

Notitie

Amsterdam, 7 november 2016

Afdeling Policy Studies

ECN-N--16-024

Van Piet Boonekamp, Joost Gerdes, Cees Volkers, Michiel Hekkenberg (ECN)

Aan Frans Duijnhouwer (Ministerie van I&M)
Jan Hendriks (Ministerie van EZ)
Kimberley Wedage-Mol (Ministerie van EZ)

Kopie

Onderwerp **Uitsplitsing totale CO₂-emissies in de NEV naar functie**

Uitsplitsing totale CO₂-emissies naar functie

In de Nationale Energieverkenning 2016¹ (NEV) wordt de actuele verwachting met betrekking tot uitstoot van CO₂ geschetst. Naar aanleiding van het opstellen van de energieagenda hebben het Ministerie van I & M en het Ministerie van EZ aan ECN gevraagd om de totale NEV-emissies weer te geven volgens de indeling in functies/maatschappelijke behoeften die is gehanteerd in het RLI-advies Rijk zonder CO₂².

- Lage temperatuur warmte (LT).
- Hoge temperatuur warmte (HT).
- Transport van personen en goederen.
- Elektriciteitstoepassingen.

Deze indeling is geen gangbare indeling; scope-afbakening en toedelingsregels ervoor aan de hand van bestaande statistieken zijn niet gedefinieerd. Ook dekkende de functieomschrijvingen in het RLI advies niet alle energie-gerelateerde emissies. Om in deze notitie toch de indeling te kunnen maken zijn daarom keuzes gemaakt en aannames gedaan.

De notitie beschrijft de gebruikte interpretatie van de functies, en de keuzes en aannames ten behoeve van de toedeling van totale emissies aan de functies. Tabel 1 geeft het resultaat weer. Vanwege het ontbreken van breed afgestemde definities en toedelingsregels moet dit resultaat als indicatief gezien worden. Indien de gebruikte functie-indeling een rol gaat spelen bij toekomstige beleidsvoornemens of doelstellingen verdient het aanbeveling de preciezere definitie van functies en toedelingsregels breder af te stemmen.

¹ K. Schoots, M. Hekkenberg en P. Hammingh (2016) Nationale energieverkenning 2016, Petten, ECN <https://www.ecn.nl/nl/energieverkenning/>.

² RIJK ZONDER CO₂ - Naar een duurzame energievoorziening in 2050, Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur. September 2015. <http://www.rli.nl/publicaties/2015/advies/rijk-zonder-co2-naar-een-duurzame-energievoorziening-in-2050>.

Emissies per functie

Tabel 1: CO₂-emissies van energieverbruik per functie 1990-2030³

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
LT warmte	46	48	45	44	41	36	33	30	28
HT warmte	43	45	43	44	48	37	40	40	39
Elektr.toepassingen	32	39	40	44	40	52	28	34	35
Transport	32	35	37	39	39	34	33	32	31
Totaal	153	167	166	170	168	158	134	136	133

Funcities/maatschappelijke behoeften

Mede op basis van het RLI-advies zijn de functies als volgt gedefinieerd.

LT warmte betreft warmte voor ruimteverwarming en warm tapwater in de gebouwde omgeving en voor verwarming van kassen in de tuinbouw. In beginsel is voor ruimteverwarming een watertemperatuur van 30°C voldoende (vloerverwarming in zeer goed geïsoleerde woningen). Maar voor tapwater is een minimale temperatuur van 70°C vereist i.v.m. het legionella risico. Mede gezien de hogere gebruikelijke watertemperatuur bij bestaande verwarmingssystemen, inclusief stadsverwarming, wordt de temperatuurgrens hier gelegd bij 100 °C.

HT warmte betreft alle warmte boven 100 °C. Dit betreft industriële warmte in de vorm van stoom (rond 120-400 °C), maar ook aan warmte in de vorm van hete gassen bij fornuizen (rond 500 °C) of productie van staal, cement, etc. (rond 1000 °C).

Transport betreft verplaatsingen van personen met individuele voertuigen (hoofdzakelijk met een verbrandingsmotor) of collectieve systemen op elektriciteit (trein) of brandstof (bus) en vervoer van goederen met vrachtauto's, binnenvaart en trein.

Bij elektriciteitstoepassingen gaat het om de behoefte aan aandrijving met elektrische motoren, verlichting en elektronische apparaten, maar ook om de productie van chloor (via elektrolyse) of aluminium. De benodigde elektriciteit wordt momenteel vooral geproduceerd m.b.v. inzet van fossiele brandstof, maar zal in steeds grotere mate komen uit duurzame bronnen.

Toerekening emissies per functie

De NEV volgt de gangbare energiestatistiek, die de CO₂-emissie van energieverbruik bepaalt per sector. Bij eindverbruikssectoren is de CO₂-emissie afkomstig van verbranding van fossiele brandstoffen, inclusief die voor eigen warmte/kracht productie (WKK). Voor biobrandstoffen is de emissiefactor op 0 gesteld en verbruik van (zelf opgewekte) elektriciteit of aangevoerde warmte draagt niet bij aan de NEV-emissies per sector. De emissie die wordt veroorzaakt door productie en levering van elektriciteit wordt in de NEV geboekt bij de aanbodsectoren, d.w.z. de sector publieke elektriciteits- en warmteproductie.

Electriciteit wordt in steeds grotere mate (ook) ten behoeve van de functies LT warmte, HT warmte en transport gebruikt. LT warmte komt bijvoorbeeld ook beschikbaar via inzet van elektrische warmtepompen. Bij transport is railverkeer nu al een belangrijke gebruiker van stroom en worden

³ De emissies zijn uit de NEV beschikbaar voor historische jaren vanaf 2000, op basis van CBS data en gecorrigeerd voor jaarlijkse fluctuaties in buitentemperatuur (graaddagen). Omdat voor 1990 en 1995 niet alle data in hetzelfde formaat beschikbaar zijn, zijn de opgesplitste cijfers voor die jaren een benadering.

auto's met brandstofmotor vervangen door elektrische auto's. Ook bij de functie HT warmte kan de warmte in beginsel geproduceerd worden met elektriciteit. In deze notitie is de emissie van alle elektriciteitsproductie toebedeeld aan de functie "elektriciteitstoepassingen". De emissies uit WKK, zowel die binnen eindgebruikersectoren als die in de energiesector, worden daarbij naar rato van warmte- en elektriciteitsoutput toebedeeld aan warmtetoepassing respectievelijk elektriciteitstoepassing.

Met de emissiecijfers uit de NEV worden de emissies per functie als volgt bepaald:

- De emissie voor de functie transport is gelijk aan de NEV-emissies van de sector Transport.
- Het emissiecijfer voor de functie elektriciteitstoepassingen is gelijk aan de NEV-emissie voor alle elektriciteits- en bijbehorende warmteproductie, maal een fractie ter grootte van het aandeel van elektriciteit in de totale output. De overige, warmte gerelateerde, emissies worden toegerekend aan de functies LT resp. HT warmte⁴ (zie hierna).
- Bij de functie HT warmte bestaat de emissie allereerst uit de HT-fractie van de emissie van de Nijverheid en de HT fractie van de emissie van Raffinaderijen. De emissies uit deze sectoren zijn daarbij gecorrigeerd voor de inzet van 'eigen WKK'. De emissies die zijn toebedeeld aan warmte uit WKK (bovenbeschreven) worden, voorzover dat HT warmte betreft, bij deze emissies opgeteld. Het aandeel van HT warmte in de totale warmtebehoefte van Nijverheid is geschat op 90%⁵. Het aandeel van HT warmte in de Raffinaderijen is geschat op 100%. De emissie gerelateerd aan geleverde warmte uit WKK wordt voor 80%⁶ toegekend aan HT-warmte).
- De emissie voor de functie LT warmte is vervolgens 'de restpost'. Deze bestaat allereerst uit de NEV-emissie voor de sectoren Huishoudens, Diensten en Glastuinbouw, gecorrigeerd voor de inzet in 'eigen WKK'. Daarbij worden opgeteld de industriële NEV emissies die niet reeds verdisconteerd zijn bij HT warmte (LT fractie in industriële warmte is 10%), en de warmte gerelateerde emissies van elektriciteit- en warmte productie die niet reeds verdisconteerd zijn bij HT warmte (LT fractie 20%, dit betreft stadsverwarming).

⁴ Voor de toedeling van de totale emissie van de elektriciteitsproductie (inclusief warmte) aan beide outputs kunnen ook andere methoden worden toegepast, zoals toedeling aan elektriciteit op basis van een referentiecentrale of toedeling aan warmte op basis van een referentieketel/fornuis. Dat resulteert in een andere verdeling.

⁵ De fractie voor ruimteverwarming wordt op basis van ECN modellen geschat op 7%; volgens Warmte en Koude in Nederland van ANL is de fractie warmte < 100°C 13%; In deze notitie is het gemiddelde van 10% gehanteerd.

⁶ Deze fractie is gebaseerd op de verhouding tussen de leveringen in de vorm van stoom en warm water in 2013, uit CBS (2015), Warmteleveringen in de CBS Energiebalans, Den Haag (<https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2015/41/warmteleveringen-in-de-cbs-energiebalans>).