

Visie Energie en klimaat & toelichting berekeningen

Bij Thema 1 (Energie en klimaat) van het certificatieschema On the way to PlanetProof wordt bij de eisen verwezen het gebruik van de rekenmodule voor broeikasgasemissie. In dit document wordt de achterliggende visie gepresenteerd en wordt een aantal belangrijke elementen in de rekenmodule toegelicht.

Visie Energie en klimaat

Het College van Deskundigen heeft de ambitie geformuleerd om te werken naar *een efficiënt en fossielvrij energieverbruik met een minimale uitstoot van fijnstof, ammoniak en broeikasgassen, bijdragend aan een klimaatneutraal Europa*. Voor de bedekte teelten betekent dit concreet dat deze in 2040 klimaatneutraal zullen zijn. Voor open teelten zal dit nog worden geformuleerd.

Bij een herziening van het schema wordt de afweging gemaakt tussen de benodigde ambitie en de haalbaarheid van eisen. Het resultaat zal samenhangen met de actuele ontwikkelingen van dat moment en op basis van die afweging zullen de eisen worden geactualiseerd.

In 2019 is een norm bepaald, waarbij is afgesproken dat een onderneming tot 2024 bij een overschrijding een plan van aanpak op moet stellen. De berekeningswijze wordt uitgelegd op pagina 4. Vanaf 2023 is de emissienorm samengesteld uit een deel vanwege klimaatregeling van de kas en een deel vanwege elektriciteitstoepassing (voornamelijk voor belichting).

Vanaf uiterlijk 2024 moet aan de norm worden voldaan. De norm van 2024 wordt dus als startpunt gedefinieerd. Er kan nog geen exact beeld worden geschetst van de toekomstige ontwikkeling van de eisen.

Toelichting berekeningen emissies van broeikasgassen (vervolg)

Rekenmodule broeikasgasemissie

Deze is door SMK ontwikkeld, wordt door SMK beheerd en is op de website www.planetproof.eu te vinden. Het College van Deskundigen heeft de rekenregels en gebruikte coëfficiënten goedgekeurd.

CO₂-coëfficiënt energiedragers

Elke energiedrager heeft een bepaalde energie-inhoud en toepassing ervan levert een bepaalde hoeveelheid broeikasgassen op, uitgedrukt in kg CO₂-equivalenten. De emissiecoëfficiënt is de broeikasgasemissie per eenheid, bv. kg CO₂-eq. per kg, liter of m³. Deze cijfers kunnen jaarlijks worden gecorrigeerd voor de actuele waarden.

Tabel 1 hiernaast geeft de in 2023 te gebruiken coëfficiënten voor een aantal gebruikte energiedragers. Voor aardwarmte en warmte van derden worden de hier genoemde coëfficiënten gebruikt, tenzij andere waarden kunnen worden onderbouwd. Deze waarden worden jaarlijks geactualiseerd.

Methaanslip

Bij onvolledige verbranding van aardgas in een WKK ontwijkt methaan met de rookgassen: methaanslip. Methaan heeft een 28 keer sterkere broeikasgaswerking heeft dan CO₂ (European Commission, 2022).

Tabel 1. Energie- en emissiegegevens van diverse energiedragers (Milieu Centraal e.a., 2022)

energiedrager	eenheid	energie-inhoud	emissiecoëfficiënt		
			totaal	toepassing	voorketen
		MJ per eenheid	kg CO ₂ -eq per eenheid	kg CO ₂ -eq per eenheid	kg CO ₂ -eq per eenheid
aardgas	m ³	31,65	2,0850	1,7880	0,2970
groen gas	m ³	31,65	0,7230	0,0000	0,7230
aardwarmte	GJ	1.000	8,9289	8,9289	
warmte van derden ¹	GJ	1.000	80,8145	80,8145	
erkende restwarmte ²	GJ	1.000	16,1225	16,1225	
hout:					
- shreds	GJ	1.000	0,0540	0,0090	0,0450
- chips	kg ds	19,0	0,0620	0,0090	0,0530
- pellets (droge reststroom)	kg ds	19,0	0,0350	0,0060	0,0290
- pellets (vers hout)	kg ds	19,0	0,5560	0,0060	0,5500
- blokken	kg ds	19,0	0,0770	0,0090	0,0680
petroleum	kg	43,1	3,0990	3,0990	
petroleum	liter	34,5	2,4792	2,4792	
biomassa	kWh	3,60	0,0750	0,0000	0,0750
stookolie	liter	36,0	3,1850	3,1850	
diesel	liter	36,0	3,4730	2,6570	0,8160
biodiesel	liter	33,0	0,4490	0,0350	0,4140
steenkool	kg	27	2,3270	2,3270	
propaan	liter	29,25	1,7250	1,5300	0,1950
propaan	kg	50,33	2,9680	2,6325	0,3355
waterstof (H ₂) grijs	m ³	10,884	1,1352	0,0000	1,1352
	kg	120	12,5160	0,0000	12,5160
waterstof (H ₂) groen	m ³	10,884	0,0990	0,0000	0,0990
waterstof (H ₂) groen	kg	120	1,0920	0,0000	1,0920

¹ Gebaseerd op warmte van een WKK met thermisch rendement 50%, elektrisch rendement 40% en methaanslip 500 mg C/m³.

² Emissiecoëfficiënt vastgesteld door het College van Deskundigen Agro/food Plantaardig.

Toelichting berekeningen emissies van broeikasgassen (vervolg)

Elektriciteit van het net: broeikasgasemissie en radioactief afval

De rekenmodule geeft voor grijze netstroom (jargon: *residual mix*, de stroom die zonder garanties van oorsprong is verkocht) naast de emissiecoëfficiënt van elektriciteit ook de hoeveelheid met de opwekking samenhangend nucleair afval. Deze gegevens verschillen per land. Wanneer in de rekenmodule gegevens niet vanuit het stroometiket van de leverancier kunnen worden onderbouwd, zullen onderstaande gegevens per land worden gebruikt in de berekening. Deze gegevens betreft de emissies die het directe gevolg zijn van toepassing. Daar wordt in de berekening nog 0,069 kg CO₂-eq/kWh bij opgeteld voor emissies uit de voorketen (Milieu Centraal e.a., 2022). Tabel 2 geeft de gebruikte gegevens.

Tabel 2. Emissie en radioactief afval vanwege elektriciteitsopwekking in diverse Europese landen. Gegevens uit de European Residual mix 2021 (Association of Issuing Bodies, 2022).

Land	Emissiecoëfficiënt	Nucleair afval
	g CO ₂ -eq per kWh	mg/kWh
Nederland	450,74	0,01
België	149,19	1,56
Duitsland	617,84	0,56
Frankrijk	48,57	2,23
Polen	850,21	0,05
Spanje	295,83	1,01
Portugal	281,06	0,29
Italië	456,57	0,26

Lokale elektriciteitsproductie

De emissieberekening van elektriciteitsproductie met WKKs gaat standaard uit van een thermisch rendement van 50%, elektrisch rendement van 40% en methaanslip van 500 mg/m³. Door de stroomproductie van de WKKs in de rekenmodule in te vullen wordt het elektrisch rendement automatisch berekend. Actuele data voor het thermisch rendement en methaanslip kunnen van meetrappen worden overgenomen. Daardoor worden de berekeningen verbeterd. Vanwege de sterke broeikasgaswerking van methaan is het met ketelstook gemakkelijker om aan een gestelde norm te voldoen.

De geproduceerde stroom wordt als duurzaam beschouwd wanneer de WKK-brandstof niet-fossiel is, zoals groen gas of waterstof.

De emissie die vanwege elektriciteitsverbruik op het bedrijf ontstaat wordt berekend na saldering van stroomverkoop met de inkoop van het net.

Toelichting berekeningen emissies van broeikasgassen (vervolg)

Bedekte teelten: berekening van de norm met de rekenmodule voor broeikasgasemissie

1. Norm voor klimaatbeheersing

De norm wordt berekend aan de hand van de gewaskeuze, de teeltlocatie en de teeltperiode en is gebaseerd op een inschatting van de stookbehoefte voor het gewas bij de betreffende onderneming. De berekening gaat als volgt:

- 1) Bij elk gewas hoort een gewenste (gemiddelde) teelttemperatuur, als genoemd in de KWIN (Raaphorst & Benninga, 2019).
- 2) Het verschil tussen deze referentie-teelttemperatuur per gewas en de buitentemperatuur is Delta-T. Een grotere Delta-T zorgt voor een grotere warmtevraag. Deze Delta-T wordt bepaald op basis van een weekgemiddelde en per kas. De buitentemperaturen van het gekozen weerstation worden in de berekeningen gebruikt.
- 3) Uit een grote dataset met gegevens van energieverbruik van certificaathouders is een betrouwbare samenhang gebleken tussen deze Delta-T en de energiebehoefte voor klimaatregeling. Dit wordt weergegeven in de volgende formule:

$$\text{Gemiddelde energiebehoefte voor klimaatbeheersing} = \text{Som}(\text{week-Delta-T}) \times 0,3346 + 95,892 \text{ MJ/m}^2$$

Dit geeft de gemiddelde samenhang weer. Omdat On the way to PlanetProof erop gericht is om bovenmatig energieverbruik te verminderen - waarbij verschillen tussen ondernemingen mogelijk zijn - wordt er voor de normberekening een basis-warmtebehoefte van 250 MJ/m² per jaar bij opgeteld. De formule voor de berekening van de norm wordt dan:

$$\text{Energienorm voor klimaatbeheersing} = \text{Som}(\text{week-Delta-T}) \times 0,3346 + 345,892 \text{ MJ/m}^2$$

- 4) Deze energienorm wordt voor enkele gewassen gecorrigeerd met een factor, zodat ze een vergelijkbare verduurzamingsuitdaging krijgen. Deze factoren zijn (1) Aardbei: 94%; (2) komkommer: 95%; (3) paprika: 83%.
- 5) Voor de berekening van de emissienorm wordt aangenomen dat aardgas de gebruikte energiedrager is, dat (koude) teelten met een teelttemperatuur lager dan 15 °C met de ketel worden gestookt en die met teelttemperaturen vanaf 15 °C (warme teelten) voor maximaal 80% met WKK en tenminste 20% met de ketel. De berekende norm wordt omgerekend naar de emissienorm voor broeikasgassen met toepassing van een emissiefactor van 59,5 kg CO₂-eq/GJ voor ketel en 80,8 kg CO₂-eq/GJ voor de WKK. Wanneer een "koud" teeltbedrijf wel met WKK stookt, wordt gerekend met deze WKK-toepassing.

Toelichting berekeningen emissies van broeikasgassen (vervolg)

2. Norm voor elektriciteit

De norm voor emissie van elektriciteitsverbruik gaat uit van het actuele elektriciteitsverbruik van een onderneming (in kWh/m²) met een emissiecoëfficiënt van 279 gram CO₂-eq/ per kWh. Dit past bij elektriciteit opgewekt met een WKK met deze karakteristieken: thermisch rendement 51%; elektrisch rendement 41%, methaanslip 400 mg/m³. De hoeveelheid toegepaste elektriciteit (kWh/m²) vermenigvuldigd met 279 g/kWh vormt samen met (1) norm voor klimaatbeheersing de totale broeikasgasemissienorm voor een bedekte teelt.

Wanneer kernenergie een aandeel heeft in de elektriciteitsopwekking, wordt de berekende emissienorm verlaagd met 149 gram hoeveelheid per mg nucleair afval (gebaseerd op de European Attribute Mix (Association of Issuing Bodies, 2022)). De hoeveelheid nucleair afval die samenhangt met geleverde stroom staat vermeld op het stroometiket van de elektriciteitsleverancier.

Bibliografie

- Association of Issuing Bodies. (2022, 5 22). *European Residual Mix*. Retrieved from AIB - Guaranteeing the origin of European energy: <https://www.aib-net.org/facts/european-residual-mix>
- European Commission. (2022, 3 3). *Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on methane emissions reduction in the energy sector and amending Regulation (EU) 2019/942*. Opgehaald van De toegang tot het recht van de Europese Unie: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021PC0805R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021PC0805R(01))
- Milieu Centraal e.a. (2022, 1 14). *Lijst emissiefactoren*. Retrieved from CO2 emissiefactoren: <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijt-emissiefactoren/>
- Raaphorst, M., & Benninga, J. (2019). *Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw 2019*. Bleiswijk: Wageningen University & Research, BU Glastuinbouw.