		113		137		119		93	
opslag, transport en distributie van brandstoffen	7		6		6		7		7		6		7		6		6		10		9		8		6		6		6	
verkeer	1.286	6	1.174	6	1.066	5	976	6	892	5	837	5	755	6	676	6	580	5	518	5	487	4	442	4	419	4	436	4	436	4
off-road	30	0,1	30	0,1	30	0,2	30	0,2	30	0,2	30	0,2	30	0,2	33	0,3	34	0,3	33	0,3	32	0,3	32	0,3	31	0,3	31	0,3	31	0,3
land- en tuinbouw	6.854	33	6.488	32	6.408	33	6.160	37	5.995	36	5.795	36	5.664	42	5.815	49	5.633	50	5.867	53	5.857	48	5.638	47	5.478	46	5.534	49	5.475	50
landbouwgronden	4.788		4.504		4.481		4.302		4.178		4.020		3.940		4.001		3.819		4.053		4.023		3.852		3.704		3.755		3.726	
veeteelt	2.055		1.973		1.915		1.846		1.806		1.764		1.713		1.801		1.803		1.803		1.823		1.779		1.766		1.771		1.743	
brandstofgebruik in de land- en tuinbouw	12		12		12		11		12		11		11		12		11		10		10		7		8		8		6	
landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw (LULUCF)	111	0,5	119	0,6	126	0,6	134	0,8	142	0,9	150	0,9	158	1	165	1	172	2	172	2	171	1	261	2	169	1	169	1	169	2
handel en diensten	826	4	829	4	816	4	787	5	776	5	756	5	757	6	769	6	768	7	738	7	776	6	748	6	755	6	763	7	761	7
afvalwaterbehandeling	469		489		490		486		488		489		495		503		516		499		523		512		517		518		520	
medische toepassingen	241		224		207		190		173		156		150		149		137		134		137		128		124		131		131	
compostering van afval	80		75		79		71		77		74		73		77		72		61		71		69		70		68		68	
afvalverbranding	16		19		21		21		19		18		22		24		26		26		27		25		28		27		28	
gebouwenverwarming tertiaire sector	20		21		20		19		18		19		17		16		16		18		18		14		16		18		14	
totaal	21.001	100	20.317	97	19.517	93	16.519	79	16.428	78	16.089	77	13.420	64	11.880	57	11.282	54	11.170	53	12.275	58	11.910	57	11.968	57	11.387	54	11.054	53

*: voorlopige resultaten - stand van zaken: 30 september 2015

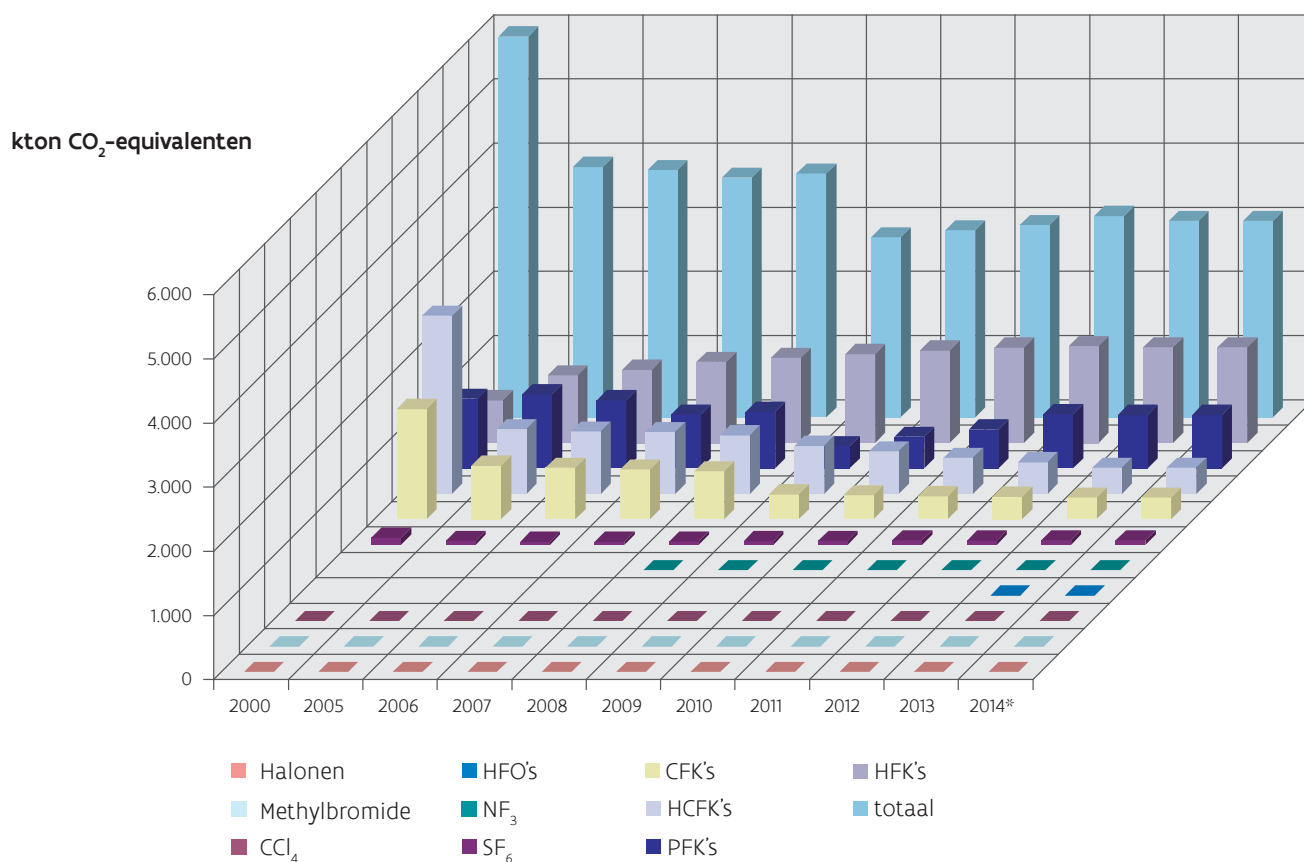
Tabel 147: Evolutie van de emissies van CFK's, halonen, HCFK's, HFK's, PFK's, CCl₄, methylbromide, HFO's, NF₃ en SF₆ (kton CO₂-equivalenten/jaar) in Vlaanderen

kton CO ₂ -equivalenten	GWP	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
CFK's		1.718	1.480	1.114	1.013	897	833	803	774	750	386	372	360	349	339	339
CFK 11	2.020	452	443	352	343	332	320	317	315	313	63	62	62	61	60	60
CFK 12	8.100	1.204	999	743	658	561	509	483	458	436	322	309	298	288	279	279
CFK 114	7.676	22	18	11	9	2	2	2	0,803	0,298	0,114	0,000	0,000	0,001		
CFK 115	7.447	40	20	8	4	3	2	1	0,910	0,632	0,410	0,275	0,191	0,126	0,077	0,077
Halonen		-256	-256	-256	-237	-203	-138	-118	-105	-97	-94	-90	-70	-105	-66	-66
Halon 1211	-17.250	-17	-17	-16	-12	-9	-7	-7	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Halon 1301	-38.210	-239	-239	-239	-225	-194	-131	-111	-101	-95	-91	-88	-68	-103	-64	-64
HCFK's		2.775	2.386	1.279	1.198	1.059	1.005	970	959	912	746	660	563	491	407	407
HCFK 22	1.662	1.899	1.573	841	778	794	756	723	717	675	524	460	371	307	230	230
HCFK 124	481	5	5	5	5	5	4	4	3	3	2	2	1	0,937	0,575	0,575
HCFK 141B	521	186	192	178	167	21	13	19	23	25	18	3	3	3	3	3
HCFK 142B	1.828	685	616	255	247	240	232	224	216	209	202	194	187	180	173	173
HFK		666	721	896	976	1.049	1.054	1.139	1.259	1.325	1.384	1.438	1.484	1.509	1.490	1.490
HFK 23	14.800						0,969	2	2	2	1	2	2	3	1	1
HFK 32	675	2	3	4	4	6	7	8	10	13	15	17	21	22	23	23
HFK 125	3.500	100	127	159	190	213	235	257	290	318	345	365	395	411	426	426
HFK 134a	1.430	425	421	485	481	467	473	500	552	563	573	590	612	621	598	598
HFK 143a	4.470	129	162	198	246	268	291	313	349	369	385	395	403	411	416	416
HFK 152a	124	6	5	46	37	36	25	26	38	40	42	44	40	34	19	19
HFK 227ea	3.220	3	3	5	5	6	7	7	7	7	7	8	6	6	6	6
HFC 245fa	1.030	0,035	0,041	0,046	0,054	39	11	18	0,173	0,172	0,370	0,368	0,304	0,690	0,317	0,317
HFK-365mfk	794	0	0	0	14	14	4	8	10	13	15	16	6	1	0,631	0,631
PFK's		1.082	513	271	699	1.069	1.155	1.062	840	880	344	489	607	842	835	835
CF ₄	7.390	7	25	9	26	65	19	11	36	17	3	13	10	5	4	4
C2F ₆ (PFK-116)	12.200						12	3	4	2	1	2	2	3	3	3
C ₃ F ₈ (PFK-218)	8.830	0,163	0,163	0,163	0,246	1	1	3	3	3	2	2	2	1	1	1
C ₄ F ₁₀	8.860	18			39	85	48	53	64	32	14	23	174	205	227	227
C ₅ F ₁₂	9.160	243	51	55	39	66	9	31	25	5	0,073	0,028	0,008	0,019	0,037	0,037
C ₆ F ₁₄	9.300	178	199	37	155	160	103	98	91	192	123	65	37	62	192	192
C ₇ F ₁₆	7.700	72	28	20	61	189	183	104	105	113			0,031			
C ₈ F ₁₈	8.000	323	113	80	83	15										
C ₈ F ₁₆ O	9.400	241	97	69	296	142	93	82	46	4						
overige PFK's						346	687	677	467	512	200	384	383	566	407	407
CCl₄	-380	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187
Methylbromide	-1.248	-154	-76	-87	-100	-116	-65	-48	-40	-20	-17	-13	-14	-11	-11	-11
HFO's	6														0,052	0,052
NF₃	17.200									0,671	0,568	1	2	1	1	1
SF₆	22.800	108	111	91	76	64	62	46	47	52	55	61	67	65	68	68
totaal		5.940	4.878	3.309	3.625	3.818	3.905	3.853	3.735	3.801	2.805	2.916	2.999	3.141	3.064	3.064

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 102: Evolutie van de emissies van halonen, methylbromide, CCl₄, HFO's, NF₃, SF₆, CFK's, HCFC's, PFK's en HFK's (kton CO₂-equivalenten/jaar) in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

8.5 Evolutie van de broeikasgasemissies (inclusief F-gassen) in Vlaanderen

Om de broeikasgassen onderling vergelijkbaar te maken wordt voor elk gas een GWP-waarde berekend (zie Deel II.8.4.).

De GWP-waarden van de ozonafbrekende stoffen en F-gassen zijn opgenomen in tabel 147. De GWP-waarden van CH₄ en N₂O voor een tijdshorizon van 100 jaar zijn respectievelijk 25 en 298. Dit is conform Europese en internationale rapporteringsverplichtingen waarbij de GWP-waarden uit het 'Fourth Assessment Report' van IPCC dienen genomen te worden vanaf de rapportering over de periode 1990-2013.

Tabel 148 en figuur 103 geven de evolutie weer van het aandeel van CO₂, CH₄, N₂O en F-gassen in kton CO₂-equivalenten in de totale broeikasgasemissie in Vlaanderen in de periode 2000-2014.

Figuur 104 geeft het aandeel (%) weer van de emissies CO₂, CH₄, N₂O en F-gassen in de totale broeikasgasemissie in Vlaanderen in 2000 en 2014.

Uit tabel 148 blijkt dat de totale broeikasgasemissie (inclusief F-gassen) een dalende trend kent in de periode 2000-2014.

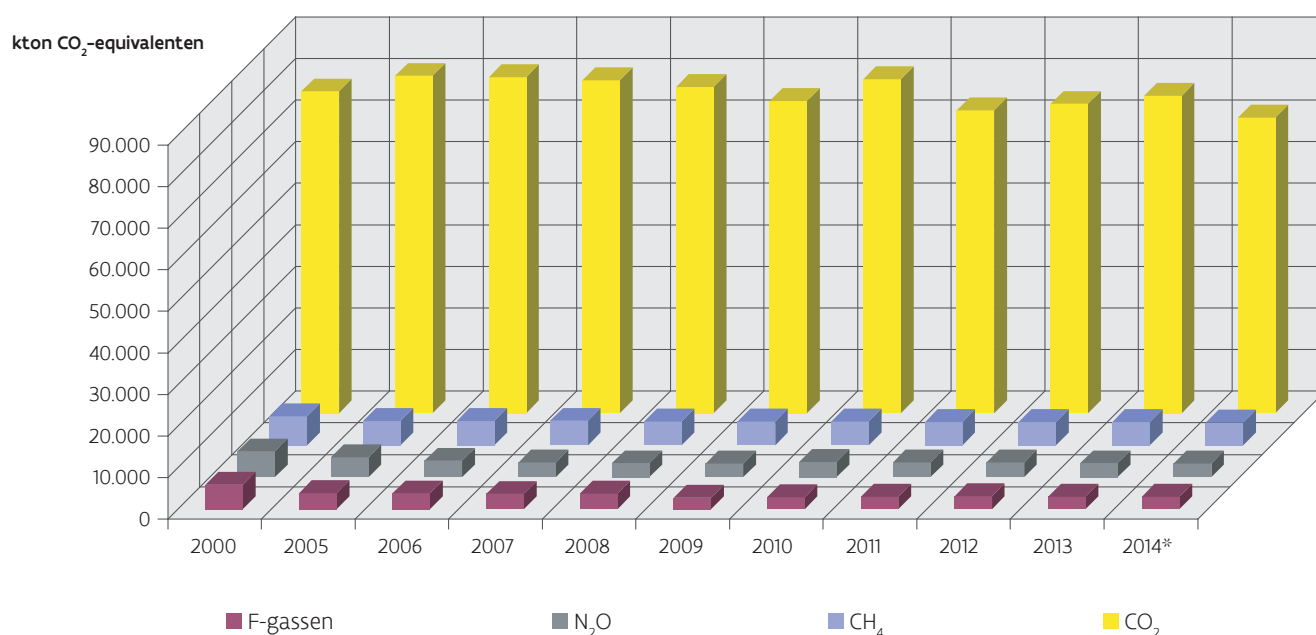
Tabel 148: Evolutie van het aandeel van CO₂, CH₄, N₂O en F-gassen in de totale broeikasgasemissie (kton CO₂-equivalenten/jaar) in Vlaanderen

	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		F-gassen		totaal	
	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%
2000	77.527	80	6.933	7	6.258	6	5.940	6	96.657	100
2001	77.067	81	6.770	7	6.054	6	4.878	5	94.769	109
2002	78.720	83	6.577	7	5.816	6	3.309	4	94.422	108
2003	80.270	85	6.138	6	4.923	5	3.625	4	94.956	109
2004	81.980	85	6.001	6	4.895	5	3.818	4	96.694	111
2005	81.291	85	5.824	6	4.795	5	3.905	4	95.814	110
2006	81.006	86	5.846	6	3.999	4	3.853	4	94.705	109
2007	80.196	86	5.897	6	3.540	4	3.735	4	93.368	107
2008	78.580	86	5.757	6	3.362	4	3.801	4	91.499	105
2009	75.251	86	5.746	7	3.329	4	2.805	3	87.131	100
2010	80.467	87	5.760	6	3.658	4	2.916	3	92.802	107
2011	72.957	86	5.634	7	3.549	4	2.999	4	85.139	98
2012	74.521	86	5.562	6	3.566	4	3.141	4	86.791	100
2013	76.471	86	5.556	6	3.393	4	3.064	3	88.485	102
2014*	71.200	86	5.444	7	3.294	4	3.064	4	83.003	95

*: voorlopige resultaten

stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 103: Evolutie van het aandeel van F-gassen, N₂O, CH₄ en CO₂ in de totale broeikasgasemissie (kton CO₂-equivalenten) in Vlaanderen

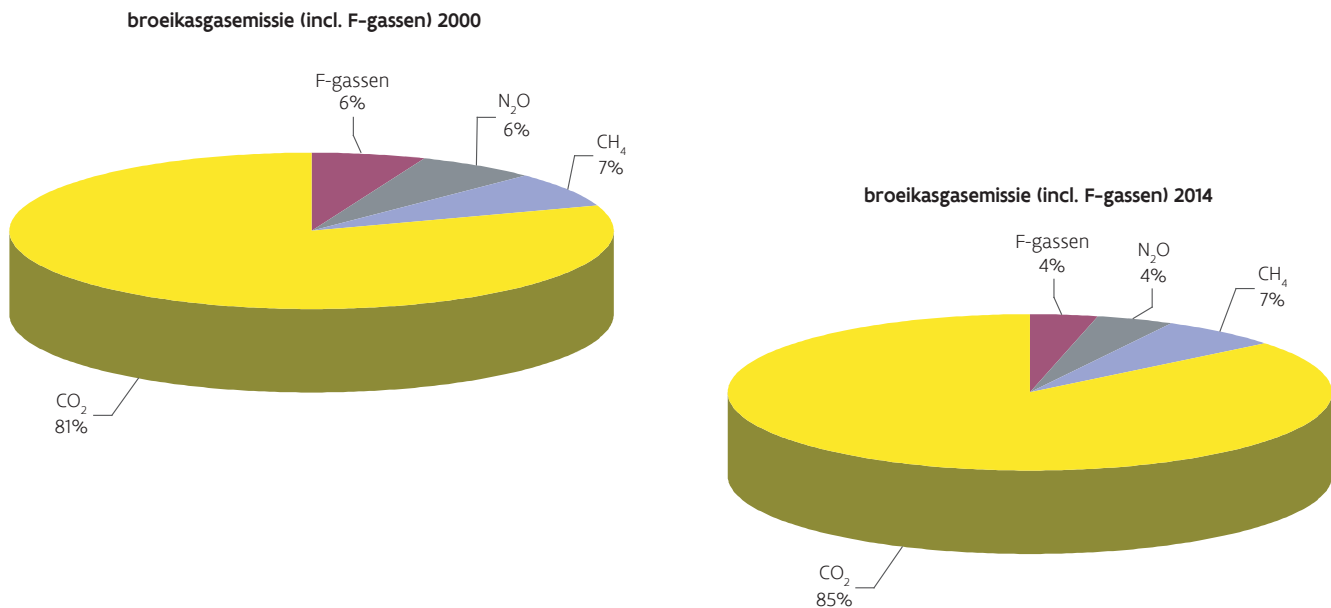


*: voorlopige resultaten

Tabel 149: Evolutie van de totale broeikasgasemissie (inclusief F-gassen) (kton CO ₂ -equivalenten/jaar) door de verschillende sectoren in Vlaanderen																														
	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014*	
	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%		
huishoudens	13.966	14	15.054	16	14.936	16	14.906	16	14.007	14	13.587	14	13.664	14	13.088	14	13.269	15	12.943	15	13.907	15	11.344	13	11.876	14	13.265	15	11.062	13
gebouwenverwarming huishoudens	13.475		14.600		14.517		14.509		13.631		13.221		13.298		12.747		12.948		12.615		13.615		11.067		11.622		13.051		10.856	
afvalwater (septische putten)	487		449		415		393		372		362		361		336		317		324		287		273		249		209		201	
drijfgas in spuitbussen	4		4		4		4		4		4		4		4		4		5		5		5		5		5		5	
industrie	24.080	25	23.418	25	23.805	25	23.363	25	25.729	27	25.206	26	24.592	26	23.256	25	22.780	25	19.681	23	23.276	25	21.670	25	21.516	25	21.651	24	21.346	26
industriële processen	9.259	10	8.451	9	9.306	10	8.872	9	11.266	12	10.696	11	10.073	11	9.229	10	8.857	10	6.746	8	8.577	9	7.766	9	7.496	9	7.773	9	7.697	9
verbrandingsprocessen	14.821	15	14.967	16	14.499	15	14.491	15	14.462	15	14.510	15	14.519	15	14.027	15	13.922	15	12.935	15	14.699	16	13.904	16	14.020	16	13.878	16	13.648	16
brandstofgebruik in industrie (excl. WKK)	13.771		13.874		13.299		13.255		13.207		13.311		13.206		12.828		12.679		11.714		13.288		12.681		12.664		12.836		12.584	
WKK industrie	1.050		1.093		1.200		1.236		1.256		1.199		1.313		1.199		1.244		1.221		1.410		1.223		1.356		1.042		1.064	
energie	21.974	23	20.853	22	22.020	23	23.144	24	22.905	24	23.079	24	22.429	24	22.644	24	21.441	23	21.893	25	22.316	24	19.862	23	20.572	24	19.202	22	17.295	21
elektriciteitscentrales	15.799		14.604		15.593		16.342		16.462		17.065		16.233		16.425		15.351		15.663		16.103		14.171		14.604		13.486		11.270	
raffinaderijen	5.557		5.663		5.842		6.225		5.867		5.431		5.592		5.631		5.523		5.606		5.536		5.062		5.413		5.169		5.471	
opslag, transport en distributie van brandstoffen	449		424		422		416		411		420		441		421		405		488		512		461		391		383		379	
cokesfabrieken	169		161		163		160		165		163		163		168		161		137		164		167		164		164		175	
verkeer	16.583	17	16.606	18	16.337	17	16.334	17	16.569	17	16.728	17	17.132	18	17.582	19	17.089	19	16.516	19	16.788	18	16.838	20	16.888	19	18.228	21	18.297	22
off-road	729	0,8	713	0,8	713	0,8	713	0,8	713	0,7	716	0,7	723	0,8	795	0,9	804	0,9	777	0,9	763	0,8	753	0,9	744	0,9	729	0,8	732	0,9
land- en tuinbouw	7.472	8	7.308	8	7.190	8	7.016	7	6.983	7	6.844	7	6.765	7	6.679	7	6.480	7	6.726	8	7.005	8	6.626	8	6.738	8	6.825	8	6.515	8
veeteelt	4.231		4.136		4.021		3.899		3.830		3.761		3.753		3.884		3.862		3.897		3.947		3.921		3.900		3.947		3.931	
brandstofgebruik in de land- en tuinbouw	1.701		1.716		1.719		1.721		1.793		1.770		1.722		1.487		1.364		1.504		1.741		1.439		1.616		1.639		1.354	
natuur en landbouwgronden	1.540		1.456		1.449		1.397		1.360		1.313		1.290		1.309		1.255		1.325		1.317		1.266		1.222		1.238		1.229	
landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw (LULUCF)	-321	-0,3	-501	-0,5	-313	-0,3	-353	-0,4	-227	-0,2	-200	-0,2	-171	-0,2	-139	-0,1	-124	-0,1	-155	-0,2	-146	-0,2	-84	-0,1	-188	-0,2	-182	-0,2	-182	-0,2
handel en diensten	6.235	6	6.441	7	6.425	7	6.208	7	6.196	6	5.951	6	5.718	6	5.727	6	5.958	7	5.946	7	5.977	6	5.130	6	5.503	6	5.702	6	4.874	6
gebouwenverwarming tertiaire sector	3.529		3.731		3.664		3.796		3.841		3.752		3.382		3.245		3.493		3.655		3.814		3.068		3.394		3.734		2.928	
afvalverbranding	595		669		778		749		767		796		942		1.152		1.206		1.074		1.029		953		1.048		970		1.009	
storten van afval	1.860		1.792		1.736		1.425		1.353		1.174		1.166		1.098		1.029		998		903		885		835		771		709	
afvalwaterbehandeling	140		146		146		145		145		146		148		150		154		149		156		153		154		154		155	
medische toepassingen	72		67		62		57		52		46		45		44		41		40		41		38		37		39		39	
compostering van afval	39		37		39		35		38		36		36		38		36		30		35		34		35		34		34	
F-gassen (diverse toepassingen)	5.940	6	4.878	5	3.309	4	3.625	4	3.818	4	3.905	4	3.853	4	3.735	4	3.801	4	2.805	3	2.916	3	2.999	4	3.141	4	3.064	3	3.064	4
totaal	96.657	100	94.769	98	94.422	98	94.956	98	96.694	100	95.814	99	94.705	98	93.368	97	91.499	95	87.131	90	92.802	96	85.139	88	86.791	90	88.485	92	83.003	86

*: voorlopige resultaten
stand van zaken: 30 september 2015

Figuur 104: Aandeel (%) van CO₂, F-gassen, N₂O en CH₄ in de totale broeikasgasemissie in Vlaanderen (2000, 2014)



Uit tabel 148 en figuur 104 blijkt duidelijk dat de emissies van CO₂ het grootste aandeel vertegenwoordigen in de periode 2000-2014 en dat het relatieve aandeel nog toeneemt (van 81% naar 85%). Het relatieve aandeel van de F-gassen, CH₄ en N₂O daalt in deze periode (zij het in beperkte mate).

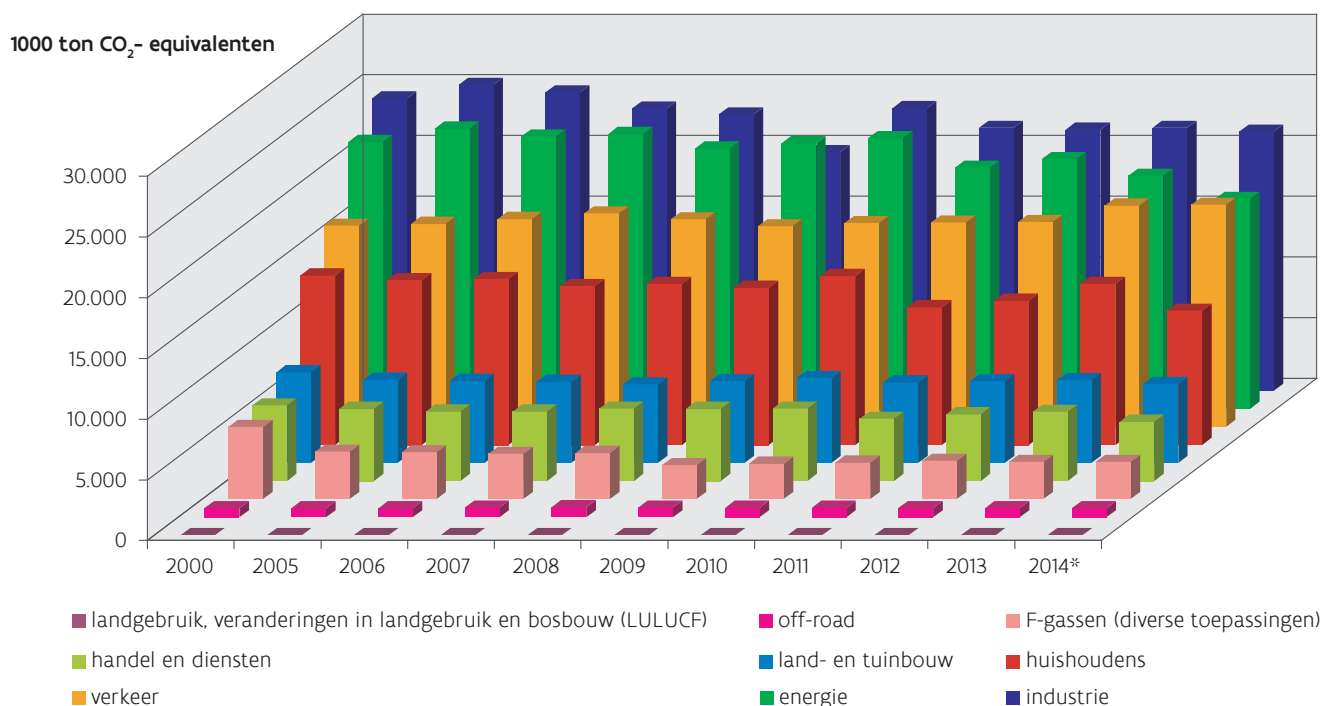
Aan welke sectoren het broeikaseffect vooral te wijten is, blijkt uit tabel 149 en figuur 105.

In 2014 vormen de industrie (26%), het verkeer (22%), de elektriciteitscentrales (14%) en de gebouwenverwarming van de huishoudens (13%) de grootste bijdrage in de totale broeikasgasemissies in Vlaanderen.

De sectoren en gassen die het meest bijdragen tot de vermindering van de totale broeikasgasemissies (14%) in de periode 2000-2014 zijn:

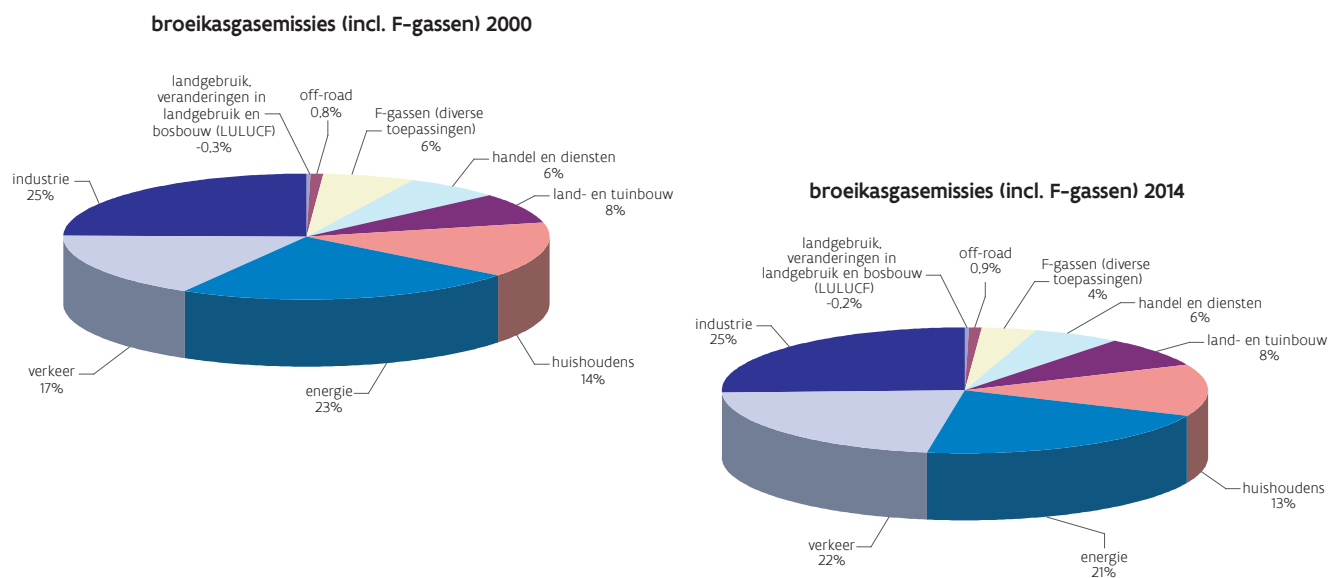
- de elektriciteitscentrales: voornamelijk door een wijziging in brandstofverbruik (verdere verschuiving naar meer aardgas en minder steenkool) en verdere uitbreiding naar gelijktijdige opwekking van elektriciteit en warmte in WKK-installaties. Ook een lager energieverbruik door lagere productie speelt hierbij mee.
- F-gassen (diverse toepassingen): een vermindering van voornamelijk het gebruik en de emissies van CFK's en HCFK's;
- gebouwenverwarming huishoudens : vooral door de warme winter in 2014 komen deze emissies op een laag niveau te liggen. Daarnaast worden de schommelingen in de emissies verklaard door een verschuiving van de brandstofsoort (meer aardgas, minder steenkool en stookolie)
- de industrie: voornamelijk de salpeterzuurproductie door het toepassen van katalysatoren die de emissie van het lachgas reduceren;
- storten van afval: vermindering gestorte hoeveelheden afval en opvang van het stortgas voor affakkeling en/of valorisatie.

Figuur 105: Evolutie van de totale broeikasgasemissie (inclusief F-gassen) (kton CO₂-equivalenten) door de verschillende sectoren in Vlaanderen



*: voorlopige resultaten

Figuur 106: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale broeikasgasemissie (inclusief F-gassen) in Vlaanderen (2000, 2014)



Figuur 106 toont dat in de periode 2000-2014 het relatieve aandeel van de F-gassen (diverse toepassingen) en van de energiesector gedaald is, terwijl dat van het verkeer is toegenomen. De wijziging in het relatieve aandeel van de andere sectoren is in de periode 2000-2014 minder uitgesproken.

Figuur 106 toont dat in de periode 2000-2014 het relatieve aandeel van de F-gassen (diverse toepassingen) en van de energiesector gedaald is, terwijl dat van het verkeer is toegenomen. De wijziging in het relatieve aandeel van de andere sectoren is in de periode 2000-2014 minder uitgesproken.

////////////////////////////////////

Deel III

Internationale Rapporteringen

Naast de frequente rapportering van specifieke emissiegegevens op lokaal en regionaal niveau, bv. op vraag van burgers, gemeentebesturen, verenigingen, Vlaamse administratie en dergelijke, het gebruik bij wetenschappelijke studies (onder meer immissie- en depositieberekeningen) en als gegevensbron voor de opmaak van het Milieu- en Natuurrapport, dient de emissie-inventaris als basis voor de verschillende Europese en internationale rapporteringen door België. In overleg met de andere gewesten worden de inventarissen op elkaar afgestemd zodat deze opdracht zo efficiënt mogelijk kan vervuld worden. Op basis van deze rapporteringen wordt onder meer nagegaan of België de internationale doelstellingen met betrekking tot emissiereducties voor de verschillende luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen haalt.

////////////////////////////////////

DEEL III - HOOFDSTUK 1

VERENIGDE NATIES (VN)

1.1 UNECE EMEP/LRTAP

De gevolgen van grensoverschrijdende luchtverontreiniging werden voor het eerst aangekaart op het einde van de jaren '60. Vissterfte en de aantasting van bosbestanden werden al snel gekoppeld aan verzuring van water en bodems. Uit onderzoek bleek dat de verzuring grote delen van Europa had aangetast en dat enkel lokale maatregelen om het niveau van de luchtverontreiniging te reduceren niet voldoende waren.

De erkenning van het probleem van een slechter wordende luchtkwaliteit in uitgestrekte gebieden van Europa resulteerde op 13 november 1979 in het Verdrag betreffende Grensoverschrijdende Luchtverontreiniging over Lange Afstand (CLRTAP, *Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*) of de Conventie van Genève. Hierbij verklaarden de partijen zich akkoord om onder meer informatie uit te wisselen over de emissies 'van onderling overeengekomen luchtverontreinigende stoffen, te beginnen met zwaveldioxide, over nader vast te stellen perioden en voor gebiedsrasters van overeengekomen grootte ...'.

Het reeds bestaande 'Programma voor de Controle en de Evaluatie van het Transport van Luchtverontreinigende Stoffen over Lange Afstand in Europa' (EMEP, *European Monitoring and Evaluation Program for Transboundary Long-range Transported Air Pollutants*) werd geïntegreerd in de Conventie van Genève. Dit programma speelde vanaf dan een belangrijke rol bij onder meer de ontwikkeling van emissiereductiescenario's en de onderhandelingen met betrekking tot de emissiecontrole-overeenkomsten tussen de partijen. België ratificeerde de Conventie van Genève op 15 juli 1982. Naar aanleiding hiervan worden jaarlijks aan de UNECE (*United Nations Economic Commission for Europe, Genève*) de emissies van een aantal luchtverontreinigende stoffen voor België gerapporteerd.

Het Göteborg-protocol ter bestrijding van verzuring, eutrofiëring en ozon in de omgevingslucht - het laatste protocol van de Conventie van Genève - werd aangenomen in 1999 en was intussen aan herziening toe. Sinds de ondertekening van het Göteborg-protocol vertonen de emissies van alle luchtverontreinigende stoffen een neerwaartse trend. De depositie van verzurende stoffen is verminderd, met positieve effecten op de chemische samenstelling van bodems en meren tot gevolg. Toch blijven nog problemen bestaan en blijft de negatieve impact van luchtverontreiniging aanzienlijk: in 2020 zal luchtverontreiniging de statistische levensduur nog steeds beduidend verkorten, zal vroegtijdige sterfte blijven optreden door troposferisch ozon en blijft de biodiversiteit bedreigd door verzurende deposities [Amann et al. (2011)].

De onderhandelingen voor de herziening, die al in 2008 waren opgestart, werden afgerond in mei 2012 met de goedkeuring van het gereviseerde protocol. Het herziene protocol legt onder meer scherpere emissieplafonds op voor NO_x, SO₂, NH₃ en NMVOS, die gelden vanaf 2020. Voor het eerst bevat de nieuwe tekst van het protocol ook nationale verbintenissen voor de vermindering van fijn stof. Vooral de component met een diameter kleiner dan 2,5 µm (PM_{2,5}) wordt geassocieerd met negatieve gezondheidseffecten (ademhalingsproblemen, vroegtijdige dood bij mensen met hart- of longziekten, ...) en milieugerelateerde effecten (corrosie, schade aan gewassen, ...). Nieuw is ook de opname van bepalingen voor 'black carbon' (roet), een kortlevend broeikasgas, als component van fijn stof. Hierdoor wordt voor het eerst op internationaal niveau expliciet de link gelegd tussen problemen met betrekking tot luchtkwaliteit en de opwarming van de aarde.

Een adjustment procedure, aangespannen door België, om de overschrijding van het NO_x- en het NMVOS-emissieplafond te regulariseren werd door de Steering Body in september 2015 positief geadviseerd. Ook de keuze voor relatieve in plaats van absolute emissieplafonds vormt een manier van flexibiliteit. Zo kunnen (kleine) aanpassingen aan de emissie-inventaris uitgevlakt worden door het gebruik van relatieve plafonds. De reductiedoelstellingen voor 2020, toegepast voor de stationaire bronnen (verdeling over de gewesten) en de transportemissies (vastgelegd voor België) zijn weergegeven in tabel 150.

Een revisie van het protocol inzake zware metalen is opgestart in 2010 om het voor entiteiten die geen partij zijn bij het verdrag gemakkelijker te maken toe te treden tot het gewijzigde protocol. Het Uitvoerende Orgaan besloot in december 2010 de reikwijdte van de onderhandelingen te verruimen tot aspecten van kwikhoudende producten (Annex VI). De belangrijkste redenen hiervoor waren de positieve signalen

van bepaalde staten die geen partij bij het verdrag zijn, dat wijzigingen van deze bijlagen voor deze landen belangrijk zouden zijn om toe te treden tot het gewijzigde protocol. Het protocol inzake zware metalen werd eind 2012 geamendeerd; een aantal amendementen inzake emissiecontroles werden goedgekeurd. Men verwacht met een voldoende aantal lidstaten wereldwijd dat de herzieningen van de protocollen bij de Conventie een ingrijpende globale impact zullen hebben, zowel voor luchtverontreiniging als voor klimaatverandering.

De EMEP/LRTAP-rapportering bevatte oorspronkelijk de jaarlijkse emissies van SO₂, NO_x, NH₃, NMVOS en CO, opgesplitst per broncategorie, voor de periode vanaf 1980 en emissievoorspellingen voor 2010. In de loop der jaren werd de gevraagde informatie uitgebreid met zware metalen, POP's, TSP, PM₁₀ en PM_{2,5} en werd het nieuwe NFR-formaat (*Nomenclature for Reporting*) in gebruik genomen.

De verschillende broncategorieën waarvoor de emissies gerapporteerd zijn:

- verbrandingsprocessen in de energiesector;
- industriële verbrandingsprocessen en industriële processen met verbranding;
- verbrandingsprocessen in de commerciële, institutionele en residentiële sector;
- transport;
- extractie en distributie van fossiele brandstoffen;
- industriële processen (zonder verbranding);
- gebruik van solventen en andere producten;
- landbouw, bosbouw en visserij;
- behandeling van afval;
- natuurlijke fenomenen.

In december 2002 paste de EMEP Steering Body de richtlijnen aan voor het inschatten en rapporteren van emissiedata:

- jaarlijkse emissies moeten gerapporteerd worden tegen uiterlijk 15 februari van elk jaar en betrekking hebben op het kalenderjaar dat eindigt 13 maanden voor deze datum, d.i. tegen 15 februari x moeten data gerapporteerd worden van het jaar x-2;
- gridded data (50x50 km²) moeten elke 5 jaar gerapporteerd worden, beginnende met het jaar 2000.

Vanaf 2004 kwam het verzoek vanuit EMEP Steering Body naar bijkomende achtergrondinformatie bij de gerapporteerde emissiecijfers. België ging in op deze vraag en stelde vanaf dan een 'Informative Inventory Report' samen als aanvulling bij de EMEP/LRTAP emissiecijfers. Dit rapport vormt een belangrijk instrument om de transparantie en de begrijpelijkheid van de gerapporteerde emissies te verhogen. Bovendien helpt het de kwaliteit van de gerapporteerde data te evalueren. Het rapport is beschikbaar via http://web-dab.umweltbundesamt.at/download/submissions2015/BE_IIR2015. In 2014 kreeg het rapport de 'Inventory Award' in de categorie 'Best small country'.

In 2008 werden de richtlijnen voor het rapporteren van emissiedata opnieuw bijgewerkt. De richtlijnen werden versterkt, verduidelijkt en het rapporteringsformaat werd aangepast.

In 2013 volgde een nieuwe aanpassingsronde van de richtlijnen. Er werd onder andere meer duidelijkheid gegeven over verplichte en vrijwillige rapportering van emissies. Grote puntbronnen (LPS) en gridded data zullen tweejaarlijks moeten gerapporteerd worden en de geografische spreiding wordt verfijnd (van 50x50 km² naar 0,1°x0,1°). Deze nieuwe richtlijnen zullen moeten gebruikt worden vanaf de rapportering in februari 2015.

Jaarlijks worden de resultaten van een individuele stage 1 review (tijdige indiening, rapporteringsformaat, volledigheid) en stage 2 review (gedetailleerd synthesis & assessment report met info over onder meer dataconsistentie, trends, ...) gepubliceerd.

In juni 2014 werd de Belgische EMEP-rapportering onderworpen aan een gedetailleerde review (stage 3) door een team van internationale experts. Het *Expert Review Team* erkent de kwaliteit van het rapport en de emissie-inventaris. Elke sector werd hierbij grondig doorgelicht. Het volledige rapport is beschikbaar via http://www.ceip.at/fileadmin/inhalte/emep/pdf/2014_s3/Belgium.Stage3-RR-2014.pdf

In het kader van het klimaatverdrag van de Verenigde Naties (*United Nations Framework Convention on Climate Change*), dat van kracht werd op 21 maart 1994, werden IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*)-richtlijnen ontwikkeld voor de bepaling van de emissies van broeikasgassen. De lidstaten die het verdrag hebben ondertekend, waaronder België, moeten naast de antropogene emissies van de broeikasgassen CO₂, CH₄, N₂O en bepaalde F-gassen (HFK's, PFK's en SF₆) ook NO_x, CO, NMVOS en SO₂ rapporteren.

Het klimaatverdrag was de basis voor een strengere actie met betrekking tot emissiereducties voor de broeikasgassen. Dit resulteerde in een consensusbeslissing in Kyoto, Japan in december 1997, waarbij geïndustrialiseerde lidstaten hun broeikasgasemissies zouden reduceren met tenminste 5% in de periode 2008-2012 (eerste handelsperiode) in vergelijking met het niveau in 1990. België engageerde zich om de broeikasgasemissies in die periode te reduceren met 7,5%. De rapportering met de emissies van broeikasgassen over de periode 1990-2012 is ondertussen gebeurd en momenteel is men nog bezig met de eindafrekening van deze eerste handelsperiode.

Hieronder wordt weergegeven over welke sectoren er moet gerapporteerd worden.

De natuurlijke emissies afkomstig van vegetatie en biologische processen in de bodem zijn ook opgenomen in de UNFCCC-rapportering, maar worden voor België slechts in beperkte mate in rekening gebracht in het kader van de Kyoto-reducties. Enkel Art. 3.3. van het Kyoto Protocol met betrekking tot de activiteiten bebossing, herbebossing en ontbossing en gemeten als geverifieerde veranderingen in C-stocks, werd in rekening gebracht tijdens de eerste handelsperiode (2008-2012). Voor de 2^{de} handelsperiode lopen de onderhandelingen momenteel nog.

In de IPCC-richtlijnen wordt nadrukkelijk gesteld dat alle emissieoorzaken moeten worden beschouwd en als dusdanig in de IPCC-categorieën ondergebracht. De te onderscheiden categorieën zijn:

////////////////////////////////////

- energie:
 - energie-industrieën
 - productie- en constructie-industrie
 - transport
 - gebouwenverwarming en landbouw/bosbouw/visserij
 - andere
- fugitieve emissies van brandstoffen
- CO₂ transport en opslag

In de memo-items kunnen de bunkeremissies en de CO₂-emissies door biomassa worden gerapporteerd.

- industriële processen en productgebruik:
 - minerale industrie
 - chemische industrie
 - metaalindustrie
 - niet-energetische producten van brandstoffen en solventgebruik
 - elektronische industrie
 - produktgebruiken als vervangers voor ODS
 - andere productie en gebruik
- landbouw
 - verteringsprocessen
 - mestverwerking
 - (cultiveren van rijst)
 - landbouwbodems
 - verbranding landbouwgronden
 - bekalken van landbouwgronden
- (verandering in) landgebruik in land- en bosbouw (LuLuCF)
- afval:
 - storten van afval
 - biologische behandeling van afval
 - afvalverbranding
 - afvalwaterbehandeling
 - andere
- KP-LuLuCF

In de meeste van deze categorieën wordt telkens een subsector 'andere' ondergebracht zodat alle emissies kunnen worden gerapporteerd.

Voor België werden in juni 2015 de emissies voor de periode 1990-2013 enkel gerapporteerd aan de Europese Commissie volgens de nieuwe webrep-software. Door problemen met deze nieuw ontwikkelde software, gebeurde er bij de publicatie van dit jaarverslag nog geen rapportering naar het UNFCCC secretariaat. De officiële deadline van 15 april werd hierdoor verschoven naar 8 november 2015.

[illegible]

.....

Artikel 559 van het Aarhus-verdrag voorziet in de progressieve invoering van een systeem voor de inventarisatie van gegevens over industriële vervuiling in een geïnformatiseerde en voor het publiek toegankelijke gegevensbank, in detail beschreven in het PRTR-protocol (Pollutant Release and Transfer Register).

Op de eerste vergadering van de Verdragafsluitende Partijen (april 1999) werd besloten tot de oprichting van experten-werkgroepen. De *'Technical Group on Pollutant Release and Transfer Register'* en de *'Working Group on Pollutant Release and Transfer Register'*, werkten voorstellen uit voor de inhoud van de inventaris (activiteiten, stoffen, ...), frequentie van rapportering e.d. ter voorbereiding van de inwerkingtreding van het protocol. België was voorzitter van de *'Working Group on Pollutant Release and Transfer'* van 2007 tot 2014, vanaf 2015 zal Zweden het voorzitterschap waarnemen.

Eind mei 2003 werd het PRTR-protocol in Kiev goedgekeurd. Op 12 maart 2009 ratificeerde België het protocol. Deze ratificatie omvat de afzonderlijke ratificaties van Vlaanderen, Wallonië, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de federale overheid. Het protocol treedt in werking negentig dagen nadat zestien lidstaten hebben geratificeerd. Op 10 juli 2009 ratificeerde Frankrijk - als 16^{de} lidstaat die meetelt voor ratificatie - het protocol. Op 8 oktober 2009 trad het protocol in werking.

De tweede Meeting of the Parties (MOP) to the Protocol vond plaats op 3 en 4 juli 2014 en werd voorgezeten door België.

Voor België betekent dit PRTR-protocol concreet dat de emissiegegevens van bedrijven naar lucht, water en bodem en informatie over de overbrenging van verontreinigende stoffen vanaf het emissiejaar 2010 publiek beschikbaar moeten zijn. De gegevens kunnen geraadpleegd worden op de Vlaamse PRTR-website <https://www.milieuinformatie.be/prtr>. Men kan deze data geografisch, op naam (huidige of historische) van het bedrijf of volgens industriële activiteit opzoeken of zelf een rapport à la carte samenstellen. Jaarlijks wordt tegen 31 maart de PRTR-website geactualiseerd en aangevuld met emissiegegevens van het jaar x-2.

0 0 0

DEEL III - HOOFDSTUK 2

EUROPESE UNIE

2.1 EU/LCP

Grote stookinstallaties (*LCP, Large Combustion Plants*) dragen in belangrijke mate bij tot de emissies van zwaveldioxide en stikstofoxiden. Dit zijn stookinstallaties met een thermisch vermogen van tenminste 50 MW. In navolging van de EG-richtlijn 88/609/EEG werden jaarlijks de emissies van SO₂ en NO_x (NO₂) door deze installaties geïnventariseerd, ongeacht hun brandstoftype.

De EG-richtlijn 2001/80/EG van 23 oktober 2001 is een herformulering van bovenvermelde richtlijn. Ze bepaalt dat met ingang van 2004 niet alleen de emissies van SO₂ en NO_x (NO₂) door de grote stookinstallaties moeten gerapporteerd worden, maar ook de TSP-emissie.

De richtlijn is enkel van toepassing op stookinstallaties die bestemd zijn voor de opwekking van energie, met uitzondering van die welke de verbrandingsproducten rechtstreeks in productieprocedures gebruiken. De installaties, die niet onderworpen zijn aan de richtlijn, zijn:

- installaties waarin de verbrandingsproducten worden gebruikt voor directe verwarming, droging of enige andere behandeling van voorwerpen of materialen, bijvoorbeeld herverhittingsovens en ovens voor warmtebehandeling;
- naverbrandingsinstallaties, dat wil zeggen technische voorzieningen voor de zuivering van rookgassen door verbranding die niet als autonome stookinstallatie worden geëxploiteerd;
- installaties voor het regenereren van katalysatoren voor het katalytisch kraakproces;
- installaties om zwavelwaterstof om te zetten in zwavel;
- in de chemische industrie gebruikte reactoren;
- cokesbatterijovens;
- windverhitters van hoogovens;
- technische voorzieningen die bij de voortstuwing van een voertuig, schip of vliegtuig worden gebruikt;
- gasturbines die op offshore platforms worden gebruikt;
- gasturbines die vóór 27 november 2002 een vergunning hebben gekregen of waarvoor vóór 27 november 2002 naar het oordeel van de bevoegde autoriteit een volledige vergunning is aangevraagd, mits de installatie niet later dan 27 november 2003 in gebruik genomen wordt, onverminderd het bepaalde in artikel 7, lid 1 en bijlage VII(A) en (B).

Bij de interpretatie van de LCP-richtlijn werden de volgende richtlijnen intern vastgelegd:

- de vermogens van de stookinstallaties, aangesloten op één schoorsteen, worden samengeteld. Indien dit vermogen 50 MW of meer is, wordt dit samenstel beschouwd als één grote stookinstallatie;
- gescheiden rookgaskanalen binnen één schoorsteenmantel worden als één bron beschouwd;
- indien dezelfde schoorsteen dient voor de evacuatie van rookgassen van stookinstallaties en van procesgassen, worden beide gasstromen in de mate van het mogelijke afzonderlijk opgegeven. Het is dan dikwijls zo dat de opgegeven totale emissie via deze schoorsteen het resultaat is van een meting en dat de opsplitsing rookgas-procesgas wordt bekomen via een berekening.

Met ingang van 2004 worden de emissies van SO₂, NO_x(NO₂) en TSP jaarlijks geïnventariseerd, maar deze resultaten dienen in principe slecht driejaarlijks gerapporteerd te worden aan de Commissie.

Tabel 151: Overzicht (2013) van de SO ₂ -, NO _x - en TSP-emissies (ton) en de brandstofverbruiken (TJ) door de grote stookinstallaties											
Exploitatie	Gemeente	MWth	Gas turbine	Bio-massa (TJ)	Andere vaste brandstoffen (TJ)	Vloeibare brandstoffen (TJ)	Aardgas (TJ)	Ander gas (TJ)	SO ₂ (ton)	NO _x (ton)	TSP (ton)
4HAMCOGEN	3945 Ham	57	Nee	983	0	4	0	0	0	82	0
A & S ENERGIE	8780 Oostrozebeke	80	Nee	2.353	0	0	0	0	2	88	0,330
AGFA - GEVAERT MORTSEL G1-2-5	2640 Mortsel	59	Nee	0	0	0	6	0	0	0,298	0
BASF ANTWERPEN	2040 Antwerpen	227	Nee	0	0	780	0	1343	0	117	4,635
BASF ANTWERPEN	2040 Antwerpen	100	Nee	0	0	258	620	0	0	71	0,192
BASF ANTWERPEN	2040 Antwerpen	120	Nee	0	0	0	2.309	0	0	75	0
BOREALIS POLYMERS	3583 Paal	108	Nee	0	0	18	361	468	0	66	0
BP CHEMBEL	2440 Geel	180	Nee	0	0	0	655	374	4	67	0
CITRIQUE BELGE	3300 Tienen	62	Nee	0	0	0	1.439	0	0	51	0
DOW BELGIUM	3980 Tessenderlo	90	Nee	0	0	1	105	85	0,280	45	0
E. ON GENERATION BELGIUM	3600 Genk	785	Nee	692	12.313	0	121	0	483	742	11
E. ON GENERATION BELGIUM	3600 Genk	785	Nee	730	12.309	0	115	0	482	742	11
E. ON GENERATION BELGIUM	3600 Genk	125	Ja	0	0	0	126	0	0	7	0,112
E. ON GENERATION BELGIUM	3600 Genk	125	Ja	0	0	0	284	0	0	15	0,253
E. ON GENERATION BELGIUM Vilvoorde	1800 Vilvoorde	686	Ja	0	0	0	771	0	0	23	0
EDF LUMINUS	9000 Gent	102	Ja	0	0	0	464	0	0	22	0
EDF LUMINUS	9000 Gent	248	Ja	0	0	0	74	0	0	3	0
EDF LUMINUS	8870 Izegem	62	Ja	0	0	0	2	0	0	0,106	0
EDF LUMINUS Ringvaart	9000 Gent	644	Ja	0	0	0	12.558	0	0	268	0
ELECTRABEL - CENTRALE RUIEN	9690 Kluisbergen	110	Ja	0	0	0	558	0	0	39	0,003
ELECTRABEL - CENTRALE RUIEN	9690 Kluisbergen	770	Nee	553	2.288	78	8	0	54	140	6
ELECTRABEL - TJ BEERSE	2340 Beerse	160	Ja	0	0	3	0	0	0	0,601	0,010
ELECTRABEL WKK LANXESS (BAYER)	2030 Antwerpen	156	Ja	0	0	0	3.004	0	0	97	0,015
ELECTRABEL CENTRALE AALST	9300 Aalst	150	Nee	0	0	0	75	0	0	4	0,000
ELECTRABEL CENTRALE DROGENBOS	1620 Drogenbos	273	Ja	0	0	0	6	0	0	0,639	0,000
ELECTRABEL CENTRALE DROGENBOS	1620 Drogenbos	940	Ja	0	0	0	5.672	0	0	383	0,028
ELECTRABEL CENTRALE HERDEBRUG	8000 Brugge	920	Ja	0	0	0	9.395	0	0	322	0,047

////////////////////////////////////

Tabel 151: Overzicht (2013) van de SO₂-, NO_x- en TSP-emissies (ton) en de brandstofverbruiken (TJ) door de grote stookinstallaties (vervolg)

Exploitatie	Gemeente	MWth	Gas turbine	Bio-massa (TJ)	Andere vaste brandstoffen (TJ)	Vloeibare brandstoffen (TJ)	Aardgas (TJ)	Ander gas (TJ)	SO ₂ (ton)	NO _x (ton)	TSP (ton)
ELECTRABEL CENTRALE KNIPPEGROEN	9042 Gent	745	Nee	0	0	0	778	17.865	490	357	6
ELECTRABEL CENTRALE RODENHUIZE	9042 Gent	745	Nee	12.883	0	0	73	98	106	707	19
ELECTRABEL SITE LANXESS RUBBER	2070 Zwijndrecht	283	Ja	0	0	0	4.012	0	0	129	0,020
ELECTRABEL TURBOJET AALTER	9880 Aalter	80	Ja	0	0	1	0	0	0	0,092	0,002
ELECTRABEL TURBOJET NOORDSCHOTE	1e8650 Merkem	80	Ja	0	0	1	0	0	0	0,185	0,003
ELECTRABEL TURBOJET ZEDELGEM	8210 Zedelgem	80	Ja	0	0	1	0	0	0	0,251	0,004
ELECTRABEL TURBOJET ZELZATE	9060 Zelzate	80	Ja	0	0	1	0	0	0	0,244	0,004
ELECTRAWINDS BIOSTOOM	8400 Oostende	70	Nee	2.034	0	4	0	0	0	115	0
ESSENT ENERGIE BELGIE	2070 Zwijndrecht	242	Ja	0	0	0	7.286	0	0	193	0
EVONIK DEGUSSA ANTWERPEN	2040 Antwerpen	134	Ja	0	0	0	3.509	0	0	264	0
EVONIK DEGUSSA ANTWERPEN	2040 Antwerpen	85	Ja	0	0	0	2.303	234	0	83	0
EXXONMOBIL PETROLEUM & CHEMICAL - ESSO RAFFINADERIJ	2030 Antwerpen	674	Nee	0	0	0	0	10.168	231	487	4
EXXONMOBIL PETROLEUM & CHEMICAL - ESSO RAFFINADERIJ	2030 Antwerpen	99	Nee	0	0	0	0	1.958	39	62	0,660
EXXONMOBIL PETROLEUM & CHEMICAL - ESSO RAFFINADERIJ	2030 Antwerpen	285	Nee	0	0	0	0	1.412	28	118	0,550
EXXONMOBIL PETROLEUM & CHEMICAL - ESSO RAFFINADERIJ	2030 Antwerpen	490	Ja	0	0	0	8.930	1453	33	248	0,560
FLUXYS-LNG-TERMINAL	8380 Brugge	105	Ja	0	0	0	120	0	0	5	0
INDEPENDENT BELGIAN REFINERY	2040 Antwerpen	54	Nee	0	0	436	0	1.033	27	7	4
INDEPENDENT BELGIAN REFINERY	2040 Antwerpen	114	Nee	0	0	423	0	1.470	10	20	5
INDEPENDENT BELGIAN REFINERY	2040 Antwerpen	135	Nee	0	0	899	0	0	35	38	14
INEOS	2070 Zwijndrecht	58	Nee	0	0	0	271	0	0	13	0
INEOS	2070 Zwijndrecht	108	Nee	0	0	400	435	0	0	40	2
INEOS CHLORVINYLS BELGIUM	3980 Tessenderlo	65		0	0	0	502	0	0	23	0
INEOS PHENOL BELGIUM	9130 Beveren	66	Nee	0	0	0	658	0	0	39	0
INEOS PHENOL BELGIUM	9130 Beveren	85	Ja	0	0	0	1.140	0	0	59	0
INEOS PHENOL BELGIUM	9130 Beveren	75	Nee	0	0	609	107	0	0	36	0
LANXESS	2040 Antwerpen	171	Nee	0	0	601	557	116	11	65	0
LANXESS nv	9130 Beveren	60	Nee	0	0	0	135	0	0	3	0
LANXESS nv	9130 Beveren	55	Nee	0	0	0	550	0	0	11	0
MONSANTO EUROPE	2040 Antwerpen	180	Nee	0	0	0	904	115	0	55	0
MONSANTO EUROPE	2040 Antwerpen	110	Ja	0	0	0	3.639	112	0	232	0
OLEON	9940 Ertvelde	63	Nee	0	0	0	762	0	0	44	0
OUDEGEM PAPIER	9200 Dendermonde	65	Ja	0	0	0	348	0	0	8	0
SAPPI LANAKEN	3620 Lanaken	60	Nee	0	0	0	396	0	0	19	0,150
SAPPI LANAKEN	3620 Lanaken	110	Ja	0	0	0	2.227	0	0	74	0,902
STORA ENSO LANGERBRUGGE EC1	9000 Gent	118	Nee	1.015	605		21		10	91	0

Tabel 151: Overzicht (2013) van de SO₂-, NO_x- en TSP-emissies (ton) en de brandstofverbruiken (TJ) door de grote stookinstallaties (vervolg)

Exploitatie	Gemeente	MWth	Gas turbine	Bio-massa (TJ)	Andere vaste brandstoffen (TJ)	Vloeibare brandstoffen (TJ)	Aardgas (TJ)	Ander gas (TJ)	SO ₂ (ton)	NO _x (ton)	TSP (ton)
STORA ENSO LANGERBRUGGE EC2	9000 Gent	232	Nee	3.729	964		17		2	182	0
SYRAL BELGIUM	9300 Aalst	163	Ja	0	0	0	3.613	0	0	78	0
T POWER	3980 Tessenderlo	804	Ja	0	0	0	3.086	0	0	21	0
TIENSE SUIKERRAFFINADERIJ	3300 Tienen	93	Nee	0	981	0	120	21	395	120	28
TOTAL OLEFINS ANTWERPEN	2030 Antwerpen	187	Nee	0	0	249	0	3.165	14	161	7
TOTAL OLEFINS ANTWERPEN	2030 Antwerpen	66	Nee	0	0	0	0	1.473	0	98	0
TOTAL RAFFINADERIJ ANTWERPEN	2030 Antwerpen	449	Ja	0	0	0	7.877	999	7	452	5
TOTAL RAFFINADERIJ ANTWERPEN	2030 Antwerpen	259	Nee	0	0	0	0	5.182	30	202	2
TOTAL RAFFINADERIJ ANTWERPEN	2030 Antwerpen	176	Nee	0	0	0	0	4.233	24	137	1
TOTAL RAFFINADERIJ ANTWERPEN	2030 Antwerpen	142	Nee	0	0	0	0	1.991	308	113	0,847
TOTAL RAFFINADERIJ ANTWERPEN	2030 Antwerpen	50	Nee	0	0	0	0	815	5	14	0,350
TOTAL RAFFINADERIJ ANTWERPEN	2030 Antwerpen	150	Nee	0	0	0	0	1.755	0	47	0,907
TOTAL RAFFINADERIJ ANTWERPEN	2030 Antwerpen	149	Nee	0	0	0	0	2.294	14	74	0,792
TOTAL RAFFINADERIJ ANTWERPEN	2030 Antwerpen	55	Nee	0	0	0	0	702	4	39	0,301
TURBO-JET ZEEBRUGGE	8380 Brugge	80	Ja	0	0	1	0	0	0	0,280	0,004
UMICORE	2250 Olen	71	Ja	0	0	0	1.166	0	0	73	0
ZANDVLIET POWER - TERREIN BASF	2040 Antwerpen	706	Ja	0	0	0	14.423	0	0	184	0,072
Totaal				24.973	29.460	4.769	108.693	60.935	2.847	9.115	134

Vanaf 1 januari 2016 wordt de EG-richtlijn 2001/80/EG inzake grote stookinstallaties volledig ingetrokken en vervangen door de bepalingen van hoofdstuk III en bijlage 6 van de richtlijn 2010/EU/75 van het Europees Parlement en de raad van 24 november 2010, ook Richtlijn Industriële Emissies (RIE) genoemd. De omzetting van de bepalingen van hoofdstuk III en bijlage 5 van de RIE is gebeurd voor Vlaanderen door een wijziging van Vlarem II.

De bepalingen voor grote stookinstallaties in de RIE zijn grondig gewijzigd ten opzichte van de bepalingen van de EG-richtlijn 2001/80/EG. De belangrijkste wijzigingen zijn:

- uitbreiding van het toepassingsgebied met stationaire motoren;
- aanscherping van de emissiegrenswaarden, deze zijn gebaseerd op wat haalbaar is volgens toepassing van de BBT (Beste Beschikbare Technieken);
- verduidelijking van de samenstelregels;
- inclusie van extra derogatiemogelijkheden;
- aanpassing van de regels voor emissiemeting en naleving van de emissiegrenswaarden.

2.2 EU/CO₂ MMR

Als vervanging van de Beschikking van het Europees Parlement en de Raad van 11 februari 2004 inzake een bewakingssysteem voor de uitstoot van broeikasgassen - Beschikking 280/2004/EG – werd op 21 mei 2013 een nieuwe Verordening van het Europese Parlement en de Raad 525/2013 van kracht, de zogenaamde MMR-Verordening, een verordening m.b.t. een mechanisme voor monitoring en rapportering van broeikasgasemissies en voor de rapportering van andere informatie op het nationale en Europese niveau relevant voor klimaatverandering.

De toepassing van deze nieuwe verordening bracht een aantal extra taken met zich mee. Naast een uitbreiding van de reeds bestaande taken, worden hieronder de voornaamste nieuwe taken opgeleijst:

- er zal over nieuwe gasen moeten gerapporteerd worden (onder meer NF₃);
- de lidstaten moeten jaarlijks tegen 31 juli van het jaar X een eerste inschatting maken van hun broeikasgasinventaris (de zgn. proxy-inventaris) over het jaar X-1;
- bij elke rapportering moeten de lidstaten consistentiechecks uitvoeren met andere Europese rapporteringen (ETS-Richtlijn 2003/87/EC, Verordening 842/2006 F-gassen, Verordening Energiestatistieken 1099/2008, E-PRTR-Verordening 166/2006).

De officiële deadline van 15 januari werd door problemen met de nieuwe webrep-software verschoven naar juni 2015. Op die datum werden de emissies over de periode 1990-2013 gerapporteerd aan de Europese Commissie.

Daarnaast werd ²een ‘*National Inventory Report*’ opgesteld (draft NIR) met betrekking tot de Belgische inventaris van broeikasgassen over de periode 1990-2013. Het NIR is een lijvig document, opgesteld door de experts van de verschillende gewesten. Het rapport geeft alle nodige informatie om de opmaak van de broeikasgasinventaris beter te begrijpen. Het geeft onder meer een gedetailleerde beschrijving van de verschillende methodes die gebruikt worden om de emissie-inschattingen te maken voor de verschillende sectoren. De informatie die in juni 2015 gerapporteerd werd, is te vinden via http://cdr.eionet.europa.eu/be/eu/mmr/art07_inventory/ghg_inventory/envvzeggw/

Aangezien er voor de periode 1990-1994 onvoldoende gegevens beschikbaar waren over de emissies van ozonafbrekende stoffen en F-gassen (zie Deel II.7. 'Verdunning van de ozonlaag'), werden voor de jaren 1990 tot en met 1994 voor bepaalde sectoren de emissies van het jaar 1995 overgenomen.

De ingediende inventaris 1990-2013 wordt eveneens onderworpen aan een Europese review. Deze ging van start op 1 september 2015. De resultaten worden eind oktober 2015 verwacht.

In Deel II.8. 'Verandering van het klimaat door het broeikaseffect' worden de totale emissies van de broeikasgassen weergegeven die plaatsvinden op het Vlaams grondgebied.

In het kader van Europese en internationale afspraken echter hoeven niet al deze broeikasgasemissies in rekening gebracht te worden voor het toetsen aan de te halen reductiedoelstellingen.

Volgende emissies worden niet meegeteld voor het toetsen aan de Kyoto-doelstellingen en andere Europese en internationale afspraken:

- CO₂-emissies afkomstig van verbranding van biomassa (bij de sectoren elektriciteitscentrales, industrie, gebouwenverwarming en landbouw);

- CO₂-emissies afkomstig van de LULUCF-sector (landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw);
- CH₄-emissies afkomstig van de landbouwgronden en de natuur;
- F-gasemissies die niet opgenomen zijn in het protocol van Kyoto (CFK's, halonen en HCFK's).

Verder nog:

- Voor het wegverkeer worden voor België de broeikasgasemissies (CO_2 , CH_4 en N_2O) in rekening gebracht op basis van verkochte (*fuel sold*) brandstofhoeveelheden (leveringen) die nadien op basis van de resultaten van de regionale verkeersmodellen worden verdeeld tussen de gewesten.
- De emissies van het 'internationale' verkeer worden niet in rekening gebracht.
- Voor de sectoren luchtvaart en visserij worden de CO_2 -emissies gebaseerd op verbruikte brandstoffen (*fuel used*) niet in rekening gebracht (zoals voor de andere broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen), maar berekend aan de hand van de brandstofleveringen voor die sectoren (*fuel sold*). Deze laatste worden volgens de internationale richtlijnen beschouwd als 'behorende tot het Vlaams-Belgisch grondgebied'. Daarnaast worden de emissies van de luchtvaart (vliegtuigbenzine), zoals gerapporteerd in de Vlaamse Energiebalans, aangevuld met een (ontbrekend) deel afkomstig van het kerosineverbruik.
- Voor de F-gassen wordt voor België 1995 als referentiejaar (en niet 1990 zoals voor de andere broeikasgassen) vastgesteld.

Tabel 152 toont de evolutie van de broeikasgasemissies voor de toetsing van de reductiedoelstellingen. Deze tabel toont een daling van de broeikasgasemissies van 15 % in 2014 t.o.v. 1990.

De cijfers in deze tabel dienen met de nodige voorzichtigheid behandeld te worden daar er nog geen definitieve emissiecijfers voorhanden zijn voor bepaalde sectoren. Dit is onder meer het geval voor de cijfers van het wegverkeer waarbij het nationale emissietotaal onder meer voor 2014 nog definitief moet worden verdeeld aan de hand van de gewestelijke emissies, die bij de publicatie van dit rapport nog niet beschikbaar zijn.

Ook voor de emissies van de F-gassen komen geactualiseerde cijfers ter beschikking tegen eind 2015.

Tegen de volgende rapportering aan de Europese Commissie op 15 januari 2016 zal een eerste officiële rapportering gebeuren van de broeikasgasemissies over de periode 1990-2014.

////////////////////////////////////

Tabel 152.: Evolutie van de broeikasgasemissies (kton CO₂-equivalenten) voor internationale rapporteringen

	CO ₂ excl. verkeer, biomassa en LULUCF		CO ₂ verkeer internat. rapportering (fuel sold)		CH ₄ excl. verkeer, natuur en landbouwgronden en LULUCF		CH ₄ verkeer internat. rapportering (fuel sold)		N ₂ O excl. verkeer en LULUCF		N ₂ O verkeer internat. rapportering (fuel sold)		F-gassen internat. rapportering (enkel Kyoto-gassen)		totaal broeikasgasen internat. rapportering	
	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%	kton CO ₂ -equiv.	%
1990	56.068	65	12.576	15	7.164	8	70	0,08	5.981	7	121	0,1	4.053	5	86.034	100
1991	39.652	57	12.520	18	7.076	10	64	0,09	6.032	9	139	0,2	3.876	6	69.360	81
1992	39.371	56	12.895	18	6.957	10	62	0,09	6.070	9	160	0,2	4.224	6	69.740	81
1993	39.945	57	13.050	19	7.124	10	58	0,08	5.874	8	168	0,2	4.071	6	70.291	82
1994	59.899	65	13.318	15	7.048	8	56	0,06	6.446	7	179	0,2	4.855	5	91.801	107
1995	58.951	64	13.365	15	7.147	8	54	0,06	6.648	7	183	0,2	5.294	6	91.642	107
1996	62.964	66	13.598	14	7.142	7	51	0,05	6.699	7	182	0,2	5.130	5	95.766	111
1997	60.291	67	13.865	15	7.029	8	47	0,05	6.505	7	173	0,2	2.451	3	90.361	105
1998	63.852	68	14.193	15	6.961	7	44	0,05	6.643	7	170	0,2	1.622	2	93.486	109
1999	59.920	67	14.457	16	6.795	8	41	0,05	6.452	7	163	0,2	1.086	1	88.913	103
2000	60.625	68	14.607	16	6.494	7	37	0,04	5.842	7	152	0,2	1.220	1	88.977	103
2001	60.140	68	14.832	17	6.329	7	34	0,04	5.669	6	149	0,2	1.107	1	88.260	103
2002	61.772	69	15.040	17	6.132	7	31	0,03	5.460	6	145	0,2	1.088	1	89.669	104
2003	62.793	70	15.347	17	5.691	6	29	0,03	4.592	5	143	0,2	1.312	1	89.906	105
2004	63.835	70	15.986	17	5.547	6	26	0,03	4.587	5	140	0,2	1.490	2	91.612	106
2005	62.734	70	15.448	17	5.367	6	23	0,03	4.501	5	109	0,1	1.307	1	89.489	104
2006	61.585	70	15.169	17	5.383	6	19	0,02	3.727	4	107	0,1	1.383	2	87.372	102
2007	60.080	70	15.102	18	5.429	6	17	0,02	3.289	4	115	0,1	1.528	2	85.560	99
2008	58.315	69	16.515	19	5.301	6	17	0,02	3.138	4	136	0,2	1.628	2	85.048	99
2009	54.905	68	15.948	20	5.303	7	15	0,02	3.123	4	139	0,2	1.584	2	81.019	94
2010	58.883	69	16.064	19	5.316	6	14	0,02	3.462	4	145	0,2	1.605	2	85.489	99
2011	51.715	66	16.017	20	5.185	7	13	0,02	3.340	4	151	0,2	1.778	2	78.199	91
2012	52.064	67	14.971	19	5.114	7	11	0,01	3.391	4	150	0,2	1.852	2	77.554	90
2013	52.420	67	14.878	19	5.075	7	11	0,01	3.213	4	152	0,2	1.988	3	77.738	90
2014	48.453	66	14.864	20	4.964	7	11	0,01	3.114	4	152	0,2	1.988	3	73.545	85

2.3 EU/NEC

Voor de bestrijding van verzuring, vermesting en ozonvorming werkt de EU aan een eigen strategie. Zij vaardigde daartoe de zogenaamde NEC-richtlijn (National Emission Ceilings) uit. Deze richtlijn legt de lidstaten van de EU absolute emissieplafonds op voor de pollutanten SO₂, NO_x(NO₂), NH₃ en NMVOS waaraan vanaf 2010 moest voldaan worden. De lidstaten moeten ook een programma opstellen waarin beschreven staat hoe deze plafonds zullen bereikt worden. De Belgische emissieplafonds werden telkens opgesplitst in vier subplafonds: een nationaal cijfer voor de emissies van de niet-stationaire bronnen en drie plafonds voor de overige bronnen van elk van de gewesten. Deze subplafonds alsook de totale Belgische emissie-maxima voor 2010 worden weergegeven in tabel 153.

Tabel 153: De emissieplafonds (kton) voor de niet-stationaire bronnen en voor de overige bronnen in de drie gewesten, vastgelegd in het kader van de NEC-richtlijn

2010	Niet-stationaire bronnen	Vlaanderen	Wallonië	Brussel	Totaal (kton)
SO ₂	2	65,8	29	1,4	98
NO _x	68	58,3	46	3	175
VOS	35,6	70,9	28	4	139
NH ₃	-	45	28,7	-	74

De gewesten zijn elk verantwoordelijk voor het behalen van hun eigen plafonds. De emissiereductie voor niet-stationaire bronnen moet in de eerste plaats worden gerealiseerd door de federale overheid (productiemaatregelen) aangevuld door gewestelijke maatregelen (ondersteuning mobiliteitsbeleid) [Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (2008)].

Tabel 154 geeft een voorlopige indicatie over de Vlaamse totalen die zullen gerapporteerd worden voor NEC van NO_x, SO₂, NH₃ en NMVOS exclusief de memo-items (internationale zeescheepvaart en zeevisserij en biogene emissies) en met emissies voor wegtransport op basis van verbruikte brandstofhoeveelheden. Uit de cijfers blijkt dat Vlaanderen het NO_x- en, door nieuwe berekeningen, ook het NMVOS-plafond overschrijdt. Het plafond voor SO₂ wordt wel gehaald. Het is nog niet zeker of met de definitieve cijfers het Vlaamse NEC-plafond voor NH₃ zal gehaald worden voor alle jaren vanaf 2010.

Voornamelijk het wegtransport wordt verantwoordelijk gesteld voor de NO_x-overschrijding. Hoewel de emissies in deze sector gedaald zijn vanaf 1990, was de reductie de voorbije twee decennia niet zo groot als eerst werd gedacht. Dit is deels omdat de groei van de sector groter geweest is dan verwacht en deels omdat de emissienormen van de voertuigen niet altijd de verwachte NO_x-reductie opleverden [European Environment Agency (2013)]. De overschrijding van het NMVOS-plafond is te wijten aan bijkomende rapportering van emissies in de landbouwsector ten gevolge van nieuwe informatie in het guidebook. Een *adjustment procedure* voor België is lopende om de overschrijding van het NO_x- en het NMVOS-plafond te regulariseren en werd al positief geadviseerd voor een analoog *adjustment* ingediend voor LRTAP. Door nieuwe informatie geleverd door VLM zijn de NH₃-emissies van de sector land- en tuinbouw vanaf 2007 significant gestegen in vergelijking met de cijfers die gepubliceerd werden in de vorige editie van 'Lozingen in de Lucht'. Hierdoor is het mogelijk dat het Vlaamse NH₃-plafond voor NEC toch niet zou gehaald worden voor een aantal jaren (maar dit zou geen probleem mogen vormen om onder het NEC-plafond voor België te blijven).

De NEC-richtlijn kadert in een groter geheel, namelijk het 7^{de} Milieuactieprogramma. Hierin zijn 9 prioritaire doelstellingen vastgelegd. Om de doelstellingen van het luchtkwaliteitsbeleid op lange termijn te kunnen verwezenlijken, is de NEC-richtlijn een cruciaal instrument. Een voorstel voor de herziening van de NEC-richtlijn bevat nationale reductiedoelstellingen voor emissies van NO_x, SO₂, NMVOS, NH₃, PM_{2,5} en misschien CH₄, en dit voor 2020 en 2030.

Black carbon is toegevoegd als te rapporteren pollutant. Er is ook een mogelijkheid voorzien voor het rapporteren van aangepaste emissie-inventarissen (toepassen van flexibiliteitsmechanismen). Naast de hogergenoemde aanpassingen besteedt de NEC-richtlijn ook aandacht aan de afstemming van de rapporteringsvereisten met de '*UNECE Emission Reporting Guidelines*', onder meer gelijke deadlines voor de rapportering en het 'EU CO₂ Monitoring Mechanism'.

Momenteel lopen nog consultaties met verschillende doelgroepen. Twintig dagen na publicatie wordt de richtlijn van kracht. De huidige emissieplafonds blijven intussen gelden.

[illegible]

Volgens artikel 8(1) van deze richtlijn (2001/81/EG) van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2001 moeten de lidstaten jaarlijks hun nationale emissie-inventarissen en hun projecties rapporteren. Artikel 7(2) van deze richtlijn verplicht de lidstaten om hiervoor de methodologie overeengekomen in de LRTAP-conventie (zie Deel III.1.1.) te gebruiken. De meest recente rapportering is gebeurd tegen 31 december 2014. De jaren 1990, 1995, 2000, 2005, 2010-2012 werden herzien en aangevuld met de (voorlopige) emissiecijfers van 2013. De meest recent gerapporteerde emissiecijfers zijn te vinden via <http://cdr.eionet.europa.eu/be/eu/nec/envvq1bq>.

Tabel 154: Voorlopige Vlaamse totalen voor de rapportering in het kader van de NEC-richtlijn, exclusief memo-items en op basis van verbruikte brandstofhoeveelheden voor wegverkeer				
	SO ₂ ton	NO _x (NO ₂) ton	NH ₃ ton	NMVOS ton
1990	252.304	230.160	92.199	204.690
1991	253.669	226.350	83.201	196.156
1992	249.302	218.028	84.039	188.275
1993	233.730	217.527	86.255	184.152
1994	203.772	216.506	86.115	174.011
1995	186.554	215.156	88.661	170.744
1996	180.821	211.277	89.730	166.667
1997	164.215	204.944	89.443	159.299
1998	151.992	206.152	89.911	156.282
1999	119.423	190.646	89.676	146.305
2000	118.927	198.321	57.660	133.432
2001	113.005	191.731	55.337	130.495
2002	106.311	182.526	54.658	123.126
2003	101.362	179.371	52.207	116.953
2004	107.973	180.095	46.931	109.740
2005	97.125	176.254	45.620	107.528
2006	92.831	170.956	45.530	104.805
2007	86.509	165.269	45.835	98.891
2008	65.372	146.133	45.334	94.853
2009	52.280	135.863	45.721	85.013
2010	39.911	138.666	46.165	86.419
2011	35.790	127.429	45.529	78.888
2012	33.227	122.992	45.079	77.533
2013	32.337	128.003	45.065	76.057
2014	31.286	123.364	44.909	72.098

2.4 EU/E-PRTR

De eerste stappen die in een aantal landen werden gezet voor het opstellen van een register inzake de uitstoot en overbrenging van verontreinigende stoffen, een zogenaamd PRTR (*Pollutant Release and Transfer Register*), vinden hun oorsprong in de giframp in Bhopal (India) anno 1984. Deze ramp, waarbij giftige gassen vrijkwamen uit een bestrijdingsmiddelenfabriek, eiste tienduizenden slachtoffers en wordt tot op heden beschouwd als de ergste industriële ramp ooit.

De 'United Nations Conference on Environment and Development' in Rio de Janeiro in 1992 bevestigde in het ambitieuze programma van Agenda 21 het publieke recht op milieu-informatie. In 1996 had de Aarhus Conventie plaats (*Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters*) (van kracht vanaf 2001). Artikel 5§9 van de Aarhus Conventie bepaalt dat het publiek toegang moet krijgen tot '*pollution inventories and registers*' in detail beschreven in het PRTR-protocol bij de Conventie.

Parallel met de internationale discussies over het PRTR-protocol voerde de EU een eigen systeem in, EPER (*European Pollutant Emission Register*). EPER en het PRTR-protocol vertoonden veel gelijkenissen (bijvoorbeeld de lijst van industriële activiteiten), maar er waren ook belangrijke verschillen (bijvoorbeeld minder polluenten in EPER ten opzichte van PRTR; EPER behandelde enkel de emissies naar water en lucht, terwijl PRTR ook emissies naar de bodem en overbrenging van verontreinigende stoffen omvat). Aangezien de Europese Commissie het PRTR-protocol ondertekende in 2003 en dus ook verplicht is tot het publiek beschikbaar stellen van milieu-informatie, werd via de E-PRTR-verordening (166/2006) de noodzakelijke informatie opgevraagd bij de lidstaten. De E-PRTR-verordening schaaft zodoende als het ware de EPER-rapportering op tot de E-PRTR-rapportering.

De E-PRTR-verordening omvat het opstellen van een PRTR op Europees niveau in de vorm van een publiek toegankelijke elektronische databank. Het publiek heeft hierdoor toegang tot relevante milieu-informatie, uitgaande van verschillende zoekcriteria (bijvoorbeeld type van verontreinigende stof, geografische locatie,...). Deze informatie kan geraadpleegd worden op de E-PRTR-website <http://prtr.ec.europa.eu>. De gegevens worden jaarlijks opgevraagd.

Jaarlijks wordt in april de E-PRTR-website geactualiseerd en aangevuld met emissiegegevens van het jaar x-2. De E-PRTR-databank bevat bovendien gegevens over de uitstoot door de zogenaamde diffuse bronnen (bijvoorbeeld wegverkeer, gebouwenverwarming) op basis van informatie uit andere internationale rapporteringen. De meest recente Belgische E-PRTR-rapportering is uitgevoerd tegen 31 maart 2015 en bevat emissiegegevens (2013) op bedrijfsniveau naar water en lucht, alsook afvalgegevens en informatie over de overbrenging van verontreinigende stoffen van het terrein naar elders. Ook de emissiecijfers 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 en 2012 werden geactualiseerd en ter beschikking gesteld voor publicatie.

In het kader van het REFIT (*Regulatory Fitness and Performance program*) wil de Europese Commissie de rapportering over de grote stookinstallaties en de E-PRTR-rapportering beter op elkaar afstemmen en wordt vanaf 2015 deze rapportering jaarlijks ingediend samen met de E-PRTR-rapportering.

2.5 EU/EEEA

De Europese verordening EU 691/2011 houdt voor alle Europese lidstaten de verplichting in om vanaf 2013 jaarlijks drie milieu-economische rekeningen (*European Environmental Economic Accounts, EEEA*) aan Eurostat over te maken: 1. Luchtemissierekeningen, 2. Milieubelastingrekeningen en 3. Materiaalstroomrekeningen voor de gehele economie. Het Federaal Planbureau is verantwoordelijk voor het opmaken van de Belgische milieu-economische rekeningen en de rapportering aan Eurostat. Milieu-economische rekeningen zijn satellietrekeningen van de nationale rekeningen - die worden gebruikt voor de analyse en evaluatie van diverse aspecten van de economie. Ze worden opgesteld volgens dezelfde principes als de nationale rekeningen en gebruiken dezelfde classificaties. Daardoor is het mogelijk om milieugegevens op consistente wijze te combineren met economische gegevens per institutionele sector of per bedrijfstak. Zo kan men de bijdrage van het milieu aan de economie en het effect van de economie op het milieu meten.

////////////////////////////////////

Het Federaal Planbureau rapporteerde een eerste keer over de Belgische milieurekeningen aan Eurostat in september 2013 over de periode 2008-2011. In september 2015 werd gerapporteerd over de periode 2009-2013 in volgende publicatie:

De luchtemissierekeningen-databank kan worden geraadpleegd via de website:

[illegible]

////////////////////////////////////

A large blue geometric shape, resembling a trapezoid or a parallelogram, occupies the lower half of the page. It has a slanted top edge and a vertical right edge. The word "Besluit" is written in white text on the right side of this shape.

Besluit

////////////////////////////////////

BESLUIT

Uit het overzicht van de resultaten van de Emissie Inventaris Lucht in tabel 155 blijkt dat er in 2014 aanzienlijk minder luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen geloosd worden dan in 2000. Zo is de uitstoot van dioxines en PCB's respectievelijk met 55% en 97% gedaald. Als gevolg van de reglementering werd HCH volledig gereduceerd. Daarentegen namen volgens de laatste inschattingen sinds 2000 de HCB- en PAK-emissies toe.

Tabel 155: Overzicht lozingen in de lucht 2000-2014

thema	trend	luchtverontreinigende		relatief aandeel sectoren (≥5%)	
	%	stoffen, broeikasgassen	%	dalen	stijgen
POP		PCDD/F	-55	handel en diensten	huishoudens industrie verkeer
		B(a)P	+37	verkeer	huishoudens
		B(b)Flu	+33	verkeer	huishoudens
		B(k)Flu	+26		huishoudens
		Ind	+29	land- en tuinbouw	huishoudens verkeer
		PCB	-97	industrie	energie
		HCB	+17	industrie	handel en diensten
		HCH	-100	land- en tuinbouw	
zwevend stof		TSP	-14		huishoudens
		PM ₁₀	-15	energie verkeer (uitlaat)	resuspensie (TSP, PM ₁₀)
		PM _{2.5}	-16		industrie
EC	-39			verkeer (uitlaat)	huishoudens
zware metalen		Pb	-68		
		Cu	-10		
		Ni	-77	industrie energie	huishoudens verkeer
		V	-95		
		Zn	-30		
verzuring	-45	SO ₂	-75	energie industrie	verkeer land- en tuinbouw
		NO _x (NO ₂)	-36		
		NH ₃	-22		
fotochemie	-37	NMVOS	-40		huishoudens
		CO	-40	energie industrie	verkeer land- en tuinbouw natuur
		NOx(NO ₂)	-36		
		CH ₄	-21		
verdunding van de ozonlaag	-84	CFK's	-82		
		HCFK's	-86	koeling & airco aerosolen andere toepassingen	brandbestrijdingsmiddel schuimen
		MeBr	-91		
		halonen	-70		
broeikaseffect (> Kyoto)	-14	CO ₂	-8	huishoudens energie F-gassen	industrie verkeer
		CH ₄	-21		
		N ₂ O	-47		
		F-gassen e.a.	-48		

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in Vlaanderen
Tabel 2	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in de sector raffinaderijen in Vlaanderen
Tabel 3	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector elektriciteitscentrales in Vlaanderen
Tabel 4	Evolutie van de emissies (kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector vervoer via pijpleidingen in Vlaanderen
Tabel 5	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector ijzer- en staalindustrie in Vlaanderen
Tabel 6	Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector stalenbuizenfabrieken, trekkerijen, koudwalserijen e.d. in Vlaanderen
Tabel 7	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven in de sector non-ferro industrie in Vlaanderen
Tabel 8	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door de individueel geregistreerde bedrijven van de sector graverijen, asfaltcentrales en vervaardiging van steen, cement, betonwaren, glas, aardewerk e.d. in Vlaanderen
Tabel 9	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector chemie in Vlaanderen
Tabel 10	Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector kunstmatige en synthetische continugaren- en vezelfabrieken in Vlaanderen
Tabel 11	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector vervaardiging van producten in metaal, machinebouw, elektrotechnische industrie e.d. in Vlaanderen
Tabel 12	Evolutie van de emissies (kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector automobielbouw, fabrieken van auto-onderdelen en overige transportmiddelenfabrieken e.d. in Vlaanderen
Tabel 13	Evolutie van de emissies (kg, ton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector fijnmechanische en optische industrie in Vlaanderen
Tabel 14	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector voedings- en genotmiddelenindustrie in Vlaanderen
Tabel 15	Evolutie van de emissies (kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector textielnijverheid in Vlaanderen
Tabel 16	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector houtindustrie, fabrieken van houten meubelen e.d. in Vlaanderen
Tabel 17	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector papier- en papierwarenindustrie, grafische nijverheid, uitgeverijen e.d. in Vlaanderen
Tabel 18	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector rubber- en plasticverwerkende industrie in Vlaanderen
Tabel 19	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector landbouw in Vlaanderen
Tabel 20	Evolutie van de emissies (mg, kg, ton, kton/jaar) door individueel geregistreerde bedrijven van de sector overige be- en verwerkende industrie in Vlaanderen

LIJST VAN FIGUREN

- Figuur 1 Evolutie van de SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies (kton) door de klassieke elektriciteitscentrales in Vlaanderen
- Figuur 2 Evolutie van het klassiek brandstofverbruik in de elektriciteitscentrales (Gjoules/jaar) opgesplitst volgens de energiebron in Vlaanderen
- Figuur 3 Evolutie van de specifieke SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies (ton/GWh_{ultiem}) door de klassieke elektriciteitscentrales in Vlaanderen
- Figuur 4 Evolutie van de SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies (kton) door de raffinaderijen in Vlaanderen
- Figuur 5 Evolutie van de SO₂-emissie (kton) door de gebouwenverwarming in Vlaanderen
- Figuur 6 Evolutie van de NO_x(NO₂)-emissie (kton) door de gebouwenverwarming in Vlaanderen
- Figuur 7 Evolutie van de CO₂-emissie (kton) door de gebouwenverwarming in Vlaanderen
- Figuur 8 Aandeel (%) van de huishoudens, hotels en restaurants, gezondheidszorg, onderwijs, kantoren en administraties, handel, andere diensten en WKK tertiair in de totale CO₂-emissie door de gebouwenverwarming in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 9 Evolutie van het aantal afgelegde voertuigkilometer (vkm/jaar) door de verschillende voertuigcategorieën in het wegverkeer in Vlaanderen
- Figuur 10 Evolutie van de benzeen-, tolueen-, totaal aromaten- en NMVOS-emissies (ton) door benzinedistributie in Vlaanderen
- Figuur 11 Standaard vluchtcycli
- Figuur 12 Evolutie van de CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)- en CO₂-emissies (kg, ton) door het vliegtuigverkeer (LTO) in Deurne-Antwerpen
- Figuur 13 Evolutie van de CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, CO₂- en CH₄-emissies (kg, ton) door het vliegtuigverkeer (LTO) in Oostende
- Figuur 14 Evolutie van de CO-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, CO₂- en CH₄-emissies (kg, ton) door het vliegtuigverkeer (LTO) in Kortrijk-Wevelgem
- Figuur 15 Evolutie van de N₂O-, TSP-, CH₄-, SO₂-, CO₂-, NMVOS-, NO_x(NO₂)- en CO-emissies (ton, kton) door het vliegtuigverkeer (LTO) in Vlaanderen
- Figuur 16 Evolutie (%) van de CO-, NO_x(NO₂)-, NMVOS- en CO₂-emissies door het vliegtuigverkeer (overvluchten) in Vlaanderen
- Figuur 17 CO₂-emissie (ton) per waterweg in Vlaanderen (2014)
- Figuur 18 Aandeel (%) van de verschillende scheepstypes in de totale CO-emissie door de binnenvaart in Vlaanderen (2014)
- Figuur 19 Totale CO-, NO_x-, SO₂- en TSP-emissies (ton) per scheepstype door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2014)
- Figuur 20 Totale CO- en NO_x-emissies (ton) per locatie door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2014)
- Figuur 21 Evolutie van de CO-emissie (ton) door internationale scheepvaart van schepen liggend aan de kade in de haven van Oostende
- Figuur 22 Evolutie van de NO_x-emissie (ton) door internationale scheepvaart van roll-on-roll-off-schepen in Vlaanderen
- Figuur 23 Evolutie van de CO₂-emissie (ton) door internationale zeescheepvaart per scheepstype in de haven van Antwerpen
- Figuur 24 Evolutie van de CO₂-emissie (ton) door internationale zeescheepvaart per lengteklasse in de haven van Antwerpen

- Figuur 25: Aandeel (%) van het scheepstype in de TSP-emissie door de internationale zeescheepvaart in de haven van Gent (2014)
- Figuur 26: Aandeel (%) van het wegverkeer, het vliegtuigverkeer, het spoorverkeer en de scheepvaart in de totale CO₂-, TSP-, SO₂-, NO_x(NO₂)^{**}-, NMVOS-, CH₄- en N₂O-emissies door het verkeer in Vlaanderen (2000, 2014*)
- Figuur 27: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector bosbouw in Vlaanderen (2014)
- Figuur 28: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector huishoudens in Vlaanderen (2014)
- Figuur 29: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector groenvoorziening in Vlaanderen (2014)
- Figuur 30: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector bouw in Vlaanderen (2014)
- Figuur 31: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie van de sector defensie in Vlaanderen (2014)
- Figuur 32: Aandeel (%) van de verschillende machines in de totale NO_x-emissie in de havens in Vlaanderen (2014)
- Figuur 33: Aandeel (%) van de verschillende machines en voertuigen in de totale NO_x-emissie in de luchthavens in Vlaanderen (2014)
- Figuur 34: Aandeel (%) van de verschillende machines en voertuigen in de totale NO_x-emissie in de multimodale overslagterminals in Vlaanderen (2014)
- Figuur 35: Aandeel (%) van de verschillende teelten in de totale NO_x-emissie van de sector landbouw in Vlaanderen (2014)
- Figuur 36: Evolutie van de NH₃-emissie (kton) door de verschillende diersoorten in Vlaanderen
- Figuur 37: Evolutie (%) van het aantal dieren en de NH₃-emissie door de verschillende diersoorten in Vlaanderen
- Figuur 38: Aandeel (%) van de verschillende diersoorten in de NH₃-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 39: Aandeel (%) van de verschillende emissiestadia in de totale NH₃-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 40: Evolutie van de NH₃-emissie (ton) door het gebruik van kunstmest in Vlaanderen
- Figuur 41: Evolutie van de NH₃-emissie (ton) door de mestverwerking in Vlaanderen
- Figuur 42: Aandeel (%) van de verschillende provincies in de NH₃-emissie door de veeteelt en het kunstmestgebruik in Vlaanderen (2014)
- Figuur 43: Evolutie van de CH₄-emissie (kton) door de veeteelt in Vlaanderen
- Figuur 44: Aandeel (%) van de verschillende diersoorten in de CH₄-emissie uit verteringsprocessen en mestopslag in Vlaanderen (2014)
- Figuur 45: Evolutie van de CH₄-emissie (ton) door de natuur en de landbouwgronden in Vlaanderen
- Figuur 46: Evolutie van de N₂O-emissie (ton) opgesplitst naar emissieoorsprong in Vlaanderen
- Figuur 47: Evolutie (%) van het aandeel van de verschillende bronnen in de directe N₂O-emissie in Vlaanderen
- Figuur 48: Evolutie (%) van het aandeel van de verschillende bronnen in de directe NO-emissie in Vlaanderen
- Figuur 49: Evolutie van de NMVOS-emissie (ton) opgesplitst naar emissieoorsprong in Vlaanderen
- Figuur 50: Evolutie van de N₂O-, CO₂-, TSP-, CO-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, NMVOS-, Pb, PM₁₀-, en CH₄-emissies (kg, ton, kton) door de totale land- en tuinbouw in Vlaanderen
- Figuur 51: Aandeel (%) van de akkerbouw en intensieve veehouderij, blijvende teelten en vollegrondstuinbouw, graasdierhouderij, glastuinbouw en WKK landbouw in de totale CO₂-emissie door de land- en tuinbouw in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 52: Aandeel (%) van de verschillende brandstoffen in de glastuinbouw in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 53: Emissies en verwijderingen van broeikasgassen (kton CO₂-equivalenten/jaar) door landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw in Vlaanderen (2000, 2014)

- Figuur 90 Evolutie van de CH₄-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen
- Figuur 91 Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de CH₄-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 92 Evolutie van het aandeel van CH₄, CO, NMVOS en NO_x(NO₂) in de totale potentieel troposferische ozonemissie (ton TOFP-equivalenten) in Vlaanderen
- Figuur 93 Aandeel (%) van CH₄, CO, NMVOS en NO_x(NO₂) in de totale potentieel troposferische ozonemissie in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 94 Evolutie van de totale potentieel troposferische ozonemissie (ton TOFP-equivalenten) door de verschillende sectoren in Vlaanderen
- Figuur 95 Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale potentieel troposferische ozonemissie in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 96 Evolutie van het aandeel van CCl₄, methylbromide, HCFK's, halonen en CFK's in de totale ozonafbrekende emissie (ton CFK 11-equivalenten) in Vlaanderen
- Figuur 97 Aandeel (%) van CCl₄, methylbromide, HCFK's, halonen en CFK's in de totale ozonafbrekende emissie in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 98 Evolutie van de CO₂-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen
- Figuur 99 Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de CO₂-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 100 Evolutie van de N₂O-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen
- Figuur 101 Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de N₂O-emissie in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 102 Evolutie van de emissies van halonen, methylbromide, CCl₄, HFO's, NF₃, SF₆, CFK's, HCFK's, PFK's en HFK's (kton CO₂-equivalenten/jaar) in Vlaanderen
- Figuur 103 Evolutie van het aandeel van F-gassen, N₂O, CH₄ en CO₂ in de totale broeikasgasemissie (kton CO₂-equivalenten) in Vlaanderen
- Figuur 104 Aandeel (%) van CO₂, F-gassen, N₂O en CH₄ in de totale broeikasgasemissie in Vlaanderen (2000, 2014)
- Figuur 105 Evolutie van de totale broeikasgasemissie (inclusief F-gassen) (kton CO₂-equivalenten) door de verschillende sectoren in Vlaanderen
- Figuur 106 Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale broeikasgasemissie (inclusief F-gassen) in Vlaanderen (2000, 2014)

- ////////////////////////////////////

////////////////////////////////////

REFERENTIES

Aernouts K., Jespers K. & Wetzels W. (2015). *Energiebalans Vlaanderen 1990-2013* (uitgebreid). Datalevering VITO, juli 2015.

Aernouts K., Jespers K. & Wetzels W. (2015). *Energiebalans Vlaanderen 1990-2014* (beknopt). Datalevering VITO, juli 2015.

Amann M., Bertok I., Borken-Kleefeld J., Cofala J., Heyse C., Höglund-Isaksson L., Klimont Z., Rafaj P., Schöpp W. & Wagner F. (2011). *Cost-effective emission reductions to improve air quality in Europe in 2020. Scenarios for the negotiations on the revision of the Göteborg-protocol under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*. Background paper for the 48th session of the Working Group on Strategies and Review. CIAM & IIASA, 72 p. Beschikbaar via URL <http://gains.iiasa.ac.at/reports/CIAM/CIAM2011-1-v3.pdf>.

Boeckx P. & Van Cleemput O. (1997). *Methane Emissions from a freshwater wetland in Belgium*. Soil Science Society of America Journal. Volume 61, n°4, 1250-1256.

Boeckx P. & Van Cleemput O. (2001). *Estimates of N_2O and CH_4 fluxes from agricultural land in various regions of Europe*. Nutrient Cycling in Agro ecosystems 60, 35-47.

Boeckx P. & Van Cleemput O. (2001). *Inventarisatie van de N_2O -emissies uit de landbouw in Vlaanderen: 1990 tot 2000*. Onderzoekopdracht uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij.

Bogaert G., Callens A., Devoldere K., Van Biervliet K. & Le Roy D. (2002). *Evaluatie van het reductiepotentieel voor diverse pollutientemissies naar het compartiment lucht in een aantal homogene subsectoren van de chemische industrie in Vlaanderen, deel I*. Studie uitgevoerd door Ecolas en Jacobs Engeneering in opdracht van AMINAL, 458 p.

Bogaert S., Devoldere K., Van Hyfte A., Van Biervliet K. & Le Roy D. (2004). *Evaluatie van het reductiepotentieel voor diverse pollutientemissies naar het compartiment lucht in een aantal homogene subsectoren van de chemische industrie in Vlaanderen, deel III*. Studie uitgevoerd door Ecolas en Jacobs Engeneering in opdracht van AMINAL, 410 p.

Bogman P., Cornelis W. & Gabriels D. (2006). *Opwaaiend stof ten gevolge van het bewerken van landbouwgronden*. Studie uitgevoerd door Universiteit Gent, Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, Vakgroep Bodembeheer en Bodemhygiëne in opdracht van AMINAL.

Campens V. & Lauwers L. (2002). *Kunstmestgebruik en gewasproductie als determinanten van de nutriëntenemissie*. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2002/03, Centrum voor Landbouweconomie, Brussel, 87 p., www.milieuraapport.be.

CEC Hydrocarbons: *Commission of the European Communities. Environment and quality of life. Hydrocarbons-Identification of air quality problems in Member States of the European Communities*. Report EUR 10646 EN.

Renders N., Duerinck J., VITO - Altdorfer F., Baillot Y., ECONOTEC. *Potentiële emissiereducties van de verwarmingssector tegen 2030*. Studie uitgevoerd in opdracht van FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu. 2010/TEM/R/6 december 2010.

Schrooten L., Van Rompaey H., Berghmans P., Vanderreydt I. & Bleux N. (2002). *Emissie-inventaris fijn stof Vlaanderen voor 1995 en 2000*. Studie uitgevoerd door de VITO in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, ref. 2002/IMS/R/200, 190 p.

Sleuwaert F., Polders C., Van Rompaey H., Schrooten L., De Vlieger I., Berghmans P., Vanderreydt I., Bleux N., Janssen L. & Vankerkom J. (2006). *Optimalisatie en actualisatie van de emissie-inventaris fijn stof in het kader van internationale ontwikkelingen*. Studie uitgevoerd door de VITO in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, ref. 2006/IMS/R/391, 140 p.

Sleuwaert F., Van Rompaey H., Visschedijk A., Coenen P. & Ten Broeke H. (2009). *Ontwikkelen van een methodologie voor een emissie-inventaris zware metalen en opstellen van een emissie-inventaris voor 2000 en 2005*. Studie uitgevoerd door de VITO in samenwerking met TNO in opdracht van de VMM, ref. 2009/MRG/R/207, 126 p.

Sleeuwaert F., Van Esch L., Jespers K., Van Rompaey H. & Engelen G. (2010). *Actualisering en optimalisering van de inschatting van de verbrandingsemissies door de collectief geregistreerde bedrijven*. Studie uitgevoerd door de VITO in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, ref. 2010/MRG/R/352, 80 p.

Sleeuwaert F., Van Esch L., Engelen G., Coenen P., Visschedijk A., Denier Van der Gon H. & Hulskotte J. (2012). *Ontwikkeling en optimalisatie van een emissie-inventaris persistente organische polluenten (POP's)*. Studie uitgevoerd door de VITO in samenwerking met TNO in opdracht van de VMM, ref. 2012/MRG/R/389, 163 p.

UNECE (2003). *Guidelines for estimating and reporting emission data under the Convention on Long-range-Transboundary Air Pollution*. Air pollution studies No.15. Geneva, United Nations, 70 p.

Van Hyfte A. & Van Langenhove H. (2000). *Emissies van vluchtige organische stoffen in Vlaanderen: verfijning van de inventarisatie en het relationeel verband met de troposferische ozonvorming*. Programma Beleidsgericht Onderzoek '97. Studie uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, project PBO97/29/160, 190 p.

Van Rompaey H. & Wuyts H. (1999). *Collectieve registratie van industriële emissies*. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, project 1999/PPE/R/153, 55 p.

Visschedijk A.J.H., Denier van der Gon H.A.C., Dröge R. & Van der Brugh H. (2009). *A European High resolution and size-differentiated emission inventory for elemental and organic carbon for the year 2005*. TNO Report, TNO-034-UT-2009-00688_RPT-ML.

Wunderlin D., Klaus T., Waldeck B. & Schneider A. (2000). *PM₁₀-Emissionsfaktoren Mechanischer Abrieb im Offroad-Bereich*. Carbotech AG.

////////////////////////////////////

////////////////////////////////////

