



Achtergrondgegevens Stroometikettering 2009

Rapport
Delft, maart 2010

Opgesteld door:
G.J. (Gerdien) van de Vreede
M.I. (Margret) Groot



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

G.J. (Gerdien) van de Vreede, M.I. (Margret) Groot
Achtergrondgegevens Stroometikettering 2009
Delft, CE Delft, maart 2010

Productvoorlichting / Elektriciteit / Milieu / Effecten / Emissies / Productie / Import / Handel / Consumenten

Publicatienummer: 10.3125.18

Opdrachtgever: Energiekamer van de Nederlandse Mededingingsautoriteit.
Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Gerdien van de Vreede.

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft
Committed to the Environment

CE Delft 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.



Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Doelstelling	5
1.3	Leeswijzer	6
2	Definities en methodiek	7
2.1	Definitie van de brandstofmixen	7
2.2	Methodiek ter bepaling van de brandstofmixen	7
2.3	Methodiek ter bepaling van de gerelateerde milieueffecten	9
3	Resultaten: Brandstofmixen en emissiefactoren 2009	11
3.1	Volumestromen elektriciteit 2009	11
3.2	Achtergronddata stroometikettering 2009	12
3.3	Nationale leveringsmix 2009	14
4	Conclusies en aanbevelingen methodiek	17
	Literatuurlijst	19
Bijlage A	Update emissiefactoren	21
A.1	Berekening emissiefactor WKK-elektriciteit	21
A.2	Berekening emissiefactoren elektriciteit uit gas, kolen, afval en stookolie	22
A.3	Overzicht	24





1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Sinds 1 januari 2005 is etikettering van de herkomst van elektriciteit verplicht in Nederland. Dat betekent dat leveranciers eenmaal per jaar aan hun eindafnemers de opwekkingsgegevens dienen te melden van de door hen in het voorgaande jaar geleverde elektriciteit. Omdat de etikettering plaatsvindt nadat de stroom aan de consument geleverd is, is er sprake van ex-post etikettering. Er bestaan twee varianten van deze ex-post etikettering. In de ene variant moet een elektriciteitsleverancier uiterlijk drie maanden na afloop van ieder kalenderjaar 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. In de andere variant voegt de elektriciteitsleverancier bij de rekening een stroometiket over de betreffende periode¹.

De Energiekamer van de Nederlandse Mededingingsautoriteit faciliteert de leveranciers bij een deel van de invulling van het Nederlandse etiketteringssysteem. Voor het invullen van het stroometiket is behoefte aan de meest recente cijfers over de nationale brandstofmix van de geleverde elektriciteit. Omdat de Energiekamer de berekeningsmethodiek voor stroometiketten sectorbreed beschikbaar wil stellen, neemt de Energiekamer de kosten van dit onderzoek voor haar rekening.

1.2 Doelstelling

Doel van het onderzoek is om de Energiekamer begin februari 2010 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 2009 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.

Daarnaast zijn er in het afgelopen jaar verschillende ontwikkelingen geweest die er voor gezorgd hebben dat een update van de emissiefactoren per kWh mogelijk en wenselijk is. Dit jaar zijn voor zover mogelijk de geactualiseerde cijfers opgenomen samen met een toelichting op de berekening.

¹ Vanaf 1 januari 2007 is er ook een ex-ante systeem. Volgens dit systeem mogen consumenten voorafgaande aan het leveringsjaar een keuze maken uit de opwekkingsbronnen. Na het leveringsjaar (in 2009 voor de eerste keer) legt een leverancier op productniveau verantwoording af over de stroom die daadwerkelijk geleverd is.



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 figuren. Het rapport sluit af met conclusies en aanbevelingen voor de methodiek in hoofdstuk 4. Uiteindelijk wordt in Bijlage A de berekening van de emissiefactoren besproken. Deze nieuwe emissiefactoren worden in het gehele rapport gebruikt.



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 hij is opgewekt. De definities van de brandstofmixen die in dit project zijn berekend staan in Tabel 1. De eerste drie mixen zijn nodig om het rekenmodel waarmee energieleveranciers hun stroometiket voor 2009 berekenen te bepalen. De leveringsmix is ter informatie samengesteld, als nationaal stroometiket 2009.

Tabel 1 Achtergrondgegevens Stroometikettering 2009

Brandstofmix	Betrekking op	Toelichting
Productiemix	Grijze stroom	Procentuele brandstofmix van de elektriciteit die in 2009 in Nederland werd geproduceerd uit fossiele bronnen.
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 Nederlandse 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 Tabel 2.

Tabel 2 Methodiek ter bepaling van de brandstofmixen

Brandstofmix	Berekeningsmethodiek
Productiemix 2009	<ul style="list-style-type: none">– Grijze brandstofmix 2009, van de netto centrale elektriciteitsproductie (opgaaf producenten).– Grijze brandstofmix 2008, van de netto decentrale elektriciteitsproductie (CBS).– Gewogen op basis van bijbehorende volumestromen 2009.
Handelsmix 2009	<ul style="list-style-type: none">– Productiemix 2009.– Importmix 2009.– Gewogen op basis van bijbehorende volumestromen 2009.
Importmix 2009	<ul style="list-style-type: none">– Grijze productiemixen 2008, van de landen waaruit we importeren (IEA).– Gewogen op basis van bijbehorende volumestromen 2009 (CBS).
Leveringsmix 2009	<ul style="list-style-type: none">– Handelsmix 2009 (die dus betrekking heeft op grijze stroom).– Opnieuw gewogen, maar nu inclusief de volumestroom van duurzame energie 2009 (CertiQ).



Productiemix

De productiemix is een gewogen gemiddelde van de brandstofmix van de grijze netto *centrale* productie en van de grijze netto *decentrale* productie. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van de nettoproductie, dus van de productie van elektriciteit minus het eigen verbruik van de opwekkingseenheid.

De brandstofmix en de volumestroom van de centrale productie zijn gebaseerd op de opgaaf van de grote productiebedrijven² over het jaar 2009. De brandstofmix van de decentrale opwekking is gebaseerd op de tabel productiemiddelen 2008 (CBS Statline). Omdat het patroon van de elektriciteitsproductie vrij stabiel is geweest in de afgelopen jaren, geeft het gebruik van de brandstofmix van 2008 een goed beeld voor 2009. Volumestromen voor de decentrale opwekking zijn afgeleid van de tabel elektriciteitsbalans 2009 (CBS Statline).

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 (2009). De meest recente data die beschikbaar zijn, hebben betrekking op 2008. Aangezien ook internationale brandstofmixen redelijk stabiel zijn in de afgelopen jaren geeft dat een goed beeld voor 2009. De totale importstroom is bepaald op basis van de tabel elektriciteitsbalans 2009 (CBS Statline)³. Hierbij moet opgemerkt worden dat we ervan uitgaan dat alle importstroom grijs is, tot in een latere stap in de berekening (zie 'leveringsmix') de geïmporteerde garanties van oorsprong toegevoegd worden. Om het effect van de geïmporteerde GvO's pas in de leveringsmix op te nemen is een bewuste keuze geweest, want daarmee zeg je feitelijk dat alle geïmporteerde stroom 'grijs' is. Zolang het certificatiesysteem nog niet sluitend is (dus zolang sommige landen waaruit we garanties van oorsprong importeren hun stroom-etiket bepalen op basis van de geproduceerde elektriciteit, terwijl Nederland haar stroom-etiket bepaalt op basis van de geleverde elektriciteit) lijkt dit een goede benadering om te voorkomen dat grijze stroom uit Europa onterecht administratief wordt veranderd in groene stroom.

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 grijze elektriciteit. Omdat sommige leveranciers er voor gekozen hebben om (een deel van) hun directe inkoop direct op het stroom-etiket op te voeren, zijn er twee versies van de handelsmix berekend: een ongecorrigeerde versie, die het gewogen gemiddelde is van de productiemix en de importmix, en een gecorrigeerde versie, waarin de handelsmix gecorrigeerd is voor de productie die direct door de leveranciers wordt opgevoerd. In de berekening van het stroom-etiket van

² Electrabel, EPZ, E.ON, Essent, Nuon en Eneco (Intergen).

³ De verdeling van deze import naar volumestromen per land waaruit we importeren heeft in het verleden plaatsgevonden op basis van importcontracten volgens SITC-indeling (CBS Statline). Deze contracten gaven weer voor welk bedrag stroom was aangekocht uit andere landen. Sinds 2005 zijn deze niet meer beschikbaar en zijn alleen gegevens over de fysieke herkomst van de importstroom beschikbaar. Dit betekent dat stroom die bijv. uit Frankrijk geïmporteerd wordt en via België in Nederland binnenkomt, tot 2005 geregistreerd werd als import uit Frankrijk, maar nu als import uit België geregistreerd wordt. Dit heeft als bijkomend effect dat de kernstroom die Nederland uit Frankrijk importeert, voor een deel administratief in stroom uit kolen en aardgas veranderd wordt.



de leveranciers moet de gecorrigeerde versie gebruikt worden, zodat alle stroometiketten in Nederland bij elkaar sluitend zijn.

Leveringsmix

De leveringsmix ten slotte is eenvoudig te bepalen. Dit is de handelsmix opnieuw gewogen, maar nu inclusief de productie van duurzame energie en inclusief het effect van de geïmporteerde GvO's (bron: www.certiq.nl). De vergroening komt dus pas aan de orde op het moment van levering, wanneer bij de stroom tevens een groencertificaat wordt geleverd en afgerekend. Op die manier voorkom je dat partijen die niet of minder groene energie leveren een 'groenere' mix krijgen.

2.3 Methodiek ter bepaling van de gerelateerde milieueffecten

De huidige elektriciteitswet geeft aan dat elektriciteitsleveranciers bij hun brandstofmix de gerelateerde milieueffecten 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.

Dit jaar zijn de CO₂-emissiefactoren grotendeels geactualiseerd. Sinds 2008 houdt het CBS per primaire brandstof bij wat de inzet van deze brandstof is geweest bij de Nederlandse elektriciteitsopwekking. Daarnaast was de elektriciteitsproductie al opgesplitst naar primaire brandstof. Uit beide gegevens kan het rendement van de elektriciteitsopwekking worden bepaald. De CO₂-emissiefactor per kWh kan dan worden berekend door de CO₂-factor van de primaire brandstof te delen door het rendement. Het voordeel van het gebruik van deze CBS-gegevens is dat de rendementgegevens recent en zeer betrouwbaar zijn. De gebruikte CBS-gegevens worden onder andere gepubliceerd in 'Electricity Information 2009' van het IEA. De geactualiseerde emissiefactoren wijken overigens niet heel erg af van de emissiefactoren die voorheen gebruikt werden. Een uitgebreidere beschrijving van de berekening van de emissiefactoren staat in Bijlage A.

Tabel 3 Emissiefactoren per brandstof

Brandstof	Productiemix		Importmix		Productie- en importmix
	2008 (g CO ₂ /kWh)	2009 (g CO ₂ /kWh)	2008 (g CO ₂ /kWh)	2009 (g CO ₂ /kWh)	2008/2009 (g Kernafval/kWh)
Aardgas	450	440	479	495	
Aardgas-WKK	300	300	300	300	
Kolen	870	846	1.046	938	
Kern	0	0	0	0	0,003
Stookolie	660	693	672	810	
Afval, fossiel deel	1.150	1.284	1.150	1.278	
Overig	483	479	nvt	nvt	

Bron: IEA, 2009; Vreuls, 2009.



Voor de **categorie 'overig'** (in 2009 vooral fosforovengas) is op een zelfde wijze een schatting gemaakt op basis van de emissiefactoren van de brandstoffen die hieronder vallen. Uitzondering hierop vormt de berekening van de emissiefactor voor elektriciteit uit hoogovengas. Deze brandstof is een restproduct van een industrieel proces, waarbij zowel bij het industriële proces als bij de elektriciteitsproductie CO₂ vrijkomt. De totale hoeveelheid CO₂ kan dus opgesplitst worden in een procesdeel en een verbrandingsdeel: het procesdeel is het deel van de CO₂-uitstoot dat aan het industriële proces toegeschreven moet worden, het verbrandingsdeel is het deel dat aan de elektriciteitsproductie moet worden toegeschreven. In de 'Rekenregels voor allocatie CO₂-emissierechten per vergunninghouder' (EZ, 2004) wordt het volgende gesteld: "Indien hoogovengas verstoekt wordt in een elektriciteitsproductie-inrichting, dan worden de rechten, voor de hoogovengasfractie, als volgt toegekend: De elektriciteitsproductie-inrichting krijgt rechten als de geproduceerde elektriciteit is opgewekt met aardgas, echter met een rendement van 40% in plaats van 50%." Na overleg tussen het ministerie van Economische Zaken en de Energiekamer is besloten dat bij het bepalen van de emissiefactor van hoogovengas aansluiting gezocht kan worden bij het CO₂-allocatieplan. Op basis van deze gegevens is een emissiefactor van 480 g/kWh berekend voor stroom geproduceerd uit hoogovengas.

Voor de **categorie Aardgas Cogen** is vooralsnog een uitzondering gemaakt; deze factor is nog niet geactualiseerd. De rekenmethodiek zoals aan het begin van deze paragraaf is beschreven, kan niet zonder meer worden toegepast op WKK-centrales. Uit deze centrales wordt zowel de warmte als de elektriciteit nuttig toegepast en daardoor is het ook reëel om de CO₂-emissie van de centrale over beide bronnen te verdelen. Tot op heden is bij de stroom-etikettering het CO₂-reductievoordeel dat WKK-centrales opleveren, toegeschreven aan de elektriciteitsopwekking. De CO₂-emissiefactor komt dan neer op 300 g/kWh. Thans worden in het kader van de actualisatie van het Protocol Monitoring Duurzame Energie en het Protocol Energiebesparing gediscussieerd over de methodiek om die toedeling te maken. Thans spitst de discussie zich toe op twee systemen, maar welke wordt gekozen en of tussen deze twee systemen wordt gekozen is nog niet duidelijk. Bij beide systemen tenderen de emissiefactoren voor de categorie Aardgas Cogen naar 400 g/kWh. Volgend jaar wordt in het kader van harmonisatie naar alle waarschijnlijkheid aangesloten bij beide protocollen. De emissiefactor voor de categorie Aardgas Cogen zal daardoor in het stroometiket toenemen.

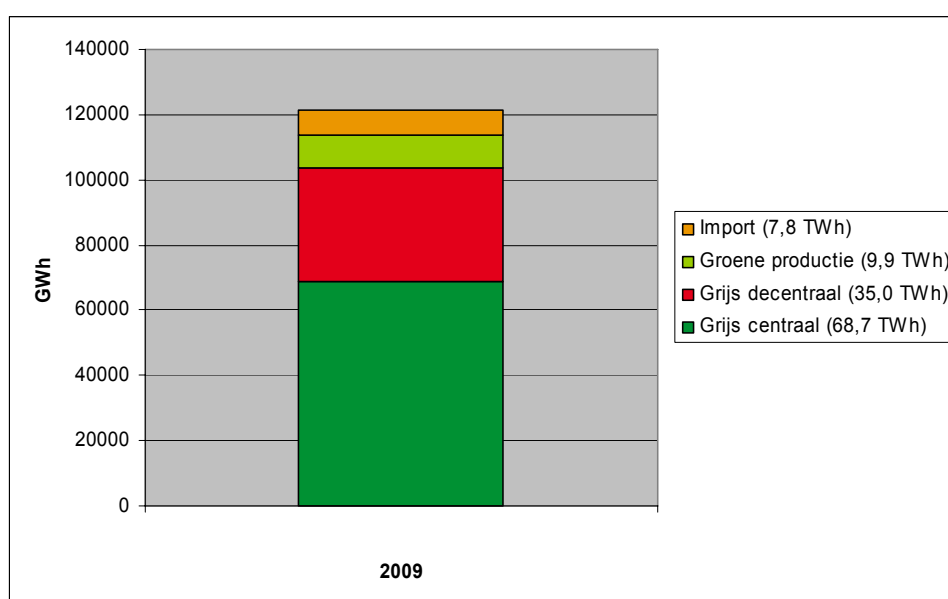
In Bijlage A is een uitgebreidere motivatie gegeven om de emissiefactoren aan te passen en is ook een cijfermatige toelichting gegeven.

3 Resultaten: Brandstofmixen en emissiefactoren 2009

3.1 Volumestromen elektriciteit 2009

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 (centrale productie), CBS-gegevens (decentrale productie en importsaldo) en Certiq (groene productie en geïmporteerde GvO's). Hieruit blijkt dat in 2009 voor binnenlands verbruik circa 120 TWh beschikbaar was⁴.

Figuur 1 Volumestromen elektriciteit Nederland 2009



Definitie

Netto productie = productie minus eigen verbruik opwekkingseenheid.

Importsaldo = Import minus export.

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

Netto decentrale productie: o.b.v. cijfers nov. 08 t/m okt. 09, CBS, Statline, Elektriciteitsbalans 21-01-2009.

Importsaldo: o.b.v. nov. 08 t/m okt. 09, CBS, Statline, Elektriciteitsbalans 14-01-2009.

⁴ Afgezien van de netverliezen.

3.2 Achtergronddata stroometikettering 2009

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 zijn 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 precieze herkomst lastig te bepalen. Aan de productiemix is te zien dat we in Nederland voornamelijk elektriciteit opwekken uit aardgas (72%) en kolen (22%). Bij de opwekking van elektriciteit uit aardgas heeft deels WKK plaatsgevonden (41%) en deels geen WKK (31%). Een klein deel van de elektriciteitsproductie betreft kernenergie (4%). De importmix laat een heel ander beeld zien. Hierin domineren kolen (35%) en kernenergie (31%). Dat de CO₂-emissiefactoren van de productiemix en de importmix toch vrij goed overeenkomen, ondanks dat kolen een hogere emissiefactor kennen dan aardgas, komt omdat bij de productie van kernenergie geen CO₂ wordt geëmitteerd⁵. Figuur 2 geeft een indruk van de verschillen in de afgelopen jaren wat betreft de productiemix.

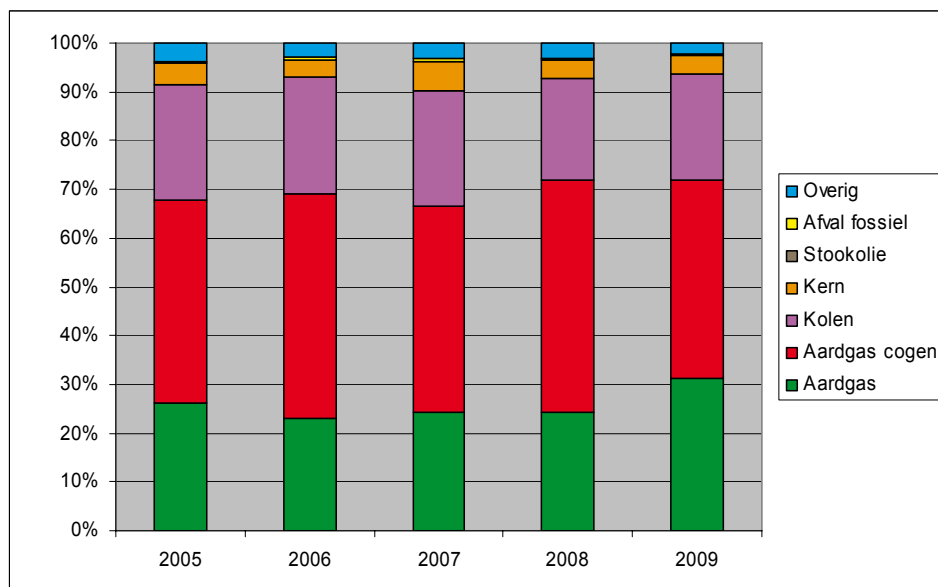
⁵ Hierbij is alleen naar de directe emissies gekeken. Bij een ketenbenadering zou bij de productie van kernenergie wel CO₂ worden geëmitteerd.



Tabel 4 Achtergrondgegevens stroometikettering 2009

			Achtergrondgegevens per primaire energiebron							Milieuconsequenties mix		
2009			Aardgas	Aardgas Cogen	Kolen	Kern	Stookolie	Afval fossiel	Overig	Groen	g CO ₂ /kWh	g Kernafval/kWh)
A1	CO ₂ -emissie NL productiemix grijs	g/kWh	440	300	846	0	693	1.284	479			
	CO ₂ -emissie NL handelsmix grijs	g/kWh	441	300	855	0	810	1.281	479			
	CO ₂ -emissie NL importmix grijs	g/kWh	495	300	938	0	810	1.278	0			
	CO ₂ -emissie NL leveringsmix grijs groen	g/kWh	441	300	855	0	810	1.281	479			
	Kernafval NL productiemix grijs	g/kWh	0	0	0	0,0030	0	0	0			
	Kernafval NL handelsmix grijs	g/kWh	0	0	0	0,0030	0	0	0			
	Kernafval NL importmix grijs	g/kWh	0	0	0	0,0030	0	0	0			
	Kernafval NL leveringsmix grijs groen	g/kWh	0	0	0	0,0030	0	0	0			
	NL productiemix grijs 2009	%	31%	41%	22%	4%	0%	0%	2%		457	0,00012
	NL handelsmix grijs 2009 (ongecorrigeerd)	%	30%	39%	23%	6%	0%	1%	2%		460	0,00017
A2	NL handelsmix grijs 2009 (gecorrigeerd)	%	28%	39%	24%	6%	0%	1%	2%		463	0,00018
A3	NL importmix grijs 2009	%	12%	17%	35%	31%	1%	4%	0%		497	0,00092
	NL leveringsmix grijs groen 2009	%	24%	31%	18%	5%	0%	0%	2%	21%	364	0,00014

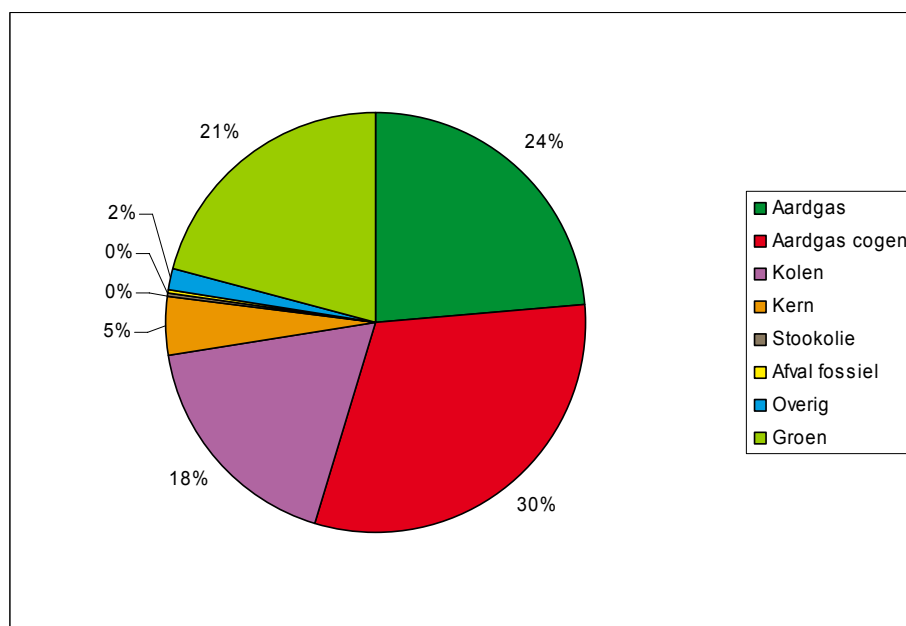
Figuur 2 Productiemix in 2005 t/m 2009



3.3 Nationale leveringsmix 2009

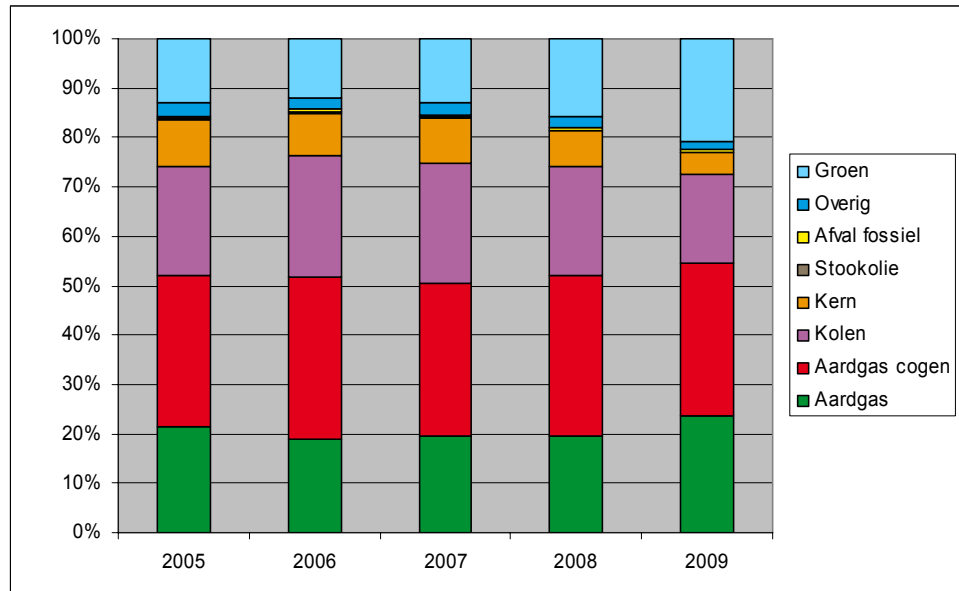
In Figuur 3 vindt u een weergave van de brandstofmix van de totaal geleverde elektriciteit in Nederland. Het verschil met de handelsmix is dat hierin het aandeel groene stroom is verwerkt. De totale hoeveelheid groene stroom in de leveringsmix is bepaald op basis van de redeem aan garanties van oorsprong (GvO), de certificaten die momenteel gebruikt worden als bewijs voor het duurzaam opwekken van elektriciteit.

Figuur 3 Herkomst van geleverde elektriciteit in Nederland in 2009



In Figuur 3 is duidelijk te zien dat de Nederlandse leveringsmix wordt gedomineerd door elektriciteit opgewekt uit aardgas, zonder dan wel met WKK. Dat gezamenlijke aandeel is 54%. Daarna volgt kolen met 18%. Kernenergie heeft een aandeel van 5% en groene stroom heeft een aandeel van 21%. Voor beide stromen geldt dat ze voor een aanzienlijk deel via import in onze leveringsmix terecht komen.

Figuur 4 Leveringsmix in 2005 t/m 2009



Figuur 4 geeft een overzicht van de leveringsmix in de afgelopen vijf jaren. Wat hierin opvalt, is dat het aandeel geleverde groene stroom is toegenomen in de afgelopen drie jaar. Het aandeel kolen is in dezelfde periode juist iets afgenomen.



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 begin februari beschikbaar zijn. In februari 2010 was voldoende informatie voor het jaar 2009 beschikbaar om deze achtergrondgegevens met een goede betrouwbaarheid te kunnen bepalen.
2. Bij een aantal berekeningen is uitgegaan van gegevens uit 2008, omdat die voor 2009 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 maar een klein deel van de totale volumestroom uitmaakt en (2) de importmix over de jaren heen redelijk stabiel is. Dit speelde in de voorgaande jaren ook en is toen op dezelfde manier opgelost.
3. De emissiefactoren per kWh hebben een herziening ondergaan. Voor het berekenen van de emissiefactoren van elektriciteit is gebruikt gemaakt van CBS-data, terwijl voor het berekenen van de emissiefactoren van geïmporteerde elektriciteit gebruik is gemaakt van data uit 'Electricity Information 2009'. De oude en herziene emissiefactoren staan in Tabel 3.
4. De emissiefactor voor de categorie 'Aardgas cogen' is nog niet aangepast. Bij WKK is het van belang om de CO₂-emissie te verdelen over warmte en elektriciteit. Tot op heden is bij de berekening van het stroometiket de CO₂-winst door WKK toebedeeld aan elektriciteit. De vraag is of dit reëel is. Daarnaast speelt dat thans het Protocol Monitoring Duurzame Energie en het Protocol Monitoring Energiebesparing worden herzien. Daarin wordt binnenkort een keus gemaakt over deze toedeling van CO₂ bij WKK. In het kader van harmonisering adviseert CE Delft om het stroometiket bij deze keuze aan te laten sluiten.





Literatuurlijst

CBS Statline, 2009

Elektriciteitsbalans; aanbod en verbruik
Internationale handel; in- en uitvoer volgens SITC-indeling
Elektriciteit; productie per energiebron
Elektriciteit; productie en productiemiddelen
Alle op <http://statline.cbs.nl/StatWeb/dome/?LA=NL>
Maatwerktabel elektriciteit aardgas uit niet-WKK:
<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie-energie/cijfers/incidenteel/maatwerk/default.htm>
Voorburg/Heerlen : CBS, 2010

CE, 2004

Margret Groot
Milieuprofiel van stroomaanbod in Nederland
Delft : CE Delft, 2004

CE, 2005

Stephan Slingerland
Gegevens stroometikettering 2004
Delft : CE Delft, 2005

CE, 2006

Margret Groot
Achtergrondgegevens stroometikettering 2005
Delft : CE Delft, 2006

CE, 2006

Jos Benner, Margret Groot
Losse steekjes in de stroometikettering; analyse van twee bijzondere zaken over 2004
Delft : CE Delft, 2006

CE, 2008

Margret Groot
Advies over een alternatieve methodiek ter bepaling van het Stroometiket
Delft : CE Delft, 2008

CE, 2008

Margret Groot, Gerdien van de Vreede
Achtergrondgegevens stroometikettering 2007
Delft : CE Delft, 2008

CE, 2009

Margret Groot, Gerdien van de Vreede
Achtergrondgegevens stroometikettering 2008
Delft : CE Delft, 2009

CertiQ, 2010

Statistisch jaaroverzicht CertiQ 2009
http://www.certiQ.nl/Images/2009%20Jaaroverzicht_tcm27-18565.pdf



EZ, 2004

Rekenregels voor allocatie CO₂-emissierechten per vergunninghouder
Den Haag : Ministerie van Economische Zaken, 2004

IEA statistics, 2009

Electricity information 2009 (with 2008 data)
Paris : IEA/OECD, 2009

SenterNovem, 2007

Nederlands nationaal toewijzingsplan broeikasgasemissierechten 2008-2012
S.l. : SenterNovem, 2007

Vreuls, 2009

drs. H.H.J. Vreuls, drs. P.J. Zijlema
Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂-emissiefactoren
Utrecht : SenterNovem, 2009



Bijlage A Update emissiefactoren

Om de milieuconsequenties van de verschillende mixen te bepalen, is het nodig om voor elektriciteit uit de verschillende energiedragers (gas, kolen, kern, etc.) over betrouwbare emissiefactoren te beschikken. In het afgelopen jaar zijn er verschillende ontwikkelingen geweest die er voor gezorgd hebben dat een update van de emissiefactoren mogelijk en wenselijk is. Ten eerste rapporteert het CBS sinds dit jaar zowel de input als de output van de in Nederland geproduceerde elektriciteit, en daardoor is het mogelijk om de emissies per kWh nog betrouwbaarder te berekenen dan in de voorgaande jaren.

Ten tweede is het van belang dat het stroometiket zoveel mogelijk consistent is met andere emissiegetallen die de overheid gebruikt. Uit eerder onderzoek (CE, 2009) is gebleken dat de emissies per kWh zoals beschreven in het Protocol Monitoring Duurzame Energie, behoorlijk afwijken van de emissies per kWh die resulteren uit de achtergrondberekeningen voor het stroometiket. De reden daarvoor ligt grotendeels in de verschillende waardering van WKK en hoogovengas. Zowel voor de methode die in het stroometiket wordt gehanteerd als voor de methode van het Protocol zijn goede argumenten. Voor de consistentie is het echter van belang dat de methodieken waar mogelijk gelijk getrokken worden. CE Delft merkt namelijk al enige tijd dat er in de markt verwarring is over het verschil tussen de emissies per kWh uit het stroometiket en die uit het Protocol. CE Delft stelt daarom voor om met de berekening van de emissiefactoren waar mogelijk aan te sluiten bij de methodiek die gehanteerd wordt in het Protocol en om daarnaast de meest recente CBS-gegevens te gebruiken.

Samenvattend zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd of worden geadviseerd om volgend jaar uit te voeren:

1. Volgend jaar de allocatiemethodiek van WKK-emissies stroomlijnen met de allocatiemethodiek uit het Protocol Monitoring Duurzame Energie en het Protocol Monitoring Energiebesparing.
2. Berekenen emissiefactoren elektriciteit uit gas, WKK en kolen op basis CBS-data en data uit Electricity Information (IEA statistics, 2009).
 - a Emissiefactoren Nederland.
 - b Emissiefactoren importmix.
3. Indien mogelijk de berekeningsmethodiek emissiefactor hoogovengas stroomlijnen met Protocol en CBS-data. De keuze hiervoor is echter een politieke keuze, geen puur technische keuze.

A.1 Berekening emissiefactor WKK-elektriciteit

NEW, ECN en het CBS zullen binnenkort een keus maken ten aanzien van de wijze waarop CO₂-emissies van WKK-centrales moeten worden toebedeeld in het Protocol Energiebesparing, aan de geproduceerde warmte en elektriciteit. Vooral nog overwogen ze twee methodes:

1. Verdeel de brandstofinzet (en daaraan gerelateerd de CO₂-uitstoot) op basis van de verhouding tussen de warmteproductie en de energieproductie, waarbij elektriciteit hoger wordt gewaardeerd met een factor die vastgelegd is in de ESD-monitoring. Deze factor is ca. 2,5.
2. De besparing van WKK wordt 50-50 verdeeld over het energiegebruik voor warmte en elektriciteit. De besparing kan worden berekend door een vergelijking met referentierendementen.



De definitieve keuze voor de allocatiemethodiek was op het moment dat dit rapport werd gepubliceerd nog niet gemaakt. Het CBS heeft beide methodieken toegepast op hun WKK-statistieken en uitgerekend wat indicatief de consequenties zijn voor de gemiddelde CO₂-emissiefactor van WKK-elektriciteit in de afgelopen tien jaar. Deze bleek bij de eerste methode te variëren van 405 tot 439 g CO₂/kWh en bij de tweede methode van 390 tot 402 g CO₂/kWh. Thans is bij de berekening van het stroometiket een factor van 300 g CO₂/kWh gehanteerd. CE Delft raadt aan om de allocatiemethodiek in het stroometiket over 2010 aan te sluiten bij het Protocol Monitoring Energiebesparing.

A.2 Berekening emissiefactoren elektriciteit uit gas, kolen, afval en stookolie

A.2.1 Nederlandse productie

Voor het berekenen van de emissiefactoren van de elektriciteit die in Nederland uit kolen en stookolie is uitgegaan van CBS-data uit de tabel 'Elektriciteit; productie per energiebron'. Voor gas (niet-WKK) heeft het CBS een maatwerktablet aangemaakt⁶ en voor afval (het fossiele deel) is uitgegaan van data uit de Electricity Information 2009 (IEA statistics, 2009). Daarbij is gecompenseerd voor het gegeven dat 51% van de stookwaarde van de totale afvalstroom uit het fossiele deel komt, terwijl slechts 37% van de emissies aan het fossiele deel is toe te schrijven.

De gebruikte data en de resulterende emissiefactoren zijn weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5 Berekening emissiefactoren Nederlandse productie

Energiedrager	Inzet (TJ)	Productie (TJ)	Emissiefactor energiedrager (ton CO ₂ /TJ)	Emissiefactor elektriciteit (g CO ₂ /kWh)
Gas	147.548	68.433	56,7	440
Kolen ⁷	202.351	80.981	94	846
Stookolie ⁸	209	84	77,4	693
Afval ⁹ (fossiel deel)	14.283	2.833	97,5	1.284

⁶ Te vinden op <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie-energie/cijfers/incidenteel/maatwerk/default.htm>.

⁷ Bij de productie van elektriciteit uit kolen wordt ook een kleine hoeveelheid warmte geproduceerd. Deze hoeveelheid is echter verwaarloosbaar ten opzichte van de hoeveelheid elektriciteit die geproduceerd is, en is daarom verwaarloosd.

⁸ Data voor stookolie hebben betrekking op het centrale vermogen. Bij de centrale productie van elektriciteit uit stookolie wordt ook een kleine hoeveelheid warmte geproduceerd. Deze hoeveelheid is echter verwaarloosbaar ten opzichte van de hoeveelheid elektriciteit die geproduceerd is, en is daarom verwaarloosd.

⁹ Stookwaarde 51% fossiel, emissies 37% fossiel (zie Nederlandse lijst emissiefactoren energiedragers; Vreuls, 2009); de emissiefactor volgt dus uit de volgende berekening: $14283 \cdot 97,5 \cdot 37\% / (2833 \cdot 51\% \cdot 0,2778)$, waarbij de factor 0,2778 nodig is om te rekenen van MJ naar kWh.



A.2.2 Import

De emissiefactoren voor geïmporteerde elektriciteit zijn berekend door de emissiefactor per energiedrager per land te wegen met de hoeveelheid elektriciteit die in dat land uit die energiedrager geproduceerd wordt, op basis van data uit Electricity Information 2009 (IEA statistics, 2009). Tabel 6, Tabel 7, Tabel 8 en Tabel 9 geven de achtergronddata en de emissiefactoren voor geïmporteerde elektriciteit uit respectievelijk aardgas, kolen, stookolie en afval. De emissiefactor voor aardgas-WKK is nog niet aangepast, omdat er eerst nog een definitieve keuze voor de allocatiemethodiek gemaakt dient te worden (zie paragraaf A.1).

Tabel 6 Emissiefactor import aardgas

Gas (natural gas and gas works gas)	België	Duitsland	Noorwegen	Totaal
Fuel input (TJ)	124.880	216.853	4.943	346.676
Electricity production (GWh)	15.788	23.165	730	39.683
Emissiefactor aardgasverbranding (ton CO ₂ /TJ aardgas)	56,7	56,7	56,7	56,7
Emissiefactor (g CO ₂ /kWh elektriciteit)	448	531	384	495

Tabel 7 Emissiefactor import kolen

Kolen	België	Duitsland	Noorwegen	Totaal
Fuel input (TJ)	60.958	1.190.357	0	1.251.315
Electricity production (GWh)	6.360	119.923	0	126.283
Emissiefactor steenkoolverbranding (ton CO ₂ /TJ steenkool)	94,7	94,7	94,7	94,7
Emissiefactor (g CO ₂ /kWh elektriciteit)	908	940		938

Tabel 8 Emissiefactor import stookolie

Stookolie (petroleum products)	België	Duitsland	Noorwegen	Totaal
Fuel input (TJ)	6.314	65.929	122	72.365
Electricity production (GWh)	685	5.834	27	6.546
Emissiefactor stookolieverbranding (ton CO ₂ /TJ stookolie)	73,3	73,3	73,3	73,3
Emissiefactor (g CO ₂ /kWh elektriciteit)	676	828	331	810

Tabel 9 Emissiefactor import afval¹⁰

Afval, fossiel deel (municipal waste)	België	Duitsland	Noorwegen	Totaal
Fuel input (TJ)	14.780	111.780	78	126.638
Electricity production (GWh)	787	6.210	14	7.011
Emissiefactor afvalverbranding (ton CO ₂ /TJ afval)	97,5	97,5	97,5	97,5
Emissiefactor (g CO ₂ /kWh elektriciteit)	1.328	1.273	394	1.278

¹⁰ Stookwaarde 51% fossiel, emissies 37% fossiel (zie Nederlandse lijst emissiefactoren energiedragers); voor verdere uitleg zie paragraaf A.2.1.



A.3 Overzicht

Tabel 10 geeft een overzicht van de emissiefactoren die gebruikt zijn voor het berekenen van de achtergronddata voor het stroometiket 2009. De onderbouwing van deze getallen is te vinden in de paragrafen hierboven.

Tabel 10 Overzicht emissiefactoren

	Productiemix		Importmix	
	CO ₂ (g/kWh)	Kernafval (g/kWh)	CO ₂ (g/kWh)	Kernafval (g/kWh)
Aardgas	440	0	495	0
Aardgas cogen	300	0	300	0
Kolen	846	0	938	0
Kern	0	0,0030	0	0,0030
Stookolie	693	0	810	0
Afval (fossiel deel)	1.284	0	1.278	0

