

Integrale Milieuanalyse Basischemie in Vlaanderen 2010

Oktober 2010





Integrale Milieuanalyse Basischemie in Vlaanderen 2010



Oktober
2010

Inhoudstafel

Managementsamenvatting 7

Inleiding 9

Opzet van een integrale milieuanalyse (IMA)	9
Afbakening van de sector	9
Leeswijzer	10

1 Socio-economische toestandenbeschrijving 11

1.1 Structuur van de chemiesector (plaats van de basischemie)	13
1.2 Tewerkstelling, bedrijfsgrootte, aantal werkgevers en geografische verspreiding in de basischemie	13
1.3 Enkele economische kerncijfers	14
1.4 Vergelijking Vlaanderen en Europa	16
1.5 Vergelijking België en Europa	16
1.6 Conclusie – socio-economische toestand van de Vlaamse basischemie	18

2 Milieudruk 19

2.1 Inleiding	21
2.2 Energiegebruik	22
2.2.1 Definities van “energetisch” en “niet-energetisch” gebruik	22
2.2.2 Het “energetisch” en “niet-energetisch” gebruik	22
A. Vlaanderen	22
B. Industrie	23
C. Basischemie	26
2.2.3 Energiegebruik per energiedrager	27
A. Vlaanderen	27
B. Industrie	28
C. Basischemie	30
2.2.4 Energiegebruik per productie-index	31
2.2.5 Warmtekrachtkoppeling (WKK)	33
A. Vlaanderen	33
B. Industrie	34
C. Basischemie	34
2.2.6 Conclusie – energiegebruik	35
2.3 Watergebruik	36
2.3.1 Totaal watergebruik	36
A. Vlaanderen	36
B. Industrie	37
C. Basischemie	38
2.3.2 Watergebruik per productie-index	40
2.3.3 Conclusie – watergebruik	41

2.4 Emissie naar de omgevingslucht	42
2.4.1 Geïncventariseerde cijfers voor de bedrijven uit het Integraal Milieujaarverslag en collectieve bijstellingen	42
A. Individueel geregistreerde bedrijven	42
B. Collectief geregistreerde bedrijven	42
C. Extra schattingen	42
2.4.2 Ozonafbrekende stoffen	43
2.4.3 Broeikasgasemissies (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFK's, PFK's, SF ₆)	44
A. Vlaanderen	44
B. Industrie	44
C. Basischemie	46
2.4.4 Verzurende stoffen (NH ₃ , NO _x , SO ₂)	47
A. Vlaanderen	47
B. Industrie	49
C. Basischemie	51
2.4.5 Fotochemische luchtverontreiniging	53
A. Vlaanderen	53
B. Industrie	54
C. Basischemie	55
2.4.6 Milieugevaarlijke stoffen	57
2.4.6.1 Zware metalen	57
A. Vlaanderen	57
B. Industrie	58
C. Basischemie	59
2.4.6.2 Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	62
A. Vlaanderen	62
B. Industrie	63
C. Basischemie	64
2.4.6.3 Fijn stof	65
A. Vlaanderen	65
B. Industrie	67
C. Basischemie	68
2.4.7 Conclusie – emissie van stoffen naar de omgevingslucht	68
2.5 Lozingen in het water	70
2.5.1 Afvalwaterproductie door bedrijven	70
2.5.2 Meetnet afvalwater	70
2.5.3 Emissie van verontreinigende stoffen: BZV, CZV en zwevende stoffen	71
2.5.3.1 Biochemisch zuurstofverbruik	72
A. Vlaanderen	72
B. Industrie	72
C. Basischemie	73

2.5.3.2 Chemisch zuurstofverbruik	74
A. Vlaanderen	74
B. Industrie	74
C. Basischemie	74
2.5.3.3 Zwevende stoffen	76
A. Vlaanderen	76
B. Industrie	76
C. Basischemie	76
2.5.4 Emissies van nutriënten: stikstof (N) en fosfor (P)	77
A. Vlaanderen	77
B. Industrie	78
2.5.4.1 Stikstof	78
A. Industrie	78
B. Basischemie	79
2.5.4.2 Fosfor	79
A. Industrie	79
B. Basischemie	80
2.5.4.3 Vermestingsequivalenten	81
2.5.5 Emissies van verontreinigende stoffen	82
2.5.5.1 Zware metalen	82
A. Vlaanderen	82
B. Industrie	82
C. Basischemie	82
2.5.5.2 PAK's	85
A. Industrie	85
B. Basischemie	86
2.5.6 Conclusie – emissies naar het water	88
2.6 Verontreiniging door afvalstoffen	89
2.6.1 Afvalproductie	89
A. Vlaanderen	89
B. Industrie	91
C. Basischemie	91
2.6.2 Afvalstromen	92
A. Vlaanderen	92
B. Industrie	93
C. Basischemie	94
2.6.3 Verwerkingswijzen	95
A. Vlaanderen	95
B. Industrie	95
2.6.4 Conclusie – verontreiniging door afvalstoffen	96

2.7 Hinder	96
2.7.1 Geluidshinder	96
2.7.2 Geurhinder	96
2.7.3 Lichthinder	97
2.7.4 Conclusie – hinder	97
3 Milieumanagement en -innovatie	99
3.1 Milieumanagementsystemen	101
3.1.1 Situering	101
A. ISO 14001	101
B. EMAS	101
C. Het Milieucharter	102
D. Verplichte decretale milieuaudit	103
3.1.2 ISO 14001-gecertificeerde en EMAS-geregistreerde bedrijven in Vlaanderen	103
A. Industrie	103
B. Basischemie	104
3.1.3 EMAS geregistreerde bedrijven in de EU: onze buurlanden	105
3.2 Responsible Care en duurzaamheidsrapportering	105
3.3 REACH	106
3.4 Chemical leasing	107
3.5 Conclusie – milieumanagement en -innovatie	108
4 Milieuprofiel en eco-efficiëntie van de basischemie	109
4.1 Milieuprofiel van de basischemiesector	111
4.2 Eco-efficiëntie van de basischemiesector	117
4.3 Eco-efficiëntie van de chemiesector	118
Afkortingenlijst	119
Lijst van de tabellen	123
Lijst van de figuren	129
Bijlagen	135
Bronnen	185
Colofon	193



Managementsamenvatting

In 2008 besliste de Vlaamse overheid om in samenwerking met de 'basischemiesector' (NACE-code 20.1) een Doelgroepprogramma voor deze sector uit te werken. Bij het overleg hierover wordt de Vlaamse overheid vertegenwoordigd door de dienst Doelgroepenbeleid van het beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie. Voor de sector neemt essenscia Vlaanderen deel aan de onderhandelingen. Als basis voor dit Doelgroepprogramma werkte de cel Doelgroepenbeleid van het Departement LNE voorliggende Integrale milieuanalyse (IMA) van de basischemie uit. In deze IMA wordt de sector vrij gedetailleerd in kaart gebracht. De focus ligt op de milieudruk, maar er wordt ook aandacht besteed aan de socio-economische toestand van de sector en aspecten van milieumanagement. Op basis van deze analyse van deze sector kunnen er voor het Doelgroepprogramma een aantal (milieu)thema's geselecteerd worden waarvoor gezamenlijk doelstellingen kunnen worden opgesteld met een duidelijke timing en concreet actieplan. Ook als basis voor dit Doelgroepprogramma heeft essenscia bij de start van dit project de voor haar leden belangrijkste prioriteiten overgemaakt aan de cel Doelgroepenbeleid. Deze prioriteiten zijn: een efficiënt en correct gebruik van gerapporteerde milieugegevens (vermijden van dubbele rapporteringen, eenduidige cijfers, uitwisseling van gegevens tussen overheidsdiensten, eenduidige interpretatie van milieugegevens) en een snel en efficiënt vergunningstraject (MER, OVR, energiestudie en vergunningsaanvraag)

In het hoofdstuk socio-economische toestandsbeschrijving van de IMA wordt de sector van de basischemie beschreven aan de hand van een aantal kerncijfers. Uit deze cijfers blijkt dat de Vlaamse basischemie een belangrijke industriële sector is, zowel qua *werkgelegenheid* als qua *omzet*. Zo stelt ze bijna 5% van de werknemers in de Vlaamse industrie tewerk en vertegenwoordigt ze 10% van de Vlaamse industriële omzet. Eén job in de basischemie in Vlaanderen zorgt trouwens voor 1,5 tot 2 indirecte jobs in de Vlaamse economie (zoals contractoren, leveranciers, transport, diensten, enz.). Omdat de sector sterk *exportgericht* is (ongeveer driekwart van de productie wordt uitgevoerd), is ze ook sterk onderhevig aan internationale concurrentie. De basischemie is tevens heel *kapitaal-* en *kennisintensief*.

Onder het hoofdstuk milieudruk worden het energie- en watergebruik, de emissies van een aantal stoffen naar lucht en water en de productie van afval besproken. Om de situatie van

de sector te duiden wordt de milieudruk van de basischemie ook steeds gesteld tegenover de algemene situatie in Vlaanderen en in de industrie. Uit deze cijfers blijkt dat de basischemie een belangrijke speler is.

De basischemie is een energie-intensieve sector. De basischemie vertegenwoordigt bijna 40% van het energetisch gebruik van de Vlaamse industrie. Als hier ook de energie-inhoud van de grondstoffen die worden gebruikt wordt bijgeteld, dan maakt de basischemie tot 60% uit van het totale *energiegebruik* in de Vlaamse industrie.

De laatste jaren vult de sector een deel van zijn energiegebruik in met energie geproduceerd door een aantal grotere WKK's.

De basischemie heeft een hoog *watergebruik* in vergelijking met andere industriële sectoren^a. Ze staat in voor ongeveer 28% van het industrieel watergebruik exclusief koelwater en 63% van het industrieel watergebruik inclusief koelwater. Het aanwenden van koelwater maakt meer dan 80% van het watergebruik uit.

De basischemie staat voor ongeveer 36% van de uitstoot van industriële *broeikasgassen*. De emissie van broeikasgassen door de basischemie daalde tussen 2004 en 2007 met ongeveer 25% (gegevens voor 2004 zijn niet tot op subsectorniveau voorhanden). In 2007 stellen we een verdere daling vast, terwijl de uitstoot bij de industrie terug stijgt.

De basischemie halveerde sinds 1990 zowel haar uitstoot van *verzurende stoffen* (SO_x , NO_x en NH_3), als *ozonprecursoren* (NO_x en NMVOS) naar de lucht. De daling van verzurende stoffen is te danken aan een afname van de SO_2 -uitstoot.

De afname van verzurende stoffen en ozonprecursoren werd voor het grootste gedeelte gerealiseerd tussen 1990 en 1995. De basischemie staat zowel voor de emissie van verzurende stoffen als voor de ozonprecursoren in voor bijna 30% van de uitstoot door de industriële sector.

De basischemie verminderde haar uitstoot van *zware metalen* naar de lucht, met 60% à 70% tussen 1995 en 2007. De sector zit daarmee op schema, als men kijkt naar de algemene doelstelling voor de industrie in het Milieubeleidsplan 2008-2010 (MINA 3+) die een afname van 70% tegen 2010 vooropstelt. Het aandeel van de sector in de Vlaamse industrie bedroeg ongeveer 16%.

a: De "industriële sectoren" worden in §2.1 gedefinieerd als chemie, metaal, voeding, textiel, papier en nog enkele andere sectoren. De elektriciteitssector of de landbouw worden hierdoor bijvoorbeeld niet als "industrie" aanzien. Bij een vergelijking van bijvoorbeeld het koelwaterverbruik van de basischemie ten opzichte van dat van de Vlaamse industrie, dient beseft te worden dat de koelwaters van elektriciteitscentrales niet bij de Vlaamse industrie werden opgenomen.

Tussen 1990 en 2007 verminderde ze haar uitstoot van *PAK's naar de lucht* met ongeveer 20%. In 2007 was de basischemie verantwoordelijk voor minder dan 2% van de PAK-emissie van de industrie.

In 2007 stond de basischemie in voor ongeveer 10% van de industriële uitstoot van *fijn stof*. Tussen 1995 en 2007 realiseerde de sector een afname van ongeveer 60% in de uitstoot van stof.

De afname van het BZV en het CZV in lozingen van de basischemie naar het water tussen 1993 en 2007 bedroeg ongeveer 30%. Het respectieve aandeel van de basischemie in BZV- en CZV-uitstoot van de industrie was in 2007 ongeveer 13% en 27%. De reductie in de uitstoot van zwevende stoffen in het afvalwater kende een globaal dalend verloop, gelijkaardig aan dat van de industrie. Het aandeel van de basischemie binnen de industrie bedraagt 23%.

De uitstoot van de *vermestende stoffen* stikstof en fosfor nam met iets meer dan 60% af. Het aandeel van de basischemie in de emissie van de industrie bedraagt ongeveer 30%.

De afname van 50% in de uitstoot van *zware metalen* naar water tussen 1998 en 2010 die MINA 3+ vooropstelt voor de gehele industrie werd door de basischemie voor een aantal metalen (Cr, Cu en Pb) in 2007 al bereikt. Ook voor een aantal andere metalen (Ni, As en Hg) zal deze doelstelling naar alle waarschijnlijkheid gehaald worden. Enkel voor Cd en Zn werd

tussen 1998 en 2007 een toename vastgesteld in de basischemie. Globaal stellen we vast dat de afname van de uitstoot van zware metalen naar water door de basischemie ongeveer 28% bedroeg. Het aandeel van de sector in de industrie bedroeg iets meer dan 30%.

De *productie van afvalstoffen* in de basischemie is tussen 2004 en 2007 met bijna 20% (18%) afgenomen. De belangrijkste afvalstromen binnen de basischemie waren in 2007 'gipsafval' en 'afval van afvalwaterbehandeling' die samen 50% van de geproduceerde hoeveelheid afval uitmaakten. De basischemie staat in 2007 in voor ongeveer 2% van het totaal bedrijfsafval.

Er werd in het kader van voorliggende IMA ook nagegaan of de basischemische bedrijven *milieumanagementsystemen* hebben ingevoerd. In 2007 waren er twintig basischemische bedrijven in Vlaanderen met een in België geregistreerd ISO-certificaat (8,7% van alle industriële bedrijven met ISO-certificaat). Dit komt neer op ongeveer 15% van de bedrijven uit de basischemie.

Met deze studie wordt de keuze van de basischemie als prioritaire sector voor doelgroepenbeleid vanuit de Vlaamse milieuoverheid verder onderbouwd. Op basis van de analyse van de sector kunnen er voor het Doelgroepprogramma een aantal (milieu)thema's geselecteerd worden waarvoor gezamenlijk doelstellingen kunnen worden opgesteld die een duidelijke timing en concreet actieplan bevatten.

Inleiding

Opzet van een integrale milieuanalyse (IMA)

Het doelgroepenbeleid streeft naar een grotere betrokkenheid van doelgroepen (sectoren) om zo te komen tot haalbare en aanvaardbare oplossingen van milieuproblemen voor zowel de overheid als de sectoren. Hiervoor is een duidelijke beschrijving van de doelgroep en hun aandeel in de milieudruk noodzakelijk.

De cel Doelgroepenbeleid van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie werkt in overleg met vertegenwoordigers van de sector en in samenwerking met medewerkers van de milieuoverheid een IMA uit.

Een IMA brengt de sector vrij gedetailleerd in kaart. De focus ligt op de milieudruk, maar er wordt ook aandacht besteed aan de socio-economische toestand van de sector en aspecten van milieumanagement.

Tabel 1:

Overzicht NACE-BEL codes basischemie 2003 & 2008 - Bron: Kruispuntbank ondernemingen, 2008

Afbakening van de sector

In de NACE-BEL 2003 indeling van sectoren wordt de chemiesector aangeduid met code 24. De basischemie kreeg de code 24.1. In de vernieuwde NACE-BEL indeling 2008 wordt de chemiesector aangeduid met de code 20 en de basischemie met de code 20.1.

Onder code 24.1 vallen alle bedrijven die passen binnen de omschrijving 'vervaardiging van chemische basisproducten'. Deze omschrijving is in de NACE-BEL 2008 licht aangepast naar 'Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststoffen en synthetische rubber in primaire vormen'. Verder zal er in dit document dus steeds verwezen worden naar deze codes om de afbakening van de basischemie aan te geven en zal er ook af en toe verwezen worden naar de deelsectoren (bv. 24.12 vervaardiging van kleurstoffen en pigmenten) in de sector van de basischemie. We zullen de NACE-BEL indeling gebruiken die in de bron gebruikt werd. Wanneer een bron gebruikt maakt van de NACE-BEL 2003 indeling, wordt er dus met NACE-code 24.1 verwezen naar de basischemie. Wanneer de NACE-BEL 2008 werd gebruikt, verwijst de NACE-code 20.1 naar de basischemie. In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van deze lijsten^{1&2}.

CODE 2003	NEDERLANDSE OMSCHRIJVING	CODE 2008	NEDERLANDSE OMSCHRIJVING
24	Vervaardiging van chemische producten	20	Vervaardiging van chemische producten
24.1	Vervaardiging van chemische basisproducten	20.1	Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststoffen en synthetische rubber in primaire vormen
24.11	Vervaardiging van industriële gassen	20.11	Vervaardiging van industriële gassen
24.12	Vervaardiging van kleurstoffen en pigmenten	20.12	Vervaardiging van kleurstoffen en pigmenten
24.13	Vervaardiging van overige anorganische chemische basisproducten	20.13	Vervaardiging van andere anorganische chemische basisproducten
24.14	Vervaardiging van overige organische chemische basisproducten	20.14	Vervaardiging van andere organische chemische basisproducten
24.15	Vervaardiging van kunstmeststoffen en stikstofverbindingen	20.15	Vervaardiging van kunstmeststoffen en stikstofverbindingen
24.16	Vervaardiging van kunststoffen in primaire vormen	20.16	Vervaardiging van kunststoffen in primaire vormen
24.17	Vervaardiging van synthetische rubber in primaire vormen	20.17	Vervaardiging van synthetische rubber in primaire vormen

b: De gehele benaming van code 24.1 en 20.1 zal verder niet gebruikt worden maar zal steeds met de verkorte benaming 'basischemie' of de 'basischemische sector' in de IMA aangeduid.

De situatie van de Vlaamse basischemie wordt vergeleken met die van de chemiesector, de gehele industrie en vaak ook met de Vlaamse situatie. De cijfers van andere sectoren dan de basischemie zijn over het algemeen afkomstig uit bestaande bronnen. Naar deze bronnen wordt steeds verwezen met eindnoten (zie Bronnen). Als een eindnoot bij een titel werd geplaatst komt de informatie onder deze titel uit deze bron. Als een eindnoot aan het einde van een bepaalde alinea werd geplaatst, komt de informatie in deze alinea uit deze bron.

Vaak zijn stukken tekst echter gebaseerd op meerdere bronnen. Bij de figuren en tabellen die we zelf maakten, wordt onderaan de figuur of tabel steeds verwezen naar de bronnen die we zelf raadpleegden voor het nodige cijfermateriaal. Andere figuren en tabellen komen als dusdanig uit de bronnen die we raadpleegden. Naar deze bronnen wordt verwezen in de eindnoten zoals hierboven aangegeven. Onder deze figuren en tabellen worden ook nog de bronnen vermeld waaruit de door ons geraadpleegde bron data gebruikte om deze figuren of tabellen op te maken.

De sector over zichzelf

De essentiële rol van chemie³

Chemie is essentieel om de duurzame ontwikkeling van de planeet te vrijwaren, d.w.z. om aan de menselijke behoeften van vandaag en morgen, van hier en elders, tegemoet te komen, rekening houdend met de socio-economische en milieuvriendelijke dimensies. De producten en diensten van de chemische industrie zijn in bijna al onze dagelijkse activiteiten terug te vinden: voeding, drinkbaar water, huisvesting, transport, kledij, communicatie, vrijetijdsbesteding, ... Bijna 90% van alle producten ter wereld resulteren uit één of andere vorm van chemische reactie.

De chemische industrie biedt ook vele, gevarieerde jobs aan en zorgt voor een toegevoegde waarde. Dit is niet in tegenspraak met de zorg om het leefmilieu. Cijfers tonen aan dat er een sterke correlatie bestaat tussen de integratie van duurzame ontwikkeling in een bedrijf enerzijds, en zijn economische prestaties anderzijds. Schone en veilige bedrijven zijn over het algemeen meer rendabel.

De chemische industrie is een sector die sterk investeert in onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's die de voor de toekomstige generaties onmisbare innovaties zouden kunnen ontwikkelen. Het gaat er hier om om producten te ontwikkelen die steeds beter beantwoorden aan de menselijke behoeften, industriële processen die de gezondheid en het milieu respecteren, evenals alternatieven voor fossiele energie; het gaat er ook om om grondstoffen te ontdekken die minder energie verbruiken en minder vervuילend zijn, nieuwe "intelligente" materialen en technologische oplossingen te creëren die een antwoord bieden op de grote actuele uitdagingen (volksgezondheid, water- en voedselbevoorrading van de wereldbevolking, klimaatverandering, behoud van de natuurlijke rijkdommen, ...).

Een verantwoordelijke industrie⁴

De chemische industrie zorgt voor oplossingen en verbetert de levenskwaliteit van iedereen. Men zou kunnen zeggen dat duurzame ontwikkeling een evolutieproces is waarbij onderzoek- en ontwikkeling de doelstelling hebben voortdurend bij te dragen via de innovaties die zij teweegbrengt.

De chemische industrie is zelf bewust van haar verantwoordelijkheden en erkent de noodzaak om het milieu en de menselijke gezondheid te beschermen, maar tegelijk veilige en performante producten en diensten aan te bieden. Dit vraagt om een nieuwe manier van denken, werken en communiceren, maar ook een andere manier van verbruiken. En de rol van de verbruiker wordt hier kritisch. Daarom hebben de chemische industrie en life sciences partnerschappen opgericht met de publieke overheid en alle geïnteresseerde partijen in dossiers waar hun deelname en expertise cruciaal zijn: adequaat beheer van chemische producten en beheer van crisissen en ongelukken aangaande chemische producten (Belintra-systeem), objectieve informatie van de verbruiker, vorming van de gebruikers, voortdurend onderzoek naar de verbetering van de energieprestaties van de sector via vrijwillige akkoorden, de oprichting van ervaringsuitwisselingsplatforms onder chemische bedrijven en overlegplatforms met de NGO's...

De chemische industrie levert inspanningen om haar productieprocessen te realiseren in het perspectief van duurzame ontwikkeling. Ze boekte heel wat vooruitgang op het vlak van milieubescherming, efficiënt energiegebruik, veiligheid en gezondheid. De sector heeft zich trouwens geëngageerd om zijn prestaties op die gebieden voortdurend te verbeteren. Deze formele verbintenis, die door alle bedrijfsleiders werd ondertekend, wordt het Responsible Care-programma genoemd.

1

SOCIO-ECONOMISCHE
TOESTANDSBESCHRIJVING

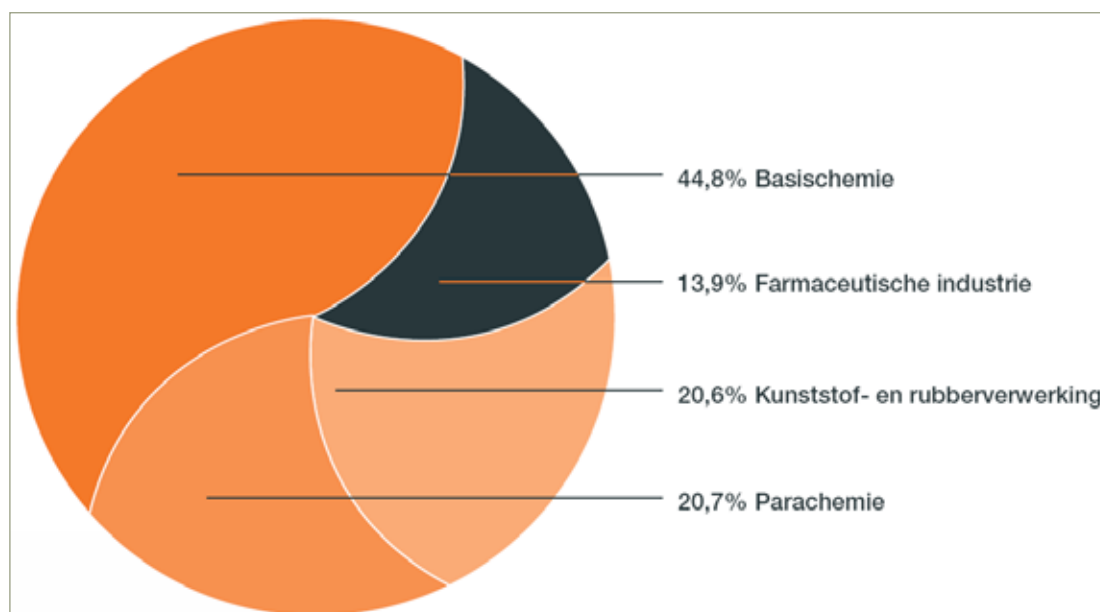
1.1 Structuur van de chemiesector (plaats van de basischemie)⁵

De chemiesector bestaat uit een aantal subsectoren. Naast de basischemie behoren ook de paracheemie (verven, zepen, verdelgingsmiddelen...), de verwerking van kunststoffen en rubber (kunststofverwerking en rubberverwerking), de farmaceutische industrie en biotechnologie (geneesmiddelen...) en andere activiteiten (oa. groothandel in chemische producten, chemische engineering...) tot de chemiesector.

De basischemie is de subsector met de grootste omzet in Vlaanderen. Zij realiseert 44,8% van de omzet van de chemiesector (Figuur 1).

Figuur 1:

Omzet van de subsectoren in de chemiesector in Vlaanderen (2006) - Bron: essenscia Vlaanderen, 2007



1.2 Tewerkstelling, bedrijfsgrootte, aantal werkgevers en geografische verspreiding in de basischemie⁶

In Vlaanderen is de basischemie de grootste werkverschaffer in de Vlaamse chemische industrie. Ze is aanwezig in sterk geconcentreerde productiepolen, vooral gevestigd in het Antwerpse havengebied, de Gentse kanaalzone en langs het Albertkanaal op de as Antwerpen-Tessenderlo. Deze bedrijven zijn veelal in clusters geconcentreerd en vormen aldus een geïntegreerd geheel.

Verspreid over het gehele gewest vindt men echter talrijke bedrijven in alle takken van de afgeleide chemie. De basischemie, de kunststoffenverwerking en de farmaceutische industrie zijn qua tewerkstelling de grootste subsectoren van de chemische industrie. Ze vertegenwoordigen samen 70% van de totale tewerkstelling van de Vlaamse chemische industrie.

De tewerkstelling in de basischemie (NACE 24.1) bedraagt 29% van de tewerkstelling in de chemiesector in Vlaanderen en bijna 5% van de totale Vlaamse industriële tewerkstelling.

In het gehele Vlaams gewest waren er eind 2006 135 vestigingen die basischemische producten vervaardigden en waarin 19.653 mensen tewerkgesteld waren. De provincie Antwerpen heeft het grootste aandeel hierin. We zien uit de tabellen^c in bijlage I dat de subsector 'Vervaardiging van overige organische chemische basisproducten' en de 'Vervaardiging van kunststoffen in primaire vormen' de grootste subsectoren waren in de Vlaamse basischemie.

c: Van heel wat opgemaakte figuren staan de bijhorende tabellen in de bijlage. De verwijzing naar de bijlage zal aangegeven worden in de tekst.

De bedrijfsgrootte wordt ingedeeld volgens 9 dimensies die ook in bijlage I te vinden zijn. Het grootste aantal basischemische bedrijven bevindt zich in Vlaanderen in de drie middelste dimensies (dimensie 4, 5 en 6 of respectievelijk 20 tot 49, 50 tot 99 en 100 tot 199 werknemers). Het grootste aantal bedrijven (27 van de 135) in de Vlaamse basischemie situeert zich in dimensie 4, nl. bedrijven met 20 tot 49 werknemers. De grootste bedrijven in de basischemie in Vlaanderen behoren tot de subsector 'Vervaardiging van overige organische chemische basisproducten'.

Tabel 2:

Vertegenwoordiging van de basischemie in het Vlaams Gewest (4^{de} kwartaal 2006) - Bron: RSZ, gedecentraliseerde statistieken (volgens arbeidsplaatsen naar plaats van tewerkstelling), 2009

	Arbeidsplaatsen totaal
Totaal Vlaamse basischemie	19.653
Totaal Vlaamse industrie	403.471*
Aandeel tewerkstelling basischemie in industrie	4,9%

*exclusief ambtenaren in de industrie: 1.576 arbeidsplaatsen



1.3 Enkele economische kerncijfers

Productie

Uit Tabel 3 blijkt dat de productie in de basischemie tussen 1998 en 2007 met gemiddeld jaarlijks 3,5% gegroeid is.

Er blijkt een duidelijke piek in 2004, waarna er stabilisatie volgt vanaf 2005.

Tabel 3:

Bruto productie-index (in volume) van de Vlaamse basischemie (2000=100) (1998-2007) - Bron: essenscia, 2009

Jaartal	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Gem. groei 1998-2007
Index	80,92	86,19	100,00	96,59	109,05	110,53	117,98	110,28	111,98	109,90	3,5%

Omzet

De basischemie heeft een aandeel van ongeveer 10% in de totale omzet van de Vlaamse industrie (Tabel 4). Binnen de basischemie is de subsector 'Productie van organische chemische basisproducten' veruit de grootste met ongeveer 63% van de totale omzet van de basischemie in 2007.

De totale omzet van deze subsector is de laatste jaren ook toegenomen. De subsector 'Vervaardiging van kunststoffen in primaire vormen' heeft de tweede grootste omzet (23% van de totale omzet van de basischemie). Ook deze subsector kende tussen 2005 en 2007 een verdere stijging van de totale omzet.

Tabel 4:

Omzet van de Vlaamse basischemie (2005-2007) - Bron: essenscia, 2009

Omzet volgens BTW-aangifte in mio euro	Jaar			% in de basischemie (2007)
	2005	2006	2007	
Anorganische chemische basisproducten	1.066	1.052	1.103	6%
Organische chemische basisproducten	10.243	10.532	11.723	63%
Kunststoffen in primaire vormen	3.368	3.617	4.315	23%
Andere chemische basisproducten*	1.305	1.521	1.351	7%
Basischemie	15.981	16.722	18.493	100%
Industrie	157.217	175.523	188.320	
% basischemie in de industrie in haar geheel	10,2%	9,5%	9,8%	

*industriële gassen (24.11), kleurstoffen & pigmenten (24.12), meststoffen (24.15) en rubber in primaire vorm (24.17). Deze codes werden gegroepeerd omwille van vertrouwelijke informatie.

Uitvoer

We stellen vast dat 73% van de productie van de Vlaamse basischemie wordt uitgevoerd (Tabel 5). Hieruit kan geconcludeerd worden dat deze sector sterk geglobaliseerd is.

De Vlaamse basischemie opereert dus vooral in een internationale context en is bijgevolg sterk onderhevig aan internationale concurrentie. Dit is algemeen het geval voor de Vlaamse industrie.

Tabel 5:

Uitvoer in de Vlaamse basischemie (2005-2007) - Bron: essenscia & BTW-aangifte, 2009

Uitvoer volgens BTW-aangifte (in mio euro)***	Jaar		
	2005	2006	2007
Basischemie	11.686	11.948	13.503
Uitvoerquote (in % van omzet)	73,1%	71,5%	73,0%
Industrie	107.211	123.474	132.908
Uitvoerquote (in % van omzet)	68,2%	70,3%	70,6%

*** dit is de uitvoer volgens de hoofdactiviteit van de onderneming (bron: BTW-aangifte) en verschilt van de statistieken van de Nationale Bank van België (intrastat) die een productbenadering hanteert.

Investeringsen

De investeringen in de basischemie zijn vanaf 2005 tot 2007 toegenomen (Tabel 6). Daarnaast is iets meer dan 12% van de investeringen in de industrie in het Vlaams Gewest toe te schrijven aan de sector van de basischemie.

De sector van de basischemie is dus zeer kapitaalintensief: de basischemie stond voor 5% van de industriële tewerkstelling, maar ook voor 12% van de investeringen in Vlaanderen.

Tabel 6:

Investerings in de Vlaamse basischemie (volgens de maandelijkse en driemaandelijkse BTW-aangifte, geregionaliseerde gegevens) (2005-2007) - Bron: essenscia, 2009

Investerings volgens de BTW-aangifte (in mio euro)	Jaar		
	2005	2006	2007
Basischemie	535	614	666
Industrie	4.624	4.878	5.266
% basischemie in de industrie in haar geheel	11,6%	12,6%	12,6%

1.4 Vergelijking Vlaanderen en Europa

Uit Tabel 7 kan opgemaakt worden dat de basischemie een sector is met een hoge specialisatiegraad. Het aandeel van de basischemie in de economie is immers vier maal groter in Vlaanderen dan in de EU in haar geheel.

De Vlaamse basischemie is voornamelijk een zeer gespecialiseerde cluster van kunststoffenproducenten. Het heeft ook de hoogste productie in volume per capita in Europa (EU-27).

Tabel 7:

Vergelijking omzet basischemie Vlaanderen en EU-27 (2007) - Bron: essenscia & CEFIC, 2009

	Omzet basischemie (miljard euro)	Bevolking (miljoen)	Omzet basischemie/capita	Nominaal BBP (miljard euro)	Omzet basischemie/BBP
Vlaanderen	18,5	6,2	2.982,3	188	99
EU-27	331,3	494,2	670,4	12.362	27
Ratio VL/EU-27			4,4		3,7

1.5 Vergelijking België en Europa⁷

Eurostat, het statistisch bureau van de Europese Unie, heeft in 2005 cijfers verzameld over de sector van de basischemie in de Europese Unie. Daaruit blijkt dat Groot-Brittannië het grootste aantal basischemische bedrijven (1.119) heeft van de 27 EU-landen. Verder behoren Italië (1.096) en Spanje (1.012) ook nog tot de top-3 van landen met het grootst aantal basischemische bedrijven. België telde in 2005 238 bedrijven (135 bedrijven in het Vlaamse Gewest in 2006) en stond daarmee op de tiende plaats. In totaal waren er 8.530 bedrijven in 2005 in de EU-27 die basischemische producten maakten.

Duitsland had in 2005 het grootste aantal werknemers (167.708) in de basischemie in de EU-27. In België waren er in 2005 25.772 werknemers tewerkgesteld in de basischemische

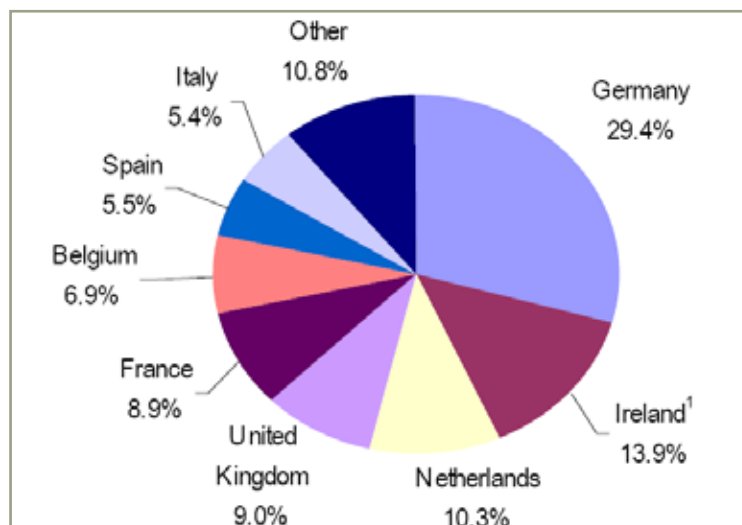
bedrijven (19.653 werknemers in het Vlaamse gewest in het vierde kwartaal van 2006).

Het belang van basischemiesector per land wordt gemeten aan de hand van de toegevoegde waarde van de sector en de tewerkstelling, in vergelijking met de industrie van dat land. Ierland (26,2%) was het meest gespecialiseerd naar toegevoegde waarde en België (4,2%) naar tewerkstelling. Ierland, Nederland, België en Noorwegen waren ook de landen met de grootste arbeidsproductiviteit in de basischemie in 2005.

In de Figuur 2 worden de landen met de belangrijkste toegevoegde waarde uit de EU-27 voorgesteld.

Figuur 2:

Toegevoegde waarde in de basischemie per land, relatief ten opzichte van de toegevoegde waarde van de basischemie in de landen van de EU-27 (2005) - Bron: Eurostat & SBS, 2008

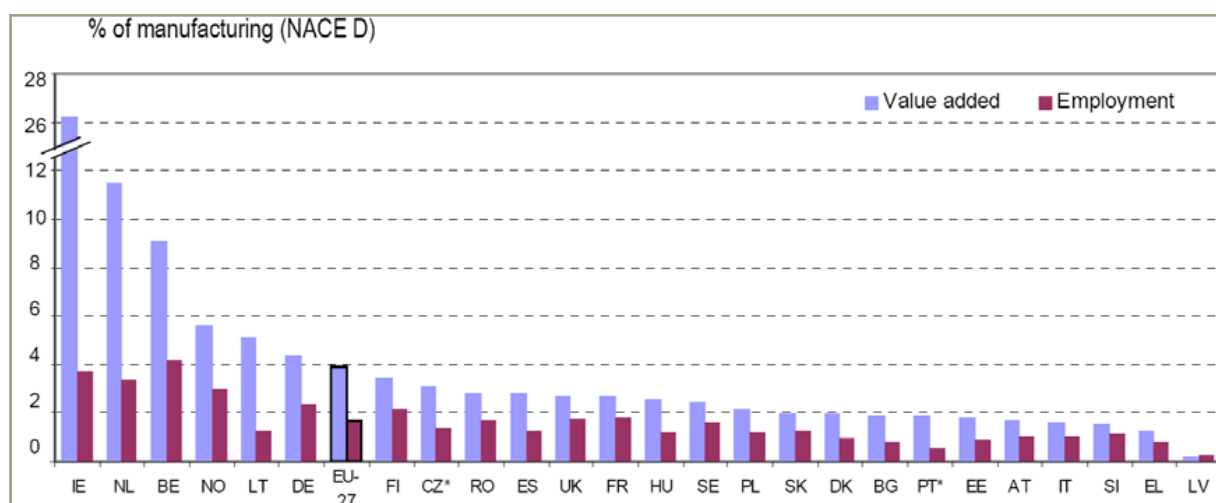


1. Het hoge aandeel van de Ierse toegevoegde waarde dat wordt toegeschreven aan de vervaardiging van basischemische producten, kan staan voor buitenlandse eigenaars, outsourcing van activiteiten en de verrekening van bepaalde activiteiten van multinationale bedrijven.



Figuur 3:

Toegevoegde waarde en tewerkstelling in de basischemie in de landen van de EU-27 (2005) - Bron: EUROSTAT & SBS, 2008



Uit de cijfers van Eurostat voor 2005 blijkt verder nog dat België behoort tot de groep landen in de EU-19^d waarvan meer dan 90% van de werknemers van de basischemie tewerkgesteld zijn in bedrijven met meer dan 50 werknemers. België komt hier op de derde plaats met 94,3% na Duitsland (96,4%) en Noorwegen (94,7%). Wanneer er wordt gekeken naar de basischemische bedrijven met meer dan 250 werknemers, dan zien we dat 73,9% van de werknemers van de basischemie in België in zo'n bedrijf tewerkgesteld is. België staat met 73,9%

op de vijfde plaats na Duitsland (85,4%), Tsjechië (83%), Roemenië (81,8%) en Slowakije (79,3%).

In 2006 was België de grootste exporteur van basischemische stoffen van alle EU-27 landen (voor Duitsland met 18,1%). De export van België houdt 20,5% van de totale export van de basischemische bedrijven van de EU-27 in. Samen met Frankrijk en Duitsland was België één van de belangrijkste importeurs van basischemische producten.

d: EU-27 exclusief Denemarken, Estland, Griekenland, Cyprus, Litouwen, Luxemburg, Malta & Slovenië

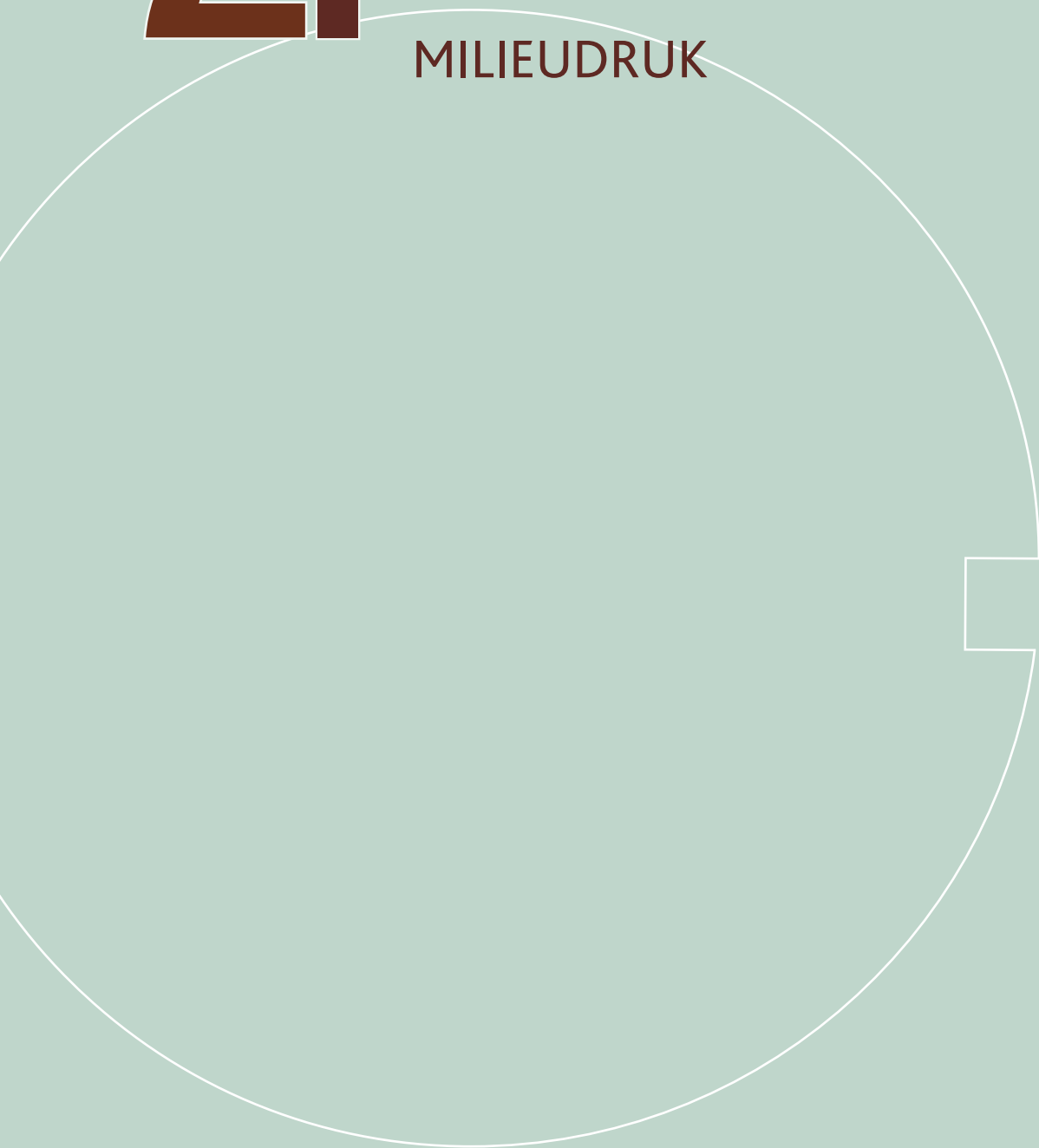
1.6 Conclusie – socio-economische toestand van de Vlaamse basischemie

- De sector van de basischemie stelt bijna 5% van de werknemers in de Vlaamse industrie tewerk, maar vertegenwoordigt 10% van de Vlaamse industriële omzet.
- De sector is exportgericht; met 73% van de productie die wordt uitgevoerd, is de sector daarom sterk onderhevig aan internationale concurrentie.
- De chemische specialisatie is in Vlaanderen zelfs viermaal hoger dan het Europese gemiddelde.
- De basischemie in Vlaanderen is kapitaalintensief.
- Op basis van de kennis en cijfers van de sectororganisatie essenscia kunnen volgende kenmerken van de basischemie aangegeven worden:
 - de productieprocessen in de basischemie zijn veelal energie-intensief (zie ook verder).
 - de basischemiesector is een complexe sector die ook kennisintensief is.
 - 1 job in de basischemie in Vlaanderen zorgt voor 1,5 tot 2 indirecte jobs in de Vlaamse economie (zoals contractoren, leveranciers, transport, diensten, enz.).



2.

MILIEUDRUK



2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt er regelmatig een vergelijking gemaakt tussen de basischemiesector, de chemiesector en de industrie in Vlaanderen om op deze manier een positionering van de basischemie ten opzichte van deze sectoren te maken. Ook wordt, waar mogelijk, een vergelijking gemaakt met de Vlaamse situatie (milieudruk veroorzaakt door alle sectoren samen).

Wanneer we de basischemiesector en de gehele industrie vergelijken, volgen we de indeling van het milieuraapport (MIRA). Onder de titel 'industrie' vallen voor MIRA zes industriële deelsectoren. Deze deelsectoren kregen elk een korte naam, die weliswaar niet de volledige 'inhoud' dekt. De groepering van de verschillende activiteiten in de deelsectoren wordt weergegeven in Tabel 8, samen met de bijhorende NACE-BEL-codes en de korte benaming⁸.

Tabel 8:

Overzicht van de onderverdeling van de doelgroep industrie in het kader van milieuraapportering door MIRA - Bron: VMM, 2009

Subsector	Verdere onderverdeling naar subsectoren	NACE-BEL-code 2003
Chemie	Chemische Nijverheid	24
Metaal	- Metallurgie en vervaardiging van producten van metaal	27 – 28
	- Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen	29
	- Vervaardiging van elektrische en elektronische apparaten en instrumenten	30 – 33
	- Vervaardiging van transportmiddelen	34 – 35
Voeding	- Vervaardiging van voedings- en genotsmiddelen	15 – 16
Textiel	- Vervaardiging van textiel en kleding	17 – 18
	- Ledernijverheid en vervaardiging van schoeisel, koffers en tassen van leer	19
Papier	- Vervaardiging van papier (pulp), karton en aanverwanten	21
	- Uitgeverijen en drukkerijen	22
Andere	- Vervaardiging van metaalertsen en delfstoffen	13 – 14
	- Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet, vlechtwerk	20
	- Rubber- en kunststofnijverheid	25
	- Vervaardiging van overige niet metaalhoudende minerale producten	26
	- Overige industrie	36 – 37
	- Wining, zuivering en distributie van water	41
	- Bouwnijverheid	45



2.2 Energiegebruik^{9&10}

2.2.1 Definities van “energetisch” en “niet-energetisch” gebruik

De gegevens over energiegebruik zijn afkomstig van de Energiebalans die opgesteld wordt door de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO). Het energiegebruik wordt opgesplitst naar “niet-energetisch en energetisch gebruik”. Voor de chemiesector is deze opsplitsing van groot belang. “Niet-energetisch gebruik” is in de Energiebalans van Vlaanderen de som van het basismateriaal van de chemie (vnl. nafta, butaan) en een aantal producten zoals white spirit, bitumen, smeermiddelen die “niet-energetisch” gebruikt worden (als solventen, smeermiddelen, ...)^e.

In deze IMA wordt de indeling van VITO in enerzijds “energetisch”, en anderzijds “niet-energetisch” gebruik gevolgd. Het gebruik van energie wordt in dit hoofdstuk uitgedrukt in Joule.

Het “energetisch gebruik” slaat dan op de aanwending van fossiele brandstoffen voor de opwekking van warmte en soms ook elektriciteit die nodig zijn in de productieprocessen, alsook voor gebruik voor verwarming en voor koeling en intern transport.

Bij “niet-energetisch gebruik” wordt van dezelfde fossiele brandstoffen uitgegaan. Deze worden echter als grondstof aangewend om bijvoorbeeld etheen te produceren, die dan op haar beurt de grondstof is voor polyetheen. Met deze kunststof kunnen voorwerpen worden gemaakt. De kunststof wordt gerecycleerd. Het is pas als de kunststof niet wordt gerecycleerd, dat de energie-inhoud van de kunststof bij (huisvuil) verbranding (ondermeer) wordt aangewend om elektrische energie op te wekken.

2.2.2 Het “energetisch” en “niet-energetisch” gebruik

A. Vlaanderen¹¹

Ten opzichte van 1990 steeg in 2007 het bruto binnenlands energiegebruik met 34,1%. Vergeleken met 2006 daalde het met 0,6% (Figuur 4). Het eindgebruik steeg met 39% ten opzichte van 1990 en daalde met 2,3% ten opzichte van 2006.

De stijging van het energetisch gebruik in de transformatiesector^f in 2007 ten opzichte van 2006 (+4,7%) is het gevolg van een stijging van de productstromen (input - output + eigen verbruik) in de raffinaderijen. Het eigen verbruik van de raffinaderijen steeg met 3,5%, en ook het verschil tussen input van ruwe aardolie en output van afgewerkte petroleumproducten van de raffinaderijen (volgens de Belgische petroleumbalansen, met correctie output raffinaderijgas) steeg: van 26 PJ in 2006 naar 31 PJ in 2007. In de elektriciteits- en

warmtesector was er eveneens een stijging van het energiegebruik en een stijging van de geproduceerde energie merkbaar. De input in de elektriciteits- en warmtecentrales lag 3,8% hoger dan in 2006 en de output aan elektriciteit en warmte lag 2,3% hoger, terwijl het eigengebruik met 2,5% daalde ten opzichte van 2006. De daling van het eindgebruik (-2,3% in 2007 ten opzichte van 2006) is voornamelijk te danken aan een daling van het energetisch gebruik in de industrie: - 4,9% ten opzichte van 2006. En ook het warme weer heeft ervoor gezorgd dat het energetisch gebruik in de residentiële en gelijkgestelde sectoren in 2007 gedaald is met 4,7%. Ook de methodologiewijziging van de landbouwsector veroorzaakt daar een daling van het energiegebruik ten opzichte van 2006. Het niet-energetisch gebruik is echter terug gestegen met 1,1% ten opzichte van 2006.

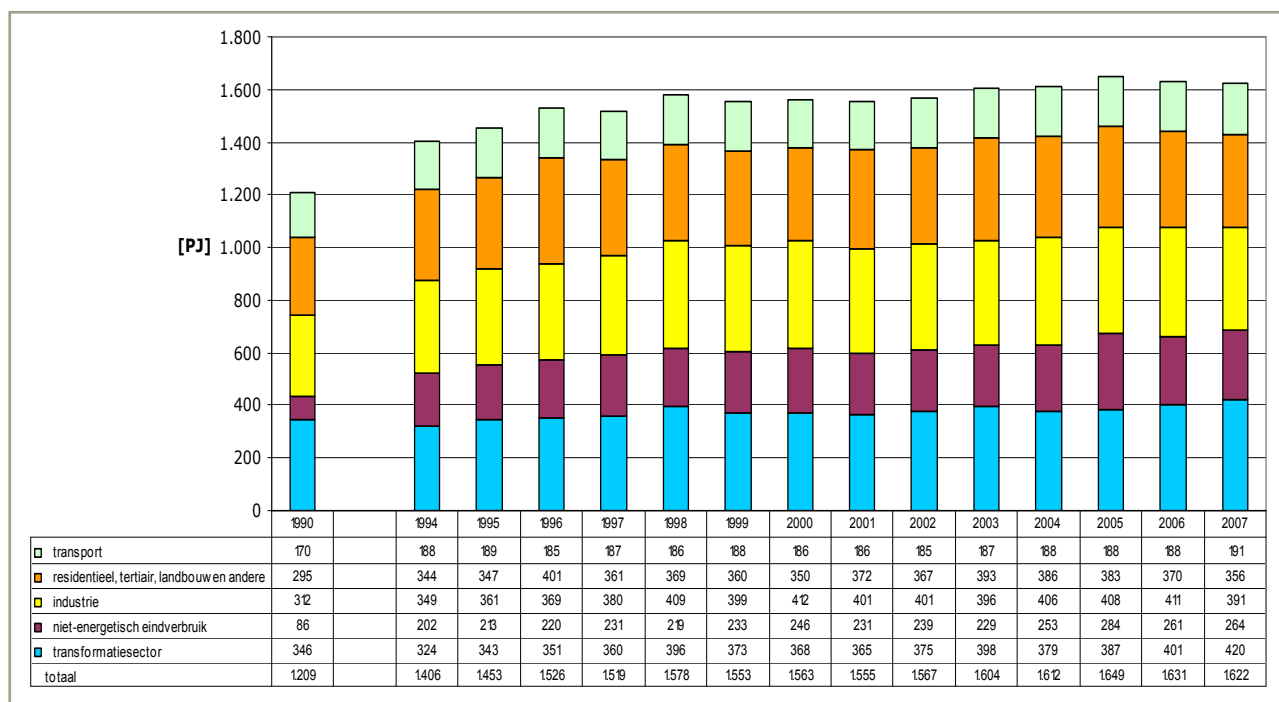
e: Wat in de Energiebalans dus onder “niet-energetisch gebruik” van de chemie staat, is in feite het netto grondstofverbruik. Van de bruto grondstofinput in verschillende processen wordt vaak een gedeelte gerecupereerd als brandstof. Deze gerecupereerde brandstoffen worden als energiegebruik gemeld bij de industrie. Voor bepaalde energiedragers werd daarom op het bruto grondstofgebruik een correctie uitgevoerd.

f: Onder de transformatiesector horen bedrijven die als hoofdactiviteit het omvormen van één vorm van energie naar een andere vorm hebben. Voorwaarde is wel dat de fysische vorm van de betrokken energiedrager verandert tijdens de transformatie. De sector omvat de deelsectoren elektriciteit en warmte, raffinaderijen, cokesfabrieken, andere transformaties en de verliezen op het elektriciteitsnet.



Figuur 4:

Evolutie van het bruto binnenlands energiegebruik per sector (Vlaanderen, 1990 & 1994-2007) - Bron: Energiebalans VITO, 2009



B. Industrie

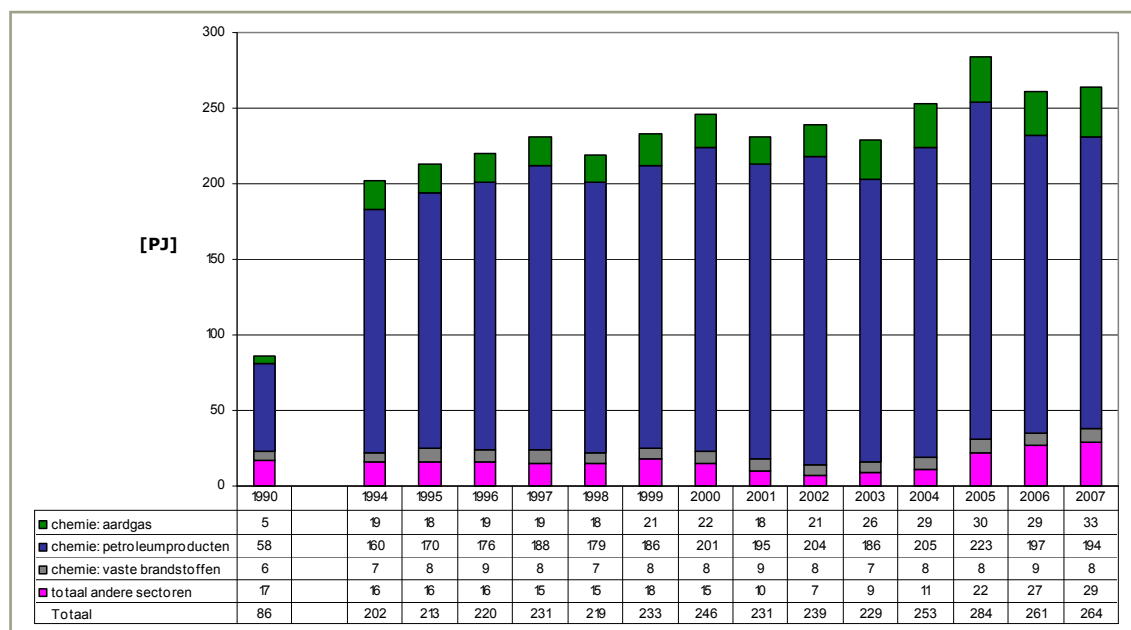
Het niet-energetische gebruik (of grondstoffengebruik) in de industrie¹²

Het niet-energetische gebruik steeg in 2007 met 1,2% ten opzichte van 2006. De verklaring hiervoor is de sterke toename - 15% - van het niet-energetisch gebruik van aardgas (in de chemie). Het gebruik van petroleumproducten voor niet-energetische toepassingen, en dan vooral LPG/propaan/butaan,

daalde daarentegen met 1,9%, evenals het gebruik van vaste brandstoffen (-1,1% ten opzichte van 2006). Ten opzichte van 1990 bedraagt de stijging van het niet-energetisch gebruik 207%. Dit wordt weergegeven in Figuur 5. De oorzaak is de uitbreiding van deze industrietaak en dus een productietoe- name in het begin van de jaren negentig.

Figuur 5:

Evolutie van het niet-energetisch gebruik in de industrie (Vlaanderen, 1990 & 1994-2007) - Bron: Energiebalans VITO, 2009



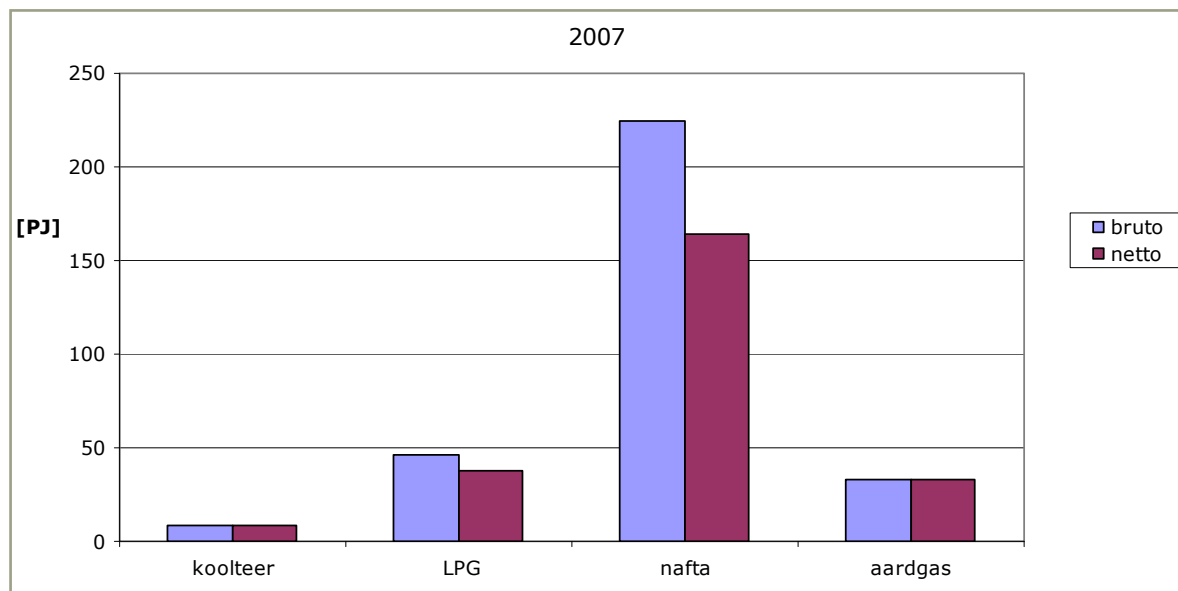
g: Het niet-energetisch energiegebruik voor Vlaanderen is exclusief toe te schrijven aan de industriële sector en zal hieronder verder besproken worden.

In Figuur 6 wordt voor 2007 weergegeven welk deel van het bruto grondstofverbruik uiteindelijk als energiebron gerecupereerd werd. Het verschil tussen bruto grondstofverbruik en

de gerecupereerde brandstoffen wordt weergegeven als netto grondstofverbruik. Binnen het niet-energetisch gebruik neemt de chemische sector 89% voor haar rekening.

Figuur 6:

Vergelijking 'bruto' en 'netto' grondstofgebruik van de chemische sector (Vlaanderen, 2007) - Bron: Energiebalans VITO, 2009

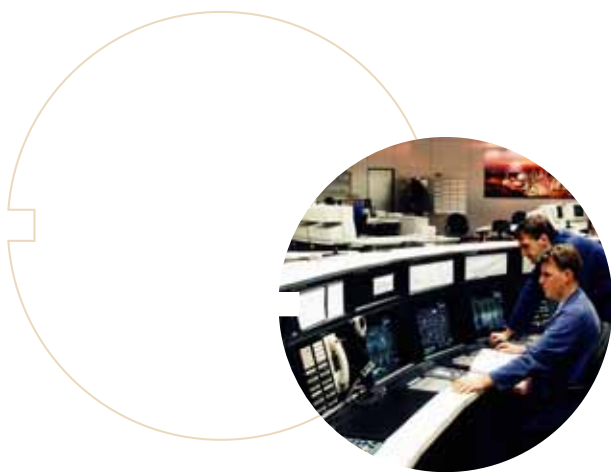


Het energetische gebruik in de industrie¹³

Ook in 2007 blijven de chemische sector, de ijzer- en staal- en de voedingssector de belangrijkste energetische gebruikers met respectievelijk een gebruik van 155 PJ, 79 PJ en 34 PJ (zie Figuur 7). Samen staan ze ongeveer in voor 72%^h van het energetisch gebruik (zonder de aangekochte warmte in rekening te brengen) in de industrie. Het energetisch gebruik in de industrie daalde in 2007 met 5,0% ten opzichte van 2006. Ten opzichte van 1990 steeg het met 26%. Ter vergelijking kan het energetisch gebruik van de benchmarkbedrijven onder de loep genomen worden.

In 2007 wordt 86% van het industriële energetisch energiegebruik (primair) gebruikt in bedrijven die deelnemen aan het benchmarkconvenant (zie verder). Deze vertonen in de energiemonitoring van 2007 een daling van hun gezamenlijk primair energiegebruik op van 0,9%.

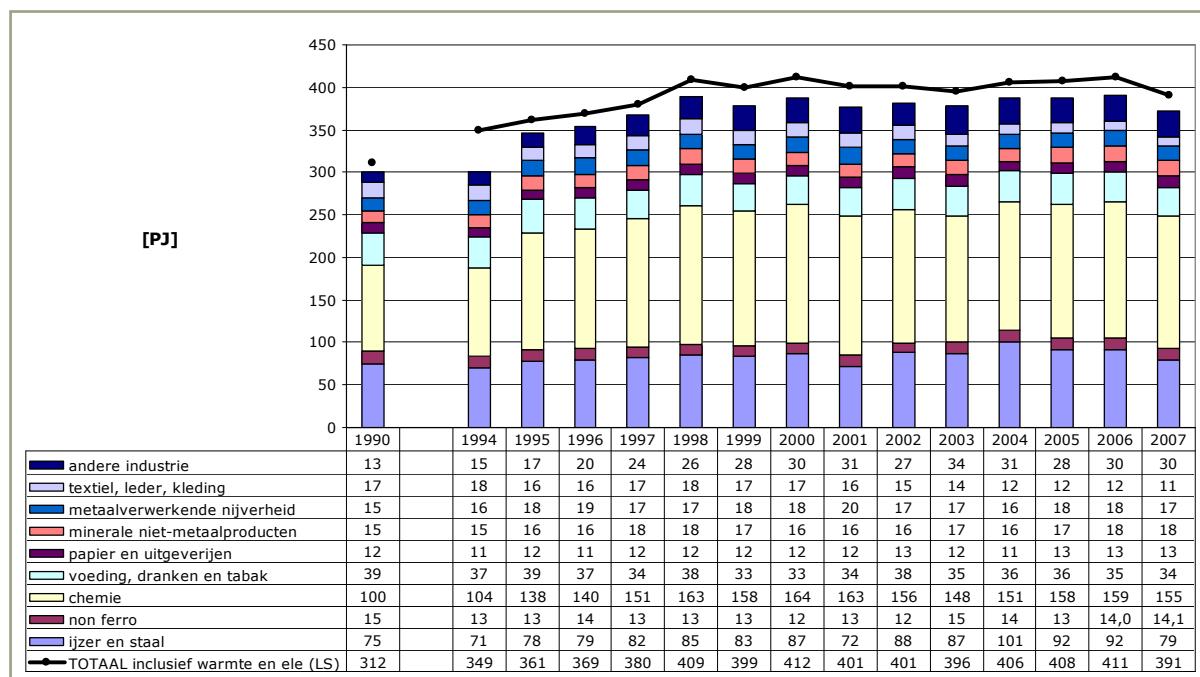
In de chemische sector daalde het energetisch gebruik met 2,7% ten opzichte van 2006. Ten opzichte van 1990 steeg het met 55%. Zowel het brandstofgebruik als het elektriciteitsgebruik in de chemie daalden met respectievelijk 2,8% en 2,2%.



^h: Inclusief de 'andere brandstoffen', waarvan een deel niet valt onder het benchmarkconvenant. Deze 'andere brandstoffen' kenden in 2007 wel een daling van 5,4% ten opzichte van 2006.

Figuur 7:

Evolutie van het energetisch gebruik van de industrie per deelsectorⁱ (Vlaanderen, 1990 & 1994-2007) - Bron: Energiebalans VITO, 2009



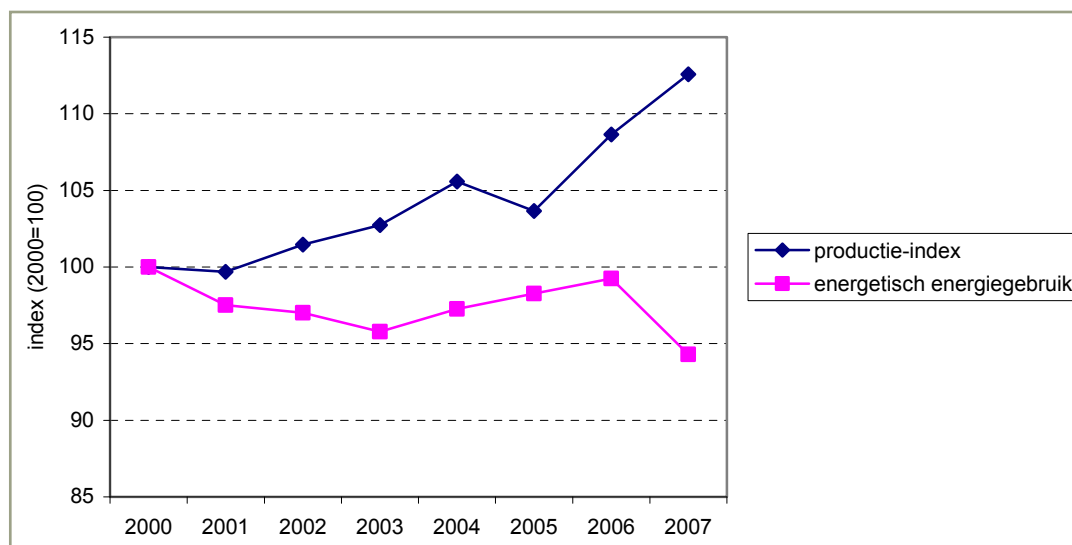
Eco-efficiëntie van de industrie voor energiegebruik¹⁴

Uit Figuur 8 blijkt dat, ondanks de toename van de productie-index met 12,6 procentpunt sinds 2000, het energetisch gebruik van de industrie licht daalde in 2007 tot 94% van het gebruik in 2000.

Dit betekent een absolute ont koppeling^j tussen productie en energetisch gebruik voor de industrie in 2007. De daling van 2006-2007 was groot genoeg om die stijging in 2003-2006 te compenseren.

Figuur 8:

Eco-efficiëntie van het energetisch gebruik in de industrie (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: NIS, Energiebalans VITO & MIRA-cijfers VMM, 2009 - eigen verwerking



i: In het gebruik van de deelsectoren is het warmteverbruik en het gedeelte elektriciteitsgebruik laagspanning (tot en met 2001) niet inbegrepen

j: Ontkoppeling: treedt op wanneer de groeisnelheid van een drukindicator lager is dan de groeisnelheid van een activiteits-indicator of een economische indicator (uitgedrukt in constante prijzen). De ont koppeling is absoluut als de groei van de drukindicator nul of negatief is. De ont koppeling is relatief als de groei van de drukindicator positief is, maar minder groot dan die van de activiteits- of economische indicator.

C. Basischemie

Het niet-energetische en energetisch gebruik in de basischemie
Het niet-energetisch gebruik situeert zich vooral bij het kraken van nafta en bij de productie van ammoniak uit aardgas, beide producten uit de basischemie. Door capaciteitsuitbreidingen steeg het niet-energetisch gebruik van de basischemie van ongeveer 70 PJ in 1990 tot bijna 250 PJ in 2007.

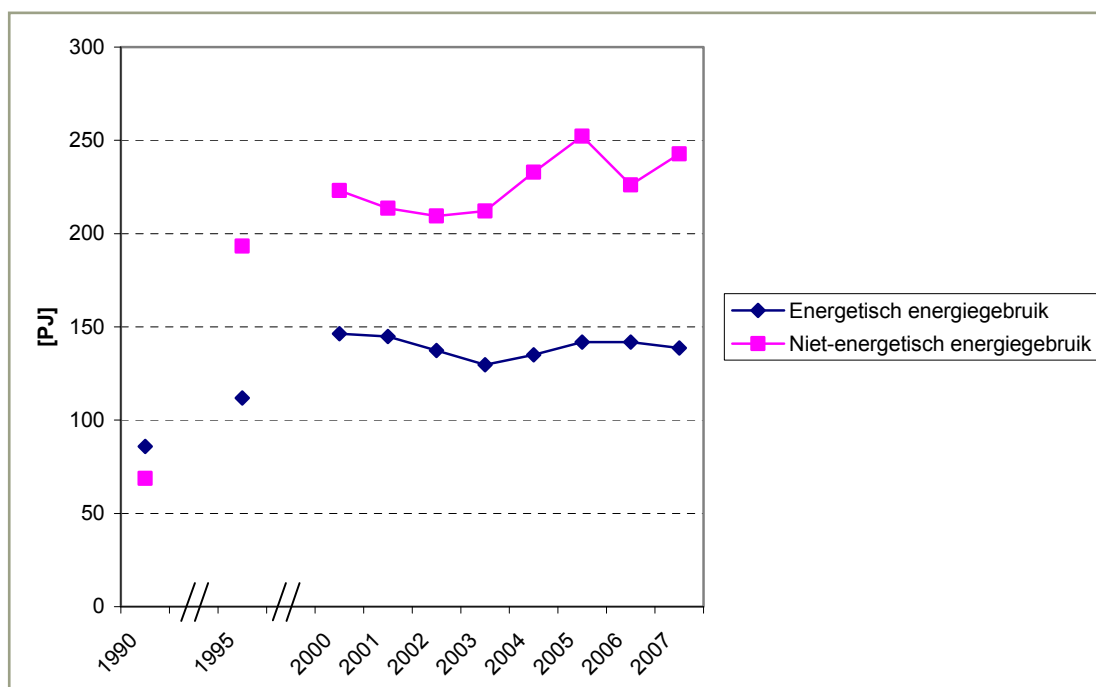
Het niet-energetisch gebruik in de basischemie kende een grotere toename dan het energetisch gebruik. Tussen 1990 en 2007 nam het gebruik met meer dan 250% toe. Het hoogste niet-energetisch gebruik vond plaats in 2005 (252 PJ) en in 2007 (243 PJ). Dat is te wijten aan de toegenomen productie in deze sector (het is dus grondstofverbruik).

Het grootste gedeelte van het energiegebruik valt te verklaren vanuit de productie van grote volumes van bepaalde basischemische producten. De meest energie-intensieve producten vindt men in de organische basischemie (bijvoorbeeld ethyleen). Ook de productie van ammoniak en chloor behoren tot de meer energie-intensieve processen¹⁵.

Het energetisch gebruik in de basischemie nam tussen 1990 en 2007 toe met 61,5%. In 2000 en 2001 was het energetisch gebruik (incl. warmte) het grootst met respectievelijk een gebruik van 146 PJ en 145 PJ energie. De bijhorende tabellen bij de figuren zijn te vinden in bijlage II.

Figuur 9:

Het energetisch en niet-energetisch gebruik in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Berekeningen VITO, 2009



Het energiegebruik in de basischemie

Wanneer energetisch en niet-energetisch gebruik worden samengeteld tot het totale energiegebruik dan steeg dit voor de basischemie tussen 1990 en 2007 met ongeveer 146%. De stijging van het energiegebruik in de chemiesector was beperkter, namelijk 136%. In de industrie en in Vlaanderen was dit cijfer respectievelijk 67% en 35%. Het totale energiegebruik in de basischemie was 381 PJ in 2007 (exclusief warmte) (zie ook Figuur 10).

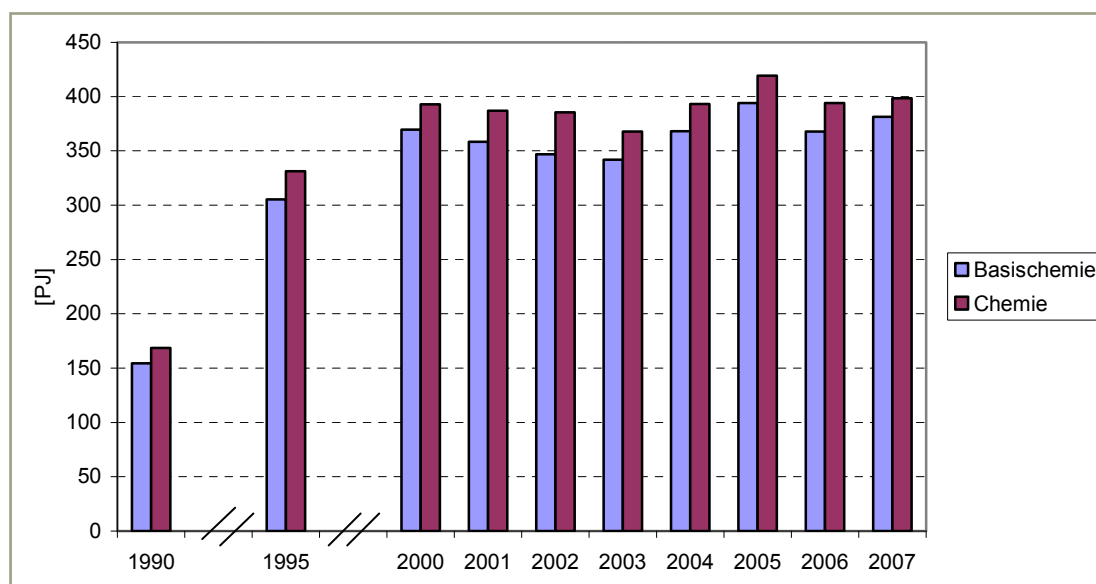
In de tabellen in bijlage II wordt het totale energiegebruik van de basischemie tussen 1990, 1995 en 2000 tot 2007 vergeleken met dat van de chemiesector, met het gebruik in de industrie en in Vlaanderen. Tabel 9 geeft voor 2007 het procentueel aandeel van de basischemie in het totaal energiegebruik in

de chemiesector, de industrie en Vlaanderen. Het aandeel van de basischemie in de chemiesector voor het totale energiegebruik bleef dus ongeveer constant tussen de 90% en 96%. In 2007 was dit aandeel het grootst (95,7%). Het overgrote deel van het energiegebruik in de chemiesector behoort dus tot de basischemie. De chemiesector blijkt voor bijna een kwart in te staan van het totale energiegebruik in Vlaanderen.

Het aandeel van de basischemie in het energetisch gebruik van de chemiesector ligt tussen 80% en 90% en voor het niet-energetisch gebruik tussen 95% en 100% (periode 1990-2007). Dit laatste is logisch gezien de relatie met het gebruik als grondstof.

Figuur 10:

Het totale energiegebruik in de basischemie en in de chemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Berekeningen VITO, 2009



Tabel 9:

Energiegebruik in de basischemie ten opzichte van het energiegebruik in de chemiesector, de industrie en Vlaanderen (Vlaanderen, 2007) - Bron: Energiebalans en berekeningen VITO, 2009

	Totaal (PJ)	Percentage basischemie
Basischemie	381	100,0%
Chemie	398	95,7%
Industrie	644	59,2%
Vlaanderen	1.610	23,7%

2.2.3 Energiegebruik per energiedrager

A. Vlaanderen^{16&17}

Het bruto binnenlands energiegebruik is de (primaire) productie, vermeerderd met de netto-invoer, verminderd met de leveringen aan internationale zee- en luchtvaartbunkers^k.

De primaire productie is in Vlaanderen beperkt tot de elektriciteitsproductie uit wind-, waterkracht- en PV-installaties en een berekende waarde voor andere brandstoffen, biomassa en warmte. De netto-invoer is niet gekend in Vlaanderen, en wordt berekend als zijnde het totale eindverbruik + de netto-transformatie-input + eigenverbruik van de transformatie + bunkers – de primaire productie. Omdat Vlaanderen het enige gewest is dat aan zee grenst, worden de Vlaamse

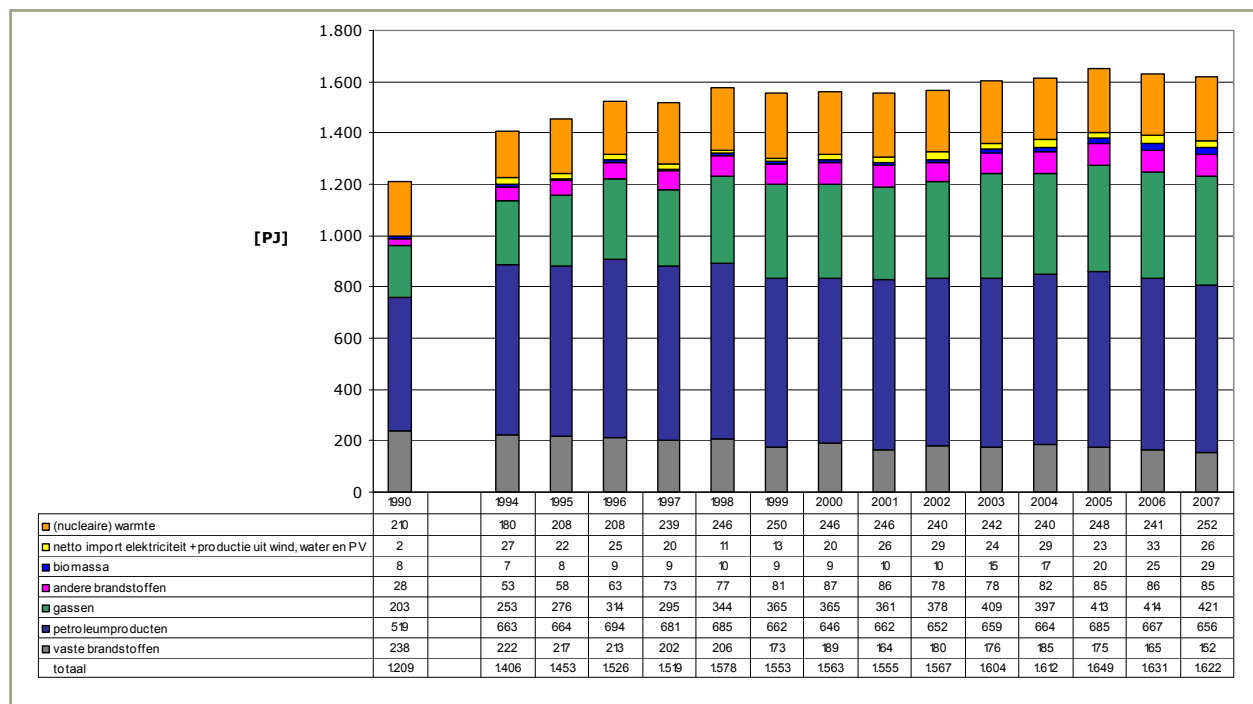
zeevaartbunkers gelijkgesteld aan die van België. De luchtvaartbunkers omvatten de getankte hoeveelheden kerosine op Vlaams grondgebied.

In 2007 blijft er in Vlaanderen volgende procentuele verdeling per energiedrager: 40,5% petroleumproducten, 25,9% gassen, 15,6% (nucleaire) warmte, 9,4% vaste brandstoffen, 5,3% andere brandstoffen, 1,8% uit biomassa en 1,6% netto import elektriciteit + productie uit wind, water en PV. Het is duidelijk dat in Vlaanderen voornamelijk energie gebruikt wordt afkomstig van fossiele brandstoffen.

k: Volgens de IPCC zijn gebunkerde brandstoffen deze brandstoffen die worden ingenomen door schepen en vliegtuigen ten behoeve van internationaal vervoer.

Figuur 11:

Evolutie van het bruto binnenlands energieverbruik per energiedrager¹ (Vlaanderen, 1990, 1994-2007) - Bron: Energiebalans VITO, 2009



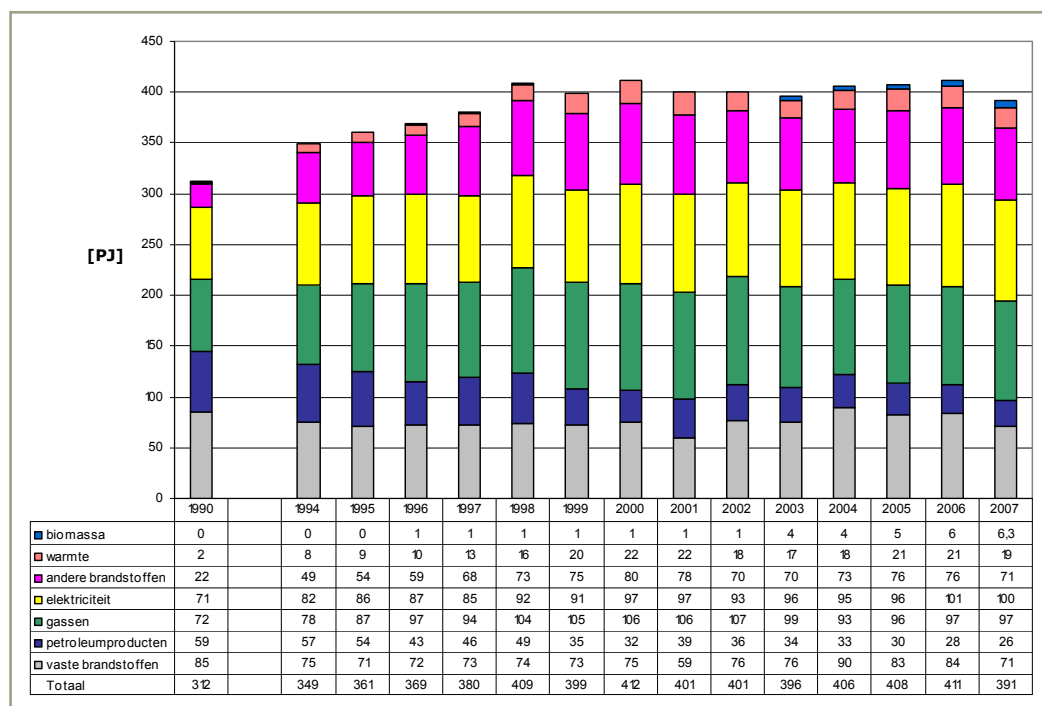
B. Industrie¹⁸

Uit Figuur 12 blijkt dat in 2007 in de Vlaamse industrie volgende percentages per energiedrager werden vastgesteld: 25,6% elektriciteit, 24,8% gas, 18,1% andere

brandstoffen, 18,1% vaste brandstoffen, 6,6% petroleumproducten, 4,8% warmte en 1,6% biomassa.

Figuur 12:

Evolutie van het energiegebruik per energiedrager in de industrie (Vlaanderen, 1990 & 1994-2007) - Bron: Energiebalans VITO, 2009



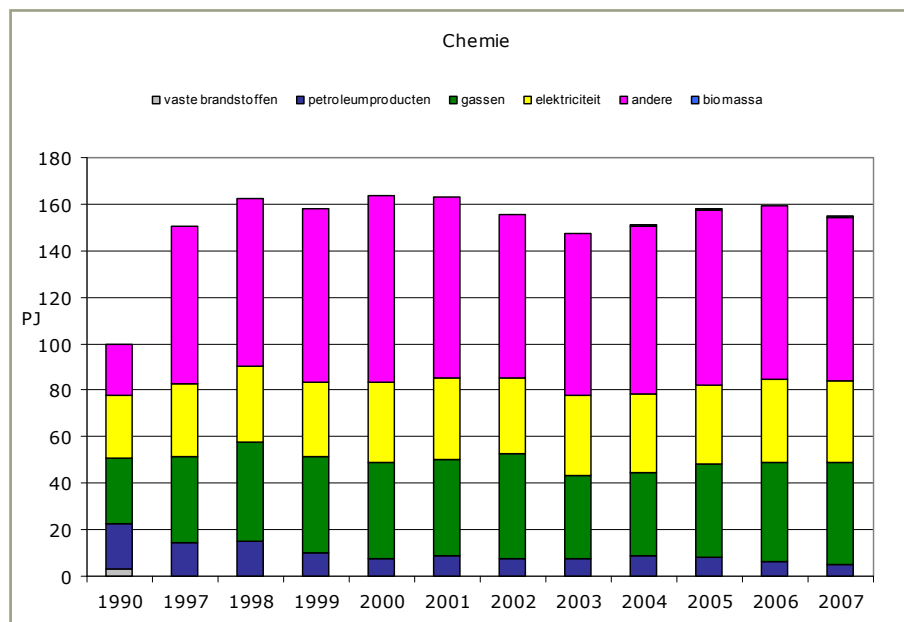
1: Opmerking: andere brandstoffen omvatten voornamelijk restbrandstoffen uit de chemische industrie en het niet-hernieuwbare deel in afvalverbranding met energierecuperatie.

Uit Figuur 13 blijkt dat in 2007 in de Vlaamse chemie volgende percentages per energiedrager werden vastgesteld: 45,3%

andere brandstoffen, 28,4% gas, 22,6% elektriciteit en 3,2% petroleumproducten en biomassa 0,4%.

Figuur 13:

Evolutie van het verbruik per energiedrager in de chemiesector (Vlaanderen, 1990 & 1997-2007) (exclusief warmte en exclusief LS (tem 2001)) - Bron: Energiebalans VITO, 2009



Het gebruik van vaste brandstoffen in de totale industrie daalde in 2007 ten opzichte van 2006 (-15,4%). Vaste brandstoffen zijn de belangrijkste energiedragers in de ijzer- en staalsector. In de andere deelsectoren is dit aandeel eerder marginaal.

Het gebruik van petroleumproducten daalde in 2007 ten opzichte van 2006 met 7,1%. De daling van petroleumproducten heeft zich al in 2001 ingezet. De drie deelsectoren waar het gebruik aan petroleumproducten het grootst is, zijn de 'andere industrieën', de chemie en de voedingssector. In de chemie en de voedingssector is het gebruik van petroleumproducten verder gedaald. Ten opzichte van 1990 daalde het gebruik van petroleumproducten in de industrie met 55,8% gedaald.

Het gebruik van gas (cokesgas, hoogovengas en aardgas) bleef stabiel in 2007 ten opzichte van 2006.

Het gebruik van biomassa steeg met zo'n 13% ten opzichte van 2006. Het aandeel van biomassa in de brandstofmix van de industrie blijft wel beperkt tot 1,6%.

Het gebruik van andere brandstoffen (vooral restbrandstoffen in de chemie) daalde in 2007 ten opzichte van 2006: -5,4%.

Het elektriciteitsgebruik van de industrie daalde eveneens met 1,2% ten opzichte van 2006. Ten opzichte van 1990 steeg het met 42%. In bijna in alle industriële sectoren is het elektriciteitsgebruik in 2007 gedaald, behalve in de non-ferro industrie (+2,1%), de voedingsindustrie (+3,2%) en de sector van de minerale niet-metaalproducten (+3,9%). De daling in de chemie (-2,2%) geeft de grootste bijdrage aan het resulterend dalend elektriciteitsgebruik voor 2007, gevolgd door de ijzer- en staalsector (-4,3%), de andere industrieën (-2,7%) en de metaalverwerkende nijverheid (-3,43%).

Het warmtegebruik (aangekocht) in de industrie is in 2007 met 5,8% gedaald tegenover het warmtegebruik in 2006ⁿ.

Er zijn verschillende verklaringen voor bepaalde tendensen en evoluties in het energiegebruik (stijgingen, dalingen, omschakeling brandstofsoort) van bepaalde sectoren of individuele bedrijven kunnen van velerlei aard zijn. De prijs van de energiedragers kan bijvoorbeeld de keuze ertussen beïnvloeden.

m: Elektriciteit onder laagspanning

n: Het is belangrijk om weten dat de brandstofgebruiken van de WKK-installaties die gesitueerd zijn bij de industrie, maar geëxploiteerd worden in samenwerking met een elektriciteitsproducent, in de energiebalans gerekend worden bij de elektriciteits- en warmte sector (transformatiesector). Enkel de warmte en elektriciteit die verkocht wordt door de elektriciteitssector aan de industrie wordt als energieverbruik bij de industrie gerekend.

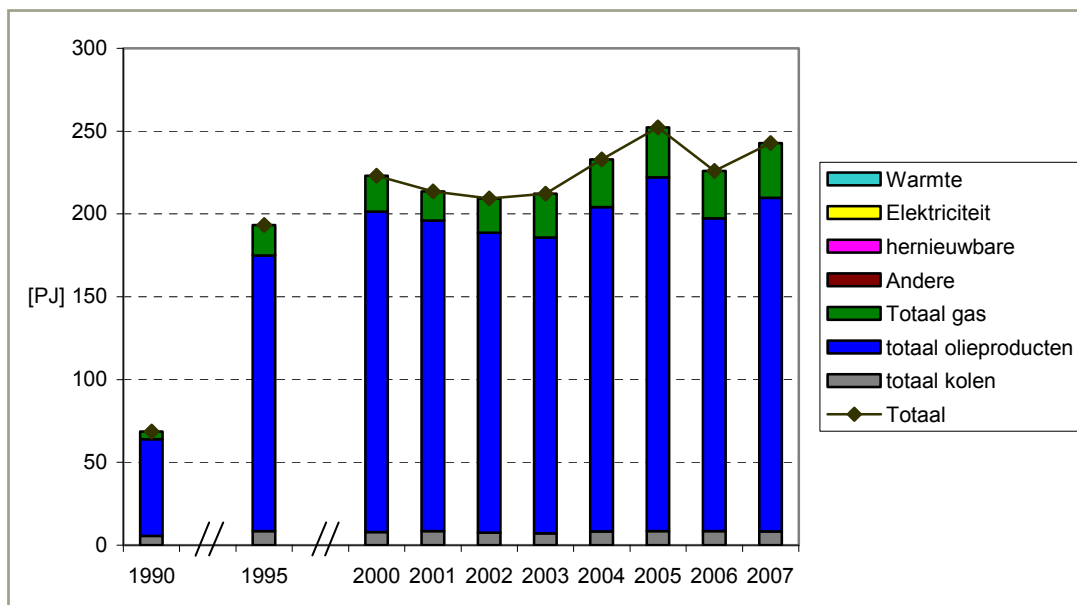
C. Basischemie

In Figuur 14 wordt er voor het niet-energetisch gebruik een onderscheid gemaakt naar energiedrager. De absolute hoeveelheid kolen (in PJ) blijft vrij constant ten opzichte van 1990.

Het betreft hier voornamelijk het gebruik van olieproducten (meer dan 80% van het totaal), in mindere mate gasproducten (slechts lichte stijging sinds 2000).

Figuur 14:

Evolutie van het niet-energetisch gebruik in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Berekeningen VITO, 2009

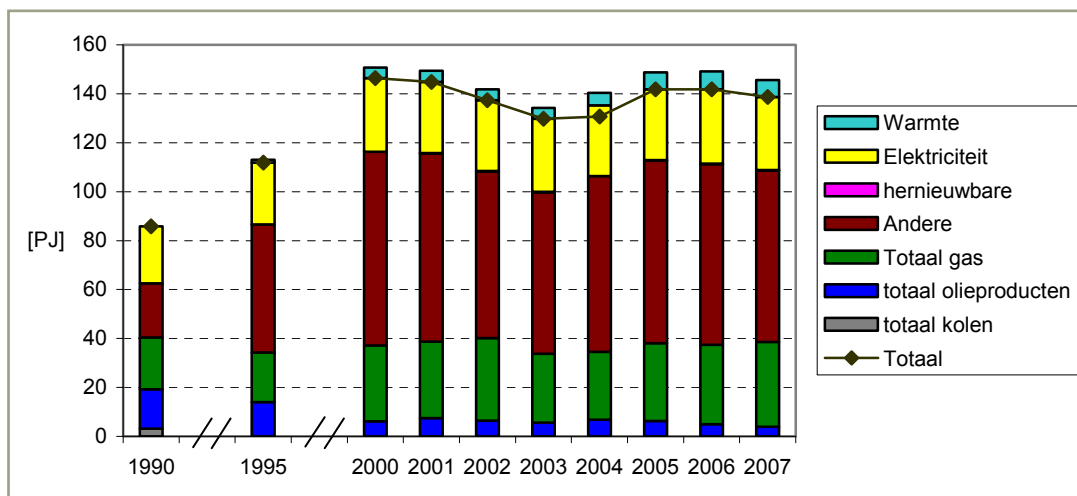


Figuur 15 maakt in het energetisch gebruik een onderscheid naar energiedrager. Hier zien we dat er enkel in 1990 nog energie werd gehaald uit kolen. Er was een afname in het gebruik van olieproducten om energie uit op te wekken. Het gebruik van gasen nam wel toe. In 2007 is de verdeling per energiedrager (exclusief warmte) ongeveer als volgt: 50,5%

andere brandstoffen, 25% gasproducten, 21,5% elektriciteit, 2,9% olieproducten en 0,5% hernieuwbare brandstoffen. Andere brandstoffen maken de helft van het totale energiegebruik (exclusief warmte) uit. Het aandeel hernieuwbare brandstoffen is onbeduidend.

Figuur 15:

Evolutie van het energetisch gebruik in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Berekeningen VITO, 2009



2.2.4 Energiegebruik per productie-index

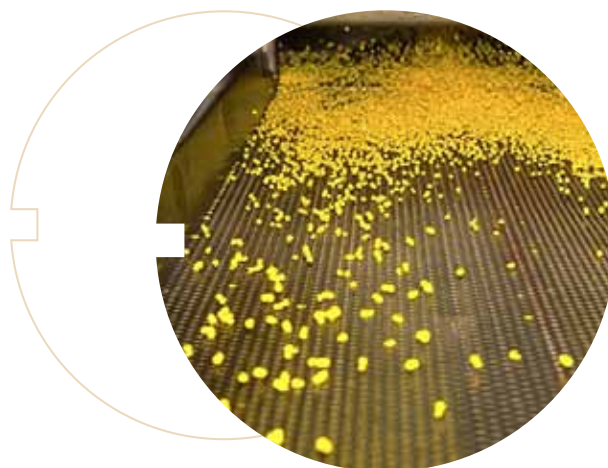
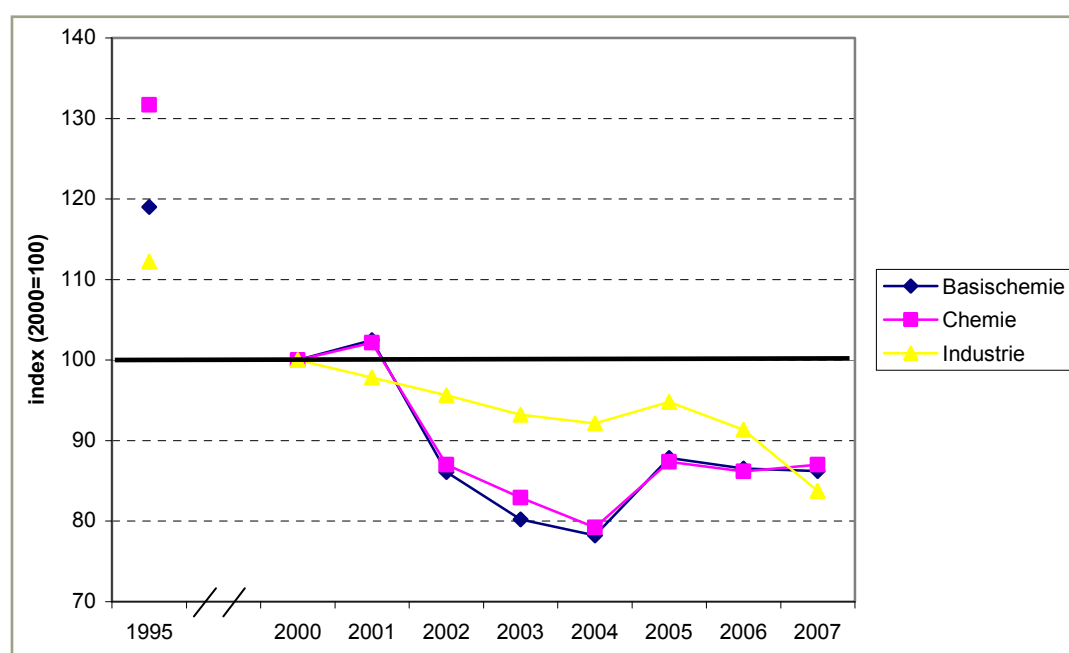
Figuur 16 geeft de evolutie weer van het energetisch gebruik van de basischemie, de chemie en de industrie per productie-index van elke sector. Hieruit kan men aflezen dat de chemiesector de grootste eco-efficiëntieverbetering realiseerde tussen 1995 en 2007. Na een afname van het energetisch gebruik per productie-index trad er tussen 2004 en 2005 in de chemiesector en de basischemie een toename op (m.a.w. een

lagere eco-efficiëntie), met een stagnatie van de eco-efficiëntieverbetering tussen 2005 en 2007. Dit terwijl de eco-efficiëntieverbetering voor energetisch gebruik in de industrie zich voortdurend verhoogt en sinds 2005 nog meer uitgesproken is. In vergelijking met 2000 verlaagde in 2007 het energetisch gebruik per productie-index met 14% in de basischemie, 13% in de chemiesector en 16% in de industrie.

Figuur 16:

Energetisch gebruik in de basischemie, chemie en de industrie per productie-index (Vlaanderen, 1995, 2000-2007) -

Bron: NIS, Energiebalans en berekeningen VITO, Kernset MIRA VMM & essenscia, 2009 - eigen verwerking



Benchmarkingconvenant, auditconvenant, besluit energieplanning

Energie-efficiëntie: het benchmarkingconvenant^{19 & 20}

Wanneer we spreken over specifiek energieverbruik is het voor Vlaanderen en haar chemiesector belangrijk te verwijzen naar het benchmarkingconvenant. Eind 2002 keurde het Vlaamse Gewest een energiebeleidsovereenkomst goed voor de industrie: het benchmarkingconvenant. Het benchmarkingconvenant (operationeel sinds 2003) is een juridisch bindend meerjarencontract tussen de Vlaamse regering en energie-intensieve vestigingen met looptijd tot 2012. Het richt zich in eerste instantie op bedrijfsvestigingen met een jaarverbruik vanaf 0,5 petajoule (PJ) primaire energie. Het doel van dit convenant is de energie-efficiëntie van de bedrijven te verbeteren zonder nadelige impact op de concurrentiepositie. Samen met de verbetering van de energie-efficiëntie wordt ook gerapporteerd over het verlagen van de CO₂-uitstoot. Als tegenprestatie worden convenantvestigingen die hun engagementen nakomen door de Vlaamse overheid vrijgesteld van specifieke beleidsmaatregelen die gericht zijn op het rationeel omgaan met energie of CO₂-reductie, zoals taksen of emissieplafonds. De Vlaamse overheid stelt verder alles in het werk om voor de convenantvestigingen vrijstelling te verkrijgen van bijkomende Belgische of Europese beleidsmaatregelen. Het benchmarkingconvenant richt zich in eerste instantie op bedrijfsvestigingen met een jaarverbruik vanaf 0,5 petajoule (PJ) primaire energie. Met energie-efficiëntie wordt bedoeld: het specifieke energieverbruik in petajoule per eenheid product. Het benchmarkingconvenant kent dus een resultaatsverbintenis op vlak van energie-efficiëntie.

Het specifiek energieverbruik wordt hier gebruikt omdat men om de evolutie van de energie-efficiëntie te kunnen opvolgen een referentie moet kiezen. De productie van het actuele jaar (2007) wordt als referentieproductie gekozen. Het specifiek energieverbruik van jaar X geeft weer hoeveel energie in jaar X zou verbruikt zijn om de productie (geplande of gerealiseerde) van het referentiejaar (2007) te maken rekening houdend met de energie-efficiëntie van jaar X. Om dezelfde productie als 2007 te realiseren in 2002 zou er in 2002 572 PJ energie verbruikt zijn ten opzichte van slechts 541,8 PJ actueel.

Eind 2007 waren 182 bedrijfsvestigingen toegetreden tot het benchmarkingconvenant. Samen vertegenwoordigen zij meer dan 80% van het industriële energieverbruik in Vlaanderen. De convenantvestigingen hebben globaal genomen de gestelde doelstellingen

gehaald in 2007. Zij halen dus de geplande efficiëntieverbeteringen. In 2002 waren de toegetreden vestigingen globaal genomen reeds 10 PJ beter dan de wereldtop. In 2007 zijn alle deelnemende vestigingen samen al 25,7 PJ beter dan de wereldtop. Met haar 56 bedrijven heeft de chemiesector de grootste vertegenwoordiging in dit convenant. Ongeveer 2/3 van deze chemiebedrijven behoren tot de basischemie.

De convenantvestigingen bespaarden in 2007 samen iets meer dan 5% ten opzichte van het primair verbruik van 2002, waarbij het verbruik, bij constante gerealiseerde productie 2007, daalde van 572 PJ in 2002 naar 541,8 PJ in 2007. Ook in absolute cijfers daalde het absoluut energieverbruik in 2007 ten opzichte van 2002 van 544,3 naar 541,8 PJ. Dit terwijl de productie steeg met 5%.

In absolute cijfers zijn de convenantvestigingen erin geslaagd, bij een productiestijging van 5%, hun totale CO₂-emissies (directe en indirecte) te beperken tot 39,29 Mton. Dit is slechts 0,4% boven het niveau van 2003 (39,08 Mton).

De totale CO₂-uitstoot was hiermee 11% lager dan volgens plan (afspraken benchmarkingconvenant) (39,08 Mton tav 44,14 Mton). Deze daling ten opzichte van het plan is het gevolg van zowel een lagere productie als van extra efficiëntieverbeteringen en omschakelen naar energiebronnen met lagere CO₂-inhoud per eenheid energie. Het aandeel in de lagere dan geplande CO₂-uitstoot als gevolg van extra efficiëntieverbeteringen en omschakelen naar bronnen met lagere CO₂-inhoud bedraagt minimaal 2%. Deze kan verdeeld worden als 0,5% te danken aan de loutere efficiëntieverbeteringen en 1,5% aan omschakelen op brandstoffen met lagere CO₂-inhoud.

Energie-efficiëntie: het auditconvenant

Het auditconvenant trad in 2005 in werking. 231 vestigingen zijn toegetreden (waarvan een klein aantal bedrijven uit de basischemie). Ze lieten een audit uitvoeren en engageerden zich tot het nemen van de rendabele energiebesparende investeringen. Uit de energieplannen blijkt dat de vestigingen voor eind 2010 maatregelen zullen uitvoeren met een totaal energiebesparingspotentieel van 4,7% (2,08 PJ) ten opzichte van het primair energieverbruik in 2005. Bijkomend vermelden ze een besparingspotentieel van 5,3% (2,36 PJ) dat maatregelen omvat die na eerste ruwe screening rendabel blijken te zijn (d.w.z. IRR° ≥ 15%), maar waarvan de technische en/of economische haalbaarheid verder moeten worden onderzocht. Indien al deze maatre-

gelen gerealiseerd worden tegen het einde van 2010, dan zullen de auditconvenantvestigingen samen jaarlijks ongeveer 10,0% (4,44 PJ) ten opzichte van het primair verbruik van 2005 besparen (bij gelijkblijvend productieniveau).

Energie-efficiëntie: besluit energieplanning

Het besluit energieplanning (BEP) is van toepassing op alle inrichtingen met een primair energieverbruik vanaf 0,1 PJ, dus ook op de vestigingen die behoren tot de doelgroepen van de energieconvenanten. Het BEP verplicht deze vestigingen binnen een bepaalde termijn een energieplan en –studie op te stellen. Verder verplicht het BEP om bij nieuwe installaties telkens te kiezen voor de meest energie-efficiënte optie. Convenantvestigingen die de regels van het convenant volgen, voldoen automatisch aan het BEP onder licht gewijzigde voorwaarden. VLAREM II verplicht inrichtingen met een jaarlijks primair energiegebruik van tenminste

0,5 PJ, verwarmingsinstallaties van tenminste 20 MW en aardgastransportinstallaties, om over een door het Vlaams Energieagentschap (VEA) conform verklaard energieplan te beschikken. Voor convenantvestigingen vervalt deze verplichting, omdat ze al een energieplan hebben. In het kader van VLAREM I, is bij de milieuvergunningsaanvraag voor een uitbreiding of nieuwe inrichting (wijziging of een nieuwe inrichting met een meerverbruik van 10 terajoule primaire energie) een energiestudie vereist (indien niet opgenomen in een eerder energieplan). Voor convenantvestigingen vervalt deze verplichting als de betreffende installatie al in het bestaande energieplan vervat zit.

2.2.5 Warmtekrachtkoppeling (WKK)

Bij een warmtekrachtkoppeling wordt gelijktijdig warmte en kracht opgewekt uit primaire energiebronnen zoals aardgas of biomassa. De kracht dient meestal voor het opwekken van elektriciteit. De warmte kan bijvoorbeeld gebruikt worden in droogprocessen. Het energierendement van warmtekrachtkoppeling is hoger dan de som van de energierendementen van het afzonderlijk opwekken van warmte en kracht met gelijkaardige technieken²¹.

A. Vlaanderen²²

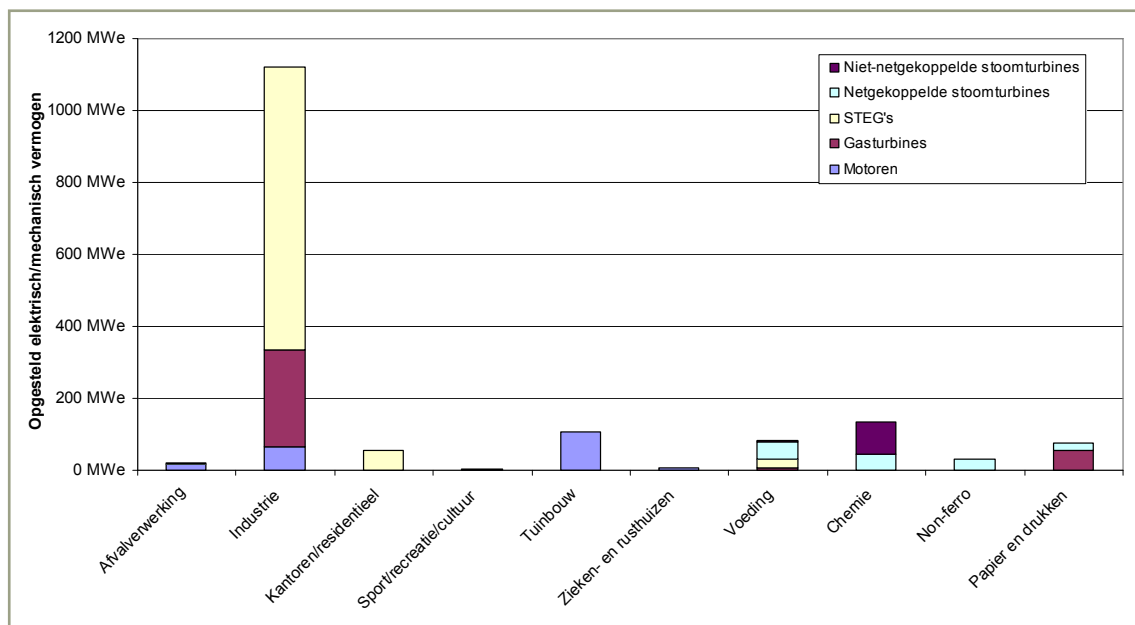
Het totaal geïnventariseerd elektrisch vermogen aan WKK-installaties bedroeg in 2007 in Vlaanderen 1.634 MWe, wat betekent dat er voor 52 MWe aan WKK's was bijgekomen in 2007. Deze installaties hadden een totale netto elektriciteitsproductie van 8.983 GWh/jaar en een bijkomende mechanische productie van 767 GWh/jaar. Het totaal opgesteld thermisch vermogen bedroeg 2.810 MW met een totale warmteproductie van 16.411 GWh per jaar. Figuur 17 toont het totaal geïnventariseerd elektrisch en mechanisch vermogen aan WKK-installaties per type en per sector. Hieruit blijkt duidelijk dat de industrie de belangrijkste sector is met een totaal opgesteld elektrisch vermogen van 1.444 MWe of 88,4% van het totaal opgesteld vermogen.



o: Internal Rate of Return

Figuur 17:

Opgesteld elektrisch en mechanisch vermogen aan WKK installaties per type en sector in 2007 (Vlaanderen, 2007) -
Bron: Energiebalans VITO, 2009



B. Industrie²³

De industrie heeft het grootste totaal opgesteld vermogen van WKK's van alle sectoren. Voor WKK's met stoomturbines was de chemie duidelijk de belangrijkste sector in 2007 met een totaal opgesteld vermogen van 134,7 MWe, wat overeenkomt met meer dan 56% van het totaal opgesteld elektrisch vermogen aan stoomturbines. Meer dan 99% van het opgesteld vermogen aan niet-netgekoppelde stoomturbines was geïnstalleerd in de chemiesector.

C. Basischemie

WKK's worden op veel plaatsen binnen de chemie ingezet. Het geïntegreerde en energie-intensieve karakter van de sector zorgt dat het vaak rendabel is warmtekrachtkoppeling te gebruiken voor de gelijktijdige opwekking van warmte en elektriciteit of mechanische energie.

De laatste jaren zijn er een aantal grotere WKK's opgestart binnen de basischemie. Denken we maar aan de centrales

op de terreinen van BASF (600 MWe)^p, Exxon (125 MWe)^q en Ineos (135 MWe)^r. Met meer dan 1.500 MWe (cijfers 2007) in dienst aan kwalitatieve WKK levert de basischemie de belangrijkste bijdrage aan energiebesparing door warmtekrachtkoppeling in Vlaanderen²⁴. In Figuur 18 wordt de evolutie weergegeven van de elektriciteits- en warmteproductie van de WKK's die opgesteld zijn in de basischemische bedrijven. Er wordt telkens een onderscheid gemaakt naar de netto elektriciteitsproductie en de stoom/warmteproductie. Daarnaast wordt er in de Energiebalans ook nog een onderscheid gemaakt tussen zelfproducenten en WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent^s.

In 2007 stellen we vast dat er ten opzichte van 2006 enkel een stijging is voor elektriciteits- en warmteproductie van WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent (stijging van 6.000 GWh tot 6.500 GWh). De productie van zelfproducenten blijft constant. Ten aanzien van 1990 en 2000 valt er een sterke stijging op te merken.

p: Stoom- en gasturbine van Zandvliet Power (Electrabel/RWE) werd opgestart in 2005 bij BASF met een vermogen van 395 MW. Daarnaast heeft BASF nog verschillende andere installaties waarvan de startjaren variëren van begin jaren '80 tot en met 2008.

q: Opgestart eind 2008.

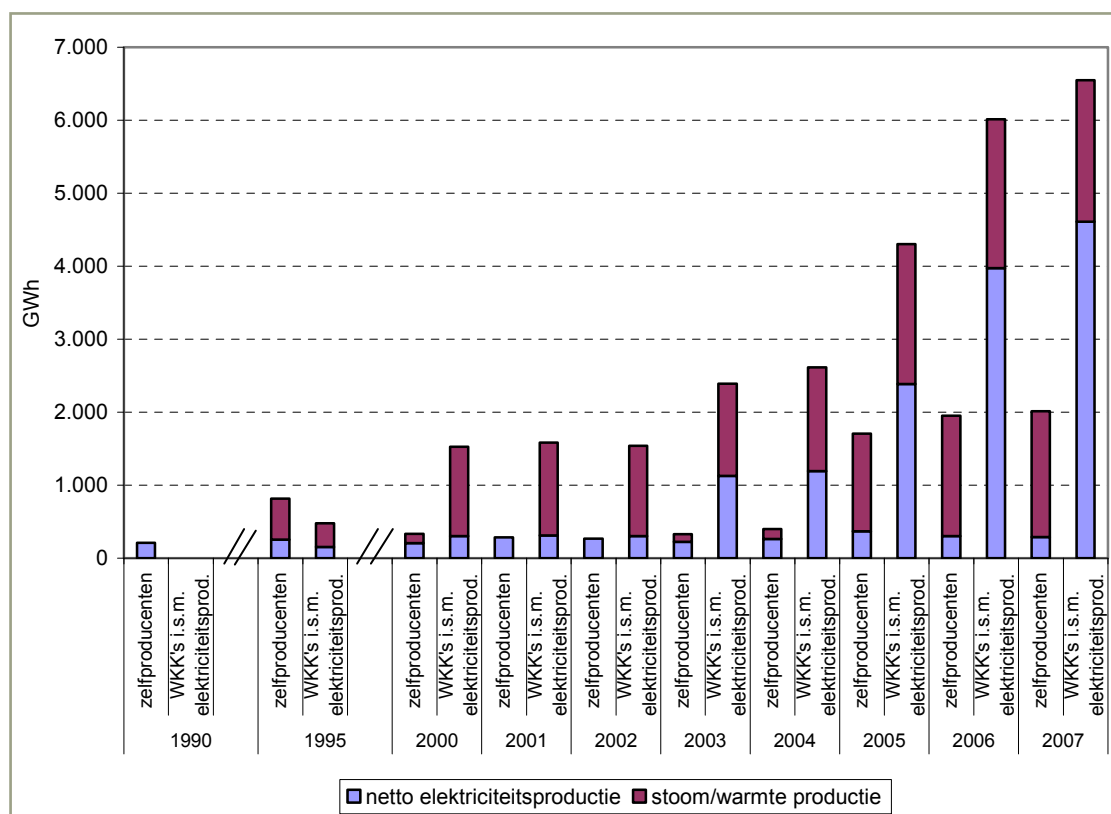
r: Opgestart in 2006.

s: Binnen de Energiebalans worden conform de IPCC 1996 richtlijnen het brandstofverbruik van de zelfproducenten bij de sector geteld waartoe ze volgens hun hoofdactiviteit behoren. Zelfproducenten zijn ondernemingen, die naast hun hoofdactiviteit ook nog elektriciteit produceren volledig in eigen beheer, waarvan het overgrote deel voor eigen gebruik. Ondernemingen die elektriciteit en/of warmte produceren in samenwerking met een energieproducent of die elektriciteit produceren als nevenactiviteit waarvan het meeste wordt doorverkocht (zoals huisvuilverbranders), worden tot de sector elektriciteit en warmte gerekend. Bij de zelfproducenten beschikt een groot deel over een WKK installatie, maar dit is niet altijd het geval. Sommige stoomturbines kunnen niet als volwaardige WKK beschouwd worden, omdat hun nuttige warmteproductie erg klein is, of omdat sommige tegendrukturbines een nageschakelde condensator hebben voor regelbaarheid, opstart, enz.

Figuur 18:

Evolutie van de elektriciteits- en warmteproductie van WKK's in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: Berekeningen VITO, 2009



2.2.6 Conclusie – energiegebruik

- Sinds de jaren '90 is het energiegebruik binnen de basischemie gestegen (in 2007 tot bijna 146% t.o.v. 1990). Het betreft hier voornamelijk een stijging van het niet-energetisch gebruik (stijging van meer dan 250%) te wijten aan een significante uitbreiding van de sector en productietoename. De stijging van het energetisch gebruik daarentegen bedroeg iets meer dan 60% (2007 t.o.v. 1990).
- De basischemie is een energie-intensieve sector. De basischemie vertegenwoordigt bijna 40% van het energetisch gebruik van de Vlaamse industrie. Als hier ook de energie-inhoud van de grondstoffen wordt bijgeteld, dan maakt de basischemie tot 60% van het totale energiegebruik in de Vlaamse industrie.
- 'Andere brandstoffen' (restbrandstoffen uit de sector zelf) is veruit de belangrijkste energiedrager en maakt ongeveer de helft uit van de totale hoeveelheid energetisch energiegebruik. Gebruik van gasproducten als energiedrager maakt

ongeveer 25% uit van dit energiegebruik. Voor niet-energetisch gebruik maakt nafta als energiedrager iets meer dan 66% van het totale gebruik uit.

- De laatste jaren zijn er een aantal grotere WKK's opgestart in de basischemie. Het energierendement van een warmtekrachtkoppeling is hoger dan de som van de energierendementen van het afzonderlijk opwekken van warmte en kracht met gelijkaardige technieken. De elektrische- en warmte-energie wordt zo op een zo efficiënt mogelijke manier opgewekt.
- De energie-efficiëntie is met meer dan 10% verhoogd sinds 2000. De laatste jaren (sinds 2005) is er een absolute ont koppeling van het energetische verbruik van de productie in de basischemie. Dit toont aan dat een verandering in het productievolume niet noodzakelijk een verandering van het energetisch gebruik met zich meebrengt.

2.3 Watergebruik

2.3.1 Totaal watergebruik

De cijfers rond het watergebruik zijn afkomstig van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) en werden verkregen via de heffingsdatabank. VMM bepaalt en int de heffing op de waterverontreiniging en de winning van grondwater. Voor de heffingen op waterverontreiniging hanteren Europa en Vlaanderen het principe: 'de vervuiler betaalt'. De heffing op de winning van grondwater wordt berekend op basis van de hoeveelheid opgepompte kubieke meter water, en van de plaats en diepte van de winning²⁵.

A. Vlaanderen²⁶

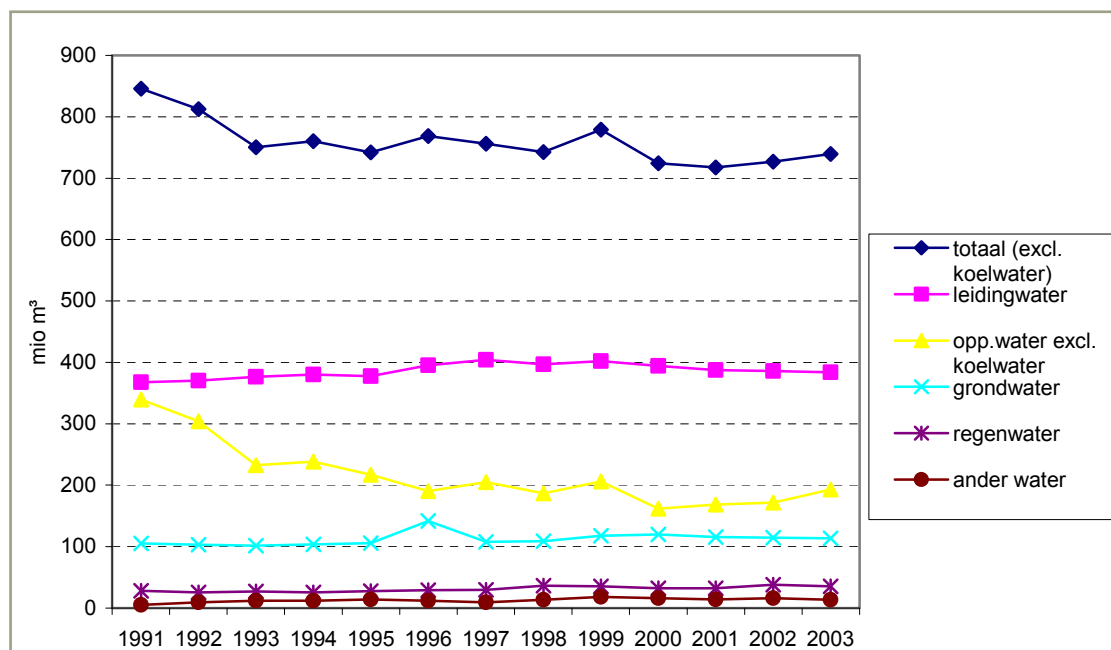
Huishoudens, landbouw en industrie gebruiken belangrijke hoeveelheden water. Het gebruik van water voor menselijke activiteiten oefent een aanzienlijke druk uit op de grond- en oppervlaktewatervoorraden en kan leiden tot een daling van de watervoorraad en van de kwaliteit van het beschikbare water voor mens en natuur. Dit fenomeen is verdroging. Rationeel watergebruik en gebruik van alternatieven voor grond- en oppervlaktewater (bv. regenwater en water dat hergebruikt wordt in andere toepassingen) kunnen verdroging helpen tegengaan.

Tussen 1991 en 2003 daalde het totaal jaarlijkse watergebruik in Vlaanderen van 865 miljoen m³ tot 755 miljoen m³ (leidingwater, grondwater, oppervlaktewater, regenwater). Deze daling is hoofdzakelijk het gevolg van een daling van het oppervlaktewatergebruik (van 341 miljoen m³ naar 193 miljoen m³) (zie Figuur 19). Het gebruik van grondwater en leidingwater blijft in deze periode ongeveer constant. Leidingwatergebruik blijft ongeveer constant op iets minder dan 400 miljoen m³/jaar. De huishoudens en de industrie zijn de grootste watergebruikers in Vlaanderen; de huishoudens waren in 2003 goed voor 36%, de industrie voor 48% van het gebruik. Het aandeel van de huishoudens in het totaal watergebruik vertoont een stijgende trend. De daling in het totale gebruik hangt hoofdzakelijk samen met een daling bij de industrie.

Inzake toepassing onderscheidt men koelwater en alle andere watertoepassingen zoals proceswater, sanitair water, opname in het product, reinigingswater, enz. Bij bronnen onderscheidt men leidingwater, grondwater, oppervlaktewater, regenwater en ander water (water afkomstig van het product ijs, afvalwater van een ander bedrijf...).

Figuur 19:

Evolutie van het watergebruik in Vlaanderen (excl. koelwater) (Vlaanderen, 1991-2003) (*: bij de bepaling van het oppervlaktewater wordt het koelwater niet meegerekend) - Bron: MIRA op basis van leidingwaterdatabank, Afdeling Water en heffingsdatabanken & VMM, 2007



B. Industrie

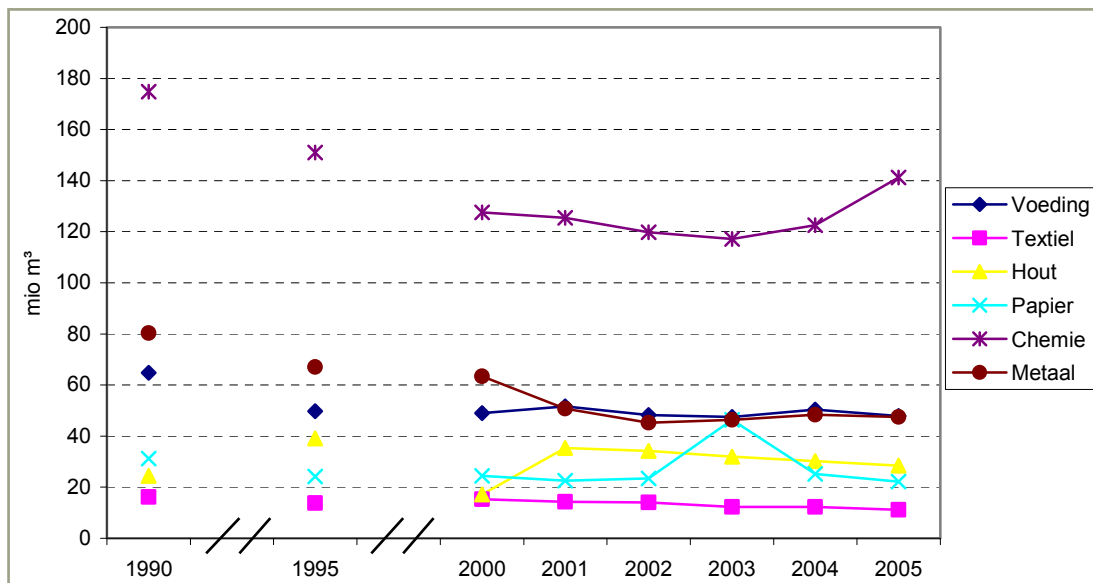
Uit Figuur 20 en Figuur 21 blijkt dat de chemische sector de industriële deelsector is met het grootste watergebruik, zowel exclusief als inclusief koelwater. De sector gebruikt voor haar processen meer koelwater in vergelijking met de andere sectoren. Het watergebruik in deze sector kende tussen 1990 en 2005 een dalend verloop zowel exclusief koelwater (afname van ongeveer 19%) als inclusief koelwater (afname van ongeveer 5%). Ten opzichte van de jaren 2000 tot 2004, stellen we in 2005 terug een stijging vast van het waterverbruik.

Exclusief koelwater bedroeg deze stijging in 2005 ongeveer 15% t.o.v. 2004.

De voedingssector en de metaalsector hadden na de chemie-sector het grootste watergebruik in 2005, zowel inclusief als exclusief koelwater. De metaalsector kende wel de grootste afname in watergebruik tussen 1990 en 2005. De houtsector kende als enige een toename in zijn watergebruik (exclusief koelwater).

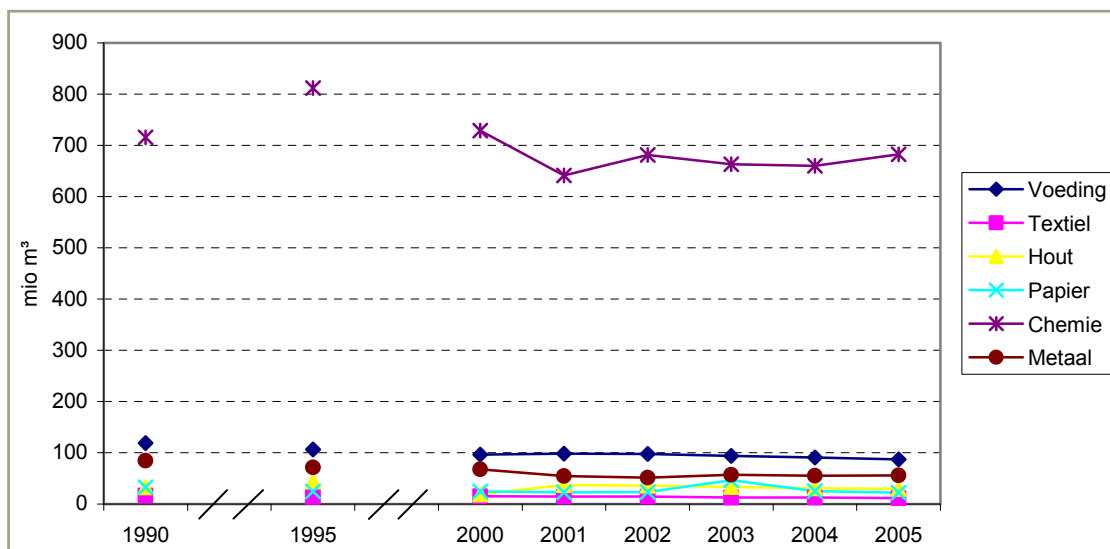
Figuur 20:

Evolutie van het watergebruik in de industrie (excl. koelwater) (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2005) - Bron: Kernset MIRA VMM, 2009 - eigen verwerking



Figuur 21:

Evolutie van het watergebruik in de industrie (incl. koelwater) (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2005) - Bron: Kernset MIRA VMM, 2009 - eigen verwerking



C. Basischemie^t

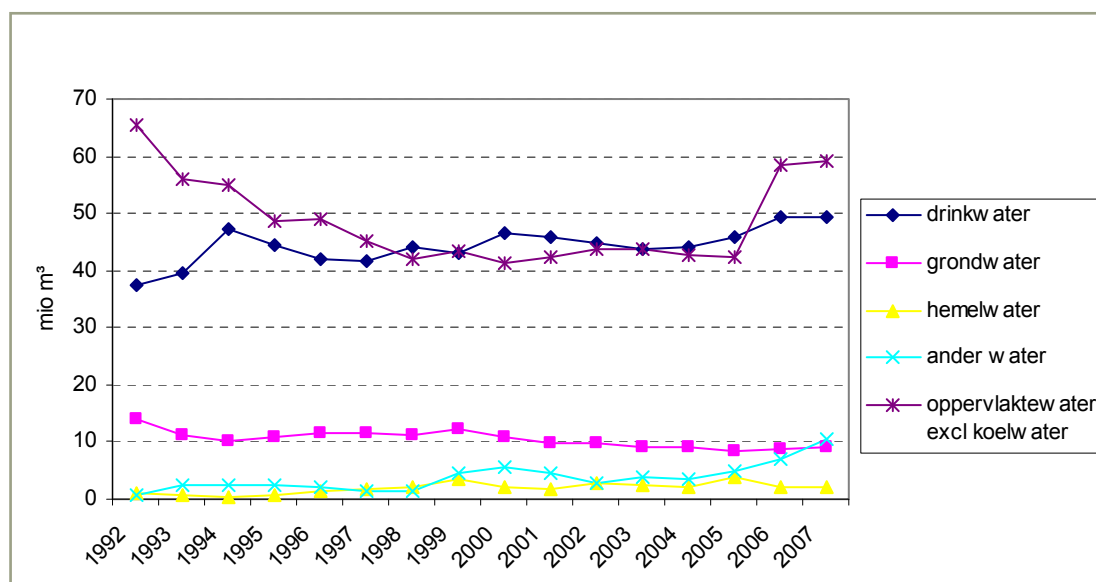
Hieronder wordt er een overzicht gegeven van het watergebruik van 1992 tot 2007 van de basischemie. De bijhorende tabellen kan men in bijlage III vinden. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de verschillende toepassingen ervan. De cijfers zijn gebaseerd op het aantal dossiers van bedrijven die tot de basischemie behoren. Het aantal dossiers en de productie is over de jaren toegenomen. Daarom wordt hieronder ook het specifieke waterverbruik besproken.

Uit Figuur 22 en Figuur 23 van het watergebruik valt een vrij fluctuerend verloop op voor het gebruik van drinkwater en oppervlaktewater. De laatste jaren (sinds 2004) is er duidelijk een algemene toename in het gebruik van drinkwater, oppervlaktewater en ander water. Alleen het gebruik van het *grondwater* kende een lichte daling vanaf 2001

en was de laatste jaren tamelijk constant. Voor het gebruik van *ander water* is de plotse stijging in 2006 en 2007 te wijten aan het bijkomend watergebruik van één bedrijf. Dit geldt ook voor de stijging van het gebruik in 2007 van het *oppervlaktewater excl. koelwater*. Voor het *koelwater* stellen we vast dat het gebruik de laatste jaren vrij constant was. Er dient wel opgemerkt te worden dat koelwater in de basischemie meer dan 80% uitmaakt van het totale watergebruik. Procentueel kan vastgesteld worden dat (in 2007), zonder rekening te houden met de hoeveelheid koelwater, het gebruikte water van de basischemie voor 45,3% uit oppervlaktewater bestaat, voor 37,8% uit drinkwater, voor 8,1% ander water, voor 7% uit grondwater en voor 1,7% hemelwater. Naar mogelijke waterbesparing stelt zich de vraag in hoeverre deze sector gebonden is aan het gebruik van hoogwaardig water (i.e. drinkwater).

Figuur 22:

Watergebruik (exclusief koelwater) in de basischemie (Vlaanderen, 1992-2007) - Bron: Heffingendatabank VMM, 2009 - eigen verwerking

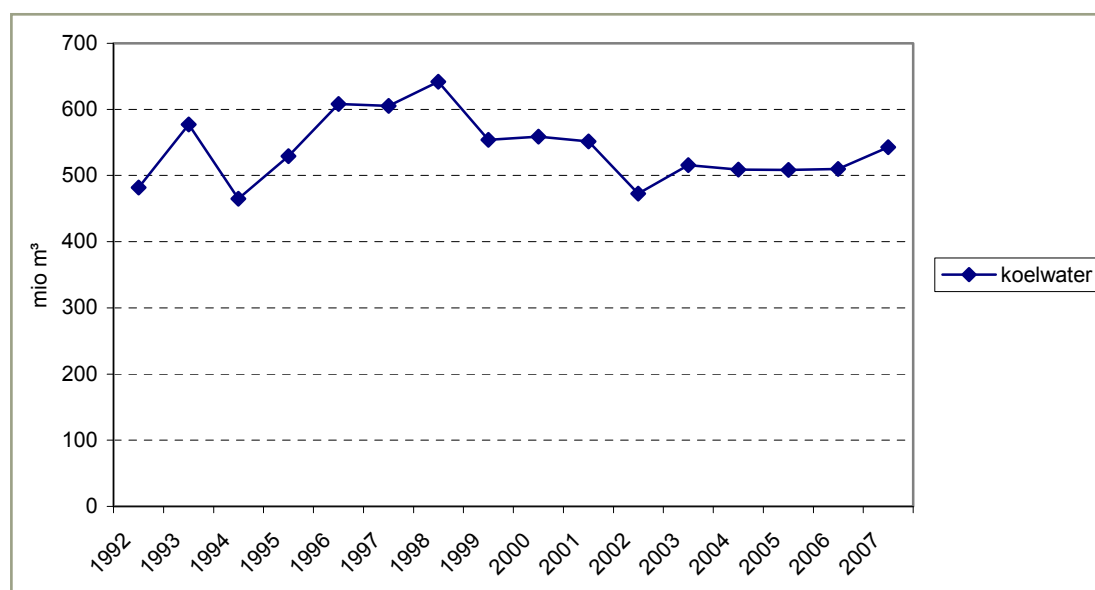


^t: De data voor Vlaanderen en de industrie zijn gebaseerd op de 'Kernset van MIRA', die voor de basischemiesector en de chemiesector op die data van de 'Heffingendatabank' van VMM. De cijfers zijn over het algemeen onderling vergelijkbaar.



Figuur 23:

Koelwatergebruik in de basischemie (Vlaanderen, 1992-2007) - Bron: Heffingendatabank VMM, 2009 - eigen verwerking



In de tabellen in bijlage III wordt het totale watergebruik (exclusief en inclusief koelwater) van de basischemie tussen 1991 en 2003 (of 2007) vergeleken met het gebruik in Vlaanderen, de industrie en de chemiesector. Hieruit valt af te leiden dat de grootste opname van water voor koeldoeleinden wordt aangewend. Dat koelwater wordt aan een iets hogere temperatuur terug geloosd, maar bevat geen ernstige chemische of biologische verontreiniging.

Wat betreft het aandeel van de basischemie in het totale watergebruik in Vlaanderen blijkt dat sinds 1995 het watergebruik over de jaren heen ongeveer stabiel tussen de 13% à 15% bleef. Het aandeel van de basischemie in de totale industrie is toegenomen over de jaren. Het aandeel lag de laatste jaren rond de 30% (excl. koelwater) en rond de 60%

à 70% (incl. koelwater), wat erop duidt dat de basischemie heel wat koelwater gebruikt in vergelijking met de andere sectoren. Het aandeel van de basischemie in het watergebruik van de chemiesector is min of meer hetzelfde gebleven in de loop van de jaren. Voor het watergebruik exclusief koelwater lag dit aandeel bijna altijd tussen de 70% en 80%. Wanneer het koelwater wel wordt opgenomen in de berekening lag het aandeel over het algemeen tussen de 65% en de 75%. Tabel 10 geeft een overzicht van het procentueel aandeel van het watergebruik in de basischemie ten opzichte van het watergebruik in de chemiesector, de industrie en Vlaanderen (in 2003, na 2003 zijn er immers voorlopig geen cijfers voor handen voor Vlaanderen).

Tabel 10:

Watergebruik in de basischemie ten opzichte van het watergebruik in de chemiesector, de industrie en Vlaanderen (Vlaanderen, 2003) - Bron: Heffingendatabank VMM, 2009 - eigen verwerking

	Totaal (excl. koelwater) (mio m3)	Percentage basischemie	Totaal (incl. koelwater) (mio m3)	Percentage basischemie
Basischemie	103	100,0%	619	100,0%
Chemie	132	78,0%	860	71,9%
Industrie	365	28,2%	987	62,6%
Vlaanderen	786	13,1%	4.151	14,9%

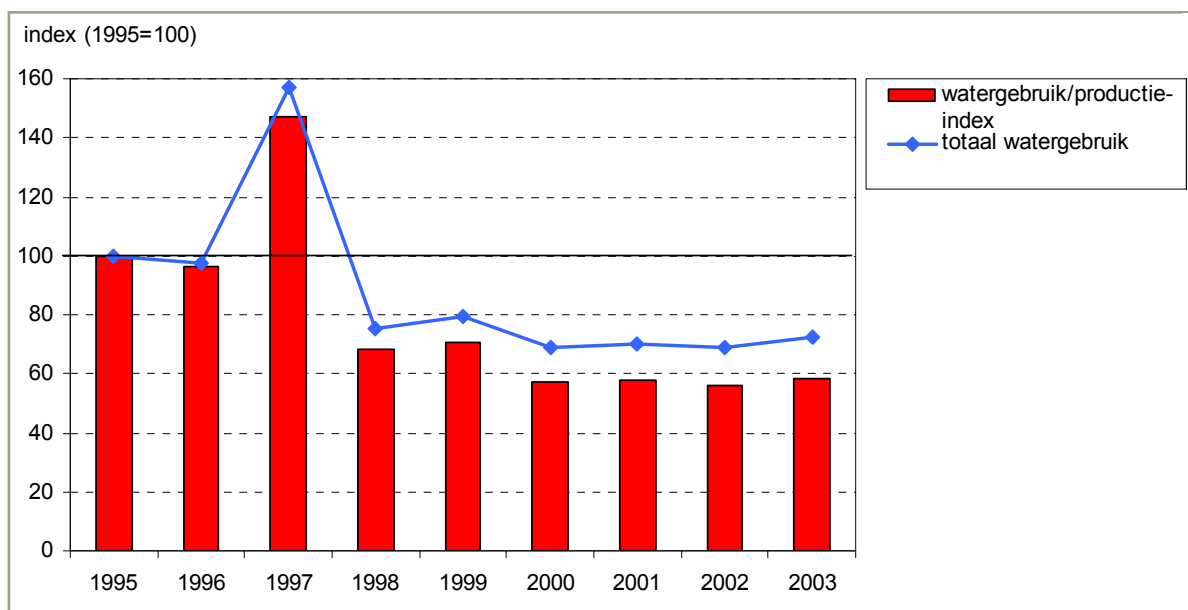
2.3.2 Watergebruik per productie-index

Het watergebruik in de industrie lag in 2003 27% lager dan in 1995 (absolute ontkoppeling). Figuur 24 geeft het verloop van het watergebruik (exclusief koelwater) door de industrie

per productie-index: het daalde onafgebroken sinds 1995 (met uitzondering van een piekgebruik in 1997) en lag in 2003 41% lager dan in 1995²⁷.

Figuur 24:

Watergebruik (in miljoen m³) (excl. koelwater) door de industrie per productie-index (Vlaanderen, 1995-2003) - Bron: NIS & VMM in: MIRA-T Focusrapport 2007

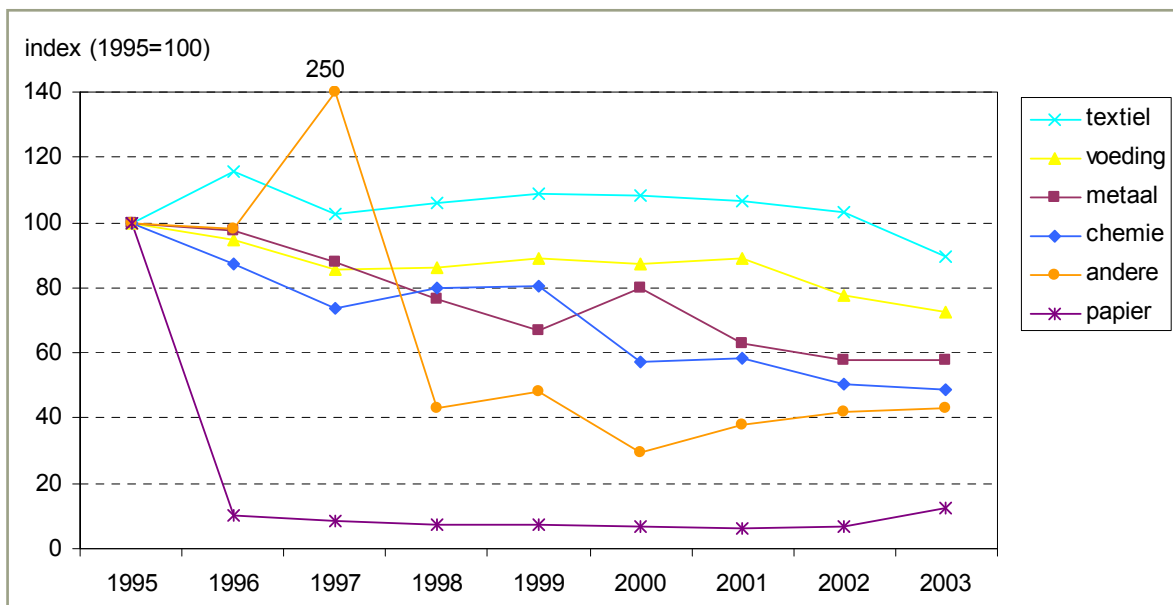


Figuur 25 geeft de evolutie van het watergebruik (excl. koelwater) per deelsector per productie-index van de deelsector.

De deelsector papier kende de sterkste daling tussen 1995 en 2003, gevolgd door andere industrieën en de chemie²⁸.

Figuur 25:

Watergebruik (excl. koelwater) door de deelsectoren per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1995-2003) - Bron: NIS & VMM in: MIRA-T Focusrapport, 2007



Uit Figuur 26 kan men aflezen dat in de periode voor 2003 de deelsectoren chemie en basischemie een grotere eco-efficiëntieverbetering realiseerden dan de industrie in haar geheel. Na 2003 is enkel een vergelijking mogelijk tussen de chemie en de basischemie, omdat cijfers voor de industrie ontbreken. Hier zien we dat de chemie en de basischemie een gelijkaardig

verloop kennen in eco-efficiëntie van het watergebruik. Het is echter ook duidelijk dat sinds 2004 geen (absolute noch relatieve) ontkoppeling meer is voor de basischemie. In 2007 werd er nog 92% van het water van 2000 gebruikt per productie-index in de basischemie.

Figuur 26:

Watergebruik (incl. koelwater) van de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) -

Bron: NIS, Heffingendatabank VMM, Kernset MIRA VMM & essenscia, 2008 & 2009 - eigen verwerking,



*voorlopige cijfers

2.3.3 Conclusie – watergebruik

- De basischemie is een sector met een hoog watergebruik in vergelijking met andere industriële sectoren. Ze staat in voor een groot deel van het totaal industrieel watergebruik, namelijk ongeveer 28% (exclusief koelwater) en 63% inclusief koelwater.
- De basischemie staat voor meer dan 80% van het industrieel koelwatergebruik. In het eigen watergebruik maakt koelwater als toepassing ook meer dan 80% uit.
- De basischemie gebruikt voornamelijk oppervlaktewater en drinkwater voor haar processen (tot meer dan 80% van het watergebruik exclusief koelwater).
- De grootste realisaties in eco-efficiëntieverbetering in het watergebruik (incl. koelwater) van de basischemie situeren zich voor 2002. In 2007 was er in vergelijking met 2000 een eco-efficiëntieverbetering van ongeveer 8%. Sinds 2004 is er geen (absolute noch relatieve) ontkoppeling meer tussen de economische activiteit en het watergebruik (incl. koelwater).

2.4 Emissie naar de omgevingslucht

De cijfers voor de luchtemissies zijn afkomstig van de Emissie-inventaris Lucht van VMM. Deze inventaris bevat onder meer de emissies van bedrijven die verstrekt worden via het Integraal Milieujaarverslag. Die informatie wordt, voor zover beschikbaar, aangevuld met berekeningen en schattingen op basis van statistische gegevens en emissiefactoren uit de literatuur voor bepaalde industriële activiteiten. Het is immers zo dat de emissiegegevens van de Emissie-inventaris anders niet consistent zouden zijn over de jaren heen, aangezien het milieujaarverslag slechts verplicht is vanaf 1993. De kennis rond

de emissies bij vele bedrijven en de kwaliteit van de gegevens nemen de laatste jaren ook toe.

Meer en meer bedrijven gaan inderdaad de emissies kwantificeren en rapporteren. In plaats van ontbrekende of geschatte cijfers, worden steeds meer emissies gerapporteerd op basis van meetcampagnes. De bepalingen die in verband met Leak Detection And Repair (LDAR) in VLAREM werden ingeschreven, zullen deze evolutie alleen meer accentueren.

2.4.1 Geïnventariseerde cijfers voor de bedrijven uit het Integraal Milieujaarverslag en collectieve bijstellingen²⁹

Emissiecijfers van de bedrijven (o.a. de industriële bedrijven) kunnen opgedeeld worden in twee bronnen. Enerzijds zijn er de emissies van de individueel geregistreerde bedrijven die het belangrijkste aandeel leveren in de emissies en die aan de overheid rapporteren door middel van het Integraal Milieujaarverslag. Anderzijds zijn er de emissies van de collectief geregistreerde bedrijven, gebaseerd op bijstellingen.

A. Individueel geregistreerde bedrijven

Vanwege opeenvolgende wijzigingen in de wetgeving kan pas vanaf 1996 een betrouwbare evolutie geschetst worden. Toch zien we voor de periode vanaf 1980 algemene trends voor de belangrijkste luchtverontreinigende stoffen, o.m. een daling voor CO, SO_x (SO₂) en NO_x (NO₂). Voor de andere luchtverontreinigende stoffen is het dikwijls moeilijk om een duidelijke trend vast te stellen. Een mogelijke verklaring ligt in het feit dat deze emissies bepaald worden door een beperkt aantal bedrijven, zodat bijvoorbeeld het wegvallen of verhogen van de productie van één bedrijf een vertekend beeld kan geven van de evolutie van deze emissies. De verlaging van sommige rapporteringsdrempelwaarden heeft eveneens 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.

B. Collectief geregistreerde bedrijven

De drempelwaarden voor een verplichte individuele melding van de emissies via een IMJV zijn zodanig gekozen dat hiermee minstens 90% van de totale emissie geïnventariseerd wordt. De emissies van vele andere, over het algemeen kleinere bedrijven die onder deze drempelwaarden vallen en

bijgevolg niet rapporteringsplichtig zijn, worden 'collectief' bijgeschat. Op deze manier wordt getracht alle emissies in Vlaanderen van de industrie te omvatten. Voor de collectieve bijstelling werd een methodologie ontwikkeld door het VITO. Zij bevat twee luiken, enerzijds de bijstelling van de emissies uit verbrandingsprocessen en anderzijds de bijstelling van procesemissies. De bijstelling van de verbrandingsemissies steunt op resultaten van de energiebalans Vlaanderen (VITO). Door het energiegebruik zoals opgegeven in het IMJV te vergelijken met het finale energiegebruik door de industrie uit de Energiebalans Vlaanderen kan een bijstellingsfactor afgeleid worden voor elke industriële sector. Voor het bijstellen van de procesemissies wordt onder andere uitgegaan van productiecijfers. De verschillende activiteiten waarvoor de procesemissies jaarlijks bijgeschat worden, zijn: roken van vis, houtverduurzaming, productie van spaanplaten, polyesterverwerkende industrie, asfaltcentrales, gieterijen, thermisch verzinken, benzinetankstations en beheer van kerkhoven en crematoria.

De gebruikte cijfers voor 1990 en 1995, zijn niet op dezelfde manier verkregen als de cijfers vanaf 2000. Ze zijn verkregen op basis van een beperkte hoeveelheid aangeleverde cijfers van bedrijven en grotere bijstellingen.

C. Extra schattingen ^{30, 31, 32 & 33}

De Emissie-inventaris Lucht van de Vlaamse Milieumaatschappij stelt voor bepaalde stoffen (fotochemische stoffen, broeikasgassen, PAK's, zwevend stof e.a.) een afzonderlijke emissie-inventaris op. Hierbij wordt, naast informatie uit de IMJV's, gebruik gemaakt van emissiefactoren en statistische informatie (o.a. Energiebalans, IMJV, contacten met bedrijven en federaties) om een volledig beeld te krijgen van deze indu-

striële emissies in Vlaanderen. We bespreken deze hieronder even kort.

Fotochemische stoffen: NMVOS

Hierboven werd al aangegeven dat er jaarlijks een aantal procesemissies worden bijgeschat. Dit geldt ook voor het berekenen van de industriële emissies van NMVOS. Onder de procesemissies verstaan we hier alle emissies die veroorzaakt worden door een hele reeks van industriële processen, zoals het 'reinigen en ontvetten van materialen uit metaal', de 'houtverduurzaming', de 'productie van verven, inkt en lijmen'. Ook de processen van de petroleumraffinaderijen en de chemische nijverheid veroorzaken een uitstoot van NMVOS.

Daarnaast worden cijfers van de industriële procesemissies van de NMVOS-inventaris uit het IMJV gebruikt. Als deze niet beschikbaar zijn of deze een te klein aandeel van 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 daarvoor wordt bekomen door contacten met federaties, instanties en bedrijven.

Broeikasgassen

De industriële emissie van een aantal gassen die bijdragen aan het broeikasgaseffect wordt op de volgende manier bijgeschat:

- CO₂-emissies: voor de berekening van de energetische CO₂-emissies in Vlaanderen wordt voor een belangrijk deel gesteund op de resultaten van de energiebalans in Vlaanderen, opgesteld door de VITO. In Vlaanderen is het grootste deel van de CO₂-emissies een direct gevolg van het energiegebruik. Aanvullend (vnl. voor het gedeelte procesemissies) wordt informatie uit de IMJV's gehanteerd.

- CH₄-emissies: voor de berekening van de CH₄-emissie in Vlaanderen wordt voor een gedeelte gesteund op de verplichte rapportering door de bedrijven via de IMJV's, een ander gedeelte wordt geschat op basis van statistische gegevens in combinatie met emissiefactoren en op basis van informatie bekomen van federaties.
- N₂O-emissies: voor de berekening van de emissies van N₂O in Vlaanderen wordt voor een gedeelte gesteund op de verplichte rapportering door de bedrijven via de IMJV's. De berekeningen van de emissies in Vlaanderen steunen daarnaast ook op statistische gegevens in combinatie met emissiefactoren. De uitstoot van N₂O wordt in Vlaanderen vnl. veroorzaakt door de sectoren landbouw (grond), salpeterzuurproductie en de caprolactamproductie.



Zwevend stof

Voor het opstellen van de emissie-inventaris voor zwevend stof wordt gebruik gemaakt van emissiefactoren en statistische informatie. De statistische informatie komt o.m. uit de Energiebalans Vlaanderen, uit de milieujarverslagen van de bedrijven en via rechtstreekse bevraging van de bedrijven. Wanneer de industriële bedrijven de uitgestoten hoeveelheid fijn stof kennen via metingen dan wordt deze hoeveelheid overgenomen in de emissie-inventaris. Als dit niet het geval is worden de emissies berekend. De emissies van PM₁₀ en PM_{2,5} worden bijgeschat aan de hand van percentages (uit de literatuur of uit metingen) ten opzichte van zwevend stof.

2.4.2 Ozonafbrekende stoffen³⁴

De ozonlaag in de bovenste laag van de atmosfeer (de stratosfeer) filtert het gevaarlijkste deel van de UV-straling. Maar deze laag wordt afgebroken door bepaalde stoffen. De eerste ozonafbrekende stoffen, harde CFK's (chloorfluorkoolstoffen), werden vanaf de jaren '50 onder meer gebruikt als koelmiddel in koelsystemen, als drijfgas in spuitbussen en als blaasmiddel bij de productie van kunststoffen. Daarnaast zijn er nog vele andere stoffen met hetzelfde effect ontwikkeld, zoals halonen, methylbromide en tetrachloorkoolstof (CCl₄). HCFC's (chloorfluorkoolwaterstoffen) zijn zachte CFK's die ontwikkeld werden kort nadat de schadelijke werking van de

harde CFK's aan het licht kwam. Ze hebben een lage ozonafbrekende werking maar dragen, net als harde CFK's, zelfs in kleine hoeveelheden bij tot het broeikas effect. Naarmate het gebruik van ozonafbrekende stoffen werd ontmoedigd en afgebouwd, werden HFK's (fluorkoolwaterstoffen) en PFK's (perfluorkoolwaterstoffen) ontwikkeld en toegepast. Deze stoffen bezitten inderdaad geen ozonafbrekend vermogen, maar zijn, net als CFK's en HCFC's, sterke broeikasgassen. De emissies van deze stoffen worden besproken in het gedeelte over de broeikasgassen.

2.4.3 Broeikasgasemissies (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFK's, PFK's, SF_6)^{35, 36 & 37}

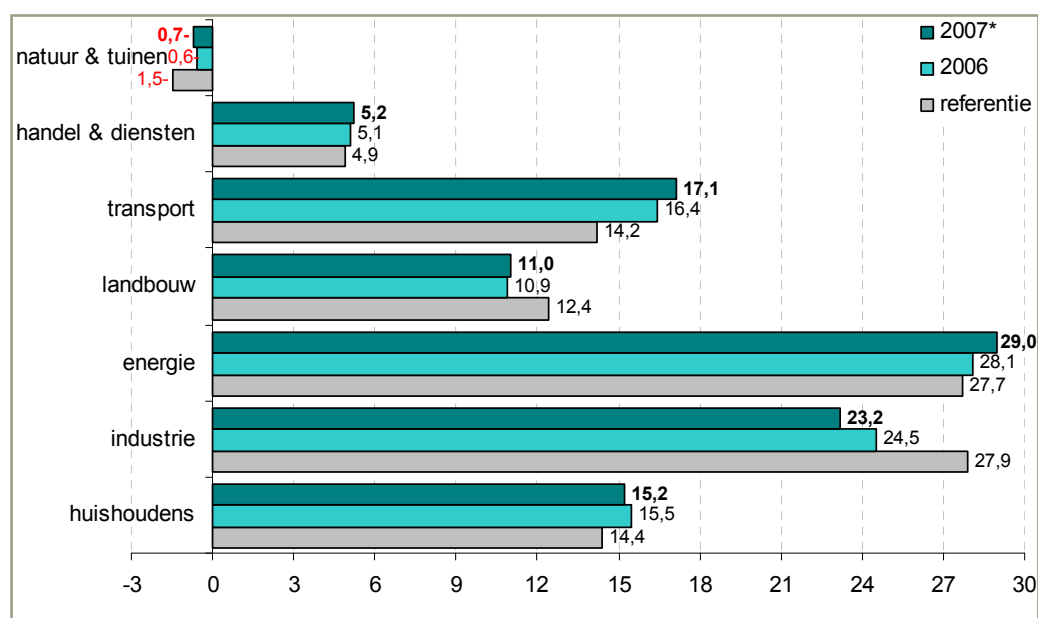
De klimaatverandering is rechtstreeks het gevolg van oplopende concentraties aan broeikasgassen in onze atmosfeer. Deze gassen laten de invallende zonnestralen door, maar houden de teruggekaatste warmte tegen. Dit wordt het broeikaseffect genoemd. Deze emissie van deze stoffen zoals koolstofdioxide (CO_2), methaan (CH_4) en lachgas (N_2O) worden uitgedrukt in CO_2 -equivalenten. De CO_2 -equivalent (CO_2 -eq) is een meeteenheid die gebruikt wordt om het opwarmend vermogen ('global warming potential') van broeikasgassen weer te geven. CO_2 is het referentiegas, waarmee andere broeikasgassen gemeten worden^u.

A. Vlaanderen³⁸

Waar in de eerste helft van de jaren '90 de industrie nipt de belangrijkste bron van broeikasgassen was in Vlaanderen, heeft de energiesector die rol intussen nadrukkelijk overgenomen. Figuur 27 geeft aan dat de industrie (23,2%) en de energiesector (29,0%) samen instaan voor ruim de helft van de broeikasgasemissies. Transport (17,1%) en de huishoudens (15,2%) zijn ook belangrijke bronnen. Natuur & tuinen zorgen voor een netto-opname van broeikasgassen in Vlaanderen ('sink'), maar die opname is ruim gehalveerd t.o.v. 1990.

Figuur 27:

Aandeel van de sectoren in de broeikasgasemissies (Vlaanderen, referentiejaar 1990, 2006 & 2007*) - Bron: MIRA op basis van EIL (VMM)



*voorlopige cijfers

B. Industrie

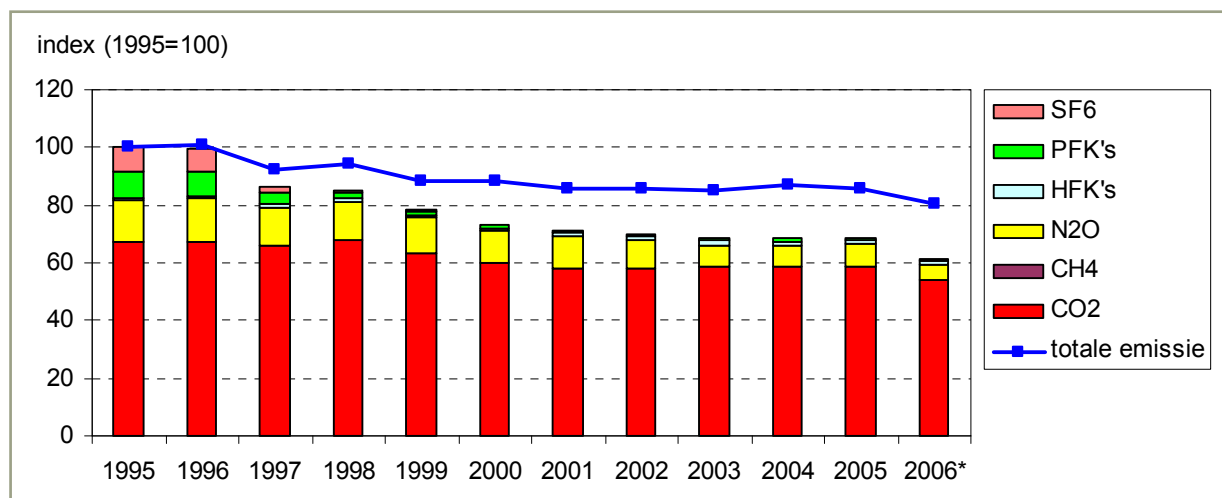
De broeikasgasemissies (in CO_2 -eq) door de industrie daalden met 20% tussen 1995 en 2006 (Figuur 28). De broeikasgasemissies per productie-index, daalden over dezelfde periode met 39% (absolute ontkoppeling)³⁹. De daling van de broeikasgasemissie verloopt de laatste jaren trager en de SF_6 -

PFK- en N_2O -emissies dalen sterker dan de CO_2 -emissie, terwijl de CH_4 - en HFK-emissies toenemen. De daling is dus eerder het gevolg van een afname van procesemissies dan van de energetische CO_2 -emissie (verbrandingsemisies).

u: Bv. omdat bij eenzelfde massa gas het opwarmend vermogen van CH_4 21 keer hoger is dan dat van CO_2 , stemt één ton CH_4 overeen met 21 ton CO_2 -equivalenten. Bij de berekening van CO_2 -equivalent zal de hoeveelheid CH_4 dus met 21 vermenigvuldigd worden en N_2O met 310.

Figuur 28:

Emissie van broeikasgassen door de industrie per productie-index (Vlaanderen, 1995-2006)^v - Bron: NIS & VMM, in: MIRA-T Focusrapport 2007



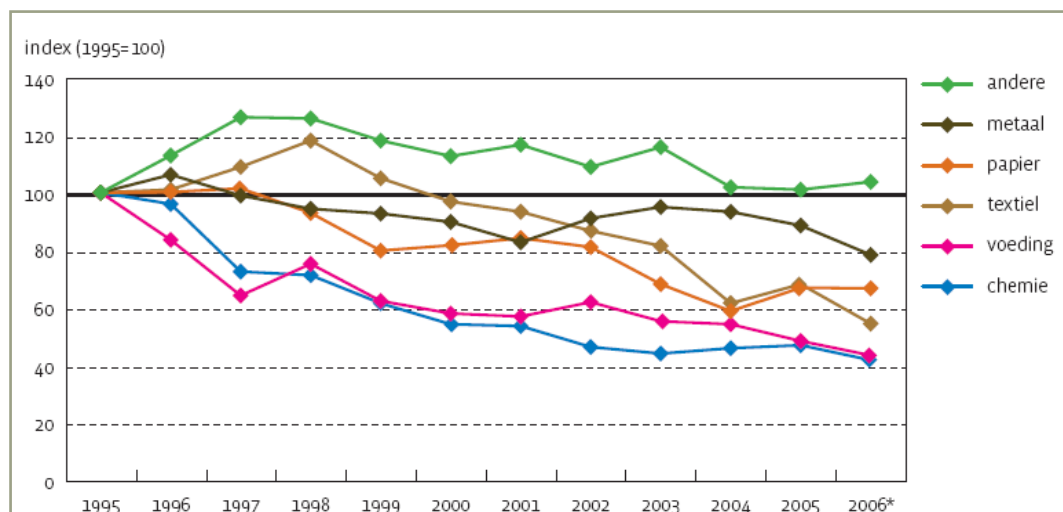
*voorlopige cijfers

In absolute cijfers zijn de chemie- en metaalsector veruit de belangrijkste deelsectoren voor de uitstoot van broeikasgassen. Zij zijn verantwoordelijk voor respectievelijk 52% en 26% van de totale industriële broeikasgasemissie in 2006 (20.403 kton CO₂-eq).

In Figuur 29 wordt de evolutie van de broeikasgasemissie van elke industriële deelsector per productie-index van de deelsector weergegeven. De chemiesector kende ten opzichte van 1995 de sterkste eco-efficiëntieverbetering^w.

Figuur 29:

Broeikasgasemissie van de industriële deelsectoren in Vlaanderen per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1995-2006) - Bron: NIS & VMM, in: MIRA-T Focusrapport 2007



*voorlopige cijfers

v: De curve geeft de totale emissie van broeikasgassen in CO₂-eq. (100= 25.400 kton)

w: Eco-efficiëntie: vergelijking van de milieudruk die een sector/regio tweeebrengt (emissies, brongebruik) met een activiteitenindicator van deze sector/regio (productie, volume, bruto toegevoegde waarde...). Een winst in eco-efficiëntie leidt slechts tot winst voor het milieu wanneer de druk ook in absolute cijfers daalt.

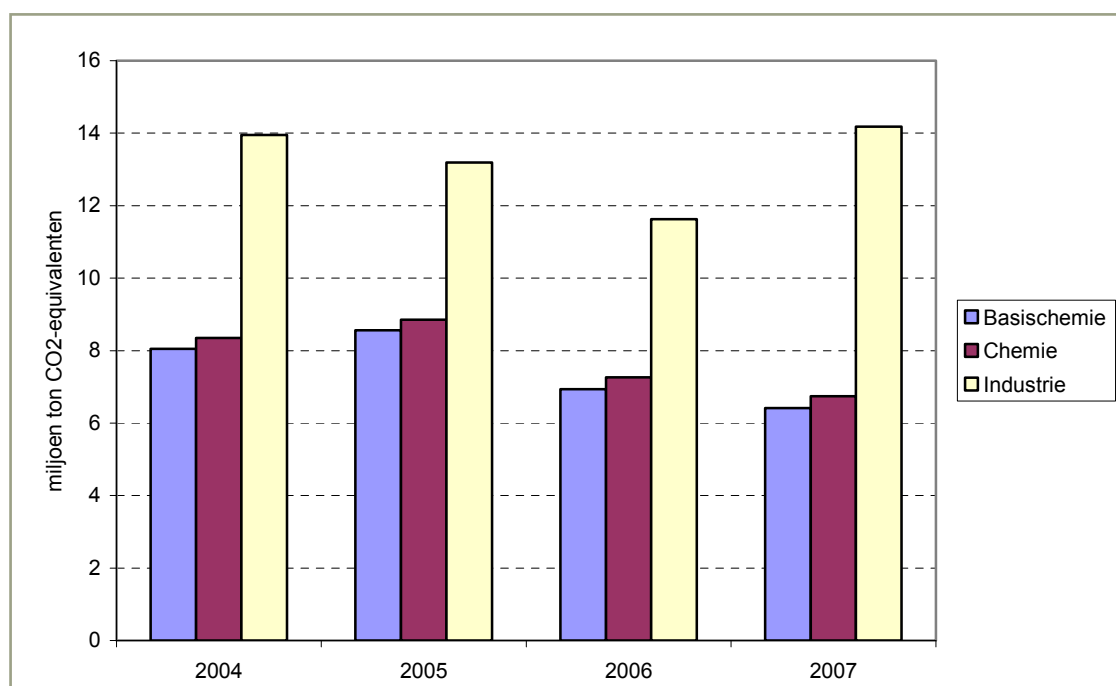
C. Basischemie

Bij de emissie van broeikasgassen in de basischemie wordt de emissie van CO₂ voornamelijk veroorzaakt door de oxidatie van fossiele brandstoffen. De emissie van N₂O is voornamelijk toe te wijzen aan de productie van salpeterzuur, deels ook aan de productie van caprolactam⁴⁰.

Figuur 30 geeft aan dat de basischemie erg energie-intensief is, en dat de basischemie de broeikasgas-emissies van de chemiesector domineert. De bijhorende tabellen voor de emissies naar de lucht zijn te vinden in bijlage IV.

Figuur 30:

Emissie van broeikasgassen in CO₂-equivalenten door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 2004-2007) - Bron: IMJV-cijfers VMM, 2009 - eigen verwerking



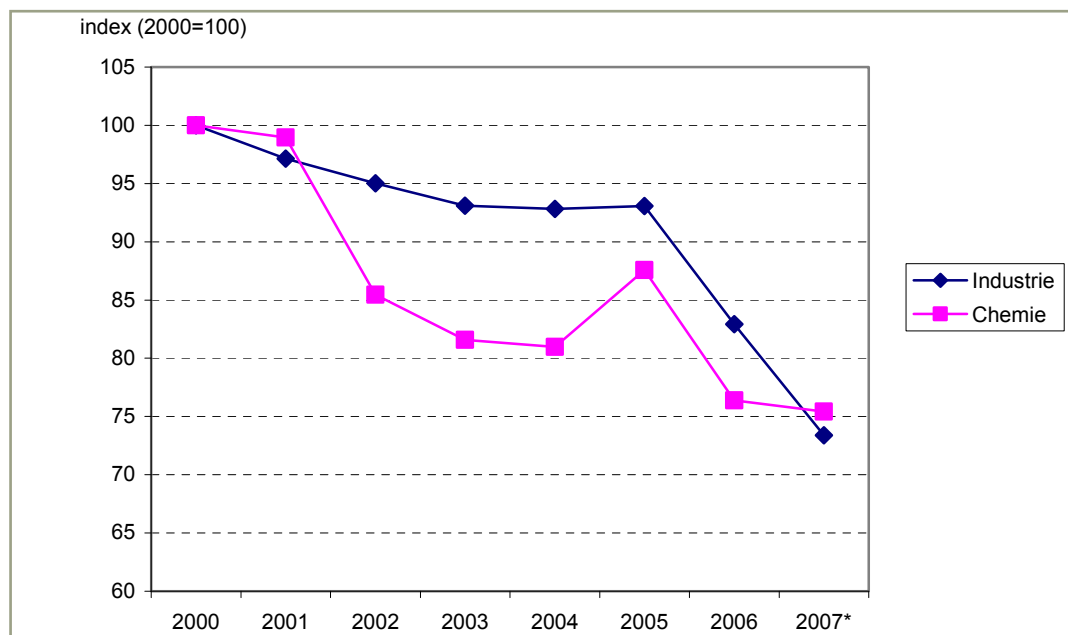
Omdat er voor CO₂-emissies tot op het niveau van de basischemie (voorlopig) slechts cijfers voorhanden zijn vanaf 2004, kan er geen vergelijking gemaakt worden met eco-efficiëntieverbetering in de industrie en de chemie met 2000 als referentie.

Uit Figuur 30 blijkt een duidelijke daling van de absolute broeikasgasemissies van de basischemie. Terwijl er voor de industrie zich een stijging voordoet in 2007, zet de daling zich in de basischemie voort. Voor de basischemie stellen we een absolute daling van 8,45 mio ton CO₂-eq (in 2004) naar 6,66 mio ton CO₂-eq (in 2007) vast.

Uit Figuur 31 kan men aflezen dat zowel de industrie in haar geheel als de chemie een eco-efficiëntieverbetering realiseerden (absolute ontkoppeling).

Figuur 31:

Broeikasgasemissie (in CO₂-equivalenten) in de industrie, chemie en basischemie** per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) -
Bron: NIS & Kernset MIRA 2008 & 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers, **cijfers voor de basischemie voor 2004 zijn niet voorhanden: berekening met 2000 als referentie is niet mogelijk

2.4.4 Verzurende stoffen (NH₃, NO_x, SO₂)^{41 & 42}

De uitstoot van zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃) in de lucht en hun reactieproducten kan leiden tot de verzuring van het milieu. NO_x verzamelaam van stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO₂), is onder meer aanwezig in de emissie van alle verbrandingsprocessen. SO₂ wordt onder meer gevormd bij het verbranden of verhitten van zwavelhoudende brandstoffen of ertsen. NH₃-emissie ontstaat voornamelijk uit dierlijke mest.

A. Vlaanderen⁴³

Figuur 32 geeft de verzurende emissies weer in Vlaanderen. In 2007 bedroeg de verzurende emissie in Vlaanderen nog 47% van deze in 1990. De grootste emissiedaling situeerde zich tussen 1990 en 2000 bij de SO₂- (-63%) en NH₃-emissies (-45%) dankzij het gebruik van brandstoffen met een lager zwavelgehalte (vooral aardgas), het emissiearm aanwenden

van mest en de daling van de veestapel. De NO_x-emissie is in de periode 1990-2007 met slechts 35% gedaald, ondanks tal van reducerende maatregelen in de sectoren transport en energie.

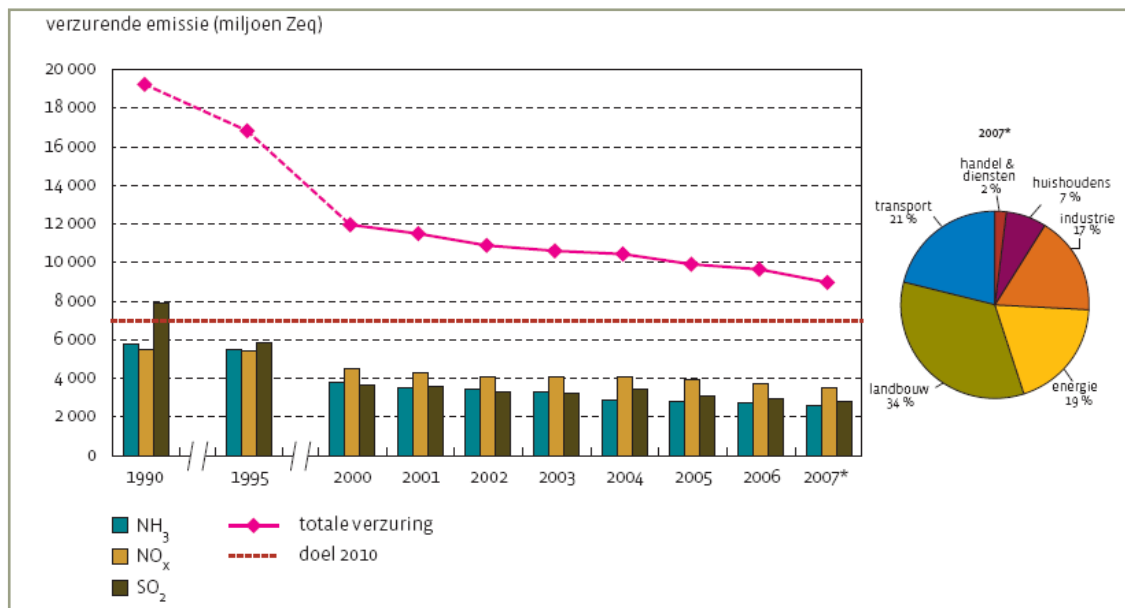
Ten gevolge van de grote absolute daling van de SO₂-emissie en de NH₃-emissie verhoogt het belang van de NO_x-emissie en is het aandeel van NO_x in de Vlaamse potentieel verzurende emissies zelfs groter geworden dan het aandeel van NH₃ en SO₂.

De doelstelling uit de Europese Richtlijn Nationale Emissiemaxima (NEM-richtlijn of NEC-richtlijn) voor 2010 wordt waarschijnlijk moeilijk haalbaar voor Vlaanderen (Figuur 32).

Uit Figuur 32 blijkt tevens dat de industrie voor slechts 17% van het totaal van de verzurende emissies verantwoordelijk is.

Figuur 32:

Emissie van verzurende stoffen in zuur-equivalenten in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: VMM, in: MIRA-T Indicatorrapport 2008, 2009



*voorlopige cijfers

In de figuren van bijlage IV wordt de evolutie weergegeven van de verschillende verzurende emissies in Vlaanderen. In 2007 was ongeveer 66% van de totale SO₂-emissie in Vlaanderen afkomstig van de industrie, raffinaderijen en van de elektrische centrales, 6% van de land- en tuinbouw, 12% van de gebouwenverwarming en 15% van het verkeer.

De totale SO₂-emissie daalde in 2007 met ongeveer 60% ten opzichte van 1990. De emissie van NO_x vindt voornamelijk plaats bij verbrandingsprocessen. De belangrijkste bron voor deze emissie in Vlaanderen is het verkeer. Daarnaast spelen elektriciteitsproductie en de industrie (incl. raffinaderijen)

een belangrijke rol in de emissie van NO_x met respectievelijk een aandeel van 9% en 18% in de totale uitstoot in 2007. In vergelijking met 1990 is de totale NH₃-emissie met 55% afgenomen, voornamelijk door inspanningen in de veeteelt. In 2007 daalt het relatieve aandeel van de land- en tuinbouw in de totale NH₃-emissie lichtjes (naar 92% i.p.v. 95% in 1990), terwijl de bijdrage door het verkeer (van 0,1% naar 3%) toeneemt ten opzichte van 1990. De NH₃-emissie door de industrie en gebouwenverwarming (6% en 0%) blijft in 2007 nagenoeg gelijk ten opzichte van 1990⁴⁴.

De NEC-richtlijn (National Emission ceilings)

De prognoses voor 2010

In 2001 werd de NEC-richtlijn, of de richtlijn aangaande de nationale emissieplafonds voor bepaalde atmosferische vervuilende stoffen, afgekondigd in de Europese Unie. Deze richtlijn legde emissieplafonds vast voor vier belangrijke luchtvervuilende stoffen SO₂, NO_x, NH₃ en NMVOS. De NEC-richtlijn legde wettelijk verplichte emissieplafonds (tegen 2010) vast, specifiek voor elke stof en dit per lidstaat (van de EU-27).

Naast de emissieplafonds voorziet de richtlijn in het opstellen van programma's met een beschrijving van de vastgestelde en geplande beleidsopties en maatregelen met het doel om in 2010 aan de emissieplafonds te voldoen door de

geleidelijke reductie van de emissies. Ook moeten er jaarlijks emissie-inventarissen en -prognoses opgesteld worden. De programma's en emissie-inventarissen en -prognoses moeten aan de Europese Commissie overgemaakt worden en zijn openbaar⁴⁵.

Uit de laatste gerapporteerde gegevens (voor 2008) blijkt dat er verwacht wordt dat 14 lidstaten het emissieplafonds voor elke luchtvervuilende stof zullen halen. De andere 13 lidstaten zullen één of meer van hun plafonds niet halen.

Het emissieplafond voor NO_x blijft het moeilijkst haalbaar voor de lidstaten. Er wordt door 13 lidstaten aangegeven dat zij hun emissieplafond voor NO_x in 2010 niet zullen kunnen halen. Daarnaast zijn er 4 lidstaten (Frankrijk, Polen, Portugal en Spanje) die voorspellen dat hun NMVOS-

emissies het emissieplafond in 2010 niet zullen halen. Twee lidstaten (Duitsland en Spanje) zeggen dat ze hun NH_3 -plafonds niet zullen halen en Nederland geeft aan dat ze het emissieplafond van SO_2 niet zal halen. De 13 landen, waaronder België, hebben aangegeven bijkomende maatregelen te nemen om de emissies verder te beperken tegen 2010 om hun emissieplafonds te halen⁴⁶.

In België werd er een verdeling tussen de gewesten gemaakt voor de stationaire bronnen. Voor de niet-stationaire werd een nationaal plafond afgesproken.

Het beleid en de maatregelen van 8 EU-landen⁴⁷

De Nederlandse milieuoverheid heeft in 2007 een onderzoek gedaan naar de implementatie van de NEC-richtlijn in 8 lidstaten^x van de EU. In het rapport van dit onderzoek worden ook de Nationale programma's van deze lidstaten besproken. De richtlijn vraagt om twee maal een nationaal programma op te stellen, in 2002 en 2006, dat informatie bevat over de ingevoerde en voorziene maatregelen en het ingevoerde en voorziene beleid waarbij een berekening wordt gegeven van hun effecten op de emissies van het land in 2010.

Uit een analyse van deze programma's bleek dat de meeste landen geen onderscheid maken naar NEC-doelstellingen per sector. Nederland heeft wel sectordoelstellingen opgesteld. België en Polen hebben onderscheid gemaakt naar bindende regionale plafonds. Daarnaast geven heel wat lidstaten aan dat ze door het toenemende verkeer problemen zullen hebben om hun NO_x -plafonds te halen, waardoor bijkomende maatregelen voor zowel transportsector en de industrie noodzakelijk zijn. Ten slotte verwachten sommige landen dat de NMVOS-emissies na 2010 terug zullen stijgen door de stijgende verkoop van consumptieproducten die NMVOS bevatten. Hierdoor zullen de emissieplafonds voor NMVOS na 2010 misschien overschreden worden.

Vlaanderen⁴⁸

De implementatie van de NEC-richtlijn is een belangrijk voorwerp van bespreking omdat voor de (bijkomende) maatregelen die Vlaanderen neemt om zijn emissieplafond van NO_x te halen in 2010, er in 2009 een MBO werd afgesloten met essenscia, de sectorfederatie van de chemiesector en dus ook van de basischemiesector.

Zoals hiervoor al werd aangegeven werden de emissieplafonds in België verdeeld volgens de gewesten. De globale emissieplafonds voor België werden op de Interministeriële Conferentie Leefmilieu van 16/06/2000 verdeeld in voor elk van de gewesten een plafond voor zijn stationaire bronnen en een nationaal plafond voor de niet-stationaire bronnen. Voor niet-stationaire bronnen werd gekozen voor een nationaal plafond omdat dit in de eerste plaats dient te worden gerealiseerd door federale (en Europese) productmaatregelen. De gewesten kunnen ondersteunende maatregelen nemen.

Voor België en ook specifiek voor Vlaanderen bleek alleen het emissieplafond voor NO_x niet haalbaar.

Aangezien het NO_x -plafond voor 2010, 58.3 kton bedraagt, zal het NEC plafond enkel met de "extra maatregelen"^y kunnen gerealiseerd worden.

Daarom besliste de Vlaamse Regering om tegen 2008 of 2009 een tijdelijke regulerende NO_x -heffing voor stationaire bronnen in te voeren met maximale terugsluizing naar kostenefficiënte reductieprojecten (ook voor stationaire bronnen) tenzij uit overleg met de betrokken doelgroepen consensus werd bereikt over alternatieve additionele instrumenten en/of maatregelen met hetzelfde reductiepotentieel. Dit kon hetzij een ander economisch instrument hetzij het opleggen van bepaalde maatregelen via Vlaamse of de individuele milieuvergunning zijn.

B. Industrie

Uit Figuur 33 blijkt dat de emissie van verzurende stoffen door de industrie met 39% daalde tussen 1995 en 2006. De emissie per productie-index daalde over dezelfde periode met 54% (absolute ontkoppeling). De emissies van SO_2 en NH_3 daalden relatief sterker dan deze van NO_x . De SO_2 -emissie daalde vooral dankzij het gebruik van brandstoffen met een lager zwavelgehalte (vooral aardgas). De bijdrage van SO_2 in

de verzurende emissie blijft evenwel het belangrijkste binnen de industrie. De NO_x - en SO_2 -emissies door de industrie zijn voor een belangrijk deel te wijten aan verbrandingsinstallaties voor de productie van warmte en/of de interne productie van elektriciteit en houden dus niet altijd rechtstreeks verband met de gevoerde processen. De NH_3 -emissies kennen weliswaar beperkte industriële bronnen. De belangrijkste bron

^x België, Tsjechië, Frankrijk, Duitsland, Italië, Polen, Verenigd Koninkrijk en Zweden

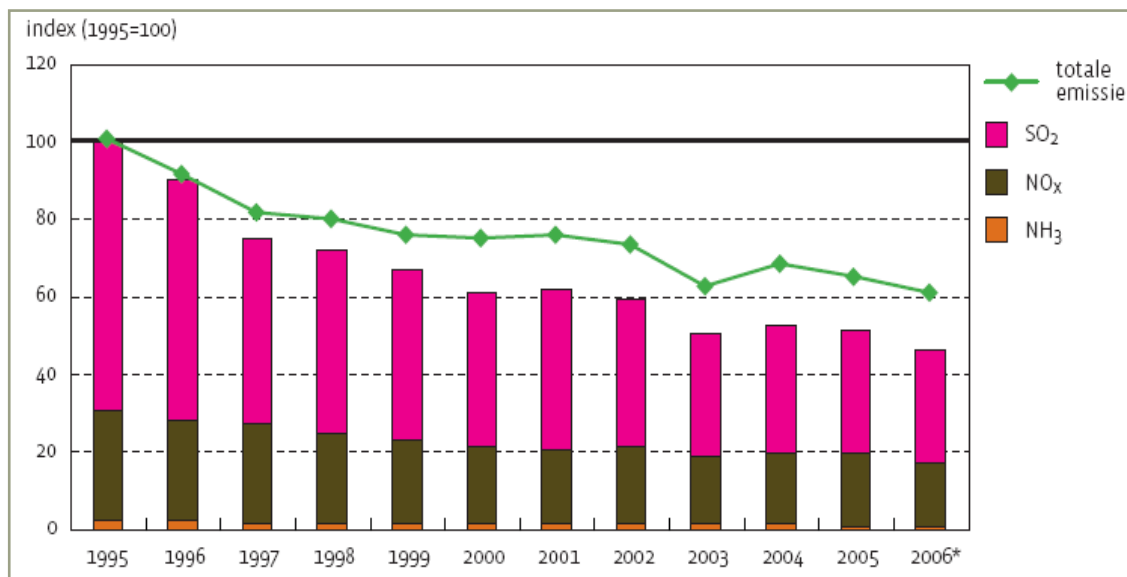
^y Het "met maatregelen" scenario houdt rekening met reeds beslist beleid, met gekende evoluties (zoals sluiting van installaties) en met maatregelen waarover met de sector al een akkoord is bereikt.

voor de uitstoot van NH_3 blijft de landbouw. De strengere emissievoorwaarden voor stookinstallaties, goedgekeurd door de Vlaamse Regering in 2004, zal een verdere emissiereductie met zich meebrengen. Emissies van SO_2 en NO_x kunnen

verder gereduceerd worden door overschakeling van vaste of vloeibare fossiele brandstoffen naar zwavelarme brandstoffen (aardgas), procesmaatregelen of DeSO_x - en DeNO_x -installaties en een hogere energie-efficiëntie.

Figuur 33:

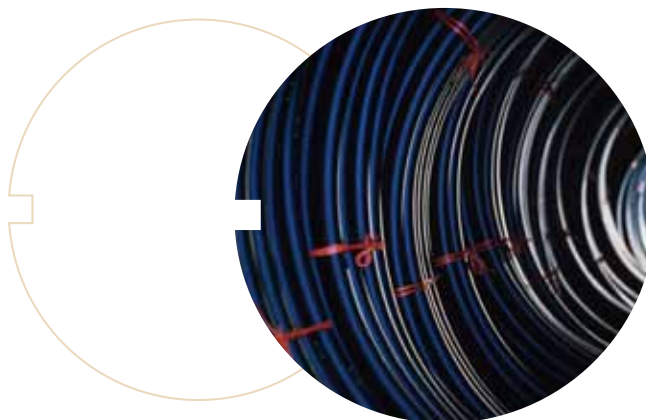
Emissie van verzurende stoffen door de industrie per productie-index (Vlaanderen, 1995-2006)^z - Bron: NIS & VMM, in: MIRA-T Focusrapport 2007



*voorlopige cijfers

Figuur 34 schetst het verloop van de emissie van verzurende stoffen voor de verschillende industriële sectoren per productie-index. De sectoren textiel, chemie en voeding kenden ten opzichte van 1995 de sterkste eco-efficiëntieverbetering inzake uitstoot van verzurende stoffen, hoofdzakelijk ten gevolge van een vermindering van de SO_2 -emissie. Absoluut leveren de deelsectoren metaal, andere industrieën en chemie de belangrijkste bijdragen in de verzurende emissies. Zij zijn

verantwoordelijk voor respectievelijk 30%, 29% en 27% van de totale industriële verzurende emissies in 2006 (1.529 miljoen Zeq^{aa}). Op deze figuur lezen we af dat de chemische nijverheid op ongeveer 10 jaar tijd (sinds 1995) de verzurende emissies (relatief t.o.v. de productie), met een factor 3 kon doen dalen. Na de textielsector was de chemiesector daarmee het meest eco-efficiënt.



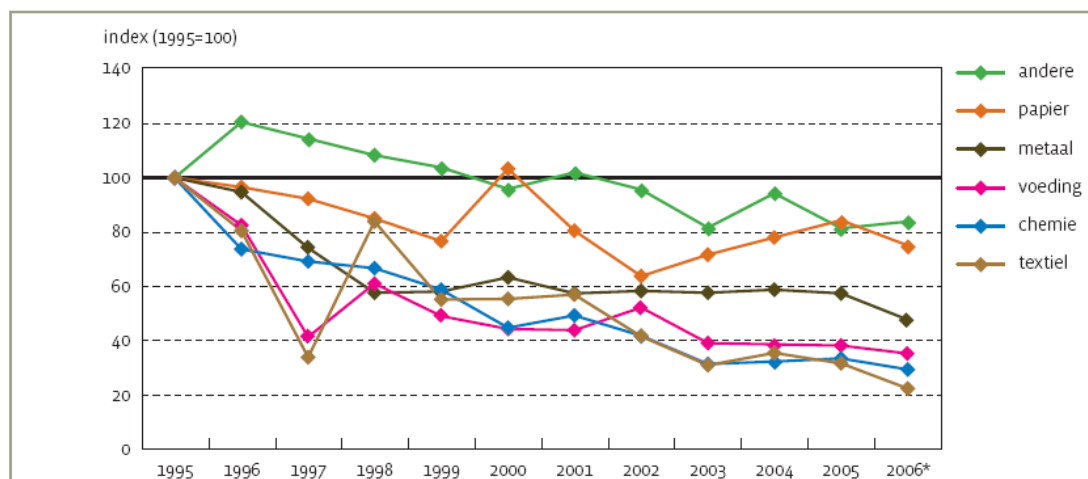
Het "met extra maatregelen" scenario houdt ook rekening met maatregelen waarvan de haalbaarheid onzeker is; de betrokken sector acht de maatregelen economisch moeilijk haalbaar, de sector vraagt langere overgangstermijnen, het overleg met de sector is nog lopende of moet nog starten, de maatregelen kunnen praktisch moeilijk afgedwongen worden.

^z De curve geeft de totale verzurende emissie in Zeq weer (100=2.524 miljoen Zeq)

^{aa} Om emissies van verzurende stoffen om te zetten naar Zeq, werden volgende omzettingfactoren gebruikt: SO_2 : 0,03125; NO_x (uitgedrukt als NO_2): 0,02174; NH_3 : 0,05882. Hiermee worden grammen omgezet in Zuurequivalenten (Zeq). Dit betekent dat één ton SO_2 overeenkomt met 0,03125 x 1.000.000 Zeq of 31.250 Zeq.

Figuur 34:

Emissie van verzurende stoffen door de industriële deelsectoren in Vlaanderen per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1995-2006) - Bron: NIS & VMM, in: MIRA-T Focusrapport 2007



*voorlopige cijfers

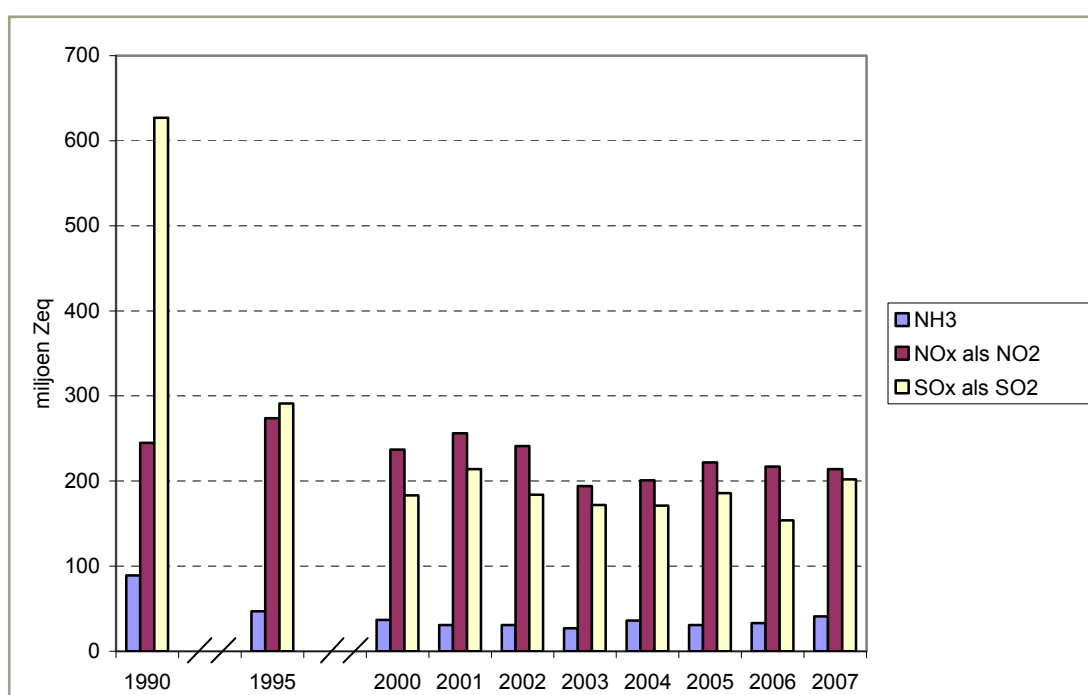
C. Basischemie

De emissies van SO_2 in de basischemie komen vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen die zwavel (stookolie en steenkool) bevatten en ook bij bijvoorbeeld de productie van zwavelzuur. De emissiebronnen van NO_x worden meestal veroorzaakt door verbrandingsprocessen zoals hierboven aangegeven. De emissie van NH_3 is in de basischemie hoofdzakelijk toe te schrijven aan de productie van ammoniumnitraat. Deze ammoniakemissies zijn echter verwaarloosbaar ten opzichte van de ammoniakemissies van de landbouwsector.

De verschillende stoffen die voor de verzuring van het milieu zorgen, werden omgerekend naar zuurequivalenten. In Figuur 35 wordt de uitstoot van de verzurende stoffen van de basischemie weergegeven in zuurequivalenten. Uit deze figuur blijkt dat voor de basischemie NO_x en SO_2 elk voor ongeveer dezelfde hoeveelheid instaan voor de verzurende emissies van deze sector.

Figuur 35:

Emissie van NH_3 , NO_x , SO_2 (miljoen Zeq) door de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: IMJV-cijfers en bij-schattingen VMM, 2009 - eigen verwerking



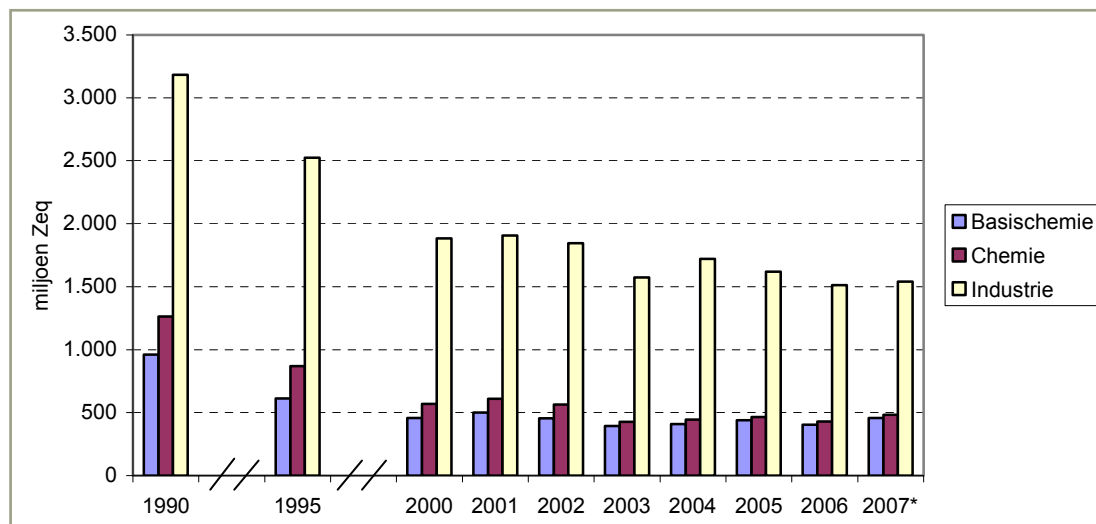
De potentieel verzurende emissie van de basischemie bedroeg in 2007 457 miljoen Zeq (Figuur 36). Hiermee had de basischemie een aandeel van 29,6% in de industriële potentieel verzurende emissie. Het aandeel van de basischemie binnen de chemiesector is tussen 1990 en 2007 toegenomen. De che-

mie kende tussen 1990 en 2007 dan ook een grotere afname in haar potentieel verzurende emissies (-61,7%) ten opzichte van de basischemie (-52,4%). De industrie kende een iets kleinere afname tussen 1990 en 2007, namelijk -51,6%.

Figuur 36:

Potentieel verzurende emissies door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, 2009



*voorlopige cijfers voor chemie en industrie

Uit Figuur 37 kan men aflezen dat de trend van absolute ont koppeling in de basischemie voor verzurende emissies naar de lucht in 2004 stopte. Sinds 2004 is er geen ont koppeling meer (uitgezonderd in 2005). Hetzelfde fenomeen stellen we vast voor de chemiesector. In de industrie is er in 2007 nog steeds een absolute ont koppeling. Tot 2004 tonen zowel de chemiesector als de basischemie een grotere verbetering van

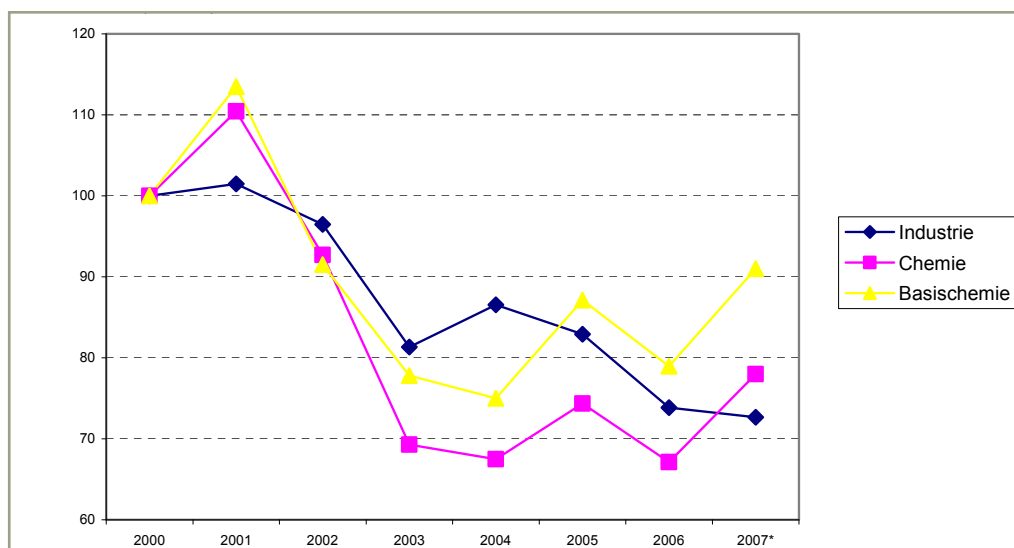
de eco-efficiëntie dan de industrie in haar geheel. Deze trend zet zich na 2004 niet door.

We stellen vast dat de basischemie in 2007 in vergelijking met 2000 haar emissies van verzurende stoffen per productie-index verminderde met 10%. De chemiesector kende in deze periode een vermindering van 20%, de industrie in haar geheel een vermindering van 25%.

Figuur 37:

Verzurende emissie (in Zeq) naar de lucht door de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) -

Bron: NIS, IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, Kernset MIRA & essenscia, 2008 & 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers

Milieubeleidsvereenkomst of MBO

De chemische sector wenst haar bijdrage te leveren, door een Milieubeleidsvereenkomst of MBO af te sluiten. Hierbij engageert essenscia zich, voor haar leden met vestigingen in het Vlaams gewest, om binnen 5 jaar (tegen 2013) haar NO_x-emissie gereduceerd te hebben tot 9,8 kton. Dit betekent een bijkomende reductie van circa 10% ten opzichte van 2005. Het afsluiten van deze MBO houdt in dat:

- er tegen 2013 een bijkomende reductie van ongeveer 10% vooropgesteld bovenop de reductie van 25% die sinds 1990 al werd gerealiseerd;

- de volledige kost van de MBO (zowel de organisatie, de rapportage, de onafhankelijke validatie van de rapportage, als de milieu-investeringen en andere kosten) door de sector wordt gedragen;
- de Vlaamse overheid zich er toe engageert geen economische instrumenten (heffing of verhandelbare emissierechten) in te voeren.

2.4.5 Fotochemische luchtverontreiniging^{49, 50 & 51}

Fotochemische luchtverontreiniging is de verontreiniging met chemische stoffen zoals ozon (O₃) en andere stoffen met een oxiderende werking. Die stoffen ontstaan hoofdzakelijk in de aanwezigheid van stikstofoxiden (NO_x) en niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) (ozonprecursoren) onder invloed van de zon op warme dagen. NMVOS komen voort van verbrandingsprocessen, productieprocessen en verdamping. Enkele stoffen die tot de NMVOS behoren zijn toluen, benzeen, formaldehyde, PER, xyleen-isomeren. Niet alle VOS zijn even goed in staat om aanleiding te geven tot smogvorming.

Bij de evaluatie van de emissie van ozonprecursoren (NO_x, NMVOS, CH₄ en CO) moet men er rekening mee houden dat er geen rechtstreekse lineaire relatie is met de ozonconcentratie. In bepaalde omstandigheden leidt een verlaagde NO_x-emissie zelfs tot hogere ozonconcentraties.

A. Vlaanderen

In de jaren 90 is de NO_x-emissie in Vlaanderen eerder constant gebleven om pas vanaf 1999 te dalen. De NO_x-emissies dalen in Vlaanderen minder snel dan in onze buurlanden als gevolg van het toenemend dieselgebruik. De NMVOS-emissie daalde continu en sterker (zie Figuur 38). De TOFP-som^{bb} van de ozonprecursoren is verminderd van 585 kton (NMVOS-eq) in 1990 naar 323 kton (NMVOS-eq) in 2007, dit is een daling van 45%. Het verkeer bleef in 2007 verantwoordelijk voor 50% van de NO_x-emissie, gevolgd door de industrie (15%). In de NMVOS-emissie had de industrie het grootste aandeel (47%), gevolgd door de huishoudens (17%) en het verkeer (11%).

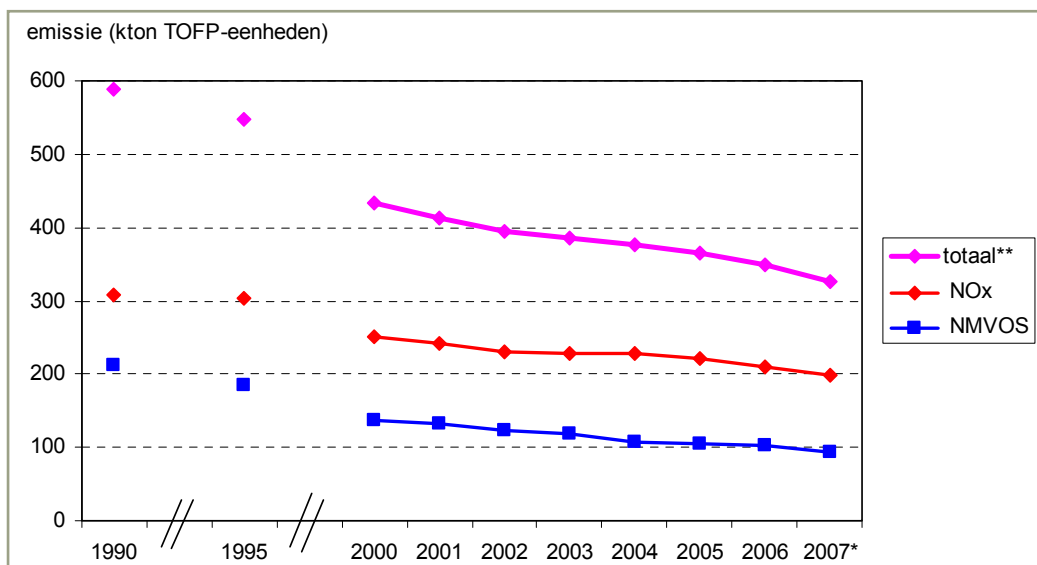
De fotochemische luchtverontreiniging heeft een sterk grensoverschrijdend karakter. De aangrenzende regio's en landen dragen dus ook bij aan de fotochemische luchtverontreiniging in Vlaanderen. Andersom geldt dit natuurlijk ook.

^{bb} Omdat NO_x en NMVOS een verschillend aandeel in de troposferische ozonvorming hebben, wordt de fotochemisch relevante som van beide precursoren uitgedrukt in TOFP-eenheden (troposferisch ozonvormend potentieel). In die som (uitgedrukt in ton NMVOS-eq) wordt de emissie van NO_x eerst met 1,22 vermenigvuldigd en dan gesommeerd met de emissie van NMVOS. Om emissies van ozonprecursoren om te zetten naar TOFP, werden volgende omzettingfactoren gebruikt: NMVOS: 1, NO_x (NO₂): 1,22, CH₄: 0,014, CO: 0,11. Voor onze berekeningen wordt enkel NO_x en NMVOS meegenomen in TOFP.

Figuur 38:

Emissie van ozonprecursoren NO_x en NMVOS in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990 & 1995-2007) -

Bron: VMM op: MIRA-T, 2009



*voorlopige cijfers - **inclusief bijdrage CO en CH₄

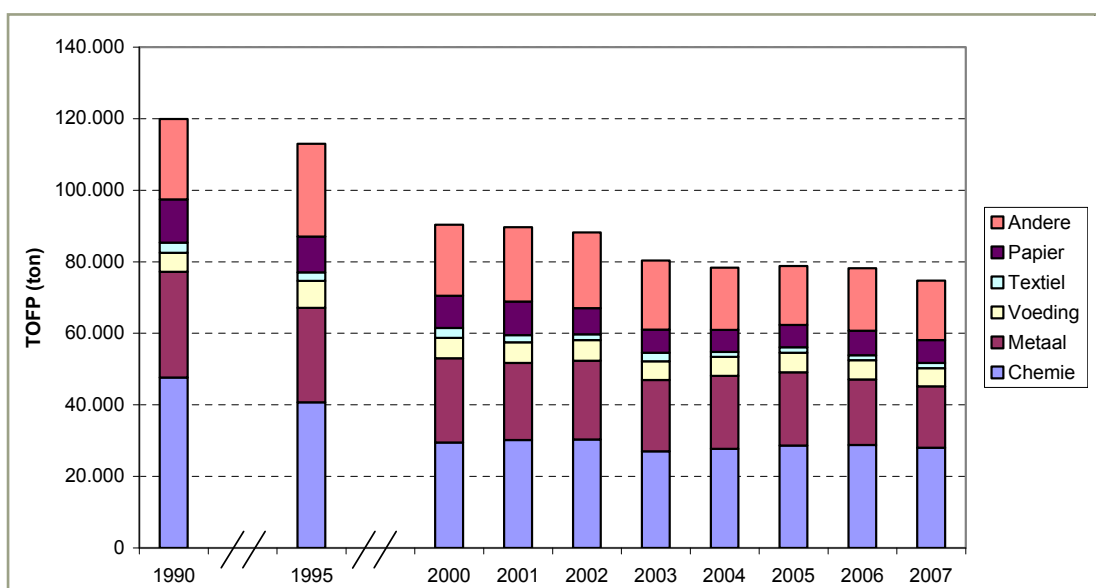
B. Industrie

In Figuur 39 wordt de emissie van ozonprecursoren in TOFP voorgesteld voor de verschillende industriële sectoren in Vlaanderen. Zowel in 1990 als in 2007 had de chemiesector (47.610 ton NMVOS eq. en 28.024 ton NMVOS eq.) de grootste emissie van ozonprecursoren. Op de tweede plaats kwam de metaalsector (29.608 ton NMVOS-eq en 17.181 ton

NMVOS-eq.). De textielsector was de sector met de kleinste emissie. De grootste afname in de uitstoot van ozonprecursoren gebeurde in de textiel- (-48%) en de papiersector (-47%) gevolgd door de metaal- (-42%) en de chemiesector (-41%). De afname in de emissies van voedingssector bleef beperkt tot -4%.

Figuur 39:

Emissie van ozonprecursoren (in TOFP) door de industriële sectoren in Vlaanderen (1990, 1995, 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA, VMM, 2009 - eigen verwerking



cc Er werd in deze figuur voor TOFP enkel NMVOS, CO en NO_x meegerekend. De MIRA-data voor CH₄ die beschikbaar zijn, werden niet allemaal opgesplitst naar de verschillende industriële sectoren. Daarnaast is de totale industriële uitstoot van CH₄ omgerekend naar NMVOS-eq. bijna te verwaarlozen ten opzichte van de uitstoot van de andere stoffen.

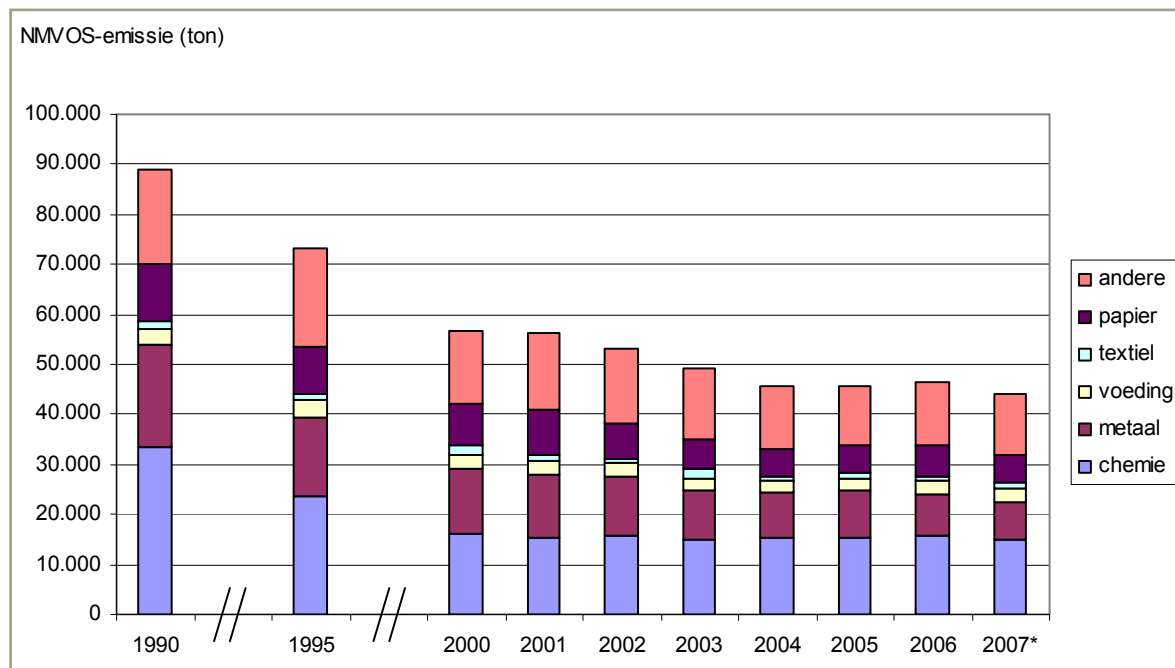
De industrie is met 44 kton verantwoordelijk voor 47% van de totale NMVOS-emissie in Vlaanderen in 2007 (zie Figuur 40). Op deelsectorniveau blijken vooral de chemie (34%), de metaalsector (17%), de andere industrieën (28%) en de papierindustrie (13%) de grootste uitstoters van NMVOS te zijn. De industriële NMVOS-emissie vertoont een continu dalend verloop en lag in 2007 50% lager dan in 1990. Deze emissiereductie is gerealiseerd door diverse maatregelen zoals

de invoering van thermische of katalytische verbranding, de invoering van watergebaseerde inkt, het gebruik van minder vluchtige solventen en goed housekeeping maatregelen.

Specifiek voor de chemische industrie is de daling van NMVOS-emissies het gevolg van procesoptimalisatie, het beperken van emissies bij op- en overslag en het gebruik van nageschakelde technieken.

Figuur 40:

Industriële NMVOS-emissie naar de lucht (Vlaanderen, 1990-2007) - Bron: VMM op: MIRA-T, 2009



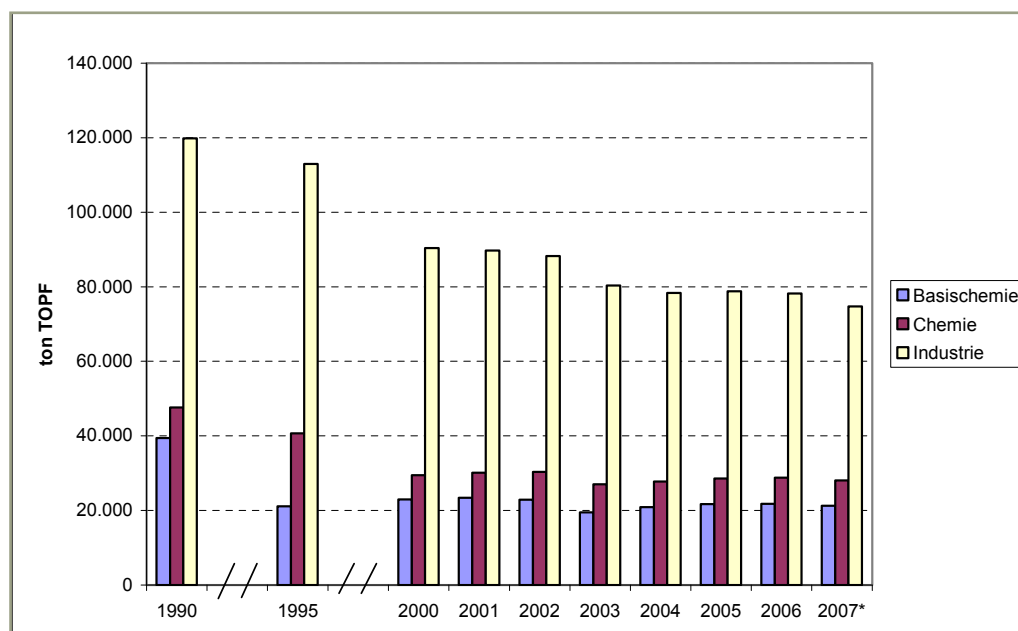
C. Basischemie

Figuur 41 schetst de evolutie van de stoffen die bijdragen tot de fotochemische luchtverontreiniging. We bespreken de emissie van ozonprecursoren (NMVOS en NO_x) in TOFP in de industrie, de chemie en de basischemie. In 2007 had de basischemie een emissie van 21.266 ton TOFP. Dit betekende een afname in de emissie van ozonprecursoren in de basischemie

met 46% ten opzichte van 1990. De chemie en de industrie kenden ook een dalende trend van respectievelijk -41,1% en van -37,7% tussen 1990 en 2007. De basischemie had in 2007 een aandeel van 28,5% in de industriële emissie van fotochemische stoffen.

Figuur 41:

Emissie van ozonprecursoren (NMVOS en NO_x) in de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -
Bron: Kernset MIRA VMM & IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, 2009 - eigen verwerking



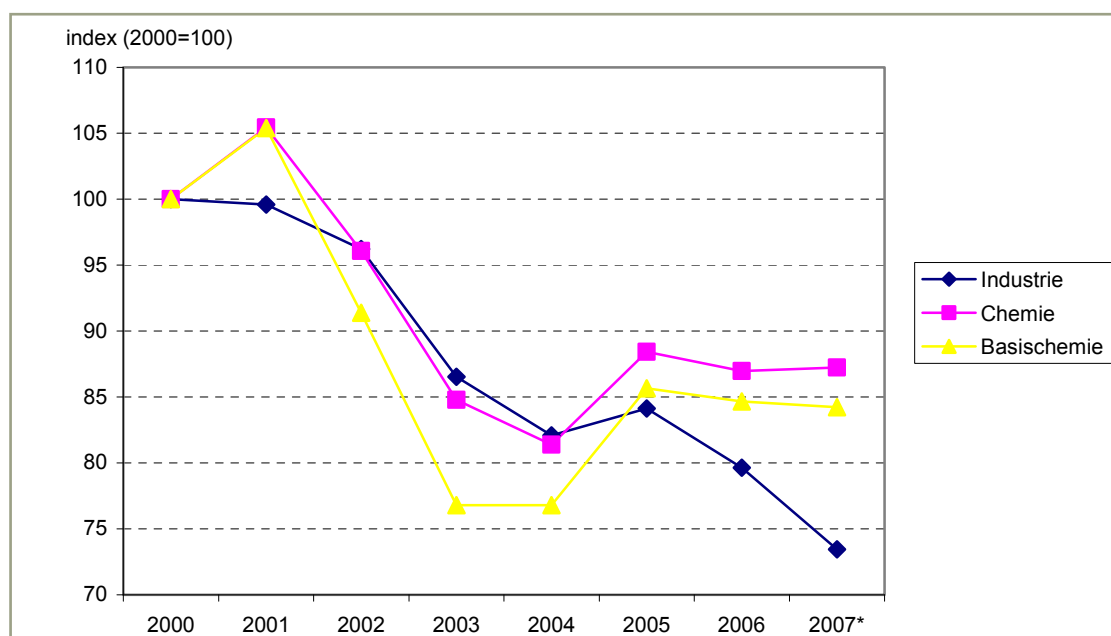
*voorlopige cijfers

Uit Figuur 42 kan men aflezen dat de trend van absolute ont-koppeling in de basischemie voor fotochemische emissies naar de lucht in 2004 stopte. Vanaf 2005 is er opnieuw een abso-lute ont koppeling. Voor de fotochemische emissies kende de industrie in 2007 de grootste eco-efficiëntieverbetering, ge-volgd door de basischemie. De chemiesector had een kleinere

eco-efficiëntie tussen 2000 en 2007 dan de basischemie en de industrie. We stellen vast dat de basischemie in 2007 in verge-lijking met 2000 haar fotochemische emissies per productie-index verminderde met iets meer dan 15%. De chemiesector kende in deze periode een vermindering van 13%, de industrie in haar geheel een vermindering van meer dan 25%.

Figuur 42:

Fotochemische emissies (in TOFP) door de industrie, chemie en de basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) -
Bron: NIS, IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, Kernset MIRA VMM & essenscia, 2008 & 2009



*voorlopige cijfers

2.4.6 Milieugevaarlijke stoffen

2.4.6.1 Zware metalen⁵²

Luchtverontreiniging door zware metalen wordt gemeten in het inadembare fijn stof (PM10-fractie). De term zware metalen wordt in het kader van de luchtverontreiniging gebruikt voor de metalen lood (Pb), cadmium (Cd), koper (Cu), zink (Zn) en chroom (Cr) en ook voor het metalloïde arseen (As). Daarnaast bekijken we ook de emissies van nikkel (Ni) en van kwik (Hg), dat in tegenstelling tot de klassieke zware metalen voornamelijk gasvormig is. Het aandeel van kwik in fijn stof is beperkt. Verder worden ook de elementen kobalt (Co) en vanadium (V) voor de basischemie besproken.

A. Vlaanderen^{53, 54 & 55}

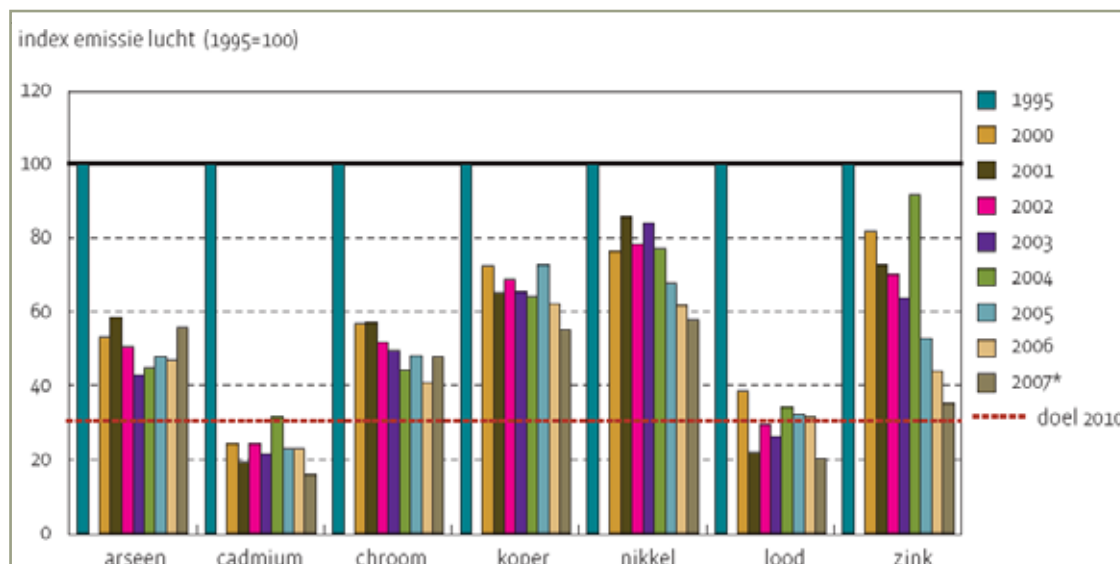
De voornaamste bronnen voor de uitstoot van zware metalen zijn de (non)-ferro industrie, het verkeer en de verbranding van fossiele brandstof en afval. De industrie in haar geheel was in 2007 verantwoordelijk voor 47% van de totale emissie van zware metalen. De emissies van de meeste zware metalen naar de lucht in Vlaanderen vertonen sinds 1995 een dalende trend (Figuur 43). Voor arseen en chroom liggen de emissies in 2007 echter hoger dan in 2006. Voor cadmium en lood wordt de doelstelling van 2010 nu al gehaald. Voor zink wordt deze doelstelling bijna gehaald. Voor de overige metalen zijn extra inspanningen nodig.

Anno 2007 heeft de metaalindustrie het grootste aandeel in de emissies van arseen (81%), cadmium (56%), chroom (44%), lood (87%) en zink (65%). De metaalsector is dan ook grotendeels verantwoordelijk voor de recente evoluties – zowel positieve als negatieve – van die metaalemissies. Via de gebouwenverwarming spelen huishoudens een belangrijke rol in de totale emissies van cadmium (20% in 2007), chroom (30%) en nikkel (41%). Vooral dankzij de steeds zachtere winters zijn die emissies sinds 2003 opmerkelijk gedaald. Rafinaderijen spelen een belangrijke rol in de emissies van nikkel (19% in 2007), die emissies vertonen geen duidelijke trend. Het wegverkeer is vooral belangrijk voor de emissies van koper (68% in 2007) en zink (18%). De langzame toename van het wegverkeer doet die emissies licht stijgen. In 1995 was het wegverkeer nog verantwoordelijk voor bijna de helft van de loodemissies, maar door het gebruik van loodvrije benzine zijn die emissies drastisch gedaald.

Figuur 43:

Emissie van zware metalen naar de lucht in Vlaanderen (index: 1995=100) (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)^{cc} -

Bron: VMM in: MIRA-T Indicatorrapport, 2009



*voorlopige cijfers

cc Op de vierde Noordzeeconferentie (1995) is beslist om binnen één generatie (25 jaar) de lozing van gevaarlijke producten stopzetten. Ook het OSPAR verdrag mikt op een nullozing tegen 2020. Voor Vlaanderen lijkt deze langetermijndoelstellingen echter niet haalbaar, gelet op de talrijke diffuse en natuurlijke bronnen. Daarom wordt tegen 2020 een reductie van 90% t.o.v. 1995 vooropgesteld, voor elk van de zware metalen afzonderlijk. Deze doelstelling dient gefaseerd bereikt te worden. Voor lucht komt dit neer op 50% reductie tegen 2002, 70% reductie tegen 2010 en 90% reductie tegen 2020, telkens t.o.v. 1995.

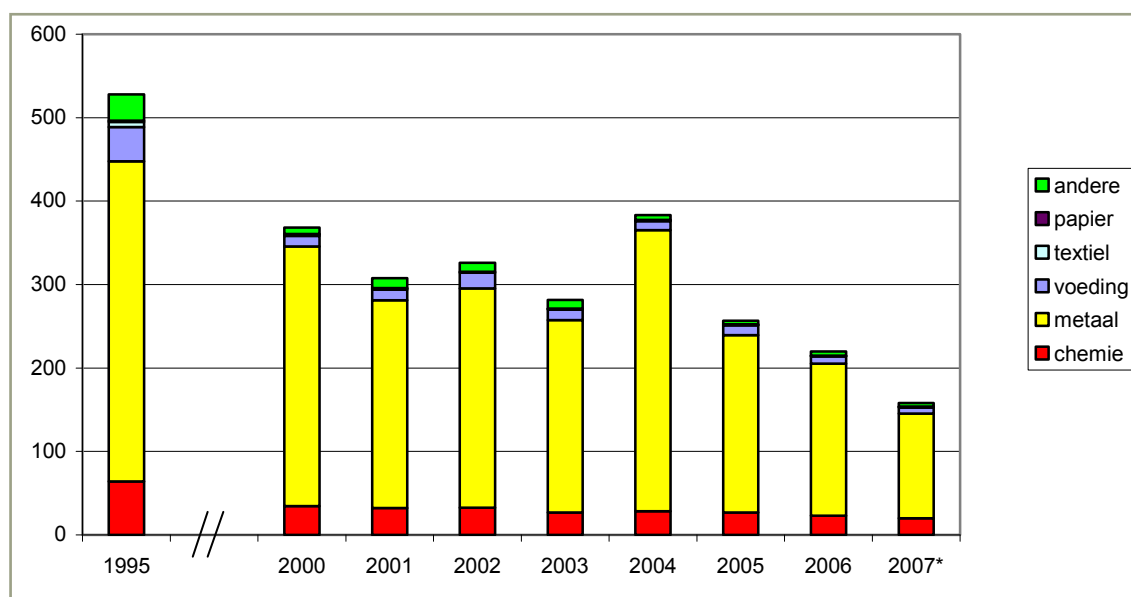
B. Industrie⁵⁶

Uit Figuur 44 blijkt dat van de industrie de metaalsector de grootste uitstoot van zware metalen heeft, met in 2007 een aandeel van 79%, gevolgd door de chemie met 13% en de voedingsnijverheid met 5%. Alle sectoren kenden een sterke daling in 2007 t.o.v. 1995. De textielsector kende de sterkste

daling (89%), in de andere sectoren was de uitstoot respectievelijk 87% lager dan in de andere industriële subsectoren, 82% lager in de voedingssector, 67% lager in de metaalsector, 69% lager in de chemische sector, 60% lager in de papiersector. De bovenvermelde percentages zijn berekend op basis van de emissies in metaalequivalenten^{dd ee}.

Figuur 44:

Emissie van zware metalen (in metaalequivalenten) door de industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) - Bron: VMM op: MIRA-T, 2009



*voorlopige cijfers

Figuur 45 schetst het verloop van de emissie van zware metalen voor de verschillende industriële sectoren per productie-index. De sectoren textiel, voeding en de verzameling van andere industriële sectoren kenden ten opzichte van 1995 de sterkste eco-efficiëntieverbetering inzake uitstoot van zware

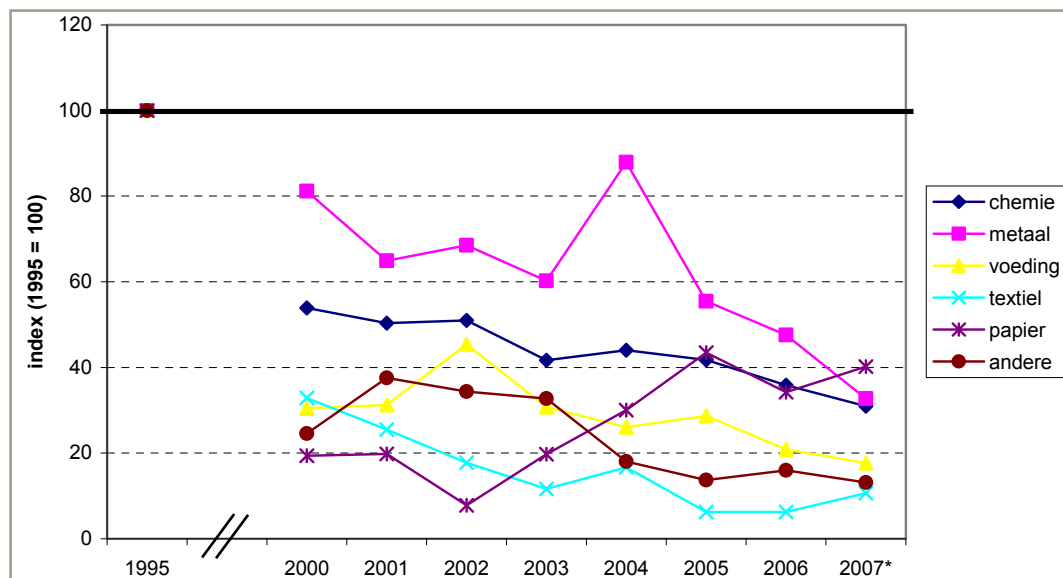
metalen naar de lucht. Op deze figuur lezen we ook af dat de chemische nijverheid op ongeveer 10 jaar tijd (sinds 1995) de uitstoot van zware metalen naar de lucht (relatief t.o.v. de productie) met een factor 5 kon doen dalen.

^{dd} Metaalequivalenten: zware metalen in equivalenten. Om rekening te houden met de ecotoxiciteit van zware metalen wordt een som van zware metalen gemaakt waarbij de hoeveelheid van een zwaar metaal wordt vermenigvuldigd met een factor. Voor Pb, Cr en As is deze factor 1, voor Ni 2, voor Zn en Cu 5, voor Cd 10 en voor Hg 40.

^{ee} Vanaf hier werden alle figuren aangepast omdat er een foute rapportage gebeurde bij een basischemisch bedrijf voor de uitstoot van kobalt. De uitstoot voor 2004 werd voor zowel industrie, chemie als basischemie vanaf hier met 1,559 ton verminderd (= correctie foute rapportage).

Figuur 45:

Emissie van zware metalen van de industriële deelsectoren in Vlaanderen per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM, 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers

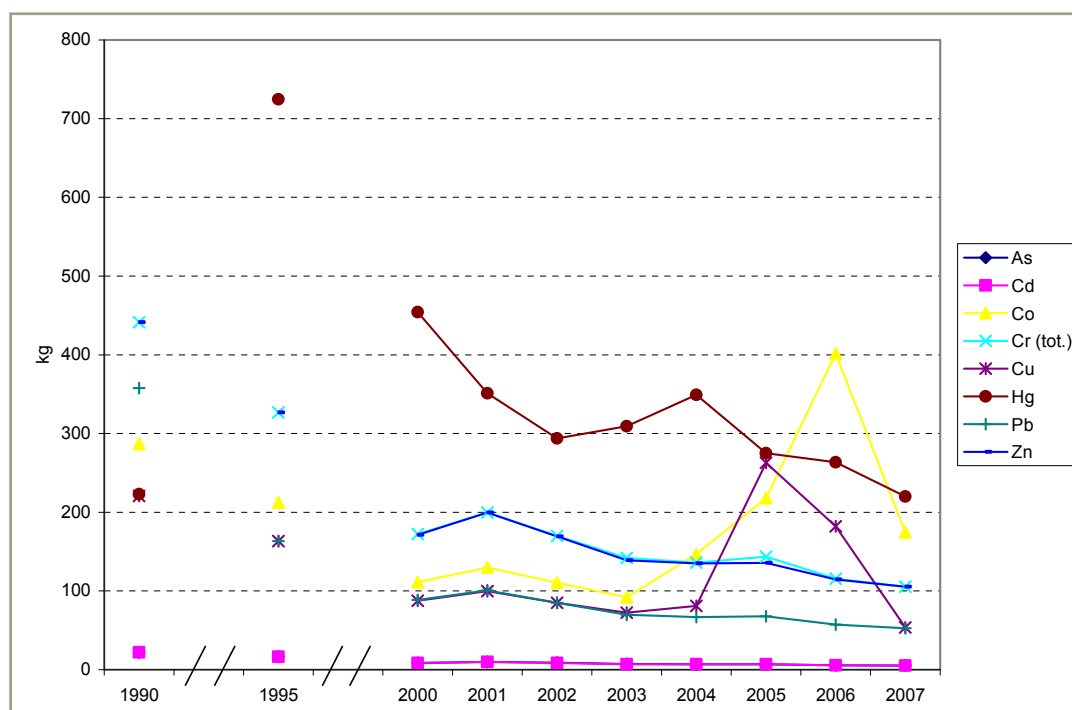
C. Basischemie

Bij de interpretatie van de waarden uit Figuur 46 en Figuur 47 is het belangrijk aan te geven dat voor de sector van de basischemie voor de meeste zware metalen de bijschatting vrij hoog is in vergelijking met de waarden uit de individuele emissiejaarverslagen (voor de meeste zware metalen meer dan 80% bijschatting, behalve voor kwik).

We zien in Figuur 46 en Figuur 47 dat er over het algemeen een dalend trend is geweest in de uitstoot van zware metalen door de basischemie.

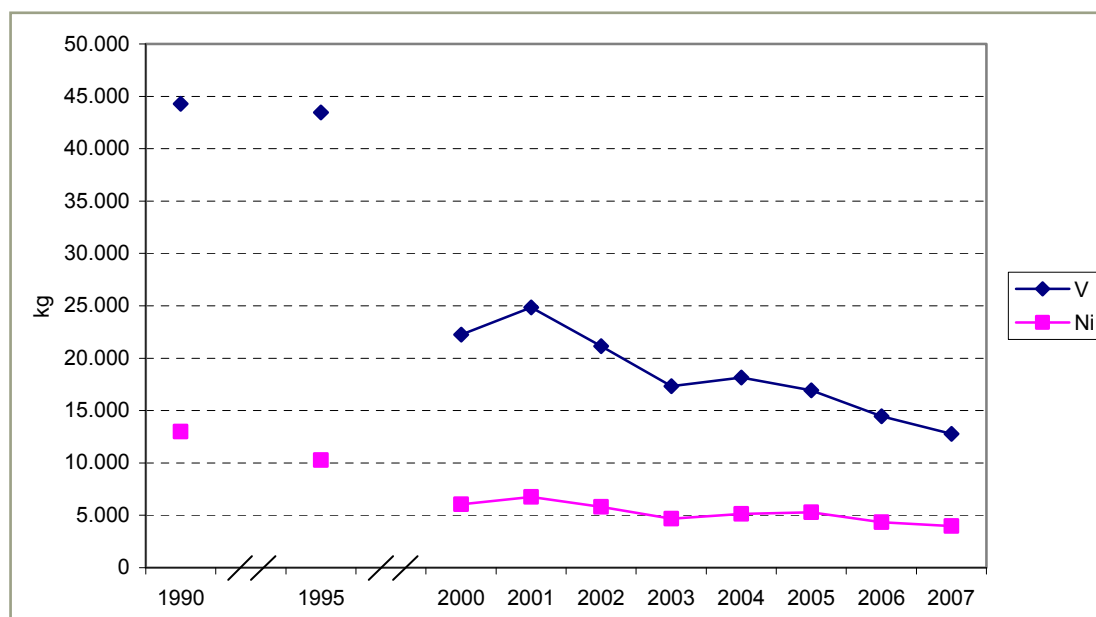
Figuur 46:

Emissie van zware metalen naar de lucht (excl. V en Ni) door de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & berekeningen VITO, 2009 - eigen verwerking



Figuur 47:

Emissie van zware metalen (V en Ni) naar de lucht door de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2007) - Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & berekeningen VITO, 2009 - eigen verwerking



Uit Tabel 11 blijkt dat de basischemie voor de meeste zware metalen een afname tussen de 60% en 70% realiseerde. Volgens het MINA-plan 3+ moet er tegen 2010 in de gehele industrie een afname van 70% optreden t.o.v. 1995. Hieruit blijkt dat de basischemie deze doelstelling naar alle waar-

schijnlijkheid zal halen. Enkel voor kobalt is de afname beperkt tot 18% t.o.v. 1995. Dit element behoort echter niet tot de lijst van grijze (As, Cu, Cr, Ni, Pb en Zn) of zwarte (Cd en Hg) lijststoffen.

Tabel 11:

Evolutie van de emissie van zware metalen naar de lucht door de basischemie (Vlaanderen, 2007 t.o.v. 1995) - Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & berekeningen VITO, 2009

	As	Cd	Co	Cr (tot.)	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn
% afname 2007 t.o.v. 1995	-68%	-68%	-18%	-68%	-67%	-70%	-61%	-68%	-71%	-68%

Uit Tabel 12 kan naast de evolutie ook het aandeel afgeleid worden van de uitstoot van zware metalen (in metaalequivalenten) in de basischemie t.o.v. de chemie en de industrie in 2007. Het is duidelijk dat de basischemie één van de belangrijkste industriële uitstoters is van kwik. Bijna de volledige uitstoot van kwik (99,7%) door de chemiesector en ook meer dan helft (59,4%) van de totale industriële uitstoot van kwik wordt veroorzaakt door de basischemie. Voor ongeveer alle andere zware metalen is de basischemie verantwoordelijk voor

ongeveer 80% van de uitstoot van de chemiesector. Enkel de uitstoot van kobalt ligt met 91,4% hoger dan de andere zware metalen. Ook in de industriële uitstoot heeft de basischemie een hoge uitstoot van rond de 40% voor kobalt. Voor de metalen vanadium (32,8%) en nikkel (31,6%) levert de basischemie een bijdrage van meer dan 30% aan de gehele industriële emissie. Voor de andere metalen is de basischemiesector slechts verantwoordelijk voor om en bij 1% van de industriële emissies (enkel chroom ligt nog iets hoger met 4,2%).

Tabel 12:

Emissie van zware metalen (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 2007) - Bron: Kernset MIRA, IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & berekeningen VITO, 2009

	As	Cd	Co	Cr (tot.)	Cu	Hg	Pb	Zn	V	Ni
Basischemie	5	5	175	105	54	220	53	105	12.776	3.977
Chemie	7	7	191	134	70	221	66	131	15.312	4.875
Industrie	1.496	299	440	2.481	1.885	371	25.030	15.334	38.951	12.601
Aandeel basischemie in de chemie	80,7%	80,7%	91,4%	78,8%	76,5%	99,7%	79,4%	80,7%	83,4%	81,6%
Aandeel basischemie in de industrie	0,4%	1,8%	39,7%	4,2%	2,8%	59,4%	0,2%	0,7%	32,8%	31,6%

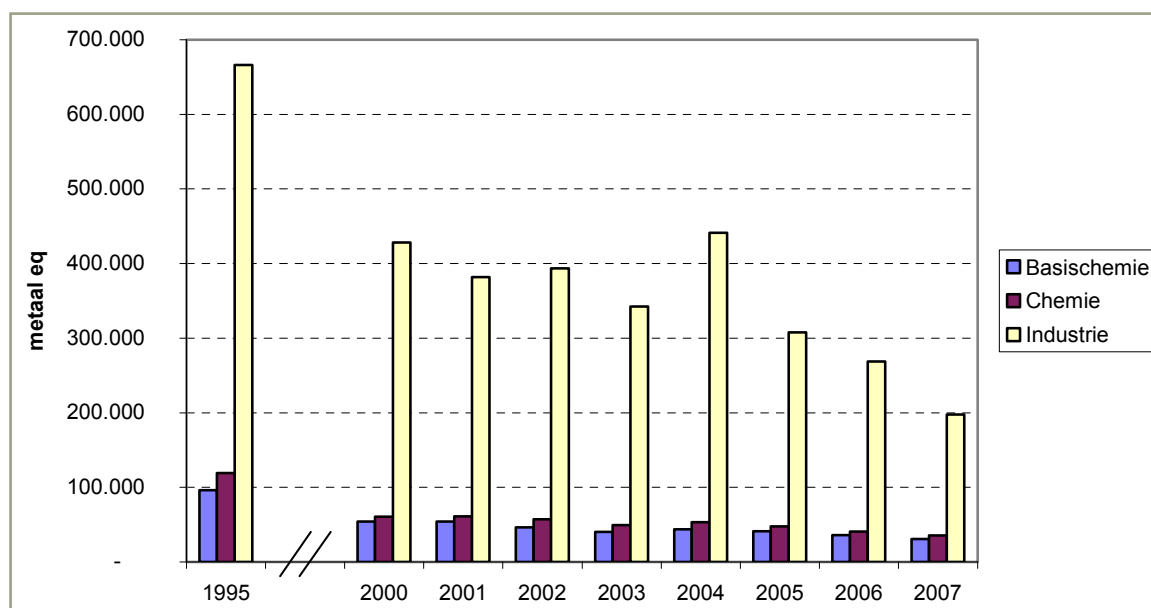
In bijlage IV wordt de evolutie van elk metaal nog eens apart besproken.

Wanneer de uitstoot van zware metalen wordt uiteengezet in metaalequivalenten^{ff} zien we in Figuur 48 dat er zowel voor de basischemie, de chemie als de industrie een afname is geweest van ongeveer 70%. De afname was het kleinst voor de basischemie (-68,1%). In 2007 stootte de basischemie in

totaal 30.722 kg metaalequivalenten uit. De gehele industrie-sector stond in voor 197.513 kg metaalequivalenten. Dit betekent dat in 2007 15,6% van de uitstoot van zware metalen in metaalequivalenten in de industrie toe te schrijven was aan de basischemie.

Figuur 48:

Emissie van zware metalen naar de lucht (in metaalequivalenten in kg) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA, IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & berekeningen VITO, 2009 - eigen verwerking



In Figuur 49 stellen we vast dat er voor de emissie van zware metalen in de lucht door de basischemie een absolute ont-koppeling optreedt (met uitzondering van de piekwaarde in 2004, waar er geen ont-koppeling optrad). De chemiesector vertoont min of meer dezelfde trend als de basischemie naar een steeds toenemende eco-efficiëntie. Met uitzondering van 2004 realiseerde ook de industrie in haar geheel een absolute

ontkoppeling. Tussen 2000 en 2007 kende de industrie de grootste eco-efficiëntieverbetering voor de uitstoot van zware metalen in de lucht. De industrie stootte in 2007 nog 40% zware metalen (in metaalequivalenten) uit per productie-index in vergelijking met de uitstoot in 2000. De chemie en de basischemie halveerden bijna de emissie van zware metalen naar de lucht per productie-index in deze periode.

^{ff} We bespraken voor de basischemie ook de zware metalen vanadium en kobalt. Aan deze metalen werden er echter geen factoren toegekend in de literatuur. Daarom gaven wij deze twee metalen ook een factor 1 in onze berekening van metaalequivalenten.

Figuur 49:

Emissie van zware metalen (in metaalequivalenten) naar de lucht door de industrie, chemie en de basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: NIS, IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, berekeningen VITO, Kernset MIRA VMM, & essenscia, 2008 & 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers

2.4.6.2 Polycyclische aromatische koolwaterstoffen

De polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) hebben een structuur die gebaseerd is op gecondenseerde benzeenkerneln. Ze hebben kankerverwekkende en mutagene eigenschappen. Ze zijn in hoofdzaak afkomstig van (onvolledig verlopen) verbrandingsprocessen van fossiele brandstoffen van diverse aard (motoren, stookinstallaties, verwarmings-toestellen). PAK's en hun nitro-derivaten komen hoofdzakelijk voor in aerosolfraction van de lucht, de meest vluchtige stoffen kunnen ook in de gasfase voorkomen. Omdat ze chemisch stabiel zijn, kunnen ze over grote afstanden door de lucht getransporteerd worden⁵⁷.

A. Vlaanderen⁵⁸

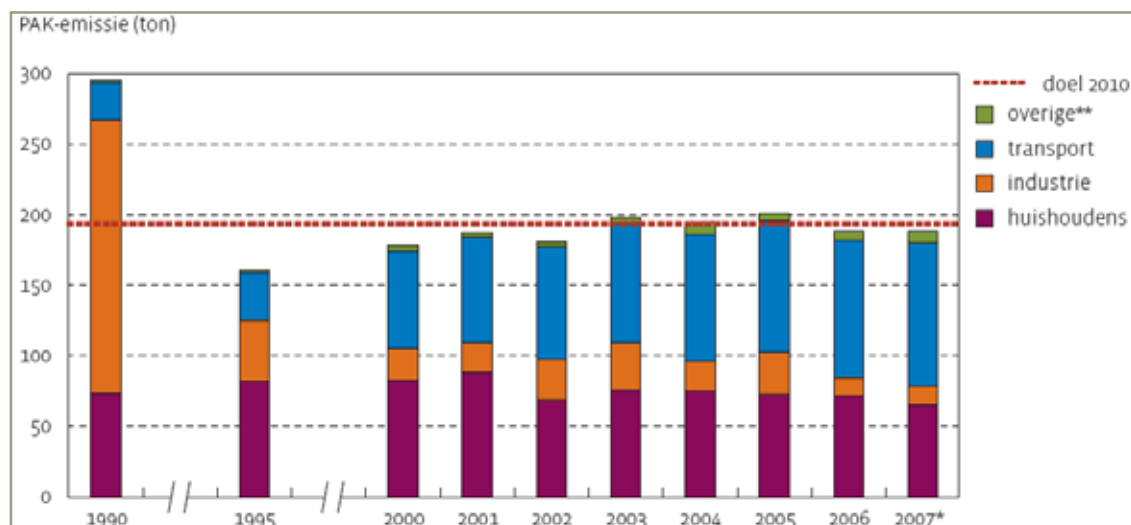
Uit Figuur 50 blijkt dat de totale PAK-emissie in Vlaanderen in de periode 1995-2007 met 17% gestegen is, tot net onder

de doelstelling voor 2010 (192 ton). De PAK-emissie van transport is sedert 1995 bijna verdrievoudigd en vertegenwoordigde in 2007 54% van de totale PAK-emissie. De toename van totale PAK-emissie in deze sector is toe te schrijven aan het steeds hogere dieselvebruik en de toename van het naptaleengehalte ten gevolge van het gebruik van de katalysator. De schadelijke PAK's nemen wel in absolute hoeveelheid af. In 2007 was 35% van de totale PAK-emissie afkomstig van de huishoudens met als voornaamste bronnen de gebouwenverwarming op steenkool en hout en het verbranden van afval in tonnetjes en open vuren. De PAK-emissie door de industrie is tussen 1990 en 2000 sterk gedaald, voornamelijk door terugdringen van het gebruik van creosoot en carbolineum bij de houtverduurzaming en het bannen van teerolie en pek als bindmiddel voor de aanleg van asfaltwegen.



Figuur 50:

Emissie van PAK's naar de lucht in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: VITO in: MIRA-T Indicatorrapport 2008, 2009



*voorlopige cijfers; - ** overige: energie + landbouw + handel & diensten

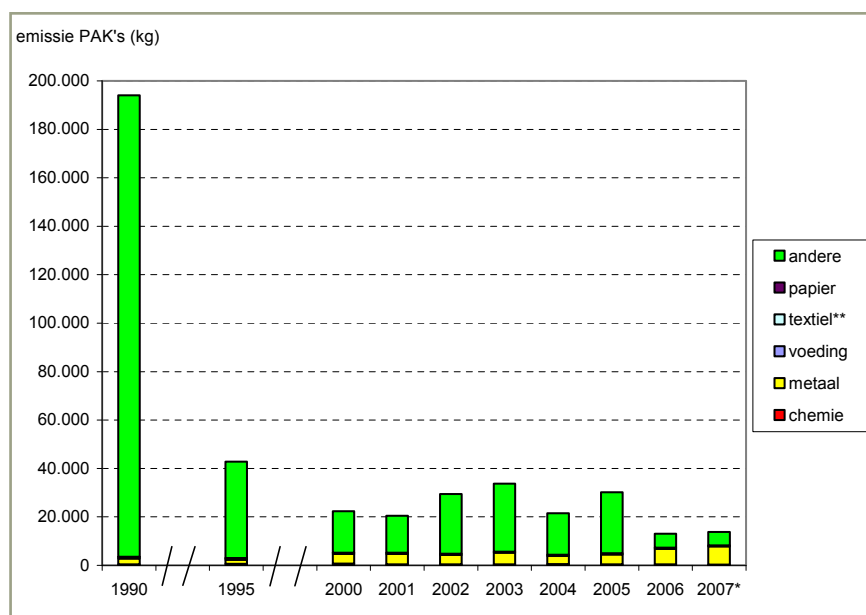
B. Industrie

Uit Figuur 51 blijkt dat binnen de industrie de metaalsector sinds 2006 instaat voor de grootste uitstoot van PAK's naar de lucht, met in 2007 een aandeel van 55%, gevolgd door de andere industrieën 40% en de voedingsnijverheid met 3%. De chemiesector is voor 2% van de uitstoot van PAK's verantwoordelijk (in 2007). Vóór 2006 was het voornamelijk de verzameling van andere industrieën die het grootste aandeel

hadden in de industriële uitstoot van PAK's in de lucht. In de metaalsector verdriedubbelde de uitstoot van PAK's in 2007 t.o.v. 1990. De chemie-, de voedings- en de papiersector kenden een afname in hun uitstoot van rond de 30%. De verzameling van de 'andere' industriële sectoren kende de grootste afname in hun emissies, namelijk met 97%. De textielsector stoot geen PAK's uit.

Figuur 51:

Emissie van PAK's door de industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM, 2009 - eigen verwerking



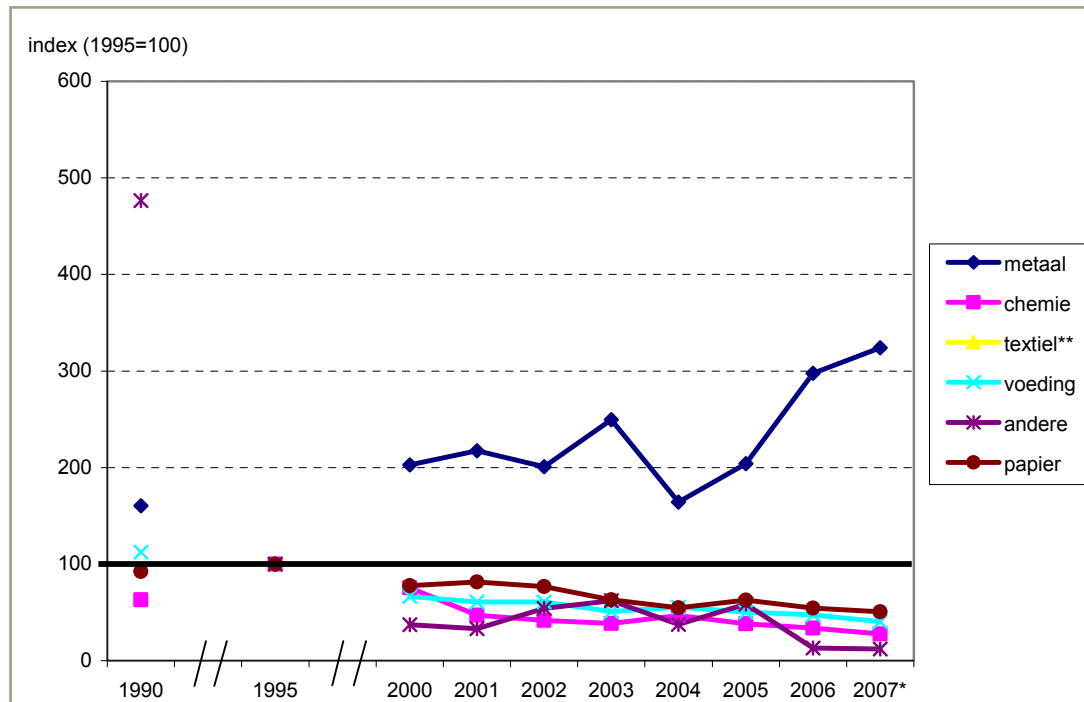
*voorlopige cijfers - **geen waarden voorhanden voor textiel

Figuur 52 schetst het verloop van de emissie van PAK's voor de verschillende industriële sectoren per productie-index. De verzameling van de 'andere' industriële sectoren kende ten opzichte van 1995 de sterkste eco-efficiëntieverbetering inzake uitstoot van PAK's naar de lucht (daling met ongeveer een

factor 8). Op deze figuur lezen we ook af dat de chemische nijverheid op ongeveer 10 jaar tijd (sinds 1995) de uitstoot van PAK's naar de lucht (relatief t.o.v. de productie), met een factor 3,5 kon doen dalen.

Figuur 52:

Emissie van PAK's door de industriële deelsectoren in Vlaanderen per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM, 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers; **geen waarden voorhanden voor textiel

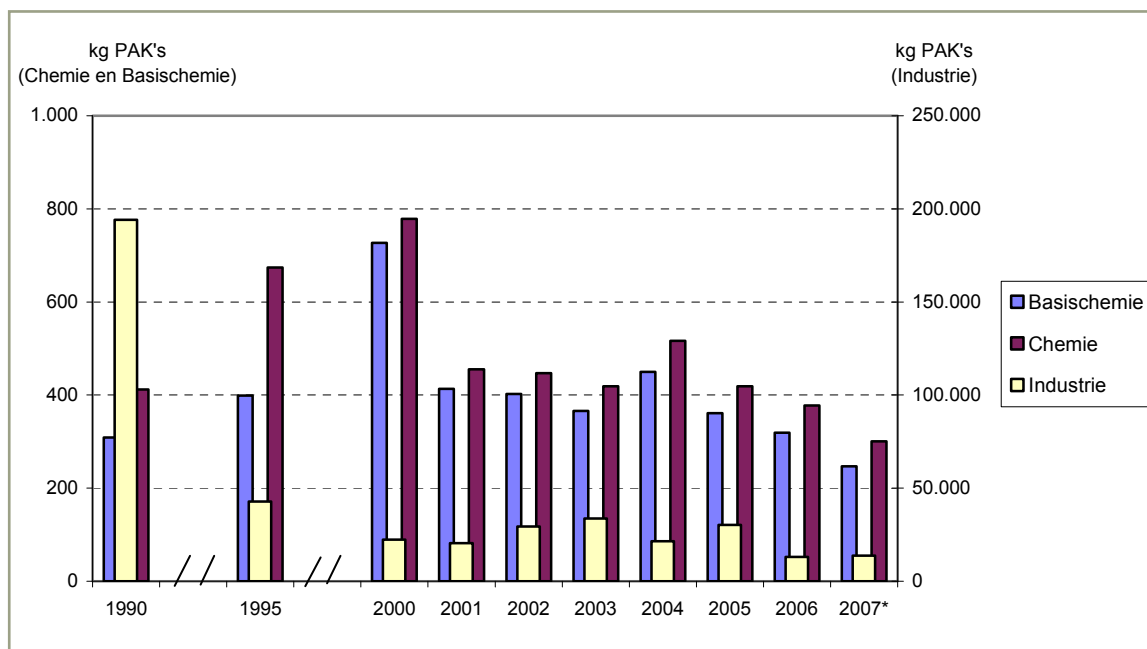
C. Basischemie

Figuur 53 schetst de evolutie van de emissie van PAK's in de industrie, de chemie en de basischemie. Deze wordt ook geschetst in de tabel in bijlage V. De uitstoot van PAK's door de basischemie blijkt sinds 2000 te dalen. Globaal gezien blijkt een daling van ongeveer 20% (de piek in 2000 buiten beschouwing gelaten) van de uitstoot van PAK's door de ba-

sischemie op te treden tussen 1990 en 2007. De basischemie blijkt in 2007 voor minder dan 2% van de PAK-uitstoot van de industrie verantwoordelijk. In de evolutie van de uitstoot van de industrie stellen we een daling van meer dan 90% vast tussen 1990 en 2007.

Figuur 53:

Emissie van PAK's (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers

2.4.6.3 Fijn stof

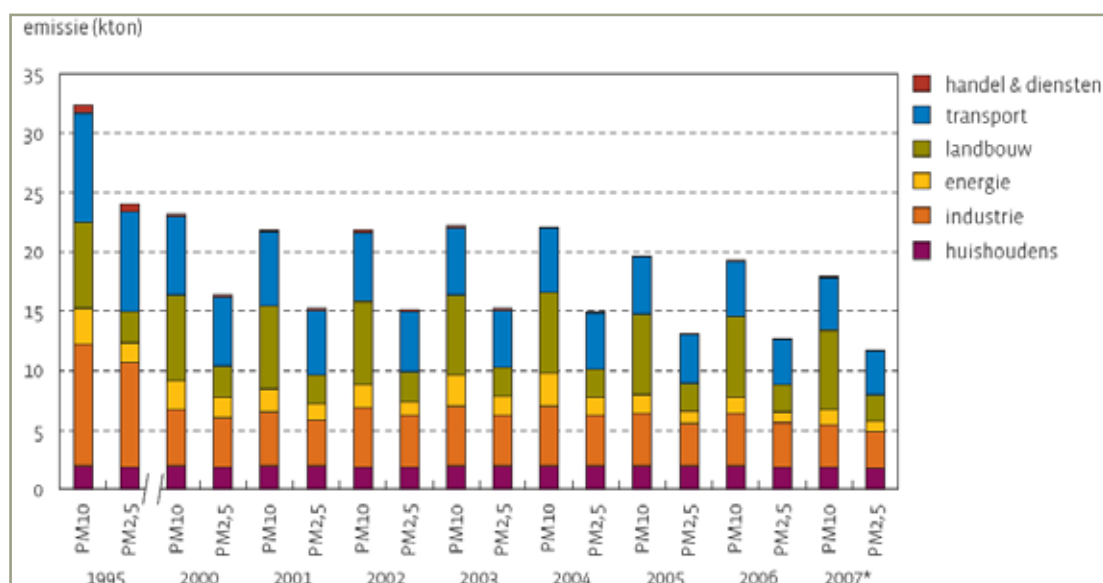
Zwevend stof is een mengsel van vloeibare of vaste deeltjes met uiteenlopende samenstellingen en afmetingen. Zowel de natuur als bepaalde menselijke activiteiten kunnen een bron zijn van deze deeltjes. Primaire deeltjes worden rechtstreeks uitgestoten in de atmosfeer door verschillende soorten bronnen of ze worden gevormd door mechanische verkleining van grover materiaal. Secundaire deeltjes ontstaan in de atmosfeer door chemische reacties uit gasvormige componenten zoals ammoniak, zwaveldioxide, stikstofoxiden of organische verbindingen. De stofdeeltjes worden vaak onderverdeeld volgens grootte, hierbij wordt de aerodynamische diameter gebruikt. De meest besproken fracties zijn PM10, PM2,5 en PM0,1. Dit zijn de fracties met een aerodynamische diameter kleiner dan respectievelijk 10, 2,5 en 0,1 μm . Totaal zwevend stof bevat al deze fracties⁵⁹.

A. Vlaanderen ^{60, 61 & 62}

De landbouwsector blijft met 38% de voornaamste bron van PM10-emissies in 2007 in Vlaanderen (Figuur 54 & Figuur 55). De omvang van deze bijdrage is echter zeer onzeker. Ook zou deze bron minder relevant zijn voor de gezondheid. Transport (25%) en industrie (20%) zijn na landbouw de belangrijkste emissiebronnen. De sterke daling van de PM10-emissie in 2000 ten opzichte van 1995 is voornamelijk te danken aan de maatregelen genomen door industrie, afvalverbrandingsinstallaties (handel & diensten) en energiesector. De daaropvolgende jaren stagneerden de emissies om in 2007 terug te dalen tot 17,9 kton. Er wordt verwacht dat het uitvoeren van de NEM-richtlijn, die nationale emissiemaxima oplegt voor NO_x , SO_2 , NMVOS en NH_3 , tot een daling van de PM10-emissies zal leiden. Daarnaast zullen ook maatregelen zoals efficiëntere verwarmingsinstallaties, betere isolatie van woningen en verdere normering van wagens en vrachtwagens een daling van de PM10-emissies tot gevolg hebben.

Figuur 54:

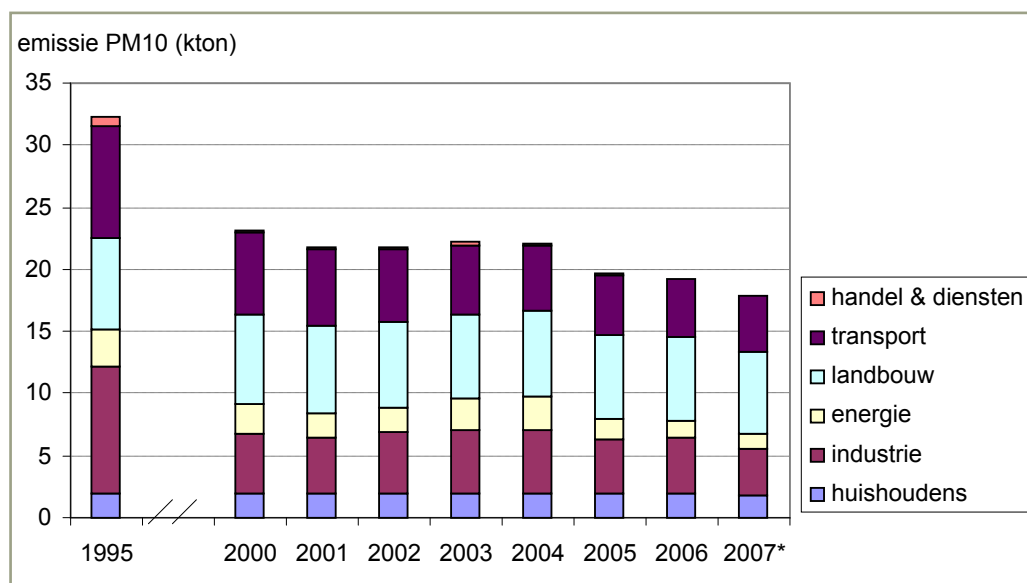
Emissie van PM10 en PM2,5 (Vlaanderen, 1995 & 2001-2007) - Bron: VMM in: MIRA-T Indicatorrapport 2008, 2009



*voorlopige cijfers

Figuur 55:

Emissie van primair PM10 in Vlaanderen (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) - Bron: MIRA, VMM op: MIRA-T, 2009



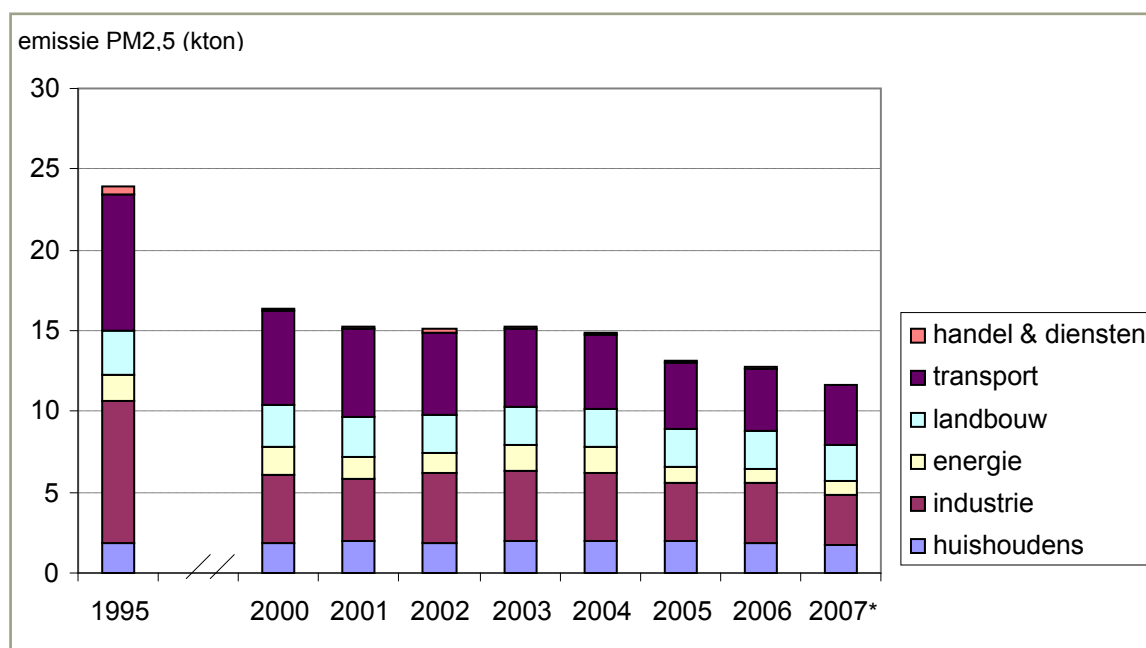
*voorlopige cijfers

Ongeveer één derde van alle PM2,5-emissies zijn te wijten aan transport per vliegtuig, trein, binnenschip, auto of vrachtwagen (zie Figuur 56). Bijna driekwart hiervan is ten gevolge van de uitlaatemissies van vrachtwagens en auto's. Dankzij de Europese normering voor personenwagens en de geleidelijke

afname van niet-genormeerde wagens is er jaarlijks een lichte daling van de uitlaatemissies van verkeer, ondanks de aangroei van het wagenpark en het groeiende aandeel van dieselveertuigen.

Figuur 56:

Emissie van primair PM_{2,5} in Vlaanderen (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) - Bron: MIRA, VMM op: MIRA-T, 2009



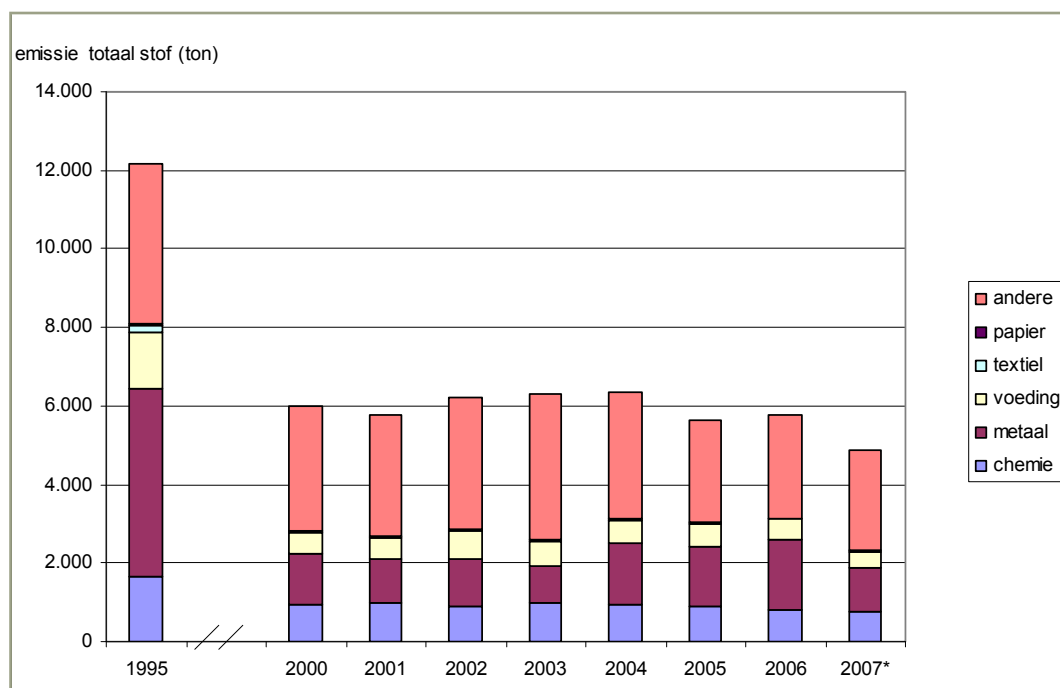
B. Industrie⁶³

De industrie was in 2007 verantwoordelijk voor 15% van de totale stofemissie in Vlaanderen, voor 26% van de PM_{2,5}-emissie en 20% van PM₁₀-emissie. Figuur 57 toont voor de periode 1995-2000 een afname in de industriële stofemissie met 51%. Sindsdien verloopt de afname langzamer, met als resultaat dat er in 2007 4,9 kton stof werd geëmitteerd, d.i.

bijna 60% minder dan in 1995. De industriële emissie van stof in 2007 is voornamelijk afkomstig van 'andere industrieën' (52%), de deelsector metaal (23%) en de deelsector chemie (15%). Alle sectoren kenden een daling van de stofemissies ten opzichte van 1995.

Figuur 57:

Industriële totaal stof emissie naar de lucht (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) - Bron: VMM op: MIRA-T, 2009



*voorlopige cijfers

C. Basischemie

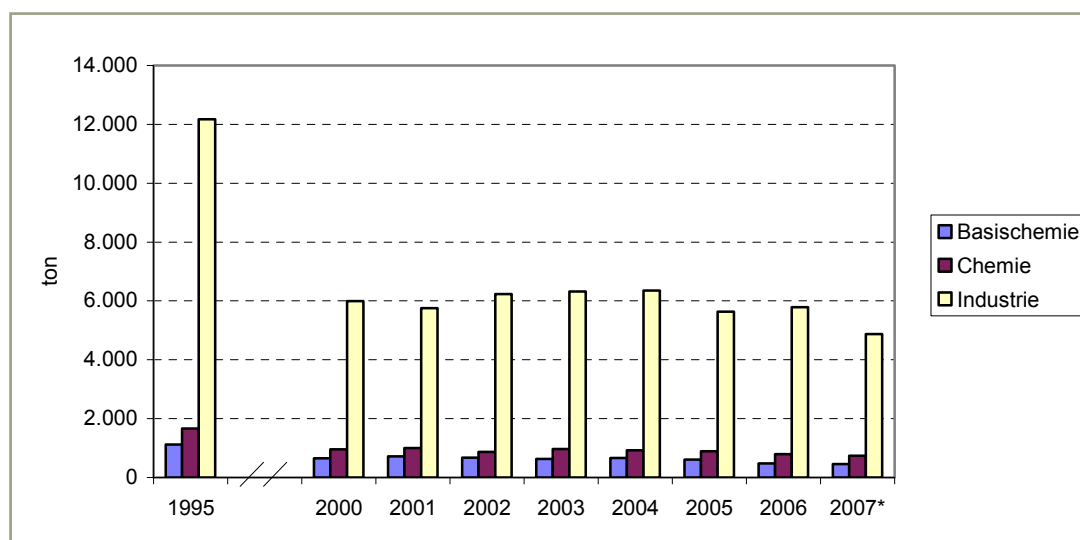
Er kon uit de IMJV-data geen specifieke cijfers voor PM10 of PM2,5 geabstraheerd worden voor de basischemie. Daarom wordt hieronder enkel het 'totaal stof' besproken (verzameling van stofdeeltjes van verschillende afmetingen).

We zien in Figuur 58 dat de grootste afname in de emissie van

totaal stof plaatsvond tussen 1995 en 2000 zowel voor de basischemie, chemie als de industrie. Daarna kenden ze alle drie meer een vrij constant verloop in hun uitstoot van stof. De basischemie kende een totale afname in haar emissie van stof van 59,3% tussen 1995 en 2007. In 2007 stootte de basischemie nog 455 ton stof uit. Dit was 9,3% van de uitstoot van totaal stof van de gehele industrie.

Figuur 58:

Emissie van totaal stof door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & IMJV-cijfers VMM, 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers voor chemie en industrie

2.4.7 Conclusie – emissie van stoffen naar de omgevingslucht

- De emissie van broeikasgassen door de basischemie daalde tussen 2004 en 2007 met ongeveer 25% (gegevens voor 2004 zijn niet tot op subsectorniveau voorhanden). De basischemie staat in voor ongeveer 36% van de uitstoot van industriële broeikasgassen in. In 2007 stellen we een verdere daling vast, terwijl de uitstoot bij de industrie opnieuw stijgt.
- Tussen 1990 en 2007 halveerde de basischemie haar uitstoot van verzurende stoffen (SO_x , NO_x en NH_3 in zuureq.). In 2007 kon nog ongeveer 30% van de industriële verzurende emissies aan de basischemie toegeschreven worden. De basischemie verminderde in 2007 in vergelijking met 2000 haar emissies van verzurende stoffen per productie-index met 10%. In 2009 sloot essenscia een MBO af om de NO_x -emissies met 10% te verlagen tegen 2013.
- De afname van 46% in de uitstoot van ozonprecursoren (NO_x en NMVOS in TOFP) tussen 1990 en 2007 werd voor

het grootste gedeelte gerealiseerd tussen 1990 en 1995. Net zoals bij de emissie van verzurende stoffen staat de basischemie in voor bijna 30% (28,5%) van de uitstoot van ozonprecursoren door de industriële sector. In vergelijking met 2000 verminderde de basischemie haar fotochemische emissies per productie-index met iets meer dan 15%.

- Met een afname van 60% à 70% in de emissie van zware metalen tussen 1995 en 2010 zit de basischemie bijna aan het streefdoel van -70% tegen 2010 dat MINA 3+ vooropstelt.
 - Enkel voor kobalt is de reductie in de basischemie 18%.
 - De basischemie is de grootste uitstoter van kwik binnen de industrie (59,4% van de industriële sector).
 - De uitstoot van de basischemie voor kobalt, vanadium en nikkel liggen op ongeveer op 33% van de gehele industriële uitstoot.

- De basischemie levert een bijdrage van 1% à 4% van de industriële emissie van de andere besproken zware metalen.
- Voor de emissie van zware metalen naar de lucht door de basischemie treedt tussen 2000 en 2007 een absolute ont koppeling op. De basischemie halveerde bijna de emissie van zware metalen naar de lucht per productie-index tussen 2000 en 2007.
- Bij de basischemie treedt tussen 1990 en 2007 een daling van de uitstoot van PAK's op van ongeveer 20%. In 2007 stond de basischemie voor minder dan 2% van de PAK-emissie van de industrie in.
- De grootste afname in de uitstoot van totaal stof door de basischemie vond plaats tussen 1995 en 2000. Tussen 1995 en 2007 bedroeg de afname ongeveer 60%. In 2007 stond de basischemie nog in voor ongeveer 10% van de industriële emissie van totaal stof.



2.5 Lozingen in het water

2.5.1 Afvalwaterproductie door bedrijven

Door een combinatie van verschillende factoren hebben heel wat bedrijven de laatste jaren hun vuilvrachten kunnen reduceren. Zo hebben zij schonere productiewijzen ingevoerd die, naast andere maatregelen, noodzakelijk zijn om aan de verstrengde normen (via de VLAREM-vergunning) te kunnen voldoen. Er kwam ook een betere handhaving en er werd een milieuheffing op bedrijfsafvalwater ingevoerd. Ten slotte heeft ook het toegenomen milieubewustzijn een positieve invloed gehad op de afvalwaterproductie van de bedrijven. Hierdoor is de impact van de bedrijven die rechtstreeks lozen op oppervlaktewater sterk verminderd. Daarnaast is ook de impact van de indirecte lozingen (ongezuiverde bedrijfsafvalwater via rioleringen naar het oppervlaktewater zonder zuivering op openbare RWZI's^{gg}) op oppervlaktewater flink gedaald. Ten slotte

zijn er ook de lozingen van bedrijven die lozen op een riolering die wel leidt naar een RWZI gedaald, maar in mindere mate. De daling bij deze laatste is het resultaat van twee verschillende evoluties: enerzijds worden er steeds meer rioleringen aangesloten op een RWZI (waardoor de impact van indirecte lozingen dus daalt en er een grotere vuilvracht toekomt op de RWZI's), anderzijds werd een aantal bedrijven afgekoppeld van de openbare riolering. Verder zijn de zuiveringsrendementen van de openbare RWZI's verbeterd en wordt het bedrijfsafvalwater dat er toekomt dus beter gezuiverd. Dit zorgt ervoor dat de vuilvracht die na zuivering door RWZI's in het oppervlaktewater belandt, sterker gedaald is dan de industriële vuilvracht die toekomt op de RWZI's⁶⁴.

2.5.2 Meetnet afvalwater^{65 & 66}

De cijfers voor de emissiegegevens van de basischemie voor water zijn afkomstig uit het meetnet van de Vlaamse Milieumaatschappij. Via het meetnet afvalwater voert de VMM metingen uit op het afvalwater van bedrijven en van openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties. De gegevens worden opgeslagen in de emissie-inventaris water voor verder gebruik.

Omdat een deel van het afvalwater in het oppervlaktewater terechtkomt via riooloverstorten, werd eind 2002 een meetnet 'riooloverstorten' in gebruik genomen, als onderdeel van het fysisch-chemisch meetnet afvalwater. Dit meetnet registreert de frequentie, de duur, het debiet en de vuilvracht van de overstorten. Zo krijgt de VMM een preciezer beeld van

de mate van vervuiling van het oppervlaktewater die hiervan afkomstig is. Eind 2003 telde het meetnet 51 meetstations. Tegen eind 2004 was dat cijfer gestegen tot 173 stuks.

De individuele meetresultaten worden, na validatie door de meetnetverantwoordelijke, dagelijks ingeladen in de rapporteringdatabank.

Indien meetwaarden kleiner zijn dan de bepaalbaarheidsgrens, worden ze voor de vrachtberekening gelijkgesteld aan nul. De berekening tot jaarvracht en gemiddelde concentratie gebeurt volgens de hieronder beschreven stappen.

Tabel 13:

Berekening jaarvracht en gemiddelde concentraties - Bron: MIRA VMM, 2009

Term		Toelichting
dagvracht (g/dag)	=	debiet (m/dag) x conc (mg/L)
gemiddelde dagvracht (g/dag)	=	SOM (dagvrachten) / aantal meetdagen
gemiddelde concentratie (mg/L)	=	SOM (dagvrachten) / SOM (dagdebieten)
jaarvracht (kg/j)	=	gemiddelde dagvracht x aantal lozingsdagen / 1000

^{gg} Rioolwaterzuiveringsinstallatie

De emissiegegevens zijn nettovrachten. Dit betekent dat de opgenomen vracht die terug in dezelfde waterloop wordt geloosd, is afgetrokken (toepassing delta-principe).

De emissiecijfers voor de basischemie zijn data uit het meetnet waarop inter- en/of extrapolaties zijn toegepast. Wanneer er in het jaar niet gemeten wordt, wordt gebruik gemaakt van inter- en/of extrapolatie om een meer realistische trend te bekomen. Het betreft hier bedrijven die wel in het meetnet voorkomen, maar om een bepaalde reden niet zijn gemeten in die periode. Enkel wanneer de lozingswijze niet is veranderd, kan inter- of extrapolatie toegepast worden.

Daarnaast doet de VMM ook nog bijschattingen voor de bedrijven die niet in het meetnet voorkomen. Omdat deze cijfers voor de basischemie niet tijdig geleverd kunnen worden, baseerden we ons op de cijfers met inter -en/of extrapolatie. Voor de basischemie houden de bijschattingen voor de bedrijven die niet in het meetnet zitten slechts maximaal 1% in van de cijfers met inter -en/of extrapolatie.

De cijfers voor de industrie en de gehele chemiesector zijn afkomstig uit de kernset van MIRA. De cijfers voor industrie en chemie uit de kernset hebben enkel betrekking op de door VMM zelf bemonsterde bedrijven uit de 4 sectoren ('industrie', 'energie', 'huishoudens' en 'handel en diensten'), zonder rekening te houden met eventuele zuivering op een openbare RWZI. Aangezien vooral de erg grote 'lozers' door VMM bemonsterd worden, kunnen we voor de sectoren industrie en energie verwachten dat hun emissies het grootste deel van de vuilvrachten van de totale sectoren omvatten. Voor handel & diensten is dit niet het geval, aangezien slechts een klein percentage van deze sector bemonsterd wordt. Voor de landbouw zijn de emissies hieronder niet representatief voor de hele sector aangezien maar enkele bedrijven, soms zelfs geen, uit die sector door VMM bemonsterd worden⁶⁷.

2.5.3 Emissie van verontreinigende stoffen: BZV, CZV en zwevende stoffen^{68 & 69}

Een belangrijke parameter voor de bespreking van de waterkwaliteit is de opgeloste zuurstof. De aanwezigheid van een voldoende hoge concentratie aan opgeloste zuurstof is van zeer groot belang voor het leven in het water en speelt een grote rol in zelfzuiverende processen van de waterloop.

De parameters die gebruikt worden om de waterkwaliteit te beoordelen zijn 'BZV' (Biochemische Zuurstofvraag of BOD: Biochemical Oxygen Demand) (eenheid mg O₂/L) en 'CZV' (Chemische Zuurstofvraag of COD: Chemical Oxygen Demand) (eenheid mg O₂/L).

BZV is de hoeveelheid zuurstof per liter verontreinigd water die micro-organismen nodig hebben om de afbreekbare organische stoffen af te breken (biochemische reactie). Standaard wordt de bepaling uitgevoerd bij 20°C gedurende 5 dagen. CZV is de hoeveelheid zuurstof die per liter verontreinigd wa-

ter nodig is om de organische stoffen volledig af te breken (via oxidatie, een chemische reactie). Een hoge waarde voor BZV en CZV houdt in dat het water meer verontreinigd is.

Een andere parameter voor de kwaliteit van het water is de hoeveelheid zwevend stof (eenheid mg/L) die in het water aanwezig is. Dit is een kwantitatieve parameter die aangeeft aan welke massaconcentratie zwevende partikels in het water voorkomen. Deze partikels kunnen zeer divers van aard zijn: bodemdeeltjes, levende of dode organismen (bv. plankton), actief slib....



2.5.3.1 Biochemisch zuurstofverbruik

A. Vlaanderen⁷⁰

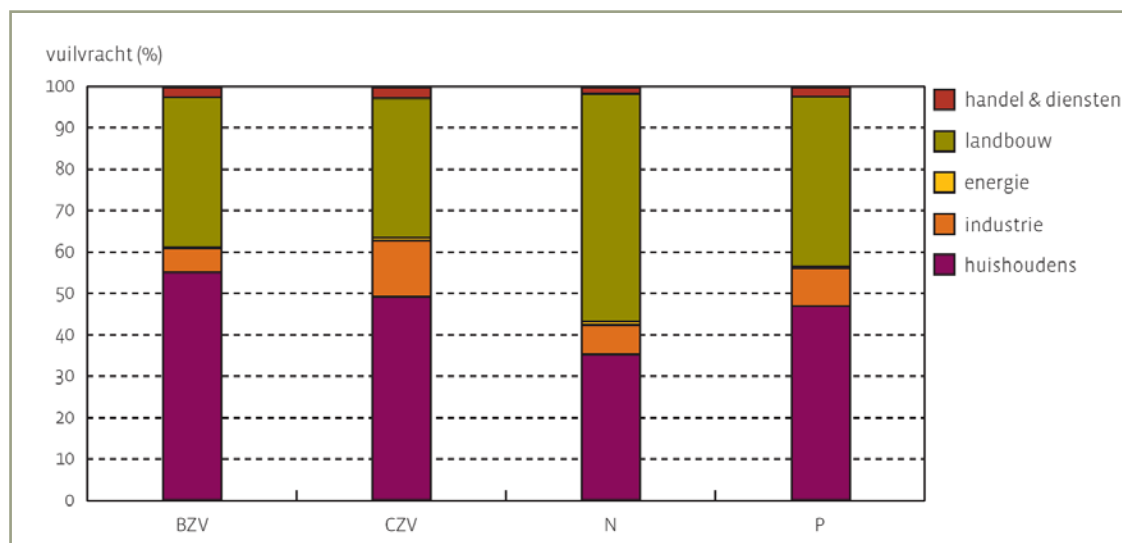
De huishoudens hebben nog steeds een groot aandeel in de belasting van het oppervlaktewater^{hh} (zie Figuur 59). Voor onder andere BZV (ook CZV) vormen zij de belangrijkste bron. Het aandeel van de huishoudelijke vuilvracht na zuivering op RWZI in de totale huishoudelijke belasting van het opper-

vaktewater, is ongeveer 6% voor BZV. Wat BZV betreft komt de landbouw op de tweede plaats. Opvallend is het relatief kleine aandeel van de sectoren industrie, energie en handel & diensten.

Figuur 59:

Aandeel van de doelgroepen in de sectorgerelateerdeⁱⁱ belasting van het oppervlaktewater met BZV, CZV, N en P (Vlaanderen, 2005)

- Bron: VMM & Ecolas in: MIRA-T Focusrapport, 2006



B. Industrie

Uit Figuur 59 kan afgeleid worden dat de BZV in de industrie voornamelijk afkomstig is van drie deelsectoren: de voeding-snijverheid was in 2007 verantwoordelijk voor 59,7% (-66,2%

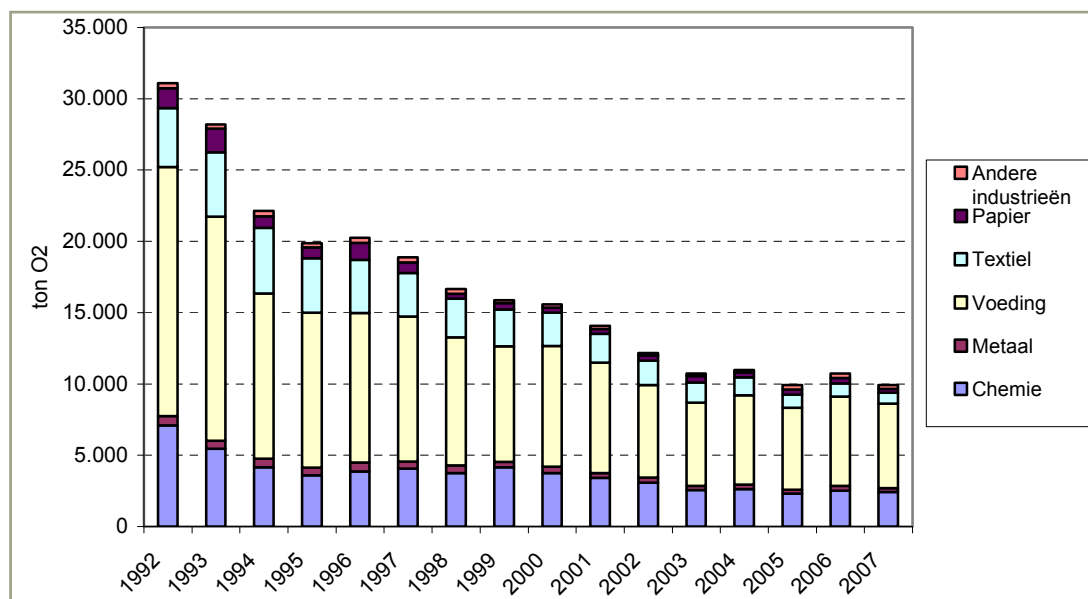
tegenover 1992), de chemiesector voor 24,5% (-65,8% tegenover 1992) en de textielsector voor 7,8% (-81,2% tegenover 1992).

^{hh} Belasting van het oppervlaktewater: vuilvracht die uiteindelijk in het oppervlaktewater terechtkomt, direct of indirect via niet op een RWZI aangesloten riolering, na (gedeeltelijke) zuivering. Dit wordt gespecificeerd naar parameter en/of naar doelgroep.

ⁱⁱ Een deel van de belasting van het oppervlaktewater met BZV en CZV kon niet eenduidig toegeschreven worden aan een sector. Het gaat daarbij over natuurlijke processen waarvan aanvoer via drainage en grondwater veruit de belangrijkste is. Die cijfers zitten niet vervat in die figuur.

Figuur 60:

Lozing van BZV in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1992-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM, 2008



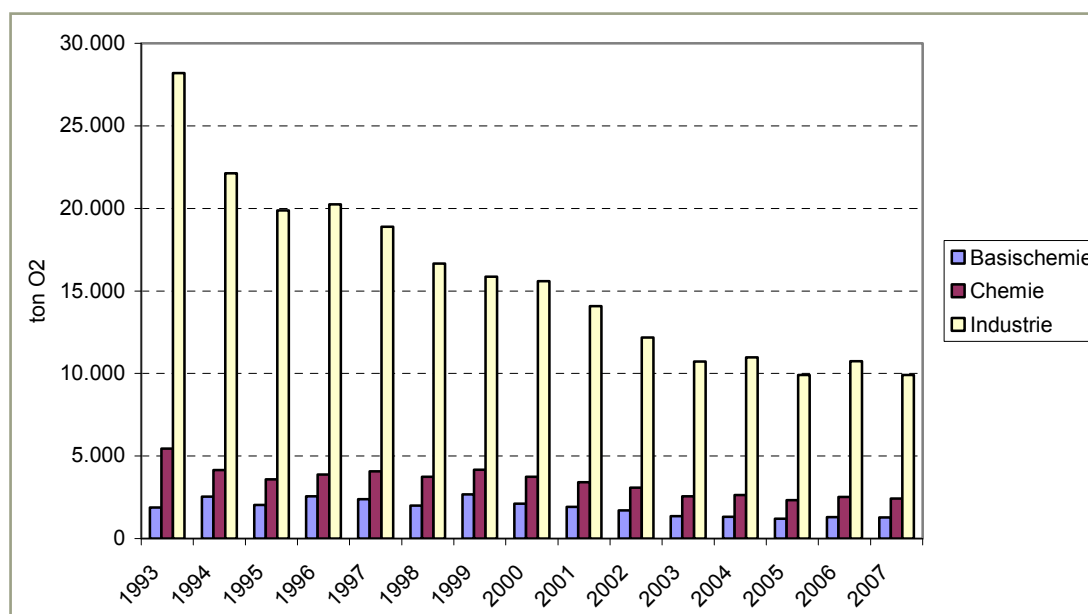
C. Basischemie

In Figuur 61 is te zien dat het biochemisch zuurstofverbruik in de basischemiesector tussen 1993 en 2007 is afgenomen met 32,4%. Bij de chemiesector was er een afname van 55,4% en in de industrie een afname van 64,8%. Door de kleinere afname in het BZV van de basischemie is haar aandeel in het

industriële BZV gestegen tot 12,8% in 2007. In 2007 was het BZV van de basischemie nog 1.271 ton O₂. Deze waarden en percentages kunnen ook nagegaan worden in de tabellen in bijlage V. Deze bijlage V bevat de tabellen waarop de figuren uit het onderdeel emissies naar water is gebaseerd.

Figuur 61:

Biochemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) in de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater & inter- en/of extrapolatie VMM, 2008 & 2009 - eigen verwerking



2.5.3.2 Chemisch zuurstofverbruik

A. Vlaanderen⁷¹

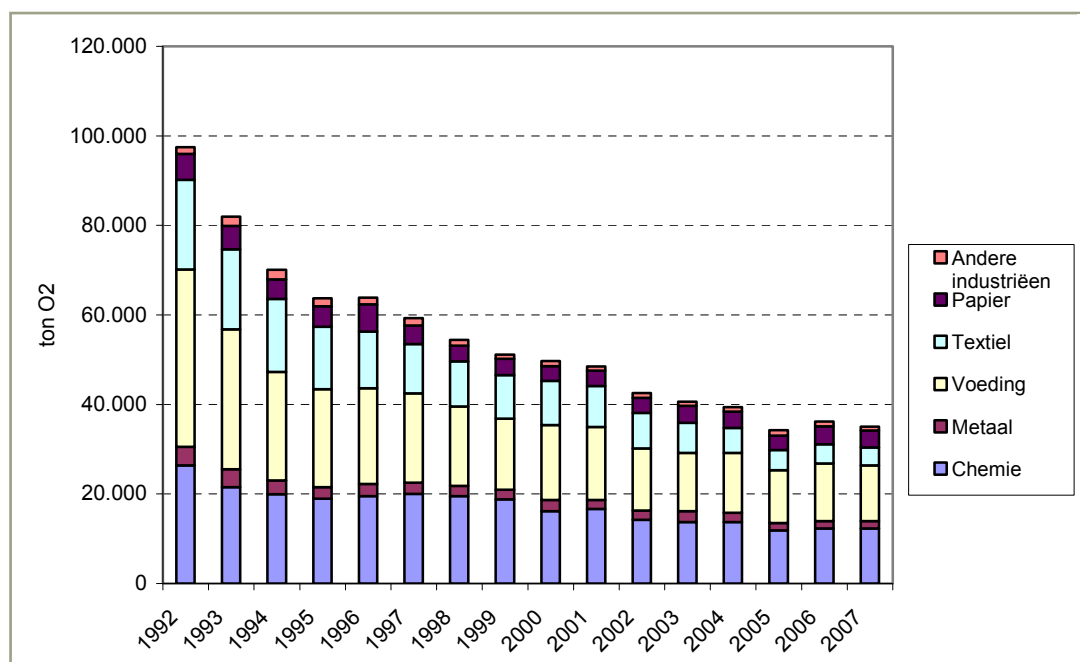
De huishoudens hebben nog steeds een groot aandeel in de belasting van het oppervlaktewater. Voor onder andere CZV vormen zij de belangrijkste bron. Ook wat CZV betreft komt de landbouw op de tweede plaats (erfafspoeling en bodemerosie). Opvallend is ook hier het relatief kleine aandeel van de sectoren industrie (wel groter dan het BZV aandeel), energie en handel & diensten.

B. Industrie

Uit Figuur 62 blijkt dat bij de industriële CZV-lozing dezelfde drie deelsectoren als bij de BZV-lozingen verantwoordelijk zijn voor het grootste deel van de lozingen (82,3% van de totale lozing in 2007). De voedingsnijverheid en de chemiesector hebben een aandeel van respectievelijk 35,7% en 35,1%, met respectieve afnames van 68,5% en 53,4% ten opzichte van 1992. De deelsector textiel is verantwoordelijk voor 10,6% van de CZV-lozingen van de industrie, en realiseerde een afname van 80% ten opzichte van 1992.

Figuur 62:

Lozing van CZV in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1992-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM, 2008



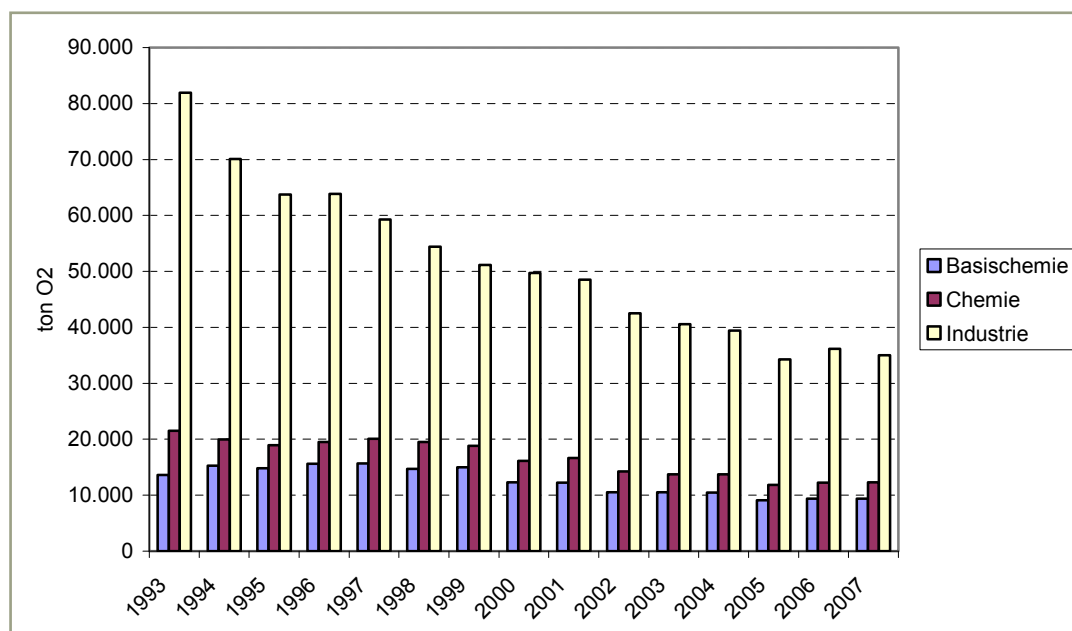
C. Basischemie

De afname tussen 1993 en 2007 in het chemisch zuurstofverbruik van de basischemie (-31,1%) is ongeveer even groot als de afname van het biochemisch zuurstofverbruik van de basischemie (zie Figuur 63). Voor chemiesector en de industrie is dat niet het geval, hier was de afname kleiner dan die van

het BZV. Gemiddeld behoort ongeveer 25% van het chemische zuurstofverbruik door de industrie toe aan de basischemiesector. Dit percentage is groter dan voor het biochemisch zuurstofverbruik, dat in 2007 9.375 ton O₂ bedroeg.

Figuur 63:

Chemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) in de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater & inter- en/of extrapolatie VMM, 2008 & 2009 - eigen verwerking

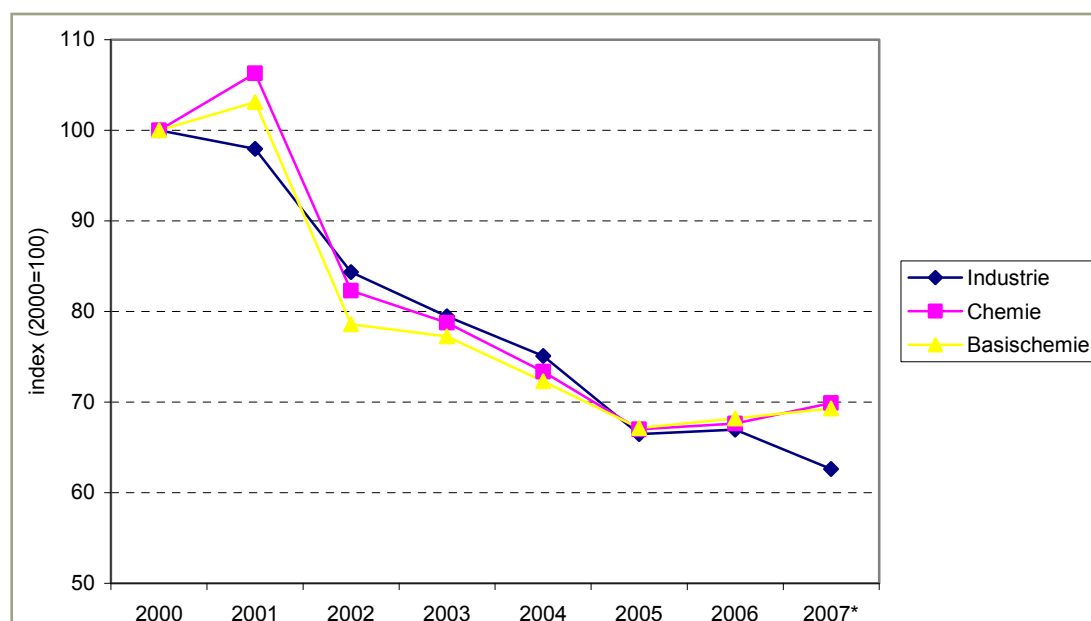


In Figuur 64 stellen we vast dat voor het chemisch zuurstofverbruik van de basischemie tot 2005 een absolute ont koppeling optreedt. Sindsdien treedt er geen ont koppeling meer op voor de basischemie. De chemiesector vertoont min of meer dezelfde trend. Ook de industrie in haar geheel realiseerde een absolute ont koppeling. De sterkste eco-efficiëntieverbetering

tussen 2000 en 2007 werd verwezenlijkt door de industrie, namelijk een vermindering van 37%. In 2007 bleek de basischemie haar chemisch zuurstofverbruik per productie-index te verminderen met 30% ten opzichte van 2000. De chemiesector realiseerde een vermindering van 30% ten opzichte van 2000.

Figuur 64:

Chemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) in de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: NIS, Meetnet afvalwater & inter- en/of extrapolatie VMM, Kernset MIRA VMM & essenscia, 2008 & 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers

2.5.3.3 Zwevende stoffen

A. Vlaanderen⁷²

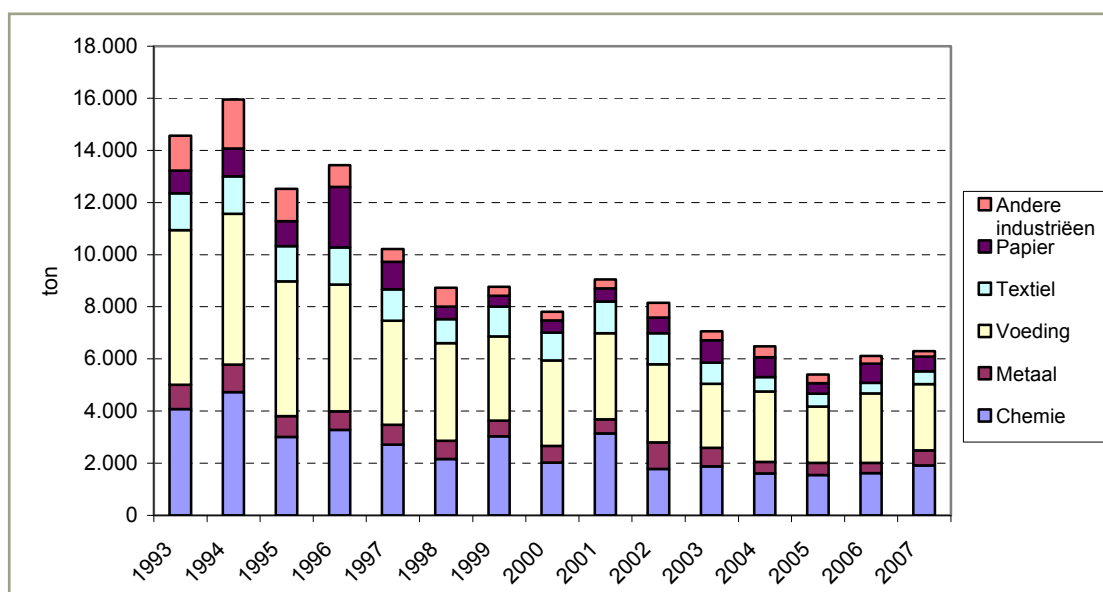
De industriële lozing van zwevend stof maakt 18% uit van de totale lozing van zwevend stof in Vlaanderen (de totale lozing is de lozing van de sectoren industrie, energie, handel & diensten en huishoudens).

B. Industrie

In de industrie hadden de subsectoren voeding en chemie in 2007 het grootste aandeel in de lozingen (40,5% en 30,5%) van zwevende stoffen (zie Figuur 65). De subsectoren voeding en chemie realiseerden een afname van de uitstoot van zwevend stof van respectievelijk 57% en 53% tegenover 1993. Ook in de andere subsectoren daalde de lozing van zwevend stof via het afvalwater. In 2005 kende de industrie de laagste uitstoot van zwevende stoffen.

Figuur 65:

Lozing van zwevende stoffen in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1993-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM, 2008



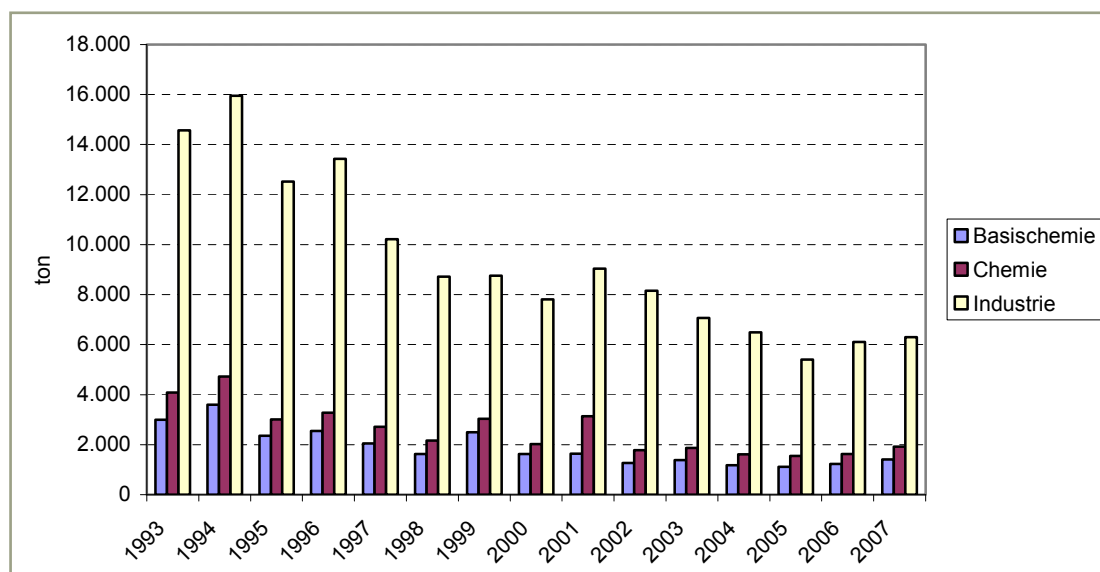
C. Basischemie

De daling die voor de industrie en chemiesector werd vastgesteld (iets meer dan een halvering), wordt ook waargenomen voor de basischemie. Het aandeel van de basischemie in de industrie voor de lozing van zwevende stoffen lag tussen 1993 en 2007 gemiddeld rond de 20%. In 2007 loosde de basischemie nog 1.414 ton zwevende stoffen (dit is 22,5% van de

uitstoot van zwevende stoffen door de industrie). Uit Figuur 66 valt ook af te leiden dat de lozing van zwevende stof van zowel de basischemie, chemie als de industrie een fluctuerend verloop vertoonde tussen 1993 en 2007, met een globaal dalende trend.

Figuur 66:

Emissie van zwevende stoffen door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater & inter- en/of extrapolatie VMM, 2008 & 2009 - eigen verwerking

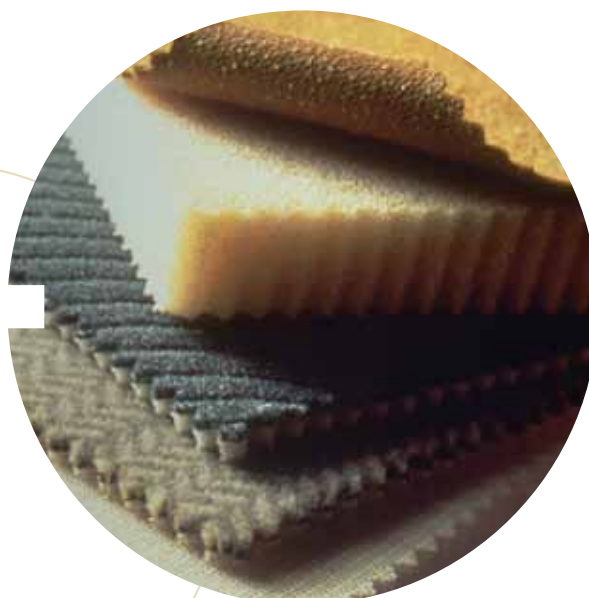


2.5.4 Emissies van nutriënten: stikstof (N) en fosfor (P)^{73 & 74}

Vermesting of eutrofiëring is de aanrijking van de bodem en het water (oppervlakte- en grondwater) met nutriënten (stikstof, fosfor en kalium) waardoor de ecologische processen en de natuurlijke kringlopen verstoord kunnen worden. Deze verstoringen kunnen aanleiding geven tot eutrofiëring van zoet en zout oppervlaktewater, verhoogde nitraatconcentraties in oppervlakte- en grondwater, achteruitgang van de biodiversiteit en kwalitatieve achteruitgang van voedingsgewassen, vervuiling drinkwatervoorraden, ... Hieronder bespreken we eerst even kort de totale emissie van vermestende componenten naar lucht, oppervlaktewater en bodem (grondwater) in Vlaanderen en door de industrie. Daarna gaan we na wat het aandeel is van de industrie, chemie en basischemiesector in de emissie van de vermestende stoffen naar het water.

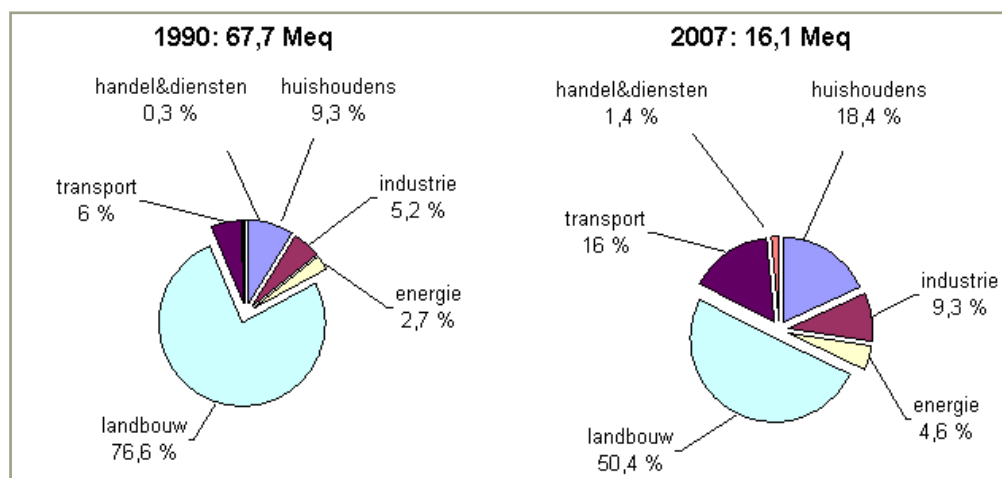
A. Vlaanderen⁷⁵

De landbouwsector heeft het grootste aandeel in de vermestende emissie (zie Figuur 67). Daarna volgen de huishoudens en het transport die gezamenlijk 34% van de nutriëntenbelasting voor zich nemen in 2007. Het aandeel van deze twee sectoren is sinds 1990 toegenomen. De landbouwsector verlaagde zijn aandeel van 77% naar 50%. Omdat de grootste emitter (de landbouw) de grootste emissiereductie realiseerde, steeg het aandeel van alle andere doelgroepen, zelfs als deze een absolute afname realiseerden. Na de landbouw, saneerden de industrie, de energiesector en de huishoudens het sterkst. Handel & diensten verhoogde zowel in absolute cijfers als in relatief aandeel de emissies.



Figuur 67:

Aandeel van de doelgroepen in de vermistende emissie in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990 & 2007)^{jj} - Bron: MIRA op basis van Aquafin, ILVO, VMM en OVAM op: MIRA-T, 2009



B. Industrie

De totale emissie naar lucht, oppervlaktewater en bodem (grondwater) van vermistende componenten (in vermistings-equivalenten, Meq) door de industrie daalde met 45% van 1995 tot 2006. Over dezelfde periode daalde de totale emissie van vermistende componenten per productie-index met 58% (absolute ontkoppeling). 50% van de vermisting is het gevolg van effluentenlozing in het oppervlaktewater, 45% van de vermisting is het gevolg van NO_x- en NH₃-emissie naar de lucht (hierin heeft NO_x een aandeel van 95%). De overige 5% van de vermisting door de industrie is het gevolg van contact tussen waterzuiveringsslib en bodem.

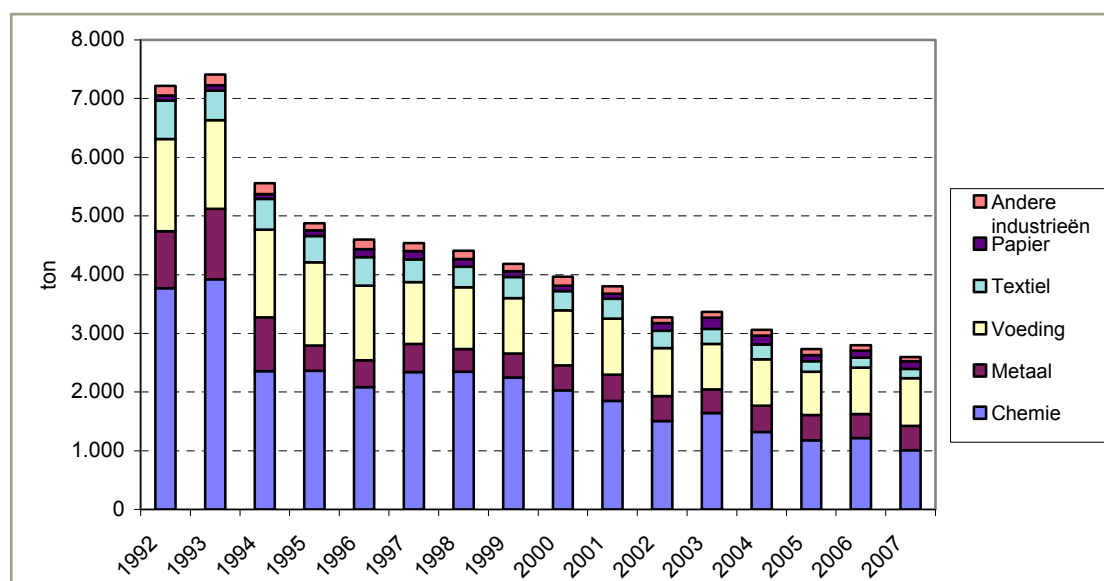
2.5.4.1 Stikstof

A. Industrie

In de industrie hadden de subsectoren chemie, voeding en metaal in 2007 het grootste aandeel in de lozingen (38,9%, 31,3% en 16%) van stikstof (zie Figuur 68) in het water. Al de subsectoren, behalve de voedingsnijverheid, realiseerden een afname van meer dan 50% tegenover 1992. In 2007 kende de industrie de laagste uitstoot van stikstof sinds 1992. In 2007 loosde de chemiesector ongeveer 1.000 ton stikstof.

Figuur 68:

Lozing van stikstof in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1992-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM: 2008 - eigen verwerking



^{jj} Meq= vermistingsequivalent: eenheid voor vermistende emissie, berekend als de som van de stikstofemissie in 10.000 kg en de fosforemissie in 1.000 kg.

B. Basischemie

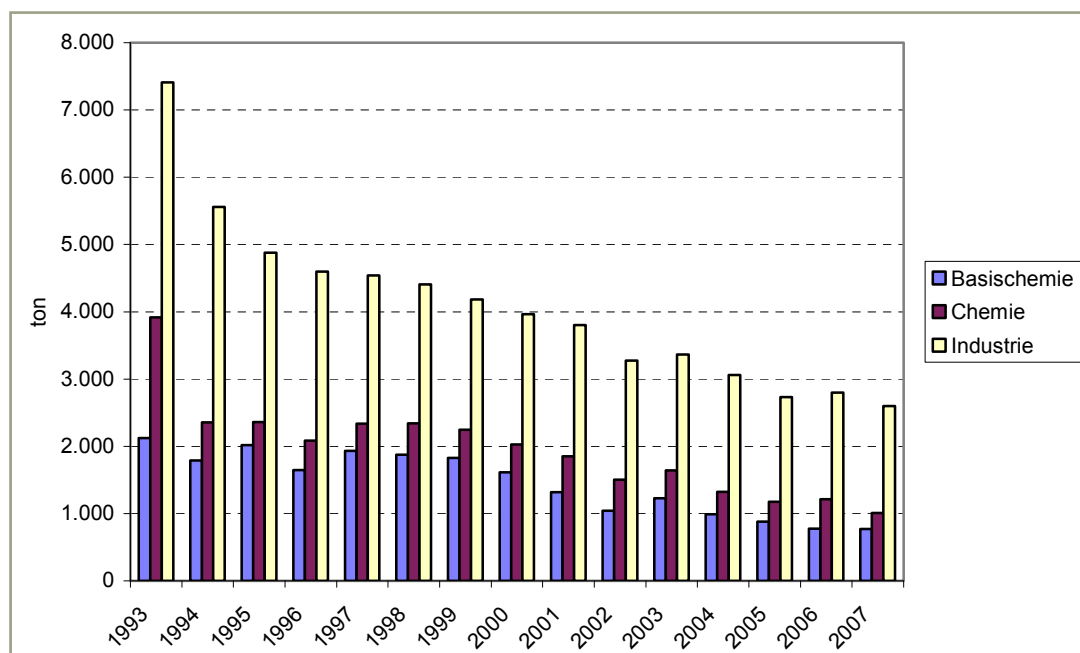
De emissie van stikstof naar het water door de basischemische bedrijven nam met 63,6% af in de periode 1993-2007. De basischemie heeft een aantal jaren voor ongeveer 40% van de emissie van stikstof van de industrie gezorgd. Maar de laatste jaren is het aandeel van de basischemie binnen de industrie verder gedaald tot ongeveer 30%. Vanaf 2004 is de emissie van stikstof door de basischemie gezakt onder de 1.000 ton per jaar. In 2007 stootte de basischemie nog 772 ton stikstof uit.

De emissies van stikstof in de basischemie komt onder andere voort uit de productie van stikstofhoudende organische of anorganische chemicaliën (bv. aniline, caprolactam, ...).

Door optimalisatie van de waterzuiveringsinstallaties en de invoering van de nitrificatie/denitrificatietechnologie werd de verwijdering van N-verbindingen verder verbeterd.

Figuur 69:

Emissie van stikstof naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater & inter- en/of extrapolatie, VMM, 2008 & 2009 - eigen verwerking



2.5.4.2 Fosfor

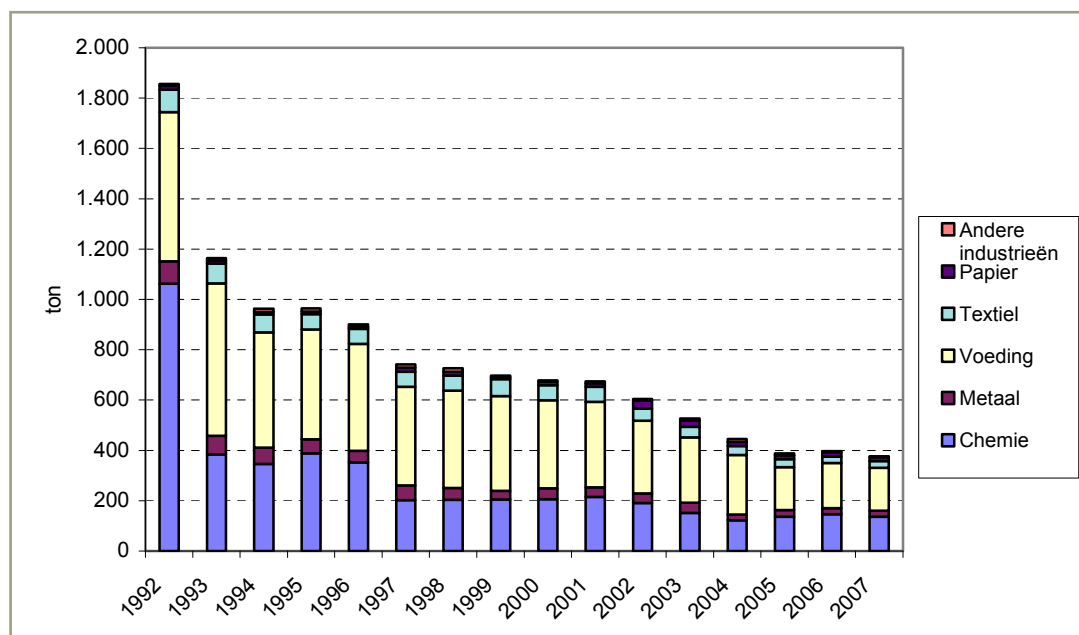
A. Industrie

In de industrie hadden de subsectoren voeding en chemie in 2007 het grootste aandeel in de lozingen van fosfor van respectievelijk 45,4% en 36% (zie Figuur 70). Al de subsectoren, behalve de papiersector, realiseerden een afname tegenover

1992. De papiersector kende een toename van 8,6% in haar emissie van fosfor. De chemiesector kende de grootste afname in haar uitstoot van fosfor, namelijk 87,2%. Deze afname werd voor het grootste deel in 1993 gerealiseerd.

Figuur 70:

Lozing van fosfor in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1992-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM, 2008



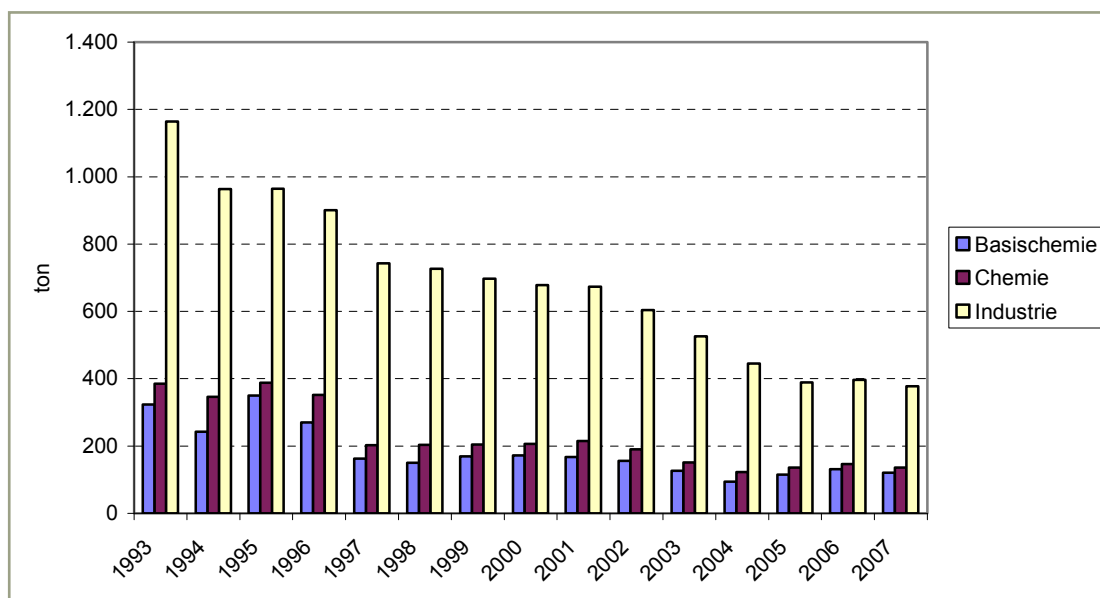
B. Basischemie

In Figuur 71 kan men zien dat de afname van de emissie van fosfor door de basischemie tussen 1993 tot 2007 (-62,7%) ongeveer even groot is als die bij stikstof. Vanaf 1997 is er een duidelijke afname in de uitstoot door de basischemie. In 2007 werd 32% van de industriële emissie van fosfor veroorzaakt door de basischemie. Haar aandeel in de emissie van fosfor

door de chemiesector was bijna 90% (88,9%) in 2007. De basischemie heeft in de chemiesector een groter aandeel in de emissie van fosfor dan in die van stikstof (88,9% ten opzichte van 76,5% in 2007).

Figuur 71:

Emissie van fosfor naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009 - eigen verwerking



2.5.4.3 Vermestingsequivalenten

Zoals hierboven al werd aangegeven, zet men de vermestende stoffen stikstof en fosfor om naar vermestingsequivalenten door de som te nemen van stikstof in 10.000 kg en fosfor in 1.000 kg. Tabel 14 geeft de evolutie voor de basischemie, de

chemie en de industrie voor 1993 en 2007. We zien dat er voor de drie sectoren ongeveer 66% minder uitstoot in het afvalwater was van fosfor en stikstof in vermestingsequivalenten.

Tabel 14:

Evolutie van de emissie van vermestende stoffen in het afvalwater in vermestingsequivalenten in de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1993 & 2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & VMM, 2008 & 2009

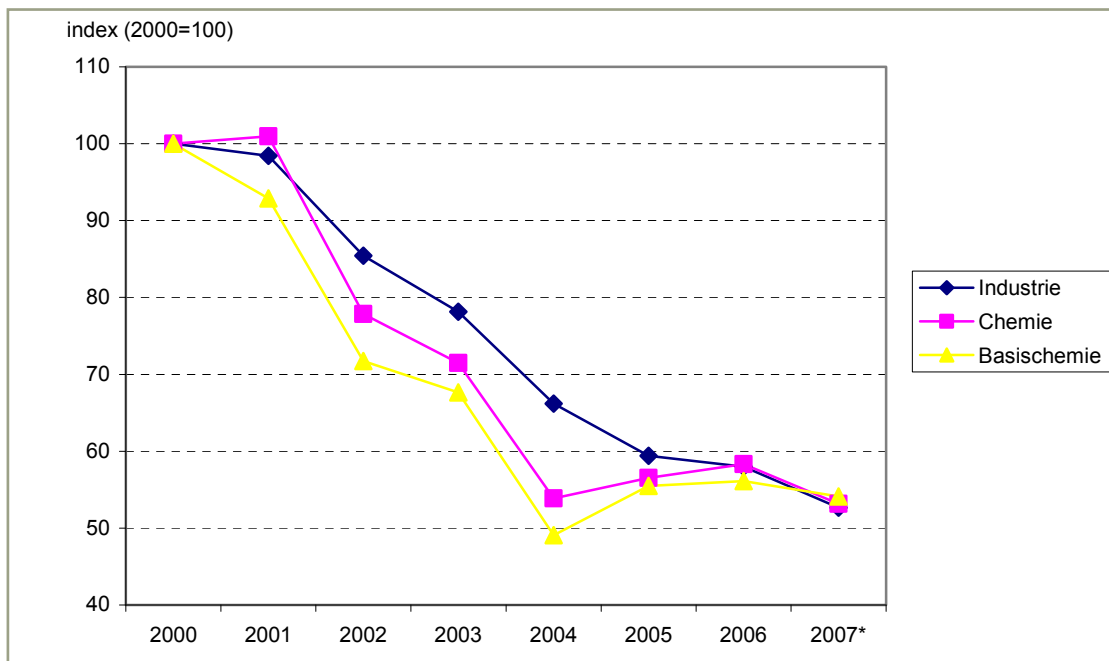
	Basischemie	Chemie	Industrie
1993	536	777	1.905
2007	198	237	637
Evolutie 1993-2007	-63,0%	-69,5%	-66,6%

In Figuur 72 stellen we vast dat er voor de emissie van vermestende stoffen naar water door de basischemie tot 2004 een absolute ontkoppeling optreedt. In 2007 is er opnieuw sprake van een (beperkte) absolute ontkoppeling. De chemiesector vertoont min of meer dezelfde trend. Ook de industrie in haar geheel realiseerde een absolute ontkoppeling. Tussen 2000

en 2004 kende de basischemie de grootste eco-efficiëntieverbetering voor de emissie van vermestende stoffen naar water. In 2007 bleken zowel industrie, chemiesector als basischemie hun emissies van vermestende stoffen naar water per productie-index gehalveerd te hebben ten opzichte van 2000.

Figuur 72:

Emissie van vermestende stoffen (vermestingsequivalenten) naar het water door de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: NIS, Meetnet afvalwater VMM, Kernset MIRA VMM & essenscia, 2008 & 2009 - eigen verwerking



* voorlopige cijfers

2.5.5 Emissies van verontreinigende stoffen^{76 & 77}

Onder dit hoofdstuk wordt de uitstoot van zware metalen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen in het water besproken.

2.5.5.1 Zware metalen

Het milieuthema 'verspreiding van zware metalen' legt de nadruk op de acht elementen die de derde Noordzeeconferentie als prioritair beschouwde: arseen (As), cadmium (Cd), chroom (Cr), kwik (Hg), lood (Pb), koper (Cu), nikkel (Ni) en zink (Zn). De meeste zware metalen zijn van nature aanwezig in vrijwel alle bodems, in gehalten afhankelijk van de mineralogische samenstelling van de bodems en van de optredende verweringsprocessen. Door de mens veroorzaakte verspreiding van zware metalen in het milieu gebeurt vooral via lozing in de lucht onder de vorm van stofdeeltjes en door lozing in het oppervlaktewater.

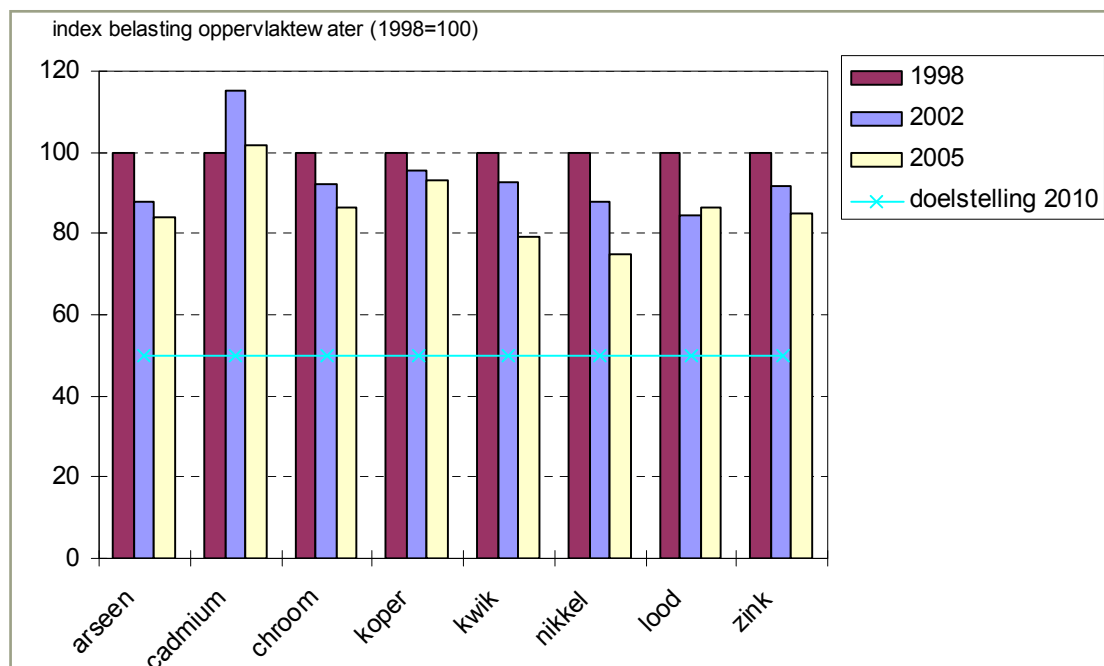
A. Vlaanderen

De belasting van het oppervlaktewater neemt voor de meeste metalen af. De belasting van het oppervlaktewater door de huishoudens is voor alle metalen afgenomen door het hogere percentage inwoners van wie het afvalwater gezuiverd wordt door een RWZI. Voor de meeste metalen lagen de lozingen vanuit de industrie in 2005 lager dan in 1998. De cijfers voor bodemerosie zijn bij gebrek aan gegevens constant gehouden over de hele periode. Dat heeft uiteraard zijn weerslag op de trendresultaten. De doelstelling van het Milieubeleidsplan 2003-2007 (MINA-plan 3) (50% reductie in 2010 t.o.v. 1998) werd nog voor geen enkel metaal al bereikt. Om de doelstelling te halen, zijn bijkomende inspanningen vereist, zowel voor specifieke puntbronnen als voor diffuse bronnen.

Figuur 73:

Belasting van het oppervlaktewater met zware metalen in Vlaanderen (index: 1998=100) (Vlaanderen, 1998, 2002 & 2005) -

Bron: VMM op: MIRA-T, 2007



B. Industrie

De uitstoot van elk metaal wordt zowel voor de basischemie, de chemie als de industrie in detail besproken in bijlage V.

C. Basischemie

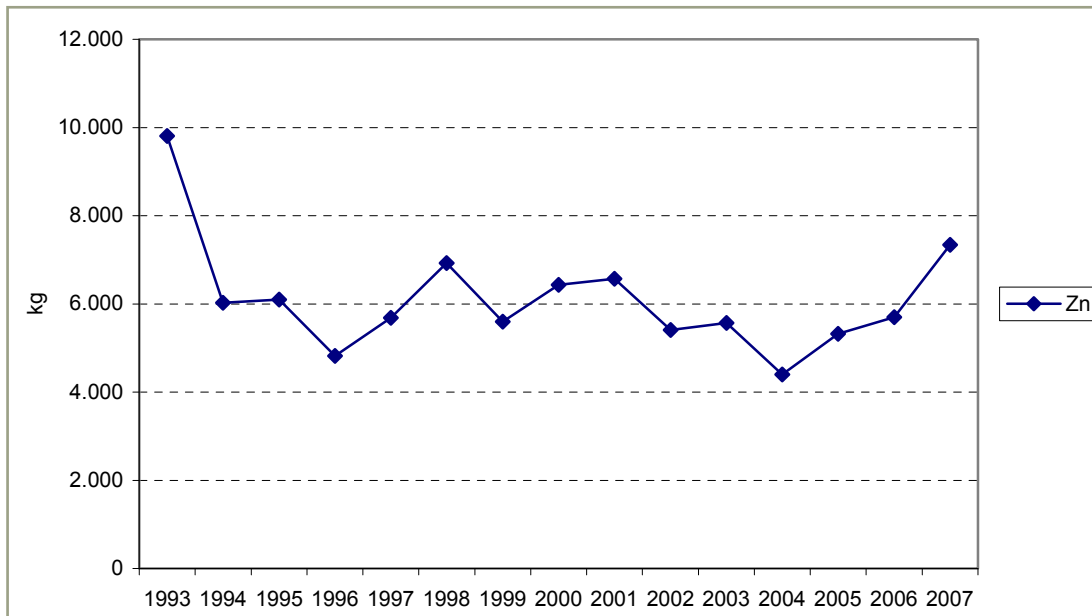
In Figuur 74 en Figuur 75 wordt een overzicht gegeven van de uitstoot van verschillende zware metalen. Hierbij wordt het duidelijk dat de uitstoot van het metaal 'zink' het grootste is en die van kwik het kleinste. De emissie van zink nam de laatste jaren toe. De basischemie loosde van de verschillende zware

metalen het minst cadmium, lood en kwik. De basischemie kende in de jaren '90 een sterke daling in de lozing van koper en lood. De emissie van nikkel, cadmium, chroom en arseen nam ook af tussen 1993 en 2007. De uitstoot van cadmium daalde in de jaren '90. Vanaf 2000 steeg de uitstoot weer. We zien dat de curve van cadmium vanaf dan eerder een vrij

constant verloop kende. De emissie van chroom nam toe in de jaren '90, maar na 2000 is er over het algemeen een dalende trend. Ten slotte was er ook een daling van de emissie van arseen naar het water, met af en toe toch nog een toename van de uitstoot in bepaalde jaren.

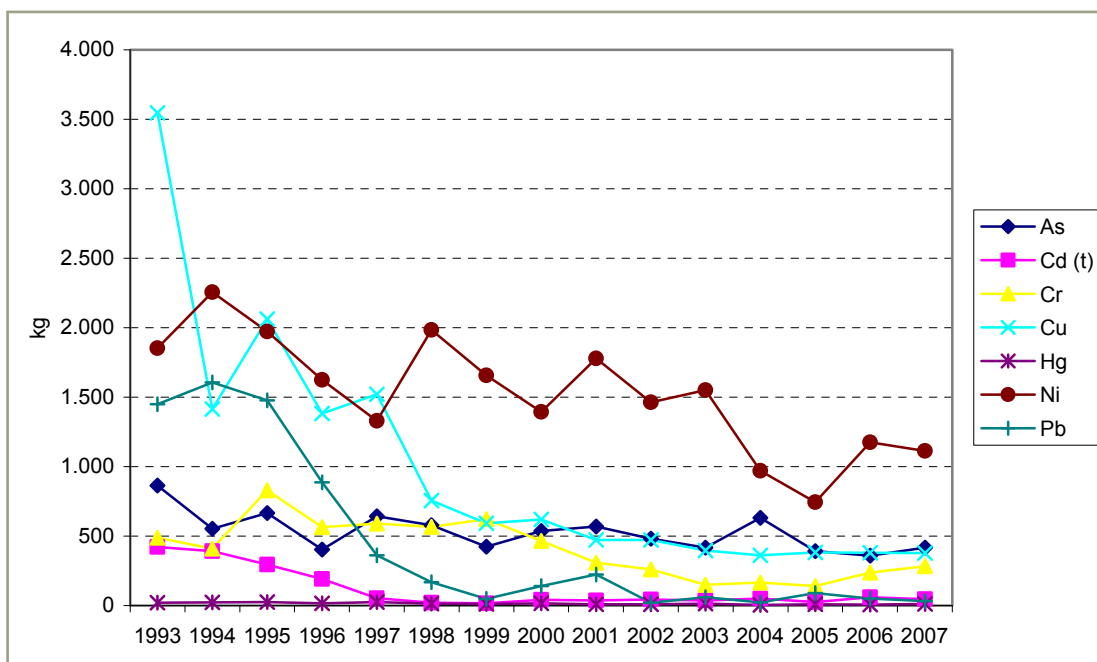
Figuur 74:

Emissie van zink naar het water door de basischemie (Vlaanderen, 1993-2007) - Bron: Meetnet afvalwater VMM, 2009



Figuur 75:

Emissie van zware metalen (zonder zink) naar het water door de basischemie (Vlaanderen, 1993-2007) - Bron: Meetnet afvalwater VMM, 2009



In het Milieubeleidsplan 2007-2010 (MINA-plan 3+) werd er voor de emissie van zware metalen naar water voor de industrie de volgende doelstelling vastgelegd: een afname van 50% in de uitstoot van zware metalen naar water tussen 1998 en 2010. Als we deze doelstelling van -50% lineair doortrekken in de industriële sectoren dan kan men uit Tabel 15 aflezen dat zij in 2007 al bereikt werd voor de emissie van lood, koper en chroom in de basischemie. Voor nikkel zat de

basischemie bijna aan de streefwaarde voor 2010. Voor arseen en kwik hadden heeft de basischemie al meer dan de helft van de doelstelling gerealiseerd. Enkel voor cadmium en zink werd er daarentegen een toename vastgesteld tussen 1998 en 2007, waardoor het voor de basischemie moeilijk wordt haar uitstoot van deze zware metalen nog te halveren tegen 2010 (ten opzichte van de waarde in 1998).

Tabel 15:

Evolutie van de emissie van zware metalen naar het water door de basischemie (Vlaanderen, 2007 t.o.v. 1998) - Bron: Meetnet afvalwater & inter- en extrapolatie VMM, 2009 - eigen verwerking

	As	Cd (t)	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
% afname 2007 t.o.v. 1998	-28,1%	117,0%	-50,0%	-50,0%	-28,5%	-43,9%	-81,1%	5,9%

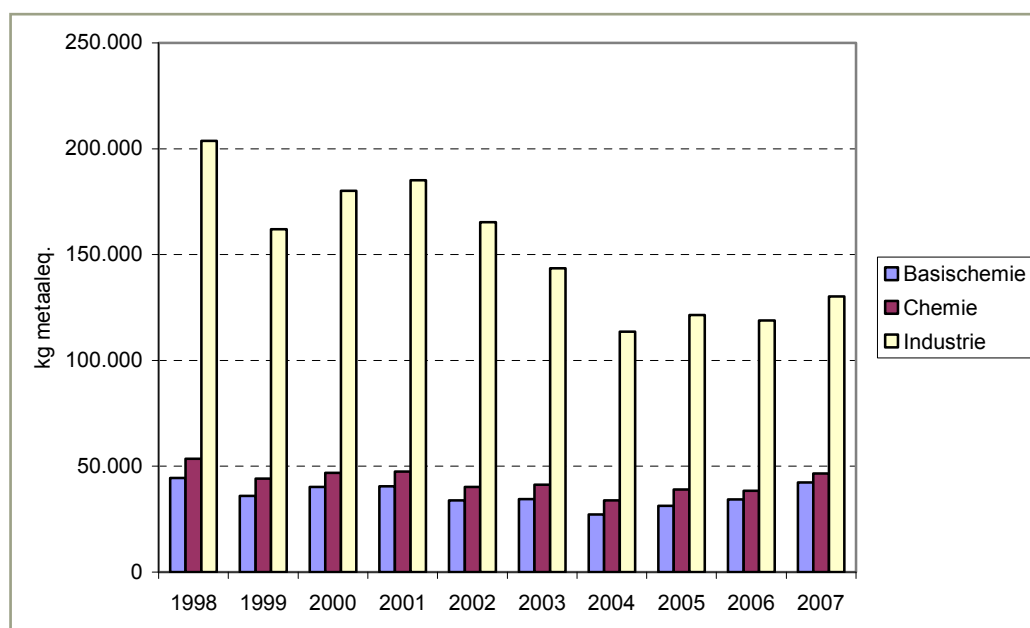
In bijlage V wordt de evolutie van de emissies van zware metalen van de basischemie naar water per metaal besproken.

Zoals al eerder besproken kan de emissie van zware metalen worden uitgedrukt in 'metaalequivalenten' om rekening te houden met hun ecotoxiciteit. Deze equivalenten worden berekend door een som van zware metalen te maken waarbij de hoeveelheid van een zwaar metaal wordt vermenigvuldigd met een factor. Voor Pb, Cr en As is deze factor 1, voor Ni 2, voor Zn en Cu 5, voor Cd 10 en voor Hg 40⁷⁸.

Wanneer de uitstoot van zware metalen naar water wordt omgerekend naar metaalequivalenten, zien we in Figuur 76 zowel voor de basischemie, de chemie als de industrie een afname. De afname was het kleinst voor de basischemie (-4,7%). In 2007 stond de basischemie voor 42.403 kg metaalequivalenten. De gehele industrie stond voor ongeveer 130 ton metaalequivalenten in en kende tussen 1998 en 2007 een afname van 36,1%. Dit betekent dat in 2007 32,6% van de uitstoot van zware metalen in metaalequivalenten in de industrie toe te schrijven was aan de basischemie. De chemie-sector kende een afname in de uitstoot van zware metalen (in metaalequivalenten) van 13% tussen 1998 en 2007.

Figuur 76:

Emissie van zware metalen naar het water (in metaalequivalenten in kg) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1998-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater & inter- en extrapolatie VMM, 2008 & 2009 - eigen verwerking



In Figuur 77 stellen we vast dat in de uitstoot van zware metalen naar water door de basischemie enkel een absolute ont koppeling optreedt in 2002 en 2004. De chemiesector vertoont min of meer dezelfde trend. De industrie in haar geheel realiseerde een absolute ont koppeling tussen 2001 en 2004, waarna er afwisselend een absolute ont koppeling of helemaal geen ont koppeling was.

De sterkste eco-efficiëntieverbetering tussen 2000 en 2007 werd verwezenlijkt door de industrie. In 2007 bleek de basischemie haar uitstoot van zware metalen per productie-index te verminderen met 5% ten opzichte van 2000. Bij de chemiesector was dit ongeveer 10%, voor de industrie was dit iets meer dan 35%.

Figuur 77:

Emissie van zware metalen (in metaalequivalenten) naar het water door de industrie, chemie en de basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: NIS, Meetnet afvalwater & inter- en extrapolatie VMM, Kernset MIRA VMM & essenscia, 2008 & 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers

2.5.5.2 PAK's⁷⁹

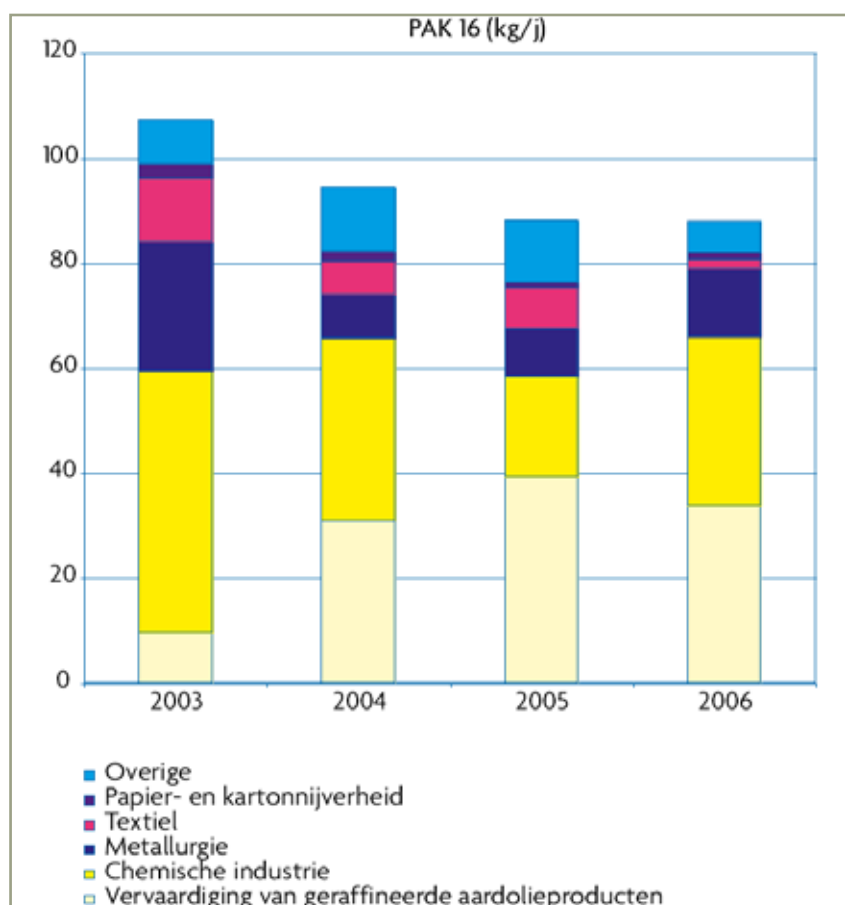
PAK's of polycyclische aromatische koolwaterstoffen zijn organische verbindingen die onder meer gevormd worden bij de onvolledige verbranding van steenkool, olieproducten, hout en houtskool. De chemiesector en de petroleumraffinaderijen hebben een groot aandeel in de lozingen van PAK's (met name PAK 16, benzo(g,h,i)peryleen, indeno (1,2,3-cd)pyreen). De lozing van PAK's is onder meer gerelateerd aan het raffinageproces, waarbij PAK's zich vastzetten op de zwevende deeltjes. Bij de verwerking van nafta, butaan en propaan tot basisproducten voor de chemie komen ook grote hoeveelheden PAK's in het afvalwater vrij. De totale lozing van bijvoorbeeld PAK 16 in het oppervlaktewater is echter vele malen kleiner dan de lozingen in de lucht.

A. Industrie⁸⁰

In 2006 kwamen via industriële processen 90 kg PAK 16 in het compartiment water terecht. De geloosde vracht in water wordt voor 70% ingevuld door de stoffen fenantreen, benzo(a)anthraceen, pyreen en naftaleen. Voor de eerste drie stoffen is er echter geen waterkwaliteitsdrempel voorzien in het ontwerp van de Europese dochterrichtlijn met ontwerp-normen, anderzijds is de voorgestelde milieunorm voor naftaleen relatief hoog (2,4 µg/l) en is er slechts één bedrijf dat boven de ontwerp-milieunorm loost. De totale emissies van de industrie zijn gedaald met 20% ten opzichte van 2003 (zie Figuur 78). De emissies van de chemiesector en metallurgie daalden met 30% tussen 2006 en 2003, terwijl de emissie van de raffinagesector verdrievoudigd is. Voor de chemiesector stellen we echter vast dat PAK 16 lozing naar water in 2006 bijna dubbel zo hoog was in vergelijking met de waarden van 2005.

Figuur 78:

Lozing van PAK 16 naar het water door de industrie (Vlaanderen, 2003-2006) - Bron: uit Jaarrapport Water 2006, VMM, 2007



B. Basischemie

In de emissiegegevens van het meetnet werd er een onderscheid gemaakt naar PAK 10, PAK 16 en PAK 6.

Dit onderscheid wordt gemaakt omdat er verschillende lijsten zijn van individuele PAK's, die ten behoeve van uiteenlopende doeleinden zijn opgesteld. Enkele veel gebruikte PAK-lijsten zijn van:

- het Environmental Protection Agency (EPA) van de Verenigde Staten; namelijk PAK 16 (som van 16 PAK's);
- Borneff (gebruikt bij het opstellen van Kwaliteitsdoelstelling 2000 voor oppervlaktewateren); namelijk PAK 6 (som van 6 PAK's);

- het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM); dit is de PAK lijst die oorspronkelijk is gebruikt bij de Interimwet Bodemsanering en thans is opgenomen; in de lijst met Streef- en Interventiewaarden: PAK 10, (som van 10 PAK's)⁸¹.

In Tabel 16 worden deze verschillende lijsten van PAK's met elkaar vergeleken. Uit deze tabel blijkt dat PAK 10 vijf van de zes PAK's meeneemt in haar optelsom die ook worden meegerekend bij PAK 6. In PAK 16 wordt de som genomen van 16 PAK's. In deze verzameling van 16 PAK's zitten alle PAK's die ook opgenomen worden in de som van de PAK's van PAK 10 en ook alle PAK's die meegenomen worden in de som van PAK 6.

Tabel 16:

Overzicht lijsten van individuele PAK's - Bron: Wikipedia, 2009

PAK 6	PAK 10	PAK 16
	naftaleen	naftaleen
	fenanthreen;	fenanthreen
	anthraceen	anthraceen
Fluorantheen	fluorantheen;	fluorantheen
	chryseen	chryseen
	benzo(a)anthraceen	benzo(a)anthraceen
benzo(a)pyreen	benzo(a)pyreen	benzo(a)pyreen
benzo(b)fluorantheen		benzo(b)fluorantheen
benzo(k)fluorantheen	benzo(k)fluorantheen	benzo(k)fluorantheen
benzo(ghi)peryleen	benzo(ghi)peryleen	benzo(ghi)peryleen
indeno(1,2,3-cd)pyreen	indeno(1,2,3-cd)pyreen	indeno(1,2,3-cd)pyreen
		dibenz(a,h)anthraceen
		acenaftaleen
		acenaftyleen
		fluoreen
		pyreen

Uit Tabel 17, Tabel 18 en Tabel 19 blijkt dat de uitstoot van PAK's tussen 2000 (of 2001) en 2007 is toegenomen. De chemiesector kende de grootste toename in de uitstoot van PAK's. De spectaculaire toenames die vanaf 2003 worden

vastgesteld moeten verder onderzocht worden. Er moet hierbij nagegaan worden of deze cijfers de werkelijke trend weer spiegelen of eerder een methodologische oorzaak kennen.

Tabel 17:

Emissie van PAK 6 (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: Meetnet afvalwater VMM, 2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Basischemie	0,30	0,15	0,31	3,33	7,11	4,29	4,54	6,66
Chemie	0,30	0,18	0,34	5,12	8,53	4,99	5,08	10,38
Industrie	2,98	2,77	5,21	7,84	11,61	8,95	9,23	16,46

Tabel 18:

Emissie van PAK 10 (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: Meetnet afvalwater VMM, 2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Basischemie	0,54	1,96	0,64	17,97	20,23	15,53	32,19	31,69
Chemie	0,54	2,06	0,72	24,80	26,03	18,11	33,78	39,89
Industrie	4,66	37,14	32,66	47,75	43,78	38,69	52,54	59,93

Tabel 19:

Emissie van PAK 16 (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 2001-2007) – Bron: Meetnet afvalwater VMM, 2009

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Basischemie	3,30	2,31	42,92	31,31	22,59	38,92	41,17
Chemie	3,48	2,42	51,53	39,78	28,33	40,98	51,10
Industrie	37,50	41,24	95,31	63,69	52,51	60,91	90,89

2.5.6 Conclusie – emissies naar het water

- De afname in de lozing van BZV en het CZV in water door de basischemie was tussen 1993 en 2007 ongeveer even groot (respectievelijk -32,4% en -31,1%).
 - Voor het BZV was de afname in het geval van de basischemie kleiner dan die van chemie en industrie waardoor er een stijging was in het aandeel van de basischemie in de industriële uitstoot naar ongeveer 13% in 2007.
 - Het aandeel van de basischemie in het CZV van de industrie was in 2007 ongeveer 25% en dus groter dan die van het BZV.
 - Tot 2005 treedt er voor het chemisch zuurstofverbruik van de basischemie een absolute ont koppeling op. Sindsdien treedt er geen ont koppeling meer op voor de basischemie. In 2007 bleek de basischemie haar chemisch zuurstofverbruik per productie-index te verminderen met 30% ten opzichte van 2000.
- De afname in de uitstoot van zwevende stoffen kende een fluctuerend verloop. Tussen 1993 en 2007 nam de totale uitstoot van zwevende stoffen door basischemie af met meer dan 50%. Het aandeel van de basischemie binnen de industrie voor de lozing van zwevende stoffen lag tussen 1993 en 2007 gemiddeld rond de 20%.
 - In 2007 stond de industrie voor 9,3% van de uitstoot van vermestende stoffen in Vlaanderen.
 - Het aandeel van de basischemie in de industriële uitstoot in 2007 was voor stikstof ongeveer 30%, voor fosfor ongeveer 32%.
 - De afname in de uitstoot van vermestende stoffen stikstof en fosfor tussen 1993 en 2007 was ongeveer gelijk in de basischemie (respectievelijk -63,3% en 62,7%).
 - In vermistingsequivalenten kende de basischemie tussen 1993 en 2007 een afname van 63% in haar uitstoot van vermestende stoffen.
 - In 2007 is er opnieuw sprake van een (beperkte) absolute ont koppeling. In 2007 bleek de basischemie haar emissies van vermestende stoffen naar water per productie-index te halveren ten opzichte van 2000.
- De reductie van 50% in de uitstoot van zware metalen in water tussen 1998 en 2010 die MINA 3+ vooropstelt was voor de emissie van de metalen lood, koper en chroom in de basischemie in 2007 al bereikt. Voor nikkel zat de basischemie bijna aan de streefwaarde voor 2010. Arseen en kwik hadden al meer dan de helft van de doelstelling gerealiseerd. Enkel voor cadmium en zink werd er een toename vastgesteld tussen 1998 en 2007.
 - Zink is het metaal dat het meest wordt uitgestoten door de basischemie. Er werd in 2007 nog 7.336 kg zink uitgestoten door de basischemie.
 - Kwik wordt het minst uitgestoten, namelijk 10 kg in 2007.
 - Wanneer de uitstoot van metalen wordt omgezet in metaalequivalenten kende de basischemie een afname van 4,7% van haar emissie van zware metalen in het water.
 - In 2002 en 2004 vertoonde de uitstoot van zware metalen naar water door de basischemie een absolute ont koppeling. In 2007 bleek de basischemie haar uitstoot van zware metalen per productie-index te verminderd te hebben met 5% ten opzichte van 2000.
- Tussen 2000 en 2007 waren er toenames in de emissie van PAK's naar water. De oorzaak voor deze stijging (methodologisch of werkelijke trend) moet verder onderzocht worden.

2.6 Verontreiniging door afvalstoffen

Bij de meeste productie- en consumptieprocessen ontstaan reststoffen. Gedeelten hiervan komen in het milieu terecht als lozingen naar lucht, water of bodem. Wat achterblijft, zijn de afvalstoffen^{kk}, of kortweg het afval. De opslag, het transport

en de verwerking van afval zorgen voor de aantasting en verontreiniging van het milieu. Om deze milieuverstoringen te beperken, moet afval zoveel mogelijk worden voorkomen en zo milieuvriendelijk mogelijk worden beheerd⁸².

Bedrijfsafval⁸³

Bedrijfsafval omvat alle afvalstoffen die voortvloeien uit een industriële, ambachtelijke of wetenschappelijke activiteit en de afvalstoffen die daarmee gelijkgesteld worden. Bedrijfsafval omvat dus zowel industrieel afval als afval van handel & diensten.

Hoeveelheid bedrijfsafval⁸⁴

Primair bedrijfsafval is goed voor ongeveer 90% van de totale hoeveelheid primair afval. Men spreekt van primair afval op het moment dat een product voor het eerst afval wordt, namelijk bij de eerste producent.

Bij de verwerking van primair afval, afkomstig van zowel huishoudens als bedrijven, ontstaat secundair bedrijfsafval. Secundair bedrijfsafval omvat onder meer het afval dat sorteerinstallaties verlaat, de restfracties van recyclageprocessen en de bodemassen en vliegassen van verbrandingsinstallaties.

De productie van primair bedrijfsafval is nog niet losgekoppeld van de economische groei. Volgens het Milieubeleidsplan 2003-2007 (MINA-plan 3) moet de hoeveelheid primair bedrijfsafval in 2007 lager liggen dan in 2002 en losgekoppeld zijn van de economische groei.

2.6.1 Afvalproductie⁸⁵

A. Vlaanderen^{86, 87 & 88}

Voor Vlaanderen maken we een opsplitsing naar productie van afval door huishoudens en productie van afval door bedrijven. In 2006 werd ongeveer 3,3 miljoen ton huishoudelijk afval ingezameld. In 2006 werd er 21,5 miljoen ton primair bedrijfsafval geproduceerd. Dat is ruim zes keer meer dan de hoeveelheid afval die bij de huishoudens ingezameld werd. Ongeveer 71% van het primair bedrijfsafval komt van de industrie, meer dan de helft hiervan is afkomstig van de bouwsector (voornamelijk gronden bouw- en sloopafval). Hoewel er in 2006 minder primair bedrijfsafval werd geproduceerd dan het jaar voordien, lag het aanbod nog steeds hoger dan in 2002. Het

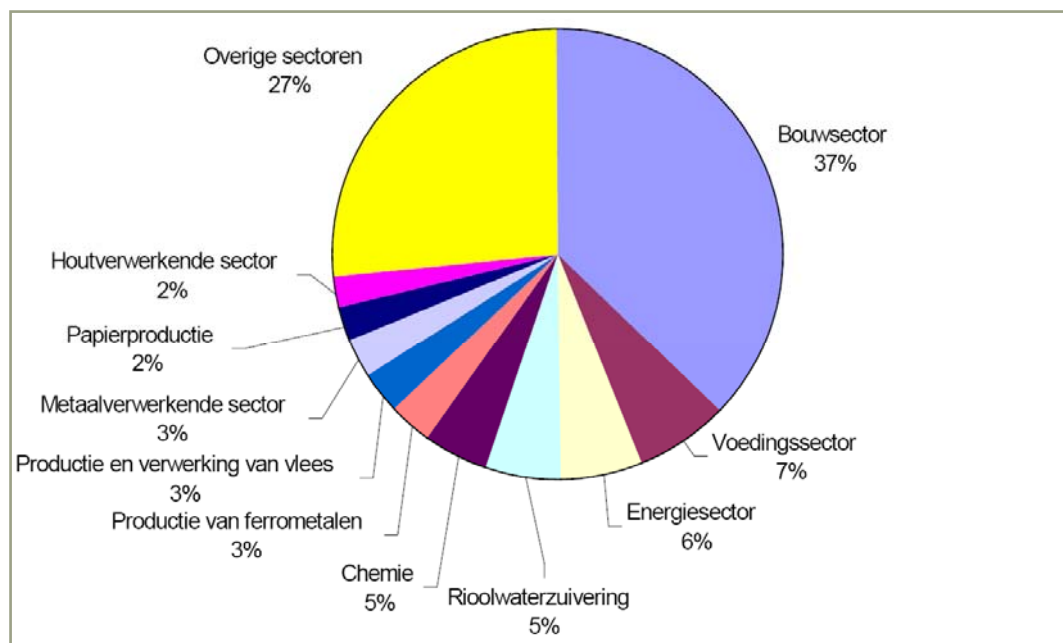
primair afval – geïllustreerd in Figuur 79 voor de tien grootste sectoren – stond in voor 63% (21.824 kton). De voedingsnijverheid en de energiesector veroorzaken een beduidend lagere afvalberg. Opvallend is dat de "overige sectoren" – bestaande uit ca. 50 sectoren – slechts 27% van de totale hoeveelheid afval produceren. De chemiesector zorgde voor 5% van de hoeveelheid primair afval in Vlaanderen.

Bedrijfsafval bestond in 2006 uit 37% secundair afval (12.863 kton), d.i. per definitie het afval van de afvalverwerkende industrie (zie Figuur 80).

^{kk} Afvalstof: elke stof of elk voorwerp waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen.

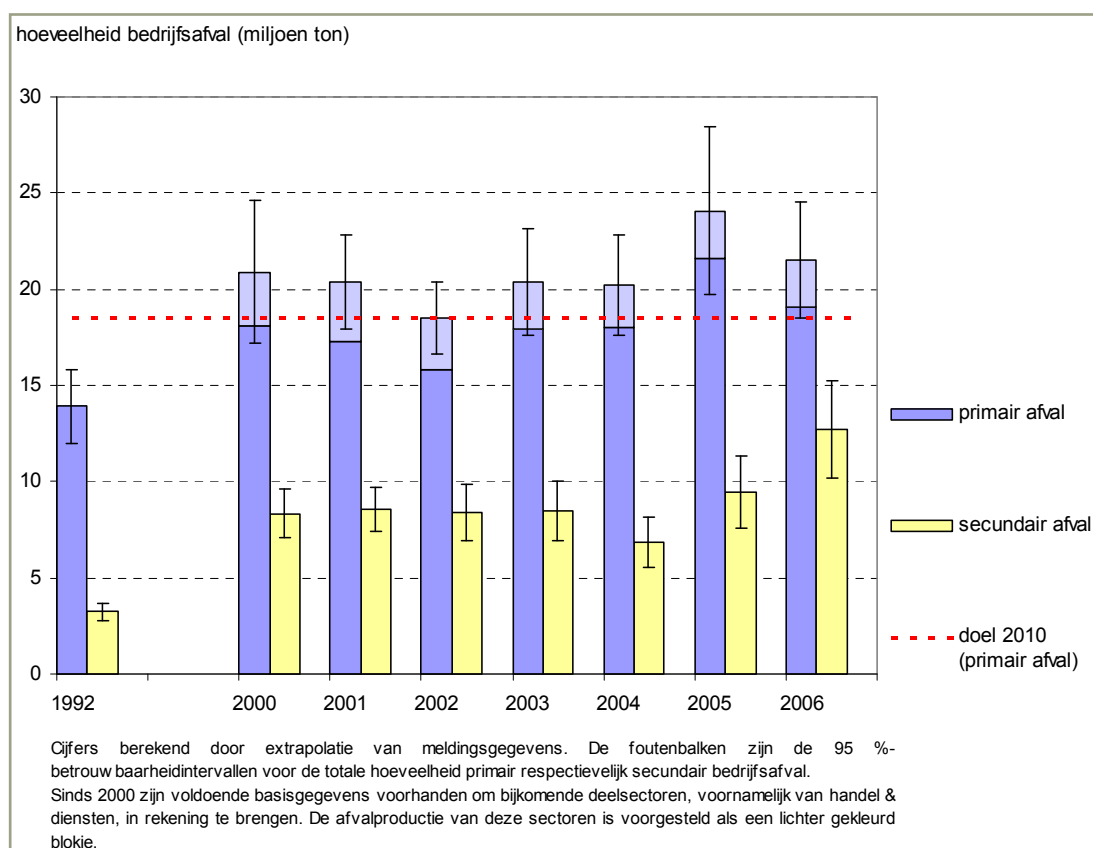
Figuur 79:

Top 10 van de bedrijfssectoren op basis van geproduceerde hoeveelheid primair afval (Vlaanderen, 2006) - Bron: OVAM, 2008



Figuur 80:

Hoeveelheid bedrijfsafval (Vlaanderen, 1992 & 2000-2006) - Bron: VMM & OVAM, 2008



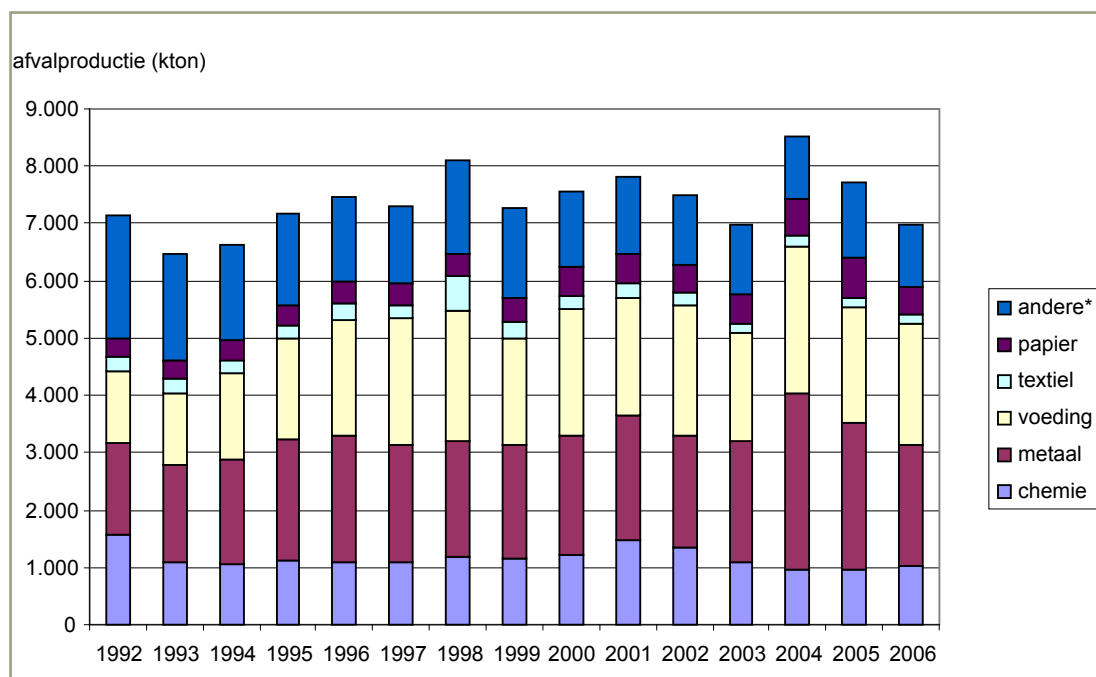
B. Industrie⁸⁹

De totale productie van primair industrieel afval (excl. bouw- en sloopafval) kent een vrij fluctuerend verloop (Figuur 81), maar vertoont t.o.v. 1992 toch een lichte daling (-2%). In totaal werd in 2006 6.968 kton primair industrieel afval

geproduceerd, waarvan de deelsectoren metaal en voeding elk 30% voor hun rekening namen. Opvallend hierbij is dat bijna één derde van het afval van de voedingssector afkomstig was uit de vleesverwerkende industrie.

Figuur 81:

Productie van primair afval door industrie kton (1992-2006) - Bron: VMM & OVAM, 2009



*exclusief de bouwsector

Productie van gevaarlijk afval door de industrie⁹⁰

De doelstellingen voor afval zijn eerder gericht op de beperking van industrieel afval in het algemeen en niet op gevaarlijk afval^{II} in het bijzonder. In april 2004 werd het nieuw Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en -beheer (VLAREA) gepubliceerd. Nieuwe uitvoeringsplannen zoals het Uitvoeringsplan HoogCalorisch Afval (HCA) en Houtafval 2004-2008 kwamen in 2004 in voege. De PRESTI-programma's zijn subsidieprogramma's van het Vlaamse Gewest met als doel preventie van afval en emissies te stimuleren, en dit prioritair bij bedrijven.

In 2006 werd in totaal 15,4 miljoen ton afval geproduceerd door de industrie, 44% meer dan in 1992. Van het industrieel afval in 2006, is 10% gevaarlijk afval. De chemiesector is verantwoordelijk voor 24% van de totale hoeveelheid industrieel gevaarlijk afval. 36% van het afval geproduceerd door de chemie is gevaarlijk afval.

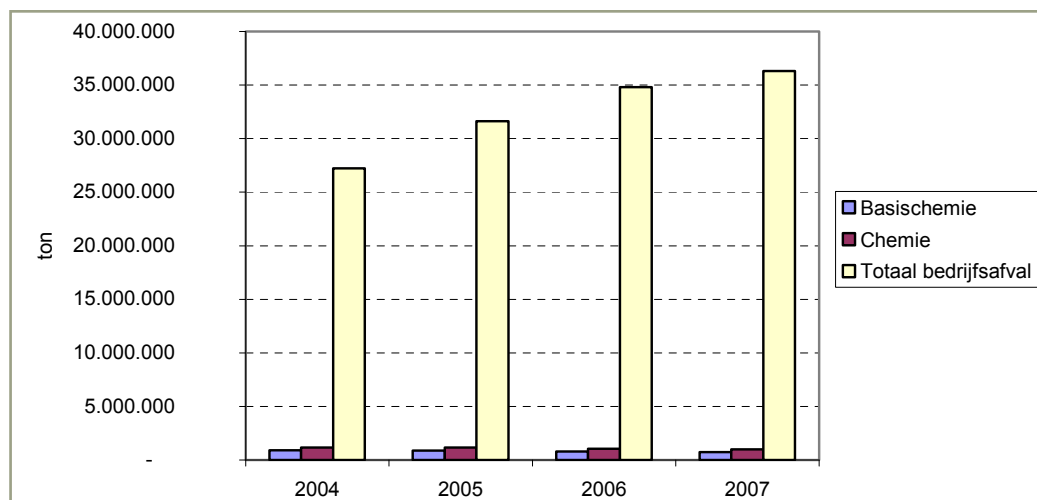
C. Basischemie

De productie van afvalstoffen nam zowel voor de basischemie als voor de chemiesector af tussen 2004 en 2007, respectievelijk met 18,3% en 15,7% (zie bijlage VI). De basischemie produceerde in 2007 nog 745.653 ton afval ten opzichte van 912.561 ton in 2004. De productie van het totaal bedrijfsafval (inclusief de industrie) kende een tegengestelde trend. De totale productie bedrijfsafval (primair en secundair) nam toe met 33,4% tussen 2004 en 2007 (zie Figuur 82). Binnen de totale productie van bedrijfsafval kende de productie van primair bedrijfsafval een iets kleinere stijging van 24%. Het aandeel van de afvalproductie van basischemie in de totale productie van bedrijfsafval daalde van 3% naar 2% tussen 2004 en 2007.

II Afvalstoffen die overeenkomstig VLAREA minstens aan één van volgende eigenschappen voldoen: ontplofbaar, oxiderend, (licht) ontvlambaar, irriterend, schadelijk, giftig, kankerverwekkend, corrosief, infectueus, mutageen en/of ecotoxisch. Ze moeten in speciale inrichtingen verwerkt worden.

Figuur 82:

Productie van afvalstoffen in de basischemie en de chemie en de totale productie van bedrijfsafvalstoffen (Vlaanderen, 2004-2007)
- Bron: Berekeningen OVAM, 2009



Productie van gevaarlijk afval door de basischemie

Het gevaarlijk afval in de basischemie kan voortkomen uit productieprocessen en door de transformatie van de basis-materialen of het kunnen residuen zijn van het saneren of het reinigen zoals de vervuilde extracten van de effluentenstromen. De gebruikte oplosmiddelen zijn de belangrijkste bron van het gevaarlijk afval⁹¹.

op hergebruik, recyclage of compostering. De overige 28% was restafval^{mm}. Restafval wordt grotendeels verbrand, met recuperatie van energie.

Figuur 83 toont de grootste primaire afvalstromen binnen het bedrijfsafval. Ook hier valt de grote hoeveelheid bouw- en sloopafval op. Dit afval wordt grotendeels geconditioneerd, gerecycleerd, of als secundaire grondstof hergebruikt. De tweede grootste stroom (11%) – grond – is voor een groot deel afkomstig van diezelfde bouwsector. Afval van rioolwaterzuiveringsinstallaties, gemengd afval, assen en slakken en plantaardig en dierlijk afval bedraagt telkens zo'n 1.000 à 2.000 kton. De tien grootste stromen zijn verantwoordelijk voor bijna 90% van het primair afval.

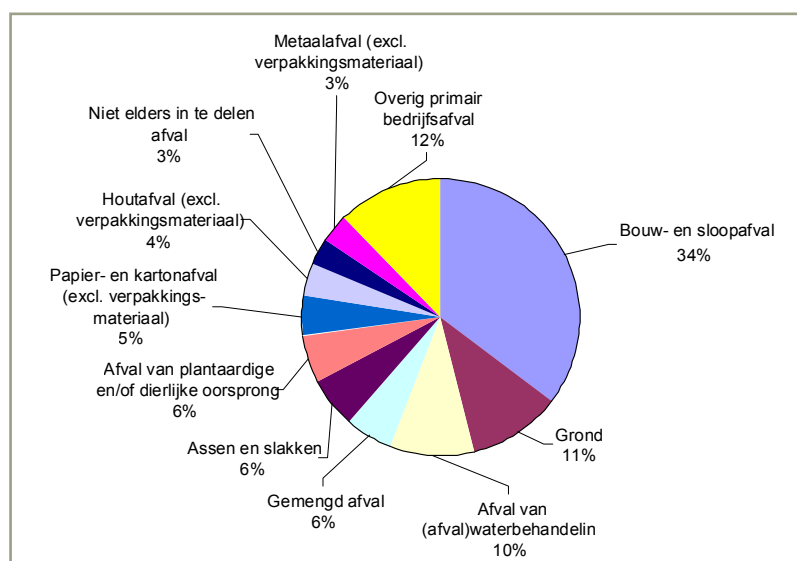
2.6.2 Afvalstromen

A. Vlaanderen^{92 & 93}

In 2007 werd 3,4 miljoen ton huishoudelijk afval ingezameld. 72% hiervan werd selectief ingezameld, met het oog

Figuur 83:

Top 10 van de afvalstromen op basis van geproduceerde hoeveelheid primair afval (Vlaanderen, 2006) - Bron: OVAM, 2008

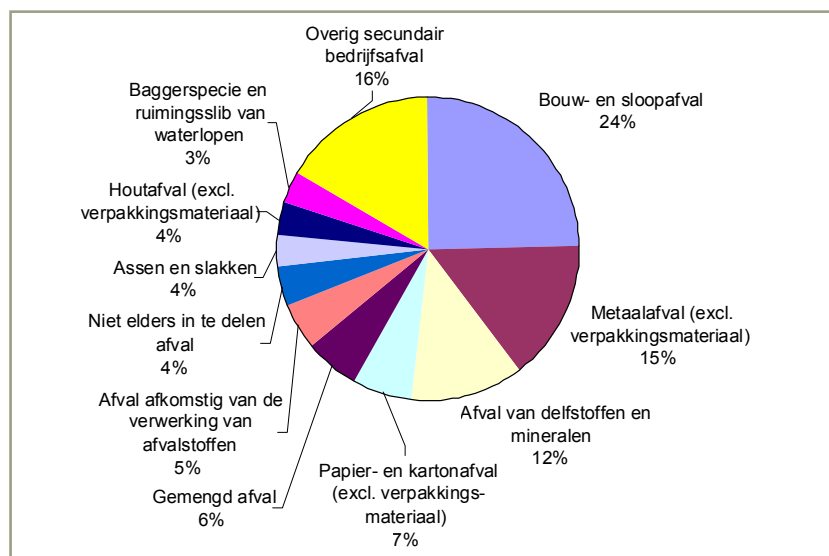


^{mm} De niet-selectief ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen (huisvuil, inclusief het sorteeresidu van het PMD-afval; grofvuil; gemeentevuil)

In Figuur 84 wordt er ook een overzicht gegeven van de afvalstromen op basis van de hoeveelheid secundair bedrijfsafval.

Figuur 84:

Top 10 van de afvalstromen op basis van geproduceerde hoeveelheid secundair afval (Vlaanderen, 2006) - Bron: OVAM, 2008



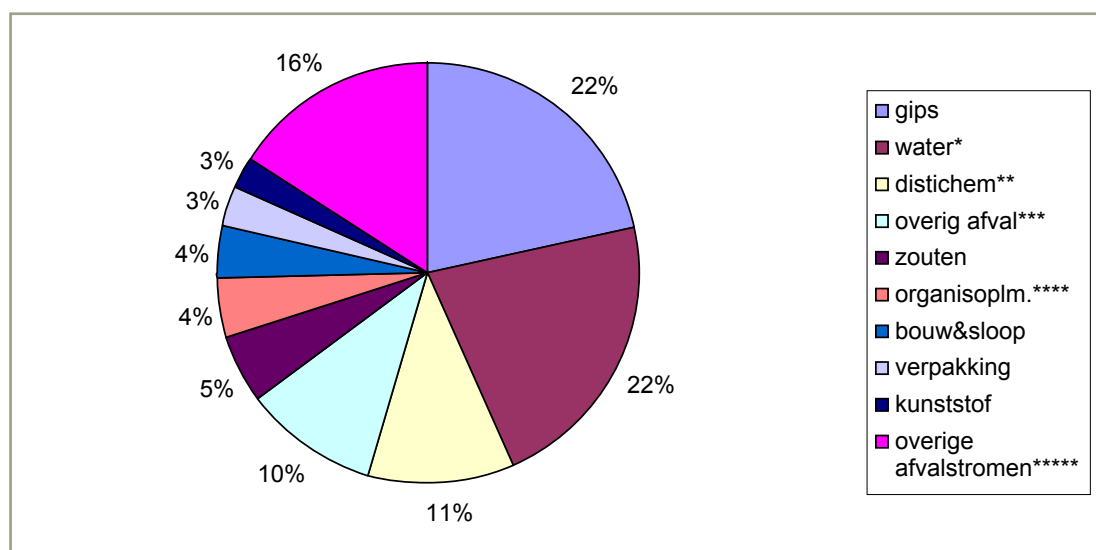
B. Industrie

OVAM bespreekt in haar rapporten rond bedrijfsafvalstoffen verschillende sectoren apart, maar geeft geen geaggregeerde cijfers voor de industrie wat betreft afvalstromen. Daarom bespreken we onder dit onderdeel de afvalstromen van de gehele chemiesector in 2007.

Figuur 85 geeft een overzicht van de afvalstromen. Gipsafval en afval van afvalwaterbehandeling zijn de grootste afvalstromen in de chemiesector samen met 'niet elders in te delen afval' maken zij 60% van de hoeveelheid afval binnen de chemiesector uit.

Figuur 85:

Belangrijkste afvalstromen in de chemiesector (Vlaanderen, 2006) - Bron: OVAM, 2009



*afval van afvalwaterbehandeling (=verschillende soorten waterzuiveringsslib) - **residuen van distillatie en chemische reacties
 - ***niet elders in te delen afval - ****afval van organische oplosmiddelen - *****alle andere gekende afvalstromen zoals grond, hout, glas etc.

Ook in 2005 was gipsafval de grootste afvalstroom binnen de chemiesector. In de chemiesector is gips onder andere afkomstig van de fosforzuurbereiding of rookgasontzwaveling. Men behandelt er fosfaaterts met zwavelzuur waardoor er fosforzuur en gipsafval ontstaat. Het fosforzuur wordt aangewend bij de synthese van technische fosfaten of meststoffen of wordt verkocht als geconcentreerd fosforzuur. Daarnaast is gips ook afkomstig van rookgasontzwaveling. Het gips wordt gestort. De laatste jaren neemt deze hoeveelheid gips af, wat gezien de omvang van deze afvalsoort ook een sterke invloed op de gehele afvalproductie van deze sector heeft. Afval van (afval)waterbehandeling bevat onder andere afval van de spoeling bij reinigingsactiviteiten. De totale afvalproductie door de chemiesector neemt sinds 2001 af⁹⁴.

C. Basischemie

OVAM maakte in 1996 een sectorstudie op rond de bedrijfsafvalstoffen in de basischemie. De studie bevat gegevens van voor 1992, en is dus verouderd. Ondertussen zijn ook bepaalde productieprocessen gemoderniseerd met andere afvalstoffen als gevolg. Hieronder worden toch nog enkele vaststellingen op een rijtje gezet die mogelijks nu ook nog kunnen gelden. Daarna bekijken we de afvalstromen in de basischemie tussen 2004 en 2007.

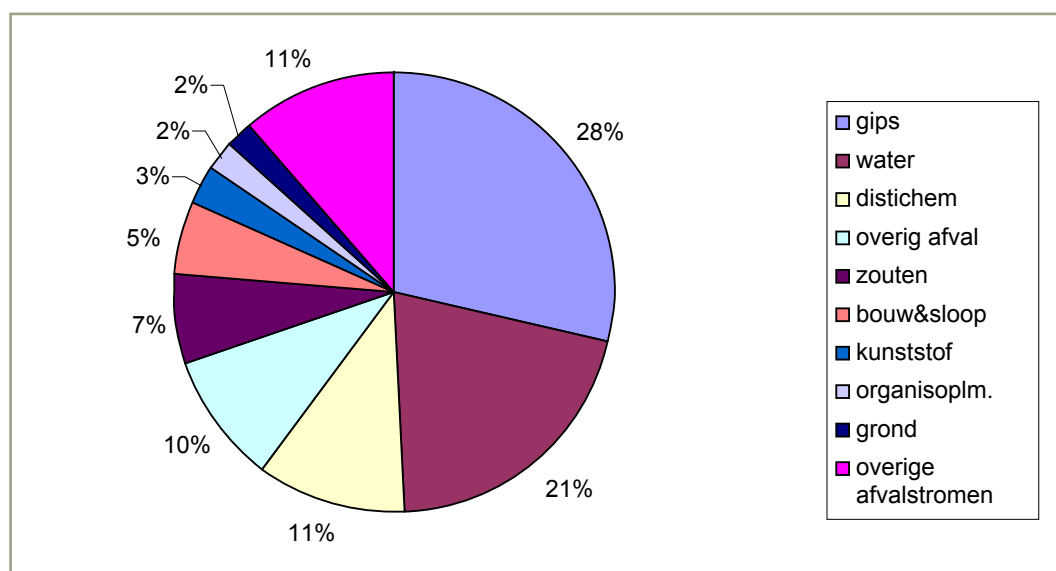
In tegenstelling tot bedrijven die industriële gassen produceren, wordt er door sommige deelsectoren van de basischemie

(bijna) geen afval geproduceerd tijdens de procesvoering. In de deelsector 'vervaardiging van kleurstoffen en pigmenten' wordt de overgrote meerderheid van het afval bij de productie gevormd (96% van het afval in deze sector was toen afkomstig van de productie van TiO₂). Bij de vervaardiging van overige anorganische basisproducten was er een verdere opdeling naar subsectoren nodig om een goed beeld te krijgen. Het grootste gedeelte van het afval in deze deelsector was afkomstig van de productie van fosforzuur en fosfaten. Afvalpreventie zou hier niet zozeer inspelen op het voortgebrachte volume afval, maar wel op een kleinere productie van gevaarlijk afval. Dit laatste is mogelijk door grondstofsubstitutie en/of het gebruik van schonere productieprocessen. In de bedrijven die kunstmeststoffen en stikstofverbindingen vervaardigen wordt bijna al het afval dat afkomstig is van de eigenlijke procesvoering, intern hergebruikt.

Figuur 86 geeft een overzicht van de belangrijkste afvalstromen in de basischemie in 2007. Net zoals in de gehele chemiesector, is gipsafval ook in de basischemie, de grootste afvalstroom. Samen met afval van afvalwaterbehandeling maakt deze afvalstroom al de helft van de hoeveelheid afval van de basischemie uit. De afvalstromen 'niet elders in te delen afval' en de 'residuen van distillatie en chemische reacties' nemen beide 11% in van de hoeveelheid geproduceerd afval van de basischemie.

Figuur 86:

Belangrijkste afvalstromen in de basischemiesector (Vlaanderen, 2006) - Bron: Berekeningen OVAM, 2009



2.6.3 Verwerkingsswijzen

A. Vlaanderen

Het beleid richt zich bij de verwerking van bedrijfsafval op de ladder van Lansink. Om redenen van hygiëne, veiligheid, beperkt risico en volksgezondheid wordt soms van deze hiërarchie afgeweken. De volgorde die aangewend wordt is recyclage (RC), aanwending als secundaire grondstof (SG), tijdelijke opslag (TO), conditioneren (CD), verbranden (VB) en storten (ST)⁹⁶.

In 2007 werd ongeveer 35% van de totale hoeveelheid primair bedrijfsafvalstoffen in Vlaanderen rechtstreeks afgevoerd voor verschillende vormen van materiaalrecyclage (recyclage, composteren, gebruik als secundaire grondstof en hergebruik), terwijl 56 % van het afval een voorbehandeling (SO + AV) ondergaat op weg naar eindverwerking. De hoeveelheid primair bedrijfsafval die zonder voorafgaande sortering of verwerkingsstap naar een stortplaats ging, stabiliseerde rond 800 kton en bedroeg momenteel 3 % van de totale hoeveelheid primair bedrijfsafval. Bij het secundair bedrijfsafval zijn de verhoudingen lichtjes anders. 40% van het secundair afval ondergaat een tweede of verdere voorbehandeling alvorens afgevoerd te worden voor eindverwerking. Eveneens 40% van het secundair afval wordt afgevoerd voor een vorm van materiaalrecyclage. Storten en verbranden nemen de andere 20% in⁹⁷.

B. Industrie

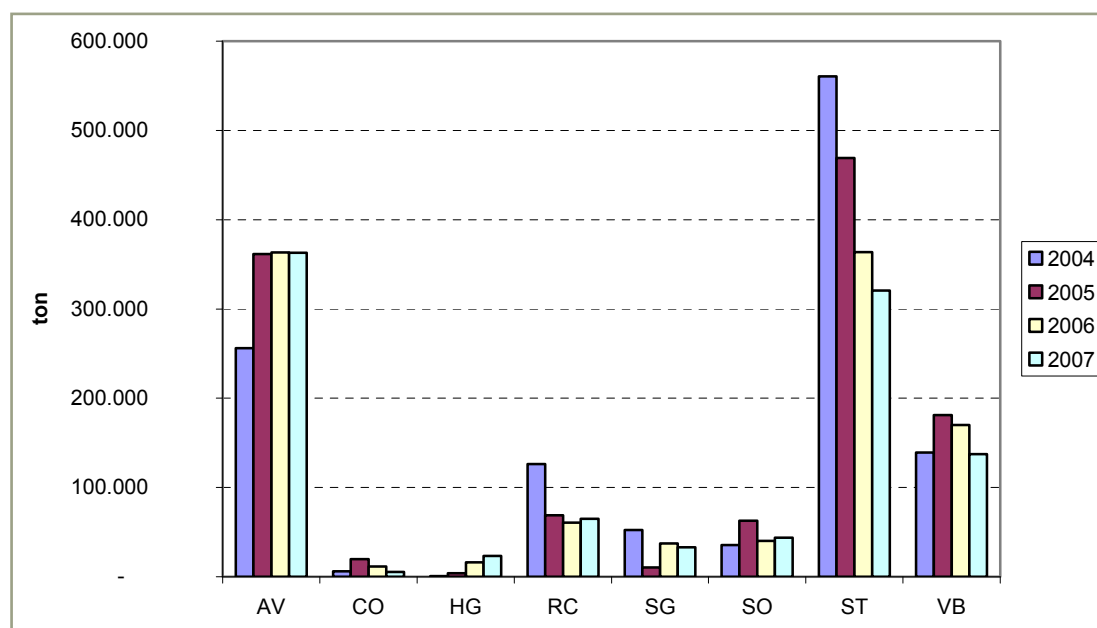
Ook hier bespreken we zoals in 2.6.2 enkel de chemiesector. Daarnaast kunnen we de basischemiesector ook niet bespreken aangezien hierover niet direct cijfers beschikbaar zijn.

Figuur 87 geeft een overzicht van de evolutie van de verwerkingswijzen van het afval van de chemiesector in Vlaanderen tussen 2004 en 2007. Per verwerkingswijzeⁿⁿ kan de evolutie bekeken worden van 2004 tot en met 2007. Het aandeel van het afval dat een 'andere voorbehandeling' kreeg, 'hergebruikt' werd en 'gesorteerd' werd nam toe in deze periode. Hierbij kende het aandeel van het afval dat hergebruikt werd de grootste stijging namelijk van 705 ton in 2004 naar 23.144 ton in 2007. Het aandeel afval dat 'gecomposteerd' werd, 'gerecycleerd', 'gestort', 'verbrand' en als 'secundaire grondstof' gebruikt werd, nam af in deze periode. Daarbij was de afname van het aandeel afval dat naar recyclage ging het grootst, (50%) en die van het gedeelte dat verbrand werd het kleinste (1%).

In 2004 werd het grootste gedeelte van het afval van de chemiesector nog gestort. In 2007 was dat niet meer het geval en kreeg het grootste gedeelte van het afval van de chemie in Vlaanderen een 'andere voorbehandeling'.

Figuur 87:

Evolutie verwerkingswijzen afval van de chemiesector (Vlaanderen, 2004-2007) - Bron: OVAM, 2009



ⁿⁿ AV = andere voorbehandeling, CO = composteren, HG = hergebruik, RC = recycleren, SG = secundaire grondstof, SO = sorteren, ST = storten, VB = verbranden

2.6.4 Conclusie – verontreiniging door afvalstoffen

- De productie van afvalstoffen in de basischemie nam tussen 2004 en 2007 af met 18,3%.
- Het aandeel van de afvalproductie van basischemie in de totale productie van bedrijfsval daalde van 3% naar 2% tussen 2004 en 2007.
- De belangrijkste afvalstromen binnen de basischemie waren in 2007 'gipsafval' en 'afval van afvalwaterbehandeling', die samen 50% van de geproduceerde hoeveelheid afval uitmaakten.

2.7 Hinder

Het Schriftelijk Leefomgevingsonderzoek is een schriftelijke enquête bij de inwoners van het Vlaamse Gewest om het percentage gehinderden door geur, geluid en licht in Vlaanderen te bepalen. Er werd hiervoor een eerste referentie-enquête, SLO-0, uitgevoerd eind 2000 - begin 2001 bij 3.200 inwoners in Vlaanderen. Een eerste herhaling van deze enquête, SLO-1,

werd uitgevoerd begin 2004 bij ruim 5.000 inwoners van het Vlaamse Gewest. De SLO-2 meting gebeurde in 2008 bij 5.293 burgers van het Vlaamse Gewest⁹⁸. Voor het thema hinder wordt hieronder kort besproken in hoeverre de hinder toe te schrijven was aan industriële activiteiten en, waar mogelijk, aan de chemiesector (gegevens van het SLO-2).

2.7.1 Geluidshinder⁹⁹

In het SLO-2 werd een onderscheid gemaakt naar de mate van hinder. Er waren vijf categorieën, met name: 'extreem gehinderd', 'ernstig gehinderd', 'tamelijk gehinderd', 'een beetje gehinderd', 'helemaal niet gehinderd'.

Voor de drie hindertypes wordt er een onderscheid gemaakt tussen een aantal categorieën. Voor geluid werden de volgende categorieën besproken: verkeer en vervoer; KMO's en industrie; recreatie en toerisme; landbouw; en burens.

Wanneer er gekeken wordt naar de ernstig of extreem gehinderden door het geluid van een specifieke bron, dan is de grootste hinderbron het 'verkeer en vervoer' (12,9% van de respondenten wordt ernstig of extreem gehinderd). KMO en industrie komt op de vierde plaats met 4,2%. Als de tamelijk gehinderden in de percentages meegenomen worden, blijft de rangschikking dezelfde. Ook in de vorige studie (SLO-1) werd deze rangschikking vastgesteld.

In de categorie KMO's en industrie voor de ernstig en extreem gehinderden op detailniveau worden respondenten het meest gehinderd door 'bouw en sloopactiviteiten' (2,2%), vervolgens door 'laden en lossen' (1,9%) en op de derde plaats door de 'bedrijven en de fabrieken' zelf (1,2%).

2.7.2 Geurhinder¹⁰⁰

Voor de geurhinder werden ook een aantal categorieën geselecteerd, namelijk: verkeer en vervoer; KMO's en industrie; handel, diensten, recreatie en toerisme; land- en tuinbouw; water en zuivering; en burens. Bij de respondenten die extreem of ernstig gehinderd zijn, waren de categorieën 'burens' en 'verkeer en vervoer' met beide 4,5% de grootste hinderbronnen; KMO's en industrie staan op een derde plaats met 2,4% ernstig of extreem gehinderden. In het vorige onderzoek was de top drie dezelfde. Maar wanneer de tamelijk gehinderden ook meegenomen worden veranderen het nummer 1 en 2 van plaats.

Ook voor geurhinder wordt de categorie verder opgesplitst. Binnen de categorie van KMO's en industrie hebben de ernstig en extreem gehinderden het meeste geurhinder van de chemische en petrochemische bedrijven (0,9%), composteringsinstallaties voor groenafval en GFT-afval (0,6%) en mestverwerkingsbedrijven (0,5%).

2.7.3 Lichthinder¹⁰¹

Voor de hinder van licht werden er vijf categorieën vastgesteld: verkeer en vervoer; KMO's en industrie; handel, diensten, recreatie en toerisme; landbouw; en burelen.

De extreme of ernstige gehinderden hebben last van het licht van het 'verkeer en vervoer' (1,4%). De 'handel' komt met 0,8% op de tweede plaats en 'KMO en industrie' op de derde plaats met 0,3%. Deze volgorde vond men ook terug in het SLO-1. Wanneer de tamelijk gehinderden worden meegenomen veranderen de 'burelen' en 'handel, diensten, recreatie en toerisme' van plaats.

De lichthinder door de KMO's en industrie wordt bij de ernstig en extreem gehinderden enkel veroorzaakt door de verlichting van de industrieterreinen.

2.7.4 Conclusie – hinder

- Wat betreft geur- en lichthinder staan KMO's en industrie binnen de categorie van extreem of ernstig gehinderden op een derde plaats. Binnen de categorie van KMO's en industrie hebben de ernstig en extreem gehinderden het meeste geurhinder van de chemische en petrochemische bedrijven (0,9%), de composteringsinstallaties voor groenafval en GFT-afval (0,6%) en mestverwerkingsbedrijven (0,5%). Voor geluidshinder komen KMO's en industrie op een vierde plaats binnen de categorie van de ernstig tot extreem gehinderden.
- Uit de bestaande gegevens kunnen geen conclusies getrokken worden voor de hinder specifiek veroorzaakt door bedrijven uit de basischemie.



3.

MILIEUMANAGEMENT
EN -INNOVATIE

3.1 Milieumanagementsystemen

3.1.1 Situering

Een milieumanagementsysteem (MMS) is een geheel van beleidsmatige, organisatorische en administratieve maatregelen van een organisatie, waardoor systematisch bij alle aspecten van bedrijfsvoering rekening wordt gehouden met de milieuaspecten. Hierbij staan drie belangrijke uitgangspunten centraal: voldoen aan wet- en regelgeving, milieurisico's beheersen en streven naar een permanente verbetering van de milieuprestaties van de organisatie.

Een MMS is, bij voorkeur, onderdeel van het gangbare managementsysteem in een organisatie en richt zich speciaal op het beheersen en verbeteren van prestaties op milieugebied.

Internationale normen voor milieumanagement bieden organisaties de elementen van een doeltreffend MMS dat kan worden geïntegreerd met andere managementeisen en zo organisaties kan helpen om doelen op milieu en economisch gebied te bereiken. Binnen de internationale context is 'ISO 14001' de certificeerbare norm voor om het even welke organisatie uit eender welke sector. In de Europese Unie bestaat 'EMAS' dat gebaseerd is op ISO 14001, maar extra eisen oplegt zoals externe communicatie van de milieuprestaties via de milieuverklaring. Daarnaast bestaan er in heel wat landen lokale alternatieven: het charter 'Eco-dynamische onderneming' van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Vlaamse Milieucharter in Vlaanderen zijn hier voorbeelden van.

Dit zijn allemaal vrijwillige engagementen. Daarnaast dient de milieu-audit vermeld te worden. Dit is een verplichting binnen de VLAREM. Sommige bedrijven uit de basischemie vallen hieronder.

A. ISO 14001^{102, 103 & 104}

ISO, 'International Organization for Standardization', heeft meer dan 17.500 internationale standaarden ontwikkeld rond een waaier van onderwerpen. Binnen deze waaier omschrijft ISO 14001 voorwaarden voor een milieumanagementsysteem van een organisatie. De ISO 14001-norm behoort tot de 'ISO 14000-familie', deze normen zijn aanvullend of ondersteunend op de ISO 14001-norm (o.a. over termen en definities, toelichting en voorbeelden, etc.) of behandelen specifieke milieuonderwerpen (bv. milieulabeling en LCA-studies).

ISO 14001 stelt eisen met betrekking tot de organisatie, de planning, de procedures en de middelen voor het opstellen, implementeren en realiseren van het bedrijfsmilieubeleid. De eisen zijn ondergebracht in verschillende rubrieken en volgen de logica van Plan-Do-Check-Act: milieubeleid, planning (plan), implementatie en uitvoering (do), controle (check) (met onder meer corrigerende maatregelen) en een beoordeling door de directie (act).

Met behulp van dit milieumanagementsysteem kunnen de milieueffecten (milieurisico's) van de bedrijfsvoering beheerst en verminderd worden. Binnen de methodologie van een MMS biedt een structurele monitoring van emissies, afvalstromen, gebruikte grondstoffen, energie en overige milieuaspecten een goed inzicht in de milieuprestatie van de organisatie. Daardoor kunnen milieudoelstellingen en behaalde resultaten concreet en inzichtelijk worden gemaakt en kan er op kosten van hulpbronnen worden bespaard (bijvoorbeeld voor energie, water en grondstoffen en door het voorkomen van boetes). Deze belangrijke milieu-informatie kan voor het management mede de basis vormen voor het nemen van belangrijke beslissingen. Ook is deze informatie relevant voor de diverse stakeholders (klanten, overheid, omwonenden, intermediaire organisaties, financiële instellingen en verzekeraars, etc.) en bruikbaar ter motivatie van de individuele bijdrage van de verschillende afdelingen en werknemers aan de totale milieuprestatie van de onderneming.

B. EMAS¹⁰⁵

EMAS staat voor 'Eco-Management and Audit Scheme' en is gebaseerd op een Europese verordening. Deze verordening is van kracht sinds april 1995 en werd onder andere in 2001 & 2009 herzien. Het doel van de EMAS-verordening is om organisaties te stimuleren om een milieubeheerssysteem in te voeren en hun milieuprestaties continu te meten en te verbeteren. De EMAS verklaring is een onafhankelijke toetsing van het milieuverslag met daarin de milieuprestaties van de organisatie.

EMAS¹⁰⁶

Elke organisatie (bedrijven en instellingen), groot of klein, profit of non-profit kan zich registreren voor EMAS. De bijkomende eis van EMAS ten opzichte van ISO is de opmaak en validatie van de milieuverklaring en de verplichting om extern te communiceren over de eigen milieuprestaties.

De belangrijkste punten worden hieronder even op een rij gezet:

- deelname aan EMAS is geheel vrijwillig;
- EMAS is een Europees erkenningssysteem en toepasbaar op EU-lidstaten;
- deelnemers voeren een milieuzorgsysteem in en stellen een milieuverklaring op;
- deelnemers schakelen een onafhankelijke deskundige in ter verificatie van het milieuzorgsysteem en de validatie van de milieuverklaring;
- deelnemers dienen hun milieuprestaties continu te verbeteren;
- na een positieve beoordeling door de verificatie-instelling worden de deelnemers geregistreerd;
- de EMAS-registratie is drie jaar geldig;
- periodiek dient het milieuzorgsysteem en de milieuverklaring bijgewerkt te worden;

Na de herziening van EMAS in 2001 werd beslist om:

- de definitie uit te breiden van de organisaties die zich kunnen registreren;
- betrokkenheid van het personeel te eisen (personeel is steeds betrokken bij een MMS maar EMAS legt hier extra de nadruk op)
- het gedeelte "milieubeheersysteem" van de norm ISO 14001 in het EMAS-reglement op te nemen;
- een rapportagesysteem in te voeren dat beter is afgestemd op de behoeften van de instellingen en belanghebbenden;
- een logo toe te kennen

De laatste wijziging dateert van 2009. Er vonden toen een aantal aanpassingen plaats van de EMAS-verordening. Eén van de aanpassingen is dat nu ook organisaties van buiten Europa zich kunnen registreren voor EMAS en de registratieprocedure zal ook sneller verlopen.

C. Het Milieucharter

Sommige bedrijven in Vlaanderen hebben geen MMS conform ISO 14001 of EMAS maar kiezen voor een Milieucharter. Het Milieucharter is een initiatief van VOKA - Kopers van Koophandel en wordt georganiseerd in samenwerking en met de steun van een provincie¹⁰⁷.

Het Vlaams milieucharter richt zich vooral op KMO's die via hun milieubeleid het leefmilieu en de woonomgeving in de regio wensen te verbeteren¹⁰⁸.

Milieucharter Oost-Vlaanderen¹⁰⁹

Een voorbeeld van een milieucharter is het "Milieucharter Oost-Vlaanderen" dat sinds 1997 Oost-Vlaamse bedrijven er toe aanzet om specifieke milieufacties op te zetten of verder uit te bouwen. Door de aandacht te richten op rationeel grondstoffen-, water- en energiegebruik en op afval- en emissiepreventie is het Milieucharter bovendien voor de bedrijfsleiding een hulpmiddel bij de kostenoptimalisatie. Bedrijven die effectieve milieumaatregelen treffen welke verder gaan dan "voldoen aan de wettelijke verplichtingen" worden door een deelname aan Milieucharter in de kijker gesteld. De deelname aan Milieucharter maakt de geleverde

inspanningen ruimer bekend en versterkt het milieuvriendelijke imago van het bedrijf. Ook intern is het milieucharter een handig instrument om milieuzorg, communicatie en sensibilisatie beter te structureren. Het Milieucharter kan ook voor een aantal bedrijven een aanzet zijn tot het invoeren van een gestandaardiseerd, bedrijfsintern milieuzorgsysteem en een voorbereiding zijn op ISO 14001 of EMAS. Bedrijven die het milieucharter ondertekenen en daadwerkelijk de onderschreven doelstellingen nastreven, zijn immers reeds voorbereid om deze vlot te doorlopen.

D. Verplichte decretale milieuaudit¹¹⁰

Bepaalde categorieën ondernemingen zijn in Vlaanderen verplicht een milieuaudit (de decretale milieuaudit) uit te voeren. Dit is het geval voor bedrijven waarvoor een milieu-effectrapport of een veiligheidsrapport vereist is. Deze bedrijven moeten periodiek (minstens om de drie jaar) zulke doorlichting uitvoeren. Daarnaast kan de vergunningverlenende over-

heid ook de inrichtingen die in de VLAREM-indelingslijst met de letter "P" of "E" zijn aangeduid aan een periodieke, respectievelijk eenmalige audit onderwerpen, rekening houdend met de aard van de inrichting, de aard van de milieueffecten die ervan uitgaan en/of de plaats waar ze gelegen is.

De decretale Milieuaudit¹¹¹

De decretale milieuaudit is een systematische, gedocumenteerde en objectieve doorlichting van het beheer, de organisatie en de uitrusting van het bedrijf op het vlak van milieubescherming. Deze milieuaudit heeft o.a. betrekking op lozingen (emissies en immissies), energiebeheer, grondstoffenbeheer, preventie en beheer van afvalstoffen, productiemethodes en productbeheer, externe veiligheid, voorlichting, opleiding en deelname van het personeel aan de bedrijfsinterne milieuzorg, externe voorlichting en voorstellen en adviezen van de milieucoördinator.

Met het besluit rond de VLAREM-actualisatietrein van 19 september 2008 kwamen er ook wijzigingen in VLAREM II met betrekking op het milieuauditsysteem en meerbepaald van het artikel 4.1.9.2.4, de categorieën van inrichtingen onderworpen aan een periodieke milieuaudit:

Concreet werd er aan dit artikel toegevoegd dat: "inrichtingen die over een EMAS-geregistreerd of ISO 14001-gecertificeerd milieuzorgsysteem beschikken, vrijgesteld zijn van

de verplichting om een periodieke milieuaudit op te stellen mits voldaan wordt aan de volgende voorwaarden:

- 1° het bedrijf moet tussen de twee voorziene opeenvolgende audits onafgebroken over een gecertificeerd milieuzorgsysteem beschikken;
 - 2° de openbaarheid van de gegevens die anders via de decretale milieuaudit gerealiseerd wordt, moet gegarandeerd blijven;
 - 3° het voldoen aan deze voorwaarden moet worden gecontroleerd door een milieuverificateur of certificatie-instelling.”;
- 2° aan §2 wordt een derde lid toegevoegd dat luidt als volgt:
- “ Inrichtingen die over een EMAS-geregistreerd of ISO 14001-gecertificeerd milieuzorgsysteem beschikken, zijn vrijgesteld van de verplichting om een éénmalige milieuaudit op te stellen.”

3.1.2 ISO 14001-gecertificeerde en EMAS-geregistreerde bedrijven in Vlaanderen

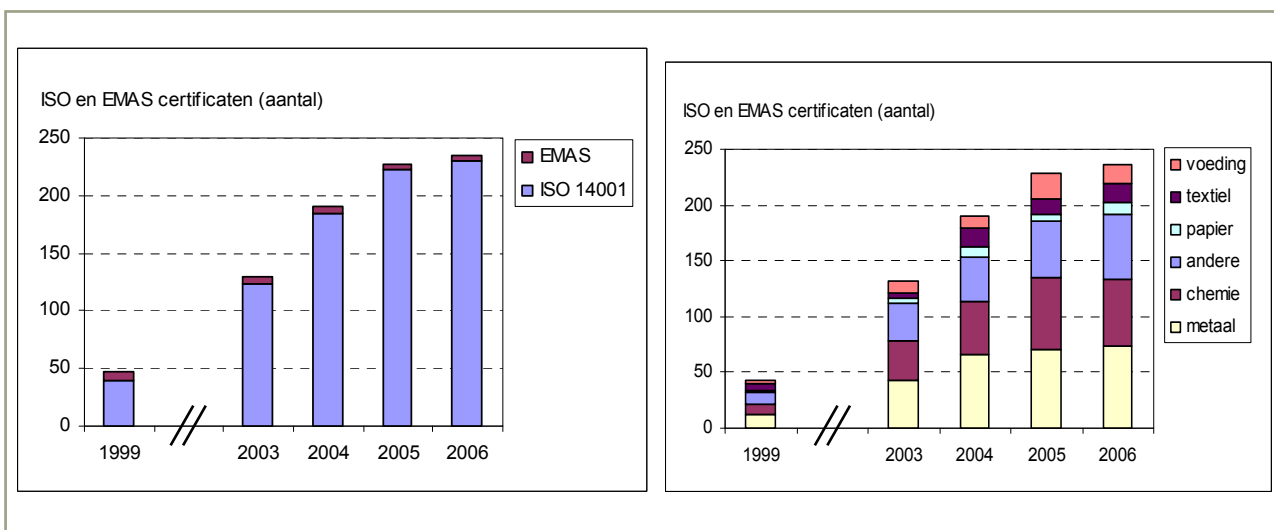
Hieronder wordt het aandeel van de gecertificeerde bedrijven in de Vlaamse industrie bekeken in de tijd (1999 en 2003-2006). Verder wordt een overzicht gegeven van het aantal gecertificeerde of geregistreerde Vlaamse bedrijven in 2007 per industriële sector. Hierbij moet men rekening houden met het feit dat er geen volledige lijst bestaat van milieugecertificeerde bedrijven in België (en ook niet voor Vlaanderen). De cijfers verwijzen naar de Vlaamse bedrijven die geregistreerd of gecertificeerd waren bij een Belgische instellingen voor accreditatie in 2007.

A. Industrie¹¹²

Het aantal ISO 14001-gecertificeerde en EMAS-geregistreerde bedrijven in de Vlaamse industrie steeg van 47 in 1999 naar 235 in 2006 (zie Figuur 88). Deze toename betreft een toename van het aantal ISO 14001-certificaties want het aantal EMAS-registraties nam in deze periode zelfs licht af. De stijging was voor alle deelsectoren vergelijkbaar, met uitzondering van de textielnijverheid waar het aantal certificaten slechts verdubbelde. In 2006 behoorde 31% van de ISO 14001-gecertificeerde en EMAS-geregistreerde bedrijven tot de deelsector metaal en 25% tot de chemiesector. In 2006 behaalden 45 Vlaamse ondernemingen uit de industrie (voornamelijk uit de deelsectoren voeding, metaal en chemie) een Vlaams milieucharter.

Figuur 88:

Aantal industriële bedrijven met een milieuzorgsysteem per type MMS (links) en per deelsector (rechts) (Vlaanderen, 1999 & 2003-2006) - Bron: Lloyd's Register, AIB-Vincotte, BQA, SGS, BCCA, DNV (2007) & BVQI (2006) in: MIRA-T Focusrapport 2006



Volgens een studie van de KU Leuven hadden 230 industriële bedrijven in Vlaanderen in 2007 een ISO-14001-certificaat (Tabel 20). De metaalsector had het grootste aantal (73) bedrijven gevolgd door de chemiesector met 59 bedrijven. Er waren slechts vijf bedrijven in de industrie die een EMAS-registratie hadden, waarvan één in de chemiesector. Het grootste

aantal Milieucharters (13) was te vinden in de voedingsector (waarschijnlijk door het grote aantal KMO's in deze sector, aangezien het milieucharter zich vooral richt op KMO's). In totaal waren er 44 bedrijven die een Milieucharter hadden.

Tabel 20:

Gecertificeerde industriële bedrijven (Vlaanderen, 2007) - Bron: KU Leuven, 2008

	ISO 14001	EMAS	Charter
Chemie*	59	1	10
Metaal	73	1	9
Papier	9	1	1
Textiel	16	0	2
Voeding	17	0	13
Andere sectoren	56	2	9
Industrie totaal	230	5	44

*Chemie= som van basischemie en de overige chemische deelsectoren

B. Basischemie

In 2007 waren er twintig bedrijven uit de basischemie in Vlaanderen met een in België geregistreerd ISO-certificaat (zie Tabel 21). Eén van deze bedrijven had ook een EMAS-registratie. Er was ook één bedrijf in de basischemie dat een

Milieucharter had. Naast het basischemische bedrijf met een EMAS-registratie waren er geen bedrijven van de andere chemische deelsectoren die EMAS-geregistreerd waren. Er waren wel tien bedrijven met een Milieucharter.

In 2007 behoorden 8,7% van de industriële bedrijven die een ISO-certificaat hadden tot de basischemie. Eén op vijf van de industriële bedrijven met een EMAS-registratie was een ba-

sischemisch bedrijf en 2,3% van de industriële bedrijven met een charter behoorden ook tot de basischemie.

Tabel 21:

MMS in industriële, chemische en basischemische bedrijven (Vlaanderen, 2007) - Bron: KU Leuven, 2008

	ISO 14001	EMAS	Charter
Basischemie	20	1	1
Chemie*	59	1	10
Industrie totaal	230	5	44
Aandeel basischemie in totale industrie	8,7%	20,0%	2,3%

*Chemie= som van basischemie en de overige chemische deelsectoren

3.1.3 EMAS geregistreerde bedrijven in de EU: onze buurlanden¹¹³

Uit de lijsten die de Europese Commissie aanpaste in 2008 blijkt dat er in België 46 bedrijven een EMAS-registratie hebben. Daarvan zijn tien bedrijven gevestigd in Vlaanderen. Eén van deze bedrijven behoort tot de chemiesector, maar geen enkel behoort tot de deelsector van de basischemie (in tegenstelling tot gegevens van KUL met één EMAS-geregistreerd bedrijf behorende tot de basischemie).

In onze buurlanden kunnen we ongeveer eenzelfde tendens waarnemen. De enige uitzondering hierop is Duitsland. In

Duitsland zijn er in totaal 1.419 bedrijven met een EMAS-registratie, waarvan er 47 tot de sector van de basischemie behoren. In Frankrijk en Nederland behoort geen enkel bedrijf van de respectievelijk twaalf en tien EMAS geregistreerde bedrijven tot de sector van de basischemie. In Luxemburg is slechts één bedrijf geregistreerd en dit bedrijf maakt basischemische producten. Ten slotte behoort één van de 71 EMAS-bedrijven in het Verenigd Koninkrijk tot de sector van de basischemie.

3.2 Responsible Care en duurzaamheidsrapportering¹¹⁴

Het programma *Responsible Care* is ontstaan in Canada in 1985 en heeft zich geleidelijk verspreid over de hele wereld. Met het recente Wereldcharter van *Responsible Care* engageert de chemische industrie zich, in meer dan 52 landen, om alles in het werk te stellen om constant haar prestaties te verbeteren op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu.

Ook essenscia, de Belgische federatie van de chemische industrie en van de levenswetenschappen, heeft zich aangesloten bij *Responsible Care* in mei 1991. Sindsdien is deelname aan het programma een voorwaarde om lid te worden van de federatie. Al de ondernemingen die lid zijn hebben zich formeel verbonden om de leidende beginselen van *Responsible Care* toe te passen. De aandacht was lange tijd gericht op het remediëren van de vervuiling van bedrijfsterreinen en bescherming van de werknemers. Daarna werd de milieuzorg uitgebreid

naar de producten en naar de bescherming van de consumenten (bv. evaluatie van blootstelling aan uiterst kleine dosissen van bepaalde stoffen op lange termijn). De ontwikkelingen van het *Responsible Care* programma getuigen ook van deze evolutie. Met het *Product Stewardship*, een gedragscode om de producten grondig te evalueren en om hun risico's te beheersen gedurende hun volledige levenscyclus (de risico's bij productie, transport, opslag en verpakking van de grondstoffen en afgewerkte producten en de bijkomende risico's, eigen aan de toepassingen en aan de eventuele transformaties van de producten), heeft *Responsible Care* een beslissende stap genomen.

Alle ondernemingen die de *Responsible Care*-verbintenis hebben onderschreven, passen tien principes toe. Deze worden beschreven in de bijlage VII.

Aansluitend bij het *Responsible Care*-programma stelde essenscia in 2009 haar eerste Duurzaamheidsrapport voor. Het rapport schetst de evolutie van de prestaties van de chemische industrie en life sciences in België op basis van econo-

mische, sociale en milieu-indicatoren, alsook de impact van haar producten in onze samenleving worden in het rapport voorgesteld. De chemiesector is de eerste industriële sector die deze stap zet.

3.3 REACH¹¹⁵

De Europese Commissie publiceerde eind oktober 2003 een ontwerpverordening over de Registratie, Evaluatie, en Autorisatie van Chemische stoffen ("REACH"). De reden voor dit voorstel van verordening was de bezorgdheid van de Commissie over incidenten in de milieuzorg en de volksgezondheid en de toename van het aantal en de hoeveelheid chemische stoffen in ons milieu. Het voorstel kadert tevens in een breder internationaal initiatief ter bevordering van duurzame ontwikkeling en het verantwoorde beheer van chemische stoffen. De Europese Unie heeft zich hiertoe verbonden tijdens de VN-top over het wereldmilieu in Rio van 1992 en de VN-top in Johannesburg van 2002. De verordening werd in december 2006 goedgekeurd en trad op 1 juni 2007 in werking. De meeste verplichtingen namen een aanvang vanaf 1 juni 2008.

Europa wil met deze verordening één enkel geïntegreerd systeem invoeren voor de Registratie, de Evaluatie, beperkende maatregelen en de Autorisatie ten aanzien van Chemische stoffen ("REACH"). Het voorstel vervangt diverse bestaande richtlijnen en verordeningen, maar geeft meteen ook vorm aan de nieuwe EU-strategie ten aanzien van de chemische stoffen.

REACH wil de basis vormen voor het verantwoord omgaan met stoffen, wat uiteindelijk moet leiden tot een gezonde en veilige leef- en werkomgeving. Concreet betekent dit dat de productie en het gebruik van stoffen zo veilig worden dat over een generatie, uiterlijk 2020, mens en milieu geen of verwaarloosbare risico's lopen.

REACH verplicht de bedrijven onder meer om een aantal gegevens te verschaffen over de stoffen die ze produceren, gebruiken of importeren. De gevraagde informatie en de toegestane termijnen voor het verschaffen ervan hangen af van de hoeveelheid die van elke stof wordt geproduceerd of geïmporteerd.

Registratie

Voor zo'n 30.000 stoffen zullen ondernemingen die chemische stoffen produceren, importeren en gebruiken, voortaan informatie moeten verzamelen over de eigenschappen van een stof, de aan het gebruik verbonden risico's beoordelen en de nodige maatregelen nemen om de eventueel door hen geconstateerde risico's te beheersen. Door de gekoppelde verplichting van gegevens verzamelen, beoordelen en zelfstandig maatregelen nemen, wordt de bewijslast voor het in de handel brengen van veilige chemische stoffen verschoven van de overheid naar de industrie.

Evaluatie

Volgend op de registratie voorziet de REACH-ontwerpverordening een proces van evaluatie van de geregistreerde stoffen. Dit gebeurt op initiatief en op niveau van het ECHA (Europees Agentschap voor chemische stoffen) en/of de lidstaten. Met het oog op de vereiste prioriteitsstelling wordt er daartoe een actieplan opgesteld. Dit kan leiden tot beperkingen of, in anderen gevallen, tot een REACH-vergunning. De door de evaluatie beschikbaar gekomen informatie moet eventueel ook worden overgemaakt aan de bevoegde overheden van de EU-Lidstaten (met name aan de overheden die instaan voor vergunningsverlening of handhaving).

Vergunning

Als derde onderdeel bepaalt REACH in welke gevallen er een vergunning vereist is voor het op de markt brengen of het gebruiken van bepaalde gevaarlijke stoffen. Als er veiliger alternatieven beschikbaar zijn tegen een aanvaardbare socio-economische kost moeten zij vervangen worden. Andere stoffen kunnen nog wel vergund blijven als het risico dat zij vormen voldoende gecontroleerd kan worden (wetenschappers kunnen namelijk overeenstemming bereiken over een veilige drempelwaarde voor de betrokken stof, d.i. een waarde waaronder de aanwezigheid in het menselijke lichaam geen gezondheidsprobleem zou stellen). Wanneer er veiliger alternatieven voor deze stoffen bestaan, moet er een substitutieplan opgesteld worden, zodat zij uiteindelijk kunnen worden vervangen.

3.4 Chemical leasing¹¹⁶

Onder de noemer milieu-innovatie bespreken we een nieuw instrument, '*Chemical leasing*', dat in België (en Vlaanderen) nog niet van toepassing is, maar in de toekomst wel een belangrijke bijdrage kan leveren aan de milieuprestaties van chemische bedrijven.

Chemical leasing is een nieuw en innovatief instrument om duurzaam management van chemicaliën te promoten en de materiaalcyclus tussen aanbod en vraag van chemicaliën te sluiten. De United Nations Industrial Development Organisation (UNIDO) speelt een leidende en coördinerende rol bij de implementatie en verdere ontwikkeling van *Chemical leasing*. *Chemical leasing* is toepasbaar op grote, kleine en middelgrote ondernemingen uit verschillende sectoren. Uit ervaring blijkt dat *Chemical leasing* het ineffektieve gebruik en overconsumptie van chemicaliën tegengaat en de bedrijven helpt om hun economische performance te verbeteren.

De definitie die UNIDO voor *Chemical leasing* heeft opgesteld, luidt als volgt: "*Chemical leasing* is een servicegeoriënteerd zakenmodel (business) waarbij de focus verschuift van stijgende verkoopsvolumes naar een 'toegevoegde waarde benadering'."

De producent verkoopt de functies die door de chemicaliën worden uitgevoerd en de functionele eenheden zijn de hoofdbasis voor de betaling.

Chemical leasing wil zorgen voor een win-win situatie en is erop gericht om het efficiënte gebruik van chemicaliën te vergroten terwijl men de risico's van deze chemicaliën wil beperken en de menselijke gezondheid wil beschermen. De sleutelelementen van een succesvol zakenmodel van *Chemical leasing* zijn een gepaste verdeling van de winst, hoge kwaliteitsstandaarden en een gedeeld vertrouwen tussen de deelnemende bedrijven.

Normaal kopen klanten chemicaliën aan en worden zij op dat moment eigenaar van deze chemicaliën. Daarbij worden ze verantwoordelijk voor het gebruik en de verwijdering ervan. De producenten van de chemicaliën hebben een duidelijke economisch doel om de verkoop van chemicaliën te doen stijgen, waardoor de emissie naar het milieu verhoogt. Binnen het idee van *Chemical leasing* betaalt de klant voor de voordelen/winst die hij uit de chemicaliën haalt, niet voor de substantie op zich. Hierdoor zal het succes van de producent niet bepaald worden door de hoeveelheid chemicaliën die hij verkoopt. Hij zal proberen om het gebruik van de chemicaliën te optimaliseren en de omstandigheden voor de recyclage ervan te verbeteren met het oog op een beperking van de geconsumeerde hoeveelheid, die voor een afname van de milieuvervuiling zal zorgen.

De toepassing van dit model zorgt voor economische voordelen voor alle partners die er deel van uit maken en het zorgt voor concrete oplossingen voor efficiënte chemisch management en manieren om negatieve uitstoot naar het milieu te beperken.

De producent zorgt in dit model niet alleen voor de chemicaliën, maar ook voor know-how over de afname van consumptie van chemicaliën en over de manier waarop de gebruiksvoorwaarden kunnen geoptimaliseerd worden.

Chemical leasing kan ook gebruikt worden als een beleidsinstrument. Argumenten hiervoor zijn dat *Chemical leasing* kan zorgen voor:

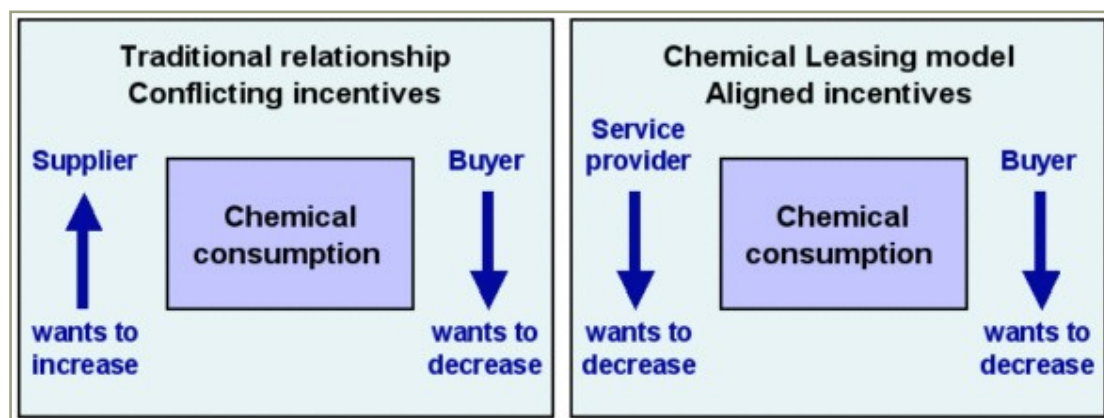
- een emissiereductie komt zonder economische lasten maar met economische voordelen voor de industrie
- een toenemende verantwoordelijkheid van de producenten hun afname van risico's
- know-how en technologietransfers

Het instrument wordt in Figuur 89 in een schema verduidelijkt.



Figuur 89:

Schematische voorstelling van chemical leasing - Bron: UNIDO, s.d.



In 2009 startte in opdracht van de OVAM een studie naar het potentieel en haalbaarheid van chemical leasing in Vlaan-

deren. Verdere informatie over deze studie is te vinden op volgende webpagina: www.chemicalleasingproject.com.

3.5 Conclusie – milieumanagement en -innovatie

- In 2007 waren er twintig basischemische bedrijven in Vlaanderen met een in België geregistreerd ISO-certificaat (8,7% van alle industriële bedrijven met ISO-certificaat).
- Eén van ISO-gecertificeerde bedrijven uit de basischemie had in 2007 ook een EMAS-certificaat (van de vijf bedrijven in Vlaanderen die er één hadden).
- In 2007 had één bedrijf in de basischemie een Vlaams milieucharter.
- Alle leden van essenscia onderschreven het Responsible Care-programma.
- De sector (niveau België) publiceerde als eerste industriële sector in 2009 een duurzaamheidsrapport in het kader van het Responsible Care-programma.
- De sector is een belangrijke speler in het kader REACH. De omzetting en praktische toepassing zijn daarbij van het grootste belang, niet alleen voor de producenten, maar ook voor handelaars en gebruikers van chemische producten.
- Het potentieel en de haalbaarheid in Vlaanderen van chemical leasing als business model wordt nagegaan.

Rondetafelconferentie chemie¹¹⁷

Op 25 januari 2006 ging de rondetafelconferentie^{oo} voor de chemische sector van start. Deze bracht vertegenwoordigers van de chemische bedrijven en hun belangenorganisatie Fedichem Vlaanderen (nu essenscia Vlaanderen), de werknemersvakbonden, de niet-gouvernementele organisaties en de bevoegde overheden samen. Na zes maanden intensief vergaderen werden 12 actiepunten behouden voor een "Actieplan Chemische Industrie".

Op 13 juli 2006 werd een task force ingesteld, belast met de opvolging van het actieplan. De uitvoering van de actiepunten maakt eveneens het voorwerp uit van een permanente monitoring. De rondetafel voor de chemische industrie heeft haar actiepuntenplan gefocust rond vier thema's: innovatie, infrastructuur, competitiviteit en het vergroten van het maatschappelijke draagvlak.

^{oo} De doelstelling van de rondetafels die op niveau van sectoren worden georganiseerd, is een optimaal flankerend beleid uit te werken om de concurrentiekracht van de sector in kwestie te verhogen en de tewerkstelling te garanderen.



4.

MILIEUPROFIEL EN ECO-EFFICIËNTIE
VAN DE BASISCHEMIE

4.1 Milieuprofiel van de basischemiesector¹¹⁸

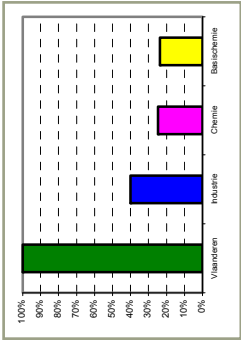
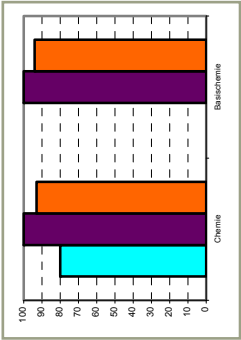
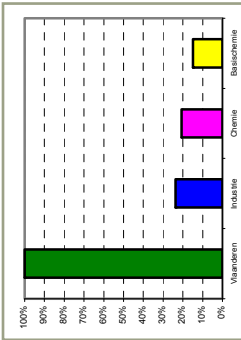
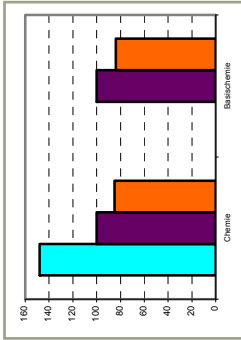
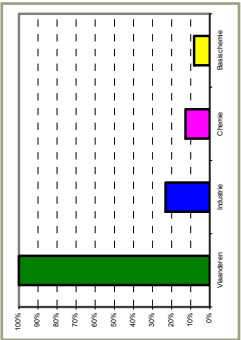
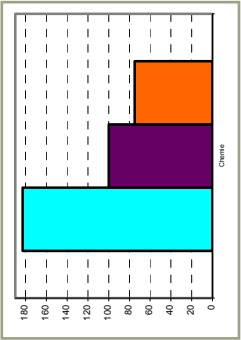
In Tabel 22 wordt een overzicht gegeven van alle milieu-indicatoren die in deze IMA werden besproken. Op deze manier wordt er een milieuprofiel van de basischemie opgesteld. De tabel geeft voor elke indicator enerzijds het aandeel aan van de basischemie ten opzichte van de gehele Vlaamse industrie en anderzijds het aandeel van deze Vlaamse industrie in geheel Vlaanderen. Daarnaast wordt telkens nagegaan hoe deze indicator geëvolueerd is voor zowel de basischemie als de industrie en wordt de positie geschetst van de basischemie ten opzichte van de industrie. Het aandeel van de industrie, de chemiesector en de basischemiesector in Vlaanderen wordt

ook nog eens visueel voorgesteld in de voorlaatste kolom. Hierbij wordt de emissie of het gebruik in heel Vlaanderen steeds als 100% voorgesteld. De laatste kolom van de tabel geeft de eco-efficiëntie van de indicator weer per productie-index en dit voor de chemiesector en de basischemiesector. Het jaar 2000 is het referentiejaar en is dus gelijk aan 100. Hierbij wordt dan gekeken welke eco-efficiëntieverbetering er in 2007 werd gerealiseerd voor de indicator zowel voor chemiesector als basischemie en ook wat de situatie voor de chemiesector was in 1995 als 2000 als basisjaar wordt genomen.

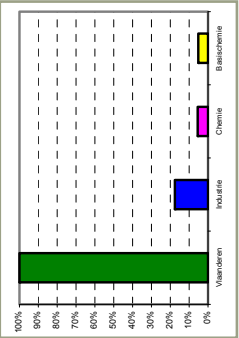
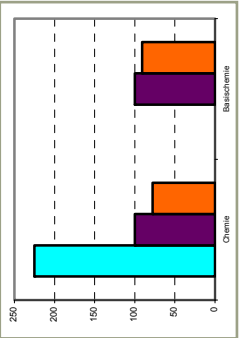
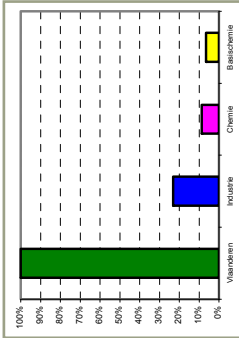
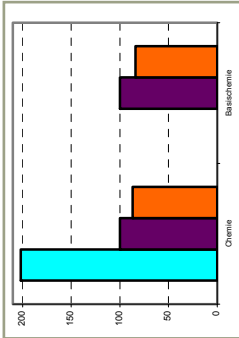
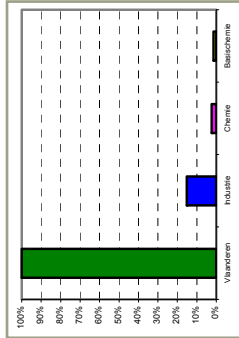
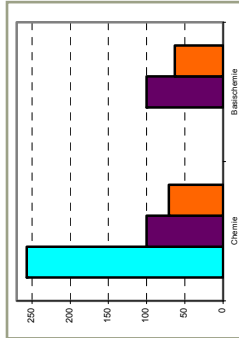


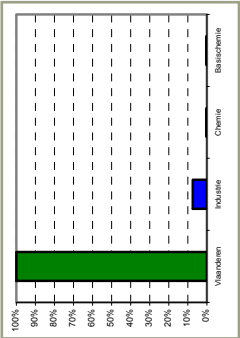
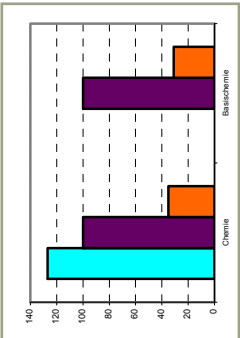
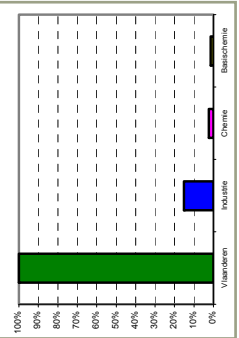
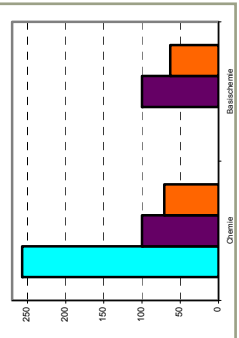
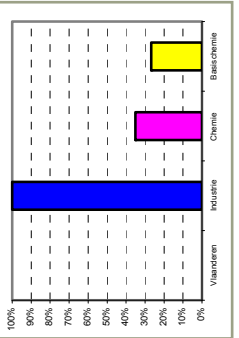
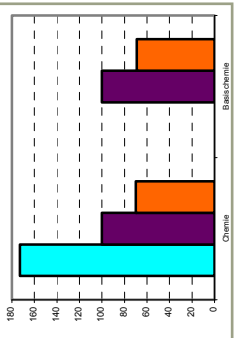
Tabel 22:

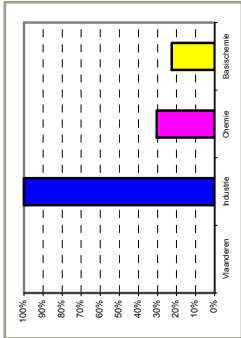
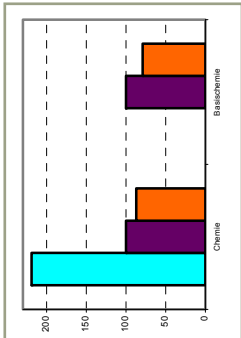
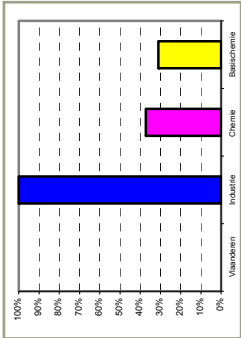
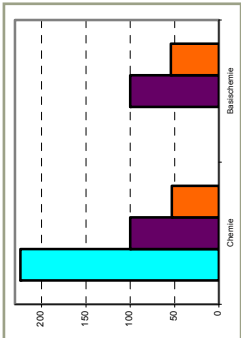
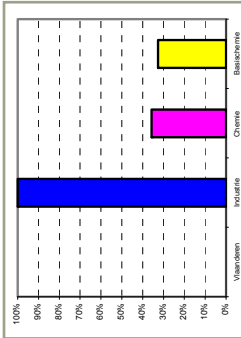
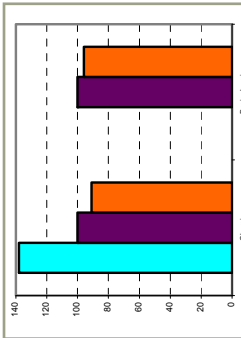
Milieuprofiel van de basischemie - Bron: essenscia, Meetnet afvalwater en IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, Energiebalans VITO, Berekeningen OVAM en OVAM & Kernset MIRA, 2008 & 2009

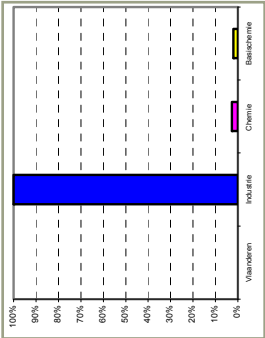
Indicator	Aandeel basischemie in industrie	Evolutie basischemie	Aandeel industrie in Vlaanderen	Evolutie industrie	Aandeel van industrie, chemie en basischemie in Vlaanderen (of industrie) (2007) Vlaanderen, Industrie, Chemie en Basischemie	Emissie/gebruik van de chemie en de basischemie per productie-index 1995, 2000 (=100), 2007 ^{pp}
Totaal energieverbruik	59,2% (2007)	+4% (2000-2007)	40% (2007)	-0,5% (2000-2007)		
Watergebruik (incl. koelwater)	62,6% (2003)	-7% (2000-2003)	48% (2003)	-2% (2000-2003)		
Emissie van broeikasgassen in CO2-eq	35,7% (2007)	-21% (2004-2007)	23,2% (2007)	-17% (2000-2007)		

pp Enkel bij watergebruik is dit 2005.

Indicator	Aandeel basischemie in industrie	Evolutie basischemie	Aandeel industrie in Vlaanderen	Evolutie industrie	Aandeel van industrie, chemie en basischemie in Vlaanderen (of industrie) (2007) Vlaanderen, Industrie, Chemie en Basischemie	Emissie/gebruik van de chemie en de basischemie per productie-index 1995, 2000 (=100), 2007 ^{pp}
Verzurende emissies (zuur-eq.)	29,6% (2007)	0% (2000-2007)	17% (2007)	-18% (2000-2007)		
Emissie van ozonpre-cursoren (in TOPF)	28,5% (2007)	-7% (2000-2007)	23,2% (2007)	-17% (2000-2007)		
Zware metalen naar de lucht (in metaaleq.)	15,6% (2007)	-43% (2000-2007)	47% (2007)	-54% (2000-2007)		

Indicator	Aandeel basischemie in industrie	Evolutie basischemie (2000-2007)	Aandeel industrie in Vlaanderen	Evolutie industrie (2000-2007)	Aandeel van industrie, chemie en basischemie in Vlaanderen (of industrie) (2007) Vlaanderen, Industrie, Chemie en Basischemie	Emissie/gebruik van de chemie en de basischemie per productie-index 1995, 2000 (=100), 2007 ^{PP}
PAK's naar de lucht	1,8% (2007)	-66% (2000-2007)	7,3%	-38% (2000-2007)		
Totaal fijn stof	9,3% (2007)	-31% (2000-2007)	15,2% (2007)	-19% (2000-2007)		
CZV	26,8% (2007)	-24% (2000-2007)	/	-30% (2000-2007)		

Indicator	Aandeel basischemie in industrie	Evolutie basischemie (2000-2007)	Aandeel industrie in Vlaanderen	Evolutie industrie (2000-2007)	Aandeel van industrie, chemie en basischemie in Vlaanderen (of industrie) (2007) Vlaanderen, Industrie, Chemie en Basischemie	Emissie/gebruik van de chemie en de basischemie per productie-index 1995, 2000 (=100), 2007 ^{pp}
Zwevende stoffen	22,5% (2007)	-13% (2000-2007)	/	-19% (2000-2007)		
Vermestende emissies (in vermestings-equivalenten)	31,1% (2007)	-41% (2000-2007)	/	-41% (2000-2007)		
Zware metalen in afvalwater (in metaaleq.)	32,6% (2007)	+5,4% (1998-2007)	/	-28% (1998-2007)		

Indicator	Aandeel basischemie in industrie	Evolutie basischemie	Aandeel industrie in Vlaanderen	Evolutie industrie	Aandeel van industrie, chemie en basischemie in Vlaanderen (of industrie) (2007) Vlaanderen, Industrie, Chemie en Basischemie	Emissie/gebruik van de chemie en de basischemie per productie-index 1995, 2000 (=100), 2007 ^{pp}										
PAK's in afvalwater ^{q1}																
Productie van totaal bedrijfsafval ^{1r}	2% (2007)	-18,3% (2004-2007)	/	33,4% (2004-2007)	 <table><caption>Share of waste production in 2007</caption><thead><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>Vlaanderen</td><td>~95%</td></tr><tr><td>Industrie</td><td>~3%</td></tr><tr><td>Chemie</td><td>~1%</td></tr><tr><td>Basischemie</td><td>~1%</td></tr></tbody></table>	Category	Percentage	Vlaanderen	~95%	Industrie	~3%	Chemie	~1%	Basischemie	~1%	
Category	Percentage															
Vlaanderen	~95%															
Industrie	~3%															
Chemie	~1%															
Basischemie	~1%															

qq Geen gegevens voorhanden

rr Geen cijfers voorhanden voor de basischemie van voor 2004. Er wordt ook niet vergeleken met de industrie maar met het totaal geproduceerd bedrijfsafval.

4.2 Eco-efficiëntie van de basischemiesector

We bekijken hieronder de eco-efficiëntie van de basischemie-sector. Als economische indicator wordt de productie-index genomen. Als milieudrukindicatoren het watergebruik, CZV in afvalwater, vermestende stoffen in afvalwater (in vermesingseq.), zware metalen in afvalwater (in metaaleq.), verzurende emissies (in Zeq.), fotochemische emissies (in TOFP), zware metalen naar lucht (in metaaleq.), niet-energetisch energiegebruik en broeikasgasemissies (in CO₂-eq.).

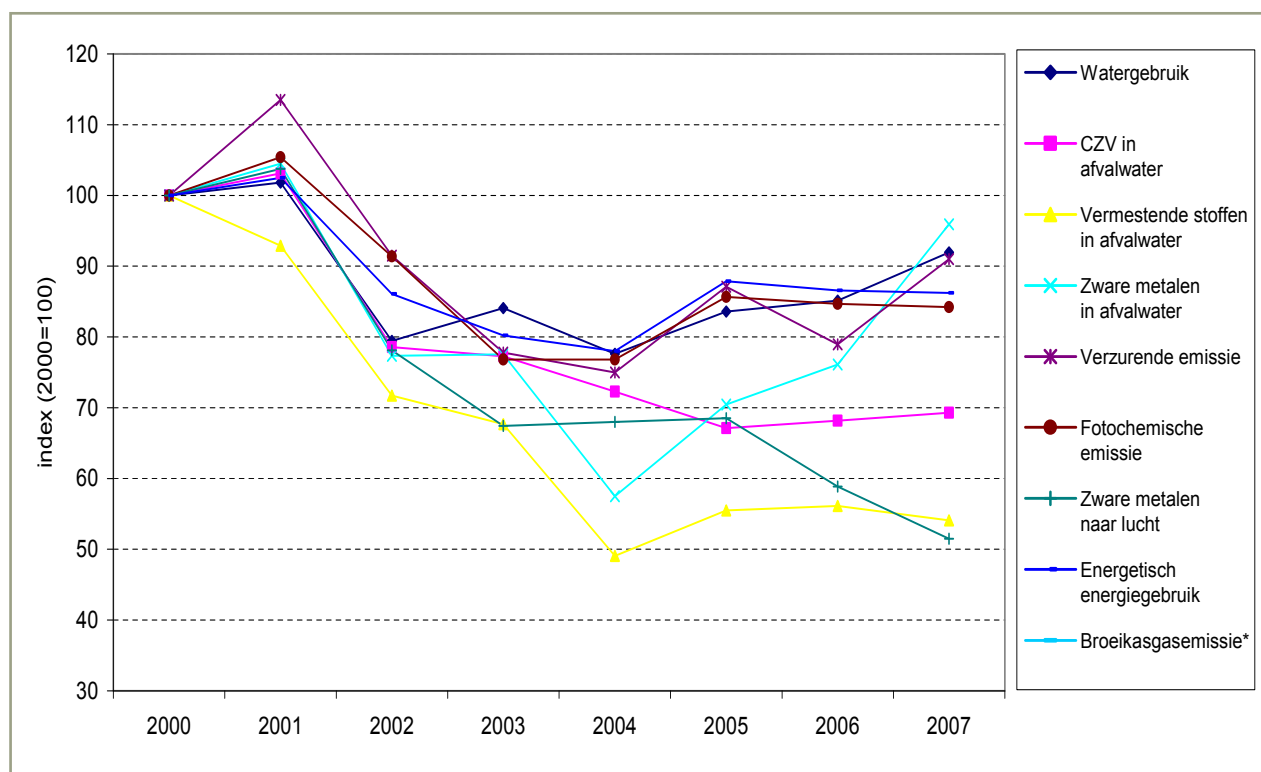
Uit Figuur 90 (zie ook de bijhorende tabel in bijlage VIII) blijkt dat er in het algemeen geen duidelijke absolute ont koppeling is tussen de economische groei en de milieudruk van de basischemiesector. Voor zware metalen naar de lucht, vermestende stoffen in afvalwater en de chemische zuurstofvraag van water is er duidelijk een (absolute) ont koppeling. Voor

watergebruik, zware metalen in afvalwater en de verzurende emissies leek de trend in de eerste jaren te wijzen op een absolute ont koppeling, maar de laatste jaren lijkt dat niet meer het geval te zijn. Vooral voor zware metalen in afvalwater valt de vermindering in eco-efficiëntie sinds 2004 op. Voor het energetisch energiegebruik en de fotochemische emissie is de trend niet zo duidelijk. Sinds 2005 treedt hier een (beperkte) absolute ont koppeling op.

Omdat de milieudruk per productie-index uitgetekend werd, zien we dat de basischemie voor de emissie van zware metalen naar de lucht de sterkste eco-efficiëntieverbetering (ongeveer een halvering) kende tussen 2000 en 2007, gevolgd door de emissie van vermestende stoffen naar afvalwater.

Figuur 90:

Milieudruk van de basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: essenscia, Meetnet afvalwater en IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, Energiebalans VITO, 2009 - eigen verwerking



*voorlopig geen cijfers weergegeven wegens gebrek aan gegevens voor 2004

4.3 Eco-efficiëntie van de chemiesector

In Figuur 91 wordt de milieudruk van de chemiesector ook uitgedrukt per productie-index. Er worden hierbij dezelfde indicatoren gebruikt als bij de vorige figuur rond de basischemie. In tegenstelling tot de Figuur 90 geldt in Figuur 91 1995 als basisjaar. Dit biedt de mogelijkheid om ook de inspanningen voor het milieu van de chemiesector voor 2000 voor te stellen. Dit was niet mogelijk voor de basischemie door het ontbreken van de nodige data.

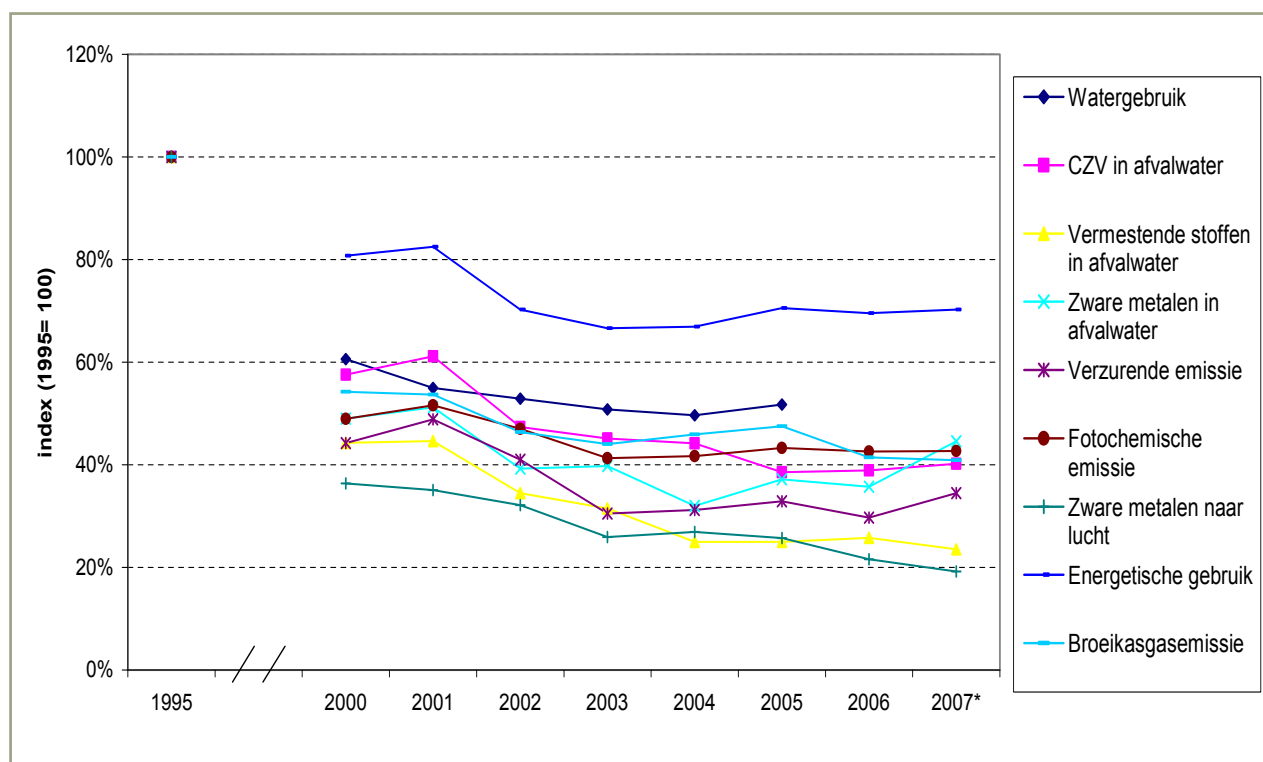
We zien dat er voor alle indicatoren een absolute ont koppeling was tussen 1995 en 2000 en dat de curve de laatste jaren

eerder afgevlakt wordt. Dit duidt er op dat er dan in het algemeen slechts een (beperkte) absolute ont koppeling is. Hieruit kunnen we ook afleiden dat de chemiesector de grootste inspanningen rond eco-efficiëntie leverde in de tweede helft van de jaren '90.

De grootste eco-efficiëntieverbetering door de chemiesector werd gerealiseerd voor de uitstoot van zware metalen in de lucht en de uitstoot van vermestende stoffen in het water. De kleinste eco-efficiëntie werd gerealiseerd voor het (totale) energiegebruik van de chemiesector.

Figuur 91:

Milieudruk van de chemiesector per productie-index (Vlaanderen, 1995-2007) - Bron: MIRA, 2009 - eigen verwerking



*voorlopige cijfers





A FKORTINGENLIJST

Afkortingenlijst

BZV: biochemisch zuurstofverbruik (of vraag)

CEFIC: European Chemical Industry Council

CO₂-eq: CO₂-equivalent

CZV: chemisch zuurstofverbruik (of vraag)

DMA: Decretale Milieu Audit

EMAS: Eco-Management and Audit Scheme

EU-27: de samenstelling van de Europese Unie per 1 januari 2007: België, Bulgarije, Duitsland, Cyprus, Denemarken, Estland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Ierland, Italië, Letland, Litouwen, Luxemburg, Malta, Nederland, Oostenrijk, Polen, Portugal, Roemenië, Slowakije, Slovenië, Spanje, Tsjechië, Verenigd Koninkrijk en Zweden

EUROSTAT: european statistics

GFT: groenten-, fruit- en tuinafval

GWh: gigawatt per uur

HCA: hoogcalorisch afval

IMA: Integrale Milieuanalyse

IMJV: Integraal Milieujaarverslag

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

IRR: Internal Rate of return

ISO: International Organization for Standardization

KMO: Kleine of Middelgrote Ondernemingen

KWS: koolwaterstoffen

LCA: levenscyclus analyse

LDAR: Leak Detection and Repair

LPG: Liquefied Petroleum Gas

LS: laagspanning

MBO: milieubeleidsvereenkomst

Meq: vermestingsequivalent: eenheid voor vermestende emissie, berekend als de som van de stikstofemissie in 10.000 ton en de fosforemissie in 1.000 ton

MIRA (-T): milieurapport (Thema)

MINA-plan: milieu- en natuurbeleidsplan

MWe: eenheid megawatt voor elektrische energie

NACE(-BEL): Europese Activiteitenomenclatuur

NEC-richtlijn: National Emission Ceilings-richtlijn (=NEM-richtlijn: Nationale emissiemaxima-richtlijn)

NIS: Nationaal Instituut voor de Statistiek

NMVOS: Niet-methaan Vluchtige Organische Stoffen

OSPAR-verdrag: Verdragen van Oslo en Parijs

OVAM: Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij

PAK: polyaromatische koolwaterstoffen

PJ: petajoule

PM: particulate matter

PMD: Plastic flessen en flacons, Metalen verpakkingen en Drankkartons

PRESTI: Preventie-stimulerend subsidieprogramma

PV: fotovoltaic (=fotovoltaïsche)
RSZ: Rijksdienst voor Sociale Zekerheid
RWZI: rioolwaterzuiveringsinstallatie
SLO: Schriftelijk Leefomgevingsonderzoek
TOFP: Troposferic Ozone Forming Potential
TSP: totaal zwevend stof
UNIDO: United Nations Industrial Development Organization
VEA: Vlaams Energieagentschap
VITO: Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VLAREA: Vlaams Reglement voor Afvalvoorkoming en –beheer
VLAREM: Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
VMM: Vlaamse Milieumaatschappij
VOKA: Vlaams netwerk van ondernemingen
WKK: warmtekrachtkoppeling
Zeq: zuurequivalent



L

IJST VAN DE TABELLEN

Lijst van tabellen

Tabel 1	Overzicht NACE-BEL codes basischemie 2003 & 2008	9
Tabel 2:	Vertegenwoordiging van de basischemie in het Vlaams Gewest (4 ^{de} kwartaal 2006)	14
Tabel 3	Bruto productie-index (in volume) van de Vlaamse basischemie (2000=100) (1998-2007)	14
Tabel 4	Omzet van de Vlaamse basischemie (2005-2007)	15
Tabel 5	Uitvoer in de Vlaamse basischemie (2005-2007)	15
Tabel 6	Investerings in de Vlaamse basischemie (volgens de maandelijkse en driemaandelijkse BTW-aangifte, geregionaliseerde gegevens) (2005-2007)	16
Tabel 7	Vergelijking omzet basischemie Vlaanderen en EU-27 (2007)	16
Tabel 8	Overzicht van de onderverdeling van de doelgroep industrie in het kader van milieuraapportering door MIRA	21
Tabel 9	Energiegebruik in de basischemie ten opzichte van het energiegebruik in de chemiesector, de industrie en Vlaanderen (Vlaanderen, 2007)	27
Tabel 10	Watergebruik in de basischemie ten opzichte van het watergebruik in de chemiesector, de industrie en Vlaanderen (Vlaanderen, 2003)	39
Tabel 11	Evolutie van de uitstoot van zware metalen naar de lucht door de basischemie (Vlaanderen, 2007 t.o.v. 1995)	60
Tabel 12	Uitstoot van zware metalen (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 2007)	61
Tabel 13	Berekening jaarvracht en gemiddelde concentraties	70
Tabel 14	Evolutie van de emissie van vermistende stoffen in het afvalwater in vermistingsequivalenten in de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1993 & 2007)	81
Tabel 15	Evolutie van de emissie van zware metalen naar het water door de basischemie (Vlaanderen, 2007 t.o.v. 1998)	84
Tabel 16	Overzicht lijsten van individuele PAK's	87
Tabel 17	Emissie van PAK 6 (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 2000-2007)	87
Tabel 18	Emissie van PAK 10 (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 2000-2007)	87
Tabel 19	Emissie van PAK 16 (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 2001-2007)	88
Tabel 20	Gecertificeerde industriële bedrijven (Vlaanderen, 2007)	104
Tabel 21	MMS in industriële, chemische en basischemische bedrijven (Vlaanderen, 2007)	105
Tabel 22	Milieuprofiel van de basischemie	112
Tabel 23	Inrichtingen naar Dimensieklassen	137
Tabel 24	Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie Antwerpen (4 ^{de} kwartaal 2006)	138
Tabel 25	Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie Limburg (4 ^{de} kwartaal 2006)	139
Tabel 26	Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie Oost-Vlaanderen, (4 ^{de} kwartaal 2006)	140
Tabel 27	Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie Vlaams-Brabant (4 ^{de} kwartaal 2006)	141
Tabel 28:	Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie West-Vlaanderen, (4 ^{de} kwartaal 2006)	142
Tabel 29	Eco-efficiëntie van het energetisch energiegebruik van de industrie (index: 2000=100) (Vlaanderen, 2000-2007)	143

Tabel 30	Energiegebruik (PJ) in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	143
Tabel 31	Energetisch en niet-energetisch energiegebruik (PJ) in de basischemie en in de chemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	143
Tabel 32	Totaal energiegebruik (PJ) in de basischemie, de chemie, de industrie en Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	144
Tabel 33	Evolutie van het energetische energiegebruik (PJ) naar energiedrager in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	144
Tabel 34	Evolutie van het niet-energetische energiegebruik (PJ) naar energiedrager in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	146
Tabel 35	Energetisch energiegebruik in de basischemie, chemie en de industrie per productie-index (index: 2000=100) (Vlaanderen, 2000-2007)	147
Tabel 36	Evolutie van de elektriciteits- en warmteproductie (GWh) van WKK's in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	148
Tabel 37	Watergebruik (m ³) in de basischemie naar toepassing (Vlaanderen, 1992-2007)	149
Tabel 38	Watergebruik (miljoen m ³) in de basischemie en in Vlaanderen (Vlaanderen, 1991-2003)	149
Tabel 39	Watergebruik (miljoen m ³) in de basischemie en in de industrie (Vlaanderen, 1991, 1995, 2000-2003)	150
Tabel 40	Watergebruik (miljoen m ³) in de basischemie en in de chemie (Vlaanderen, 1991-2007)	150
Tabel 41:	Watergebruik (incl. koelwater) van de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	150
Tabel 42	Emissie van broeikasgassen (ton) door de basischemie (Vlaanderen, 1990 & 2004-2007)	151
Tabel 43	Emissie van broeikasgassen in CO ₂ -equivalenten (kton) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	151
Tabel 44	Emissie van NH ₃ , NO _x , SO ₂ (ton) door de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	154
Tabel 45	Potentieel verzurende emissies (miljoen Zuurequivalenten) van de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	155
Tabel 46	Potentieel verzurende emissies (miljoen Zuurequivalenten) van de chemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	155
Tabel 47	Potentieel verzurende emissies (miljoen Zuurequivalenten) van de industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	156
Tabel 48	Potentieel verzurende emissies (miljoen Zuurequivalenten) van de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2007)	156
Tabel 49	Emissie van ozonprecursoren (ton TOPF) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	157
Tabel 50	Emissie van zware metalen (kg) naar de lucht door de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	157
Tabel 51	Emissie van zware metalen naar de lucht (in kg metaalequivalenten) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	158
Tabel 52	Emissie van arseen (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen 1995 & 2000-2007)	158
Tabel 53	Emissie van cadmium (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	159
Tabel 54	Emissie van kobalt (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	160

Tabel 55	Emissie van chroom (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	161
Tabel 56	Emissie van koper (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	162
Tabel 57	Emissie van kwik (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	163
Tabel 58	Emissie van lood (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	164
Tabel 59	Emissie van zink (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	165
Tabel 60	Emissie van vanadium (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	166
Tabel 61	Emissie van nikkel (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	167
Tabel 62	Emissie van PAK's (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	168
Tabel 63	Emissie van totaal stof (ton) door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	168
Tabel 64	Biochemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) (ton O ₂) in de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	169
Tabel 65	Chemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) (O ₂ ton) in de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	169
Tabel 66	Emissie van zwevende stoffen (ton) door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	170
Tabel 67	Emissie van stikstof (ton) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	170
Tabel 68	Emissie van fosfor (ton) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	171
Tabel 69	Emissie van zware metalen (kg) naar het water door de basischemie (Vlaanderen, 1993-2007)	171
Tabel 70	Emissie van zware metalen naar het water (in kg metaalequivalenten) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	172
Tabel 71	Emissie van arseen (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	172
Tabel 72	Emissie van cadmium (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	173
Tabel 73	Emissie van chroom (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	174
Tabel 74	Emissie van kwik (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	175
Tabel 75	Emissie van lood (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	176
Tabel 76	Emissie van koper (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	177
Tabel 77	Emissie van nikkel (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	178
Tabel 78	Emissie van zink (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	179
Tabel 79	Productie van afvalstoffen (in ton) in de basischemie en de chemie en de totale productie van (primaire) bedrijfsafvalstoffen (Vlaanderen, 2004-2007)	181

Tabel 80	Overzicht van de verschillende afvalstromen (in ton) in de basischemie en de chemie (Vlaanderen, 2007)	181
Tabel 81	Evolutie verwerkingswijzen afval van de chemiesector (Vlaanderen, 2004-2007)	182
Tabel 82	Eco-efficiëntie van de basischemiesector (Vlaanderen, 2000-2007) (index (2000=100))	184
Tabel 83	Eco-efficiëntie van de chemiesector (Vlaanderen, 1995-2007) (index (1995=100))	184



L

IJST VAN DE FIGUREN

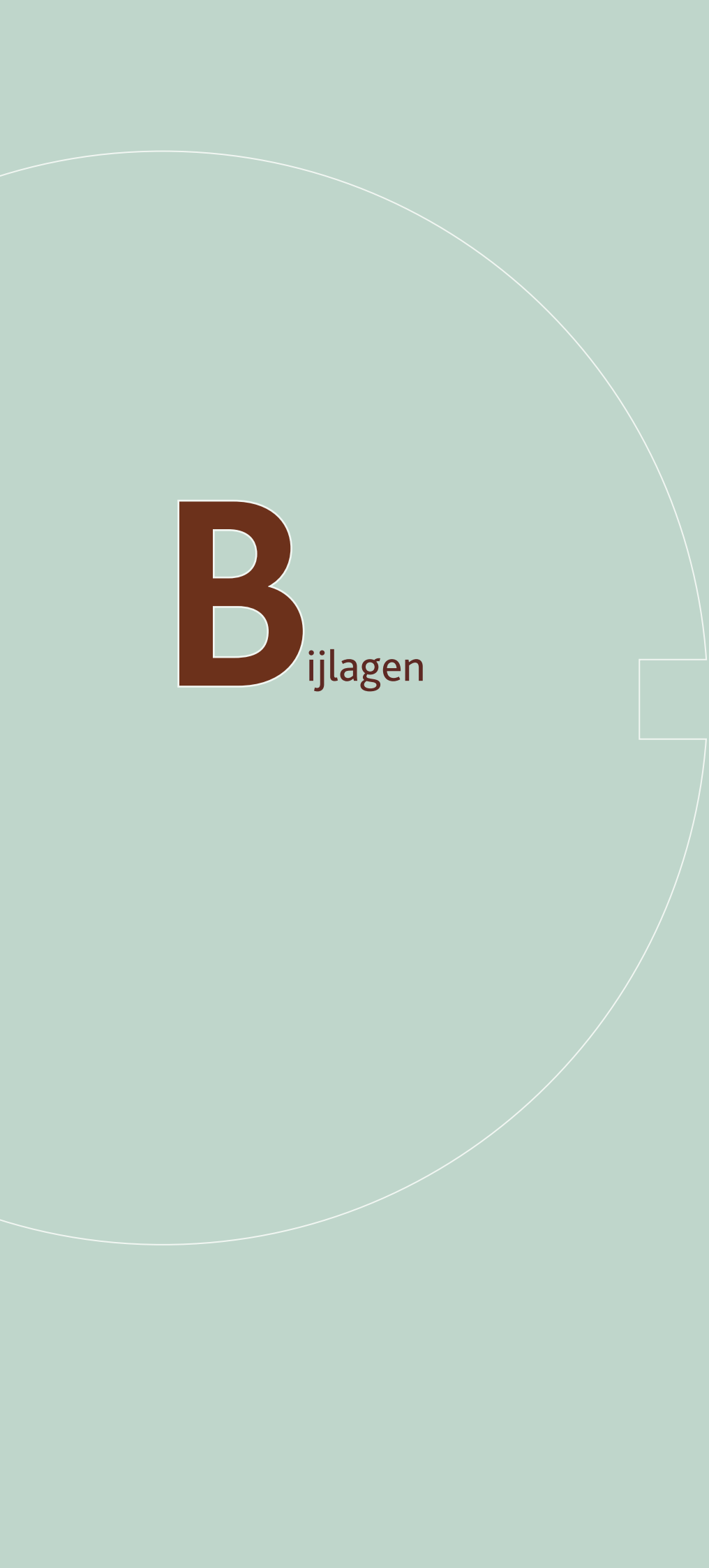
Lijst van figuren

Figuur 1	Omzet van de subsectoren in de chemiesector in Vlaanderen (2006)	13
Figuur 2	Toegevoegde waarde in de basischemie per land, relatief ten opzichte van de toegevoegde waarde van de basischemie in de landen van de EU-27 (2005)	17
Figuur 3	Toegevoegde waarde en tewerkstelling in de basischemie in de landen van de EU-27 (2005)	17
Figuur 4	Evolutie van het bruto binnenlands energiegebruik per sector (Vlaanderen, 1990 & 1994-2007)	23
Figuur 5	Evolutie van het niet-energetisch gebruik in de industrie (Vlaanderen, 1990 & 1994-2007)	23
Figuur 6	Vergelijking 'bruto' en 'netto' grondstofgebruik van de chemische sector (Vlaanderen, 2007)	24
Figuur 7	Evolutie van het energetisch gebruik van de industrie per deelsector (Vlaanderen, 1990 & 1994-2007)	25
Figuur 8	Eco-efficiëntie van het energetisch gebruik in de industrie (Vlaanderen, 2000-2007)	25
Figuur 9	Het energetisch en niet-energetisch gebruik in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	26
Figuur 10	Het totale energiegebruik in de basischemie en in de chemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	27
Figuur 11	Evolutie van het bruto binnenlands energiegebruik per energiedrager (Vlaanderen, 1990, 1994-2007)	28
Figuur 12	Evolutie van het energiegebruik per energiedrager in de industrie (Vlaanderen, 1990 & 1994-2007)	28
Figuur 13	Evolutie van het verbruik per energiedrager in de chemiesector (Vlaanderen, 1990 & 1997-2007) (exclusief warmte en exclusief LS (tem 2001))	29
Figuur 14	Evolutie van het niet-energetisch gebruik in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	30
Figuur 15	Evolutie van het energetisch gebruik in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	30
Figuur 16	Energetisch gebruik in de basischemie, chemie en de industrie per productie-index (Vlaanderen, 1995, 2000-2007)	31
Figuur 17	Opgesteld elektrisch en mechanisch vermogen aan WKK installaties per type en sector in 2007 (Vlaanderen, 2007)	34
Figuur 18	Evolutie van de elektriciteits- en warmteproductie van WKK's in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	35
Figuur 19	Evolutie van het watergebruik in Vlaanderen (excl. koelwater) (Vlaanderen, 1991-2003)	36
Figuur 20	Evolutie van het watergebruik in de industrie (excl. koelwater) (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2005)	37
Figuur 21	Evolutie van het watergebruik in de industrie (incl. koelwater) (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2005)	37
Figuur 22	Watergebruik (exclusief koelwater) in de basischemie (Vlaanderen, 1992-2007)	38
Figuur 23	Koelwatergebruik in de basischemie (Vlaanderen, 1992-2007)	39
Figuur 24	Watergebruik (in miljoen m ³) (excl. koelwater) door de industrie per productie-index (Vlaanderen, 1995-2003)	40
Figuur 25	Watergebruik (excl. koelwater) door de deelsectoren per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1995-2003)	40
Figuur 26	Watergebruik (incl. koelwater) van de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	41
Figuur 27	Aandeel van de sectoren in de broeikasgasemissies (Vlaanderen, referentiejaar 1990, 2006 & 2007*)	44
Figuur 28	Emissie van broeikasgassen door de industrie per productie-index (Vlaanderen, 1995-2006)	45
Figuur 29	Broeikasgasemissie van de industriële deelsectoren in Vlaanderen per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1995-2006)	45
Figuur 30	Emissie van broeikasgassen in CO ₂ -equivalenten voor de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 2004-2007)	46
Figuur 31	Broeikasgasemissie (in CO ₂ -equivalenten) in de industrie, chemie en basischemie** per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	47
Figuur 32	Emissie van verzurende stoffen in zuur-equivalenten in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	48

Figuur 33	Emissie van verzurende stoffen door de industrie per productie-index (Vlaanderen, 1995-2006)	50
Figuur 34	Emissie van verzurende stoffen door de industriële deelsectoren in Vlaanderen per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1995-2006)	51
Figuur 35	Emissie van NH_3 , NO_x , SO_2 (miljoen Zeq) in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	51
Figuur 36	Potentieel verzurende emissies in de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	52
Figuur 37	Verzurende emissie (in Zeq) naar de lucht in de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	52
Figuur 38	Emissie van ozonprecursoren NO_x en NMVOS in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990 & 1995-2007)	54
Figuur 39	Emissie van ozonprecursoren (in TOFP) door de industriële sectoren in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2007)	54
Figuur 40	Industriële NMVOS-emissie naar de lucht (Vlaanderen, 1990-2007)	55
Figuur 41	Emissie van ozonprecursoren (NMVOS en NO_x) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	56
Figuur 42	Fotochemische emissies (in TOFP) door de industrie, chemie en de basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	56
Figuur 43	Emissie van zware metalen naar de lucht in Vlaanderen (index: 1995=100) (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	57
Figuur 44	Emissie van zware metalen (in metaalequivalenten) door de industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	58
Figuur 45	Emissie van zware metalen van de industriële deelsectoren in Vlaanderen per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	59
Figuur 46	Emissie van zware metalen naar de lucht (excl. V en Ni) door de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	59
Figuur 47	Emissie van zware metalen (V en Ni) naar de lucht door de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2007)	60
Figuur 48	Emissie van zware metalen naar de lucht (in metaalequivalenten in kg) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	61
Figuur 49	Emissie van zware metalen (in metaalequivalenten) naar de lucht door de industrie, chemie en de basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	62
Figuur 50	Emissie van PAK's naar de lucht in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	63
Figuur 51	Emissie van PAK's door de industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	63
Figuur 52	Emissie van PAK's door de industriële deelsectoren in Vlaanderen per productie-index van de deelsector (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	64
Figuur 53	Emissie van PAK's (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007)	65
Figuur 54	Emissie van PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ (Vlaanderen, 1995 & 2001-2007)	66
Figuur 55	Emissie van primair PM_{10} in Vlaanderen (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	66
Figuur 56	Emissie van primair $\text{PM}_{2,5}$ in Vlaanderen (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	67
Figuur 57	Industriële totaal stof emissie naar de lucht (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	67
Figuur 58	Emissie van totaal stof door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	68
Figuur 59	Aandeel van de doelgroepen in de sectorgerelateerde belasting van het oppervlaktewater met BZV, CZV, N en P (Vlaanderen, 2005)	72
Figuur 60	Lozing van BZV in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1992-2007)	73
Figuur 61	Biochemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) in de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	73
Figuur 62	Lozing van CZV in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1992-2007)	74
Figuur 63	Chemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) in de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	75
Figuur 64	Chemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) in de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	75

Figuur 65	Lozing van zwevende stoffen in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1993-2007)	76
Figuur 66	Emissie van zwevende stoffen door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	77
Figuur 67	Aandeel van de doelgroepen in de vermestende emissie in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990 & 2007)	78
Figuur 68	Lozing van stikstof in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1992-2007)	78
Figuur 69	Emissie van stikstof naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	79
Figuur 70	Lozing van fosfor in industrieel afvalwater (Vlaanderen, 1992-2007)	80
Figuur 71	Emissie van fosfor naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007)	80
Figuur 72	Emissie van vermestende stoffen (vermestingsequivalenten) naar het water door de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	81
Figuur 73	Belasting van het oppervlaktewater met zware metalen in Vlaanderen (index: 1998=100) (Vlaanderen, 1998, 2002 & 2005)	82
Figuur 74	Emissie van zink naar het water door de basischemie (Vlaanderen, 1993-2007)	83
Figuur 75	Emissie van zware metalen (zonder zink) naar het water door de basischemie (Vlaanderen, 1993-2007)	83
Figuur 76	Emissie van zware metalen naar het water (in metaalequivalenten in kg) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	84
Figuur 77	Emissie van zware metalen (in metaalequivalenten) naar het water door de industrie, chemie en de basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	85
Figuur 78	Lozing van PAK 16 naar het water door de industrie (Vlaanderen, 2003-2006)	86
Figuur 79	Top 10 van de bedrijfssectoren op basis van geproduceerde hoeveelheid primair afval (Vlaanderen, 2006)	90
Figuur 80	Hoeveelheid bedrijfsafval (Vlaanderen, 1992 & 2000-2006)	90
Figuur 81	Productie van primair afval door industrie kton (1992-2006)	91
Figuur 82	Productie van afvalstoffen in de basischemie en de chemie en de totale productie van bedrijfsafvalstoffen (Vlaanderen, 2004-2007)	92
Figuur 83	Top 10 van de afvalstromen op basis van geproduceerde hoeveelheid primair afval (Vlaanderen, 2006)	92
Figuur 84	Top 10 van de afvalstromen op basis van geproduceerde hoeveelheid secundair afval (Vlaanderen, 2006)	93
Figuur 85	Belangrijkste afvalstromen in de chemiesector (Vlaanderen, 2006)	93
Figuur 86	Belangrijkste afvalstromen in de basischemiesector (Vlaanderen, 2006)	94
Figuur 87	Evolutie verwerkingwijzen afval van de chemiesector (Vlaanderen, 2004-2007)	95
Figuur 88	Aantal industriële bedrijven met een milieuzorgsysteem per type MMS (links) en per deelsector (rechts) (Vlaanderen, 1999 & 2003-2006)	104
Figuur 89	Schematische voorstelling van chemical leasing	108
Figuur 90	Milieudruk van de basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007)	117
Figuur 91	Milieudruk van de chemiesector per productie-index (Vlaanderen, 1995-2007)	118
Figuur 92	Evolutie van de SO ₂ -emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000 & 2005-2007)	152
Figuur 93	Evolutie van de NO _x (NO ₂)-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000 & 2005-2007)	152
Figuur 94	Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de NO _x (NO ₂)-emissie in Vlaanderen (Vlaanderen, 2007)	153
Figuur 95	Evolutie van de totale potentieel verzurende emissie (10 ⁶ pot. zuurequivalenten) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000 & 2005-2007)	153
Figuur 96	Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale potentieel verzurende emissie in Vlaanderen (Vlaanderen, 2007)	154
Figuur 97	Emissie van arseen naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	159
Figuur 98	Emissie van cadmium naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	160
Figuur 99	Emissie van kobalt naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	161

Figuur 100	Emissie van chroom naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	162
Figuur 101	Emissie van koper naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	163
Figuur 102	Emissie van kwik naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	164
Figuur 103	Emissie van lood naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	165
Figuur 104	Emissie van zink naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	166
Figuur 105	Emissie van vanadium naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	167
Figuur 106	Emissie van nikkel naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007)	168
Figuur 107	Emissie van arseen naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	173
Figuur 108	Emissie van cadmium naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	174
Figuur 109	Emissie van chroom naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	175
Figuur 110	Emissie van kwik naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	176
Figuur 111	Emissie van lood naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	177
Figuur 112	Emissie van koper naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	178
Figuur 113	Emissie van nikkel naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	179
Figuur 114	Emissie van zink naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)	180



Bijlagen

Bijlage I

De bedrijfsgrootte en de geografische verspreiding worden voorgesteld in de onderstaande tabellen. Hierin wordt telkens voor elke Vlaamse provincie aangegeven hoeveel werknemers

er zijn per bedrijf van elke subsector van de basischemie, waaruit de bedrijfsgrootte (naar dimensieklasse) kan afgelezen worden.

Tabel 23:

Inrichtingen naar Dimensieklassen - Bron: essenscia, 2009

dimensie inrichting (code)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
dimensieklasse	<5	5 tot 9	10 tot 19	20 tot 49	50 tot 99	100 tot 199	200 tot 499	500 tot 999	1000 en >

Antwerpen

In Tabel 24 zien we dat er in de provincie Antwerpen 56 basischemische bedrijven gevestigd zijn die 11.568 werknemers tewerkstellen. De grootste subsector in Antwerpen is die van 'Vervaardiging van overige organische chemische basisproducten' met 8.080 mensen in negentien bedrijven. De subsector 'Vervaardiging van kunststoffen in primaire vormen' is de tweede grootste subsector met achttien bedrijven en 2.137 werknemers zijn. We zien ook dat er in Antwerpen uit alle subsectoren van de basischemie bedrijven gevestigd zijn.

ten' met 8.080 mensen in negentien bedrijven. De subsector 'Vervaardiging van kunststoffen in primaire vormen' is de tweede grootste subsector met achttien bedrijven en 2.137 werknemers zijn. We zien ook dat er in Antwerpen uit alle subsectoren van de basischemie bedrijven gevestigd zijn.

Tabel 24:

Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie Antwerpen (4^{de} kwartaal 2006) - Bron: RSZ, gedecentraliseerde statistieken, 2009

Provincie	Nace-Bel 2003 (4-digits)	Dimensie Inrichting (code)	arbeidsplaatsen totaal	vestigingseenheden totaal
ANTWERPEN	24.11	3	12	1
		4	157	5
		5	233	3
	24.11 Totaal		402	9
	24.12	3	10	1
		5	76	1
	24.12 Totaal		86	2
	24.13	2	8	1
		6	125	1
	24.13 Totaal		133	2
	24.14	1	3	2
		3	12	1
		4	267	7
		6	139	1
		7	1.139	3
		8	2.121	3
		9	4.399	2
	24.14 Totaal		8.080	19
	24.15	1	4	1
		2	5	1
		3	12	1
		4	45	1
		6	177	1
	24.15 Totaal		243	5
	24.16	1	2	1
		2	20	3
		3	39	3
		4	33	1
		5	247	3
		6	362	3
		7	821	3
		8	613	1
	24.16 Totaal		2.137	18
	24.17	7	487	1
	24.17 Totaal		487	1
ANTWERPEN Totaal			11.568	56

Limburg

In de provincie Limburg zijn er in totaal 22 bedrijven gevestigd die tot de basischemie behoren (Tabel 25). Daarvan behoren tien bedrijven tot de subsector 'Vervaardiging van kunststoffen in primaire vormen'. Zij stellen 1.584 mensen tewerk (de helft van de werknemers van de basischemiesector in Lim-

burg). De subsector die de overige anorganische chemische basisproducten produceert is de tweede grootste subsector met 1.174 werknemers die over vier bedrijven verspreid zijn. Voor de andere subsectoren zijn er telkens één of twee bedrijven in Limburg gevestigd.

Tabel 25:

Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie Limburg (4^{de} kwartaal 2006) -

Bron: RSZ, gedecentraliseerde statistieken (volgens arbeidsplaatsen naar plaats van tewerkstelling), 2009

Provincie	Nace-Bel 2003 (4-digits)	Dimensie Inrichting (code)	arbeidsplaatsen totaal	vestigingseenheden totaal
LIMBURG	24.11	1	1	1
		4	44	1
	24.11 Totaal		45	2
	24.12	5	62	1
	24.12 Totaal		62	1
	24.13	2	7	1
		4	35	1
		7	472	1
		8	660	1
	24.13 Totaal		1.174	4
	24.14	3	18	1
		6	101	1
	24.14 Totaal		119	2
	24.15	1	1	1
	24.15 Totaal		1	1
	24.16	1	5	2
		4	28	1
		5	64	1
		6	450	3
		7	1.037	3
	24.16 Totaal		1.584	10
	24.17	3	12	1
		5	56	1
	24.17 Totaal		68	2
LIMBURG Totaal			3.053	22

Oost-Vlaanderen

Uit Tabel 26 blijkt dat er in de provincie Oost-Vlaanderen geen bedrijven zijn die synthetisch rubber in primaire vormen vervaardigen. De andere subsectoren zijn wel vertegenwoordigd in deze provincie. De grootste subsector met twaalf vestigingen en 1.736 werknemers is die van 'Vervaardiging van

overige organische chemische basisproducten'. De subsector die kunststoffen in primaire vormen produceert is met zijn acht vestigingen en 662 werknemers de tweede grootste in Oost-Vlaanderen. In totaal zijn er 31 vestigingen in Oost-Vlaanderen met 2.954 werknemers.

Tabel 26:

Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie Oost-Vlaanderen, (4^{de} kwartaal 2006) -

Bron: RSZ, gedecentraliseerde statistieken (volgens arbeidsplaatsen naar plaats van tewerkstelling), 2009

Provincie	Nace-Bel 2003 (4-digits)	Dimensie Inrichting (code)	arbeidsplaatsen totaal	vestigingseenheden totaal
OOST-VLAANDEREN	24.11	2	5	1
		4	57	2
	24.11 Totaal		62	3
	24.12	2	6	1
		7	285	1
	24.12 Totaal		291	2
	24.13	2	9	1
		6	144	1
	24.13 Totaal		153	2
	24.14	3	10	1
		4	62	2
		5	280	4
		6	339	2
		7	1.045	3
	24.14 Totaal		1.736	12
	24.15	1	4	1
		2	15	2
		4	31	1
	24.15 Totaal		50	4
	24.16	1	7	3
		4	43	1
		6	612	4
	24.16 Totaal		662	8
OOST-VLAANDEREN Totaal			2.954	31

Vlaams-Brabant

In Vlaams-Brabant zijn er slechts vier subsectoren van de basischemie vertegenwoordigd (zie Tabel 27). Daarvan hebben er drie ongeveer evenveel werknemers. Zowel de subsector 'Vervaardiging van industriële gassen' als de subsector 'Vervaardiging van overige organische chemische basisproducten'

hebben 352 werknemers, respectievelijk verdeeld over vijf en drie vestigingen. In het totaal werken 1.054 werknemers in de basischemische industrie in Vlaams-Brabant in twaalf vestigingen.

Tabel 27:

Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie Vlaams-Brabant (4^{de} kwartaal 2006) - Bron: RSZ, gedecentraliseerde statistieken (volgens arbeidsplaatsen naar plaats van tewerkstelling), 2009

Provincie	Nace-Bel 2003 (4-digits)	Dimensie Inrichting (code)	arbeidsplaatsen totaal	vestigingseenheden totaal
VLAAMS-BRABANT	24.11	4	27	1
		5	202	3
		6	123	1
	24.11 Totaal		352	5
	24.13	5	57	1
		7	249	1
	24.13 Totaal		306	2
	24.14	2	8	1
		5	51	1
		7	293	1
	24.14 Totaal		352	3
	24.16	3	10	1
		4	34	1
	24.16 Totaal		44	2
VLAAMS-BRABANT Totaal			1.054	12

West-Vlaanderen

In West-Vlaanderen zijn er veertien vestigingen die tot de basischemie behoren en waarin 1.024 werknemers tewerkgesteld zijn (zie Tabel 28). De grootste vestiging met 290 werknemers is het enige bedrijf in West-Vlaanderen dat tot de subsector 'Vervaardiging van overige organische chemische basisproducten' behoort. De subsector 'Vervaardiging

van synthetische rubber in primaire vorm' heeft één vestiging in West-Vlaanderen met 271 werknemers. De subsector 'Vervaardiging van kunstmeststoffen en stikstofverbindingen' heeft met vijf vestigingen het grootste aantal vestigingen maar telt in totaal slechts 24 werknemers in deze vijf vestigingen.

Tabel 28:

Vertegenwoordiging van de basischemie in de provincie West-Vlaanderen, (4^{de} kwartaal 2006) - Bron: RSZ, gedecentraliseerde statistieken (volgens arbeidsplaatsen naar plaats van tewerkstelling), 2009

Provincie	Nace-Bel 2003 (4-digits)	Dimensie Inrichting (code)	arbeidsplaatsen totaal	vestigingseenheden totaal
WEST-VLAANDEREN	24.11	1	3	1
	24.11 Totaal		3	1
	24.12	4	31	1
		7	207	1
	24.12 Totaal		238	2
	24.13	3	10	1
		4	45	1
	24.13 Totaal		55	2
	24.14	7	290	1
	24.14 Totaal		290	1
	24.15	1	4	2
		2	20	3
	24.15 Totaal		24	5
	24.16	2	7	1
		6	136	1
	24.16 Totaal		143	2
	24.17	7	271	1
	24.17 Totaal		271	1
WEST-VLAANDEREN Totaal			1.024	14

Bijlage II

Tabel 29:

Eco-efficiëntie van het energetisch energiegebruik van de industrie (index: 2000=100) (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA, 2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
productie-index	100	100	101	103	106	104	109	113
energetisch energiegebruik	100	98	97	96	97	98	99	94

Tabel 30:

Energiegebruik (PJ) in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Berekeningen VITO, 2009

	Totaal energetisch energiegebruik	Totaal niet-energetisch energiegebruik	Totaal energiegebruik
1990	86	69	155
1995	112	193	305
2000	146	223	369
2001	145	214	358
2002	137	209	347
2003	130	212	342
2004	135	233	368
2005	142	252	394
2006	142	226	368
2007	139	243	381
Evolutie 1990-2007	61,6%	252,2%	145,8%

Tabel 31:

Energetisch en niet-energetisch energiegebruik (PJ) in de basischemie en in de chemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Energiebalans en berekeningen VITO, 2009

	Energetisch energiegebruik			Niet-energetisch energiegebruik		
	Basischemie	Chemie	Aandeel basischemie in chemie	Basischemie	Chemie	Aandeel basischemie in chemie
1990	86	100	85,9%	69	69	100%
1995	112	138	81,2%	193	193	99,9%
2000	146	164	89,3%	223	229	97,4%
2001	145	163	88,7%	214	224	95,5%
2002	137	154	89,5%	209	232	90,3%
2003	130	148	87,9%	212	220	96,4%
2004	135	151	89,4%	233	242	96,2%
2005	142	158	89,8%	252	262	96,4%
2006	142	159	89,0%	226	235	96,3%
2007	139	155	89,4%	243	243	99,8%

Tabel 32:

Totaal energiegebruik (PJ) in de basischemie, de chemie, de industrie en Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: Energiebalans en berekeningen VITO, 2009

	Basischemie	Chemie	Aandeel basischemie in chemie	Industrie	Aandeel basischemie in industrie	Vlaanderen	Aandeel basischemie in Vlaanderen
1990	155	169	91,7%	385	40,3%	1.195	13,0%
1995	305	331	92,1%	563	54,2%	1.441	21,2%
2000	369	393	93,9%	647	57,0%	1.551	23,8%
2001	358	387	92,5%	621	57,6%	1.543	23,2%
2002	347	385	90,1%	622	55,8%	1.548	22,4%
2003	342	368	92,9%	610	56,1%	1.589	21,5%
2004	368	393	93,6%	645	57,1%	1.599	23,0%
2005	394	419	94,0%	680	57,9%	1.637	24,1%
2006	368	394	93,4%	661	55,7%	1.618	22,7%
2007	381	398	95,7%	644	59,2%	1.610	23,7%
Evolutie 1990-2007	145,8%	135,5%		67,3%		34,7%	

Tabel 33:

Evolutie van het energetische energiegebruik (PJ) naar energiedrager in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: Berekeningen VITO, 2009

PJ	Koolteer	Kolen	Cokes	Totaal kolen	Aardolie en interm. prod.	Raff. gas	LPG	Benzine
1990	3,19	0,00	0,00	3,19	0,00	0,00	0,02	0,00
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,05	0,00
2006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
2007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00

PJ	Keroseen (luchtvaart)	Gas-en dieselolie	Lamppetro- leum	Zware stookolie	Nafta	Petroleum- cokes	Andere pe- tro. prod.	Benzine
1990	0,00	0,29	0,00	14,94	0,00	0,82	0,00	0,00
1995	0,00	0,16	0,00	11,07	0,00	0,92	1,81	0,00
2000	0,00	0,36	0,00	5,77	0,00	0,00	0,00	0,00
2001	0,00	0,42	0,00	6,72	0,00	0,00	0,00	0,00
2002	0,00	0,52	0,00	5,67	0,00	0,00	0,00	0,00
2003	0,00	0,30	0,00	4,67	0,00	0,68	0,00	0,00
2004	0,00	1,54	0,00	4,34	0,00	0,73	0,00	0,00
2005	0,00	0,31	0,00	4,56	0,00	0,73	0,00	0,00
2006	0,00	0,40	0,00	3,83	0,00	0,73	0,00	0,00
2007	0,00	0,36	0,00	3,53	0,00	0,00	0,00	0,00

PJ	Totaal olie- produkten	Aard- en mijngas	Kooksovgas	Hoogovengas	Totaal gas	Totaal fossiele brandstoffen	Andere brandst.
1990	16,08	20,32	0,81	0,00	21,13	40,40	22,20
1995	13,97	19,87	0,50	0,00	20,37	34,34	52,20
2000	6,14	31,04	0,00	0,00	31,04	37,18	79,09
2001	7,41	31,26	0,00	0,00	31,26	38,66	76,86
2002	6,35	33,85	0,00	0,00	33,85	40,20	68,16
2003	5,66	28,03	0,00	0,00	28,03	33,69	66,04
2004	2,28	27,77	0,00	0,00	27,77	30,05	71,79
2005	6,33	31,73	0,00	0,00	31,73	38,06	74,57
2006	5,02	32,46	0,00	0,00	32,46	37,48	73,70
2007	3,98	34,60	0,00	0,00	34,60	38,57	70,09

PJ	Hernieuwbare brandst.	Elektriciteit	Warmte	Nucleaire warmte	Totaal
1990	0,00	23,28	0,00	0,00	85,88
1995	0,00	25,32	1,17	0,00	111,87
2000	0,00	30,06	4,41	0,00	146,34
2001	0,23	29,12	4,57	0,00	144,86
2002	0,05	28,98	4,46	0,00	137,39
2003	0,26	29,75	4,55	0,00	129,74
2004	0,00	28,88	5,11	0,00	135,06
2005	0,26	28,91	6,90	0,00	141,80
2006	0,27	30,38	7,34	0,00	141,84
2007	0,19	29,83	6,99	0,00	138,68

Tabel 34:

Evolutie van het niet-energetische energiegebruik (PJ) naar energiedrager in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -
Bron: Berekeningen VITO, 2009

PJ	Koolteer	Kolen	Cokes	Totaal kolen	Aardolie en interm. prod.	Raff. gas	LPG	Benzine
1990	5,68	0,00	0,00	5,68	0,00	0,00	4,50	0,00
1995	8,46	0,00	0,00	8,46	0,00	0,00	9,19	0,00
2000	7,88	0,00	0,00	7,88	0,00	0,00	12,31	0,00
2001	8,51	0,00	0,00	8,51	0,00	0,00	14,78	0,00
2002	7,51	0,00	0,00	7,51	0,00	0,00	3,63	0,00
2003	7,22	0,00	0,00	7,22	0,00	0,00	9,29	0,00
2004	8,38	0,00	0,00	8,38	0,00	0,00	10,46	0,00
2005	8,45	0,00	0,00	8,45	0,00	0,00	19,64	0,00
2006	8,50	0,00	0,00	8,50	0,00	0,00	24,50	0,00
2007	8,40	0,00	0,00	8,40	0,00	0,00	37,34	0,00

PJ	Kerosen (luchtvaart)	Gas-en dieselolie	Lamppetroleum	Zware stookolie	Nafta	Petroleumcokes	Andere petro. prod.
1990	0,00	0,16	0,00	0,09	53,37	0,00	0,19
1995	0,00	0,01	0,00	0,11	157,04	0,00	0,17
2000	0,00	0,00	0,00	0,24	181,04	0,00	0,00
2001	0,00	0,00	0,00	0,24	172,38	0,00	0,00
2002	0,00	0,00	0,00	0,22	177,25	0,00	0,00
2003	0,00	0,00	0,00	0,23	168,95	0,00	0,00
2004	0,00	0,00	0,00	0,02	185,32	0,00	0,00
2005	0,00	0,00	0,00	0,31	193,76	0,00	0,00
2006	0,00	0,01	0,00	0,35	164,00	0,00	0,00
2007	0,00	0,00	0,00	0,33	163,69	0,00	0,00

PJ	Totaal olieprodukten	Aard- en mijngas	Kooksovgas	Hoogovengas	Totaal gas	Totaal fossiele brandstoffen	Andere brandst.
1990	58,32	4,69	0,00	0,00	4,69	68,69	0,00
1995	166,53	18,38	0,00	0,00	18,38	193,37	0,00
2000	193,59	21,66	0,00	0,00	21,66	223,13	0,00
2001	187,40	17,66	0,00	0,00	17,66	213,57	0,00
2002	181,10	20,75	0,00	0,00	20,75	209,37	0,00
2003	178,46	26,47	0,00	0,00	26,47	212,15	0,00
2004	195,80	28,80	0,00	0,00	28,80	232,98	0,00
2005	213,71	30,00	0,00	0,00	30,00	252,17	0,00
2006	188,86	28,64	0,00	0,00	28,64	226,00	0,00
2007	201,35	33,05	0,00	0,00	33,05	242,80	0,00

PJ	Hernieuwbare brandst.	Elektriciteit	Warmte	Nucleaire warmte	Totaal
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	68,69
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	193,37
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	223,13
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	213,57
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	209,37
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	212,15
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	232,98
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	252,17
2006	0,00	0,00	0,00	0,00	226,00
2007	0,00	0,00	0,00	0,00	242,80

Tabel 35:

Energetisch energiegebruik in de basischemie, chemie en de industrie per productie-index (index: 2000=100) (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: NIS, Berekeningen VITO, Kernset MIRA VMM, essenscia, 2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Basischemie	100,0	102,5	86,1	80,2	78,2	87,9	86,6	86,2
Chemie	100,0	102,2	87,0	82,9	79,2	87,4	86,2	87,0
Industrie	100,0	97,8	95,6	93,2	92,1	94,8	91,4	83,8

Tabel 36:

Evolutie van de elektriciteits- en warmteproductie (GWh) van WKK's in de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: Berekeningen VITO, 2009

GWh	netto elektriciteitsproductie	stoom/warmte productie	
1990	zelfproducenten	212	niet gekend
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	0	0
1995	zelfproducenten	254	562
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	155	324
2000	zelfproducenten	205	127
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	301	1.226
2001	zelfproducenten	287	0
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	312	1.270
2002	zelfproducenten	267	0
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	302	1.240
2003	zelfproducenten	225	103
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	1.128	1.264
2004	zelfproducenten	261	139
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	1.194	1.420
2005	zelfproducenten	367	1.340
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	2.385	1.916
2006	zelfproducenten	301	1.649
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	3.974	2.039
2007	zelfproducenten	291	1.724
	WKK's in samenwerking met een elektriciteitsproducent	4.609	1.940

Bijlage III

Tabel 37:

Watergebruik (m³) in de basischemie naar toepassing (Vlaanderen, 1992-2007) - Bron: Heffingendatabank VMM, 2009

	koelwater	drinkwater	grondwater	hemelwater	ander water	oppervlakte- water excl. koelwater
1992	481.601.301	37.524.697	14.003.705	925.470	814.623	65.429.468
1993	577.107.453	39.719.590	11.132.753	683.502	2.377.266	56.144.590
1994	464.941.011	47.399.983	10.301.834	352.157	2.322.188	55.079.468
1995	529.370.732	44.338.833	10.861.433	798.379	2.282.315	48.821.845
1996	608.195.612	42.173.779	11.507.257	1.469.020	1.961.499	48.917.924
1997	605.350.417	41.603.843	11.461.388	1.681.931	1.417.294	45.062.770
1998	642.084.252	43.987.207	11.179.673	2.002.693	1.544.933	41.855.215
1999	554.112.983	43.215.900	12.104.127	3.455.208	4.625.293	43.455.303
2000	558.964.343	46.391.878	11.005.579	2.082.121	5.757.248	41.457.074
2001	551.423.582	46.011.816	9.727.277	1.577.544	4.410.844	42.207.417
2002	472.711.978	44.848.967	9.707.231	2.706.109	2.886.131	43.752.224
2003	515.488.106	43.780.382	9.032.114	2.600.034	3.872.920	43.726.692
2004	509.025.848	44.059.019	9.187.724	2.004.718	3.414.974	42.666.593
2005	508.314.568	45.970.286	8.386.235	3.809.086	4.905.351	42.209.649
2006	509.830.267	49.322.735	8.764.346	2.069.658	7.012.866	58.305.837
2007	542.816.124	49.325.640	9.166.853	2.204.990	10.615.248	59.042.577

Tabel 38:

Watergebruik (miljoen m³) in de basischemie en in Vlaanderen (Vlaanderen, 1991-2003) - Bron: Heffingendatabank VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie totaal (excl. koelwater)	Vlaanderen totaal (excl. koelwater)	Aandeel basis- chemie	Basischemie totaal (incl. koelwater)	Vlaanderen totaal (incl. koelwater)	Aandeel basis- chemie
1991	3	914	0,4%	3	4.983	0,1%
1995	107	904	11,8%	637	4.920	12,9%
2000	107	764	14,0%	666	4.255	15,6%
2001	104	763	13,6%	655	3.959	16,6%
2002	104	769	13,5%	577	3.971	14,5%
2003	103	786	13,1%	619	4.151	14,9%

Tabel 39:

Watergebruik (miljoen m³) in de basischemie en in de industrie (Vlaanderen, 1991, 1995, 2000-2003) - Bron: Heffingendatabank VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie totaal (excl. koelwater)	Industrie totaal (excl.koelwa- ter)	Aandeel basis- chemie	Basischemie totaal (incl. koelwater)	Industrie totaal (incl.koelwater)	Aandeel basis- chemie
1991	3	430	0,8%	3	1.039	0,3%
1995	107	501	21,4%	637	1.237	51,5%
2000	107	347	30,8%	666	1.005	66,2%
2001	104	350	29,7%	655	921	71,2%
2002	104	345	30,1%	577	967	59,7%
2003	103	365	28,2%	619	987	62,6%

Tabel 40:

Watergebruik (miljoen m³) in de basischemie en in de chemie (Vlaanderen, 1991-2007) - Bron: Heffingendatabank VMM, 2009

	Basischemie totaal (excl. koelwater)	Chemie totaal (excl.koelwa- ter)	Aandeel basis- chemie	Basischemie totaal (incl. koelwater)	Chemie totaal (incl.koelwater)	Aandeel basis- chemie
1991	3	4	83,6	3	4	83,6
1992	119	159	74,8	600	895	67,1
1993	110	209	52,6	687	1.021	67,3
1994	116	153	75,7	580	868	66,8
1995	107	147	73,1	637	935	68,1
1996	106	155	68,2	714	992	72,0
1997	101	141	72,0	707	965	73,2
1998	101	135	74,3	743	1.007	73,8
1999	107	148	72,1	661	935	70,7
2000	107	144	74,4	666	929	71,7
2001	104	135	77,1	655	890	73,6
2002	104	126	82,2	577	816	70,7
2003	103	132	78,0	619	860	71,9
2004	101	129	78,4	610	840	72,7
2005	105	136	77,3	614	844	72,7
2006	126	159	79,0	635	839	75,8
2007	130	170	76,9	673	1.009	66,7

Tabel 41:

Watergebruik (incl. koelwater) van de industrie, chemie en basischemie per productie-index (Vlaanderen, 2000-2007) - Bron: NIS, VMM, Kernset MIRA & essenscia, 2008 & 2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Industrie	100	92	95	96				
Chemie	100	91	87	84	78	85		
Basischemie	100	102	79	84	78	84	85	92

Bijlage IV

Tabel 42:

Emissie van broeikasgassen (ton) door de basischemie (Vlaanderen, 1990 & 2004-2007) - Bron: IMJV-cijfers VMM, 2009

	1990	2004	2005	2006	2007
CO ₂	2.941.920	5.697.003	6.146.651	5.282.350	5.263.150
CH ₄	/	539	582	282	558
N ₂ O	/	7.560	7.746	5.308	3.668
HFK	/	10	2	4	6
PFK	/	43	20	24	26
SF ₆	/	0,00	0,00	0,00	0,00
CO ₂ -eq		8.448.668*	8.708.027	7.137.540	6.655.881

*Rekenvoorbeeld: CO₂-eq 2004= 5.697.003+(539 x 21)+(7.560 x 310)+(10 x 11.700)+(43 x 6.500)+(0,00 x 23.900)= 8.448.668

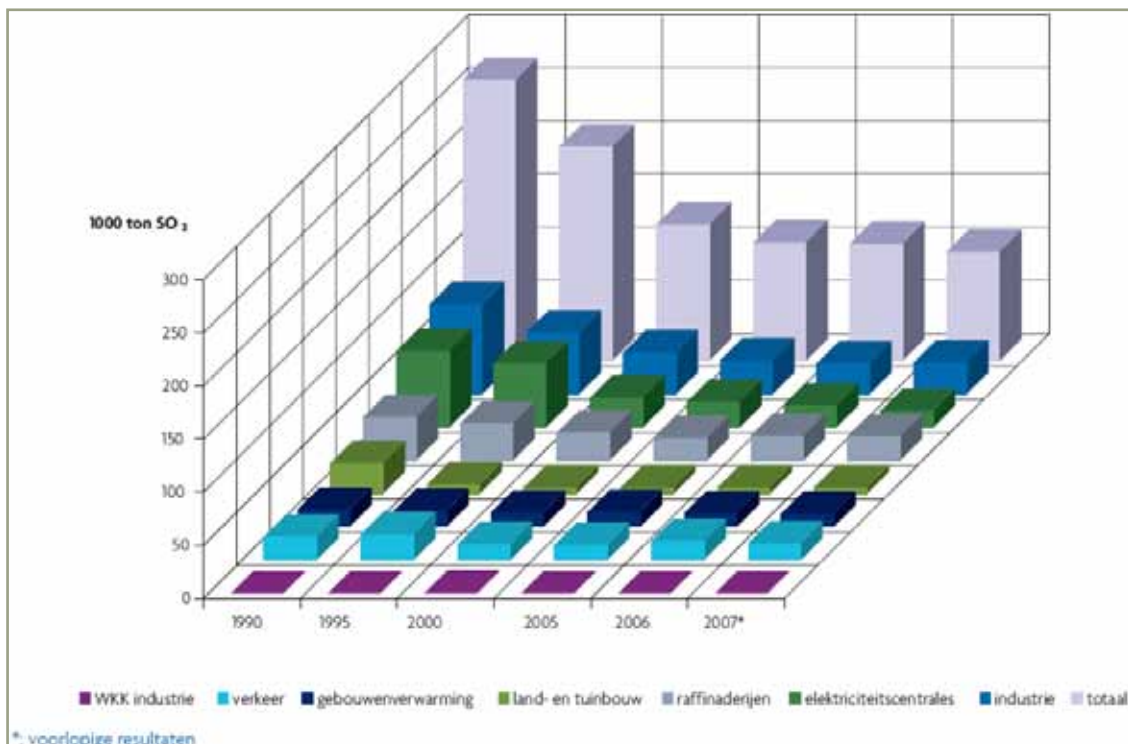
Tabel 43:

Emissie van broeikasgassen in CO₂-equivalenten (kton) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA & IMJV-cijfers VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1990		8.424	23.951	
1995		15.390	25.398	
2000		12.353	22.545	
2001		11.865	21.828	
2002		11.314	21.735	
2003		10.894	21.562	
2004	8.449	11.571	22.093	38,2%
2005	8.708	11.869	21.746	40,0%
2006	7.138	10.594	20.315	35,1%
2007	6.656	10.158	18.624	35,7%
Evolutie 1990-2007		20,6%	-22,2%	

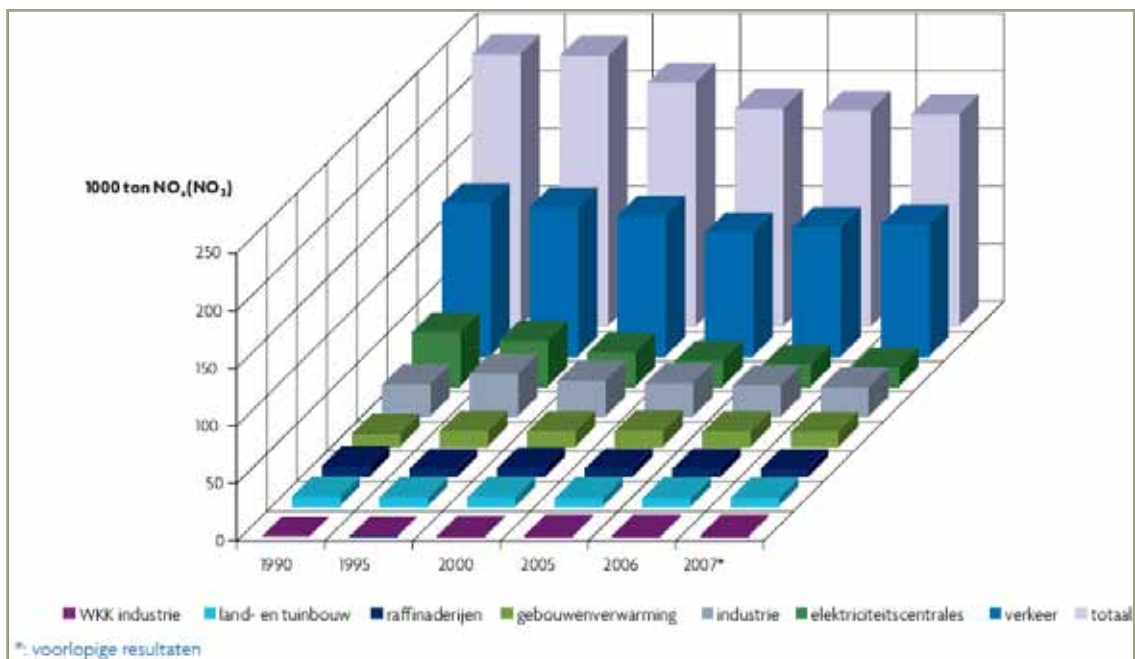
Figuur 92:

Evolutie van de SO₂-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000 & 2005-2007) - Bron: VMM, 2008¹¹⁹



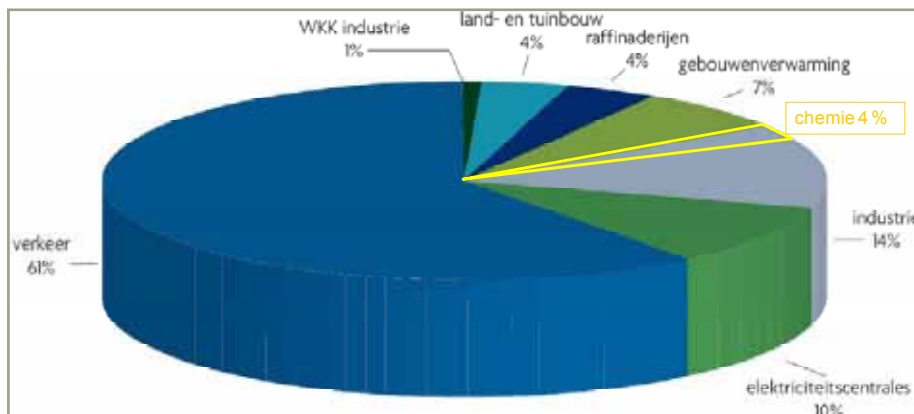
Figuur 93:

Evolutie van de NO_x (NO₂)-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000 & 2005-2007) - Bron: VMM, 2008



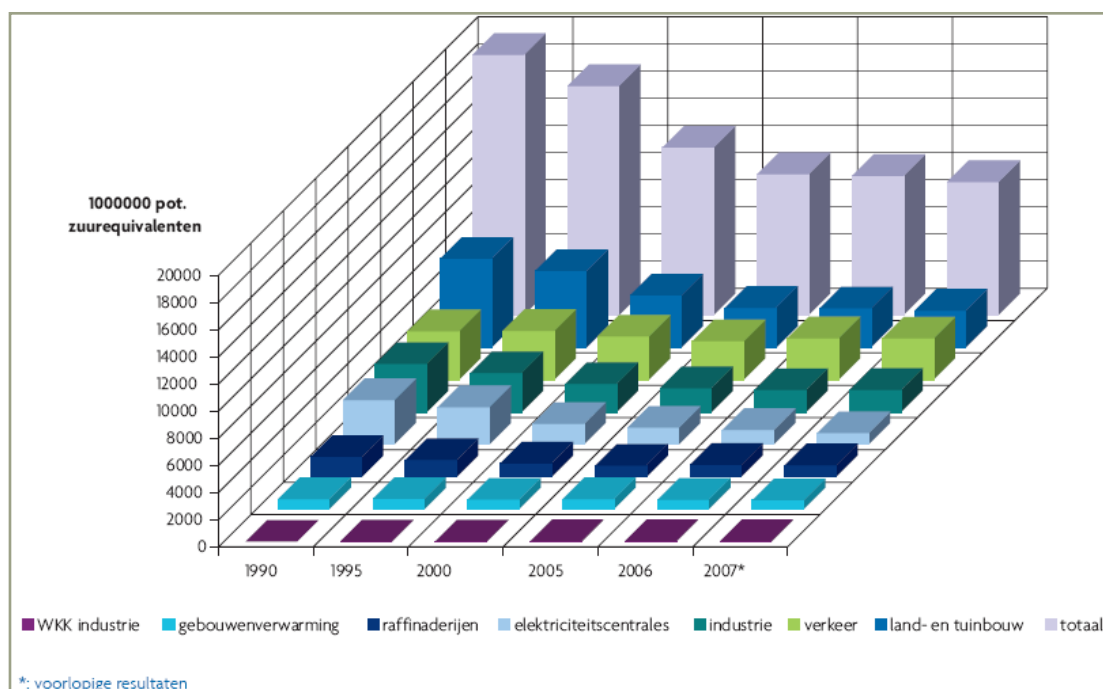
Figuur 94:

Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de NO_x (NO₂)-emissie in Vlaanderen (Vlaanderen, 2007) - Bron: VMM, 2008



Figuur 95:

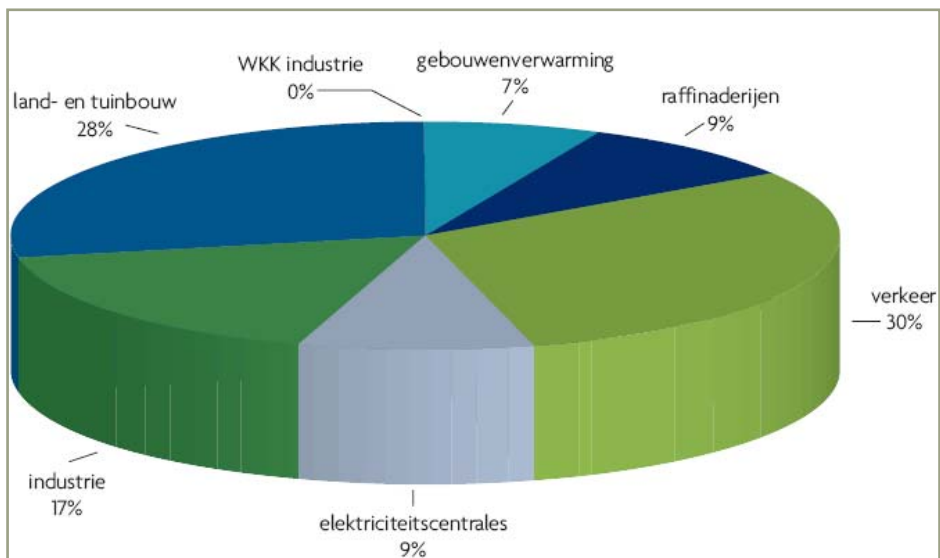
Evolutie van de totale potentieel verzurende emissie (10⁶ pot. zuurequivalenten) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000 & 2005-2007) - Bron: VMM, 2008



Figuur 96:

Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale potentieel verzurende emissie in Vlaanderen (Vlaanderen, 2007) -

Bron: VMM, 2008



Tabel 44:

Emissie van NH_3 , NO_x , SO_2 (ton) door de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) - Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, 2009

	NH_3	NO_x als NO_2	SO_x als SO_2
1990	1.511	11.268	20.077
1995	807	12.595	9.314
2000	627	10.921	5.856
2001	528	11.791	6.856
2002	525	11.096	5.874
2003	456	8.915	5.497
2004	620	9.253	5.460
2005	522	10.206	5.959
2006	566	9.977	4.918
2007	704	9.838	6.472

Tabel 45:

Potentieel verzurende emissies (miljoen Zuurequivalenten) van de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, 2009

	NH ₃ [miljoen Zeq]	NO _x [miljoen Zeq]	SO _x als SO ₂ [miljoen Zeq]	Potentieel verzurende emissies
1990	89	245	627	961
1995	47	274	291	612
2000	37	237	183	457
2001	31	256	214	501
2002	31	241	184	456
2003	27	194	172	393
2004	36	201	171	400
2005	31	222	186	439
2006	33	217	154	404
2007	41	214	202	457

Tabel 46:

Potentieel verzurende emissies (miljoen Zuurequivalenten) van de chemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM, 2009

	NH ₃ [miljoen Zeq]	NO _x [miljoen Zeq]	SO _x als SO ₂ [miljoen Zeq]	Potentieel verzurende emissies
1990	89	252	923	1.264
1995	49	307	513	869
2000	43	240	286	569
2001	33	266	311	610
2002	32	262	271	565
2003	28	214	184	426
2004	38	222	184	444
2005	31	236	197	464
2006	34	230	164	429
2007	43	231	210	484

Tabel 47:

Potentieel verzurende emissies (miljoen Zuurequivalenten) van de industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM, 2009

	NH ₃ [miljoen Zeq]	NO _x [miljoen Zeq]	SO _x als SO ₂ [miljoen Zeq]	Potentieel verzurende emissies
1990	104	549	2.530	3.183
1995	60	708	1.756	2.524
2000	54	603	1.227	1.884
2001	49	597	1.259	1.906
2002	45	625	1.175	1.844
2003	41	552	981	1.574
2004	50	581	1.091	1.722
2005	35	587	997	1.620
2006	39	563	909	1.511
2007	57	543	941	1.541

Tabel 48:

Potentieel verzurende emissies (miljoen Zuurequivalenten) van de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM, IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1990	961	1.264	3.183	30,2%
1995	612	869	2.524	24,2%
2000	457	569	1.884	24,3%
2001	501	610	1.906	26,3%
2002	456	565	1.844	24,7%
2003	393	426	1.574	25,0%
2004	408	444	1.722	23,7%
2005	439	464	1.620	27,1%
2006	404	429	1.511	26,7%
2007	457	484	1.541	29,6%
Evolutie 1990-2007	-52,4%	-61,7%	-51,6%	

Tabel 49:

Emissie van ozonprecursoren (ton TOPF) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: Kernset MIRA, IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1990	39.396	47.610	119.876	32,9%
1995	21.147	40.677	112.960	18,7%
2000	22.976	29.474	90.361	25,4%
2001	23.390	30.157	89.702	26,1%
2002	22.897	30.343	88.217	26,0%
2003	19.504	27.005	80.324	24,3%
2004	20.883	27.742	78.328	26,7%
2005	21.702	28.595	78.799	27,5%
2006	21.785	28.776	78.180	27,9%
2007	21.266	28.024	74.721	28,5%
Evolutie 1990-2007	-46,0%	-41,1%	-37,7%	

Tabel 50:

Emissie van zware metalen (kg) naar de lucht door de basischemie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, 2009

	As	Cd	Co	Cr (tot.)	Cu	Hg	Pb	Zn	V	Ni
1990	22	22	287	441	221	223	358	441	44.284	12.990
1995	16	16	212	327	163	724	163	327	43.458	10.276
2000	9	9	111	172	88	454	89	171	22.254	6.055
2001	10	10	130	200	100	351	101	200	24.834	6.742
2002	9	8	111	170	85	294	85	169	21.155	5.804
2003	7	7	92	147	73	309	70	139	17.315	4.666
2004	0	0	156	8	17	345	3	7	5.339	1.361
2005	7	7	218	144	263	275	68	136	16.933	5.296
2006	6	6	401	115	182	263	57	114	14.447	4.343
2007	5	5	175	105	54	220	53	105	12.776	3.977

Tabel 51:

Emissie van zware metalen naar de lucht (in kg metaalequivalenten) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) - Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	96.321	119.176	666.283	14,5%
2000	54.291	60.509	428.254	12,7%
2001	54.396	60.974	381.940	14,2%
2002	46.246	57.322	393.364	11,8%
2003	40.460	49.444	342.347	11,8%
2004	23.730	54.848	442.934	5,4%
2005	41.025	47.568	307.714	13,3%
2006	35.792	40.861	268.532	13,3%
2007	30.722	35.366	197.513	15,6%
Evolutie 1995-2007	-68,1%	-70,3%	-70,4%	

Arseen

De basischemie stootte in 2007 nog 5 kg arseen uit. Dit betekende een daling met 67,7% ten opzichte van 1995. Het aandeel van de basischemie in de totale industriële uitstoot van

arseen bleef steeds onder de 1%. Ook de gehele chemiesector en de industrie kenden een afname in hun uitstoot van arseen tussen 1995 en 2007 van respectievelijk 71,3% en 43,2%.

Tabel 52:

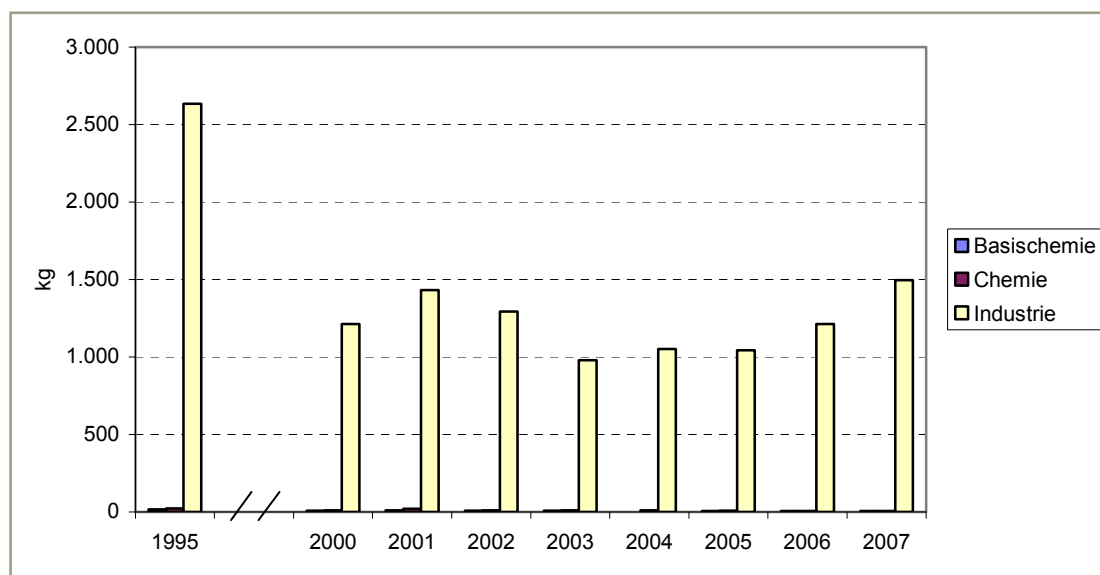
Emissie van arseen (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen 1995 & 2000-2007) - Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	16	23	2.635	0,6%
2000	9	10	1.213	0,7%
2001	10	21	1.432	0,7%
2002	9	11	1.294	0,7%
2003	7	10	979	0,8%
2004	0	10	1.051	0,0%
2005	7	9	1.042	0,7%
2006	6	7	1.212	0,5%
2007	5	7	1.496	0,4%
Evolutie 1995-2007	-67,7%	-71,3%	-43,2%	

Figuur 97:

Emissie van arseen naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Cadmium

In 2007 werd door de basischemie 67,7% minder cadmium geëmitteerd naar de lucht dan in 1995. De chemiesector stootte meer dan 70% minder cadmium uit. De industrie stootte 89,1% minder cadmium uit ten opzichte van 1995. Het aandeel van de uitstoot van de basischemie in de totale

industrie schommelde over het algemeen tussen de 1% à 3%. In 2007 had de basischemie nog een emissie van 5 kg cadmium (in 2004 werd er geen emissie geregistreerd voor de basischemie).

Tabel 53:

Emissie van cadmium (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

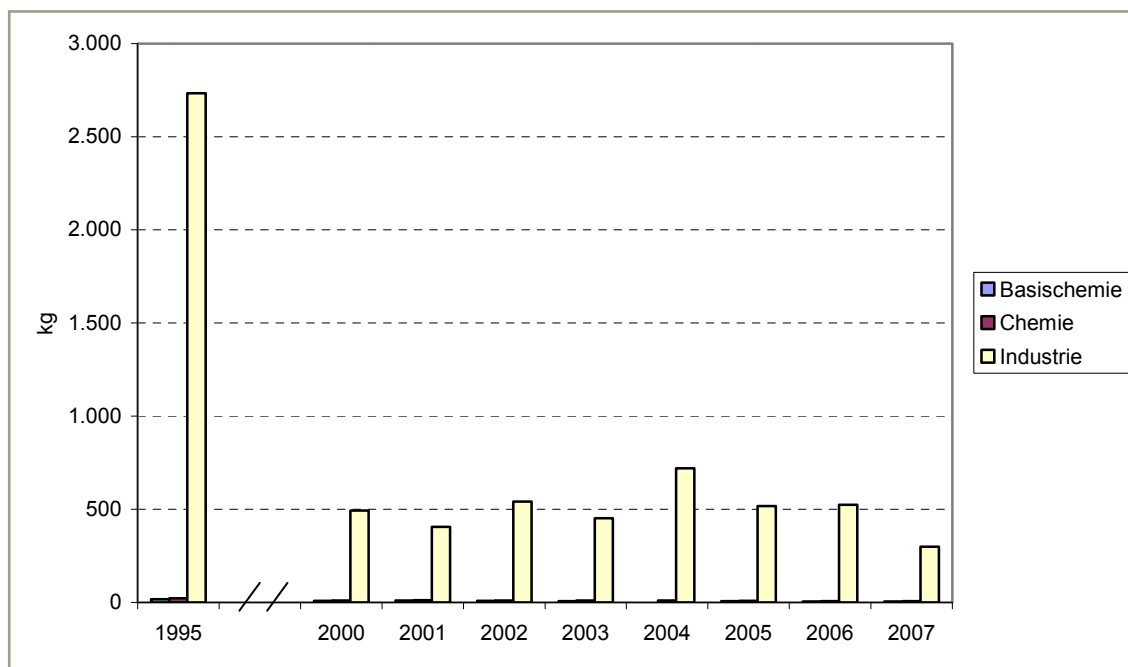
Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	16	23	2.734	0,6%
2000	9	10	492	1,7%
2001	10	12	405	2,5%
2002	8	10	541	1,6%
2003	7	10	452	1,5%
2004	0	10	720	0,0%
2005	7	9	517	1,3%
2006	6	7	524	1,1%
2007	5	7	299	1,8%
Evolutie 1995-2007	-67,7%	-71,3%	-89,1%	

Figuur 98:

Emissie van cadmium naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Kobalt

De basischemie stootte in 2007 175 kg kobalt uit naar de lucht. Dit betekende een daling van ongeveer 18% ten opzichte van 1995. Deze afname was kleiner dan de afname in de uitstoot van de chemiesector en de gehele industrie (-35,5%

en -87,7%). Hierdoor steeg ook het aandeel van de basischemie in de totale industriële uitstoot van kobalt tussen 1995 en 2007. Een aantal jaren zelfs tot boven de 50%.

Tabel 54:

Emissie van kobalt (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

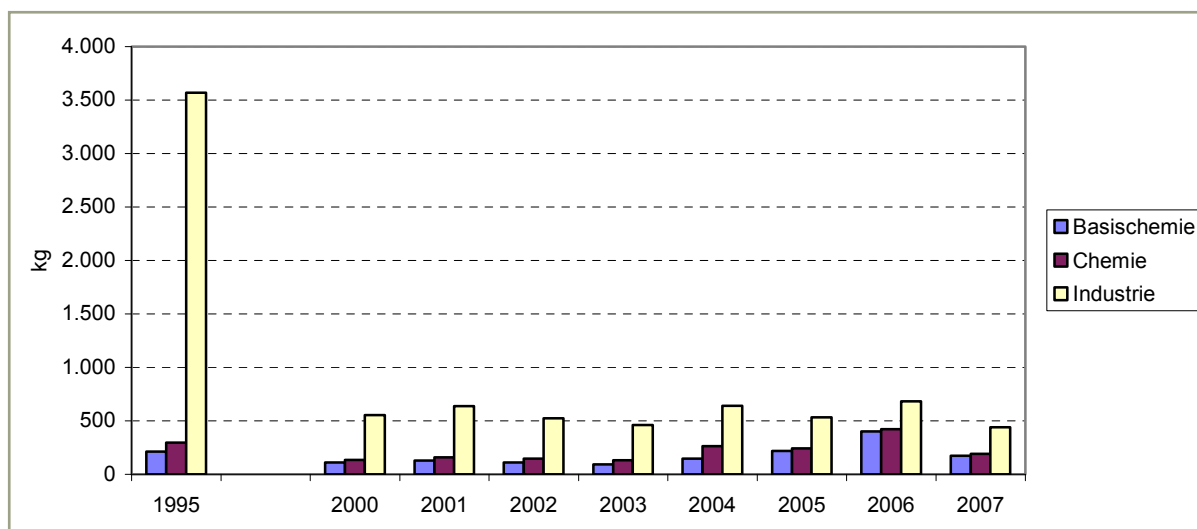
Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	212	296	3.569	6,0%
2000	111	135	554	20,1%
2001	130	160	637	20,4%
2002	111	148	525	21,1%
2003	92	131	462	19,9%
2004	147	264	641	23%
2005	218	241	533	40,9%
2006	401	421	684	58,7%
2007	175	191	440	39,7%
Evolutie 1995 -2007	-17,9%	-35,5%	-87,7%	

Figuur 99:

Emissie van kobalt naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Chroom (tot.)

De basischemie, de chemiesector en de industrie kenden alle drie een afname in hun uitstoot van chroom tussen 1995 en 2007, respectievelijk van -67,7%, -70,7% en -59,1%. De

basischemie stootte ongeveer 105 kg chroom uit naar de lucht en zorgde daarmee voor een aandeel van 4,2% in de totale industriële uitstoot van dit zware metaal in 2007.

Tabel 55:

Emissie van chroom (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

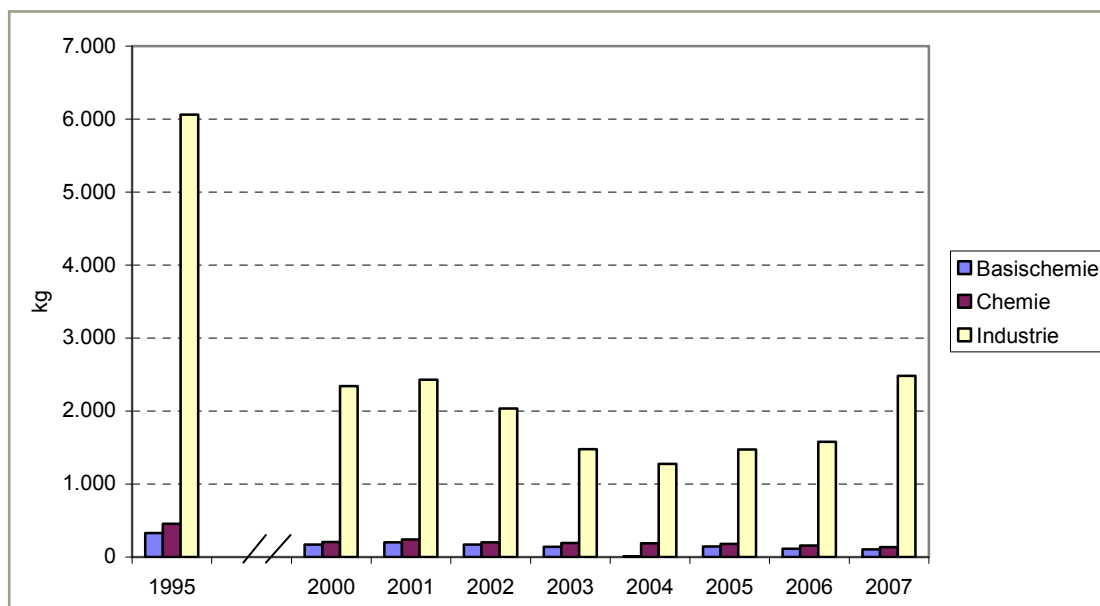
Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	327	457	6.062	5,4%
2000	172	208	2.344	7,4%
2001	200	240	2.429	8,2%
2002	170	204	2.037	8,3%
2003	142	194	1.477	9,6%
2004	8	187	1.277	0,6%
2005	144	179	1.475	9,7%
2006	115	157	1.581	7,3%
2007	105	134	2.481	4,2%
Evolutie 1995-2007	-67,7%	-70,7%	-59,1%	

Figuur 100:

Emissie van chroom naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Koper

De basischemie kende net zoals de chemiesector een afname in haar koperemissie van respectievelijk 67,1% en 69,5%. Dit zorgde ervoor dat de basischemie in 2007 haar emissie had teruggedrongen naar 54 kg koper. De industriële emissie van

koper kende een afname in haar uitstoot van 78,6% tussen 1995 en 2007. In 2007 zorgde de basischemie voor 2,8% van de industriële uitstoot van koper naar de lucht.

Tabel 56:

Emissie van koper (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

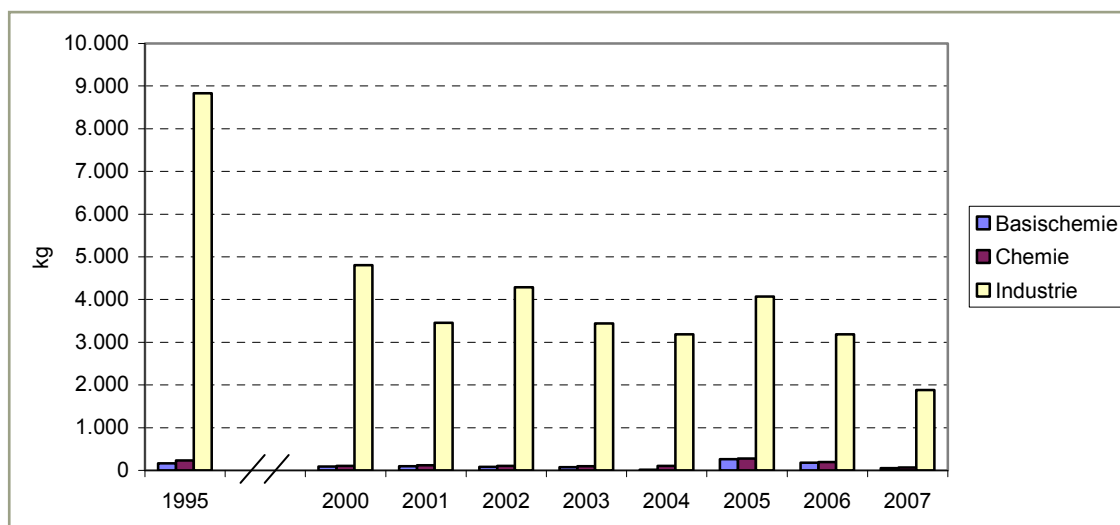
Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	163	230	8.828	1,9%
2000	88	105	4.804	1,8%
2001	100	119	3.459	2,9%
2002	85	102	4.288	2,0%
2003	73	99	3.443	2,1%
2004	17	107	3.184	0,5%
2005	263	281	4.070	6,5%
2006	182	197	3.189	5,7%
2007	54	70	1.885	2,8%
Evolutie 1995-2007	-67,1%	-69,5%	-78,6%	

Figuur 101:

Emissie van koper naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Kwik

Meer dan helft (59,4%) van de industriële uitstoot van kwik was in 2007 toe te schrijven aan de basischemie. De basischemie stootte in 2007 nog 220 kg kwik uit, dat was 69,6%

minder dan in 1995. Ook de uitstoot van de gehele chemie- en industriële sector nam af tussen 1995 en 2007 (respectievelijk -69,8% en -51,7%).

Tabel 57:

Emissie van kwik (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

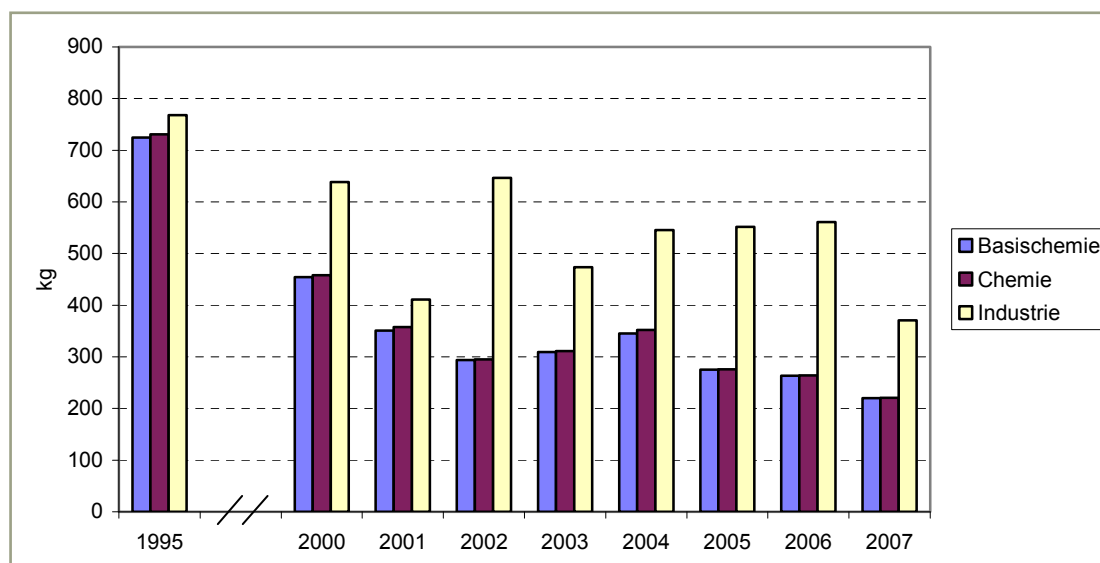
Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	724	731	768	94,4%
2000	454	458	638	71,1%
2001	351	358	411	85,4%
2002	294	295	647	45,4%
2003	309	311	473	65,4%
2004	345	352	545	63,3%
2005	275	276	552	49,8%
2006	263	264	561	47,0%
2007	220	221	371	59,4%
Evolutie 1995-2007	-69,6%	-69,8%	-51,7%	

Figuur 102:

Emissie van kwik naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Lood

De basischemie verkleinde haar uitstoot van lood met 67,7% tussen 1995 en 2007 en stootte nog 53 kg lood uit in 2007.

De chemiesector stootte in 2007 nog 66 kg uit en had een afname van 83,2% tussen 1995 en 2007. Minder dan 1% van

de industriële uitstoot van lood is toe te schrijven aan de basischemie (0,2% in 2007). De industrie kende de kleinste afname in haar emissies tussen 1995 en 2007 namelijk 54,9%

Tabel 58:

Emissie van lood (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

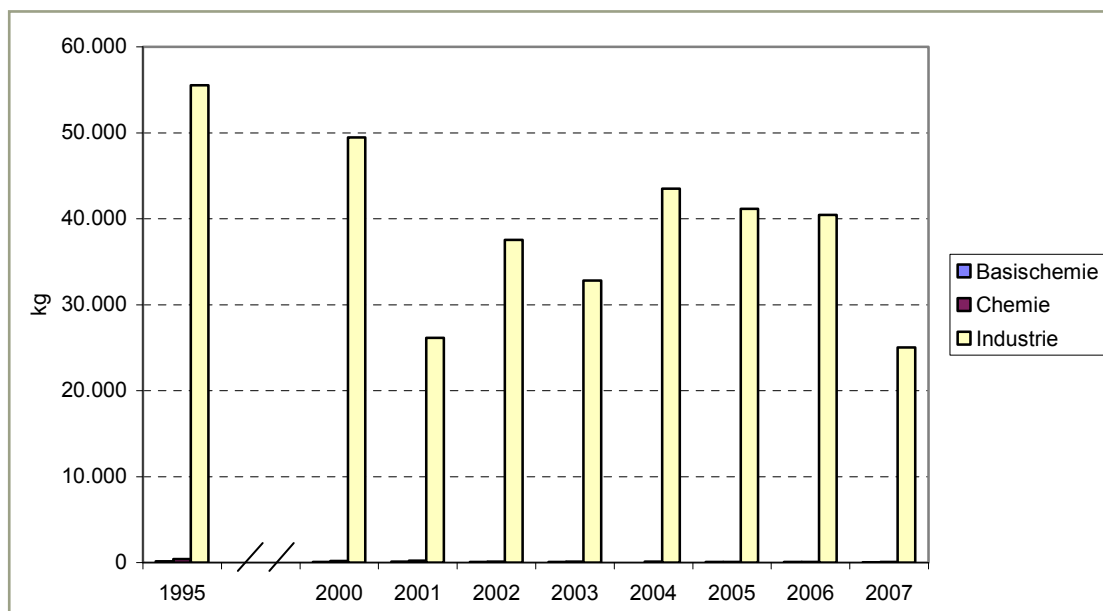
Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	163	395	55.528	0,3%
2000	89	178	49.473	0,2%
2001	101	221	26.153	0,4%
2002	85	102	37.528	0,2%
2003	70	96	32.807	0,2%
2004	3	93	43.511	0,0%
2005	68	86	41.158	0,2%
2006	57	73	40.465	0,1%
2007	53	66	25.030	0,2%
Evolutie 1995-2007	-67,7%	-83,2%	-54,9%	

Figuur 103:

Emissie van lood naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Zink

De basischemie had in 2007 slechts een aandeel van 0,7% in de zinkemissie van de totale industrie. Tussen 1995 en 2007 was er zowel voor de basischemie, de chemie als de industrie een afname in de uitstoot van zink van respectievelijk 67,7%, 88,1% en 73%. De basischemie had in 2007 een emissie van

105 kg zink. De chemiesector kende in tegenstelling tot de basischemie en de industrie een enorme piek in haar uitstoot van zink in 1995 en 2002. De basischemie had in tegenstelling tot de andere sectoren dan weer een veel lagere uitstoot in 2004 (in dat jaar piekte de industrie).

Tabel 59:

Emissie van zink (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

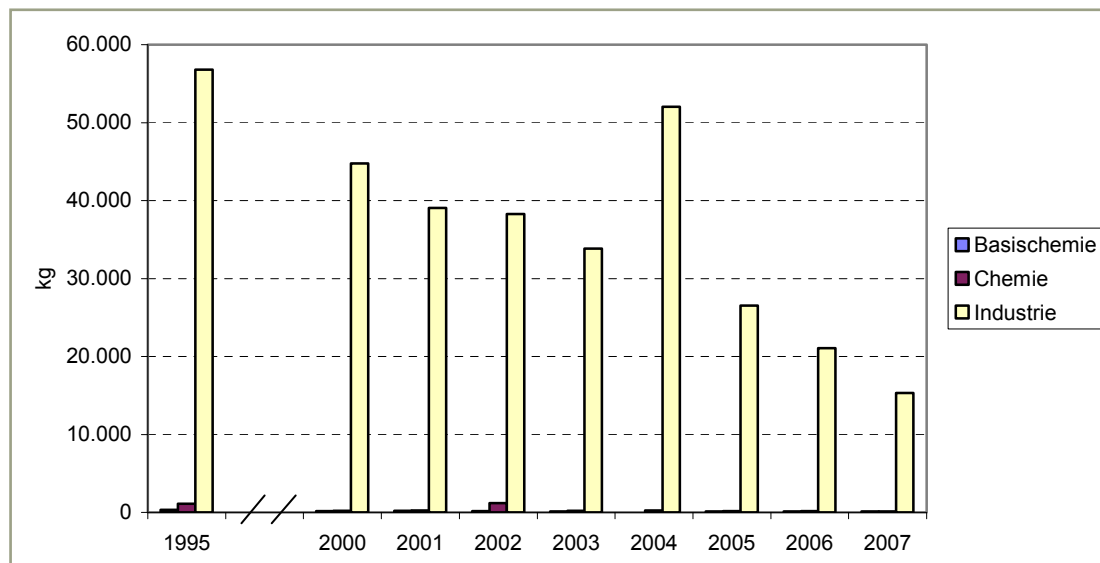
Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	327	1.096	56.777	0,6%
2000	171	207	44.781	0,4%
2001	200	236	39.038	0,5%
2002	169	1.202	38.291	0,4%
2003	139	191	33.841	0,4%
2004	7	239	52.026	0,0%
2005	136	171	26.533	0,5%
2006	114	144	21.078	0,5%
2007	105	131	15.334	0,7%
Evolutie 1995-2007	-67,7%	-88,1%	-73,0%	

Figuur 104:

Emissie van zink naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Vanadium

De basischemie stootte in 2007 12.776 kg vanadium uit naar de lucht. Dat was 32,8% van de totale industriële uitstoot. De basischemie kende een afname van 70,6% in haar uitstoot

tussen 1995 en 2007. De gehele chemiesector en de industrie zagen hun uitstoot afnemen met respectievelijk 72% en 71,1%.

Tabel 60:

Emissie van vanadium (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

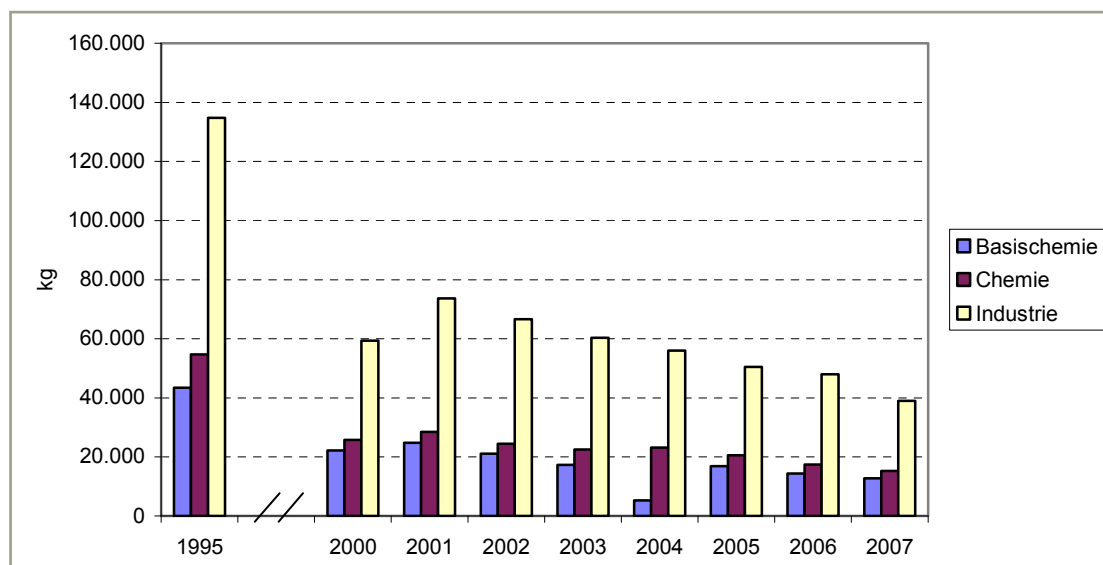
Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	43.458	54.696	134.778	32,2%
2000	22.254	25.802	59.409	37,5%
2001	24.834	28.481	73.630	33,7%
2002	21.155	24.471	66.588	31,8%
2003	17.315	22.561	60.315	28,7%
2004	5.339	23.194	56.021	9,5%
2005	16.933	20.532	50.484	33,5%
2006	14.447	17.427	47.935	30,1%
2007	12.776	15.312	38.951	32,8%
Evolutie 1995-2007	-70,6%	-72,0%	-71,1%	

Figuur 105:

Emissie van vanadium naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Nikkel

Het aandeel van de basischemie in de industriële uitstoot van nikkel lag de laatste jaren over het algemeen rond de 30% (31,6% in 2007). De uitstoot nam tussen 1995 en 2007 voor de basischemie af met 61,3%. De chemiesector kende een

afname met 64,2% en de gehele industrie met 67,5%. In 2007 had de basischemie nog een uitstoot van 3.977 kg nikkel naar de lucht.

Tabel 61:

Emissie van nikkel (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

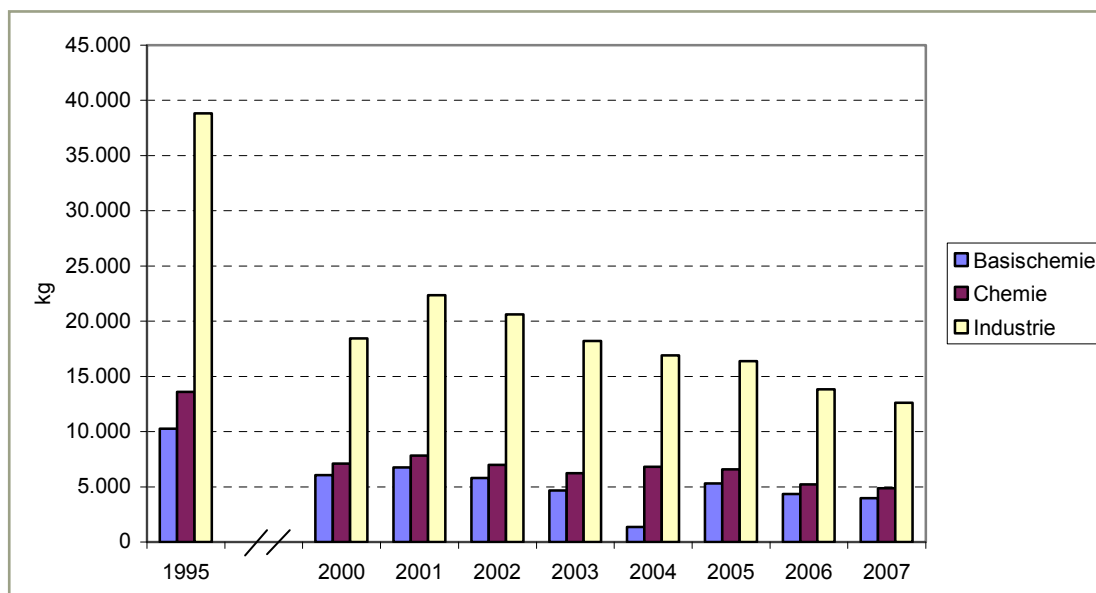
Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel van basischemie in de totale industrie
1995	10.276	13.611	38.818	26,5%
2000	6.055	7.100	18.439	32,8%
2001	6.742	7.822	22.348	30,2%
2002	5.804	6.986	20.613	28,2%
2003	4.666	6.235	18.216	25,6%
2004	1.361	6.808	16.897	8,1%
2005	5.296	6.568	16.384	32,3%
2006	4.343	5.218	13.819	31,4%
2007	3.977	4.875	12.601	31,6%
Evolutie 1995-2007	-61,3%	-64,2%	-67,5%	

Figuur 106:

Emissie van nikkel naar de lucht door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009



Tabel 62:

Emissie van PAK's (kg) naar de lucht door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1990, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers en bijschattingen VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Evolutie 1990-2007
Basischemie	309	399	727	413	402	366	373	361	319	247	-20%
Chemie	412	674	779	455	447	419	517	419	377	300	-27%
Industrie		42.781	22.315	20.421		33.724	21.529	30.211	13.051	13.818	-93%
Aandeel van basischemie in de industrie	0,16%	0,93%	3,26%	2,02%	1,36%	1,08%	1,73%	1,19%	2,45%	1,79%	

Tabel 63:

Emissie van totaal stof (ton) in de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1995 & 2000-2007) -

Bron: IMJV-cijfers VMM & Kernset MIRA VMM, 2009

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*	Evolutie 1995-2007
Basischemie	1.117	655	719	679	628	661	613	481	455	-59,3%
Chemie	1.666	953	1.003	873	963	926	895	793	740	-55,6%
Industrie	12.168	5.995	5.759	6.237	6.317	6.352	5.634	5.791	4.875	-59,9%
Aandeel van basischemie in de industrie	9,2%	10,9%	12,5%	10,9%	9,9%	10,4%	10,9%	8,3%	9,3%	

*voorlopige cijfers

Bijlage V

Tabel 64:

Biochemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) (ton O₂) in de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1993	1.880	5.446	28.200	6,7%
1994	2.550	4.146	22.135	11,5%
1995	2.042	3.587	19.878	10,3%
1996	2.566	3.872	20.249	12,7%
1997	2.392	4.072	18.892	12,7%
1998	1.998	3.751	16.656	12,0%
1999	2.679	4.162	15.863	16,9%
2000	2.112	3.752	15.586	13,5%
2001	1.914	3.418	14.072	13,6%
2002	1.706	3.081	12.171	14,0%
2003	1.355	2.569	10.725	12,6%
2004	1.312	2.629	10.985	11,9%
2005	1.195	2.322	9.914	12,1%
2006	1.297	2.521	10.740	12,1%
2007	1.271	2.430	9.913	12,8%
Evolutie 1993-2007	-32,4%	-55,4%	-64,8%	

Tabel 65:

Chemisch zuurstofverbruik (na 5 dagen) (O₂ ton) in de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1993	13.603	21.495	81.936	16,6%
1994	15.254	19.970	70.094	21,8%
1995	14.804	18.963	63.722	23,2%
1996	15.621	19.529	63.850	24,5%
1997	15.655	20.056	59.251	26,4%
1998	14.685	19.497	54.432	27,0%
1999	14.964	18.816	51.141	29,3%
2000	12.308	16.151	49.698	24,8%
2001	12.260	16.660	48.518	25,3%
2002	10.546	14.242	42.529	24,8%
2003	10.509	13.748	40.588	25,9%
2004	10.498	13.706	39.397	26,6%
2005	9.113	11.872	34.246	26,6%
2006	9.398	12.265	36.164	26,0%
2007	9.375	12.303	35.033	26,8%
Evolutie 1993-2007	-31,1%	-42,8%	-57,2%	

Tabel 66:

Emissie van zwevende stoffen (ton) door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1993	2.998	4.080	14.563	20,6%
1994	3.604	4.728	15.948	22,6%
1995	2.359	3.012	12.526	18,8%
1996	2.542	3.275	13.428	18,9%
1997	2.051	2.710	10.212	20,1%
1998	1.630	2.160	8.724	18,7%
1999	2.500	3.029	8.761	28,5%
2000	1.620	2.026	7.811	20,7%
2001	1.639	3.141	9.044	18,1%
2002	1.271	1.786	8.156	15,6%
2003	1.378	1.873	7.065	19,5%
2004	1.176	1.607	6.486	18,1%
2005	1.115	1.545	5.402	20,6%
2006	1.230	1.623	6.110	20,1%
2007	1.414	1.919	6.296	22,5%
Evolutie 1993-2007	-52,8%	-53,0%	-56,8%	

Tabel 67:

Emissie van stikstof (ton) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1993	2.121	3.919	7.412	28,6%
1994	1.789	2.355	5.559	32,2%
1995	2.019	2.360	4.878	41,4%
1996	1.647	2.084	4.596	35,8%
1997	1.930	2.337	4.538	42,5%
1998	1.875	2.343	4.407	42,5%
1999	1.829	2.247	4.182	43,7%
2000	1.612	2.026	3.964	40,7%
2001	1.316	1.850	3.801	34,6%
2002	1.045	1.503	3.273	31,9%
2003	1.225	1.643	3.363	36,4%
2004	990	1.321	3.062	32,3%
2005	882	1.177	2.732	32,3%
2006	777	1.214	2.799	27,8%
2007	772	1.010	2.597	29,7%
Evolutie 1993-2007	-63,6%	-74,2%	-65,0%	

Tabel 68:

Emissie van fosfor (ton) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1993-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1993	323	385	1.164	27,8%
1994	243	346	963	25,2%
1995	350	388	964	36,3%
1996	270	352	901	30,0%
1997	162	203	742	21,9%
1998	150	204	727	20,7%
1999	169	205	697	24,2%
2000	172	206	678	25,3%
2001	167	215	674	24,8%
2002	156	191	604	25,8%
2003	126	151	526	24,0%
2004	94	122	445	21,1%
2005	116	136	389	29,7%
2006	131	146	397	33,1%
2007	121	136	377	32,0%
Evolutie 1993-2007	-62,7%	-64,7%	-67,6%	

Tabel 69:

Emissie van zware metalen (kg) naar het water door de basischemie (Vlaanderen, 1993-2007) - Bron: Meetnet afvalwater VMM, 2009

	As	Cd (t)	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
1993	865	422	487	3.545	21	1.853	1.448	9.810
1994	553	392	411	1.414	22	2.257	1.607	6.027
1995	665	296	831	2.061	26	1.973	1.478	6.100
1996	402	192	565	1.383	17	1.624	888	4.819
1997	643	54	590	1.520	26	1.330	361	5.687
1998	579	21	567	756	15	1.985	168	6.927
1999	423	16	622	592	11	1.657	48	5.600
2000	537	41	465	620	15	1.394	140	6.434
2001	569	37	308	471	9	1.779	223	6.566
2002	482	45	260	473	9	1.463	20	5.411
2003	416	38	149	396	14	1.550	61	5.570
2004	632	50	166	363	5	971	24	4.400
2005	392	26	141	383	9	745	90	5.320
2006	359	60	237	380	7	1.175	51	5.699
2007	416	46	284	378	10	1.113	32	7.336

Tabel 70:

Emissie van zware metalen naar het water (in kg metaalequivalenten) door de basischemie, chemie en industrie (Vlaanderen, 1998-2007) - Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1998	44.495	53.501	203.670	21,8%
1999	35.960	44.173	162.035	22,2%
2000	40.225	46.910	180.141	22,3%
2001	40.590	47.551	185.065	21,9%
2002	33.917	40.266	165.285	20,5%
2003	34.478	41.344	143.455	24,0%
2004	27.281	33.877	113.523	24,0%
2005	31.256	39.056	121.448	25,7%
2006	34.283	38.375	118.884	28,8%
2007	42.403	46.530	130.214	32,6%
Evolutie 1998-2007	-4,7%	-13,0%	-36,1%	

Arseen

Uit Tabel 71 blijkt dat tussen 1998 en 2007 voor de drie sectoren (basischemie, chemie en industrie) de uitstoot van arseen naar het water daalde met respectievelijk 28,1%, 28% en 45,1%. In 2004 was er bij de drie sectoren een piek in de uitstoot van arseen. De industrie kende voor de emissie van arseen een fluctuerend verloop (zie Figuur 107). Maar over de gehele periode was er toch een afname. De chemiesector

(waarin de basischemie voor de uitstoot van arseen een groot aandeel heeft) kende vooral de laatste jaren een daling. Ze ging in 2006 naar haar laagste niveau van emissie van arseen. De basischemie zorgde gemiddeld voor ongeveer de helft van de uitstoot van arseen naar het water binnen de industriële sector. In 2007 stootte de basischemie nog 416 kilo arseen in het water uit.

Tabel 71:

Emissie van arseen (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

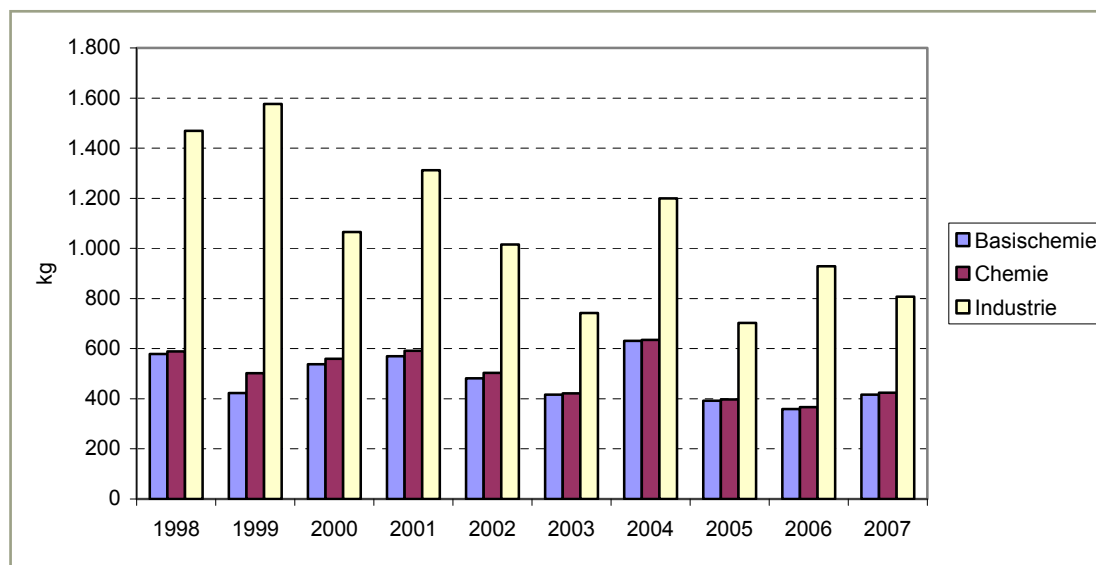
Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1998	579	589	1.469	39,4%
1999	423	502	1.576	26,8%
2000	537	560	1.066	50,4%
2001	569	592	1.311	43,4%
2002	482	503	1.016	47,4%
2003	416	422	742	56,1%
2004	632	635	1.200	52,6%
2005	392	397	702	55,8%
2006	359	367	929	38,6%
2007	416	424	807	51,6%
Evolutie 1998-2007	-28,1%	-28,0%	-45,1%	

Figuur 107:

Emissie van arseen naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009



Cadmium

De uitstoot van cadmium nam voor de basischemie en de chemie toe tussen 1998 en 2007 met respectievelijk 117% en 53,7% (zie Tabel 72). Voor de industrie was er wel een afname tussen 1998 en 2007 van -47,6%. We zien in Figuur 108 dat de basischemie en de chemiesector vanaf 2000 een fluctuerend verloop kennen in de uitstoot van cadmium naar het water. De

gehele industriële sector zat in 2006 en 2007 op zijn laagste uitstootniveau sinds 1998. Het aandeel van de uitstoot van de basischemie binnen de totale industrie was zeer variabel in de loop van de jaren. In 1998 stootte de basischemie 7,4% van de cadmiumemissie in de industriële sector uit, in 2007 was dit 30,6%.

Tabel 72:

Emissie van cadmium (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

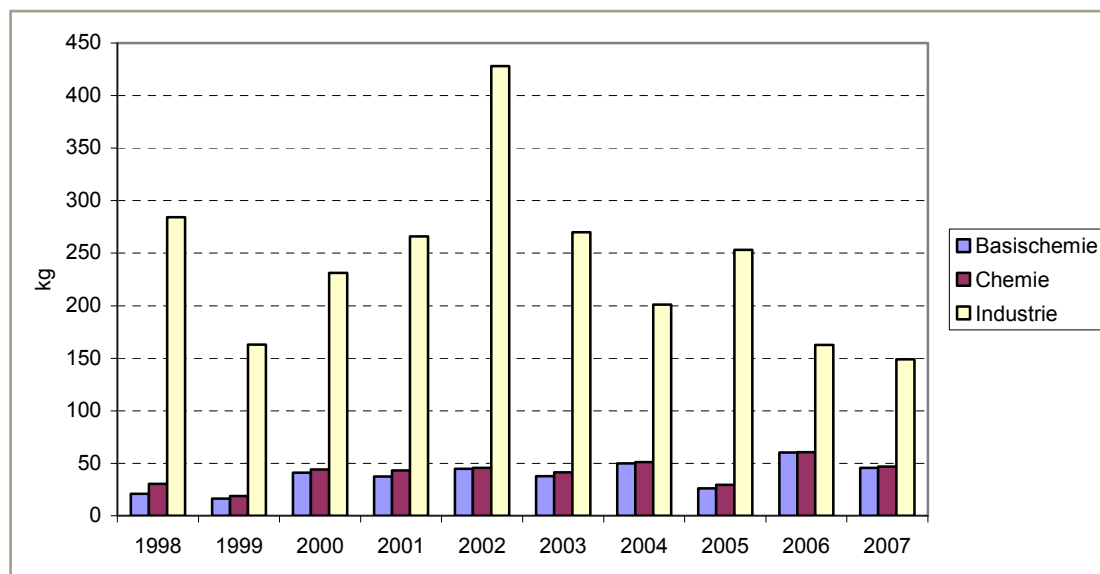
Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1998	21	31	284	7,4%
1999	16	19	163	10,1%
2000	41	44	231	17,8%
2001	37	43	266	14,1%
2002	45	46	428	10,5%
2003	38	42	270	14,0%
2004	50	51	201	24,9%
2005	26	29	253	10,4%
2006	60	61	163	37,0%
2007	46	47	149	30,6%
Evolutie 1998-2007	117,0%	53,7%	-47,6%	

Figuur 108:

Emissie van cadmium naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009



Chroom

In de industrie werd er in 2007 ongeveer 55% minder chroom uitgestoten ten opzichte van 1998. Figuur 109 laat zien dat de uitstoot door de basischemiesector tussen 1999 en 2005 enorm af nam. Maar vanaf 2006 is er terug een stijging, tot

284 kg in 2007. Tussen 1998 en 2007 was er toch nog een halvering in de uitstoot van chroom door de basischemie. Ook voor de chemiesector zien we ongeveer een zelfde scenario. Vanaf 2004 is er terug een stijging.

Tabel 73:

Emissie van chroom (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007)

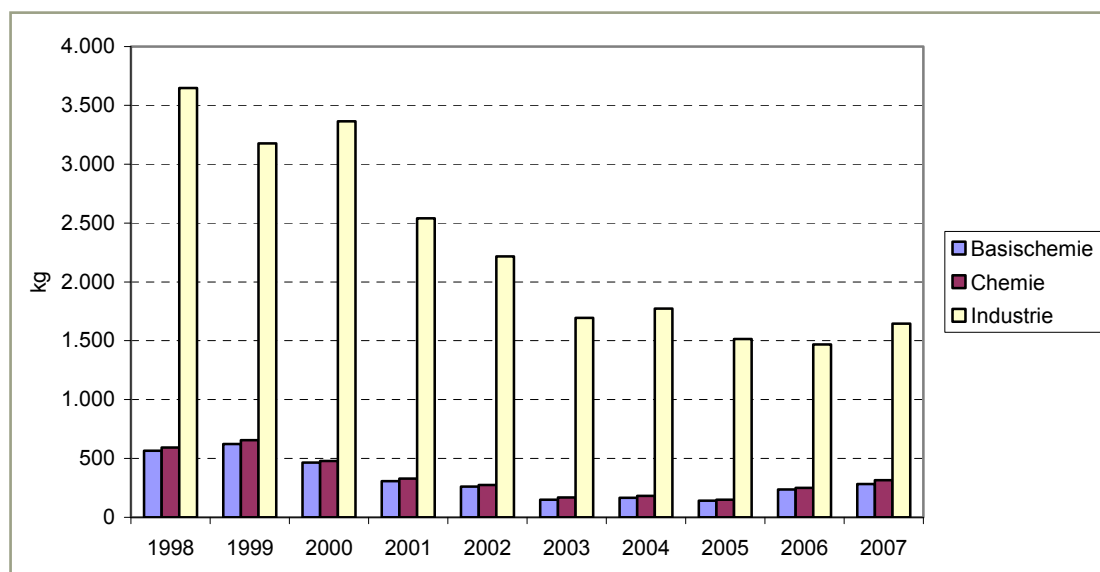
Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1998	567	594	3.646	15,5%
1999	622	656	3.177	19,6%
2000	465	477	3.363	13,8%
2001	308	328	2.540	12,1%
2002	260	274	2.215	11,7%
2003	149	170	1.694	8,8%
2004	166	182	1.774	9,4%
2005	141	149	1.516	9,3%
2006	237	249	1.469	16,2%
2007	284	317	1.646	17,2%
Evolutie 1998-2007	-50,0%	-46,7%	-54,9%	

Figuur 109:

Emissie van chroom naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009



Kwik

Het overgrote gedeelte van de uitstoot van kwik in de chemiesector wordt veroorzaakt door de basischemiesector. De basischemie stootte in 2007 28,5% minder kwik uit dan ze in 1998 deed. De reductie was voor de chemiesector groter, namelijk 38,8%. De emissies van kwik naar het water kenden

een fluctuerend verloop (zie Figuur 110) voor de basischemie en de chemiesector. Dit geldt ook voor de industrie. De industrie kende een halvering (-54,8%) van haar uitstoot tussen 1998 en 2007. In 2007 stootte de basischemie nog 10 kg kwik uit naar het water, de chemie 11 kilo en de industrie nog 12 kilo.

Tabel 74:

Emissie van kwik (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

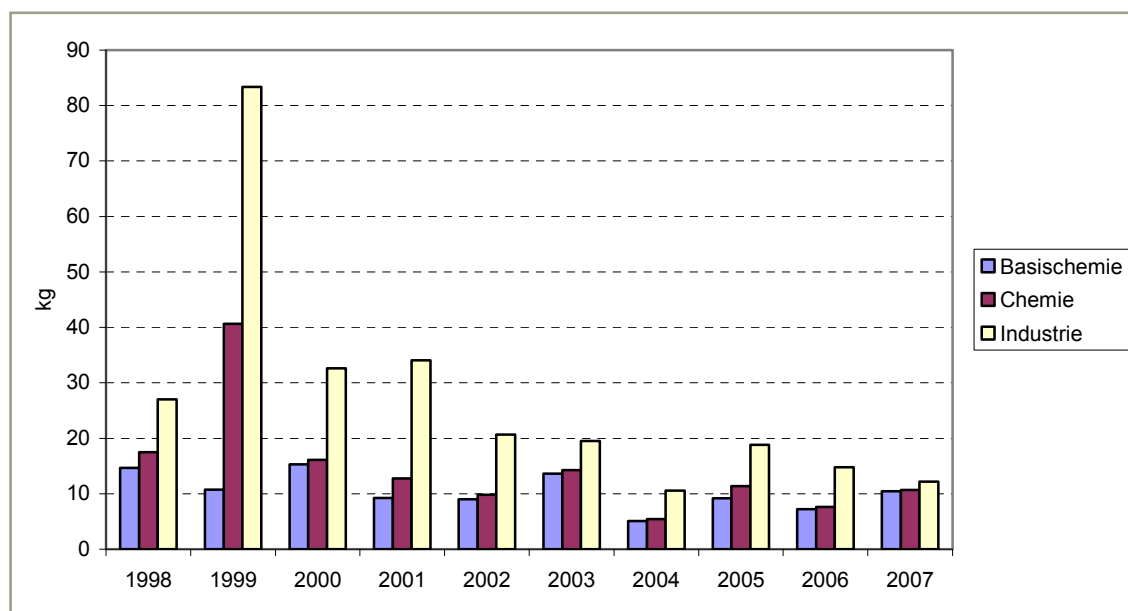
Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1998	15	17	27	54,2%
1999	11	41	83	12,8%
2000	15	16	33	47,0%
2001	9	13	34	27,1%
2002	9	10	21	43,7%
2003	14	14	20	69,7%
2004	5	5	11	48,0%
2005	9	11	19	48,6%
2006	7	8	15	48,8%
2007	10	11	12	85,8%
Evolutie 1998-2007	-28,5%	-38,8%	-54,8%	

Figuur 110:

Emissie van kwik naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009



Lood

Zowel de chemiesector (-81,1%) en de basischemie (-70,7%) kenden een heel sterke daling in hun uitstoot van lood in het water. In de industriële sector was er ook een daling, maar kleiner dan de afname bij de basischemie en de chemie (zie Tabel 75). Daarom is het aandeel van basischemie in de

uitstoot van lood door de industrie gedaald naar nog amper 1 à 3%. Voor de industrie nam de uitstoot van lood weer toe na 2002. In 2007 emitteerde de basischemie nog 32 kg lood in haar afvalwater.

Tabel 75:

Emissie van lood (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

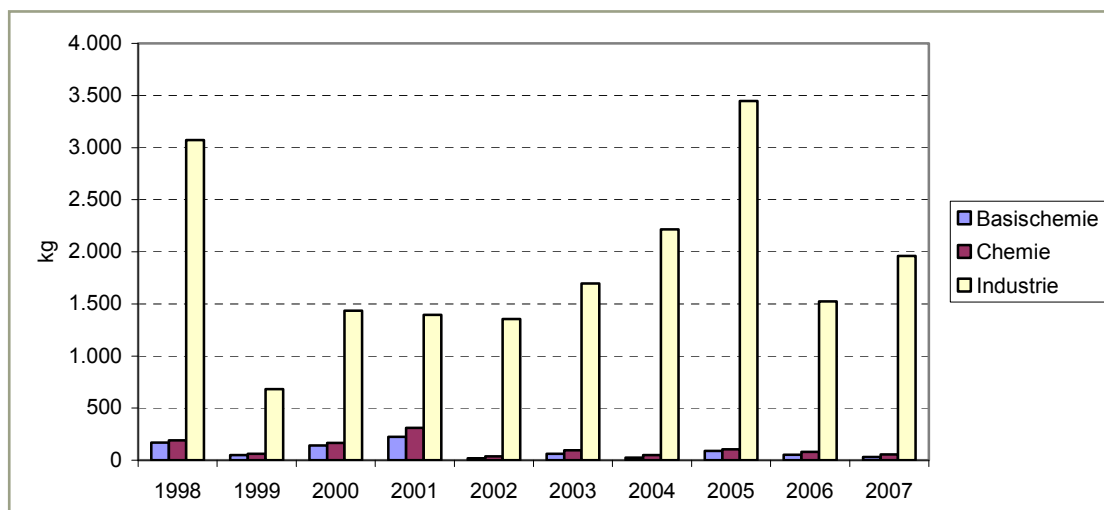
Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1998	168	190	3.073	5,5%
1999	48	60	683	7,0%
2000	140	167	1.434	9,8%
2001	223	311	1.394	16,0%
2002	20	37	1.356	1,5%
2003	61	95	1.695	3,6%
2004	24	49	2.215	1,1%
2005	90	106	3.447	2,6%
2006	51	80	1.523	3,3%
2007	32	56	1.961	1,6%
Evolutie 1998-2007	-81,1%	-70,7%	-36,2%	

Figuur 111:

Emissie van lood naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009



Koper

De industriële sector kende net als de basischemie en chemie een halvering in de uitstoot van koper tussen 1998 en 2007. Vanaf 2002 blijft de jaarlijkse uitstoot van koper door de industrie rond de 3.000 kg hangen (zie Tabel 76). De basischemiesector kende vanaf 2003 is een stagnering van de jaarlijkse

uitstoot. Voor de chemiesector (waarvan een groot gedeelte van de uitstoot tot de basischemie behoort) kunnen we dezelfde conclusies trekken. Het aandeel van de uitstoot van de basischemie in de totale uitstoot van de industriële sector bleef rond de 12% hangen.

Tabel 76:

Emissie van koper (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

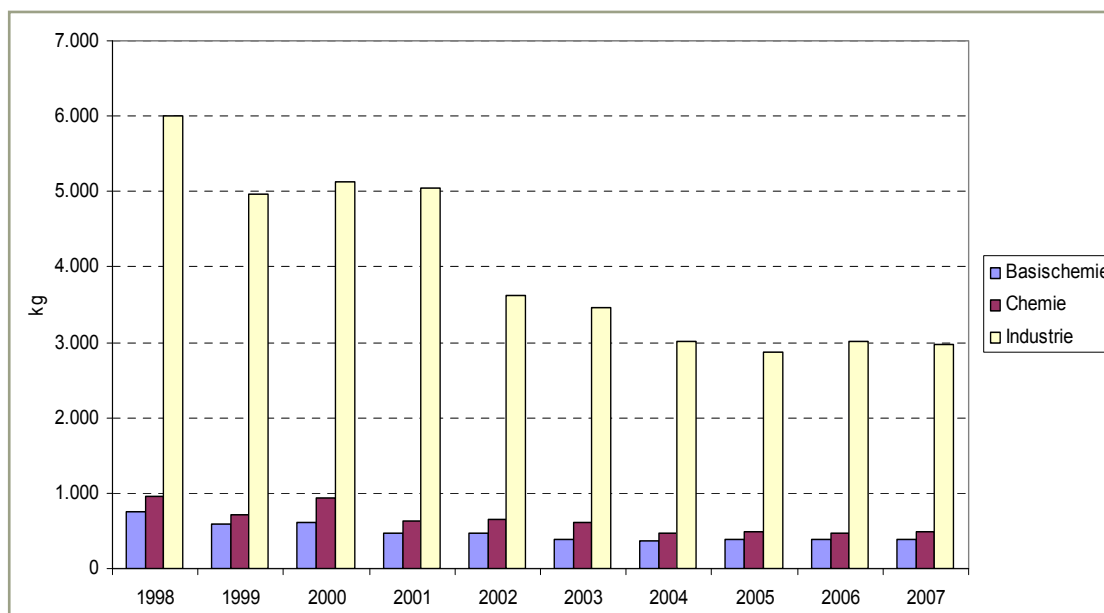
Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1998	756	950	6.005	12,6%
1999	592	722	4.957	11,9%
2000	620	937	5.129	12,1%
2001	471	622	5.054	9,3%
2002	473	660	3.613	13,1%
2003	396	617	3.453	11,5%
2004	363	463	3.017	12,0%
2005	383	487	2.878	13,3%
2006	380	462	3.017	12,6%
2007	378	479	2.964	12,7%
Evolutie 1998-2007	-50,0%	-49,5%	-50,6%	

Figuur 112:

Emissie van koper naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009



Nikkel

Tussen 1998 en 2007 heeft de chemie in zijn geheel voor de grootste afname (-53,9%) van haar emissies van nikkel gezorgd. De reducties in de industrie en de basischemie waren kleiner namelijk -51,8% en -43,9%. Het aandeel van uitstoot

van de basischemie in de totale industriële uitstoot was in 2007 28,6%. In Figuur 113 zien we dat er geen voortdurende afname was bij de drie sectoren en er dus een fluctuerend verloop was in de emissies van nikkel naar het water.

Tabel 77:

Emissie van nikkel (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

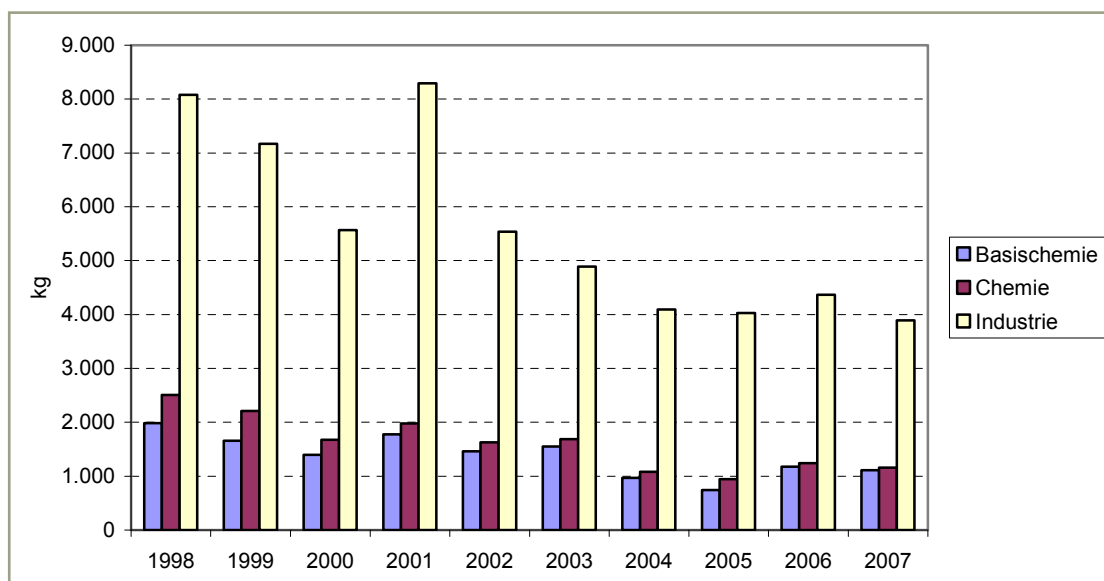
Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1998	1.985	2.507	8.078	24,6%
1999	1.657	2.207	7.172	23,1%
2000	1.394	1.676	5.565	25,1%
2001	1.779	1.979	8.294	21,4%
2002	1.463	1.631	5.539	26,4%
2003	1.550	1.688	4.889	31,7%
2004	971	1.081	4.091	23,7%
2005	745	942	4.028	18,5%
2006	1.175	1.243	4.367	26,9%
2007	1.113	1.157	3.890	28,6%
Evolutie 1998-2007	-43,9%	-53,9%	-51,8%	

Figuur 113:

Emissie van nikkel naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009



Zink

Uit Tabel 78 kan afgeleid worden dat de industrie eerder een fluctuerend verloop in haar uitstoot van zink naar het water had. Tussen 1998 en 2007 was er een afname van -30,4% in de uitstoot van zink door de industrie. De uitstoot van de basischemiesector en de chemie kende slechts een kleine reductie van 5,9% en 3%.

Het aandeel van de basischemie in de uitstoot van de industriële sector is de loop van de jaren gestegen naar meer dan 30%. Net zoals bij de basischemie kende de emissie van zink naar water in de chemiesector een fluctuerend verloop. In 2007 stootte de basischemie nog 7.336 kg lood uit in haar afvalwater.

Tabel 78:

Emissie van zink (kg) naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

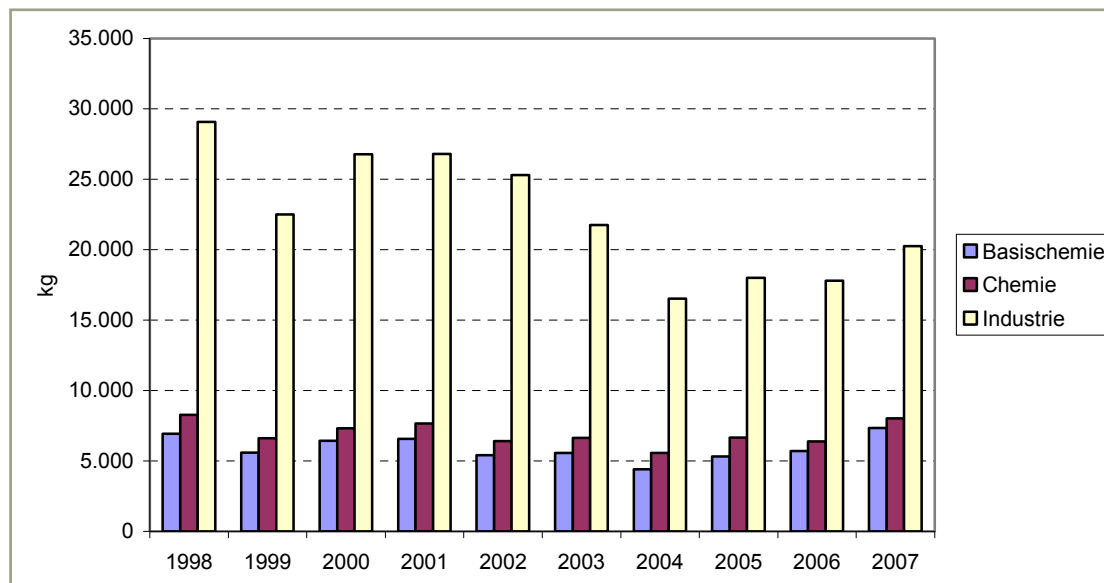
Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009

	Basischemie	Chemie	Industrie	Aandeel basischemie in de industrie
1998	6.927	8.272	29.076	23,8%
1999	5.600	6.623	22.501	24,9%
2000	6.434	7.317	26.777	24,0%
2001	6.566	7.662	26.788	24,5%
2002	5.411	6.408	25.290	21,4%
2003	5.570	6.642	21.761	25,6%
2004	4.400	5.560	16.527	26,6%
2005	5.320	6.666	18.010	29,5%
2006	5.699	6.394	17.785	32,0%
2007	7.336	8.026	20.245	36,2%
Evolutie 1998-2007	5,9%	-3,0%	-30,4%	

Figuur 114:

Emissie van zink naar het water door de basischemie, chemie en de industrie (Vlaanderen, 1998-2007) -

Bron: Kernset MIRA VMM & Meetnet afvalwater VMM, 2008 & 2009



Bijlage VI

Tabel 79:

Productie van afvalstoffen (in ton) in de basischemie en de chemie en de totale productie van (primaire) bedrijfsafvalstoffen (Vlaanderen, 2004-2007) - Bron: OVAM & berekeningen OVAM, 2009

	2004	2005	2006	2007	Evolutie 2004-2007
Basischemie	912.561	868.143	787.088	745.653	-18,3%
Chemie	1.176.219	1.177.386	1.063.015	991.619	-15,7%
Totaal bedrijfsafval	27.221.194	31.619.385	34.806.666	36.317.322	33,4%
Primair bedrijfsafval	19.912.550	23.808.664	22.961.110	24.693.860	24,0%
Aandeel basis-chemie in totaal bedrijfsafval	3%	3%	2%	2%	

Tabel 80:

Overzicht van de verschillende afvalstromen (in ton) in de basischemie en de chemie (Vlaanderen, 2007) -

Bron: Berekeningen OVAM, 2010

Basischemie		Chemie	
afvalstroom	EXTR (ton)	afvalstroom	EXTR (ton)
TOTAAL	745.653	TOTAAL	991.617
gips	213.208	gips	214.958
water	153.367	water	214.631
distichem	80.235	distichem	110.790
overig afval	73.253	overig afval	102.625
zouten	49.175	zouten	50.336
bouw&sloop	38.964	organisopl	44.140
kunststof	21.345	bouw&sloop	42.037
organisopl	15.795	verpakking	30.397
grond	14.756	kunststof	25.055
overige afvalstromen =	85.555	overige afvalstromen	156.649
metaal	14.564	gemengd	24.065
mineralen	14.110	grond	22.406
gemengd	13.735	metaal	19.691
verpakking	13.088	mineralen	14.273
filt&absor	8.411	plant&dier	13.505
papkar	4.430	papkar	12.655
andchemstof	2.944	filt&absor	11.875
zuur&basen	1.869	afvalstromen	6.813
katalysator	1.645	zuur&basen	5.555
hout	1.633	andchemstof	3.836
olie	1.496	verf&lak&coa	2.389
afvalstromen	1.478	hout	2.339
metoxi&pro	946	septisch	2.240
teer	893	katalysator	1.901

septisch	767	olie	1.862
straalgrit	761	film&cellulo	1.303
plant&dier	503	ruimingsslib	1.291
verf&lak&coa	376	teer	1.182
lijm&hars	361	lijm&hars	1.175
as&slak	331	zepen	1.135
ruimingsslib	267	metoxi&pro	959
elek&elektro	233	fotochem	926
labo	159	straalgrit	770
asbest	151	as&slak	336
brandstof	137	labo	334
zepen	63	textiel	324
batterij	61	elek&elektro	313
glas	49	cyaniden	287
lampen	49	asbest	232
cyaniden	31	glas	192
inkt&toner	5	brandstof	136
oxidchem	3	batterij	109
textiel	2	inkt&toner	83
medisch	2	medisch	61
voertuigen	1	lampen	58
rookgas	1	geneesmiddel	17
film&cellulo	0	biociden	16
fotochem	0	oxidchem	3
andinduslib		voertuigen	1
bagger		rookgas	1
biociden		explosie	-
explosie		andinduslib	
geneesmiddel		bagger	
leer&bont		leer&bont	
roet		roet	
verwerking		verwerking	

Tabel 81:

Evolutie verwerkingwijzen^{ss} afval van de chemiesector (Vlaanderen, 2004-2007) - Bron: OVAM, 2009

	AV	CO	HG	RC	SG	SO	ST	VB
2004	256.059	6.081	705	126.307	52.214	35.423	560.405	139.023
2005	361.355	19.841	3.835	69.007	10.256	62.745	469.088	181.258
2006	363.391	11.382	16.258	60.746	37.380	40.295	363.486	170.078
2007	363.031	5.425	23.144	64.736	33.151	43.897	320.741	137.492
Evolutie 2004-2007	42%	-11%	3183%	-49%	-37%	24%	-43%	-1%

^{ss} AV = andere voorbehandeling, CO = composteren, HG = hergebruik, RC = recycleren, SG = secundaire grondstof, SO = sorteren, ST = storten, VB = verbranden

Bijlage VII

De tien principes van Responsible Care

1. Een beleid voeren dat inzake veiligheid, gezondheid en leefmilieu conform deze verbintenis is en een geïntegreerd deel uitmaakt van het bedrijfsbeleid. De richtlijnen en codes van goede praktijk toepassen die gestalte geven aan dit beleid. Erover waken dat dit beleid door alle medewerkers van de onderneming gekend is en toegepast wordt.
2. Acties ondernemen om de prestaties op het gebied van veiligheid, bescherming van de gezondheid en van het leefmilieu voortdurend te verbeteren.
3. Over de nodige gegevens beschikken om de impact te evalueren van haar processen, producten en activiteiten op het leefmilieu alsook op de gezondheid en veiligheid van de bevolking, teneinde de mogelijke effecten ervan te beheersen. Van tevoren de impact nagaan van nieuwe processen, producten en activiteiten.
4. Haar eigen personeel, en het personeel van derden, tewerkgesteld in de onderneming, de nodige inlichtingen verstrekken over de aard en karakteristieken van haar installaties, de daarin aangewende stoffen en de mogelijke effecten op hun veiligheid en gezondheid. Haar eigen personeel adequate beschermingsmaatregelen doen toepassen en aannemers ertoe verplichten hetzelfde te doen.
5. De nodige informatie geven (rechtstreeks of via de overheid) aan de bevolking om haar toe te laten zich een oordeel te vormen over milieu-, veiligheid- en gezondheids - effecten van de activiteiten van de onderneming. Bereid zijn in te gaan op de uitingen van ongerustheid van de bevolking.
6. Aan haar klanten de nodige adviezen verstrekken betreffende het omgaan met, het gebruik van, en het verwijderen na gebruik van de producten van de onderneming.
7. De noodzakelijke maatregelen nemen om ongevallen te vermijden en de mogelijke gevolgen ervan te beperken. Medewerking verlenen aan de overheid, bevoegd voor het opstellen van de overeenkomstige externe maatregelen.
8. Onderzoek bevorderen op het domein van de veiligheid, de gezondheid en het leefmilieu.
9. Overleg plegen met de overheid voor de ontwikkeling en de uitvoering van maatregelen die de objectieven van deze verbintenis nastreven.
10. De toepassing van deze principes bevorderen door, waar mogelijk, ervaringen te delen met de andere ondernemingen die deze verbintenis aangaan.

Bijlage VIII

Tabel 82:

Eco-efficiëntie van de basischemiesector (Vlaanderen, 2000-2007) (index (2000=100)) -

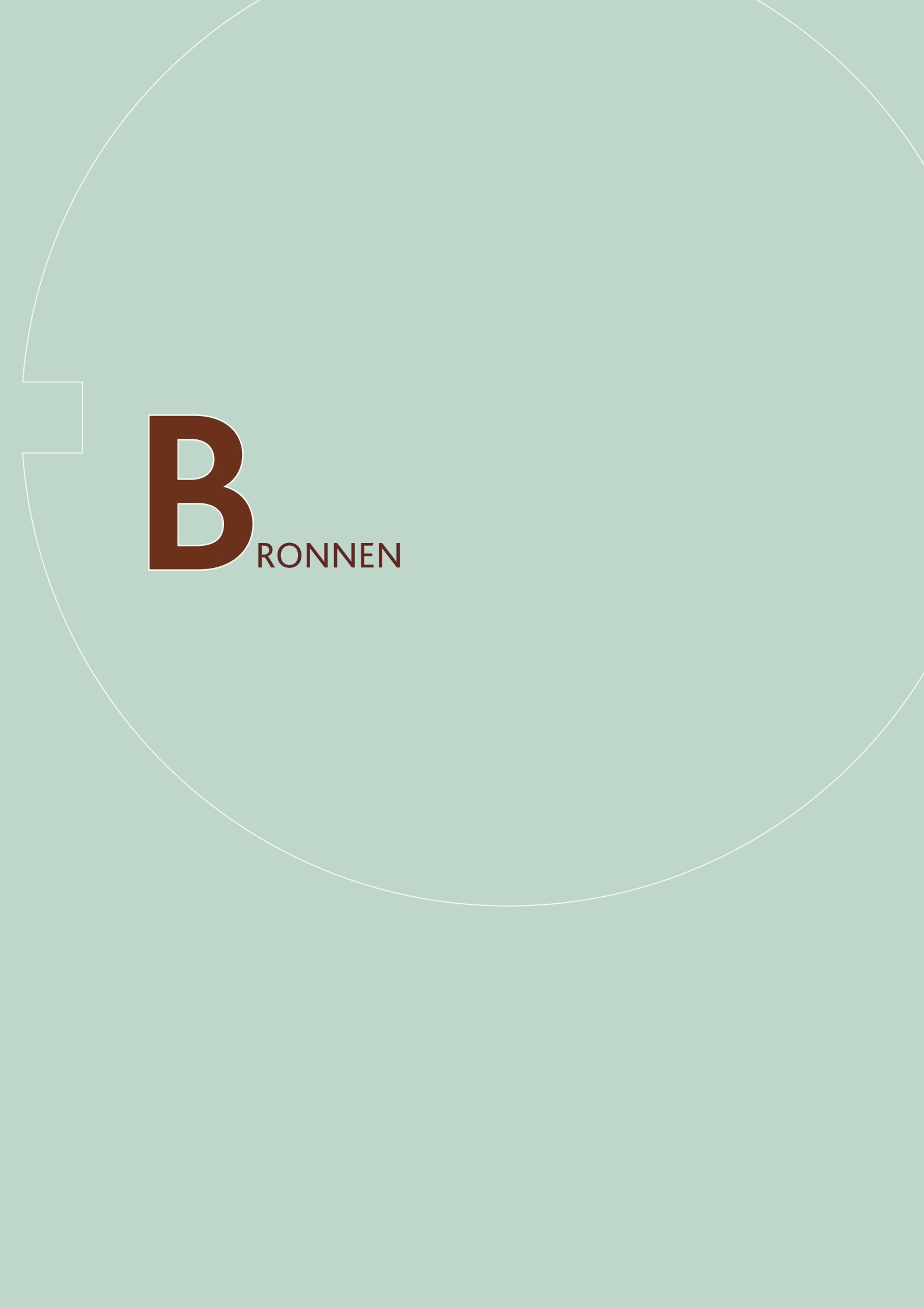
Bron: essenscia, Meetnet afvalwater en IMJV-cijfers en bijschattingen VMM, Energiebalans VITO, 2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Productie-index	100%	97%	109%	111%	118%	110%	112%	110%
Watergebruik (incl.koelwater)	100%	98%	87%	93%	92%	92%	95%	101%
CZV in afvalwater	100%	100%	86%	85%	85%	74%	76%	76%
Vermestende stoffen	100%	90%	78%	75%	58%	61%	63%	59%
Zware metalen (water)	100%	101%	84%	86%	68%	78%	85%	105%
Verzuring (lucht)	100%	110%	100%	86%	88%	96%	88%	100%
Fotochemisch luchtverontreiniging	100%	102%	100%	85%	91%	94%	95%	93%
Zware metalen (lucht)	100%	100%	85%	75%	44%	76%	66%	57%
Energetisch energiegebruik	100%	99%	94%	89%	89%	97%	97%	95%
Broeikasgasemissie								

Tabel 83:

Eco-efficiëntie van de chemiesector (Vlaanderen, 1995-2007) (index (1995=100)) - Bron: MIRA, 2009

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Watergebruik	100%	61%	55%	53%	51%	50%	52%		
CZV in afvalwater	100%	58%	61%	47%	45%	44%	39%	39%	40%
Vermestende stoffen in afvalwater	100%	44%	45%	34%	32%	25%	25%	26%	24%
Zware metalen in afvalwater	100%	49%	51%	39%	40%	32%	37%	36%	45%
Verzurende emissie	100%	44%	49%	41%	31%	31%	33%	30%	34%
Fotochemische emissie	100%	49%	52%	47%	41%	42%	43%	43%	43%
Zware metalen naar lucht	100%	36%	35%	32%	26%	27%	26%	22%	19%
Energetische gebruik	100%	81%	82%	70%	67%	67%	71%	70%	70%
Broeikasgasemissie	100%	54%	54%	46%	44%	46%	47%	41%	41%



BRONNEN

Bronnen

- 1 KRUISPUNTBANK ONDERNEMINGEN (KBO), *Codetabel-len NACE-BEL 2003*, (online),
http://mineco.fgov.be/enterprises/crossroads_bank/xls/nacebel.xls, gelezen op 06/11/2008,
- 2 KRUISPUNTBANK ONDERNEMINGEN (KBO), *Codetabel-len NACE-BEL 2008*, (online)
http://www.statbel.fgov.be/downloads/NACEBEL_2008_codes_titles_nl.xls, gelezen op 06/11/2008
- 3 ESSENSCIA VLAANDEREN (s.d.), *De essentiële rol van chemie en life sciences*, (online), <http://www.essenscia.be/NL/Duurzame+ontwikkeling/Presentatie/De+essen+ti%c3%able+rol+van+chemie+en+life+sciences/page.aspx/1786>, gelezen op 07/05/2009
- 4 ESSENSCIA VLAANDEREN (s.d.), *Een verantwoordelijke industrie*, (online), <http://www.essenscia.be/NL/Duurzame+ontwikkeling/Presentatie/Een+verantwoordelijke+industrie/page.aspx/1787>, gelezen op 07/05/2009
- 5 ESSENSCIA VLAANDEREN (2007), *Wij innoveren voor een beter leven*, (online), <http://www.essenscia.be/01/MyDocuments/Brochure%20Vlaanderen%20Site.pdf>, gelezen op 07/11/2008
- 6 ESSENSCIA VLAANDEREN (2009)
- 7 EUROSTAT (2008), *The Manufacture of basic Chemicals*, (online), http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-08-058/EN/KS-SF-08-058-EN.PDF, gelezen op 05/02/2009
- 8 VMM (2009), *Industrie*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2148&NodeID=2148>, gelezen op 27/01/2009
- 9 AERNOUTS, K. & JESPERS, K. (2007), *Energiebalans Vlaanderen 2005: onafhankelijke methode*, (online), <http://www.vito.be/VITO/Search.aspx?lang=NL&q=energiebalans&start=10>, gelezen op 05/11/2008
- 10 AERNOUTS, K. & JESPERS, K. (2007), *Energiebalans Vlaanderen 2006: voorlopige schatting*, (online), http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/enerige_cijfers_voorlopige_ebalans_2006.pdf, gelezen op 20/11/2008
- 11 AERNOUTS, K. & JESPERS, K. (2009), *Energiebalans Vlaanderen 2007: Juli 2009*, p.7-9, 11, (online), http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/rapport_energiebalans_2007-rapport.pdf, gelezen op 09/09/2009
- 12 AERNOUTS, K. & JESPERS, K. (2009), *Energiebalans Vlaanderen 2007: Juli 2009*, p.26-27, (online), http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/rapport_energiebalans_2007-rapport.pdf, gelezen op 09/09/2009
- 13 AERNOUTS, K. & JESPERS, K. (2009), *Energiebalans Vlaanderen 2007: Juli 2009*, p.30-32, (online), http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/rapport_energiebalans_2007-rapport.pdf, gelezen op 09/09/2009
- 14 VMM (2009), *Eco-efficiëntie van de industrie*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/sectoren/industrie/eco-efficiëntie-van-de-industrie/eco-efficiëntie-van-de-industrie/>, gelezen op 04/08/2009
- 15 INSTITUT DE CONSEIL ET D'ETUDES EN DEVELOPPEMENT DURABLE ASBL (2006), *Situation environnementale des industries: L' Industrie chimique*, 110p., p.39, (online), <http://environnement.wallonie.be/enviroentreprises/input/acrobat/Rapport%20Chimie%202007.pdf>, gelezen op 16/04/2009
- 16 AERNOUTS, K. & JESPERS, K. (2009), *Energiebalans Vlaanderen 2007: Juli 2009*, p.7-8, (online), http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/rapport_energiebalans_2007-rapport.pdf, gelezen op 09/09/2009
- 17 DE VLIÉGER, I. et al. (2004), *Voorbereidende studie voor de ontwikkeling van emissiemodellen voor spoor en scheepvaart*, p.42, (online) http://www.milieurapport.be/upload/main/miradata/MIRA-T/01_sectoren/01_06/tran_O&O_02.pdf, gelezen op 19/05/2009

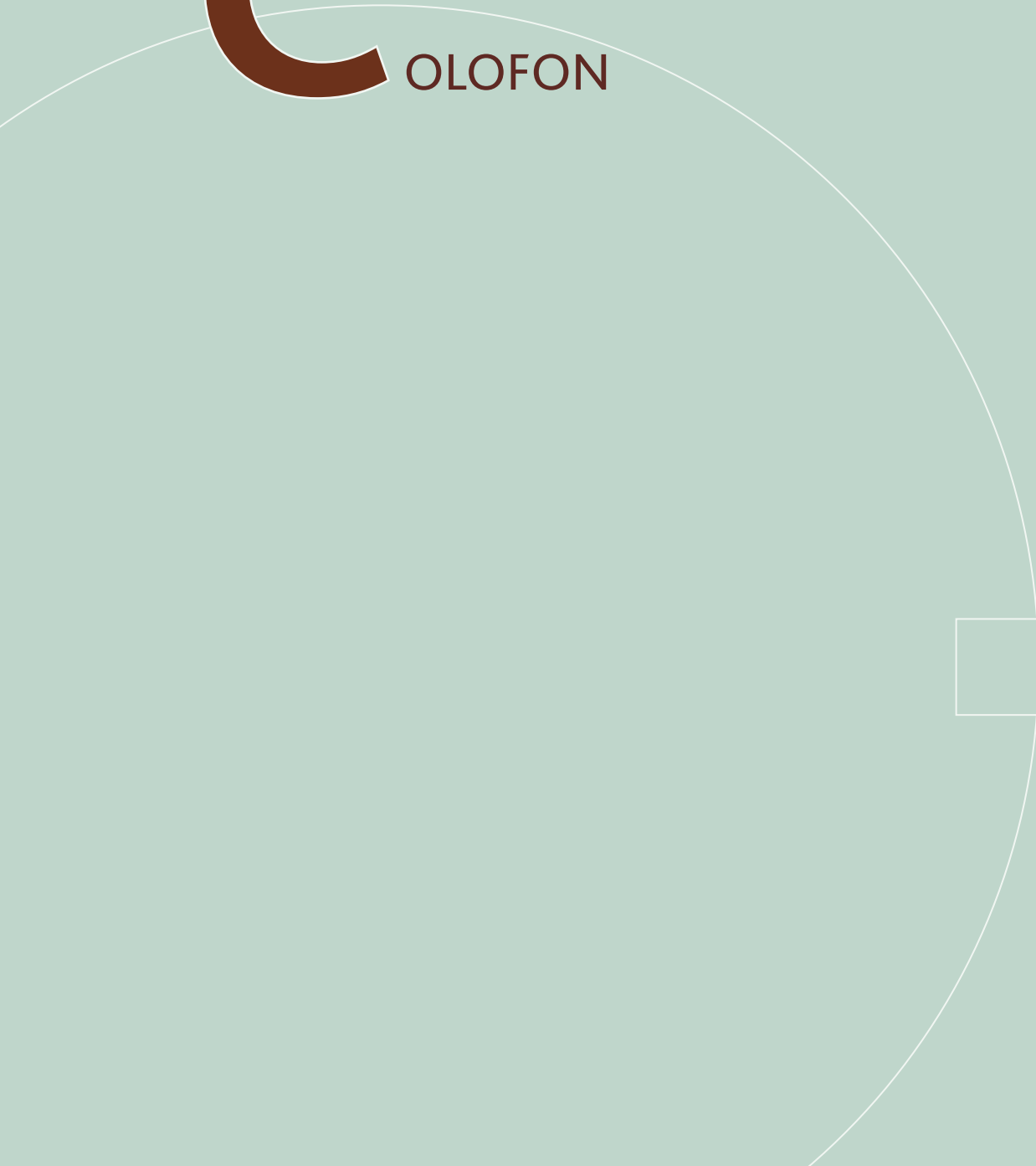
- 18 AERNOOTS, K. & JESPER, K. (2009), *Energiebalans Vlaanderen 2007: Juli 2009*, p.31-36, (online), http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/rapport_energiebalans_2007-rapport.pdf, gelezen op 09/09/2009
- 19 COMMISSIE BENCHMARKING VLAANDEREN (2008), *Jaarverslag 2007*, 38p., p.12
- 20 COMMISSIE BENCHMARKING VLAANDEREN (2008), *Eindrapport Evaluatie benchmarkingconvenant*, 72p., p.4-7 & p.23-24
- 21 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p., p.33
- 22 JESPER, K. et al. (2009), *Duurzame energie in Vlaanderen 2007*, Deel 2: WKK-inventaris in Vlaanderen 2007, 41p., p. 37-38, (online), http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/Rapport_inventaris_WKK_2007_FINAAL_04_09.pdf, gelezen op 02/10/2009
- 23 JESPER, K. et al. (2009), *Duurzame energie in Vlaanderen 2007*, Deel 2: WKK-inventaris in Vlaanderen 2007, 41p., p. 26, (online), http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/Rapport_inventaris_WKK_2007_FINAAL_04_09.pdf, gelezen op 02/10/2009
- 24 ESSENSCIA (2009)
- 25 VMM (2009), *Heffing Afvalwater*, (online), http://www.vmm.be/water/beleid-en-instrumenten/heffing/heffing_afvalwater.html, gelezen op 23/01/2009
- 26 VMM (2009), *Watergebruik*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2780&NodeID=2787>, gelezen op 14/01/2009
- 27 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p., p.53
- 28 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p., p.54
- 29 VMM (2009), *Sector industrie*, (online), http://www.vmm.be/lucht/bronnen-van-luchtverontreiniging/uitstoot-per-sector/sector_industrie.html, gelezen op 13/01/2009
- 30 VMM (2009), *Thema fotochemische stoffen*, (online), http://www.vmm.be/lucht/bronnen-van-luchtverontreiniging/themas/thema_chemische_stoffen.html, gelezen op 06/08/2009
- 31 ANONIEM (2008), *Lozingen in de lucht 1990-2007*, Erembodegem: Vlaamse Milieumaatschappij, 211p., p.151
- 32 VMM (2009), *Thema broeikaseffect*, (online), http://www.vmm.be/lucht/bronnen-van-luchtverontreiniging/themas/thema_broeikaseffect.html, gelezen op 06/08/2009
- 33 VMM (2009), *Thema zwevend stof*, (online), http://www.vmm.be/lucht/bronnen-van-luchtverontreiniging/themas/thema_zwevend_stof.html, gelezen op 06/08/2009
- 34 ANONIEM (2008), *Lozingen in de lucht 1990-2007*, Erembodegem: Vlaamse Milieumaatschappij, 211p., p.161
- 35 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p. p.43-44
- 36 VMM (2008), *Totale emissie van broeikasgassen: Woordenboek*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2749&NodeID=4158>, gelezen op 14/01/2009
- 37 VMM (2007), *Eco-efficiëntie in Vlaanderen*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2133&NodeID=4792>, gelezen op 25/02/2009
- 38 VMM (2009), *Emissie van broeikasgassen per sector (CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, HFK's, PFK's)*, (online), [http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/milieuthemas/klimaatverandering/emissie-van-broeikasgassen/emissie-van-broeikasgassen-per-sector-\(co₂-ch₄-n₂o-sf₆-hfks-pfks\)/](http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/milieuthemas/klimaatverandering/emissie-van-broeikasgassen/emissie-van-broeikasgassen-per-sector-(co2-ch4-n2o-sf6-hfks-pfks)/), gelezen op 13/07/2009
- 39 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p., p.279
- 40 INSTITUT DE CONSEIL ET D'ETUDES EN DEVELOPPEMENT DURABLE ASBL (2006), *Situation environnementale des industries: L' Industrie chimique*, 110p., p.51, (online), <http://environnement.wallonie.be/enviroentreprises/input/acrobat/Rapport%20Chimie%202007.pdf>, gelezen op 16/04/2009

- 41 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p. p.44-45
- 42 ANONIEM (2008), *Luchtkwaliteit in het Vlaamse gewest-2007*, Erembodegem: Vlaamse Milieumaatschappij, 152p., p.13, 17
- 43 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2009), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2008 Indicatorenrapport*, Vlaamse Milieumaatschappij, 164p., p.85
- 44 ANONIEM (2008), *Lozingen in de lucht 1990-2007*, Erembodegem: Vlaamse Milieumaatschappij, 211p., p. 40, 143-145
- 45 EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2008), *NEC Directive status report 2007. Reporting by the Member States under Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants*, 41p., p. 8, (online), http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2008_9, gelezen op 06/05/2009
- 46 EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2009), *NEC Directive status report 2008. Reporting by the Member States under Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants*, 51p., p. 9 & 42-43, (online), <http://www.eea.europa.eu/publications/nec-directive-status-report-2008>, gelezen op 22/10/2009
- 47 DUTCH MINISTRY OF VROM (2007), *Inventory of policy measures to comply with the NEC requirements. An informal survey among 8 EU member states (Summary report)*, 16p., (online), <http://www.wweni.nl/docs/internationaal/Report%20NEC%20implementation.pdf>, gelezen op 25/03/2009
- 48 VLAAMSE OVERHEID DEPARTEMENT LEEFMILIEU, NATUUR EN ENERGIE, AFDELING LUCHT, HINDER, RISICOBEHEER, MILIEU & GEZONDHEID (2008), *Ontwerp milieubeleidsovereenkomst: memorie van toelichting*, 8p.
- 49 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p. p.46-47
- 50 VMM (2009), *Totale emissie van ozonprecursoren NO_x en NMVOS*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2736&NodelD=8752>, gelezen op 13/07/2009
- 51 VMM (2009), *Industriële NMVOS-emissie naar de lucht*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/sectoren/industrie/emissie-naar-lucht-door-de-industrie/industriële-nmvos-emissie-naar-de-lucht/>, gelezen op 10/08/2009
- 52 ANONIEM (2008), *Luchtkwaliteit in het Vlaamse gewest-2007*, Erembodegem: Vlaamse Milieumaatschappij, 152p., p.49, 62
- 53 VMM (2007), *Emissie van zware metalen naar lucht*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2611&NodelD=2613>, gelezen op 11/03/2009
- 54 VMM (2009), *Industriële emissie van zware metalen naar de lucht*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/sectoren/industrie/emissie-naar-lucht-door-de-industrie/industriële-emissie-van-zware-metalen-naar-de-lucht/>, gelezen op 19/05/2009
- 55 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2009), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2008 Indicatorenrapport*, Vlaamse Milieumaatschappij, 164p., p.64
- 56 VMM (2009), *Industriële emissie van zware metalen naar de lucht*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/sectoren/industrie/emissie-naar-lucht-door-de-industrie/industriële-emissie-van-zware-metalen-naar-de-lucht/>, gelezen op 28/07/2009
- 57 ANONIEM (2008), *Luchtkwaliteit in het Vlaamse gewest-2007*, Erembodegem: Vlaamse Milieumaatschappij, 152p., p.69
- 58 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2009), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2008 Indicatorenrapport*, Vlaamse Milieumaatschappij, 164p., p.61
- 59 ANONIEM (2008), *Luchtkwaliteit in het Vlaamse gewest-2007*, Erembodegem: Vlaamse Milieumaatschappij, 152p., p.37
- 60 VMM (2009), *Emissie van PM₁₀*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/milieuthemas/verspreiding-van-zwevend-stof/emissie-van-zwevend-stof-naar-de-lucht/emissie-van-pm10/>, gelezen op 13/07/2009

- 61 VMM (2009), *Emissie van PM_{2,5}*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/milieuthemas/verspreiding-van-zwevend-stof/emissie-van-zwevend-stof-naar-de-lucht/emissie-van-pm25/>, gelezen op 13/07/2009
- 62 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2009), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2008 Indicatorenrapport*, Vlaamse Milieumaatschappij, 164p., p.73
- 63 VMM (2009), *Industriële totaal stof emissie naar de lucht*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/sectoren/industrie/emissie-naar-lucht-door-de-industrie/industriële-totaal-stof-emissie-naar-de-lucht/>, gelezen op 13/07/2009
- 64 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p. p.177-178
- 65 VMM (2009), *Meetnet afvalwater*, (online), <http://www.vmm.be/water/toestand-watersystemen/waar-meten-we-het-water/meetnet-afvalwater/?searchterm=meetnet>, gelezen op 23/01/2009
- 66 VMM (2009), *Resultaten afvalwatermeetnet*, (online), http://www.vmm.be/water/toestand-watersystemen/waar-meten-we-het-water/meetnet-afvalwater/resultaten_afvalwatermeetnet.html, gelezen op 23/01/2009
- 67 VMM (2008), *Lozingen in water door bedrijven*, (online), http://www.milieurapport.be/Upload/main/Kernset%20T2008_lozingen%20in%20bedrijfsafvalwater.xls, gelezen op 13/08/2009
- 68 VMM (2009), *Wat zit er zoal in het water: soorten stoffen*, (online), http://www.vmm.be/water/toestand-watersystemen/soorten_stoffen.html, gelezen op 06/01/2009
- 69 VMM (2009), *Meetnet fysicochemie*, (online), http://www.vmm.be/water/toestand-watersystemen/waar-meten-we-het-water/meetnet_fysicochemie.html, gelezen op 06/01/2009
- 70 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2006), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2006 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 272p., p.180
- 71 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2006), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2006 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 272p., p.180
- 72 VMM (2007), *Lozingen van zwevende stoffen in bedrijfsafvalwater*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PagelD=86&ChapID=2148&NodeID=4475>, gelezen op 10/03/2009
- 73 VMM (2008), *Vermestende emissie: Woordenboek*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PagelD=86&ChapID=2720&NodeID=4254>, gelezen op 14/01/2009
- 74 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p. p.42, 49-50
- 75 VMM (2009), *Aandeel doelgroepen in de vermistende emissies*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/milieuthemas/vermesting/vermestende-emissie/aandeel-doelgroepen-in-de-vermestende-emissie/>, gelezen op 13/08/2009
- 76 VMM (2008), *Verspreiding van zware metalen*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PagelD=86&ChapID=2611&NodeID=2611>, gelezen op 14/01/2009
- 77 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p., p.184
- 78 MIRA (2007), *Milieurapport Vlaanderen*, Achtergronddocument 2007, Verspreiding van zware metalen, (online), http://www.milieurapport.be/Upload/Main/MiraData/MIRA-T/02_THEMAS/02_03/AG_ZWARE_METALEN.PDF, gelezen op 28/07/2009, 116p., p.114
- 79 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p., p.185
- 80 ANONIEM (2007), *Jaarrapport Water 2006: Water- & waterbodembodemkwaliteit – Lozingen in het water – Evaluatie saneringsinfrastructuur 2005*, Vlaamse Milieumaatschappij: Aalst, 128p., p.75-76

- 81 WIKIPEDIA (2008), *Polycyclische aromatische koolwaterstoffen*, (online), http://nl.wikipedia.org/wiki/Polycyclische_aromatische_koolwaterstoffen, gelezen op 27/05/2009
- 82 VMM (2008), *Beheer van afvalstoffen*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2823&NodeID=2823>, gelezen op 30/01/2009
- 83 VMM (2008), *Hoeveelheid bedrijfsafval*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2823&NodeID=4207>, gelezen op 30/01/2009
- 84 VMM (2008), *Productie van primair afval door de industrie: verloop*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2148&NodeID=2175>, gelezen op 30/01/2009
- 85 VMM (2008), *Productie van primair afval door de industrie (Vlaanderen, 1992-2005)*, (online), http://www.milieurapport.be/Upload/Main/MiraData/MIRA-T/01_SECTOREN/01_03/01_03_06/01_03_06_01/01_03_06_01FIG/01_03_06_01FIG.XLS, gelezen op 30/01/2009
- 86 VMM (2008), *Aangeboden hoeveelheid huishoudelijk afval*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/milieuthemas/beheer-van-afvalstoffen/productie-van-afval-door-huishoudens/aangeboden-hoeveelheid-huishoudelijk-afval/>, gelezen op 27/07/2009
- 87 VMM (2008), *Hoeveelheid bedrijfsafval*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/milieuthemas/beheer-van-afvalstoffen/productie-van-afval-door-bedrijven/hoeveelheid-bedrijfsafval/>, gelezen op 27/07/2009
- 88 OVAM (2008), *Bedrijfsafvalstoffen. Cijfers en trends voor productie, verwerking*, OVAM: Mechelen, 160p., p.30
- 89 VMM (2009), *Productie van primair afval door de industrie*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/sectoren/industrie/afvalproductie-door-de-industrie/productie-van-primair-afval-door-de-industrie/>, gelezen op 27/07/2009
- 90 VMM (2005), *Productie van gevaarlijk afval door de industrie: verloop*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2148&NodeID=2176>, gelezen op 30/01/2009
- 91 INSTITUT DE CONSEIL ET D'ETUDES EN DEVELOPPEMENT DURABLE ASBL (2006), *Situation environnementale des industries: L'Industrie chimique*, 110p., p.79, 81, 85 (online), <http://environnement.wallonie.be/enviroentreprises/input/acrobat/Rapport%20Chimie%202007.pdf>, gelezen op 16/04/2009
- 92 VMM (2008), *Aangeboden hoeveelheid huishoudelijk restafval*, (online), <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/sectoren/huishoudens/afvalproductie-door-huishoudens/aangeboden-hoeveelheid-huishoudelijk-restafval/>, gelezen op 28/07/2009
- 93 OVAM (2008), *Bedrijfsafvalstoffen. Cijfers en trends voor productie, verwerking*, OVAM: Mechelen, 160p., p.32
- 94 OVAM (2008), *Bedrijfsafvalstoffen. Cijfers en trends voor productie, verwerking, invoer en uitvoer*, OVAM: Mechelen, 291p., p.64-65
- 95 OVAM (1996), *Sectorstudies bedrijfsafvalstoffen: basischemie*, Mechelen: OVAM, 59p.
- 96 OVAM (2008), *Bedrijfsafvalstoffen. Cijfers en trends voor productie, verwerking*, 160p., p.8, (online), <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=1818>, gelezen op 25/05/2010
- 97 OVAM (2009), *Bedrijfsafvalstoffen productiejaar 2007*, 9p., p. 4, (online), <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2159>, gelezen op 25/05/2010
- 98 Departement Leefmilieu, Natuur & Energie (2008), *Eindrapport: Uitvoeren van een schriftelijke enquête ter bepaling van het percentage gehinderden door geur, geluid en licht in Vlaanderen: SLO-2 meting*, 178p., p.6, 11
- 99 Departement Leefmilieu, Natuur & Energie (2008), *Eindrapport: Uitvoeren van een schriftelijke enquête ter bepaling van het percentage gehinderden door geur, geluid en licht in Vlaanderen: SLO-2 meting*, 178p., p.6, 11
- 100 Departement Leefmilieu, Natuur & Energie (2008), *Eindrapport: Uitvoeren van een schriftelijke enquête ter bepaling van het percentage gehinderden door geur, geluid en licht in Vlaanderen: SLO-2 meting*, 178p. p.51-52, 78

- 101 VMM (2009), *Industrie*, (online), <http://www.milieurapport.be/default.aspx?PageID=86&ChapID=2148&NodeID=2148>, gelezen op 27/01/2009
- 102 ISO (2009), *ISO 14001: 2004*, (online), http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=31807, gelezen op 02/02/2010
- 103 BECO GROEP BV (s.d.), *ISO 14001 systeem: Wat en Waarom*, (online), <http://www.iso14000.nl/watwaarom.html>, gelezen op 17/11/2008
- 104 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p. p.59
- 105 DNV, (s.d.) *EMAS*, (online), <http://www.dnv.be/onzediensten/certificatie/managementsystemen/milieu/emas/>, gelezen op 02/12/2008
- 106 Centrum voor informatica voor het Brusselse Gewest (2008), *De EMAS-certificatie*, (online), http://www.brussel.irisnet.be/nl/entreprises/maison/environnement/management_environnemental/emas.shtml, gelezen op 02/12/2008
- 107 Vlaams Netwerk van Ondernemingen (s.d.), *Over VOKA*, (online), <http://www.voka.be/startpagina/overvoka/Pages/default.aspx>, gelezen op 17/11/2008
- 108 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p. p.59
- 109 VOKA Oost-Vlaanderen (2008), *Milieucharter infobundel Oost-Vlaanderen*, 12p., (online), <http://www.voka.be/oost-vlaanderen/aanbod/Documents/Infobundel%20Milieucharter.pdf>, gelezen op 17/11/2008
- 110 Vlaamse minister van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur (2008), *Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning, van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne en van het besluit van de Vlaamse Regering van 14 december 2007 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming ter doorvoering van technische actualisering*, 436p.
- 111 Vlaamse minister van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur, (2008), *Verslag aan de Vlaamse Regering inzake het Ontwerp van besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning, van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne en van het besluit van de Vlaamse Regering van 14 december 2007 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming ter doorvoering van technische actualisering*, 53p.
- 112 VAN STEERTEGEM, M. (eindred.) (2007), *Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007 Focusrapport*, Leuven: Vlaamse Milieumaatschappij LannooCampus, 295p. p.58
- 113 EUROPESE COMMISSIE (2008), *Who participates in EMAS*, (online), http://ec.europa.eu/environment/emas/about/participate/sites_en.htm, gelezen op 03/03/2009
- 114 ESSENSCIA, (2007), *Responsible Care in de praktijk: Indicatoren van vooruitgang VII 2005*, (online), http://www.essencia.be/01/MyDocuments/Indicateur%20RC%20NL_site.pdf, gelezen op 05/02/2009
- 115 DEPARTEMENT LEEFMILIEU, NATUUR EN ENERGIE, (s.d.), *REACH-verordening*, (online), <http://www.lne.be/themas/beleid/bovengewestelijk-beleid/reach-verordening/?searchterm=REACH>, gelezen op 07/11/2008
- 116 UNIDO, (s.d.) *Chemical leasing*, (online), www.chemical-leasing.com, gelezen op 27/11/2008
- 117 MOERMAN, F. (2006), *BELEIDSBRIEF, Economie, Ondernemen, Wetenschap, Innovatie en Buitenlandse Handel, Beleidsprioriteiten 2006-2007*, Stuk 1001 (2006-2007) – Nr. 1, 109p., p.46-71
- 118 Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (2009), *Milieuthema's: indicatoren - januari 2009*, (online), http://www.lne.be/themas/beleid/beleidsplanning/opvolging_milieubeleid/indicatoren_2009, gelezen op 04/06/2009
- 119 ANONIEM (2008), *Lozingen in de lucht 1990-2007*, Erembodegem: Vlaamse Milieumaatschappij, 211p., p.143



COLOFON

Colofon

Vlaamse overheid

Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Afdeling Milieu-integratie en –subsiëringen
Dienst Doelgroepenbeleid & Interne Milieuzorg
Koning Albert II-laan 20, bus 8 - 1000 Brussel

Auteurs:

Natasja Elsen, Procesbegeleider Doelgroepenbeleid, Dienst Doelgroepenbeleid & Interne Milieuzorg,
Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Jan Kielemoes, Dienstverantwoordelijke Dienst Doelgroepenbeleid & Interne Milieuzorg,
Departement Leefmilieu, Natuur en Energie

Lectoren:

Philippe Cornille, essenscia vzw
Jules Houtmeyers, Tessenderlo Chemie N.V.
Els Paredis, BASF Antwerpen N.V.
Nele Van Lishout, Prayon N.V.

Lectoren hoofdstukken:

Kristien Aernouts, Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek
Natacha Claeys, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Sven Claeys, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Katrien Cooman, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Pieter D'Hondt, Vlaamse Milieumaatschappij
Chris Lambert, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Steven Lauwereins, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Bob Peeters, Vlaamse Milieumaatschappij - Milieuraapport Vlaanderen
Janna Vandecruys, Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
Marie-Rose Van den Hende, Vlaamse Milieumaatschappij
Francis Van den Noortgaete, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Hugo Van Hooste, Vlaamse Milieumaatschappij - Milieuraapport Vlaanderen
Ludo Vanongeval, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Tom Van Troyen, Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
Pieter Van Vooren, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Inge Van Vynckt, Vlaamse Milieumaatschappij
Gisela Vindevogel, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Jasper Wouters, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie

Eindredactie:

Natasja Elsen, Procesbegeleider Doelgroepenbeleid, Dienst Doelgroepenbeleid & Interne Milieuzorg,
Departement Leefmilieu, Natuur en Energie

Fotografie:

essenscia

Lay-out en druk:

Digitale drukkerij, Vlaamse overheid
Nadia De Braekeler

Verantwoordelijke uitgever:

J.-P. Heirman, secretaris-generaal Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Koning Albert II-laan 20 bus 8, 1000 Brussel

Depotnummer:

D/2010/3241/316

Gegevens uit deze publicatie mogen enkel overgenomen worden mits duidelijke bronvermelding



Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Koning Albert II-laan 20 bus 8 - 1000 Brussel
Telefoon: 02 553 80 11 - Fax: 02 553 80 05 - info@lne.be - www.lne.be