

CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

Achtergrondgegevens stroometikettering 2005

Rapport

Delft, maart 2006

Opgesteld door: M.I. (Margret) Groot



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

M.I. (Margret) Groot
Achtergrondgegevens stroometikettering 2005
Delft, CE, 2006

Productvoorlichting / Elektriciteit / Milieu / Effecten / Emissies / Productie /
Import / Handel / Consumenten
VT : Brandstofmix

Publicatienummer: 06.3196.09

Alle CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Opdrachtgever: EnergieNed.
Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Margret Groot.

© copyright, CE, Delft

CE

Oplossingen voor milieu, economie en technologie

CE is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

CE-Transform

Visies voor duurzame verandering

CE-Transform, een business unit van CE, adviseert en begeleidt bedrijven en overheden bij veranderingen gericht op duurzame ontwikkeling.

De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: www.ce.nl.

Dit rapport is gedrukt op 100% kringlooppapier.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Definities en methodiek	3
2.1	Definitie van de brandstofmixen	3
2.2	Methodiek ter bepaling van de brandstofmixen	3
2.3	Methodiek ter bepaling van de gerelateerde milieueffecten	5
3	Resultaten: brandstofmixen en emissiefactoren 2005	7
3.1	Volumestromen elektriciteit 2005	7
3.2	Achtergronddata stroometikettering 2005	8
3.3	Nationale leveringsmix 2005	11
4	Conclusies en aanbevelingen methodiek	13
	Literatuur	15

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Sinds 1 januari 2005 is etikettering van de herkomst van elektriciteit verplicht in Nederland. Het gaat hierbij om zogenaamde 'ex-post etikettering': uiterlijk drie maanden na afloop van ieder kalenderjaar moet een elektriciteitsleverancier informatie verstrekken over het aandeel van elke energiebron in de totale gebruikte brandstofmix bij productie van elektriciteit en de milieugevolgen hiervan in termen van uitstoot van kooldioxide en radioactief afval.

EnergieNed heeft het Nederlandse etiketteringsstelsel in de praktijk uitgewerkt en faciliteert de leveranciers bij een deel van de invulling. Hiervoor heeft EnergieNed op korte termijn behoefte aan de meest recente cijfers over de nationale brandstofmix van de geleverde elektriciteit.

1.2 Doelstelling

Doel van het onderzoek is om EnergieNed voor het eind van januari 2006 te voorzien van gegevens over de herkomst van de geleverde elektriciteit in Nederland, en de gerelateerde milieueffecten. Meer concreet gaat het hier om de brandstofmixen 2005 en de bijbehorende emissiefactoren voor CO₂ en kernafval van:

- de binnenlandse productie van elektriciteit;
- het importsaldo (import minus export);
- de verhandelde elektriciteit tussen leveranciers;
- de geleverde elektriciteit aan klanten.

1.3 Leeswijzer

Na deze inleiding volgt in hoofdstuk 2 een definitie van de gebruikte begrippen en een beschrijving van de gehanteerde methodiek. De kern van dit rapport is hoofdstuk 3: daarin worden de brandstofmixen gepresenteerd aan de hand van tabellen en overzichtelijke figuren. Het rapport sluit af met conclusies en aanbevelingen voor de methodiek in hoofdstuk 4.



2 Definities en methodiek

2.1 Definitie van de brandstofmixen

Onder een brandstofmix verstaan we in dit rapport een procentuele verdeling van een hoeveelheid elektriciteit naar de primaire brandstoffen waaruit het is opgewekt. De brandstofmixen die in dit project zijn samengesteld staan gedefinieerd in Tabel 1. De eerste drie mixen zijn nodig om het rekenmodel waarmee energieleveranciers hun stroometiket bepalen, te actualiseren van 2004 naar 2005. De leveringsmix is ter informatie samengesteld, als nationaal stroometiket 2005.

Tabel 1 Achtergrondgegevens stroometikettering 2005

Brandstofmix	Betrekking op	Toelichting
Productiemix	Grijze stroom	Procentuele brandstofmix van de in Nederland geproduceerde elektriciteit.
Handelsmix	Grijze stroom	Procentuele brandstofmix van de in Nederland verhandelde elektriciteit tussen leveranciers (op APX en OTC).
Importmix	Grijze stroom	Procentuele brandstofmix van de in Nederland netto geïmporteerde elektriciteit (netto import = import minus export).
Leveringsmix	Groene en grijze stroom	Procentuele brandstofmix van de geleverde elektriciteit aan klanten.

2.2 Methodiek ter bepaling van de brandstofmixen

In Tabel 2 staan de gehanteerde methodieken om de brandstofmixen te bepalen in steekwoorden omschreven. Toelichting hierop volgt na de tabel.

Tabel 2 Methodiek ter bepaling van de brandstofmixen

Brandstofmix	Berekeningsmethodiek
Productiemix 2005	<ul style="list-style-type: none">• Grijze brandstof mix 2005, van de netto centrale elektriciteitsproductie (opgaaf producenten).• Grijze brandstofmix 2004, van de netto decentrale elektriciteitsproductie (CBS).• Gewogen op basis van bijbehorende volumestromen 2005.
Handelsmix 2005	<ul style="list-style-type: none">• Productiemix 2005.• Importmix 2005.• Gewogen op basis van bijbehorende volumestromen 2005.
Importmix 2005	<ul style="list-style-type: none">• Grijze productiemixen 2004, van de landen waaruit we importeren (IEA).• Gewogen op basis van bijbehorende volumestromen 2004 (CBS).
Leveringsmix 2005	<ul style="list-style-type: none">• Handelsmix 2005 (die dus betrekking heeft op grijze stroom).• Opnieuw gewogen, maar nu inclusief de volumestroom van duurzame energie 2005 (Certiq).

Productiemix

De productiemix is een gewogen gemiddelde van de brandstofmix van de netto *centrale* productie en van de netto *decentrale* productie. De brandstofmix en de volumestroom van de centrale productie is gebaseerd op de opgaaf van de grote productiebedrijven¹ over het jaar 2005. De brandstofmix van de decentrale opwekking is gebaseerd op de tabel productiemiddelen 2004 (CBS Statline). Volumestromen voor de decentrale opwekking zijn afgeleid van de tabel elektriciteitsbalans 2005 (CBS Statline). Volgens de energiedeskundige bij het CBS geeft het gebruik van gegevens uit 2004 voor de brandstofmix een goed beeld voor 2005, omdat het patroon van de elektriciteitsproductie vrij stabiel is geweest in de afgelopen jaren. Verder is bij de berekeningen gebruik gemaakt van de netto productie, dus van de productie van elektriciteit minus het eigen verbruik van de opwekkingseenheid.

Importmix

De importmix is berekend door de afzonderlijke grijze brandstofmixen van de landen waaruit we importeren te wegen op basis van de volumestromen uit die landen. De gebruikte bron voor de brandstofmixen per land is IEA 2005. De meest recente data die beschikbaar is, heeft betrekking op 2004. Aangezien ook internationale brandstofmixen redelijk stabiel zijn in de afgelopen jaren geeft dat een goed beeld voor 2005. De totale importstroom is bepaald op basis van de tabel elektriciteitsbalans 2005 (CBS Statline). De verdeling van deze import naar volumestromen per land waaruit we importeren heeft plaatsgevonden op basis van importcontracten volgens SITC-indeling (CBS Statline). Ook deze verdeling is gebaseerd op gegevens van 2004. Vanaf 2005 wordt volgens de boekhouding namelijk alleen geïmporteerd uit Duitsland en België. Waarschijnlijk is het CBS overgegaan op een systeem waarbij alleen de fysieke elektriciteitsstromen worden geadmistreerd. Het gebruik van gegevens uit 2005 heeft als nadeel dat daarmee bijvoorbeeld een deel van de kernstroom die we importeren vanuit Frankrijk verdwijnt. In 2004 hebben we hoofdzakelijk geïmporteerd uit Duitsland (48%) en België (35%). Daarnaast is geïmporteerd uit Frankrijk (8%) Zweden en de UK (4%). Een alternatieve bron voor de importstromen uit de verschillende landen is IEA statistics (2005). Deze bron loopt echter twee jaar achter.

Handelsmix

De handelsmix is een gewogen gemiddelde mix van de productiemix en de importmix. Deze mix geeft weer hoe de brandstofmix eruit ziet van alle elektriciteit die tussen leveranciers wordt verhandeld. De weging heeft plaatsgevonden op basis van de totale volumestromen van elektriciteit. In principe zou je ook kunnen wegen op basis van alleen de volumestromen voor grijze elektriciteit. Deze kunnen worden berekend door de binnenlandse productie en de import te verminderen met respectievelijk *nationale* garanties van oorsprong en *geïmporteerde* garanties van oorsprong. Hierdoor zou, relatief gezien, met name de volumestroom van import afnemen. Omdat het aandeel kernenergie hoog is in de importmix, heeft dit als gevolg dat het aandeel kernenergie in de handelsmix significant zou afnemen.

¹ Electrabel, EPZ, E.ON, Essent, Nuon en Eneco (Intergen).

Om dus te wegen volgens de totale volumestromen is een bewuste keuze geweest, want daarmee zeg je feitelijk dat in het handelsverkeer alle stroom 'grijs' is. De vergroening komt pas aan de orde op het moment van levering, wanneer bij de grijze stroom tevens een groencertificaat wordt geleverd en afgerekend. Op die manier voorkom je dat partijen die niet of minder groene energie leveren een 'schonere' mix krijgen. Zeker zolang het certificatiesysteem nog niet sluitend is (dus zolang landen waaruit we garanties van oorsprong importeren niet hun brandstofmix vergrijzen volgens onze brandstofmix) lijkt dit een goede benadering om te voorkomen dat grijze stroom uit Europa administratief wordt veranderd in groene stroom.

Leveringsmix

De leveringsmix ten slotte is eenvoudig te bepalen. Dit is de handelsmix opnieuw gewogen, maar nu inclusief de volumestroom voor duurzame energie 2005. Deze volumestroom is bepaald op basis van de redeem aan de garanties van oorsprong (www.certiq.nl).

2.3 Methodiek ter bepaling van de gerelateerde milieueffecten

De huidige elektriciteitswet geeft aan dat de elektriciteitsleverancier bij hun bij hun brandstofmix de gerelateerde milieu-effecten moeten vermelden in termen van uitstoot van kooldioxide en radioactief afval. Voor iedere landelijke brandstofmix bepalen we daarom een emissiefactor voor CO₂-emissie en kernafval per kWh. Dit kan vrij eenvoudig door een standaard emissiefactor per brandstof te hanteren, en die te wegen op basis van de brandstofmix. De gehanteerde emissiefactoren per brandstof zijn gelijk aan die van 2004, met uitzondering van de emissiefactor voor de categorie overig. Voor deze categorie is een schatting gemaakt op basis van de emissiefactoren van de brandstoffen die hieronder vallen (in 2005 waren dat voornamelijk hoogovengas en allerlei kleine stromen waaronder 'heavies', etc. uit botlek en de biomassa bij afvalverbranding). De gehanteerde emissiefactoren per brandstof zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3 Emissiefactoren per brandstof

Brandstof	Emissiefactoren	
	(g CO ₂ / kWh)	(g Kernafval / kWh)
Aardgas	450	
Aardgas WKK	300	
Kolen	870	
Kern	0	0,003
Stookolie	660	
Waterkracht (zonder GvO)	0	
Afval, fossiel deel	1800	
Overig	1600	
Groene stroom (met GvO)	0	

GVO = Garantie van Oorsprong.

Bron: CE, 2005.



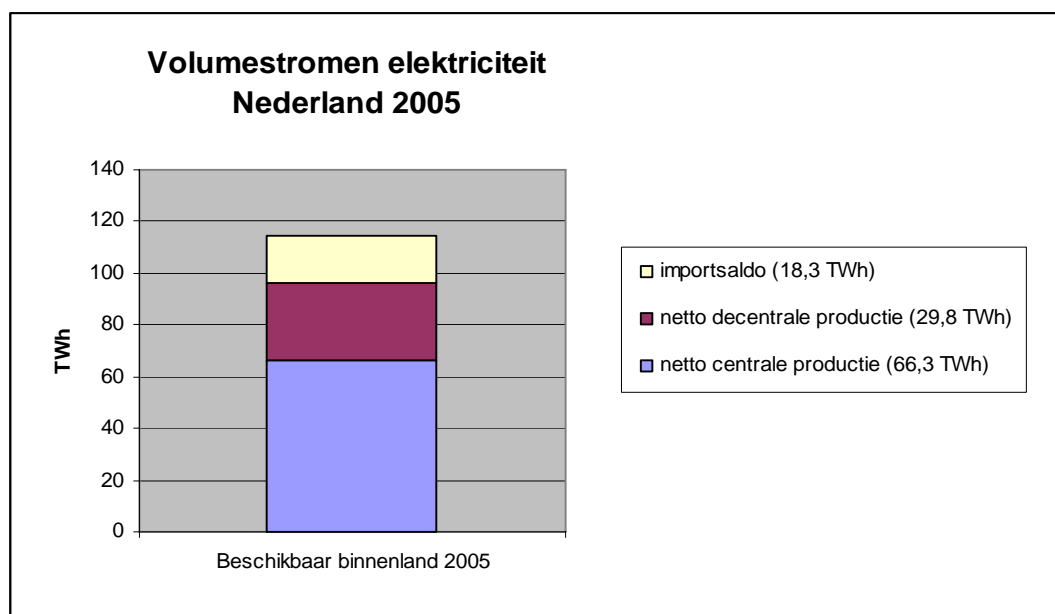
3 Resultaten: brandstofmixen en emissiefactoren 2005

3.1 Volumestromen elektriciteit 2005

In dit onderzoek is gerekend met de volumestromen voor elektriciteit zoals weergegeven in Figuur 1. Deze volumestromen zijn voorlopige cijfers gebaseerd op opgaaf van de grote elektriciteitsproducenten en CBS-gegevens. Hieruit blijkt dat in 2005 voor binnenlandsverbruik circa 114 TWh beschikbaar was. In dit rapport is het binnenlandsverbruik gelijkgesteld aan de totale hoeveelheid geleverde elektriciteit. CBS berekent de geleverde elektriciteit uit binnenlandsverbruik minus de netverliezen en plus de zelfopwekkers op het net. Deze laatste twee stromen zijn relatief klein en compenseren elkaar gedeeltelijk. Volgens voorlopige CBS-cijfers bedroeg de totale elektriciteitslevering 110 TWh in 2005. Dit is circa 1,5% hoger dan in 2004.

Er bestaan dus kleine verschillen tussen de volumestromen waarmee in dit rapport is gerekend en de CBS-gegevens. Dit heeft echter een marginaal effect op de resultaten van het onderzoek, omdat brandstofmixen worden uitgedrukt in procenten en de milieuconsequenties van die mixen in emissies per kWh.

Figuur 1 Volumestromen elektriciteit Nederland 2005



Definitie

Netto productie = productie minus eigen verbruik opwekkingseenheid.

Importsaldo = Import minus export.

Bronnen:

Netto centrale productie: opgaaf productiebedrijven Electrabel, EPZ, E.ON, Essent, Nuon en Eneco (Intergen).

Netto decentrale productie: o.b.v. cijfers dec. 04 t/m nov 05, CBS, statline, elektriciteitsbalans 31-01-06.

Importsaldo: o.b.v. dec. 04 t/m nov 05, CBS, statline, elektriciteitsbalans 31-01-2006.

3.2 Achtergronddata stroometikettering 2005

In Tabel 4 vindt u een overzicht van de data die energieleveranciers nodig hebben voor de bepaling van hun eigen stroometiket. Met name van belang is de handelsmix en de bijbehorende emissiefactoren voor CO₂-emissie en kernafval. Deze hebben leveranciers nodig om een etiket te kunnen hangen aan het aandeel elektriciteit dat ze via de handel hebben ingekocht. Van deze elektriciteit is de herkomst lastig te bepalen.

Aan de productiemix is te zien dat we in Nederland voornamelijk elektriciteit opwekken uit aardgas (68%) en kolen (24%). Bij de opwekking van elektriciteit uit aardgas heeft deels WKK plaatsgevonden (42%) en deels geen WKK (26%). Een klein deel van de elektriciteitsproductie betreft kernenergie (4%).

De importmix laat een heel ander beeld zien. Hierin domineren kolen (34%) en kernenergie (47%) in veel sterkere mate. Dat de CO₂-emissiefactoren van de productiemix en de importmix toch vrij goed overeenkomen, ondanks dat kolen een hogere emissiefactor kent dan aardgas, komt omdat bij de productie van kernenergie geen CO₂ wordt geëmitteerd. Althans als alleen wordt gekeken naar directe emissie, zoals in dit rapport. Wordt een ketenbenadering gehanteerd dan geldt dit niet. Door het hoge aandeel kernenergie in de importmix, is de emissiefactor kernafval behorende bij deze mix, logischerwijze hoog in vergelijking met die van de productiemix.

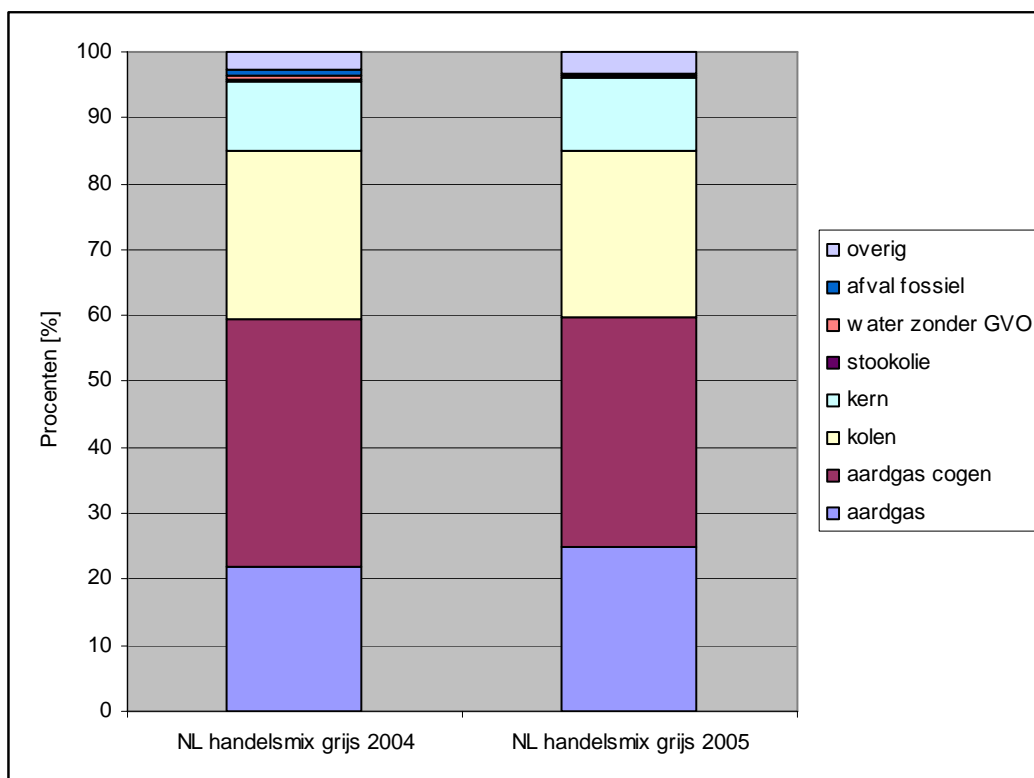
Figuren 2 en 3 geven een indruk van de verschillen tussen 2004 en 2005 wat betreft de handelsmix en de importmix. De verschillen zijn minimaal, met name voor de handelsmix. Dit beeld wordt ook herkend door energiedeskundigen bij het CBS, die aangeven dat de wijze van elektriciteitsproductie door de jaren heen vrij vergelijkbaar is geweest.

Tabel 4 Achtergrondgegevens stroometikettering

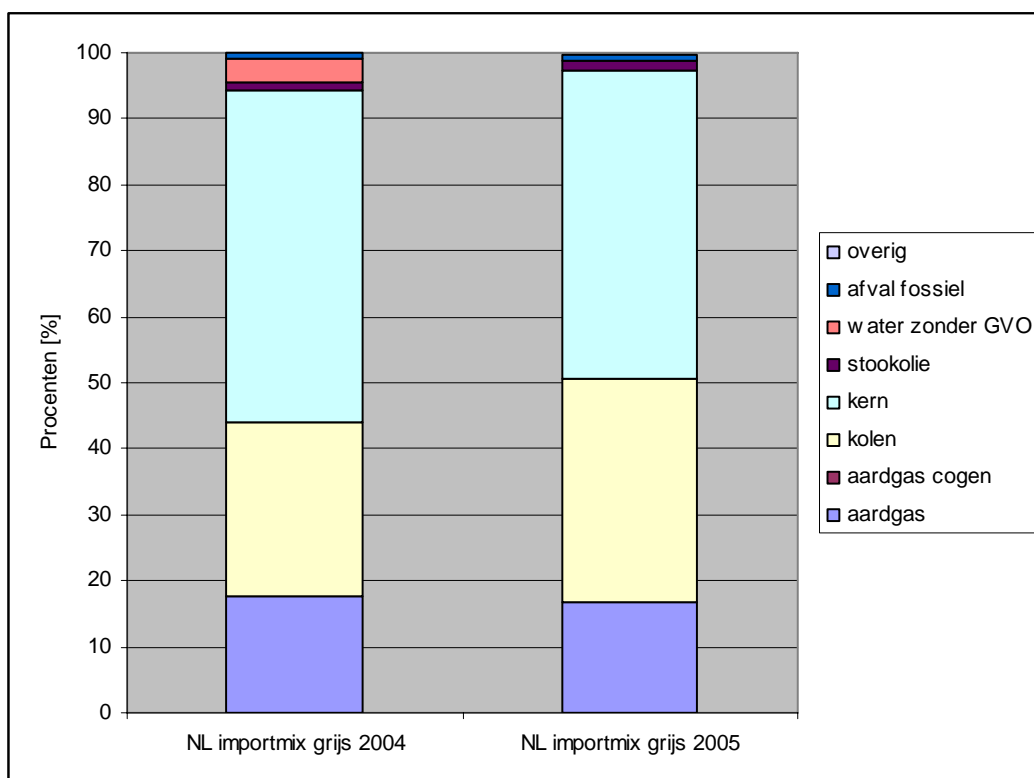
2005			Achtergrondgegevens per primaire energiebron								Milieuconsequenties mix		
			Aardgas	Aardgas cogen	Kolen	Kern	Stookolie	Water zonder GVO	Afval fossiel	Overig	Groen	g CO ₂ / kWh	g kernafval / kWh
A1	CO ₂ -emissie NL productiemix grijs	g/kWh	450	300	870		660		1.800	1.600			
	CO ₂ -emissie NL importmix grijs	g/kWh	479	nvt	1.046		672		1.900	nvt			
A1	Kernafval NL productiemix grijs	g/kWh				0,0030 *							
	Kernafval NL importmix grijs	g/kWh				0,0030							
	NL productiemix grijs	%	26,3	41,5	23,8	4,2	0,0	0,0	0,3	3,9		518	0,000125
A2	NL handelsmix grijs	%	24,8	34,8	25,4	11,0	0,2	0,0	0,4	3,3		509	0,000329
A3	NL importmix grijs	%	16,7		33,8	46,8	1,3	0,0	0,9			459	0,001405
	NL leveringsmix grijs groen	%	21,6	30,3	22,1	9,6	0,2	0,0	0,4	2,8	12,9	443	0,000287

* Cijfer vóór opwerking van radioactief afval. Volgens EPZ bedraagt na opwerking het cijfer 0,000095 g/kWh. Dit cijfer wordt niet gehanteerd omdat het afval dat achterblijft in het land waar het wordt opgewerkt, dan niet inzichtelijk wordt.

Figuur 2 Handelsmix 2004 versus handelsmix 2005



Figuur 3 Importmix 2004 versus importmix 2005



3.3 Nationale leveringsmix 2005

In Figuur 4 vindt u een weergave van de brandstofmix van de totaal geleverde elektriciteit in Nederland. Het verschil met de handelsmix is dat hierin het aandeel groene stroom is verwerkt. De hoeveelheid groene stroom is bepaald op basis van de redeem aan garanties van oorsprong (GvO): de certificaten die momenteel gebruikt worden als bewijs voor het duurzaam opwekken van elektriciteit. In totaal werden in 2005 voor 14,8 TWh aan garanties van oorsprong ingeleverd. Ten opzichte van 2004 is dat een daling van circa 9%. Verder werd naar schatting circa 40% van de ingeleverde certificaten geproduceerd in eigen land en werd circa 60% geïmporteerd uit omliggende landen (Certiq, 2006).

Figuur 4 Herkomst van geleverde elektriciteit in Nederland in 2005



De Nederlandse leveringsmix wordt gedomineerd door elektriciteit opgewekt uit aardgas, zonder dan wel met WKK. Dat gezamenlijke aandeel is ruim 50%. Daarna volgt kolen met 22%. Kernenergie en groen stroom hebben beide een vergelijkbaar aandeel van circa 10%. Voor beide stromen geldt dat ze voor een aanzienlijk deel via import in onze leveringsmix terecht komen.



4 Conclusies en aanbevelingen methodiek

- 1 Omdat de energieleveranciers uiterlijk drie maanden na het aflopen van ieder kalenderjaar hun etiket moeten bepalen, is het noodzakelijk dat de achtergronddata voor stroometikettering eind januari beschikbaar zijn. In januari 2006 was voldoende informatie voor het jaar 2005 beschikbaar om deze achtergrondgegevens met een goede betrouwbaarheid te kunnen bepalen.
- 2 Bij een aantal berekeningen is uitgegaan van gegevens uit 2004, omdat die voor 2005 nog niet beschikbaar waren. Dit geldt met name voor de importmix. Naar verwachting is de betrouwbaarheid van de vastgestelde achtergronddata hierdoor niet sterk afgenomen, omdat (1) de importstroom 16% van de totale volumestroom uitmaakt en (2) de importmix over de jaren heen redelijk stabiel is.
- 3 Volgend jaar is de importmix nog lastiger vast te stellen, omdat CBS vanaf 2005 bijhoudt waar de fysieke elektriciteitsstroom vandaan komt (dus uit België of Duitsland), en niet meer de geldstroom die is gekoppeld aan de import. In dat geval moet wellicht van nog oudere gegevens gebruik worden gemaakt.
- 4 De gehanteerde emissiefactoren hebben alleen betrekking op directe emissies. Voor een eerlijke vergelijking is het de aanbeveling om hierin ook de indirecte emissie mee te nemen, volgens de zogenaamde ketenbenadering. Hierdoor zal de CO₂-emissie die samenhangt met de kernenergie en groene stroom ook inzichtelijk worden.
- 5 De emissiefactoren zijn overgenomen van de achtergronddata die in 2004 zijn vastgesteld. Omdat de productiecapaciteit voor elektriciteit niet op zo'n korte termijn veranderd, zijn deze nog actueel.
- 6 Bij de emissiefactor CO₂ voor warmte-kracht is discussie mogelijk, omdat de CO₂-productie hiervan zowel aan de elektriciteits- als aan de warmteproductie kan worden toegekend. Voor de emissiefactor kernenergie stelt CE dat niet de eindopslag van (opgewerkt) afval het uitgangspunt moet zijn van de berekening van de afvalwaarde, maar geproduceerd afval vóór opwerking. Ook hierover bestaat discussie.



Literatuur

CE, 2005

Stephand Slingerland
Gegevens stroometikettering 2004
Delft : CE 2005

IEA statistics, 2005

Electricity information 2005 (with 2004 data)
Paris : IEA / OECD, 2005

CBS Statline, 2006

Handel naar landen volgens SITC-indeling
Voorburg/Heerlen : CBS, 2006

CBS Statline, 2006

Cijfers energiebalans, 31 januari 2006
[http://statline.cbs.nl/StatWeb/Table.asp?STB=T&LA=nl&DM=SLNL&PA=00377&D1=a&D2=\(I-18\)-\(I-17\),\(I-1\)-I&HDR=G1](http://statline.cbs.nl/StatWeb/Table.asp?STB=T&LA=nl&DM=SLNL&PA=00377&D1=a&D2=(I-18)-(I-17),(I-1)-I&HDR=G1)

CBS Statline, 2006

Cijfers elektriciteitsproductie, 31 januari 2006
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/table.asp?LYR=G4:4,G1:0&LA=nl&DM=SLNL&PA=37823wkk&D1=11,16&D2=0&D3=a&D4=a&D5=a&STB=G3&HDR=T,G2>

CertiQ, 2006

Statistisch overzicht gecertificeerde elektriciteit, 25 januari 2006
http://www.certiQ.nl/cijfers_overzichten/Archief_statistisch_overzicht_2005.asp