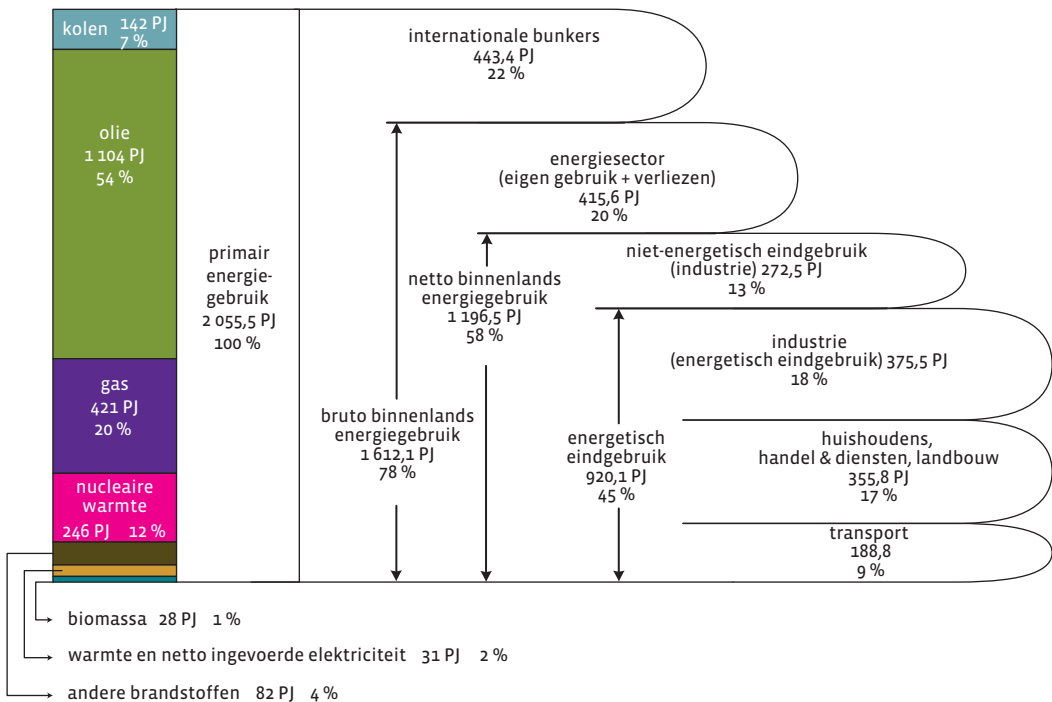


## Energiestromen in Vlaanderen

DPSIR



\* voorlopige cijfers

Bron: MIRA op basis van Energiebalans Vlaanderen VITO

**Fossiele brandstoffen blijven energiemix domineren**

Meer dan de helft van het primaire energiegebruik van Vlaanderen wordt geleverd door aardolieproducten (1 104 PJ), 36 % (399 PJ) daarvan wordt gebruikt voor de sterk groeiende internationale scheepvaart. Het dalende gebruik van kolen (7 %) in het primaire energiegebruik wordt onder meer gecompenseerd door het gebruik van aardgas (20 %), kernenergie (12 %) en biomassa (1,4 %).

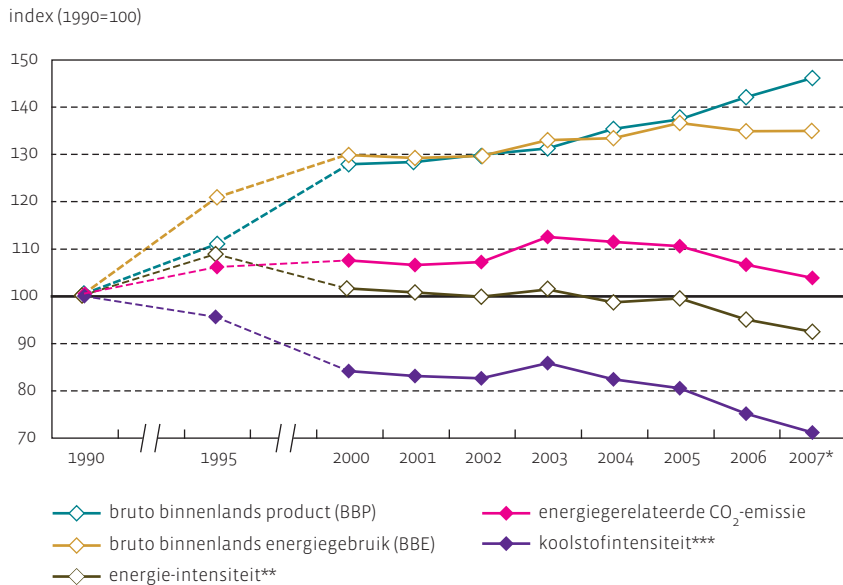
**Niet-energetisch eindgebruik van energiedragers stijgt opnieuw**

Het gebruik van energiedragers voor de aanmaak van andere producten of voor niet-energetische doeleinden, kende vooral in de jaren 90 een sterke stijging. Na enkele stabiele jaren begin 2000 vertoont het niet-energetisch eindgebruik, waarvoor voornamelijk de chemische industrie verantwoordelijk is, opnieuw een algemeen stijgende trend.

| bruto binnenlands energiegebruik (PJ)      | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2006         | 2007*        |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| huishoudens                                | 204          | 233          | 229          | 241          | 234          | 223          |
| industrie (energetisch + niet-energetisch) | 390          | 566          | 651          | 679          | 661          | 648          |
| energie                                    | 343          | 342          | 366          | 384          | 395          | 416          |
| landbouw                                   | 36           | 37           | 33           | 33           | 32           | 31           |
| transport                                  | 168          | 186          | 184          | 186          | 186          | 189          |
| handel & diensten                          | 54           | 76           | 86           | 105          | 100          | 102          |
| niet-toewijsbare warmte                    |              |              | 1            | 4            | 4            | 4            |
| <b>totaal</b>                              | <b>1 195</b> | <b>1 441</b> | <b>1 551</b> | <b>1 632</b> | <b>1 611</b> | <b>1 612</b> |

## Energie- en koolstofintensiteit van Vlaanderen

DPSIR



\* voorlopige cijfers

\*\* energie-intensiteit = hoeveelheid bruto binnenlands energiegebruik (BBE) per eenheid bruto binnenlands product (BBP) in kettingeuro's tegen constante prijzen van 2000

\*\*\* koolstofintensiteit = hoeveelheid CO<sub>2</sub> uitgestoten t.g.v. energiegebruik (incl. procesemissies in de chemie en emissies t.g.v. het niet-energetisch gebruik van brandstoffen) per eenheid bruto binnenlands product (BBP) in kettingeuro's tegen constante prijzen van 2000

Bron: MIRA op basis van VITO en VMM

**Neerwaartse trend energie- en koolstofintensiteit zet zich voort**

Sinds 2005 is er in Vlaanderen ont koppeling tussen de economische groei en het energiegebruik. Absolute ont koppeling is er tussen de economische groei en de energiegerelateerde CO<sub>2</sub>-uitstoot en dit sinds 2003. Dit is te wijten aan de aanhoudende dalende trend van deze CO<sub>2</sub>-emissies sedert datzelfde jaar, terwijl het BBP bleef stijgen.

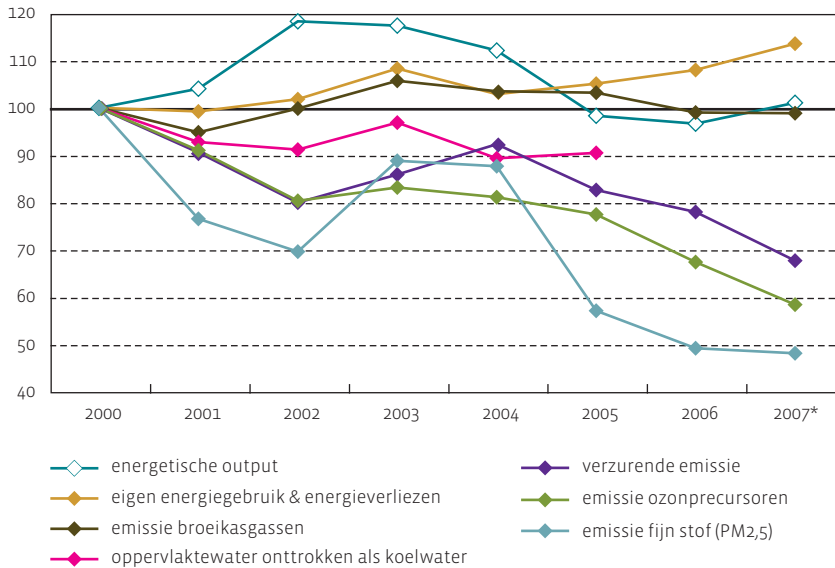
De energie-intensiteit van de Vlaamse economie is met 7,7 % afgenomen tussen 1990 en 2007. De energie-intensiteit daalde bijna onafgebroken na 2000 en lijkt inmiddels structureel onder het niveau van 1990 te blijven. De 'sprong' van 1990 tot 1995 is vooral het gevolg van de toename van het niet-energetisch eindgebruik in de industrie. Een verandering van de energie-intensiteit kan zowel het gevolg zijn van een structureel effect (verschuivingen van het belang van sectoren in de Vlaamse economie) als van wijzigingen in de energie-efficiëntie (bv. wijzigend energiegebruik per eenheid product of dienst).

In de periode 1990-2007 is de koolstofintensiteit gedaald met 29 %. Alhoewel de curve in zekere mate een gelijkaardig verloop kent met deze van de energie-intensiteit, komt deze van de koolstofintensiteit lager uit door de omschakeling naar koolstofarmere brandstoffen. Vaste brandstoffen met een hoge CO<sub>2</sub>-emissiefactor werden vervangen voornamelijk door aardgas met een lagere CO<sub>2</sub>-emissiefactor en door biomassa die als CO<sub>2</sub> neutraal wordt beschouwd.

## Eco-efficiëntie van de energiesector

DPSIR

index (2000=100)



\*voorlopige cijfers

Bron: MIRA op basis van VITO en VMM

## Rendementsverbetering energieproductie ongedaan gemaakt

De energetische output van de energiesector – dit is de som van de energie-inhoud van zijn eindproducten zoals motorbrandstoffen of elektriciteit – steeg tot 2002 sneller dan het eigen energiegebruik en de energieverliezen bij de transformatie, het transport en de distributie. Deze relatieve ont koppeling wijst op een rendementsverbetering. Vanaf 2003 treedt echter een omgekeerd fenomeen op. De eigen energieconsumptie en -verliezen van de sector stegen terwijl er minder energie geproduceerd werd. Er is met andere woorden sprake van een rendementsverlies. Raffinaderijen hebben het belangrijkste aandeel in de energetische output (88 %). Beide hierboven beschreven curves volgen dan ook sterk het verloop van de activiteit en het energiegebruik en -verlies van de raffinaderijen.

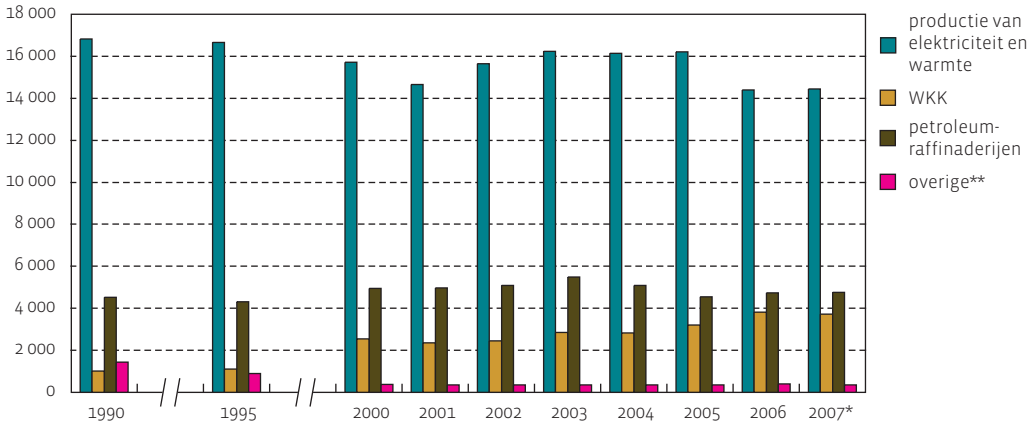
## Reductie broeikasgasemissies blijft achter op andere luchtpolluenten

Ten opzichte van 2000 is er een absolute ont koppeling voor de emissies van verzurende stoffen (-32 %), ozonprecursoren (-42 %) en fijn stof PM<sub>2,5</sub> (-52 %). Emissies zijn echter sterk afhankelijk van het steenkoolgebruik in elektriciteitscentrales (bv. knik na 2002). Ondanks de gunstige evolutie sinds 2003 voor broeikasgassen lagen deze emissies in 2007 slechts 1,2 % lager dan het niveau van 2000.

|  | 2000   | 2005   | 2006   | 2007*  |
|--|--------|--------|--------|--------|
| energetische output (PJ)   | 1 803  | 1 772  | 1 741  | 1 822  |
| eigen energiegebruik & energieverliezen (PJ)                       | 366    | 384    | 395    | 416    |
| emissie broeikasgassen (lucht) (kton CO <sub>2</sub> -eq)          | 23 584 | 24 321 | 23 337 | 23 311 |
| oppevlaktewater onttrokken als koelwater (miljoen m <sup>3</sup> ) | 2 832  | 2 560  | ..     | ..     |
| emissie ozonprecursoren (ton TOFP)                                 | 62 843 | 48 632 | 42 325 | 36 673 |
| verzurende emissie (miljoen Zeq)                                   | 2 531  | 2 091  | 1 974  | 1 712  |
| emissie fijn stof (PM <sub>2,5</sub> ) (ton)                       | 1 790  | 1 022  | 879    | 860    |

## Emissie van broeikasgassen door de energiesector

DPSIR

emissie broeikasgassen (kton CO<sub>2</sub>-eq)

\* voorlopige cijfers

\*\* voornamelijk transport &amp; distributie van aardgas, steenkoolmijnen en cokesfabrieken

Bron: VMM

### Broeikasgasemissies 2 % onder niveau 1990

In 2007 lag de emissie van broeikasgassen door de energiesector 2 % onder het niveau van 1990. Stopzetting van activiteiten in de steenkoolmijnen en van de enige losstaande cokesfabriek leverden de grootste nettodaling op. Dalende emissies uit klassieke thermische elektriciteitscentrales (o.a. door omschakeling van steenkool naar aardgas en biomassa) werden gecompenseerd door de toenemende uitstoot bij WKK-installaties. Dankzij de primaire energiebesparing in WKK-installaties, laten die installaties wel emissie-reducties<sup>1</sup> toe in andere sectoren. Tussen 2002 en 2005 zorgde een verhoogde inzet van kolen en hoogovengas – dat al 25 % CO<sub>2</sub> bevat – bij de elektriciteitsproductie voor een tijdelijke toename. De emissies van petroleumraffinaderijen kennen een wisselend verloop door de variaties in het eigen energiegebruik en de verliezen bij transformatie.

Nog meer dan bij andere sectoren bestond de uitstoot van broeikasgassen door de energiesector in 2007 voornamelijk uit CO<sub>2</sub>: 98,4 %, voornamelijk afkomstig van de verbranding van fossiele brandstoffen. De rest van de emissies betrof 1,14 % CH<sub>4</sub> (voornamelijk lekverliezen bij distributie en opslag van aardgas), 0,44 % N<sub>2</sub>O (onvollende verbranding) en 0,03 % SF<sub>6</sub> (lekverliezen bij isolatie van apparatuur in hoogspanningsposten).

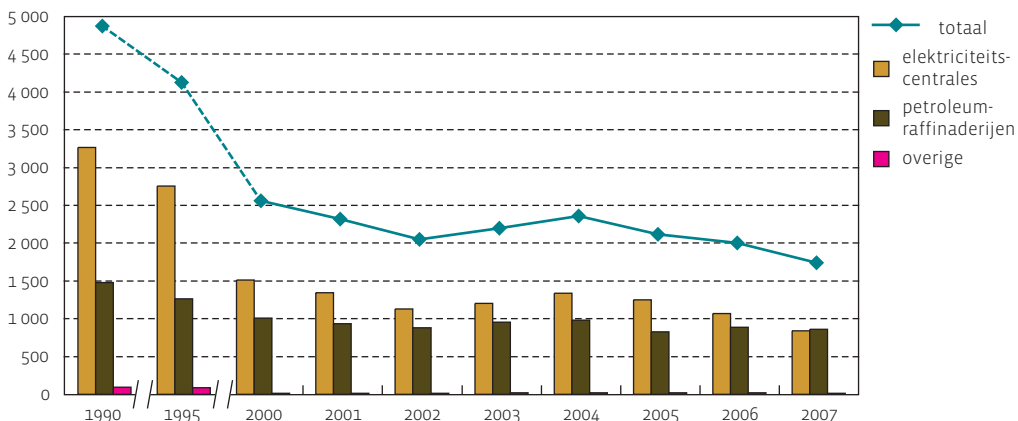
| emissie broeikasgassen (kton CO <sub>2</sub> -eq) | 1990          | 1995          | 2000          | 2005          | 2006          | 2007*         |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| productie van elektriciteit & warmte              | 16 832        | 16 647        | 15 712        | 16 201        | 14 399        | 14 449        |
| WKK   | 1 018         | 1 111         | 2 538         | 3 210         | 3 821         | 3 734         |
| petroleumraffinaderijen                           | 4 519         | 4 309         | 4 946         | 4 548         | 4 728         | 4 767         |
| overige**   | 1 437         | 890           | 388           | 361           | 389           | 362           |
| <b>totaal</b>                                     | <b>23 805</b> | <b>22 957</b> | <b>23 584</b> | <b>24 321</b> | <b>23 337</b> | <b>23 311</b> |

1 Daar waar emissies voor afzonderlijke warmteproductie meestal verrekend worden bij de andere sectoren, worden emissies in WKK-installaties voor gezamenlijke opwekking van stroom en warmte meestal in hun geheel toegewezen aan de energiesector.

## Emissie van verzurende stoffen door de energiesector

DPSIR

verzurende emissie (miljoen Zeq)



Bron: MIRA op basis van VITO en VMM

## Verzurende emissies blijven onder plafonds

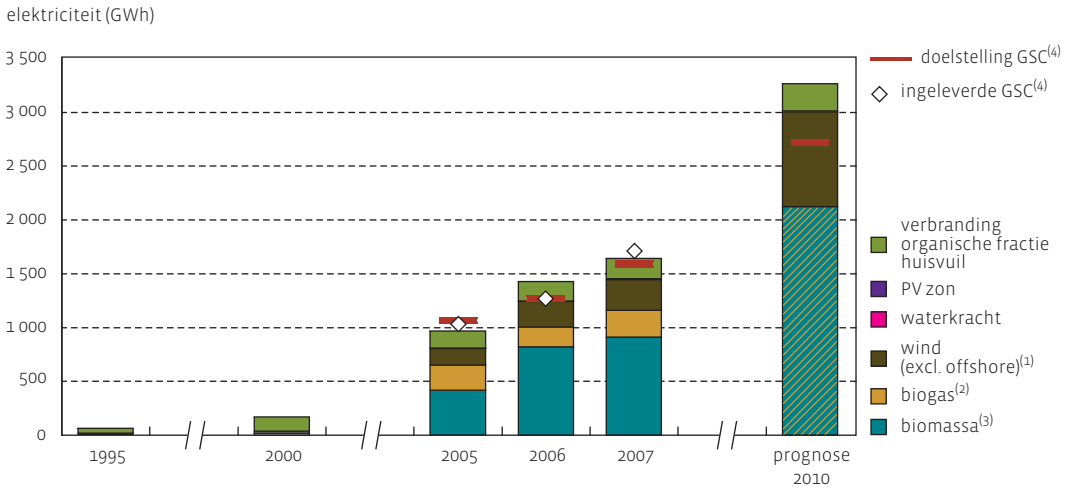
De totale emissie van verzurende stoffen door de energiesector daalde in 2007 met 65 % t.o.v. 1990, en met 32 % t.o.v. 2000. Het aandeel van de elektriciteitscentrales in de verzurende emissie van de sector in 2007 bedroeg 49 %, dat van de petroleumraffinaderijen 50 %. De verzurende emissie van de gasbedrijven vertegenwoordigde 0,7 % van het totaal. Het aandeel van  $\text{SO}_2$  was 70 % in 2007, en dat van  $\text{NO}_x$  30 %. De  $\text{NH}_3$ -emissies door de energiesector zijn verwaarloosbaar. De meerderheid van de  $\text{NO}_x$ -emissies van de energiesector komen van de elektriciteitscentrales (69 %), petroleumraffinaderijen hebben dan weer het grootste aandeel in de  $\text{SO}_2$ -uitstoot (59 %).

Ook in 2007 lagen de emissies lager dan de absolute plafonds vastgelegd in de milieubeleidsvereenkomst met de elektriciteitssector voor de periode 2005-2009. In 2008 verstrengen deze plafonds van 781 miljoen Zeq voor  $\text{SO}_2$  naar 234 miljoen Zeq en van 543 miljoen Zeq voor  $\text{NO}_x$  naar 304 miljoen Zeq. Het respecteren van deze strengere plafonds zal vooral voor de  $\text{SO}_2$ -emissies een bijkomende inspanning vergen. Dit betekent immers meer dan de halvering van de  $\text{SO}_2$ -emissies van 2007. Voor de petroleumraffinaderijen werden in 2004 de emissiegrenswaarden voor  $\text{SO}_2$  en  $\text{NO}_x$  aangescherpt in VLAREM II. Deze waarden zijn gebaseerd op emissiejaarplafonds voor  $\text{SO}_2$  van 312 miljoen Zeq en voor  $\text{NO}_x$  van 141 miljoen Zeq voor alle petroleumraffinaderijen samen tegen 2010.

De geleidelijke daling van de emissie is in hoofdzaak het gevolg van het gebruik van minder zwavelrijke steenkool en stookolie en van de gedeeltelijke omschakeling naar het zwavelvrije aardgas. De stijging van de  $\text{SO}_2$ -emissie tussen 2003 en 2005 is vooral te wijten aan het (opnieuw) stijgen van het stookoliegebruik en het verstoken van steenkool met een hoger zwavelgehalte door de elektriciteitscentrales.

## Elektriciteitsproductie uit hernieuwbare energiebronnen (groene stroom)

DPSIR



<sup>(1)</sup> Offshore windenergie (nog geen productie in 2007) kan niet verrekend worden voor de certificatenverplichting.

<sup>(2)</sup> vergisting van organisch afval, vergassing van hout; in 2010 inclusief biomassa

<sup>(3)</sup> coverbranding van hout, slib en/of olijpitten. Groene stroom uit biomassa is in 2010 bij 'biogas' geteld.

<sup>(4)</sup> Betreft het aantal vooropgestelde, respectievelijk werkelijk ingeleverde certificaten voor 31 maart van het daaropvolgende jaar. Het aantal ingeleverde GSC's kan verschillen van het aantal GSC's uitgereikt in het jaar zelf.

Bron: VEA

### Groei groene stroom houdt aan, maar aandeel in stroomnood blijft beperkt

De productie van groene stroom is in 2007 verder gestegen (+15 %) tot 1 641,6 GWh. Dat stemt overeen met 2,7 % van het bruto elektriciteitsgebruik in Vlaanderen. Tegen 2010 moet dit oplopen tot 6 %.

### Doelstelling groenestroomcertificaten voor het eerst gehaald

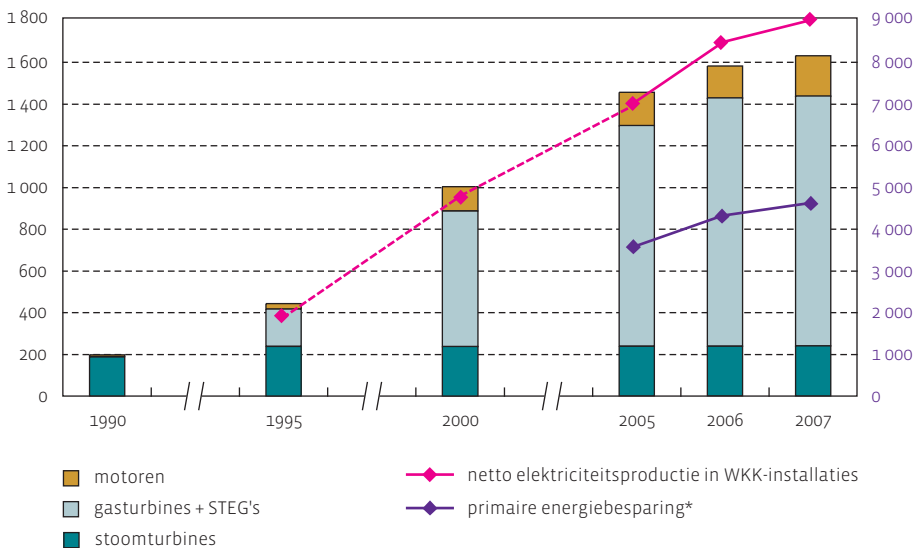
Voor de elektriciteitsleveringen in 2007 moesten de elektriciteitsleveranciers op 31 maart 2008 voor 1 588 GWh aan groenestroomcertificaten inleveren (GSC's; 1 GSC = 1 MWh groene stroom). Er werd voor 1 709 GWh aan GSC's ingeleverd, waarmee voor het eerst aan de certificatenverplichting werd voldaan. Leveranciers leverden voor 2007 zelfs een licht overschot aan GSC's in. Aanleiding daarvoor was het Elektriciteitsdecreet dat aanvankelijk nog tegen 31.3.2008 een automatische verhoging van de certificatenverplichting van 3,75 % naar 4,9 % van de certificaatplichtige leveringen voorzag omdat het aantal GSC's uitgereikt in 2007 de tegen 31.3.2008 in te leveren hoeveelheid overtrof. Een wijziging van het Elektriciteitsdecreet bepaalt nu dat de doelstelling pas automatisch wordt opgetrokken vanaf de inleveringsronde van 31.3.2009.

| productie elektriciteit (GWh)           | 1995        | 2000         | 2006           | 2007           | prognose 2010 |
|---|-------------|--------------|----------------|----------------|---------------|
| verbranding organische fractie huisvuil | 46,3        | 132,0        | 180,5          | 186,6          | 253           |
| PV zon                                  | 0           | 0,1          | 1,4            | 5,6            | >11           |
| waterkracht                             | 2,0         | 2,2          | 2,1            | 2,7            | 3             |
| wind (excl. offshore) <sup>(1)</sup>    | 8,6         | 15,5         | 237,8          | 284,5          | 885           |
| biogas <sup>(2)</sup>                   | 8,6         | 20,6         | 186,9          | 252,1          | 2 123         |
| biomassa <sup>(3)</sup>                 | 0           | 0            | 819,7          | 910,1          |               |
| <b>totaal</b>                           | <b>65,5</b> | <b>170,4</b> | <b>1 428,4</b> | <b>1 641,6</b> | <b>3 267</b>  |

## Productie van elektriciteit en warmte door warmtekrachtkoppeling (WKK)

DPSIR

totaal geïnstalleerd elektrisch WKK-vermogen (MW<sub>e</sub>)    elektriciteitsproductie / energiebesparing in WKK's (GWh)



\* door alle WKK-installaties samen, berekend met Vlaamse referentierendementen. Pas cijfers beschikbaar vanaf 2004.

Bron: WKK-inventaris VITO (2008)

### Certificatenregeling en stijgende stroomprijzen ondersteunen inzet WKK

Bij warmtekrachtkoppeling (WKK) wordt gelijktijdig nuttige warmte en kracht opgewekt uit primaire energiebronnen (bv. aardgas of biomassa). De kracht dient meestal voor het opwekken van elektriciteit. Eind 2007 stond in Vlaanderen een totaal vermogen van 1 634 MW<sub>e</sub> aan WKK-installaties opgesteld. 861 MW<sub>e</sub> daarvan betrof kwalitatieve WKK-installaties die een belangrijke primaire energiebesparing ten opzichte van de referentie-installaties voor gescheiden elektriciteits- en warmteproductie realiseren.

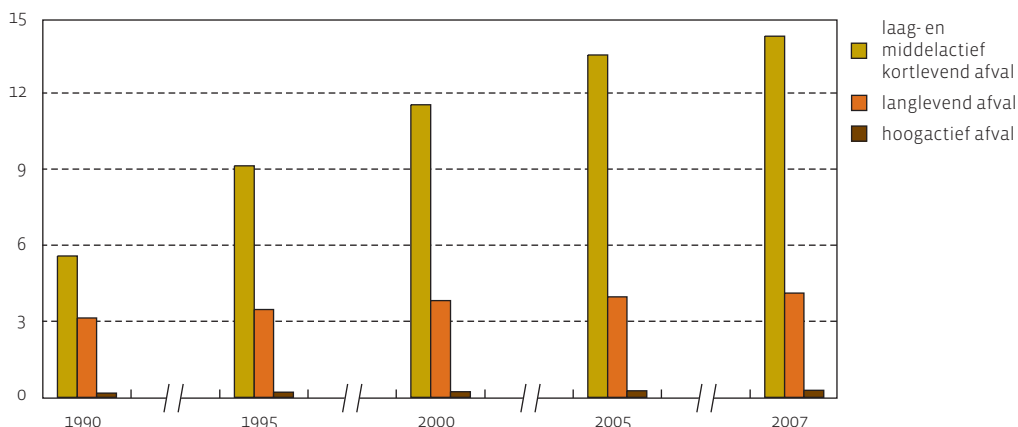
Alle WKK-installaties samen produceerden in 2007 voor 8 983 GWh elektriciteit, goed voor 14,7 % van het bruto elektriciteitsgebruik. Tegen 2010 streeft Vlaanderen voor WKK's een aandeel van 19 % in de elektriciteitsleveringen na.

Op 31.3.2008 moesten de elektriciteitsleveranciers warmtekrachtcertificaten (WKC's) inleveren overeenstemmend met een primaire energiebesparing van 1 394 GWh. Enkel nieuwe kwalitatieve WKK-installaties ontvangen degressief WKC's. Op basis van de stroomproductie in de periode 1.1.2007-31.3.2008 en de certificaten opgespaard van de voorgaande jaren was theoretisch 89 % van de WKC's nodig om aan het quotum te voldoen in de markt aanwezig. Er werd slechts voor 1 041 GWh primaire energiebesparing (75 % van quotum) ingeleverd. Per ontbrekend WKC betalen elektriciteitsleveranciers 45 euro boete.

|   | 1990 | 2000  | 2006  | 2007  |
|---|------|-------|-------|-------|
| totaal WKK-vermogen (MW <sub>e</sub> )    | 194  | 1 003 | 1 582 | 1 634 |
| netto stroomproductie in WKK's (GWh)      | ..   | 4 789 | 8 452 | 8 983 |
| primaire energiebesparing* in WKK's (GWh) | ..   | ..    | 4 271 | 4 576 |

## Nucleair afval opgeslagen in afwachting van berging

DPSIR

hoeveelheid radioactief afval (1 000 m<sup>3</sup>)

Figuur geeft voor België een totaaloverzicht van afval (ook afkomstig van andere bronnen dan kerncentrales) opgeslagen bij Belgoproces in Dessel. Niet-opgewerkte gebruikte kernbrandstof (hoogactief afval) en ontmantelde stoomgeneratoren liggen opgeslagen op de terreinen van de kerncentrales in Doel en Tihange en zijn dus niet verrekend in deze figuur.

Bron: Belgoproces

### Dalend aandeel kernenergie in Belgische stroomproductie

Het aandeel van kernenergie in de Belgische elektriciteitsproductie bedroeg 54 % in 2007.

In 1990 was dit nog 60,3 %. Bovendien heeft de Belgische overheid in 2003 beslist om kernenergie geleidelijk af te bouwen: bestaande centrales zullen gesloten worden zodra ze 40 jaar oud zijn (laatste in 2025), en er mogen geen nieuwe kerncentrales voor industriële stroomproductie meer gebouwd worden.

### Opslag nucleair afval neemt toe in afwachting van definitieve berging

Het volume laag- en middelradioactief afval dat per eenheid opgewekte elektriciteit werd voortgebracht in de kerncentrale van Doel is het afgelopen decennium sterk afgenomen, en bedraagt nu ongeveer 5 m<sup>3</sup>/TWh. Dat afval wordt overgedragen aan Belgoproces, waar het samen met afval van andere bronnen tijdelijk wordt opgeslagen in afwachting van berging. Voor definitieve berging is oppervlakteberging in Dessel vooropgesteld (bouw bergingslocatie vanaf 2012).

Het grootste deel hoogactief afval (niet-opgewerkte gebruikte splijtstof) dat voortkomt uit onze kerncentrales ligt tijdelijk opgeslagen op de site van die centrales. Op de site van Doel lag eind 2006 al 1 226 ton opgeslagen en elk jaar komt er daar ± 60 ton bij. De rest van het hoogactief afval en al het langlevend afval wordt tijdelijk opgeslagen bij Belgoproces. Voor langlevend en hoogactief afval is het onderzoek naar een definitieve bergingsmethode nog aan de gang.

| hoeveelheid afval (m <sup>3</sup> ) | 1990  | 2000   | 2005   | 2007   | raming tegen 2070 |
|-------------------------------------|-------|--------|--------|--------|-------------------|
| laag- & middelactief kortlevend     | 5 565 | 11 543 | 13 495 | 14 244 | 70 500            |
| langlevend                          | 3 124 | 3 818  | 3 966  | 4 104  | 8 900             |
| hoogactief                          | 173   | 224    | 253    | 274    | 4 900             |