



Emissiekentallen elektriciteit



Committed to the Environment

Emissiekentallen elektriciteit

Delft, CE Delft, januari 2020

Publicatienummer: 20.190426.007

Energievoorziening / Elektriciteit / Emissies / Kentallen

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat; Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Deze notitie is opgesteld door:
Lonneke Wielders, Sanne Nusselder

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 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

1 Inleiding

In deze notitie staat kort beschreven wat de uitgangspunten zijn om de zogenaamde ketenemissies van elektriciteit te bepalen. Het gaat hierbij om de ketenemissies van de in Nederland geproduceerde elektriciteit in 2018.

2 Uitgangspunten elektriciteitsmix

De uitgangspunten voor de elektriciteitsmix (N.B. de mix van energiebronnen die ingezet zijn voor de elektriciteitsproductie) over 2018 zijn:

- de elektriciteitsmix (in PJ) van in Nederland geproduceerde elektriciteit van het totale productiepark in 2018 zoals vastgesteld door PBL (bijlage tabel 13b uit KEV 2019) (PBL, 2019);
- de verdeling van aardgas naar WKK en niet-WKK is gemaakt op basis van CBS-data over 2017 (CBS, 2019).

De elektriciteitsmix op basis van bovenstaande uitgangspunten is opgenomen in Tabel 1.

Tabel 1 - Elektriciteitsmix (zichtjaar 2018)

Energiebron	(PJ)	Percentage van totale e-mix	Percentage van grijze mix
Aardgas	207	50,6%	62,3%
<i>Waarvan WKK</i>		44,0%	44,0%
<i>Waarvan niet-WKK</i>		56,0%	56,0%
Kolen	98	24,0%	29,5%
Overig fossiel	14	3,4%	4,2%
Nucleair	13	3,2%	3,9%
Wind	38	9,3%	
Zon	12	2,9%	
Waterkracht	0	0,0%	
Biomassa	17	4,2%	
Overig	10	2,4%	
Totaal	409	100%	100%

3 Ketenemissies per energiedrager

De uitgangspunten om de ketenemissies per energiedrager te bepalen zijn:

- De ketenemissies zijn de emissies over de gehele keten van elektriciteitsproductie, uitgezonderd de directe emissies naar lucht en water (dus de emissies van de productiecentrale).
- De ketenemissies zijn gebaseerd op data uit Ecoinvent v3.5 (Wernet, et al., 2016), allocation, cut-off by classification. Zoals opgenomen in SimaPro v9.0.0.49.
- Berekend met IPCC 2013 GWp 100a V1.03. Zoals opgenomen in SimaPro v9.0.0.49.
- Ketenemissies van de voorketen (excl. centrale) zijn de emissies over de gehele keten waarin de bouw en de sloop van de centrale niet zijn meegenomen.
- De ketenemissies van de voorketen (centrale) zijn de emissies die gepaard gaan met de bouw en de sloop van de centrale.
- Voor zon-PV is niet exact bekend hoeveel zon-PV op daken geïnstalleerd is en hoeveel zon-PV in veldopstellingen staan. Om deze reden is aangenomen dat deze verdeling 50%-50% is. Het verschil tussen de ketenemissies van zon-PV op daken (91,14 gram/kWh) en zon-PV in veldopstellingen (94,30 gram/kWh) is beperkt. Een andere verhouding heeft weinig invloed op de resultaten.



- Voor wind wordt ongeveer 66% van de elektriciteit op land opgewekt en 34% komt van wind op zee. Om deze reden is aangenomen dat deze verdeling 66-34% is. Ook hier geldt dat het verschil tussen de ketenemissies van wind op land (13,62 gram/kWh) en wind op zee (14,71 gram/kWh) klein is, dus een andere verhouding heeft zeer beperkte invloed op de resultaten.
- Voor biomassa is in Ecoinvent v3.5 helaas geen goede referentietechniek voor Nederland opgenomen. Om deze reden is op verzoek van de opdrachtgever de ketenemissie van biomassa niet gewijzigd. We nemen hiervoor 75 gram/kWh op. De onderbouwing volgt uit de notitie ‘Voorstel tot actualisatie van de CO₂-emissiefactor stroomverbruik’ (Milieucentraal; Stimular; CE Delft, 2017).

Tabel 2 - Ketenemissies per energiedrager (gram CO₂-eq./kWh)

Energiebron	Ketenemissies (excl. centrale)	Ketenemissies (centrale)	Bron of Proces uit ecoinvent v3.5. Directe emissies naar lucht en water zijn verwijderd.
Aardgas (WKK)	49	1	Electricity, high voltage {NL} heat and power co-generation, natural gas, combined cycle power plant, 400 MW electrical’.
Aardgas (niet-WKK)	65	2	Electricity, high voltage {NL} heat and power co-generation, natural gas, conventional power plant, 100 MW electrical’.
Aardgas (gemiddeld)	58	2	Gewogen gemiddelde aardgas (WKK) en aardgas (niet-WKK).
Kolen	158	1	Electricity, high voltage {NL} electricity production, hard coal’.
Overig fossiel	0	2	Electricity, high voltage {NL} treatment of blast furnace gas, in power plant’.
Nucleair	10	2	Electricity, high voltage {NL} electricity production, nuclear, pressure water reactor’.
Wind	0	14	34% Electricity, high voltage {NL} electricity production, wind, 1-3MW turbine, offshore’. 66% Electricity, high voltage {NL} electricity production, wind, 1-3MW turbine, onshore’.
Zon	0	93	50% Electricity, low voltage {NL} electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si’. 50% Electricity, low voltage {NL} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, multi-Si, panel, mounted.
Waterkracht	0	4	Electricity, high voltage {NL} electricity production, hydro, run-of-river.
Biomassa	75		(Milieucentraal; Stimular; CE Delft, 2017).
Overig	35	14	Gemiddelde van alle energiebronnen.

4 Totale emissies elektriciteitsproductie

Op basis van de gegevens uit beide tabellen kunnen de ketenemissies voor de totale elektriciteitsmix en de grijze elektriciteitsmix bepaald worden.

De emissies van de productie (per kWh) volgt uit een rapportage van PBL. De emissies van de productie over 2018 (via de integrale methode) is 405 gram/kWh (PBL, 2020). Uit de KEV 2019, bijlage tabel 13b, volgt dat het aandeel hernieuwbaar in 2018 14,9% is op basis van genormaliseerde productie (PBL, 2019). We stellen daarom vast dat de grijze elektriciteitsmix, die bestaat uit aardgas, kolen, overige fossiel en nucleair in totaal 85,1% van de elektriciteitsproductie omvat. De emissie van de grijze elektriciteitsmix stellen we daarmee vast op 476 gram/kWh.

In Tabel 3 zijn de emissies van de productie en de ketenemissies voor zowel de totale elektriciteitsmix als voor de grijze elektriciteitsmix opgenomen.

Tabel 3 -Totale emissies elektriciteitsproductie 2018

	Productie	Ketenemissies (excl. centrale)	Ketenemissies (centrale)	Totaal
Emissies totale elektriciteitsmix (100%)	405 gram/kWh	70 gram/kWh*	5 gram/kWh	480 gram/kWh
Emissies grijze elektriciteitsmix (85,1%)	476 gram/kWh	80 gram/kWh*	1 gram/kWh	557 gram/kWh

* Afgerond op 10-tallen.

Literatuurlijst

CBS, 2019. *Elektriciteit; productie en productiemiddelen, zichtjaar 2017*. [Online] Available at: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/37823wkk/table?fromstatweb> [Geopend 2020].

Milieucentraal; Stimular; CE Delft, 2017. *Voorstel tot actualisatie van de CO2-emissiefactor stroomverbruik*, Utrecht: CO2 emissiefactoren.

PBL, 2019. *Klimaat- en Energieverkenning (KEV)*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2020. *Startanalyse aardgasvrije buurten (Versie 1, 30 oktober 2019), Achtergrondstudie, 15 januari 2020*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

Wernet, G. et al., 2016. The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, Issue [online] 21(9), pp. 1218-1230.