



# Achtergrondgegevens stroometikettering 2013

**Eindrapport**  
Delft, mei 2014

**Opgesteld door:**  
M.R. (Maarten) Afman  
L.M.L. (Lonneke) Wielders



# Colofon

## **Bibliotheekgegevens rapport:**

M.R. (Maarten) Afman, L.M.L. (Lonneke) Wielders

Achtergrondgegevens stroometikettering 2013

Delft, CE Delft, mei 2014

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

Publicatienummer: 13.3C86.16

Opdrachtgever: Autoriteit Consument en Markt (ACM).

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Lonneke Wielders.

© copyright, CE Delft, Delft

**CE Delft**

**Committed to the Environment**

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 35 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



# Inhoud

	<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1	Achtergrond	7
1.2	Doelstelling	7
1.3	Leeswijzer	8
<b>2</b>	<b>Definities en methodiek</b>	<b>9</b>
2.1	Definitie van de brandstofmixen	9
2.2	Methodiek ter bepaling van de brandstofmixen	9
2.3	Methodiek ter bepaling van de gerelateerde milieueffecten	11
<b>3</b>	<b>Resultaten: emissiefactoren en brandstofmixen 2013</b>	<b>13</b>
3.1	Emissiefactoren 2013	13
3.2	Productiemix, importmix en handelsmix 2013	13
3.3	Leveringsmix 2013	15
3.4	Overzicht resultaten	17
3.5	Kanttekeningen en aanbevelingen methodiek	19
	<b>Literatuurlijst</b>	<b>21</b>
<b>Bijlage A</b>	<b>Update emissiefactoren</b>	<b>23</b>
A.1	Berekening emissiefactoren elektriciteit uit gas, kolen, afval, stookolie	23
A.2	Overzicht	27





# Samenvatting

Sinds 1 januari 2005 is etikettering van de herkomst van elektriciteit verplicht in Nederland. In dit rapport zijn de benodigde achtergrondgegevens voor deze etiketten bepaald: de brandstofmixen voor de elektriciteit die in 2013 in Nederland is geleverd en de bijbehorende CO<sub>2</sub>-emissiefactoren.

Om de CO<sub>2</sub>-emissie per brandstofmix vast te kunnen stellen is eerst de emissiefactor per type brandstof over 2013 bepaald, zowel voor de in Nederland geproduceerde elektriciteit (productiemix) als voor de geïmporteerde stroom (importmix). De resultaten zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Emissiefactoren per brandstof

Brandstof	Productiemix 2013	Importmix 2013	Kernafval 2013
	(g CO <sub>2</sub> /kWh)	(g CO <sub>2</sub> /kWh)	(g Kernafval/kWh)
Aardgas	396	407	
Aardgas-WKK	298	300	
Kolen	798	892	
Kern	0	0	0,003
Stookolie	688	606	
Afval, fossiel deel	942	853	
Overig	514	n.v.t.	

Met behulp van deze emissiefactoren en op basis van de hoeveelheid geproduceerde (of geïmporteerde) elektriciteit per primaire brandstof is het gewogen gemiddelde per brandstofmix bepaald. De definities van de brandstofmixen en de gewogen gemiddelden van de CO<sub>2</sub>-emissies die in dit project zijn berekend, zijn hieronder weergegeven. De eerste drie mixen worden door de energieleveranciers gebruikt om hun stroometiket over 2013 vast te stellen. De vierde mix, de leveringsmix, is ter informatie samengesteld, als nationaal stroometiket over 2013.

Tabel 2 Brandstofmixen stroometikettering 2013

Brandstofmix	Betrekking op	Toelichting	CO <sub>2</sub> -emissie
Productiemix	Grijze stroom	Brandstofmix van de elektriciteit die in 2013 in Nederland werd geproduceerd uit fossiele bronnen	0,447 kg/kWh
Importmix	Grijze stroom	Brandstofmix van de in Nederland netto geïmporteerde elektriciteit (netto import; import minus export)	0,537 kg/kWh
Handelsmix	Grijze stroom	Brandstofmix van de in Nederland verhandelde elektriciteit tussen leveranciers (op APX en OTC)	0,468 kg/kWh
Leveringsmix	Groene en grijze stroom	Brandstofmix van de geleverde elektriciteit aan klanten	0,300 kg/kWh



Ten opzichte van 2013 is de emissie van de productiemix iets toegenomen. De emissie van de importmix is sterk gestegen wat leidt tot een stijging van de handelsmix. De leveringsmix is sterk gedaald vanwege een toename van import van Garanties van Oorsprong (GvO's).



# 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<sup>1</sup>. Er bestaan twee onderdelen van deze ex-post etikettering. In het ene deel moet een elektriciteitsleverancier vanaf 1 mei 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 CO<sub>2</sub> en radioactief afval. In het andere deel voegt de elektriciteitsleverancier bij de rekening over de afgenomen elektriciteit een stroometiket over de betreffende periode.

De Autoriteit Consument en Markt (ACM) (voorheen Energiekamer van de Nederlandse Mededingingsautoriteit) faciliteert de leveranciers bij een deel van de invulling van het Nederlandse etiketteringsstelsel. Voor het invullen van het stroometiket is behoefte aan de meest recente cijfers over de nationale brandstofmix van de geleverde elektriciteit. Omdat de ACM deze cijfers en de bijbehorende berekeningsmethodiek voor stroometiketten sectorbreed beschikbaar wil stellen, neemt de ACM de kosten van dit onderzoek voor haar rekening.

## 1.2 Doelstelling

Doel van deze studie is om de ACM in februari 2014 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 over 2013 en de bijbehorende emissiefactoren voor CO<sub>2</sub> en de hoeveelheid 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 ervoor gezorgd hebben dat een jaarlijkse update van de emissiefactoren per kWh mogelijk is. Dit jaar zijn voor zover mogelijk de geactualiseerde cijfers opgenomen samen met een toelichting op de berekening.

---

<sup>1</sup> 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 3. De eerste drie mixen zijn nodig om het rekenmodel te bepalen waarmee energieleveranciers hun stroometiket voor 2013 berekenen. De leveringsmix is ter informatie samengesteld, als nationaal stroometiket 2013.

Tabel 3 Brandstofmixen stroometikettering 2013

Brandstofmix	Betrekking op	Toelichting
Productiemix	Grijze stroom	Procentuele brandstofmix van de elektriciteit die in 2013 in Nederland werd geproduceerd uit fossiele bronnen
Importmix	Grijze stroom	Procentuele brandstofmix van de in Nederland netto geïmporteerde elektriciteit (netto import; import minus export)
Handelsmix	Grijze stroom	Procentuele brandstofmix van de in Nederland verhandelde elektriciteit tussen leveranciers (op APX en OTC)
Leveringsmix	Groene en grijze stroom	Procentuele brandstofmix van de geleverde elektriciteit aan klanten

## 2.2 Methodiek ter bepaling van de brandstofmixen

In Tabel 4 staan de gehanteerde methodieken om de brandstofmixen te bepalen in steekwoorden omschreven. Toelichting hierop volgt na Tabel 4.

Tabel 4 Methodiek ter bepaling van de brandstofmixen

Brandstofmix	Berekeningsmethodiek
Productiemix 2012	<ul style="list-style-type: none"><li>– Grijze brandstofmix 2013 van de netto centrale elektriciteitsproductie (opgaaf producenten)</li><li>– Grijze brandstofmix 2012 van de netto decentrale elektriciteitsproductie (CBS en IEA)</li><li>– Gewogen op basis van volumestromen 2013</li></ul>
Importmix 2012	<ul style="list-style-type: none"><li>– Grijze productiemixen 2012, van de landen waaruit we importeren (IEA)</li><li>– Gewogen op basis van bijbehorende volumestromen 2013 (Entso-e)</li></ul>
Handelsmix 2012	<ul style="list-style-type: none"><li>– Productiemix 2013</li><li>– Importmix 2013</li><li>– Gewogen op basis van bijbehorende volumestromen 2013</li></ul>
Leveringsmix 2012	<ul style="list-style-type: none"><li>– Handelsmix 2013 (grijze stroom)</li><li>– Opnieuw gewogen, maar nu inclusief de volumestroom van duurzame energie 2013 (Certiq)</li></ul>



## 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 netto productie, dus van de productie van elektriciteit minus het eigen verbruik van de opwekkings-eenheid.

De brandstofmix en de volumestroom van de centrale productie is gebaseerd op de opgaaf van de grote productiebedrijven<sup>2</sup> over het jaar 2013. De brandstofmix van de decentrale opwekking is gebaseerd op de tabel 'Elektriciteit; productie en productiemiddelen' 2012 (CBS Statline). Volumestromen voor de decentrale opwekking zijn afgeleid van de tabel 'Elektriciteitsbalans; aanbod en verbruik' 2013 (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 de IEA (2013). De meest recente data die beschikbaar zijn, hebben betrekking op 2012. Fysieke elektriciteitsuitwisseling vindt plaats met België, Duitsland, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk. De netto elektriciteitsimport uit deze landen is bepaald op basis van maandelijkse uitwisselingsstatistieken van de Entso-e (Entso-e, 2013)<sup>3</sup>. Er is gebruik gemaakt van de overzichten van december 2012 tot en met november 2013. Bij het bepalen van de importmix gaan we ervan uit dat alle importstroom grijs is, tot in een latere stap in de berekening (zie 'leveringsmix') de geïmporteerde Garanties van Oorsprong (GvO's) toegevoegd worden om zo dubbeltelling te voorkomen.

## Handelsmix

De handelsmix geeft weer hoe de brandstofmix eruitziet van alle elektriciteit die tussen leveranciers wordt verhandeld. Deze mix is een gewogen gemiddelde van de productiemix en de importmix. De weging heeft plaatsgevonden op basis van de totale volumestromen van grijze elektriciteit. Omdat sommige leveranciers ervoor gekozen hebben om (een deel van) hun directe inkoop direct op het stroometiket 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 stroometiket van 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](http://www.certiq.nl)).

<sup>2</sup> GDF SUEZ, EPZ, E.ON, RWE/Essent, Elsta B.V., Vattenfall/Nuon en Eneco (Intergen).

<sup>3</sup> 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.

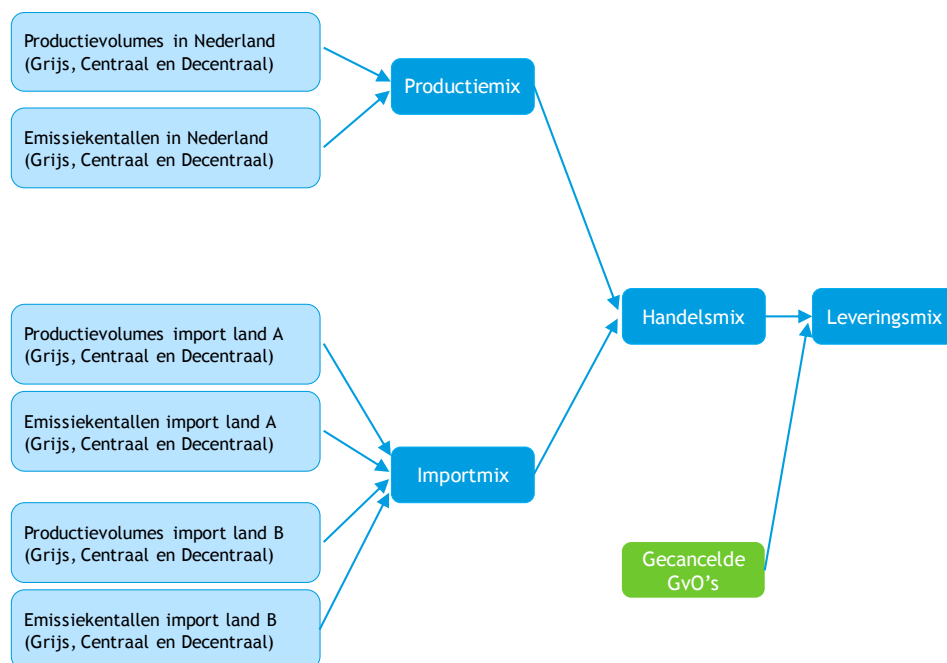


De vergroening komt dus pas aan de orde op het moment van levering, wanneer bij de stroom tevens een groencertificaat wordt gecancelld en afgerekend.

Op die manier voorkom je dat partijen die geen of minder groene energie leveren toch een 'groenere' mix krijgen.

Bovenstaande is geïllustreerd in Figuur 1.

Figuur 1 Schematische weergave onderlinge verhoudingen verschillende productiemixen



### 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 CO<sub>2</sub>-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.

Bij de berekening van de Achtergrondgegevens Stroometikettering 2009 (CE Delft, 2010) is de berekening van de CO<sub>2</sub>-emissiefactoren aangepast op basis van de nieuwe beschikbaarheid van data bij het CBS. Deze methodiek is ook voor het huidige rapport weer gebruikt om de emissiefactoren te actualiseren. 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 werkelijk behaalde rendement van de elektriciteitsopwekking worden bepaald. De CO<sub>2</sub>-emissiefactor per kWh kan dan worden berekend door de CO<sub>2</sub>-factor van de primaire brandstof (Vreuls, 2011) te delen door het rendement. Het voordeel van het gebruik van deze CBS-gegevens, is dat de rendementsgegevens recent en betrouwbaar zijn. De gebruikte CBS-gegevens worden onder andere gepubliceerd in 'Electricity Information 2013' van het IEA.

De actualisatie van de categorie 'Aardgas cogen' is tot 2011 van het stroometiket uitgesteld, omdat er nog geen overeenstemming was over de allocatiemethodiek voor CO<sub>2</sub>-emissies aan warmte uit WKK.

De CO<sub>2</sub>-emissiefactor voor elektriciteit uit WKK werd tot dan toe op 300 g/kWh vastgesteld (CE Delft, 2011). In het geactualiseerde 'Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie' (Agentschap NL, 2010) wordt echter aangesloten bij de rekenregels voor WKK uit het 'Energy statistics manual' van het IEA (2005). Vanwege de consistentie worden deze rekenregels sinds 2011 ook gebruikt om de CO<sub>2</sub>-emissie van de categorie 'Aardgas cogen' te bepalen voor de achtergrondgegevens van de stroometikettering. De methodiek houdt in dat de brandstofinput wordt gealloceerd op energiebasis naar bruto elektriciteit, verkochte warmte en niet-verkochte warmte.<sup>4</sup>

De CO<sub>2</sub>-emissies van elektriciteit uit een WKK-installatie worden vervolgens bepaald op basis van de aan elektriciteit gealloceerde brandstofinput. Omdat in Nederland WKK vooral plaatsvindt bij gascentrales, is voor aardgas-WKK een aparte emissiefactor opgenomen. In mindere mate treedt ook warmte-uitkoppeling plaats bij kolen- en oliecentrales, en bij AVI's. Omdat het om geringe hoeveelheden gaat die weinig invloed hebben op de landelijke mix, is er bij deze categorieën voor gekozen één emissiefactor te hanteren, die nu beide ook gecorrigeerd zijn voor de geleverde warmte.

Voor emissies van brandstoffen die onder de categorie 'Overig' vallen is gebruik gemaakt van de opgave van producenten. Het grootste deel van de categorie 'Overig' bestaat uit hoogovengas: een restproduct van een industrieel proces, waarbij zowel bij het industriële proces als bij de elektriciteitsproductie CO<sub>2</sub> vrijkomt. De totale hoeveelheid CO<sub>2</sub> kan dus opgesplitst worden in een procesdeel en een verbrandingsdeel: het procesdeel is het deel van de CO<sub>2</sub>-uitstoot dat aan het industriële proces toegeschreven moet worden, het verbrandingsdeel is het deel dat aan de elektriciteitsproductie moet worden toegeschreven. Het ministerie van Economische Zaken houdt bij de allocatie van CO<sub>2</sub>-emissierechten de regel aan dat elektriciteit uit hoogovengas dezelfde rechten toegekend krijgt als elektriciteit uit aardgas, maar met een rendement van 40% in plaats van 50% (EZ, 2004; SenterNovem, 2007). Na overleg tussen het ministerie van Economische Zaken en de ACM is besloten dat bij het bepalen van de emissiefactor van hoogovengas aansluiting gezocht kan worden bij het CO<sub>2</sub>-allocatieplan. Bij een emissiefactor van 56,6 kg CO<sub>2</sub> per GJ (Vreuls, 2011) en een rendement van 40% komt de emissiefactor van hoogovengas dan op 509 g/kWh. Het gewogen gemiddelde van de hele categorie 'Overig' is 514 g/kWh.

---

4 In internationale statistieken wordt niet-verkochte WKK-warmte niet expliciet gerapporteerd. In plaats daarvan wordt gevraagd om een deel van de brandstofinput van de betreffende WKK-installaties te alloceren aan deze warmte en dat deel te tellen als bruto eindverbruik. Over de methode van alloceren is internationaal afgesproken dat landen volledig vrij zijn voor het kiezen van een methode. Bij het ontbreken van een nationale methode suggereren Eurostat en IEA om te alloceren op basis van de energie van de output. In het 'protocol monitoring hernieuwbare energie' (en dus ook hier) wordt deze aanbeveling gevolgd om zo toch nog zoveel mogelijk internationaal vergelijkbare uitkomsten te krijgen.



# 3 Resultaten: emissiefactoren en brandstofmixen 2013

Op basis van de in Hoofdstuk 2 beschreven methodiek zijn de emissiefactoren en de brandstofmixen over 2013 bepaald. In dit hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven. In Paragraaf 3.1 zijn per primaire brandstof de berekende emissiefactoren voor de productie-, en de importmix weergegeven. In Paragraaf 3.2 wordt met behulp van deze cijfers, en de volumestromen het gewogen gemiddelde van de brandstofmix bepaald welke de producenten nodig hebben voor het bepalen van het stroometiket.

## 3.1 Emissiefactoren 2013

In Tabel 5 staan de emissiefactoren voor 2013. In Bijlage A staat een uitgebreidere beschrijving van de berekening van de emissiefactoren en is ook een cijfermatige toelichting gegeven.

Tabel 5 Emissiefactoren per brandstof

Brandstof	Productiemix		Importmix		2011/2012 (g Kernafval/kWh)
	2012 (g CO <sub>2</sub> /kWh)	2013 (g CO <sub>2</sub> /kWh)	2012 (g CO <sub>2</sub> /kWh)	2013 (g CO <sub>2</sub> /kWh)	
Aardgas	430	396	402	407	
Aardgas-WKK	307	298	299	300	
Kolen	801	798	871	892	
Kern	0	0	0	0	0,003
Stookolie	669	688	592	606	
Afval, fossiel deel	1.118	942	822	853	
Overig	521	514	n.v.t.	n.v.t.	

Bron: IEA, 2013; Vreuls, 2011.

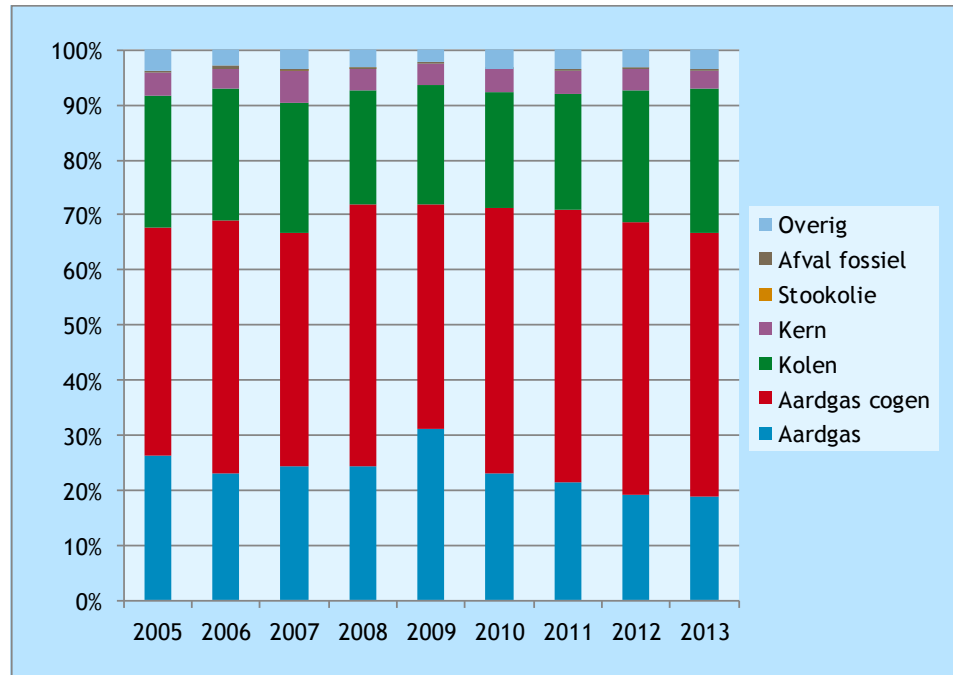
De emissiefactoren van de productiemix en de importmix zijn over het algemeen redelijk gelijk gebleven. Bijna alle emissiefactoren (m.u.v. stookolie) uit de productiemix zijn gedaald. Aangezien de CO<sub>2</sub>-factor van de primaire brandstof niet gewijzigd is (Veuls, 2011), betekent het dat er een lichte rendementsverbetering heeft plaatsgevonden.

## 3.2 Productiemix, importmix en handelsmix 2013

Aan de productiemix is te zien dat we in Nederland voornamelijk elektriciteit opwekken uit aardgas (67%; 48% met WKK en 19% zonder WKK) en kolen (26%). Een klein deel van de elektriciteitsproductie betreft kernenergie (3%). Figuur 2 geeft een indruk van de verschillen in de afgelopen jaren wat betreft de productiemix.



Figuur 2 Productiemix in 2005 t/m 2013



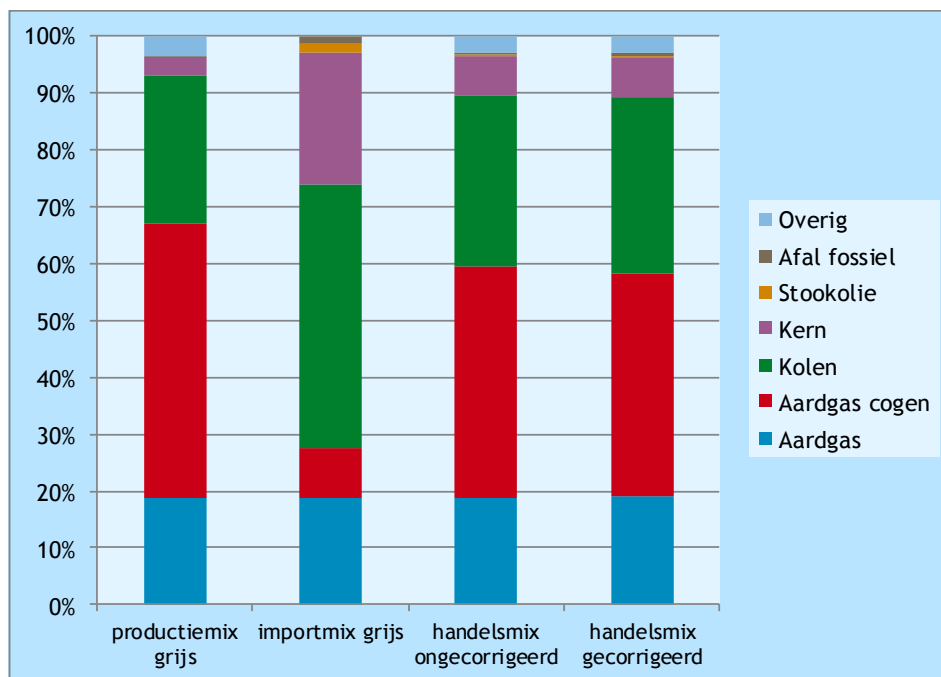
De importmix laat een heel ander beeld zien. Hierin domineren naast aardgas (27%) vooral kolen (46%) en kernenergie (23%). Dat de CO<sub>2</sub>-emissiefactoren van de productiemix en de importmix toch vrij goed overeenkomen, ondanks dat kolen een hogere emissiefactor kennen dan aardgas, komt omdat bij de productie van kernenergie geen CO<sub>2</sub> wordt geëmitteerd<sup>5</sup>. Ten opzichte van 2012 is de CO<sub>2</sub>-emissie van de importmix met ongeveer 9% gestegen vanwege de toename van het aandeel kolen in de importmix.

De handelsmix is het gewogen gemiddelde van de productiemix en de importmix. Deze handelsmix en de bijbehorende emissiefactoren voor CO<sub>2</sub>-emissie en kernafval zijn van belang voor leveranciers om de emissies van het aandeel elektriciteit dat ze via de handel hebben ingekocht te kunnen bepalen. Van een verhandelde hoeveelheid elektriciteit zonder herkomstcertificaat is de precieze herkomst lastig te bepalen. De hier berekende handelsmix geeft de gemiddelde herkomst weer van de niet-gecertificeerde elektriciteit in Nederland, gebaseerd op Nederlandse productie en netto import.

In Figuur 3 is de samenstelling van de grijze productiemix, handelsmix en de leveringsmix over 2013 weergegeven.

<sup>5</sup> Hierbij is alleen naar de directe emissies gekeken. Bij een ketenbenadering zou bij de productie van kernenergie wel CO<sub>2</sub> worden geëmitteerd.

Figuur 3 Grijsz productiemix, importmix en handelsmixen in 2013



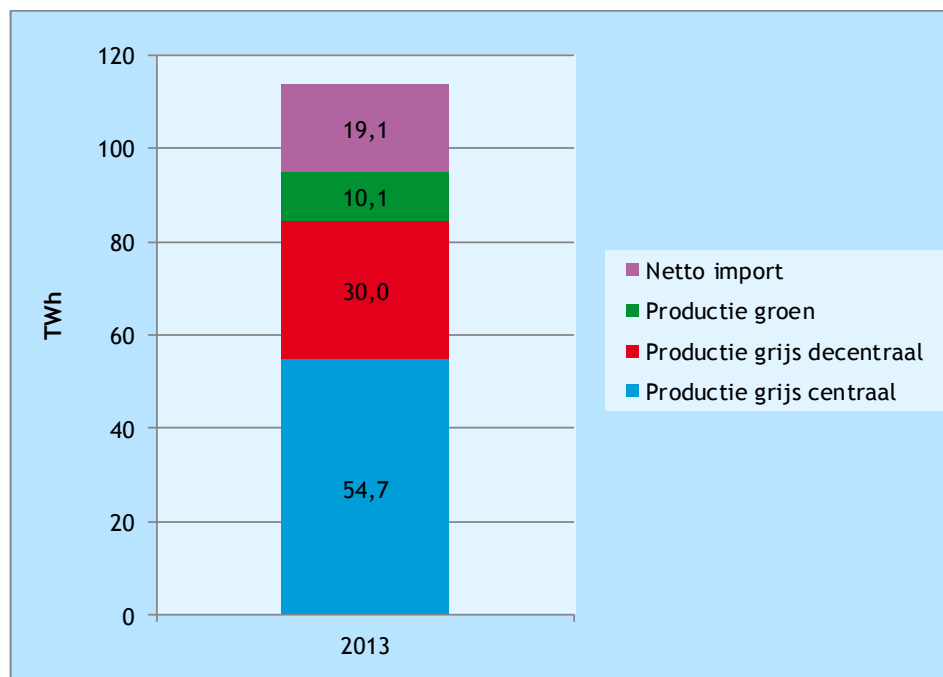
### 3.3 Leveringsmix 2013

Voor de bepaling van de leveringsmix is gerekend met de volumestromen voor elektriciteit zoals weergegeven in Figuur 4. Deze volumestromen zijn voorlopige cijfers gebaseerd op opgave van de grote elektriciteitsproducenten (centrale productie), CBS-gegevens (decentrale productie), Entso-e-statistieken (netto import, dus import minus export) en Certiq (groene productie en geïmporteerde - geëxporteerde GvO's). Er is in 2013 circa 114 TWh aan elektriciteit opgevoerd voor het nationale stroometiket<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Een deel van de productie is direct door producenten opgevoerd op hun eigen etiket.

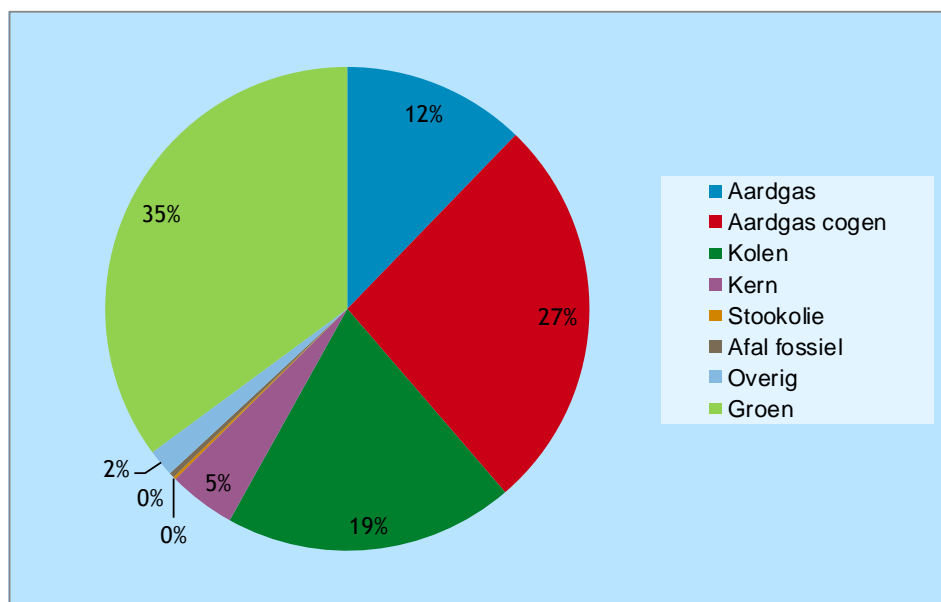


Figuur 4 Volumestromen elektriciteit Nederland 2013



Figuur 5 geeft de brandstofmix weer 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 gecancelde Garanties van Oorsprong (GvO).

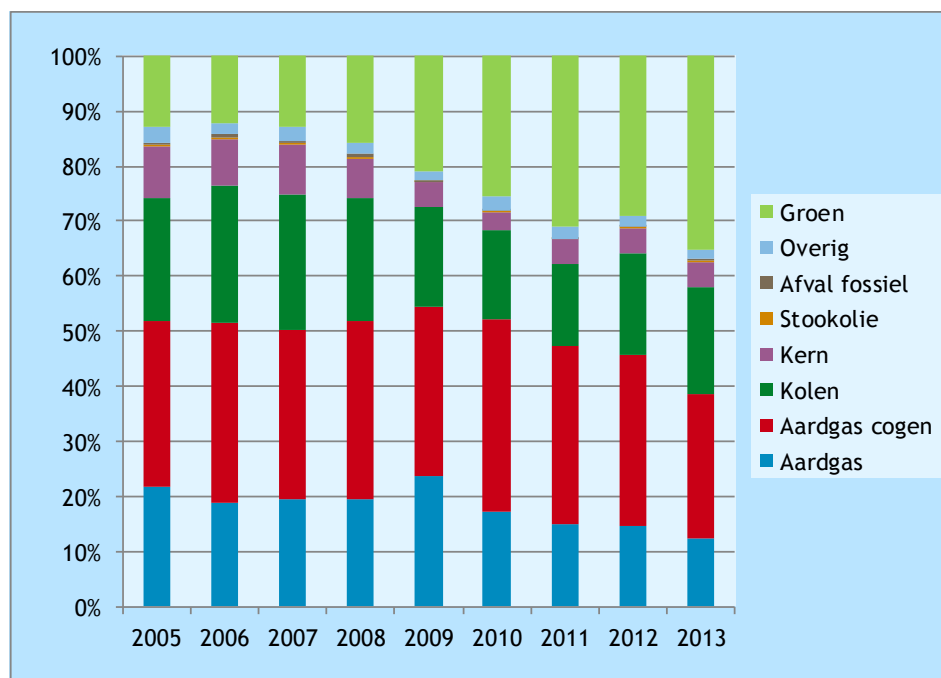
Figuur 5 Herkomst van geleverde elektriciteit in Nederland in 2013





Uit Figuur 5 blijkt dat de Nederlandse leveringsmix wordt gedomineerd door elektriciteit opgewekt uit aardgas (39%), waarvan een deel met WKK (27%) en een deel zonder (12%). Daarna volgt elektriciteit uit hernieuwbare bronnen (35%), waarbij moet worden opgemerkt dat het grootste deel hiervan afkomstig is van import van certificaten. Elektriciteit uit kolen heeft een aandeel van 19%, en kernenergie 5%. Elektriciteit uit afval, stookolie en 'overige bronnen' hebben slechts een klein aandeel in de nationale leveringsmix. Figuur 6 geeft een overzicht van de leveringsmix vanaf 2005.

Figuur 6 Leveringsmix in 2005 t/m 2013



Wat hierin opvalt, is dat het aandeel geleverde groene stroom sinds 2007 aan het toenemen is. Het aandeel aardgas is de laatste jaren afgenomen. Deze afnemende trend zag je ook voor kolen, echter in 2012 en 2013 is het aandeel kolen weer toegenomen.

### 3.4 Overzicht resultaten

In Tabel 6 staat een overzicht van de data die energieleveranciers nodig hebben voor de bepaling van hun eigen stroometiket. Dit betreft de gegevens over de productiemix, importmix en handelsmix 2013.

In Paragraaf 3.5 geven we tot slot nog een paar aandachtspunten met betrekking tot de gehanteerde methodiek.

Tabel 6 Achtergrondgegevens stroometikettering 2013

2013			Achtergrondgegevens per primaire energiebron								Milieuconsequenties mix	
			Aardgas	Aardgas cogen	Kolen	Kern	Stookolie	Afval fossiel	Overig	Groen	g CO <sub>2</sub> /kWh	g kernafval/kWh
A1	CO <sub>2</sub> -emissie NL productiemix grijs	g/kWh	396	298	798	0	688	942	514			
	CO <sub>2</sub> -emissie NL handelsmix grijs	g/kWh	398	298	823	0	606	904	514			
	CO <sub>2</sub> -emissie NL importmix grijs	g/kWh	407	300	892	0	606	853	0			
	CO <sub>2</sub> -emissie NL leveringsmix grijs groen	g/kWh	398	298	823	0	606	904	514			
	Kernafval NL productiemix grijs	g/kWh	0	0	0	0,003	0	0	0			
	Kernafval NL handelsmix grijs	g/kWh	0	0	0	0,003	0	0	0			
	Kernafval NL importmix grijs	g/kWh	0	0	0	0,003	0	0	0			
	Kernafval NL leveringsmix grijs groen	g/kWh	0	0	0	0,003	0	0	0			
	NL productiemix grijs 2013	%	19%	48%	26%	3%	0%	0%	3%		447	0,0001
A2	NL handelsmix grijs 2013 (ongecorrigeerd)	%	19%	41%	30%	7%	0%	1%	3%		463	0,0002
	NL handelsmix grijs 2013 (gecorrigeerd)	%	19%	39%	31%	7%	0%	1%	3%		468	0,0002
A3	NL importmix grijs 2013	%	19%	9%	46%	23%	2%	1%	0%		537	0,0007
A4	NL leveringsmix grijs groen 2013	%	12%	26%	19%	4%	0%	0%	2%		300	0,0001

### 3.5 Kanttekeningen en aanbevelingen methodiek

Hieronder worden een aantal kanttekeningen geplaatst bij de huidige methodiek. Op basis van deze kanttekeningen is een aantal aanbevelingen ter verbetering geformuleerd.

1. Omdat de energieleveranciers vanaf 1 mei na het aflopen van ieder kalenderjaar hun etiket moeten bepalen, is het noodzakelijk dat de achtergronddata voor stroometikettering begin 2014 beschikbaar is. Bij een aantal berekeningen is uitgegaan van gegevens uit 2012, omdat die voor 2013 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.
2. In zowel de nationale productiemix als de importmix speelt elektriciteit uit WKK-installaties een steeds belangrijkere rol. Omdat het uitkoppelen van warmte invloed heeft op de emissies die worden toegewezen aan elektriciteit, zijn de emissiefactoren dit jaar voor het eerst gecorrigeerd voor uitgekoppelde warmte. Hierbij is het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie gevolgd, door brandstofinput toe te wijzen aan elektriciteit en (verkochte) warmte naar rato van de output. De individuele emissiefactoren zijn een gewogen gemiddelde van elektriciteitsproductie met- en zonder WKK. Omdat aardgas een belangrijke brandstof voor WKK-installaties in Nederland is, is voor deze brandstof een apart emissiecijfer voor WKK-installaties berekend. Dit resulteert in een emissie van 298 gCO<sub>2</sub>/kWh. De gehanteerde methode wijkt af van de methode uit de recente publicatie van Agentschap NL, CBS, ECN en PBL 'Berekening van de CO<sub>2</sub>-emissie, het primair fossiel energiegebruik en het rendement van elektriciteit in Nederland' waarin een standaardmethode voor de bepaling van CO<sub>2</sub> per kWh wordt gepresenteerd. In deze publicatie wordt de CO<sub>2</sub>-emissie uit de WKK-installatie 50-50 wordt toegedeeld aan elektriciteit en warmte.
3. Een tweede verschil met de publicatie van Agentschap NL, CBS, SCN en PBL is de methode om de emissie van hoogovengas te bepalen ten opzichte van de methode die gekozen is in de stroometikettering. In de publicatie van Agentschap NL, e.a. is de emissie van hoogovengas gelijk gesteld aan de emissie van het gemiddelde elektriciteitsproductiepark.
4. Het laatste verschil tussen de publicaties zit in de emissies van de import. In de methode van de stroometikettering wordt deze bepaald aan de hand van data van de IEA, terwijl in de publicatie van Agentschap NL de emissie van de import gelijk wordt gesteld aan de emissie van het gemiddelde elektriciteitspark.

Het verdient de aanbeveling om de verschillende methoden zoveel mogelijk op elkaar af te stemmen. Daarnaast heeft de methode die gebruikt wordt bij het vaststellen van de achtergrondgegevens voor de stroometikettering zich de laatste jaren dynamisch ontwikkeld en is deze op een aantal punten enigszins gewijzigd ten opzichte van de oorspronkelijke methode. Zo zijn er steeds meer partijen die vragen om productievolumes uit de mix te houden omdat ze dat rechtstreeks opvoeren op hun eigen stroometiket. Het is aan te bevelen om de methode die gebruikt wordt, al dan niet in gewijzigde vorm ten opzichte van de methode die er nu ligt, opnieuw definitief vast te stellen.





# Literatuurlijst

## **Agentschap NL, 2010**

Simone te Buck, Bregje van Keulen, Lex Bosselaar & Timo Gerlagh  
Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie, update 2010: Methodiek voor het berekenen en registreren van de bijdrage van hernieuwbare energiebronnen  
Utrecht : Agentschap NL, 2010

## **CBS Statline, 2014**

Elektriciteitsbalans: aanbod en verbruik  
Elektriciteit: productie per energiebron  
Elektriciteit: productie en productiemiddelen  
Voorburg/Heerlen : CBS, 2014

## **CertiQ, 2014**

Statistisch jaaroverzicht CertiQ 2013

## **CE Delft, 2008a**

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

## **CE Delft, 2008b**

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

## **CE Delft, 2009**

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

## **CE Delft, 2010**

Margret Groot, Gerdien van de Vreede  
Achtergrondgegevens stroometikettering 2009  
Delft : CE Delft, 2010

## **CE Delft, 2011**

Mart Bles, Lonneke Wielders  
Achtergrondgegevens stroometikettering 2010  
Delft : CE Delft, 2011

## **CE Delft, 2012**

Mart Bles, Lonneke Wielders  
Achtergrondgegevens stroometikettering 2011  
Delft : CE Delft, 2012

## **CE Delft, 2013**

Mart Bles, Lonneke Wielders  
Achtergrondgegevens stroometikettering 2012  
Delft : CE Delft, 2013

## **Entso-e, 2014**

Monthly statistics on power systems of member TSOs



**IEA Statistics, 2013**

Electricity information 2013 (with 2012 data)

Paris : IEA/OECD, 2013

**Ministerie van EZ, 2004**

Rekenregels voor allocatie CO<sub>2</sub>-emissierechten per vergunninghouder

Den Haag : Ministerie van Economische Zaken, 2004

**SenterNovem, 2007**

Nederlands nationaal toewijzingsplan broeikasgasemissierechten 2008-2012

S.l. : SenterNovem, 2007

**Vreuls, 2011**

H.H.J. Vreuls, P.J. Zijlema

Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO<sub>2</sub>-emissiefactoren,  
versie januari 2011

Utrecht : Agentschap NL, 2011



# 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. De afgelopen jaren zijn er verschillende ontwikkelingen geweest die ervoor gezorgd hebben dat een update van de emissiefactoren mogelijk en wenselijk is. Ten eerste rapporteert het CBS sinds 2009 zowel de input als de output van de in Nederland geproduceerde elektriciteit per energiedrager, en daardoor is het mogelijk om de emissies per kWh 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 Delft, 2009) is gebleken dat de emissies per kWh zoals beschreven in het Protocol Monitoring Duurzame Energie (Agentschap NL, 2010), behoorlijk afwijken van de emissies per kWh die resulteren uit de achtergrond-berekeningen voor het stroometiket. De reden daarvoor lag grotendeels in de verschillende waardering van WKK en hoogovengas. Voor de consistentie was het echter van belang dat de methodieken waar mogelijk gelijkgetrokken worden. Vorig jaar is dat voor de waardering van WKK gedaan. Voor hoogovengas is dit nog niet gebeurd.

Samenvattend zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

1. Berekenen emissiefactoren elektriciteit uit gas, WKK en kolen op basis van CBS-data en data uit Electricity Information (IEA Statistics, 2013).
  - a Emissiefactoren Nederland.
  - b Emissiefactoren importmix.

## A.1 Berekening emissiefactoren elektriciteit uit gas, kolen, afval, stookolie

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) is gebruik gemaakt van Electricity Information 2013 IEA (2013). Deze bron is tevens gebruikt voor het berekenen van het emissiecijfer voor elektriciteit uit gas-WKK's (zie volgende paragraaf) en afval (het fossiele deel). Daarbij is gecompenseerd voor het gegeven dat 49% van de stookwaarde van de totale afvalstroom uit het fossiele deel komt, terwijl slechts 38% van de emissies aan het fossiele deel is toe te schrijven. De gebruikte data en de resulterende emissiefactoren zijn weergegeven in Tabel 7.

### A.1.1 Correctie voor warmteproductie

Aangezien er in 2010 een definitieve keuze gemaakt is voor de allocatiemethodiek, raadt CE Delft aan om bij deze allocatiemethodiek uit het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie (Agentschap NL, 2010) aan te sluiten.



De methodiek houdt in dat de brandstofinput wordt gealloceerd op energie-basis naar bruto elektriciteit en warmte. De CO<sub>2</sub>-emissies van elektriciteit uit een WKK-installatie worden vervolgens bepaald op basis van de aan elektriciteit gealloceerde brandstofinput. Omdat in Nederland WKK vooral plaatsvindt bij gascentrales, is voor aardgas-WKK een aparte emissiefactor opgenomen. In voorgaande versies kreeg deze factor altijd de waarde 300 gCO<sub>2</sub>/kWh toegeedeeld, nu is deze berekend op basis van IEA (2013), en licht gedaald naar 298 gCO<sub>2</sub>/kWh. In mindere mate treedt ook warmte-uitkoppeling plaats bij kolen- en oliecentrales, en bij AVI's. Omdat het om geringe hoeveelheden gaat die weinig invloed hebben op de landelijke mix, is er bij deze categorieën voor gekozen één emissiefactor te hanteren, die gecorrigeerd is voor de geleverde warmte.

Tabel 7 Berekening emissiefactoren Nederlandse productie

	Aardgas <sup>7</sup> zonder WKK	Aardgas <sup>7</sup> met WKK	Kolen <sup>8</sup>	Stookolie <sup>9</sup>	Afval <sup>7</sup> fossiel deel
Emissiefactor brandstof (ton CO <sub>2</sub> /TJ)	56,6	56,6	94,7	77,4	105,7
Brandstofinput (TJ)	193.069	349.360	211.422	79	59.331
Elektriciteitsproductie (TJ)	99.410	146.966	87.203	32	13.565
Warmteproductie (TJ)	0	91.810	3.143	0	5.195
Elektrische efficiëntie (correctie warmte)	0,51	0,68	0,43	0,41	0,32
<b>Emissiefactor (kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b>	<b>0,396</b>	<b>0,298</b>	<b>0,798</b>	<b>0,688</b>	<b>0,942</b>

### A.1.2 Import

De emissiefactoren voor geïmporteerde elektriciteit zijn berekend door de emissiefactor per energiedrager per land (op basis van data uit Electricity Information 2013; IEA Statistics, 2013) te wegen met de hoeveelheid elektriciteit uit die energiedrager die uit dat land geïmporteerd wordt (op basis van maandelijkse Entso-e-statistieken over fysieke uitwisseling tussen landen; Entso-e, 2013). Op grond van beschikbaarheid zijn statistieken van december 2012 t/m november 2013 gebruikt. Tabel 8 t/m Tabel 11 geven de achtergronddata en de emissiefactoren voor geïmporteerde elektriciteit uit respectievelijk aardgas, kolen, stookolie en afval. Omdat in de ons omringende landen relatief veel warmte wordt ontkoppeld bij de productie van elektriciteit uit met name kolen en afval, en omdat het EIA aparte statistieken bijhoudt voor elektriciteit geproduceerd uit installaties met en zonder warmtekoppeling, is de importmix ook gecorrigeerd voor warmtelevering. Hierbij is uitgegaan van de methodiek beschreven in Paragraaf A.1.1. In de importmix worden voor aardgas aparte emissiecijfers gebruikt voor elektriciteit met en zonder WKK, voor afval, kolen en stookolie is een gewogen gemiddelde gebruikt op basis van de geproduceerde hoeveelheden elektriciteit met en zonder WKK.

<sup>7</sup> Op basis van IEA Electricity Information 2013.

<sup>8</sup> Op basis van CBS, 2013: Elektriciteit: productie per energiebron.

<sup>9</sup> 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 niet meegenomen.





Voor de volgende tabellen geldt: BE: België; DE: Duitsland; UK: Verenigd Koninkrijk; NO: Noorwegen en GW: Gewogen gemiddelde.

Tabel 8 Emissiefactor import aardgas

Aardgas	BE	DE	UK	NO	GW
Emissiefactor brandstof (ton CO <sub>2</sub> /TJ)	56,6	56,6	56,6	56,6	
<i>Geen WKK</i>					
Brandstof input	97.831	242.862	949.270	28.783	
Elektriciteitsproductie (GWh)	13.754	32.277	126.192	4.059	
Correctiefactor emissies	0,51	0,48	0,48	0,51	
Importhoeveelheid (GWh/jaar)	404	805	19	2377	
<b>Emissiefactor (kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b>	<b>0,403</b>	<b>0,426</b>	<b>0,426</b>	<b>0,401</b>	<b>0,407</b>
<i>WKK</i>					
Brandstof input	90.073	505.240	156.883	0	
Elektriciteitsproductie (GWh)	11.684	51.353	20.624	0	
Warmteproductie (TJ)	29.767	145.447	0	0	
Aandeel elektriciteit WKK-output	59%	56%	100%	0%	
Correctiefactor emissies	0,80	0,65	0,00	0,00	
Importhoeveelheid (GWh/jaar)	343	1281	3	0	
<b>Emissiefactor (kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b>	<b>0,256</b>	<b>0,312</b>	<b>0,426</b>	<b>0,401</b>	<b>0,300</b>

Tabel 9 Emissiefactor import kolen

Kolen	BE	DE (steenkool)	DE (bruinkool)	UK	NO	GW
Emissiefactor brandstof (ton CO <sub>2</sub> /TJ)	94,7	94,7	101,2	94,7	94,7	
<i>Geen WKK</i>						
Brandstof input	31.567	886.778	1.369.105	1.035.285	0	
Elektriciteitsproductie (GWh)	3.365	97.234	143.986	107.984	0	
Correctiefactoremissies	0,38	0,39	0,38	0,38	0,00	
<b>Emissiefactor (kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b>	<b>0,888</b>	<b>0,864</b>	<b>0,962</b>	<b>0,908</b>	<b>0,000</b>	
<i>WKK</i>						
Brandstof input	199.557	77.195			735	
Elektriciteitsproductie (GWh)	15.163	6.087			40	
Warmteproductie (TJ)	99.446	36.238			244	
Aandeel elektriciteit WKK-output		35%	38%		37%	
Correctiefactor emissies		0,77	0,75		0,528	
Emissiefactor (kg CO <sub>2</sub> /kWh)		0,44	0,484		0,646	
Importhoeveelheid (GWh/jaar)	199		8533	31	91	
<b>Emissiefactor gemiddeld WKK/niet-WKK</b>	<b>0,888</b>		<b>0,895</b>	<b>0,908</b>	<b>0,646</b>	<b>0,892</b>



Tabel 10 Emissiefactor import stookolie

Stookolie	BE	DE	UK	NO	GW
Emissiefactor brandstof (ton CO <sub>2</sub> /TJ)	77,4	77,4	77,4	77,4	
<i>Geen WKK</i>					
Brandstof input	1.147	35.924	13.924	132	
Elektriciteitsproductie (GWh)	114	4405	1106	30	
Correctiefactor emissies	0,36	0,44	0,29	0,82	
<b>Emissiefactor (kg CO<sub>2</sub>/kWhe)</b>	<b>0,779</b>	<b>0,631</b>	<b>0,974</b>	<b>0,341</b>	
<i>WKK</i>					
Brandstof input	1.920	18.100	22.440	0	
Elektriciteitsproductie (GWh)	176	2203	2559	0	
Warmteproductie (TJ)	694	1152	0	0	
Aandeel elektriciteit WKK-output	48%	87%	100%	0%	
Correctiefactor emissies	0,69	0,50	0,00	0,00	
Emissiefactor (kg CO <sub>2</sub> /kWhe)	0,403	0,555	0,974	0,341	
Importhoeveelheid (GWh/jaar)	4	283	1	0	
<b>Emissiefactor gemiddeld WKK/niet-WKK</b>	<b>0,551</b>	<b>0,606</b>	<b>0,974</b>	<b>0,341</b>	<b>0,606</b>

Tabel 11 Emissiefactor import afval<sup>10</sup>

Afval	BE	DE	UK	NO	GW
Emissiefactor brandstof (ton CO <sub>2</sub> /TJ <i>fossiel afval</i> )	82,0	82,0	82,0	82,0	
<i>Geen WKK</i>					
Brandstof input	34.698	83.945	26.981	115	
Elektriciteitsproductie (GWh)	1.667	7.196	2.065	11	
Correctiefactor emissies	0,17	0,31	0,28	0,34	
<b>Emissiefactor (kg CO<sub>2</sub>/kWhe)</b>	<b>1,706</b>	<b>0,956</b>	<b>1,071</b>	<b>0,857</b>	
<i>WKK</i>					
Brandstof input	11.838	89.402	9.097	8.910	
Elektriciteitsproductie (GWh)	315	3960	1079	216	
Warmteproductie (TJ)	3.316	35.322	0	7.244	
Aandeel elektriciteit WKK-output	25%	29%	100%	10%	
Correctiefactor emissies	0,38	0,55	0,00	0,90	
Emissiefactor (kg CO <sub>2</sub> /kWhe)	0,785	0,532	1,071	0,328	
Importhoeveelheid (GWh/jaar)	21	214	0	10	
<b>Emissiefactor gemiddeld WKK/niet-WKK</b>	<b>1,560</b>	<b>0,806</b>	<b>1,071</b>	<b>0,353</b>	<b>0,853</b>

<sup>10</sup> Stookwaarde 49% fossiel, emissies 38% fossiel (zie Nederlandse lijst emissiefactoren energiedragers); voor verdere uitleg zie Paragraaf A.1.



## A.2 Overzicht

Tabel 12 geeft een overzicht van de emissiefactoren die gebruikt zijn voor het berekenen van de achtergrondgegevens voor het stroometiket 2012. De onderbouwing van deze getallen is te vinden in de paragrafen hierboven.

Tabel 12 Overzicht emissiefactoren

	Productiemix		Importmix	
	CO <sub>2</sub> (g/kWh)	Kernafval (g/kWh)	CO <sub>2</sub> (g/kWh)	Kernafval (g/kWh)
Aardgas	396	0	407	0
Aardgas cogen	298	0	300	0
Kolen	798	0	892	0
Kern	0	0,0030	0	0,0030
Stookolie	688	0	606	0
Afval (fossiel deel)	942	0	853	0
Overig	514	0	0	0

