



EUROPESE
COMMISSIE

Brussel, 23.2.2017
COM(2016) 767 final

ANNEXES 1 to 12

BIJLAGEN

bij

**Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad ter bevordering van
het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen (herschikking)**

{SWD(2016) 416 final}
{SWD(2016) 417 final}
{SWD(2016) 418 final}
{SWD(2016) 419 final}

BIJLAGE I

Totale nationale streefcijfers voor het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto-eindverbruik van energie in 2020¹

A. ALGEMENE NATIONALE DOELSTELLINGEN

	Aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto-eindverbruik van energie, 2005 (S ₂₀₀₅)	Streefcijfer voor het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto-eindverbruik van energie, 2020 (S ₂₀₂₀)
België	2,2 %	13 %
Bulgarije	9,4 %	16 %
Tsjechië	6,1 %	13 %
Denemarken	17,0 %	30 %
Duitsland	5,8 %	18 %
Estland	18,0 %	25 %
Ierland	3,1 %	16 %
Griekenland	6,9 %	18 %
Spanje	8,7 %	20 %
Frankrijk	10,3 %	23 %
⇒ Kroatië ⇐	⇒ 12,6% ⇐	⇒ 20 % ⇐
Italië	5,2 %	17 %
Cyprus	2,9 %	13 %
Letland	32,6 %	40 %
Litouwen	15,0 %	23 %
Luxemburg	0,9 %	11 %
Hongarije	4,3 %	13 %

¹ In de richtsnoeren inzake staatssteun voor milieubescherming wordt beklemtoond dat er, met het oog op het halen van de nationale doelstellingen uiteengezet in deze bijlage, behoefte blijft aan nationale steunregelingen ter bevordering van energie uit hernieuwbare energiebronnen.

Malta	0,0 %	10 %
Nederland	2,4 %	14 %
Oostenrijk	23,3 %	34 %
Polen	7,2 %	15 %
Portugal	20,5 %	31 %
Roemenië	17,8 %	24 %
Slovenië	16,0 %	25 %
Slowakije	6,7 %	14 %
Finland	28,5 %	38 %
Zweden	39,8 %	49 %
Verenigd Koninkrijk	1,3 %	15 %

~~B. INDICATIEVE KETEN~~

~~De in artikel 3, lid 2, vermelde indicatieve keten bestaat uit de volgende aandelen van energie uit hernieuwbare bronnen:~~

~~$S_{2005} + 0,20 (S_{2020} - S_{2005})$, als gemiddelde voor de periode 2011 tot en met 2012;~~

~~$S_{2005} + 0,30 (S_{2020} - S_{2005})$, als gemiddelde voor de periode 2013 tot en met 2014;~~

~~$S_{2005} + 0,45 (S_{2020} - S_{2005})$, als gemiddelde voor de periode 2015 tot en met 2016; en~~

~~$S_{2005} + 0,65 (S_{2020} - S_{2005})$, als gemiddelde voor de periode 2017 tot en met 2018;~~

~~waarbij~~

~~S_{2005} = het aandeel voor die lidstaat in 2005, zoals aangegeven in de tabel in deel A;~~

~~en~~

~~S_{2020} = het aandeel voor die lidstaat in 2020, zoals aangegeven in de tabel in deel A.~~

BIJLAGE II

Normaliseringsregel voor het in aanmerking nemen van elektriciteit die is opgewekt met waterkracht en windenergie

Voor het in aanmerking nemen van elektriciteit die is opgewekt met waterkracht in een bepaalde lidstaat wordt de volgende formule toegepast:

$(Q_{N(norm)}) (C_N [((i)(N-14))(Q_i C_i)] 15)$ Waarbij:

N	=	referentiejaar;
$Q_{N(norm)}$	=	de genormaliseerde elektriciteit die is opgewekt door alle waterkrachtcentrales van de lidstaat in jaar N ;
Q_i	=	de hoeveelheid elektriciteit die in jaar i werkelijk is opgewekt door alle waterkrachtcentrales van de lidstaat, gemeten in GWh, met uitzondering van productie door middel van pompaccumulatie waarbij gebruik wordt gemaakt van water dat eerder omhoog is gepompt;
C_i	=	de totale geïnstalleerde capaciteit, exclusief pompaccumulatie, van alle waterkrachtcentrales van de lidstaat aan het eind van jaar i , gemeten in MW.

Voor het in aanmerking nemen van elektriciteit die is opgewekt met windenergie in een bepaalde lidstaat wordt de volgende formule toegepast:

$(Q_{N(norm)}) ((C_N C_{N-12}) ((i)(N-n)) Q_i ((j)(N-n)) (C_j C_{j-12})))$ waarbij:

N	=	referentiejaar;
$Q_{N(norm)}$	=	de genormaliseerde elektriciteit die is opgewekt door alle windturbines van de lidstaat in jaar N ;
Q_i	=	de hoeveelheid elektriciteit die in jaar i werkelijk is opgewekt door alle windkrachtturbines van de lidstaat, gemeten in GWh;
C_j	=	de totale geïnstalleerde capaciteit van alle windturbines van de lidstaat aan het eind van jaar j , gemeten in MW;
n	=	4 of het aantal jaren voorafgaand aan het jaar N waarvoor capaciteits- en productiegegevens beschikbaar zijn voor de lidstaat in kwestie, als dat aantal lager is.

BIJLAGE III

Energie-inhoud van transportbrandstoffen

Brandstof	Energie-inhoud per gewicht (calorische onderwaarde, MJ/kg)	Energie-inhoud per volume (calorische onderwaarde, MJ/l)
BRANDSTOFFEN UIT BIOMASSA EN/ OF BIOMASSAVERWERKING		
Biopropan	46	24
Zuivere plantaardige olie (olie die uit oliehoudende planten is verkregen door persing, extractie of vergelijkbare procedés, ruw of geraffineerd maar niet chemisch gemodificeerd)	37	34
Biodiesel - vetzuurmethylester (methylester geproduceerd uit olie uit biomassa)	37	33
Biodiesel - vetzuurethylester (ethylester geproduceerd uit olie uit biomassa)	38	34
Biogas dat kan worden gezuiverd tot de kwaliteit van aardgas	50	-
Waterstofbehandelde (thermochemisch met waterstof behandelde) olie uit biomassa, ter vervanging van diesel	44	34
Waterstofbehandelde (thermochemisch met waterstof behandelde) olie uit biomassa, ter vervanging van benzine	45	30
Waterstofbehandelde (thermochemisch met waterstof behandelde) olie uit biomassa, ter vervanging van vliegtuigbrandstof	44	34
Waterstofbehandelde (thermochemisch met waterstof behandelde) olie uit biomassa, ter vervanging van vloeibaar petroleumgas	46	24
Gelijktijdig verwerkte (in een raffinaderij gelijktijdig met fossiele brandstoffen verwerkte) olie uit al dan niet door pyrolyse ontlede biomassa, ter vervanging van diesel	43	36
Gelijktijdig verwerkte (in een raffinaderij gelijktijdig met fossiele brandstoffen verwerkte) olie uit al dan niet door pyrolyse ontlede	44	32

biomassa, ter vervanging van benzine		
Gelijktijdig verwerkte (in een raffinaderij gelijktijdig met fossiele brandstoffen verwerkte) olie uit al dan niet door pyrolyse ontlede biomassa, ter vervanging van vliegtuigbrandstof	43	33
Gelijktijdig verwerkte (in een raffinaderij gelijktijdig met fossiele brandstoffen verwerkte) olie uit al dan niet door pyrolyse ontlede biomassa, ter vervanging van vloeibaar petroleumgas	46	23
HERNIEUWBARE BRANDSTOFFEN DIE GEPRODUCEERD KUNNEN WORDEN UIT VERSCHILLENDE HERNIEUWBARE ENERGIEBRONNEN, OOK ANDERE DAN BIOMASSA		
Methanol uit hernieuwbare energiebronnen	20	16
Ethanol uit hernieuwbare energiebronnen	27	21
Propanol uit hernieuwbare energiebronnen	31	25
Butanol uit hernieuwbare energiebronnen	33	27
Fischer-Tropsch diesel (een synthetische koolwaterstof of een mengsel van synthetische koolwaterstoffen ter vervanging van diesel)	44	34
Fischer-Tropsch benzine (een synthetische koolwaterstof of een mengsel van synthetische koolwaterstoffen, geproduceerd uit biomassa, ter vervanging van benzine)	44	33
Fischer-Tropsch vliegtuigbrandstof (een synthetische koolwaterstof of een mengsel van synthetische koolwaterstoffen, geproduceerd uit biomassa, ter vervanging van vliegtuigbrandstof)	44	33
Fischer-Tropsch vloeibaar petroleumgas (een synthetische koolwaterstof of een mengsel van synthetische koolwaterstoffen ter vervanging van vloeibaar petroleumgas)	46	24
DME (dimethylether)	28	19
Waterstof uit hernieuwbare bronnen	120	-
ETBE (ethyl-tertiair-butylether op basis van ethanol)	36 (waarvan 37 % uit hernieuwbare bronnen)	27 (waarvan 37 % uit hernieuwbare bronnen)

MTBE (methyl-tertiair-butylether op basis van methanol)	35 (waarvan 22 % uit hernieuwbare bronnen)	26 (waarvan 22 % uit hernieuwbare bronnen)
TAAE (ethyl-tertiair-amylether op basis van ethanol)	38 (waarvan 29 % uit hernieuwbare bronnen)	29 (waarvan 29 % uit hernieuwbare bronnen)
TAME (methyl-tertiair-amylether op basis van ethanol)	36 (waarvan 18 % uit hernieuwbare bronnen)	28 (waarvan 18 % uit hernieuwbare bronnen)
TAME (methyl-tertiair-amylether op basis van ethanol)	38 (waarvan 25 % uit hernieuwbare bronnen)	30 (waarvan 25 % uit hernieuwbare bronnen)
THxME (hexyl-tertiair-methylether op basis van ethanol)	38 (waarvan 14 % uit hernieuwbare bronnen)	30 (waarvan 14 % uit hernieuwbare bronnen)
FOSSIELE BRANDSTOFFEN		
Benzine	43	32
Diesel	43	36

↓ 2009/28/EC

Brandstof	Energie-inhoud per gewicht (calorische onderwaarde, MJ/kg)	Energie-inhoud per volume (calorische onderwaarde, MJ/l)
Bio-ethanol (ethanol uit biomassa)	27	21
Bio-ETBE (op basis van bio-ethanol geproduceerde ethyl-tertiair-butylether)	36 (waarvan 37 % uit hernieuwbare bronnen)	27 (waarvan 37 % uit hernieuwbare bronnen)
Biomethanol (methanol uit biomassa, voor toepassing als bio-brandstof)	20	16
Bio-MTBE (op basis van bio-methanol geproduceerde methyl-tertiair-butylether)	35 (waarvan 22 % uit hernieuwbare bronnen)	26 (waarvan 22 % uit hernieuwbare bronnen)

Bio-DME (op basis van biomassa geproduceerde dimethylether, voor toepassing als biobrandstof)	28	19
Bio-TAE (op basis van bio-ethanol geproduceerde ethyl-tertiair-amylether)	38 (waarvan 29 % uit hernieuwbare bronnen)	29 (waarvan 29 % uit hernieuwbare bronnen)
Biobutanol (butanol uit biomassa, voor toepassing als biobrandstof)	33	27
Biodiesel (methylester op basis van plantaardige of dierlijke olie, van dieselkwaliteit, voor toepassing als biobrandstof)	37	33
Fischer-Tropsch-diesel (een synthetische koolwaterstof of een mengsel van synthetische koolwaterstoffen uit biomassa)	44	34
Waterstofbehandelde plantaardige olie (plantaardige olie die thermochemisch is behandeld met waterstof)	44	34
Zuivere plantaardige olie (olie die uit oliehoudende planten is verkregen door persing, extractie of vergelijkbare procedures, ruw of geraffineerd maar niet chemisch gemodificeerd, voor zover verenigbaar met het betreffende motortype en de overeenkomstige emissie-eisen)	37	34
Biogas (een brandstofgas uit biomassa en/of uit het biologisch afbreekbare gedeelte van afval, dat kan worden gezuiverd tot de kwaliteit van aardgas, voor toepassingen als biobrandstof, of houtgas)	50	—
Benzine	43	32
Diesel	43	36

BIJLAGE IV

Certificering van installateurs

De in artikel 18 ~~14~~, lid 3, bedoelde certificatieregelingen of gelijkwaardige kwalificatieregelingen worden gebaseerd op de volgende criteria:

1. Het certificerings- of kwalificatieproces moet transparant en duidelijk gedefinieerd zijn door de lidstaat of het door de lidstaat aangeduide administratief orgaan.
2. Installateurs van biomassa-installaties, warmtepompen, ondiepe geothermische installaties en installaties voor fotovoltaïsche en thermische zonne-energie moeten worden gecertificeerd op basis van een geaccrediteerd opleidingsprogramma of een geaccrediteerde opleidingsverstrekker.
3. De accreditering van het opleidingsprogramma of de opleidingsverstrekker gebeurt door de lidstaat of de door de lidstaat aangeduide administratieve organen. Het accrediteringsorgaan ziet toe op de continuïteit en de regionale of nationale dekking van het door de opleidingsverstrekker aangeboden opleidingsprogramma. De opleidingsverstrekker moet over passende technische voorzieningen beschikken om praktische opleidingen te verstrekken, inclusief bepaalde laboratoriumapparatuur, of over overeenkomstige faciliteiten om praktische opleidingen te verstrekken. De opleidingsverstrekker moet naast de basisopleiding ook kortere opfriscursussen over actuele thema's aanbieden, bijvoorbeeld over nieuwe technologieën, om installateurs de mogelijkheid te bieden levenslang te leren. De opleidingen mogen worden verstrekt door de fabrikant van de apparatuur of het systeem, of door een instelling of vereniging.
4. De opleiding op basis waarvan de installateur wordt gecertificeerd of gekwalificeerd wordt bevonden, moet zowel een theoretisch als een praktisch gedeelte omvatten. Aan het einde van de opleiding moet de installateur over de nodige vaardigheden beschikken om de relevante apparatuur en systemen te installeren volgens de prestatie- en betrouwbaarheidsvereisten van de klant, om vakmanschap van hoge kwaliteit te leveren en om aan alle toepasselijke voorschriften en normen te voldoen, inclusief die op het vlak van de energie- en milieukeur.
5. De opleiding eindigt met een examen en het uitreiken van een certificaat of kwalificatiebewijs. Het examen omvat een beoordeling van het praktische vermogen van de installateur om ketels of kachels op biomassa, warmtepompen, ondiepe geothermische installaties of installaties voor fotovoltaïsche en ~~solaire~~ thermische zonne-energie te installeren.
6. In de in artikel 18 ~~14~~, lid 3, bedoelde certificatieregelingen of gelijkwaardige kwalificatieregelingen wordt terdege rekening gehouden met de volgende richtsnoeren:
 - a) Geaccrediteerde opleidingsprogramma's moeten worden aangeboden aan installateurs met werkervaring, die de volgende typen opleiding hebben gevolgd of volgen:

i) in het geval van installateurs van ketels en kachels op biomassa zijn de volgende opleidingen vereist: loodgieter, buizenfitter, technicus of monteur van sanitaire, verwarmings- of koelingsapparatuur;

ii) in het geval van installateurs van warmtepompen zijn de volgende opleidingen vereist: loodgieter of koeltechnicus met basisvaardigheden elektriciteit en loodgieterij (buizen snijden, solderen, buizen verbinden, verlijmen van buisverbindingen, isoleren, fittings dichtens, testen op lekken en installeren van verwarmings- of koelingssystemen);

iii) in het geval van installateurs van installaties voor fotovoltaïsche en thermische zonne-energie zijn de volgende opleidingen vereist: loodgieter of elektricien met vaardigheden op het gebied van loodgieterij, elektriciteit en dakwerken, inclusief kennis van het solderen van buisverbindingen, het verlijmen van buisverbindingen, het dichtens van fittings, het testen van loodgieterij op lekken, het aansluiten van bekabeling, en vertrouwd zijn met basismaterialen voor dakwerken en met methoden voor afvonken en dichtens; of

iv) een beroepsopleiding die de installateur de vaardigheden verschaft die overeenstemmen met een driejarige opleiding in de onder a), b) of c) vermelde vaardigheden en die bestaat uit theoretische en praktische cursussen.

b) Het theoretisch gedeelte van de opleiding tot installateur van ketels en kachels op biomassa moet een overzicht verschaffen van de marktsituatie van biomassa en betrekking hebben op de ecologische aspecten, brandstoffen op basis van biomassa, logistieke aspecten, brandbeveiliging, desbetreffende subsidies, verbrandingstechnieken, opstarttechnieken, optimale hydraulische oplossingen, vergelijking van kosten en baten en opstelling, installatie en onderhoud van ketels en kachels op biomassa. De opleiding moet ook zorgen voor een goede kennis van alle Europese normen voor biomassatechnieken en -brandstoffen, zoals pellets, en van nationaal en Gemeenschapsrecht met betrekking tot biomassa.

c) Het theoretisch gedeelte van de opleiding tot installateur van warmtepompen moet een overzicht verschaffen van de marktsituatie van warmtepompen en betrekking hebben op de geothermische situatie en de ondergrondtemperaturen in verschillende regio's, het vaststellen van de thermische geleiding van bodemlagen en rotsen, regelgeving betreffende het gebruik van geothermische grondstoffen, de haalbaarheid van het gebruik van warmtepompen in gebouwen en het bepalen van het meeste geschikte warmtepompsysteem, alsook kennis van de technische vereisten en de vereisten inzake veiligheid, luchtfiltering, aansluiting op de warmtebron en systeemontwerp. De opleiding moet ook zorgen voor een goede kennis van alle Europese normen voor warmtepompen en van relevant nationaal en Gemeenschapsrecht. De installateur moet aantonen dat hij over de volgende essentiële vaardigheden beschikt:

i) een basiskennis van de fysische en operationele beginselen van een warmtepomp, met inbegrip van de kenmerken van de warmtepompcyclus: het verband tussen de lage temperatuur van de warmteput, de hoge temperatuur van de warmtebron en de efficiëntie van

het systeem, de vaststelling van de prestatiecoëfficiënt en het seizoensgebonden rendement;

ii) een begrip van de onderdelen van een warmtepompcyclus en hun functie, inclusief de compressor, expansieklep, verdamper, condensator, bevestigingen en fittings, smeerolie, koelvloeistof, en de mogelijkheden tot oververhitting en subkoeling en koeling met warmtepompen; en

iii) het vermogen om in typische installatiesituaties correct gedimensioneerde onderdelen te kiezen, inclusief het bepalen van de typische waarden voor de warmtebelasting van verschillende gebouwen en voor de productie van warm water op basis van energieverbruik, het bepalen van de capaciteit van de warmtepomp voor de warmtebelasting voor warmwaterproductie, voor de opslagmassa van het gebouw en voor de levering van onderbreekbare stroom; het bepalen van de buffertank en het volume en de integratie van een tweede verwarmingssysteem.

d) Het theoretische gedeelte van de opleiding tot installateur van installaties voor fotovoltaïsche en thermische zonne-energie moet een overzicht verschaffen van de marktsituatie van zonne-energieproducten en vergelijking van kosten en baten, en betrekking hebben op ecologische aspecten, onderdelen, kenmerken en de dimensionering van zonne-energiesystemen, de selectie van nauwkeurige systemen en de dimensionering van onderdelen, het bepalen van de warmtebehoefte, brandbescherming, desbetreffende subsidies, en het ontwerp, de installatie en het onderhoud van installaties voor fotovoltaïsche en thermische zonne-energie. De opleiding moet ook zorgen voor een goede kennis van alle Europese normen inzake deze technologie, en van certificaten zoals Solar Keymark en ~~de~~het daarmee verband houdende nationale en Gemeenschapsrecht. De installateur moet aantonen dat hij over de volgende essentiële vaardigheden beschikt:

i) het vermogen om veilig te werken, met de juiste gereedschappen en apparatuur, om de veiligheidsvoorschriften en -normen toe te passen en om te identificeren welke gevaren inzake loodgieterij, elektriciteit en andere gevaren gepaard gaan met zonne-installaties;

ii) het vermogen om systemen te identificeren en onderdelen die specifiek zijn voor actieve en passieve systemen, met inbegrip van het mechanische ontwerp, en om de locatie, het systeemontwerp en de configuratie van de onderdelen te bepalen;

iii) het vermogen om de juiste plaats, oriëntatie en hoek voor de installatie van warmwaterketels op fotovoltaïsche en thermische zonne-energie te bepalen, rekening houdende met schaduwwerking, toegankelijkheid voor zonlicht, structurele integriteit, geschiktheid van de installatie voor het gebouw of het klimaat, geschiktheid van verschillende installatiemethoden voor verschillende daktypen en het evenwicht van de voor de installatie benodigde systeemapparatuur; en

iv) met name voor fotovoltaïsche systemen: het vermogen om het ontwerp van de elektriciteitsinstallatie aan te passen, inclusief het vaststellen van ontwerpspanningen, het selecteren van de geschikte spanning en oppervlaktegeleiding van elk elektrisch circuit, het bepalen

van de juiste grootte en de locatie van alle randapparatuur en subsystemen en het selecteren van een geschikt aansluitpunt.

e) Het installateurscertificaat moet beperkt zijn in de tijd; om de certificering te behouden, moet een opfriscursus of -seminar worden gevolgd.

↓ 2009/28/EC (aangepast)
⇒ nieuw

BIJLAGE V

Regels voor het berekenen van het effect van biobrandstoffen, vloeibare biomassa en hun fossiele alternatieven op de broeikasgasemissie

A. TYPISCHE EN STANDAARDWAARDEN VOOR BIOBRANDSTOFFEN DIE GEPRODUCEERD ZIJN ZONDER NETTO KOOLSTOFEMISSIONS DOOR VERANDERINGEN IN HET LANDGEBRUIK

Keten voor de productie van biobrandstoffen	Typische broeikasgasemissiereducties	Standaard-broeikasgasemissiereducties
Suikerbietethanol ⇒ (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	61% ⇒ 67% ⇐	52% ⇒ 59% ⇐
⇒ Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	⇒ 77 % ⇐	⇒ 73 % ⇐
⇒ Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 73 % ⇐	⇒ 68 % ⇐
⇒ Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 79 % ⇐	⇒ 76 % ⇐
⇒ Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 58 % ⇐	⇒ 46 % ⇐
⇒ Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 71 % ⇐	⇒ 64 % ⇐
Graanethanol (procesbrandstof niet gespecificeerd)	32%	16%
Graanethanol (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie)	32%	16%

Graanethanol (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	45 %	34 %
Graanethanol (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie)	53 %	47 %
Graanethanol (stro als procesbrandstof in WKK-installatie)	69 %	69 %
⇒ Maisethanol (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	⇒ 48 % ⇐	⇒ 40 % ⇐
Maisethanol, geproduceerd in de Gemeenschap (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie ⇒ * ⇐)	56 ⇒ 55 ⇐ %	49 ⇒ 48 % ⇐
⇒ Maisethanol (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 40 % ⇐	⇒ 28 % ⇐
⇒ Maisethanol (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 69 % ⇐	⇒ 68 % ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	⇒ 47 % ⇐	⇒ 38 % ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 53 % ⇐	⇒ 46 % ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 37 % ⇐	⇒ 24 % ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 67 % ⇐	⇒ 67 % ⇐
Suikerrietethanol	⇒ 70 % ⇐	⇒ 70 % ⇐
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van ethyl-tertiair-butylether (ETBE)	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van amyl-tertiair-ethylether (TAEE)	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Biodiesel uit koolzaad	45 ⇒ 52 ⇐ %	38 ⇒ 47 ⇐ %
Biodiesel uit zonnebloemen	58 ⇒ 57 ⇐ %	51 ⇒ 52 ⇐ %
Biodiesel uit sojabonen	40 ⇒ 55 ⇐ %	31 ⇒ 50 ⇐ %

Biodiesel uit palmolie (⇒ open effluentvijver ⇐ proces niet gespecificeerd)	36 ⇒ 38 ⇐ %	49 ⇒ 25 ⇐ %
Biodiesel uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	62 ⇒ 57 ⇐ %	56 ⇒ 51 ⇐ %
Biodiesel uit plantaardige of dierlijke afvalolie ^(*) ⇒ afgewerkte bak- en braadolie ⇐	88 ⇒ 83 ⇐ %	83 ⇒ 77 ⇐ %
⇒ Biodiesel van dierlijk vet ⇐	⇒ 79 % ⇐	⇒ 72 % ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	51 %	47 %
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	⇒ 58 ⇐ 65 %	⇒ 54 ⇐ 62 %
⇒ Waterstofbehandelde plantaardige olie uit sojabonen ⇐	⇒ 55 % ⇐	⇒ 51 % ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (⇒ open effluentvijver ⇐ proces niet gespecificeerd)	40 %	⇒ 28 ⇐ 26 %
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	⇒ 59 ⇐ 68 %	⇒ 55 ⇐ 65 %
⇒ Waterstofbehandelde olie uit afgewerkte bak- en braadolie ⇐	⇒ 90 % ⇐	⇒ 87 % ⇐
⇒ Waterstofbehandelde olie uit dierlijk vet ⇐	⇒ 87 % ⇐	⇒ 83 % ⇐
Zuivere plantaardige olie uit koolzaad	⇒ 59 % ⇐ 58%	57 %
⇒ Zuivere plantaardige olie uit zonnebloemen ⇐	⇒ 65 % ⇐	⇒ 64 % ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit sojabonen ⇐	⇒ 62 % ⇐	⇒ 61 % ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit palmolie (open effluentvijver) ⇐	⇒ 46 % ⇐	⇒ 36 % ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek) ⇐	⇒ 65 % ⇐	⇒ 63 % ⇐
⇒ Zuivere olie uit afgewerkte bak- en braadolie ⇐	⇒ 98 % ⇐	⇒ 98 % ⇐

Biogas uit organisch huishoudelijk afval, in de vorm van samengeperst gas	80 %	73 %
Biogas uit natte mest, in de vorm van samengeperst gas	84 %	81 %
Biogas uit droge mest, in de vorm van samengeperst gas	86 %	82 %

~~(*) Niet inbegrepen dierlijke olie vervaardigd van dierlijke bijproducten die zijn ingedeeld als categorie 3-materiaal overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1774/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 3 oktober 2002 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten.^{(*)2}~~

⇩ nieuw

(*) Standaardwaarden voor processen die gebruikmaken van WKK gelden alleen als ALLE proceswarmte van WKK afkomstig is.

↓ 2009/28/EC (aangepast)
⇒ nieuw

B. GERAAMDE TYPISCHE EN STANDAARDWAARDEN VOOR TOEKOMSTIGE BIOBRANDSTOFFEN DIE IN ~~JANUARI 2008~~ ☒ 2016 ☒ NIET OF ALLEEN IN VERWAARLOOSBARE HOEVEELHEDEN OP DE MARKT WAREN, VOOR ZOVER ZE ZIJN GEPRODUCEERD ZONDER NETTO KOOLSTOFEMISSIONS DOOR VERANDERINGEN IN LANDGEBRUIK

Keten voor de productie van biobrandstoffen	Typische broeikasgasemissiereducties	Standaard-broeikasgasemissiereducties
Ethanol uit graanstro	87 % ⇒ 85 % ⇐	85 % ⇒ 83 % ⇐
Ethanol uit afvalhout	80 %	74 %
Ethanol uit geteeld hout	76 %	70 %
Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout ⇒ in vrijstaande installatie ⇐	95 % ⇒ 85 % ⇐	95 % ⇒ 85 % ⇐
Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout ⇒ in vrijstaande installatie ⇐	93 % ⇒ 78 % ⇐	93 % ⇒ 78 % ⇐
⇒ Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout in vrijstaande installatie ⇐	⇒ 85 % ⇐	⇒ 85 % ⇐

² Niet inbegrepen dierlijke olie vervaardigd van dierlijke bijproducten die zijn ingedeeld als categorie 3-materiaal overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1774/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 3 oktober 2002 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten.

⇒ Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout in vrijstaande installatie ⇐	⇒ 78 % ⇐	⇒ 78 % ⇐
dimethylether (DME) uit afvalhout ⇒ in vrijstaande installatie ⇐	⇒ 86% ⇐ 95%	⇒ 86% ⇐ 95%
DME uit geteeld hout ⇒ in vrijstaande installatie ⇐	⇒ 79 % ⇐ 92%	⇒ 79 % ⇐ 92%
Methanol uit afvalhout ⇒ in vrijstaande installatie ⇐	94% ⇒ 86 % ⇐	94% ⇒ 86 % ⇐
Methanol uit geteeld hout ⇒ in vrijstaande installatie ⇐	91% ⇒ 79 % ⇐	91% ⇒ 79 % ⇐
⇒ Fischer – Tropsch diesel uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek ⇐	⇒ 89 % ⇐	⇒ 89 % ⇐
⇒ Fischer – Tropsch benzine uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek ⇐	⇒ 89 % ⇐	⇒ 89 % ⇐
⇒ DME uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek ⇐	⇒ 89 % ⇐	⇒ 89 % ⇐
⇒ DME uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek ⇐	⇒ 89 % ⇐	⇒ 89 % ⇐
Het gedeelte methyl-tertiair-butylether (MTBE) uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

C. METHODE

1. Broeikasgasemissies door de productie en het gebruik van brandstoffen, biobrandstoffen en vloeibare biomassa voor vervoer worden als volgt berekend:

↓ nieuw

a) Broeikasgasemissies door de productie en het gebruik van biobrandstoffen worden als volgt berekend:

↓ 2009/28/EC (aangepast)

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr} - e_{ee},$$

waarbij

E	=	de totale emissies ten gevolge van het gebruik van de brandstof;
e_{ec}	=	emissies ten gevolge van de teelt of het ontginnen van grondstoffen;
e_l	=	de op jaarbasis berekende emissies van wijzigingen in koolstofvoorraden door veranderingen in landgebruik;
e_p	=	emissies ten gevolge van verwerkende activiteiten;
e_{td}	=	emissies ten gevolge van vervoer en distributie;
e_u	=	emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof;
e_{sca}	=	emissiereductie door koolstofaccumulatie in de bodem als gevolg van beter landbouwbeheer;
e_{ccs}	=	emissiereductie door het afvangen en geologisch opslaan van koolstof; ☒ en ☒
e_{ccr}	=	emissiereductie door het afvangen en vervangen van koolstof; en
e_{ee}	=	emissiereductie door extra elektriciteit door warmtekrachtkoppeling.

Met de emissies ten gevolge van de productie van machines en apparatuur wordt geen rekening gehouden.

↴ nieuw

b) Broeikasgasemissies door de productie en het gebruik van vloeibare biomassa worden op dezelfde manier berekend als die door biobrandstoffen (E), maar met de nodige uitbreiding die nodig is voor de omzetting van energie in de geproduceerde elektriciteit en/of warmte en koeling, nl. als volgt:

i) Voor energie-installaties die alleen warmte leveren:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

ii) Voor energie-installaties die alleen elektriciteit leveren:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}}$$

waarbij

$EC_{h,el}$ = Totaal aan broeikasgasemissies uit de uiteindelijke energiegrondstof.

E = Totaal aan broeikasgasemissies van de vloeibare biomassa vóór de eindomzetting.

η_{el} = Het elektrisch rendement, gedefinieerd als de op jaarbasis geproduceerde elektriciteit, gedeeld door de jaarlijkse input van vloeibare biomassa, op basis van de energie-inhoud daarvan.

η_h = Het warmerendement, gedefinieerd als de jaarlijkse nuttige warmteafgifte, gedeeld door de jaarlijkse input van vloeibare biomassa, op basis van de energie-inhoud daarvan.

iii) Voor de elektriciteit of de mechanische energie van energie-installaties die tegelijk nuttige warmte en elektriciteit en/of mechanische energie leveren;

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left(\frac{C_{el} \cdot \eta_{el}}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

iv) Voor de nuttige warmte van energie-installaties die tegelijk warmte en elektriciteit en/of mechanische energie leveren;

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left(\frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

waarbij

$EC_{h,el}$ = Totaal aan broeikasgasemissies uit de uiteindelijke energiegroondstof.

E = Totaal aan broeikasgasemissies van de vloeibare biomassa vóór de eindomzetting.

η_{el} = Het elektrisch rendement, gedefinieerd als de op jaarbasis geproduceerde elektriciteit, gedeeld door de jaarlijkse brandstofinput, op basis van de energie-inhoud daarvan.

η_h = Het warmerendement, gedefinieerd als de jaarlijkse nuttige warmteafgifte, gedeeld door de jaarlijkse brandstofinput, op basis van de energie-inhoud daarvan.

C_{el} = De exergiefractie in de elektriciteit, en/of de mechanische energie, vastgesteld op 100 % ($C_{el} = 1$).

C_h = Het Carnotrendement (exergiefractie in de nuttige warmte).

Het Carnotrendement, C_h , voor nuttige warmte bij verschillende temperaturen wordt gedefinieerd als:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

waarbij

T_h = Temperatuur, gemeten in absolute temperatuur (kelvin) of de nuttige warmte op het leveringspunt.

T_0 = Omgevingstemperatuur, vastgesteld op 273 kelvin (gelijk aan 0 °C)

Voor $T_h < 150$ °C (423,15 kelvin), kan C_h ook als volgt worden gedefinieerd:

C_h = Het Carnotrendement voor warmte op 150 °C (423,15 kelvin), wat neerkomt op: 0,3546

Voor deze berekening gelden de volgende definities:

- “warmtekrachtkoppeling”: gelijktijdige opwekking in één proces van thermische energie en elektrische en/of mechanische energie;
- “nuttige warmte”: warmte die wordt geproduceerd om aan een economisch gerechtvaardigde vraag naar warmte voor verwarming of koeling te voldoen;
- “economisch gerechtvaardigde vraag”: de vraag die de behoefte aan warmte of koeling niet overschrijdt en waaraan in andere gevallen tegen marktvoorwaarden zou worden voldaan.

↓ 2009/28/EC
⇒ nieuw

2. Broeikasgasemissies ten gevolge van ⇒ biobrandstoffen en vloeibare biomassa worden als volgt berekend: ⇐ ~~brandstoffen (E) worden uitgedrukt in gram CO₂-equivalent per MJ brandstof (gCO_{2eq}/MJ).~~

↓ nieuw

a) broeikasgasemissies ten gevolge van biobrandstoffen (E) worden uitgedrukt in gram CO₂-equivalent per MJ brandstof (gCO_{2eq}/MJ).

b) broeikasgasemissies ten gevolge van vloeibare biomassa (EC) in grammen CO₂-equivalent per MJ eindenergie (warmte of elektriciteit), gCO_{2eq}/MJ.

Wanneer verwarming en koeling tegelijk met elektriciteit worden geproduceerd, worden de emissies toegewezen aan warmte en elektriciteit (zoals onder punt 1, onder b)), ongeacht of de warmte feitelijk voor verwarming dan wel voor koeling wordt gebruikt³.

Wanneer de broeikasgasemissies die het gevolg zijn van de winning of de teelt van grondstoffen e_{ec} worden uitgedrukt in eenheden gCO_{2eq}/droge ton grondstof, wordt het aantal gram CO₂-equivalent per MJ brandstof, gCO_{2eq}/MJ, als volgt berekend:

$$e_{ec} fuel_a \left[\frac{gCO_{2eq}}{MJ fuel} \right]_{ec} = \frac{e_{ec} feedstock_a \left[\frac{gCO_{2eq}}{t_{dry}} \right]}{LHV_a \left[\frac{MJ feedstock}{t_{dry feedstock}} \right]} * Fuel feedstock factor_a * Allocation factor fuel_a$$

waarbij

$$Allocation factor fuel_a = \left[\frac{Energy in fuel}{Energy fuel + Energy in co - products} \right]$$

$$Fuel feedstock factor_a = [Ratio of MJ feedstock required to make 1 MJ fuel]$$

De emissies per droge ton grondstof worden als volgt berekend:

$$e_{ec} feedstock_a \left[\frac{gCO_{2eq}}{t_{dry}} \right] = \frac{e_{ec} feedstock_a \left[\frac{gCO_{2eq}}{t_{moist}} \right]}{(1 - moisture content)}$$

↓ 2009/28/EG

~~3. In afwijking van punt 2 mogen voor transportbrandstoffen de waarden die berekend worden in termen van gCO_{2eq}/MJ worden aangepast om rekening te houden met de verschillen tussen brandstoffen op het vlak van nuttig verricht werk, uitgedrukt in km/MJ. Dergelijke~~

³ Warmte of restwarmte wordt gebruikt voor de productie van koeling (gekoelde lucht of gekoeld water) via absorptiekoelers. Het is derhalve passend alleen de emissies te berekenen die verband houden met de warmte die per MJ warmte wordt geproduceerd, ongeacht of het eindgebruik van de warmte feitelijk verwarming of koeling via absorptiekoelers behelst.

~~aanpassingen worden alleen gedaan wanneer de verschillen in nuttig verricht werk worden aangetoond.~~

4. 3. Broeikasgasemissiereducties ten gevolge van het gebruik van biobrandstoffen en vloeibare biomassa worden als volgt berekend:

↓ nieuw

a) Broeikasgasemissiereducties ten gevolge van het gebruik van biobrandstoffen:

↓ 2009/28/EG

⇒ nieuw

$$\text{SAVINGREDUCTIE} = \Rightarrow (E_{F(t)} - E_B / E_{F(t)}) \Leftarrow, (\cancel{E_F - E_B}) / E_F,$$

waarbij

E_B	=	de totale emissies ten gevolge van het gebruik van de biobrandstof; en
$E_{F(t)}$	=	de totale emissies ten gevolge van het gebruik van het fossiele alternatief ⇒ voor vervoer ⇐.

↓ nieuw

b) Broeikasgasemissiereducties ten gevolge van het gebruik van vloeibare biomassa voor verwarming, koeling en elektriciteitsproductie:

$$\text{REDUCTIE} = (EC_{F(h\&c,el)} - EC_{B(h\&c,el)}) / EC_{F(h\&c,el)},$$

waarbij

$EC_{B(h\&c,el)}$ = de totale emissies ten gevolge van verwarming en koeling; en

$EC_{F(h\&c,el)}$ = de totale emissies ten gevolge van het gebruik van het fossiele alternatief voor nuttige warmte of elektriciteit.

↓ 2009/28/EC

⇒ nieuw

~~5~~ 4 % Met het oog op de toepassing van punt 1, worden de broeikasgassen CO₂, N₂O en CH₄ in aanmerking genomen. Met het oog op de berekening van de CO₂-equivalentie worden de volgende waarden toegekend aan deze gassen:

CO ₂	:	1
N ₂ O	:	296 ⇒ 298 ⇐ %
CH ₄	:	23 ⇒ 25 ⇐ %

~~6 5 % Emissies door de teelt of het ontginnen van grondstoffen, e_{ec}, komen onder meer vrij door het proces van ontginnen of teelt zelf, door het verzamelen⇒, drogen en opslaan⇒ van de grondstoffen, door afval en lekken en door de productie van chemische stoffen of producten die worden gebruikt voor het ontginnen of de teelt. Met het afvangen van CO₂ bij de teelt van grondstoffen wordt geen rekening gehouden. ~~Gecertificeerde broeikasgasbesparingen door het affakkelen in olieproductie-installaties overal ter wereld worden afgetrokken.~~ Ramingen van de emissies ten gevolge van de teelt ⇒ van landbouwbiomassa ⇐ kunnen worden afgeleid uit het gebruik van ⇒ regionale ⇐ gemiddelden ⇒ voor de emissies ten gevolge van de teelt die zijn opgenomen in de in artikel 28, lid 4, bedoelde verslagen en de informatie over de gedesaggregeerde standaardwaarden die in de bijlage zijn opgenomen als alternatief voor het gebruik van feitelijke waarden. Bij gebrek aan relevante informatie in de bovengenoemde verslagen is het toegestaan gemiddelden te berekenen op basis van plaatselijke landbouwpraktijken die bijvoorbeeld op de gegevens van een groep landbouwbedrijven zijn gebaseerd ⇐ ~~dan die welke gebruikt worden bij de berekening van de standaardwaarden~~, als een alternatief voor het gebruik van feitelijke waarden.~~

↓ nieuw

6. Voor de doeleinden van de in punt 3 bedoelde berekening wordt alleen rekening gehouden met de emissiereducties ten gevolge van verbeterd landbouwbeheer, zoals overschakelen op weinig of geen grondbewerking, verbeterde vruchtwisseling, het gebruik van groenbemesting, met inbegrip van het beheer van residuen van landbouwgewassen, en het gebruik van biologische bodemverbeteraars (bv. compost, mestfermentatiedigestaat), als er sterk en verifieerbaar bewijs wordt geleverd dat de bodemkoolstof is toegenomen of dat redelijkerwijs kan worden verwacht dat het in de periode waarin de betrokken grondstoffen werden geteeld, is toegenomen, rekening houdend met de emissies wanneer dergelijke praktijken leiden tot toegenomen gebruik van kunstmest en herbicide.

↓ 2015/1513 artikel 2, punt 13, en bijlage II, punt 1

7. Op jaarbasis berekende emissies uit wijzigingen van koolstofvoorraden door veranderingen in landgebruik, e_l, worden berekend door de totale emissies te delen door twintig jaar. Voor de berekening van die emissies wordt de volgende regel toegepast:

$$e_l = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B,^4$$

waar**in**bij:

e _l	=	op jaarbasis berekende broeikasgasemissies ten gevolge van wijzigingen van koolstofvoorraden door veranderingen in het landgebruik (gemeten als massa (gram) CO ₂ -equivalent per eenheid energie uit biobrandstoffen of vloeibare biomassa (megajoule)). “Akkerland” ⁵ en “land voor vaste gewassen” ⁶ worden beschouwd als één landgebruik;
----------------	---	--

⁴ Het resultaat van de deling van het moleculaire gewicht van CO₂ (44,010 g/mol) door het moleculaire gewicht van koolstof (12,011 g/mol) is 3,664.

⁵ Akkerland als gedefinieerd door het IPCC.

⁶ Vaste gewassen worden gedefinieerd als meerjarige gewassen waarvan de stam gewoonlijk niet jaarlijks wordt geoogst, zoals hakhout met een korte omlooptijd en oliepalm.

CS _R	=	de koolstofvoorraad per landeenheid van het referentielandgebruik (gemeten als massa (ton) koolstof per landeenheid, inclusief bodem en vegetatie). Het referentielandgebruik is het landgebruik op het laatste van de volgende twee tijdstippen: in januari 2008 of twintig jaar vóór het verkrijgen van de grondstoffen;
CS _A	=	de koolstofvoorraad per landeenheid van het werkelijke landgebruik (gemeten als massa (ton) koolstof per landeenheid, inclusief bodem en vegetatie). Wanneer vorming van de koolstofvoorraad zich over een periode van meer dan één jaar uitstrekt, wordt de waarde voor CS _A de geraamde voorraad per landeenheid na twintig jaar of wanneer het gewas tot volle wasdom komt, als dat eerder is;
P	=	de productiviteit van het gewas (meten als energie van de biobrandstof of vloeibare biomassa per landeenheid per jaar), en
e _B	=	bonus van 29 gCO _{2eq} /MJ biobrandstof of vloeibare biomassa indien de biomassa afkomstig is van hersteld aangetast land, mits aan de in punt 8 gestelde voorwaarden is voldaan.

↓ 2009/28/EC (aangepast)
⇒ nieuw

8. De bonus van 29 gCO_{2eq}/MJ wordt toegekend indien wordt bewezen dat het land:

a) in januari 2008 niet voor landbouwdoeleinden of andere doeleinden werd gebruikt; en

b) ~~tot een van de volgende categorieën behoort:~~

~~—— i) hetzij ernstig is aangetast, ook als het gaat om land dat voorheen voor landbouwdoeleinden werd gebruikt;~~

~~ii) hetzij ernstig vervuild is.~~

De bonus van 29 gCO_{2eq}/MJ geldt voor een periode van ~~tien~~ ⇒ twintig ⇐ jaar, vanaf de datum dat het land naar landbouwgebruik wordt omgeschakeld, mits ten aanzien van het onder ~~punt i)~~ bedoelde land gezorgd wordt voor een gestage groei van de koolstofvoorraad en een aanzienlijke vermindering van de erosieverschijnselen ~~en dat voor het onder punt ii) bedoelde land de bodemvervuiling wordt teruggedrongen.~~

9. ~~De in punt 8, onder b), bedoelde categorieën worden als volgt gedefinieerd:~~

a) ~~onder~~ Onder “ernstig aangetast land” wordt verstaan, gronden die gedurende een lange tijdspanne significant verzilt zijn of die een significant laag gehalte aan organische stoffen bevatten en die aan ernstige erosie lijden.

b) ~~onder „ernstig vervuild land” wordt verstaan, gronden die wegens hun vervuiling niet geschikt zijn voor de teelt van levensmiddelen of diervoeders.~~

~~Deze gronden omvatten ook land waarover de Commissie een besluit heeft genomen overeenkomstig de vierde alinea van artikel 18, lid 4.~~

10. De Commissie ~~stelt~~ $\boxtimes$ herzielt $\boxtimes$ uiterlijk op 31 december ~~2009~~ $\Rightarrow$ 2020 $\Leftarrow$ de richtsnoeren ~~op~~ voor de berekening van koolstofvoorraden in de grond⁷ op basis van de IPCC-richtsnoeren van 2006 inzake nationale inventarislijsten van broeikasgassen — deel 4 $\Rightarrow$ en in overeenstemming met Verordening (EU) nr. 525/2013⁸ en Verordening (NUMMER NA VASTSTELLING INVULLEN⁹) $\Leftarrow$. Deze richtsnoeren dienen als basis voor de berekening van koolstofvoorraden in de grond voor de toepassing van deze richtlijn.

11. Emissies ten gevolge van verwerkende activiteiten, e_p , omvatten de emissies van de verwerking zelf, van afval en lekken en van de productie van chemische stoffen of producten die bij de verwerking worden gebruikt.

Bij het berekenen van het verbruik aan elektriciteit die niet in de brandstofproductie-installatie is geproduceerd, wordt de intensiteit van de broeikasgasemissie ten gevolge van de productie en distributie van die elektriciteit geacht gelijk te zijn aan de gemiddelde intensiteit van de emissies ten gevolge van de productie en distributie van elektriciteit in een bepaald gebied. In afwijking van deze regel mogen producenten een gemiddelde waarde hanteren voor de elektriciteit die wordt geproduceerd door een individuele installatie voor elektriciteitsproductie, als die installatie niet is aangesloten op het elektriciteitsnet.

$\Downarrow$ nieuw

Emissies ten gevolge van de verwerking omvatten, in voorkomend geval, emissies ten gevolge van het drogen van tussenproducten en -materialen.

$\Downarrow$ 2009/28/EC (aangepast)
 $\Rightarrow$ nieuw

12. De emissies ten gevolge van vervoer en distributie, e_{td} , omvatten de emissies ten gevolge van het vervoer ~~en de opslag~~ van grondstoffen en halfafgewerkte materialen en van de opslag en distributie van afgewerkte materialen. De emissies ten gevolge van vervoer en distributie waarmee uit hoofde van punt ~~6~~ 5 rekening moet worden gehouden, vallen niet onder dit punt.

13. De emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof, e_u , worden geacht nul te zijn voor biobrandstoffen en vloeibare biomassa.

$\Rightarrow$ Emissies van andere broeikasgassen dan CO₂ (N₂O and CH₄) van de gebruikte brandstof zullen worden opgenomen in de e_u -factor voor vloeibare biomassa. $\Leftarrow$

14. Met betrekking tot de emissiereducties door het afvangen en geologisch opslaan van koolstof, e_{ccs} , die nog niet ~~zijn~~ meegerekend in e_p , wordt alleen rekening gehouden met

⁷ Besluit 2010/335/EU van de Commissie van 10 juni 2010 betreffende richtsnoeren voor de berekening van de terrestrische koolstofvoorraden voor de doeleinden van bijlage V van Richtlijn 2009/28/EG (PB L 151 van 17.6.2010, blz. 19).

⁸ Verordening (EU) nr. 525/2013 van het Europees Parlement en de Raad van 21 mei 2013 betreffende een bewakings- en rapportagesysteem voor de uitstoot van broeikasgassen en een rapportagemechanisme voor overige informatie op nationaal niveau en op het niveau van de Unie met betrekking tot klimaatverandering, en tot intrekking van Beschikking nr. 280/2004/EG (PB L 165 van 18.6.2013, blz. 13).

⁹ Verordening van het Europees Parlement en de Raad van (datum van inwerkingtreding invullen) inzake de opname van de emissie en absorptie van broeikasgassen als gevolg van landgebruik, verandering van landgebruik en bosbouw in het klimaat- en energie kader 2030 en tot wijziging van Verordening (EU) nr. 525/2013 van het Europees Parlement en de Raad betreffende een bewakings- en rapportagesysteem voor de uitstoot van broeikasgassen en een rapportagemechanisme voor overige informatie op nationaal niveau en op het niveau van de Unie met betrekking tot klimaatverandering.

emissies die vermeden worden door de afvang en opslag van uitgestoten CO₂ die het directe gevolg is van de ontginning, het vervoer, de verwerking en de distributie van brandstof ⇨ indien opgeslagen overeenkomstig Richtlijn 2009/31/EG betreffende de geologische opslag van kooldioxide ⇨.

15. Met betrekking tot de emissiereductie door het afvangen en vervangen van koolstof, e_{ccr} ⇨, die rechtstreeks verband houdt met de productie van biobrandstoffen of vloeibare biomassa waaraan deze wordt toegeschreven ⇨, wordt alleen rekening gehouden met emissies die vermeden worden door de afvang van uitgestoten CO₂ waarvan de koolstof afkomstig is van biomassa en die gebruikt wordt ⇨ in de sectoren energie en vervoer ⇨ ~~om de in commerciële producten en diensten gebruikte CO₂ uit fossiele brandstoffen te vervangen.~~

⇩ nieuw

16. Wanneer een warmtekrachtkoppelingsinstallatie - die warmte en/of elektriciteit levert aan een brandstofproductieproces waarvoor emissies worden berekend - een overschot aan elektriciteit en/of nuttige warmte produceert, worden de broeikasgasemissies verdeeld tussen de elektriciteit en de nuttige warmte, afhankelijk van de temperatuur van de warmte (die een functie is van het nut van de warmte). De allocatiefactor, Carnotrendement, C_h , genoemd, wordt als volgt berekend voor nuttige warmte bij verschillende temperaturen:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

waarbij

T_h = Temperatuur, gemeten in absolute temperatuur (kelvin) of de nuttige warmte op het leveringspunt.

T_0 = Omgevingstemperatuur, vastgesteld op 273 kelvin (gelijk aan 0 °C)

Voor T_h , < 150 °C (423.15 kelvin), kan C_h ook als volgt worden gedefinieerd:

C_h = Het Carnotrendement voor warmte op 150 °C (423,15 kelvin), wat neerkomt op: 0,3546

Voor de doeleinden van deze berekening wordt de werkelijke efficiëntie gebruikt, gedefinieerd als de jaarlijks geproduceerde hoeveelheid mechanische energie, elektriciteit en warmte, respectievelijk gedeeld door de jaarlijkse energie-input.

Voor deze berekening gelden de volgende definities:

a) “warmtekrachtkoppeling”: gelijktijdige opwekking in één proces van thermische energie en elektrische en/of mechanische energie;

b) “nuttige warmte”: warmte die wordt geproduceerd om aan een economisch gerechtvaardigde vraag naar warmte voor verwarming of koeling te voldoen;

c) “economisch gerechtvaardigde vraag”: de vraag die de behoefte aan warmte of koeling niet overschrijdt en waaraan in andere gevallen tegen marktvoorwaarden zou worden voldaan.

↓ 2009/28/EC (aangepast) ⇒ nieuw

~~16. Met betrekking tot de emissiereductie door extra elektriciteit uit warmtekrachtkoppeling, e_{ee} , wordt rekening gehouden met de extra elektriciteit van brandstofproductie-installaties die gebruikmaken van warmtekrachtkoppeling, behalve als de voor de warmtekrachtkoppeling gebruikte brandstoffen andere bijproducten zijn dan residuen van landbouwgewassen. Bij het berekenen van de extra elektriciteit wordt de omvang van de warmtekrachtkoppelingsinstallatie geacht te volstaan om minstens de warmte te leveren die nodig is om de brandstof te produceren. De broeikasgasemissiereductie ten gevolge van deze extra elektriciteit wordt geacht gelijk te zijn aan de hoeveelheid broeikasgas die zou worden uitgestoten als een gelijke hoeveelheid elektriciteit werd opgewekt in een centrale die gebruik maakt van dezelfde brandstof als de warmtekrachtkoppelingsinstallatie.~~

17. Als een proces voor de productie van brandstof niet alleen de brandstof waarvoor de emissies worden berekend oplevert, maar ook één of meer andere producten („bijproducten”), worden de broeikasgasemissies verdeeld tussen de brandstof of het tussenproduct ervan en de bijproducten in verhouding tot hun energie-inhoud (de calorische onderwaarde in het geval van andere bijproducten dan elektriciteit ⇒ en warmte ⇐). ⇒ De broeikasgasintensiteit van een overschot aan nuttige warmte of een overschot aan elektriciteit is dezelfde als de broeikasgasintensiteit van warmte of elektriciteit die aan het brandstofproductieproces wordt geleverd en wordt bepaald uit de berekening van de broeikasgasintensiteit van alle inputs en emissies, met inbegrip van de grondstoffen en CH₄- en N₂O-emissies, naar en van de warmtekrachtkoppelingsinstallatie, boiler of ander apparaat dat warmte of elektriciteit levert voor het brandstofproductieproces. In het geval van warmtekrachtkoppeling wordt de berekening overeenkomstig punt 16 uitgevoerd. ⇐

18. Met het oog op de in punt 17 vermelde berekening zijn de te verdelen emissies ~~$e_{ee} + e_p +$~~ ~~fracties van e_p , e_{td} en e_{ccs}~~ ⇒ $e_{ec} + e_l + e_{sca} +$ fracties van e_p , e_{td} , e_{ccs} , en e_{ccr} ⇐ die ontstaan tot en met de stap van het proces waarin een bijproduct wordt geproduceerd. Als een toewijzing aan bijproducten heeft plaatsgevonden in een eerdere stap van het proces van de cyclus, wordt hiervoor de emissiefractie gebruikt die in de laatste stap is toegewezen aan het tussenproduct in plaats van de totale emissies.

⇓ nieuw

In het geval van biobrandstoffen en vloeibare biomassa, wordt met alle bijproducten die niet onder de werkingssfeer van punt 17 vallen, rekening gehouden voor de doeleinden van die berekening. Er worden geen emissies toegerekend aan afval en residuen. Bijproducten met een negatieve energie-inhoud worden met het oog op deze berekening geacht een energie-inhoud nul te hebben.

Afval en residuen, waaronder boomtoppen en takken, stro, vliezen, kolven en notendoppen, en residuen van verwerking, met inbegrip van ruwe glycerine (niet-geraffineerde glycerine) en bagasse, worden geacht tijdens hun levenscyclus geen broeikasgasemissies te veroorzaken totdat ze worden verzameld, of zij nu tot tussenproducten worden verwerkt vóórdat zij tot eindproducten worden verwerkt, of niet.

In het geval van brandstoffen die in raffinaderijen worden geproduceerd, andere dan de combinatie van verwerkingsbedrijven met boilers of warmtekrachtinstallaties die warmte

en/of elektriciteit leveren aan het verwerkingsbedrijf, is de raffinaderij de analyse-eenheid voor de doeleinden van de in punt 17 bedoelde berekening.

↓ 2009/28/EC (aangepast)
⇒ nieuw

~~In het geval van biobrandstoffen en vloeibare biomassa wordt met het oog op deze berekening rekening gehouden met alle bijproducten, inclusief elektriciteit, die niet onder punt 16 vallen, behalve residuen van landbouwproducten zoals stro, bagasse, vliezen, kolven en notendoppen. Bijproducten met een negatieve energie-inhoud worden met het oog op deze berekening geacht een energie-inhoud nul te hebben.~~

~~Afval, residuen van landbouwproducten, zoals stro, bagasse, vliezen, kolven en notendoppen, en residuen van verwerking, met inbegrip van ruwe glycerine (niet geraffineerde glycerine), worden geacht tijdens hun levenscyclus geen broeikasgasemissies te veroorzaken totdat ze worden verzameld.~~

~~In het geval van brandstoffen die in raffinaderijen worden geproduceerd, is de raffinaderij de analyse-eenheid met het oog op de in punt 17 vermelde berekening.~~

19. Met het oog op de in punt 43 vermelde berekening wordt voor biobrandstoffen de laatste beschikbare gemiddelde werkelijke emissie van het fossiele deel van in de Gemeenschap verbruikte benzine en diesel, zoals gerapporteerd krachtens Richtlijn 98/70/EG. Als deze gegevens niet beschikbaar zijn, wordt de waarde $83,8 \Rightarrow 94 \Leftarrow \text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ gebruikt voor de vergelijking met fossiele brandstof ($E_F \Rightarrow E_{F(t)} \Leftarrow$).

Met het oog op de in punt 43 vermelde berekening wordt voor vloeibare biomassa voor elektriciteitsproductie de waarde $94 \Rightarrow 183 \Leftarrow \text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ gebruikt voor de vergelijking met fossiele brandstof (E_F).

Met het oog op de in punt 43 vermelde berekening wordt voor vloeibare biomassa voor de productie van nuttige $\Leftarrow$ warmteopwekking $\Rightarrow$, alsmede voor de productie van verwarming en/of koeling $\Leftarrow$ de waarde $77 \Rightarrow 80 \Leftarrow \text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ gebruikt voor de vergelijking met fossiele brandstof $\Rightarrow (E_{F(h\&c)}) \Leftarrow$.

~~Met het oog op de in punt 4 vermelde berekening wordt voor vloeibare biomassa voor warmtekrachtkoppeling de waarde $85 \text{ gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ gebruikt voor de vergelijking met fossiele brandstof.~~

D. GEDESAGGREGEERDE STANDAARDWAARDEN VOOR BIOBRANDSTOFFEN EN VLOEIBARE BIOMASSA

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor de teelt: 'e_{cc}' zoals gedefinieerd in deel C van deze bijlage ☒ met inbegrip van N₂O-bodememissies ☒

↓ nieuw

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
---	---	--

Suikerbietethanol	9,6	9,6
Maisethanol	25,5	25,5
Ethanol van andere granen dan mais	27,0	27,0
Suikerrietethanol	17,1	17,1
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van ETBE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van TAEE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Biodiesel uit koolzaad	32,0	32,0
Biodiesel uit zonnebloemen	26,1	26,1
Biodiesel uit sojabonen	21,4	21,4
Biodiesel uit palmolie	20,7	20,7
Biodiesel uit afgewerkte bak- en braadolie	0	0
Biodiesel van dierlijk vet	0	0
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	33,4	33,4
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	26,9	26,9
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit sojabonen	22,2	22,2
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie	21,7	21,7
Waterstofbehandelde olie uit afgewerkte bak- en braadolie	0	0
Waterstofbehandelde olie uit dierlijk vet	0	0
Zuivere plantaardige olie uit koolzaad	33,4	33,4

Zuivere plantaardige olie uit zonnebloemen	27,2	27,2
Zuivere plantaardige olie uit sojabonen	22,3	22,3
Zuivere plantaardige olie uit palmolie	21,6	21,6
Zuivere olie uit afgewerkte bak- en braadolie	0	0

↓ 2009/28/EC (aangepast)

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO_{2eq}/MJ)	Standaard broeikasgasemissies (gCO_{2eq}/MJ)
Suikerbietethanol	12	12
Graanethanol	23	23
Maïsethanol, geproduceerd in de Gemeenschap	20	20
Suikerrietethanol	14	14
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van ETBE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van TAEF	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Biodiesel uit koolzaad	29	29
Biodiesel uit zonnebloemen	18	18
Biodiesel uit sojabonen	19	19
Biodiesel uit palmolie	14	14
Biodiesel uit plantaardige of dierlijke(*) afvalolie	0	0
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	30	30
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	18	18

Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie	15	15
Zuivere plantaardige olie uit koolzaad	30	30
Biogas uit organisch huishoudelijk afval, in de vorm van samengeperst gas	0	0
Biogas uit natte mest, in de vorm van samengeperst gas	0	0
Biogas uit droge mest, in de vorm van samengeperst gas	0	0

~~(*) Niet inbegrepen dierlijke olie vervaardigd van dierlijke bijproducten die zijn ingedeeld als categorie 3-materiaal overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1774/2002.~~

↓ nieuw

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor de teelt: 'e_{ec}' - alleen voor N₂O bodememissies (deze zijn reeds opgenomen in de gedesaggregeerde waarden voor teeltemissies in de 'e_{ec}'-tabel)

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Suikerbietethanol	4,9	4,9
Maisethanol	13,7	13,7
Ethanol van andere granen dan mais	14,1	14,1
Suikerrietethanol	2,1	2,1
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van ETBE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van TAEE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Biodiesel uit koolzaad	17,6	17,6
Biodiesel uit zonnebloemen	12,2	12,2
Biodiesel uit sojabonen	13,4	13,4

Biodiesel uit palmolie	16,5	16,5
Biodiesel uit afgewerkte bak- en braadolie	0	0
Biodiesel van dierlijk vet	0	0
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	18,0	18,0
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	12,5	12,5
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit sojabonen	13,7	13,7
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie	16,9	16,9
Waterstofbehandelde olie uit afgewerkte bak- en braadolie	0	0
Waterstofbehandelde olie uit dierlijk vet	0	0
Zuivere plantaardige olie uit koolzaad	17,6	17,6
Zuivere plantaardige olie uit zonnebloemen	12,2	12,2
Zuivere plantaardige olie uit sojabonen	13,4	13,4
Zuivere plantaardige olie uit palmolie	16,5	16,5
Zuivere olie uit afgewerkte bak- en braadolie	0	0

↓ 2009/28/EC (aangepast)
⇒ nieuw

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor verwerking ~~(inclusief extra elektriciteit)~~: “ $e_p = e_{ee}$ ”, zoals gedefinieerd in deel C van deze bijlage

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard- broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Suikerbietethanol⇒ (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	19 ⇒ 18,8 ⇐	26 ⇒ 26,3 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	⇒ 9,7 ⇐	⇒ 13,6 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 13,2 ⇐	⇒ 18,5 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 7,6 ⇐	⇒ 10,6 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 27,4 ⇐	⇒ 38,3 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*)⇐	⇒ 15,7 ⇐	⇒ 22,0 ⇐
Graanethanol (procesbrandstof niet gespecificeerd)	32	45
Graanethanol (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie)	32	45
Graanethanol (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	21	30
Graanethanol (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie)	14	19
Graanethanol (stro als procesbrandstof in WKK-installatie)	1	1
⇒ Maisethanol (aardgas als procesbrandstof in conventionele	⇒ 20,8 ⇐	⇒ 29,1 ⇐

boiler) ⇐		
Maisethanol, geproduceerd in de Gemeenschap (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie*)	15 ⇐ 14,8 ⇐	21 ⇐ 20,8 ⇐
⇒ Maisethanol (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 28,6 ⇐	⇒ 40,1 ⇐
⇒ Maisethanol (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 1,8 ⇐	⇒ 2,6 ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	⇒ 21,0 ⇐	⇒ 29,3 ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 15,1 ⇐	⇒ 21,1 ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 30,3 ⇐	⇒ 42,5 ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 1,5 ⇐	⇒ 2,2 ⇐
Suikerrietethanol	1 ⇐ 1,3 ⇐	1 ⇐ 1,8 ⇐
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van ETBE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van TAEE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Biodiesel uit koolzaad	16 ⇐ 11,7 ⇐	22 ⇐ 16,3 ⇐
Biodiesel uit zonnebloemen	16 ⇐ 11,8 ⇐	22 ⇐ 16,5 ⇐
Biodiesel uit sojabonen	18 ⇐ 12,1 ⇐	26 ⇐ 16,9 ⇐
Biodiesel uit palmolie (proces niet gespecificeerd ⇐ open effluentvijver ⇐)	35 ⇐ 30,4 ⇐	49 ⇐ 42,6 ⇐
Biodiesel uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	13 ⇐ 13,2 ⇐	18 ⇐ 18,5 ⇐
Biodiesel uit plantaardige of dierlijke afvalolie ⇐ afgewerkte bak- en braadolie ⇐	9 ⇐ 14,1 ⇐	13 ⇐ 19,7 ⇐

⇒ Biodiesel van dierlijk vet ⇐	⇒ 17,8 ⇐	⇒ 25,0 ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	10 ⇒ 10,7 ⇐	13 ⇒ 15,0 ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	10 ⇒ 10,5 ⇐	13 ⇒ 14,7 ⇐
⇒ Waterstofbehandelde plantaardige olie uit sojabonen ⇐	⇒ 10,9 ⇐	⇒ 15,2 ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (proces niet gespecificeerd ⇒ open effluentvijver ⇐)	30 ⇒ 27,8 ⇐	42 ⇒ 38,9 ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	7 ⇒ 9,7 ⇐	9 ⇒ 13,6 ⇐
⇒ Waterstofbehandelde olie uit afgewerkte bak- en braadolie ⇐	⇒ 7,6 ⇐	⇒ 10,6 ⇐
⇒ Waterstofbehandelde olie uit dierlijk vet ⇐	⇒ 10,4 ⇐	⇒ 14,5 ⇐
Zuivere plantaardige olie uit koolzaad	4 ⇒ 3,7 ⇐	5 ⇒ 5,2 ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit zonnebloemen ⇐	⇒ 3,8 ⇐	⇒ 5,4 ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit sojabonen ⇐	⇒ 4,2 ⇐	⇒ 5,9 ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit palmolie (open effluentvijver) ⇐	⇒ 22,6 ⇐	⇒ 31,7 ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek) ⇐	⇒ 4,7 ⇐	⇒ 6,5 ⇐
⇒ Zuivere olie uit afgewerkte bak- en braadolie ⇐	⇒ 0,6 ⇐	⇒ 0,8 ⇐
Biogas uit organisch huishoudelijk afval, in de vorm van samengeperst gas	14	20
Biogas uit natte mest, in de vorm van samengeperst gas	8	11
Biogas uit droge mest, in de vorm van samengeperst gas	8	11

Gedesaggregeerde standaardwaarden uitsluitend voor olie-extractie (deze zijn reeds opgenomen in de gedesaggregeerde waarden voor de verwerkingsemisies in de “e_p”-tabel)

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard- broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Biodiesel uit koolzaad	3,0	4,2
Biodiesel uit zonnebloemen	2,9	4,0
Biodiesel uit sojabonen	3,2	4,4
Biodiesel uit palmolie (open effluentvijver)	20,9	29,2
Biodiesel uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	3,7	5,1
Biodiesel uit afgewerkte bak- en braadolie	0	0
Biodiesel van dierlijk vet	4,3	6,0
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	3,1	4,4
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	3,0	4,1
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit sojabonen	3,3	4,6
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (open effluentvijver)	21,9	30,7
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	3,8	5,4
Waterstofbehandelde olie uit	0	0

afgewerkte bak- en braadolie		
Waterstofbehandelde olie uit dierlijk vet	4,6	6,4
Zuivere plantaardige olie uit koolzaad	3,1	4,4
Zuivere plantaardige olie uit zonnebloemen	3,0	4,2
Zuivere plantaardige olie uit sojabonen	3,4	4,7
Zuivere plantaardige olie uit palmolie (open effluentvijver)	21,8	30,5
Zuivere plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	3,8	5,3
Zuivere olie uit afgewerkte bak- en braadolie	0	0

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor vervoer en distributie: “e_{td}”, zoals gedefinieerd in deel C van deze bijlage

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	2,4	2,4
Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	2,4	2,4
Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*)	2,4	2,4

Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*)	2,4	2,4
Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*)	2,4	2,4
Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*)	2,4	2,4
Maisethanol (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie*)	2,2	2,2
Maisethanol (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	2,2	2,2
Maisethanol (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*)	2,2	2,2
Maisethanol (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*)	2,2	2,2
Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	2,2	2,2
Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie*)	2,2	2,2
Ethanol van andere granen dan mais (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*)	2,2	2,2
Ethanol van andere granen dan mais (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*)	2,2	2,2
Suikerrietethanol	9,7	9,7

Het gedeelte hernieuwbare bronnen van ETBE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van TAEE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Biodiesel uit koolzaad	1,8	1,8
Biodiesel uit zonnebloemen	2,1	2,1
Biodiesel uit sojabonen	8,9	8,9
Biodiesel uit palmolie (open effluentvijver)	6,9	6,9
Biodiesel uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	6,9	6,9
Biodiesel uit afgewerkte bak- en braadolie	1,9	1,9
Biodiesel van dierlijk vet	1,7	1,7
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	1,7	1,7
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	2,0	2,0
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit sojabonen	9,1	9,1
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (open effluentvijver)	7,0	7,0
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	7,0	7,0
Waterstofbehandelde olie uit afgewerkte bak- en braadolie	1,8	1,8
Waterstofbehandelde olie uit dierlijk vet	1,5	1,5

Zuivere plantaardige olie uit koolzaad	1,4	1,4
Zuivere plantaardige olie uit zonnebloemen	1,7	1,7
Zuivere plantaardige olie uit sojabonen	8,8	8,8
Zuivere plantaardige olie uit palmolie (open effluentvijver)	6,7	6,7
Zuivere plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	6,7	6,7
Zuivere olie uit afgewerkte bak- en braadolie	1.4	1,4

↓ 2009/28/EC

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Suikerbietethanol	≥	≥
Graanethanol	≥	≥
Maisethanol, geproduceerd in de Gemeenschap	≥	≥
Suikerrietethanol	≥	≥
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van ETBE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van TAEF	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Biodiesel uit koolzaad	±	±
Biodiesel uit zonnebloemen	±	±
Biodiesel uit sojabonen	±	±
Biodiesel uit palmolie	±	±

Biodiesel uit plantaardige of dierlijke afvalolie	±	±
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	±	±
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	±	±
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie	5	5
Zuivere plantaardige olie uit koolzaad	±	±
Biogas uit organisch huishoudelijk afval, in de vorm van samengeperst gas	3	3
Biogas uit natte mest, in de vorm van samengeperst gas	5	5
Biogas uit droge mest, in de vorm van samengeperst gas	4	4

↓ nieuw

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor vervoer en distributie van alleen de uiteindelijke brandstof: Deze zijn reeds opgenomen in de tabel “emissies ten gevolge van vervoer en distributie e_{td} ”, zoals vastgesteld in deel C van deze bijlage, maar de volgende waarden zijn nuttig als een marktpartij alleen de werkelijke vervoersemissies voor het vervoer van gewassen of olie wil aangeven.

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	1,6	1,6
Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	1,6	1,6
Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*)	1,6	1,6

Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*)	1,6	1,6
Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*)	1,6	1,6
Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*)	1,6	1,6
Maisethanol (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	1,6	1,6
Maisethanol (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie*)	1,6	1,6
Maisethanol (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*)	1,6	1,6
Maisethanol (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*)	1,6	1,6
Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler)	1,6	1,6
Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie*)	1,6	1,6
Ethanol van andere granen dan mais (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*)	1,6	1,6
Ethanol van andere granen dan mais (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*)	1,6	1,6
Suikerrietethanol	6,0	6,0
Het gedeelte ethyl-tertiair-butylether (ETBE) uit hernieuwbare bronnen	Wordt gelijk geacht aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Het gedeelte amyl-tertiair-ethylether	Wordt gelijk geacht aan de gebruikte keten voor	

(TAE) uit hernieuwbare bronnen	ethanolproductie	
Biodiesel uit koolzaad	1,3	1,3
Biodiesel uit zonnebloemen	1,3	1,3
Biodiesel uit sojabonen	1,3	1,3
Biodiesel uit palmolie (open effluentvijver)	1,3	1,3
Biodiesel uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	1,3	1,3
Biodiesel uit afgewerkte bak- en braadolie	1,3	1,3
Biodiesel van dierlijk vet	1,3	1,3
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	1,2	1,2
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	1,2	1,2
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit sojabonen	1,2	1,2
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (open effluentvijver)	1,2	1,2
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	1,2	1,2
Waterstofbehandelde olie uit afgewerkte bak- en braadolie	1,2	1,2
Waterstofbehandelde olie uit dierlijk vet	1,2	1,2
Zuivere plantaardige olie uit koolzaad	0,8	0,8
Zuivere plantaardige olie uit zonnebloemen	0,8	0,8
Zuivere plantaardige olie uit sojabonen	0,8	0,8
Zuivere plantaardige olie uit palmolie	0,8	0,8

(open effluentvijver)		
Zuivere plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	0,8	0,8
Zuivere olie uit afgewerkte bak- en braadolie	0,8	0,8

↓ 2009/28/EC (aangepast)
⇒ nieuw

Totaal voor teelt, verwerking, vervoer en distributie

⇒ Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa ⇐	⇒ Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ) ⇐	⇒ Standaard- broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ) ⇐
Suikerbietethanol ⇒ (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	33 ⇒ 30,8 ⇐	40 ⇒ 38,3 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	⇒ 21,7 ⇐	⇒ 25,6 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 25,2 ⇐	⇒ 30,5 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, aardgas als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 19,6 ⇐	⇒ 22,6 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (geen biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 39,4 ⇐	⇒ 50,3 ⇐
⇒ Suikerbietethanol (met biogas uit spoeling, bruinkool als procesbrandstof in WKK-centrale*) ⇐	⇒ 27,7 ⇐	⇒ 34,0 ⇐
⇒ Maisethanol (aardgas als procesbrandstof in conventionele	⇒ 48,5 ⇐	⇒ 56,8 ⇐

boiler) ⇐		
Maisethanol, geproduceerd in de Gemeenschap (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie*)	37 ⇐ 42,5 ⇐	43 ⇐ 48,5 ⇐
⇒ Maisethanol (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 56,3 ⇐	⇒ 67,8 ⇐
⇒ Maisethanol (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 29,5 ⇐	⇒ 30,3 ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in conventionele boiler) ⇐	⇒ 50,2 ⇐	⇒ 58,5 ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (aardgas als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 44,3 ⇐	⇒ 50,3 ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (bruinkool als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 59,5 ⇐	⇒ 71,7 ⇐
⇒ Ethanol van andere granen dan mais (bosbouwresiduen als procesbrandstof in WKK-installatie*) ⇐	⇒ 30,7 ⇐	⇒ 31,4 ⇐
Suikerrietethanol	24 ⇐ 28,1 ⇐	24 ⇐ 28,6 ⇐
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van ETBE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Het gedeelte hernieuwbare bronnen van TAEE	Gelijk aan de gebruikte keten voor ethanolproductie	
Biodiesel uit koolzaad	46 ⇐ 45,5 ⇐	52 ⇐ 50,1 ⇐
Biodiesel uit zonnebloemen	35 ⇐ 40,0 ⇐	41 ⇐ 44,7 ⇐
Biodiesel uit sojabonen	50 ⇐ 42,4 ⇐	58 ⇐ 47,2 ⇐
Biodiesel uit palmolie (proces niet gespecificeerd ⇐ open effluentvrijver ⇐)	54 ⇐ 58,0 ⇐	68 ⇐ 70,2 ⇐
Biodiesel uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	32 ⇐ 40,8 ⇐	37 ⇐ 46,1 ⇐
Biodiesel uit plantaardige of dierlijke afval ⇐ afgewerkte bak- en braad ⇐ olie	40 ⇐ 16,0 ⇐	44 ⇐ 21,6 ⇐
⇒ Biodiesel van dierlijk vet ⇐	⇒ 19,5 ⇐	⇒ 26,7 ⇐

Waterstofbehandelde plantaardige olie uit koolzaad	44 ⇒ 45,8 ⇐	44 ⇒ 50,1 ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit zonnebloemen	29 ⇒ 39,4 ⇐	32 ⇒ 43,6 ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit sojabonen	⇒ 42,2 ⇐	⇒ 46,5 ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (proces niet gespecificeerd) ⇒ open effluentvijver) ⇐	50 ⇒ 56,5 ⇐	62 ⇒ 67,6 ⇐
Waterstofbehandelde plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek)	27 ⇒ 38,4 ⇐	29 ⇒ 42,3 ⇐
⇒ Waterstofbehandelde olie uit afgewerkte bak- en braadolie ⇐	⇒ 9,4 ⇐	⇒ 12,4 ⇐
⇒ Waterstofbehandelde olie uit dierlijk vet ⇐	⇒ 11,9 ⇐	⇒ 16,0 ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit koolzaad ⇐	35 ⇒ 38,5 ⇐	36 ⇒ 40,0 ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit zonnebloemen ⇐	⇒ 32,7 ⇐	⇒ 34,3 ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit sojabonen ⇐	⇒ 35,3 ⇐	⇒ 37,0 ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit palmolie (open effluentvijver) ⇐	⇒ 50,9 ⇐	⇒ 60,0 ⇐
⇒ Zuivere plantaardige olie uit palmolie (proces met afvang van methaanemissies in oliefabriek) ⇐	⇒ 33,0 ⇐	⇒ 34,8 ⇐
⇒ Zuivere olie uit afgewerkte bak- en braadolie ⇐	⇒ 2,0 ⇐	⇒ 2,2 ⇐
Biogas uit organisch huishoudelijk afval, in de vorm van samengeperst gas	17	23
Biogas uit natte mest, in de vorm van samengeperst gas	13	16
Biogas uit droge mest, in de vorm van samengeperst gas	12	15

↓ nieuw

(*) Standaardwaarden voor processen die gebruikmaken van WKK gelden alleen als ALLE proceswarmte van WKK afkomstig is.

↓ 2009/28/EG (aangepast)

⇒ nieuw

E. GERAAMDE GEDESAGGREGEERDE STANDAARDWAARDEN VOOR TOEKOMSTIGE BIOBRANDSTOFFEN EN VLOEIBARE BIOMASSA DIE IN ~~JANUARI 2008~~ ☒ 2016 ☒ NIET OF ALLEEN IN VERWAARLOOSBARE HOEVEELHEDEN OP DE MARKT WAREN

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor de teelt: 'e_{ec}', zoals gedefinieerd in deel C van deze bijlage ☒ met inbegrip van N₂O-emissies (inclusief spaanders van afvalhout of geteeld hout) ☒

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Ethanol uit graanstro	1,8	1,8
Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout in vrijstaande installatie	3,3	3,3
Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout in vrijstaande installatie	12,4	12,4
Fischer-Tropsch benzine uit afvalhout in vrijstaande installatie	3,3	3,3
Fischer-Tropsch benzine uit geteeld hout in vrijstaande installatie	12,4	12,4
Dimethylether (DME) uit afvalhout in vrijstaande installatie	3,1	3,1
DME uit geteeld hout in vrijstaande installatie	11,4	11,4

Methanol uit afvalhout in vrijstaande installatie	3,1	3,1
Methanol uit geteeld hout in vrijstaande installatie	11,4	11,4
Fischer-Tropsch diesel uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	2,5	2,5
Fischer-Tropsch benzine uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	2,5	2,5
DME uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	2,5	2,5
Methanol uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	2,5	2,5
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO_{2,eq}/MJ)	Standaard broeikasgasemissies (gCO_{2,eq}/MJ)
Ethanol uit graanstro	3	3
Ethanol uit afvalhout	1	1
Ethanol uit geteeld hout	6	6
Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout	1	1
Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout	4	4
DME uit afvalhout	1	1
DME uit geteeld hout	5	5

Methanol uit afvalhout	±	±
Methanol uit geteeld hout	5	5
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

↓ nieuw

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor N₂O-bodememissies (opgenomen in de 'e_{ec}'-tabel met gedesaggregeerde standaardwaarden voor teeltgebonden emissies)

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Ethanol uit graanstro	0	0
Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout in vrijstaande installatie	0	0
Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout in vrijstaande installatie	4,4	4,4
Fischer-Tropsch benzine uit afvalhout in vrijstaande installatie	0	0
Fischer-Tropsch benzine uit geteeld hout in vrijstaande installatie	4,4	4,4
Dimethylether (DME) uit afvalhout in vrijstaande installatie	0	0
DME uit geteeld hout in vrijstaande installatie	4,1	4,1
Methanol uit afvalhout in vrijstaande installatie	0	0
Methanol uit geteeld hout in vrijstaande installatie	4,1	4,1

Fischer-Tropsch diesel uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	0	0
Fischer-Tropsch benzine uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	0	0
DME uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	0	0
Methanol uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	0	0
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

↓ nieuw

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor verwerking: 'e_p', zoals gedefinieerd in deel C van deze bijlage

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO_{2eq}/MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO_{2eq}/MJ)
Ethanol uit graanstro	5	7
Ethanol uit hout	12	17
Fischer-Tropsch diesel uit hout	0	0
DME uit hout	0	0
Methanol uit hout	0	0
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	
Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)

Ethanol uit graanstro	4,8	6,8
Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout in vrijstaande installatie	0,1	0,1
Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout in vrijstaande installatie	0,1	0,1
Fischer-Tropsch benzine uit afvalhout in vrijstaande installatie	0,1	0,1
Fischer-Tropsch benzine uit geteeld hout in vrijstaande installatie	0,1	0,1
Dimethylether (DME) uit afvalhout in vrijstaande installatie	0	0
DME uit geteeld hout in vrijstaande installatie	0	0
Methanol uit afvalhout in vrijstaande installatie	0	0
Methanol uit geteeld hout in vrijstaande installatie	0	0
Fischer-Tropsch diesel uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	0	0
Fischer-Tropsch benzine uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	0	0
DME uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	0	0
Methanol uit vergassing van	0	0

black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek		
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor vervoer en distributie: ‘e_{td}’, zoals gedefinieerd in deel C van deze bijlage

↕ nieuw		
Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Ethanol uit graanstro	7,1	7,1
Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout in vrijstaande installatie	10,3	10,3
Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout in vrijstaande installatie	8,4	8,4
Fischer-Tropsch benzine uit afvalhout in vrijstaande installatie	10,3	10,3
Fischer-Tropsch benzine uit geteeld hout in vrijstaande installatie	8,4	8,4
Dimethylether (DME) uit afvalhout in vrijstaande installatie	10,4	10,4
DME uit geteeld hout in vrijstaande installatie	8,6	8,6
Methanol uit afvalhout in vrijstaande installatie	10,4	10,4
Methanol uit geteeld hout in vrijstaande installatie	8,6	8,6

Fischer-Tropsch diesel uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	7,7	7,7
Fischer-Tropsch benzine uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	7,9	7,9
DME uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	7,7	7,7
Methanol uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	7,9	7,9
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

↓ 2009/28/EG (aangepast)
⇒ nieuw

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO_{2eq}/MJ)	Standaard broeikasgasemissies (gCO_{2eq}/MJ)
Ethanol uit graanstro	2	2
Ethanol uit afvalhout	4	4
Ethanol uit geteeld hout	2	2
Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout	3	3
Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout	2	2
DME uit afvalhout	4	4
DME uit geteeld hout	2	2

Methanol uit afvalhout	4	4
Methanol uit geteeld hout	2	2
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor vervoer en distributie van alleen de uiteindelijke brandstof. Deze waarden zijn reeds opgenomen in de tabel “emissies ten gevolge van vervoer en distributie e_{td} ”, zoals gedefinieerd in deel C van deze bijlage, maar de onderstaande waarden zijn nuttig indien een marktpartij alleen vervoeremissies voor grondstoffenvervoer wenst aan te geven.

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Ethanol uit graanstro	1,6	1,6
Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout in vrijstaande installatie	1,2	1,2
Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout in vrijstaande installatie	1,2	1,2
Fischer-Tropsch benzine uit afvalhout in vrijstaande installatie	1,2	1,2
Fischer-Tropsch benzine uit geteeld hout in vrijstaande installatie	1,2	1,2
Dimethylether (DME) uit afvalhout in vrijstaande installatie	2,0	2,0
DME uit geteeld hout in vrijstaande installatie	2,0	2,0
Methanol uit afvalhout in vrijstaande installatie	2,0	2,0
Methanol uit geteeld hout in	2,0	2,0

vrijstaande installatie		
Fischer-Tropsch diesel uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	2,0	2,0
Fischer-Tropsch benzine uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	2,0	2,0
DME uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	2,0	2,0
Methanol uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	2,0	2,0
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

Totaal voor teelt, verwerking, vervoer en distributie

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)	Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)
Ethanol uit graanstro	13,7	15,7
Fischer-Tropsch diesel uit afvalhout in vrijstaande installatie	13,7	13,7
Fischer-Tropsch diesel uit geteeld hout in vrijstaande installatie	20,9	20,9
Fischer-Tropsch benzine uit afvalhout in vrijstaande installatie	13,7	13,7
Fischer-Tropsch benzine uit geteeld hout in vrijstaande installatie	20,9	20,9

Dimethylether (DME) uit afvalhout in vrijstaande installatie	13,5	13,5
DME uit geteeld hout in vrijstaande installatie	20,0	20,0
Methanol uit afvalhout in vrijstaande installatie	13,5	13,5
Methanol uit geteeld hout in vrijstaande installatie	20,0	20,0
Fischer-Tropsch diesel uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	10,2	10,2
Fischer-Tropsch benzine uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	10,4	10,4
DME uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	10,2	10,2
Methanol uit vergassing van black liquor, geïntegreerd in cellulosefabriek	10,4	10,4
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

Keten voor de productie van biobrandstoffen en vloeibare biomassa	Typische broeikasgasemissies (gCO₂eq/MJ)	Standaard broeikasgasemissies (gCO₂eq/MJ)
Ethanol uit graanstro	11	13
Ethanol uit afvalhout	17	22
Ethanol uit geteeld hout	20	25
Fischer-Tropsch benzine uit afvalhout	4	4
Fischer-Tropsch benzine uit geteeld hout	6	6
DME uit afvalhout	5	5
DME uit geteeld hout	7	7

Methanol uit afvalhout	5	5
Methanol uit geteeld hout	7	7
Het gedeelte MTBE uit hernieuwbare bronnen	Gelijk aan de gebruikte keten voor methanolproductie	

↓ nieuw

BIJLAGE VI

Regels voor het berekenen van het effect van biomassabrandstoffen en hun fossiele alternatieven op de broeikasgasemissie

A. TYPISCHE EN STANDAARDWAARDEN VAN BROEIKASGASEMISSIEREDUCTIES VOOR BIOMASSABRANDSTOFFEN DIE GEPRODUCEERD ZIJN ZONDER NETTO KOOLSTOFEMISSIONS DOOR VERANDERINGEN IN HET LANDGEBRUIK

HOUTSPAANDERS					
Biomassabrandstof productie-installatie	Afstand transport	Typische broeikasgasemissie-reducties		Standaard-broeikasgasemissie-reducties	
		Warmte	Elektriciteit	Warmte	Elektriciteit
Houtspaanders van bosresiduen	1 tot en met 500 km	93 %	89 %	91 %	87 %
	500 tot en met 2500 km	89 %	84 %	87 %	81 %
	2500 tot en met 10000 km	82 %	73 %	78 %	67 %
	Meer dan 10000 km	67 %	51 %	60 %	41 %
Houtspaanders van hakhout met een korte omlooptijd (Eucalyptus)	2500 tot en met 10000 km	64 %	46 %	61 %	41 %
Houtspaanders van hakhout met een korte omlooptijd (Populier - bemest)	1 tot en met 500 km	89 %	83 %	87 %	81 %
	500 tot en met 2500 km	85 %	78 %	84 %	76 %
	2500 tot en met 10000 km	78 %	67 %	74 %	62 %

	met 10000 km				
	Meer dan 10000 km	63 %	45 %	57 %	35 %
Houtspaanders van hakhout met een korte omlooptijd (Populier - niet bemest)	1 tot en met 500 km	91 %	87 %	90 %	85 %
	500 tot en met 2500 km	88 %	82 %	86 %	79 %
	2500 tot en met 10000 km	80 %	70 %	77 %	65 %
	Meer dan 10000 km	65 %	48 %	59 %	39 %
Houtspaanders van stamhout	1 tot en met 500 km	93 %	89 %	92 %	88 %
	500 tot en met 2500 km	90 %	85 %	88 %	82 %
	2500 tot en met 10000 km	82 %	73 %	79 %	68 %
	Meer dan 10000 km	67 %	51 %	61 %	42 %
Houtspaanders van industriële residuen	1 tot en met 500 km	94 %	92 %	93 %	90 %
	500 tot en met 2500 km	91 %	87 %	90 %	85 %
	2500 tot en met 10000 km	83 %	75 %	80 %	71 %
	Meer dan 10000 km	69 %	54 %	63 %	44 %

HOUTPELLETS*					
Biomassabrandstof-	Afstand	Typische		Standaard-	

productie- installatie		transport	broeikasgasemissie- reducties		broeikasgasemissie- reducties	
			Warmte	Elektriciteit	Warmte	Elektriciteit
Hout- briketten of pellets van bos- residuen	Geval 1	1 tot en met 500 km	58 %	37 %	49 %	24 %
		500 tot en met 2500 km	58 %	37 %	49 %	25 %
		2500 tot en met 10000 km	55 %	34 %	47 %	21 %
		Meer dan 10000 km	50 %	26 %	40 %	11 %
	Geval 2a	1 tot en met 500 km	77 %	66 %	72 %	59 %
		500 tot en met 2500 km	77 %	66 %	72 %	59 %
		2500 tot en met 10000 km	75 %	62 %	70 %	55 %
		Meer dan 10000 km	69 %	54 %	63 %	45 %
	Geval 3a	1 tot en met 500 km	92 %	88 %	90 %	85 %
		500 tot en met 2500 km	92 %	88 %	90 %	86 %
		2500 tot en met 10000 km	90 %	85 %	88 %	81 %
		Meer dan 10000 km	84 %	76 %	81 %	72 %
Hout- briketten of pellets van	Geval 1	2500 tot en met 10000 km	40 %	11 %	32 %	-2 %
	Geval 2a	2500 tot en	56 %	34 %	51 %	27 %

hakhout met een korte omloop-tijd (Eucalyptus)		met 10000 km				
	Geval 3a	2500 tot en met 10000 km	70 %	55 %	68 %	53 %
Hout-briketten of pellets van hakhout met een korte omloop-tijd (Populier - bemest)	Geval 1	1 tot en met 500 km	54 %	32 %	46 %	20 %
		500 tot en met 10000 km	52 %	29 %	44 %	16 %
		Meer dan 10000 km	47 %	21 %	37 %	7 %
	Geval 2a	1 tot en met 500 km	73 %	60 %	69 %	54 %
		500 tot en met 10000 km	71 %	57 %	67 %	50 %
		Meer dan 10000 km	66 %	49 %	60 %	41 %
	Geval 3a	1 tot en met 500 km	88 %	82 %	87 %	81 %
		500 tot en met 10000 km	86 %	79 %	84 %	77 %
		Meer dan 10000 km	80 %	71 %	78 %	67 %
Hout-briketten of pellets van hakhout met een korte omloop-tijd (Populier)	Geval 1	1 tot en met 500 km	56 %	35 %	48 %	23 %
		500 tot en met 10000 km	54 %	32 %	46 %	20 %
		Meer dan 10000 km	49 %	24 %	40 %	10 %
	Geval 2a	1 tot en met 500 km	76 %	64 %	72 %	58 %

- niet bemest)		500 tot en met 10000 km	74 %	61 %	69 %	54 %
		Meer dan 10000 km	68 %	53 %	63 %	45 %
	Geval 3a	1 tot en met 500 km	91 %	86 %	90 %	85 %
		500 tot en met 10000 km	89 %	83 %	87 %	81 %
		Meer dan 10000 km	83 %	75 %	81 %	71 %
Stamhout	Geval 1	1 tot en met 500 km	57 %	37 %	49 %	24 %
		500 tot en met 2500 km	58 %	37 %	49 %	25 %
		2500 tot en met 10000 km	55 %	34 %	47 %	21 %
		Meer dan 10000 km	50 %	26 %	40 %	11 %
	Geval 2a	1 tot en met 500 km	77 %	66 %	73 %	60 %
		500 tot en met 2500 km	77 %	66 %	73 %	60 %
		2500 tot en met 10000 km	75 %	63 %	70 %	56 %
		Meer dan 10000 km	70 %	55 %	64 %	46 %
	Geval 3a	1 tot en met 500 km	92 %	88 %	91 %	86 %
		500 tot en met 2500 km	92 %	88 %	91 %	87 %

Hout- briketten of pellets van residuen uit de hout- industrie		2500 tot en met 10000 km	90 %	85 %	88 %	83 %
		Meer dan 10000 km	84 %	77 %	82 %	73 %
	Geval 1	1 tot en met 500 km	75 %	62 %	69 %	55 %
		500 tot en met 2500 km	75 %	62 %	70 %	55 %
		2500 tot en met 10000 km	72 %	59 %	67 %	51 %
		Meer dan 10000 km	67 %	51 %	61 %	42 %
	Geval 2a	1 tot en met 500 km	87 %	80 %	84 %	76 %
		500 tot en met 2500 km	87 %	80 %	84 %	77 %
		2500 tot en met 10000 km	85 %	77 %	82 %	73 %
		Meer dan 10000 km	79 %	69 %	75 %	63 %
	Geval 3a	1 tot en met 500 km	95 %	93 %	94 %	91 %
		500 tot en met 2500 km	95 %	93 %	94 %	92 %
		2500 tot en met 10000 km	93 %	90 %	92 %	88 %
		Meer dan 10000 km	88 %	82 %	85 %	78 %

* Geval 1 verwijst naar processen waarin een aardgasketel wordt gebruikt om de pelletfabriek te voorzien van proceswarmte. De pelletfabriek wordt voorzien van netstroom;

Geval 2a verwijst naar processen waarin een houtspaanderketel, die wordt gestookt met voorgedroogde spaanders, wordt gebruikt om te voorzien in proceswarmte. De pelletfabriek wordt voorzien van netstroom;

Geval 3a verwijst naar processen waarin een WKK, die wordt gestookt met voorgedroogde houtspaanders, wordt gebruikt om de pelletfabriek te voorzien van stroom en warmte.

LANDBOUWKETENS					
Biomassabrandstof productie- installatie	Afstand transport	Typische broeikasgasemissie- reducties		Standaard- broeikasgasemissie- reducties	
		Warmte	Elektriciteit	Warmte	Elektriciteit
Landbouwresiduen met een dichtheid <0,2 t/m ³ *	1 tot en met 500 km	95 %	92 %	93 %	90 %
	500 tot en met 2500 km	89 %	83 %	86 %	80 %
	2500 tot en met 10000 km	77 %	66 %	73 %	60 %
	Meer dan 10000 km	57 %	36 %	48 %	23 %
Landbouwresiduen met een dichtheid >0,2 t/m ³ *	1 tot en met 500 km	95 %	92 %	93 %	90 %
	500 tot en met 2500 km	93 %	89 %	92 %	87 %
	2500 tot en met 10000 km	88 %	82 %	85 %	78 %
	Meer dan 10000 km	78 %	68 %	74 %	61 %
Stropeletts	1 tot en met 500 km	88 %	82 %	85 %	78 %
	500 tot en met	86 %	79 %	83 %	74 %

	10000 km				
	Meer dan 10000 km	80 %	70 %	76 %	64 %
Bagassebriketten	500 tot en met 10000 km	93 %	89 %	91 %	87 %
	Meer dan 10000 km	87 %	81 %	85 %	77 %
Palmpitschroot	Meer dan 10000 km	20 %	-18 %	11 %	-33 %
Palmpitschroot (geen CH ₄ -emissies van oliefabriek)	Meer dan 10000 km	46 %	20 %	42 %	14 %

* Deze groep van materialen omvat landbouwresiduen met een lage volumedichtheid en bestaat uit materialen zoals stobalen, haverdoppen, rijstdoppen en bagassebalen (niet-limitatieve lijst).

** De groep van landbouwresiduen met een hogere volumedichtheid omvat materialen zoals maiskolven, notendoppen, sojabonendoppen en palmpitdoppen (niet-limitatieve lijst).

BIOGAS VOOR ELEKTRICITEIT*				
Biogasproductie-installatie		Technologische optie	Typische broeikasgasemissiereducties	Standaard-broeikasgasemissiereducties
Natte mest ¹⁰	Geval 1	Open digestaat ¹¹	146 %	94 %
		Gesloten digestaat ¹²	246 %	240 %
	Geval 2	Open digestaat	136 %	85 %
		Gesloten	227 %	219 %

¹⁰ De waarden voor biogasproductie uit mest bevatten negatieve emissies voor de emissies die worden gereduceerd door het beheer van onverwerkte mest. De in aanmerking genomen waarde voor esca is gelijk aan -45 gCO₂eq./MJ mest die wordt gebruikt voor anaerobe vergisting.

¹¹ Open opslag van digestaat leidt tot bijkomende emissies van methaan en N₂O. De omvang van deze emissies is afhankelijk van omgevingsomstandigheden, substraattypes en de efficiëntie van de vergisting (zie hoofdstuk 5 voor meer informatie).

¹² Gesloten opslag betekent dat het door het vergistingsproces verkregen digestaat wordt opgeslagen in een gasdichte tank, en het bijkomende biogas dat vrijkomt tijdens de opslag wordt beschouwd als gerecupereerd voor de productie van extra elektriciteit of biomethaan. Bij dit proces zijn geen broeikasgassen betrokken.

		digestaat		
	Geval 3	Open digestaat	142 %	86 %
		Gesloten digestaat	243 %	235 %
Volledige maisplant ¹³	Geval 1	Open digestaat	36 %	21 %
		Gesloten digestaat	59 %	53 %
	Geval 2	Open digestaat	34 %	18 %
		Gesloten digestaat	55 %	47 %
	Geval 3	Open digestaat	28 %	10 %
		Gesloten digestaat	52 %	43 %
Bio-afval	Geval 1	Open digestaat	47 %	26 %
		Gesloten digestaat	84 %	78 %
	Geval 2	Open digestaat	43 %	21 %
		Gesloten digestaat	77 %	68 %
	Geval 3	Open digestaat	38 %	14 %
		Gesloten digestaat	76 %	66 %

* Geval 1 verwijst naar ketens waarin de stroom en warmte die nodig zijn voor het proces worden geleverd door de WKK-motor zelf.

Geval 2 verwijst naar ketens waarin de elektriciteit die nodig is voor het proces wordt afgenomen van het net en de proceswarmte wordt geleverd door de WKK-motor zelf. In sommige lidstaten mogen exploitanten geen subsidies aanvragen voor de brutoproductie, en geval 1 is de meest waarschijnlijke configuratie.

¹³ Volledige maisplant betekent mais die als voeder wordt geoogst en in silo's wordt opgeslagen voor bewaring.

Geval 3 verwijst naar ketens waarin de elektriciteit die nodig is voor het proces wordt afgenomen van het net en de proceswarmte wordt geleverd door een biogasketel. Dit geval heeft betrekking op bepaalde installaties waarin de WKK-motor zich niet ter plaatse bevindt en biogas wordt verkocht (maar niet wordt omgezet in biomethaan).

BIOGAS VOOR ELEKTRICITEIT – MENGSELS VAN MEST EN MAIS				
Biogasproductie-installatie		Technologische optie	Typische broeikasgasemissiereducties	Standaard-broeikasgasemissiereducties
Mest – Mais 80 % - 20%	Geval 1	Open digestaat	72 %	45 %
		Gesloten digestaat	120 %	114 %
	Geval 2	Open digestaat	67 %	40 %
		Gesloten digestaat	111 %	103 %
	Geval 3	Open digestaat	65 %	35 %
		Gesloten digestaat	114 %	106 %
Mest – Mais 70 % - 30 %	Geval 1	Open digestaat	60 %	37 %
		Gesloten digestaat	100 %	94 %
	Geval 2	Open digestaat	57 %	32 %
		Gesloten digestaat	93 %	85 %
	Geval 3	Open digestaat	53 %	27 %
		Gesloten digestaat	94 %	85 %
Mest – Mais	Geval 1	Open digestaat	53 %	32 %

60 % - 40 %		Gesloten digestaat	88 %	82 %
	Geval 2	Open digestaat	50 %	28 %
		Gesloten digestaat	82 %	73 %
	Geval 3	Open digestaat	46 %	22 %
		Gesloten digestaat	81 %	72 %

BIOMETHAAN VOOR VERVOER*			
Biomethaan- productie- installatie	Technologische opties	Typische broeikasgasemissie- reducties	Standaard- broeikasgasemissie- reducties
Natte mest	Open digestaat, geen rookgasverbranding	117 %	72 %
	Open digestaat, rookgasverbranding	133 %	94 %
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	190 %	179 %
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	206 %	202 %
Volledige maisplant	Open digestaat, geen rookgasverbranding	35 %	17 %
	Open digestaat, rookgasverbranding	51 %	39 %
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	52 %	41 %
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	68 %	63 %
Bioafval	Open digestaat, geen rookgasverbranding	43 %	20 %

	Open digestaat, rookgasverbranding	59 %	42 %
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	70 %	58 %
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	86 %	80 %

* De reducties van biomethaan hebben alleen betrekking op gecombineerd biomethaan betreffende het fossiele alternatief voor vervoer van 94 gCO₂ eq./MJ.

BIOMETHAAN - MENGSELS VAN MEST EN MAIS*			
Biomethaan- productie- installatie	Technologische opties	Typische broeikasgasemissie- reducties	Standaard- broeikasgasemissie- reducties
Mest – Mais 80 % - 20 %	Open digestaat, geen rookgasverbranding ¹⁴	62 %	35 %
	Open digestaat, verbranding van rookgas ¹⁵	78 %	57 %
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	97 %	86 %
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	113 %	108 %
Mest – Mais 70 % - 30 %	Open digestaat, geen rookgasverbranding	53 %	29 %
	Open digestaat, rookgasverbranding	69 %	51 %
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	83 %	71 %
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	99 %	94 %
Mest – Mais	Open digestaat, geen	48 %	25 %

¹⁴ Deze categorie omvat de volgende categorieën van technologieën voor de omzetting van biogas in biomethaan: Pressure Swing Adsorption (PSA), Pressure Water Scrubbing (PWS), Membranes, Cryogenic, en Organic Physical Scrubbing (OPS). Het omvat een emissie van 0,03 MJ_{CH₄}/MJ_{biomethaan} voor de emissie van methaan in de rookgassen.

¹⁵ Deze categorie omvat de volgende categorieën van technologieën voor de omzetting van biogas in biomethaan: Pressure Water Scrubbing (PWS) wanneer water wordt gerecycleerd, Pressure Swing Adsorption (PSA), Chemical Scrubbing, Organic Physical Scrubbing (OPS), Membranes en Cryogenic upgrading. Voor deze categorie wordt geen rekening gehouden met methaanemissies (als het rookgas methaan bevat, wordt dit verbrand).

60 % - 40 %	rookgasverbranding		
	Open digestaat, rookgasverbranding	64 %	48 %
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	74 %	62 %
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	90 %	84 %

* De broeikasgasemissiereducties voor biomethaan hebben alleen betrekking op gecomprimeerd biomethaan betreffende het fossiele alternatief voor vervoer van 94 gCO₂ eq./MJ.

B. METHODE

1. Broeikasgasemissies door de productie en het gebruik van biomassabrandstoffen worden als volgt berekend:

a) Broeikasgasemissies door de productie en het gebruik van biomassabrandstoffen vóór omzetting in elektriciteit, verwarming en koeling worden als volgt berekend:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr},$$

waarbij

E = de totale emissies door de productie van de brandstof vóór energieomzetting;

e_{ec} = emissies ten gevolge van de teelt of het ontginnen van grondstoffen;

e_l = de op jaarbasis berekende emissies van wijzigingen in koolstofvoorraden door veranderingen in landgebruik;

e_p = emissies ten gevolge van verwerkende activiteiten;

e_{td} = emissies ten gevolge van vervoer en distributie;

e_u = emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof;

e_{sca} = emissiereductie door koolstofaccumulatie in de bodem als gevolg van beter landbouwbeheer;

e_{ccs} = emissiereductie door het afvangen en geologisch opslaan van koolstof; en

e_{ccr} = emissiereductie door het afvangen en vervangen van koolstof.

Met de emissies ten gevolge van de productie van machines en apparatuur wordt geen rekening gehouden.

b) In geval van co-vergisting van verschillende substraten in een biogasinstallatie voor de productie van biogas of biomethaan worden de typische en standaardwaarden voor broeikasgasemissies als volgt berekend:

$$E = \sum_1^n S_n \cdot E_n$$

waarbij

E = broeikasgasemissies per MJ biogas of biomethaan die worden geproduceerd uit co-vergisting van een bepaald mengsel van substraten

S_n = aandeel grondstof n in energie-inhoud

E_n = emissie in gCO₂/MJ voor keten n zoals bepaald in deel D van dit document*

$$S_n = \frac{P_n \cdot W_n}{\sum_1^n P_n \cdot W_n}$$

waarbij

P_n = energieopbrengst [MJ] per kilogram natte input van grondstof n^{**}

W_n = wegingsfactor van substraat n gedefinieerd als:

$$W_n = \frac{I_n}{\sum_1^n I_n} \cdot \left(\frac{1 - AM_n}{1 - SM_n} \right)$$

waarbij

I_n = jaarlijkse input aan de vergister van substraat n [ton verse materie]

AM_n = jaarlijkse gemiddelde vochtigheid van substraat n [kg water / kg verse materie]

SM_n = standaardvochtigheid voor substraat n^{***} .

* Voor dierenmest die wordt gebruikt als substraat wordt een bonus van 45 gCO_{2eq}/MJ mest (-54 kg CO_{2eq}/t verse materie) toegevoegd met het oog op een beter landbouw- en mestbeheer.

** De volgende waarden van P_n worden gebruikt voor de berekening van typische en standaardwaarden:

$P(\text{Mais})$: 4,16 [MJ_{biogas}/kg natte mais @ 65 % vochtigheid]

$P(\text{Mest})$: 0,50 [MJ_{biogas}/kg natte mest @ 90 % vochtigheid]

$P(\text{Bioafval})$ 3,41 [MJ_{biogas}/kg nat bioafval @ 76 % vochtigheid]

*** De onderstaande waarden van de standaardvochtigheid voor substraat SM_n worden gebruikt:

SM(Mais): 0,65 [kg water/kg verse materie]

SM(Mest): 0,90 [kg water/kg verse materie]

SM(Bioafval): 0,76 [kg water/kg verse materie]

c) In geval van co-vergisting van n substraten in een biogasinstallatie voor de productie van elektriciteit of biomethaan worden de feitelijke broeikasgasemissies van biogas en biomethaan als volgt berekend:

$$E = \sum_{n=1}^n S_n \cdot (e_{ec,n} + e_{td,feedstock,n} + e_{l,n} - e_{sca,n}) + e_p + e_{td,product} + e_u - e_{ccs} - e_{ccr}$$

waarbij

E = de totale emissies door de productie van het biogas of de biomethaan vóór energieomzetting;

S_n = aandeel grondstof n , in fractie van de input aan de vergister

$e_{ec,n}$ = emissies ten gevolge van de teelt of het ontginnen van grondstof n ;

$e_{td,grondstof,n}$ = emissies ten gevolge van het vervoer van grondstof n naar de vergister;

$e_{l,n}$ = op jaarbasis berekende emissies uit wijzigingen van koolstofvoorraden door wijzigingen in landgebruik, voor grondstof n ;

e_{sca} = emissiereductie door beter landbouwbeheer van grondstof n^* ;

e_p = emissies ten gevolge van verwerkende activiteiten;

$e_{td,product}$ = emissies ten gevolge van vervoer en distributie van biogas en/of biomethaan;

e_u = emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof, namelijk tijdens de verbranding uitgestoten broeikasgassen;

e_{ccs} = emissiereductie door het afvangen en geologisch opslaan van koolstof; en

e_{ccr} = emissiereductie door het afvangen en vervangen van koolstof.

* Voor e_{sca} wordt een bonus van 45 gCO_{2eq} / MJ mest toegevoegd met het oog op een beter landbouw- en mestbeheer indien dierenmest wordt gebruikt als een substraat voor de productie van biogas en biomethaan.

d) Broeikasgasemissies door het gebruik van biomassabrandstoffen bij de productie van elektriciteit, verwarming en koeling, met inbegrip van de omzetting van energie in de geproduceerde elektriciteit en/of warmte en koeling, worden als volgt berekend:

i) Voor energie-installaties die alleen warmte leveren:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

ii) Voor energie-installaties die alleen elektriciteit leveren:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}}$$

waarbij

$EC_{h,el}$ = Totaal aan broeikasgasemissies uit de uiteindelijke energiegrondstof.

E = Totaal aan broeikasgasemissies van de brandstof vóór de eindomzetting.

η_{el} = Het elektrisch rendement, gedefinieerd als de op jaarbasis geproduceerde elektriciteit, gedeeld door de jaarlijkse brandstofinput, op basis van de energie-inhoud daarvan.

η_h = Het warmterendement, gedefinieerd als de jaarlijkse nuttige warmteafgifte, gedeeld door de jaarlijkse brandstofinput, op basis van de energie-inhoud daarvan.

iii) Voor de elektriciteit of de mechanische energie van energie-installaties die tegelijk nuttige warmte en elektriciteit en/of mechanische energie leveren;

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left(\frac{C_{el} \cdot \eta_{el}}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

iv) Voor de nuttige warmte van energie-installaties die tegelijk warmte en elektriciteit en/of mechanische energie leveren;

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left(\frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

waarbij

$EC_{h,el}$ = Totaal aan broeikasgasemissies uit de uiteindelijke energiegrondstof.

E = Totaal aan broeikasgasemissies van de brandstof vóór de eindomzetting.

η_{el} = Het elektrisch rendement, gedefinieerd als de op jaarbasis geproduceerde elektriciteit, gedeeld door de jaarlijkse energie-input, op basis van de energie-inhoud daarvan.

η_h = Het warmterendement, gedefinieerd als de jaarlijkse nuttige warmteafgifte, gedeeld door de jaarlijkse energie-input, op basis van de energie-inhoud daarvan.

C_{el} = De exergiefractie in de elektriciteit, en/of de mechanische energie, vastgesteld op 100 % ($C_{el} = 1$).

C_h = Het Carnotrendement (exergiefractie in de nuttige warmte).

Het Carnotrendement, C_h , voor nuttige warmte bij verschillende temperaturen wordt gedefinieerd als:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

waarbij

T_h = Temperatuur, gemeten in absolute temperatuur (kelvin) of de nuttige warmte op het leveringspunt.

T_0 = Omgevingstemperatuur, vastgesteld op 273,15 kelvin (gelijk aan 0 °C)

Voor T_h , < 150 °C (423,15 kelvin), kan C_h ook als volgt worden gedefinieerd:

C_h = Het Carnotrendement voor warmte op 150 °C (423,15 kelvin), wat neerkomt op: 0,3546

Voor deze berekening gelden de volgende definities:

- i) “warmtekrachtkoppeling”: gelijktijdige opwekking in één proces van thermische energie en elektrische en/of mechanische energie;
- ii) “nuttige warmte”: warmte die wordt geproduceerd om aan een economisch gerechtvaardigde vraag naar warmte voor verwarming of koeling te voldoen;
- iii) “economisch gerechtvaardigde vraag”: de vraag die de behoefte aan warmte of koeling niet overschrijdt en waaraan in andere gevallen tegen marktvoorwaarden zou worden voldaan.

2. Broeikasgasemissies ten gevolge van biomassabrandstoffen worden als volgt berekend:

a) broeikasgasemissies ten gevolge van biomassabrandstoffen (E) worden uitgedrukt in gram CO₂-equivalent per MJ biomassabrandstof (gCO_{2eq}/MJ).

b) broeikasgasemissies ten gevolge van verwarming of elektriciteit, geproduceerd uit biomassabrandstoffen (EC) worden uitgedrukt in gram CO₂-equivalent per MJ eindenergie (warmte of elektriciteit), gCO_{2eq}/MJ.

Wanneer verwarming en koeling tegelijk met elektriciteit worden geproduceerd, worden de emissies toegewezen aan warmte en elektriciteit (zoals onder punt 1, onder d)), ongeacht of de warmte feitelijk voor verwarming dan wel voor koeling wordt gebruikt.¹⁶

Wanneer de broeikasgasemissies die het gevolg zijn van de winning of de teelt van grondstoffen e_{ec} worden uitgedrukt in eenheden gCO_{2eq}/droge ton grondstof, wordt het aantal gram CO₂-equivalent per MJ brandstof, gCO_{2eq}/MJ, als volgt berekend:

$$e_{ec, fuel_a} \left[\frac{gCO_{2eq}}{MJ_{fuel}} \right]_{ec} = \frac{e_{ec, feedstock_a} \left[\frac{gCO_{2eq}}{t_{dry}} \right]}{LHV_a \left[\frac{MJ_{feedstock}}{t_{dry} feedstock} \right]} * Fuel\ feedstock\ factor_a * Allocation\ factor_{fuel_a}$$

waarbij

¹⁶ Warmte of restwarmte wordt gebruikt voor de productie van koeling (gekoelde lucht of gekoeld water) via absorptiekoelers. Het is derhalve passend alleen de emissies te berekenen die verband houden met de warmte die per MJ warmte wordt geproduceerd, ongeacht of het eindgebruik van de warmte feitelijk verwarming of koeling via absorptiekoelers behelst.

$$\text{Allocation factor fuel}_a = \left[\frac{\text{Energy in fuel}}{\text{Energy fuel} + \text{Energy in co-products}} \right]$$

$$\text{Fuel feedstock factor}_a = [\text{Ratio of MJ feedstock required to make 1 MJ fuel}]$$

De emissies per droge ton grondstof worden als volgt berekend:

$$e_{ec} \text{ feedstock}_a \left[\frac{gCO_2eq}{t_{dry}} \right] = \frac{e_{ec} \text{ feedstock}_a \left[\frac{gCO_2eq}{t_{moist}} \right]}{(1 - \text{moisture content})}$$

3. Broeikasgasemissiereducties ten gevolge van het gebruik van biomassa-brandstoffen worden als volgt berekend:

a) Broeikasgasemissiereducties ten gevolge van als transportbrandstoffen gebruikte biomassa-brandstoffen:

$$REDUCTIE = (E_{F(t)} - E_{B(t)}) / E_{F(t)}$$

waarbij

$E_{B(t)}$ = de totale emissies ten gevolge van het gebruik van de biobrandstof of vloeibare biomassa; en

$E_{F(t)}$ = de totale emissies ten gevolge van het gebruik van het fossiele alternatief voor vervoer

b) Broeikasgasemissiereducties ten gevolge van het gebruik van biomassa-brandstoffen voor verwarming, koeling en elektriciteitsproductie worden als volgt berekend:

$$REDUCTIE = (EC_{F(h\&c,el)} - EC_{B(h\&c,el)}) / EC_{F(h\&c,el)}$$

waarbij

$EC_{B(h\&c,el)}$ = de totale emissies ten gevolge van de warmte of elektriciteit,

$EC_{F(h\&c,el)}$ = de totale emissies ten gevolge van het gebruik van het fossiele alternatief voor nuttige warmte of elektriciteit.

4. Met het oog op de toepassing van punt 1, worden de broeikasgassen CO₂, N₂O en CH₄ in aanmerking genomen. Met het oog op de berekening van de CO₂-equivalentie worden de volgende waarden toegekend aan deze gassen:

CO₂: 1

N₂O: 298

CH₄: 25

5. Emissies door de teelt, oogst of het ontginnen van grondstoffen, e_{ec} , komen onder meer vrij door het proces van het ontginnen, teelt of oogst zelf, door het verzamelen, drogen en opslagen van de grondstoffen, door afval en lekken, en door de productie van chemische stoffen of producten die worden gebruikt voor het ontginnen of de teelt. Met het afvangen van CO₂ bij de teelt van grondstoffen wordt geen rekening gehouden. Ramingen van de emissies ten gevolge van de teelt van landbouwbiomassa kunnen worden afgeleid uit regionale gemiddelden voor de emissies ten gevolge van de teelt die zijn opgenomen in de in

artikel 28, lid 4, van deze richtlijn bedoelde verslagen en de informatie over de gedesaggregeerde standaardwaarden die in de bijlage zijn opgenomen als alternatief voor het gebruik van feitelijke waarden. Bij gebrek aan relevante informatie in de bovengenoemde verslagen is het toegestaan gemiddelden te berekenen op basis van plaatselijke landbouwpraktijken die bijvoorbeeld op de gegevens van een groep landbouwbedrijven zijn gebaseerd, als een alternatief voor het gebruik van feitelijke waarden.

Ramingen van de emissies ten gevolge van de teelt en oogst van bosbouwbiomassa kunnen worden afgeleid uit het gebruik van gemiddelden voor de teelt- en oogstgebonden emissies die worden berekend voor geografische gebieden op nationaal niveau, als een alternatief voor het gebruik van feitelijke waarden.

6. Voor de doeleinden van de in punt 3 bedoelde berekening wordt alleen rekening gehouden met de emissiereducties ten gevolge van verbeterd landbouwbeheer, zoals overschakelen op weinig of geen grondbewerking, verbeterde vruchtwisseling, het gebruik van groenbemesting, met inbegrip van het beheer van landbouwgewassen, en het gebruik van biologische bodemverbeteraars (bv. compost, mestfermentatiedigestaat), als er sterk en verifieerbaar bewijs wordt geleverd dat de bodemkoolstof is toegenomen of dat redelijkerwijs kan worden verwacht dat het in de periode waarin de betrokken grondstoffen werden geteeld, is toegenomen, rekening houdend met de emissies wanneer dergelijke praktijken leiden tot toegenomen gebruik van kunstmest en herbicide.

7. Op jaarbasis berekende emissies uit wijzigingen van koolstofvoorraden door veranderingen in landgebruik, e_l , worden berekend door de totale emissies te delen door twintig jaar. Voor de berekening van deze emissies wordt de volgende regel toegepast:

$$e_l = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B,^{(17)}$$

waarbij

e_l = op jaarbasis berekende broeikasgasemissies ten gevolge van wijzigingen van koolstofvoorraden door veranderingen in het landgebruik (gemeten als massa CO₂-equivalent per eenheid energie uit biomassa-brandstoffen). “Akkerland”⁽¹⁸⁾ en “land voor vaste gewassen”⁽¹⁹⁾ worden beschouwd als één landgebruik;

CS_R = de koolstofvoorraad per landeenheid van het referentielandgebruik (gemeten als massa (ton) koolstof per landeenheid, inclusief bodem en vegetatie). Het referentielandgebruik is het landgebruik op het laatste van de volgende twee tijdstippen: in januari 2008 of twintig jaar vóór het verkrijgen van de grondstoffen;

CS_A = de koolstofvoorraad per landeenheid van het werkelijke landgebruik (gemeten als massa (ton) koolstof per landeenheid, inclusief bodem en vegetatie). Wanneer vorming van de koolstofvoorraad zich over een periode van meer dan één jaar uitstrekt, wordt de waarde voor CS_A de geraamde voorraad per landeenheid na twintig jaar of wanneer het gewas tot volle wasdom komt, als dat eerder is; en

P = de productiviteit van het gewas (meten als energie van de biomassa-brandstof per landeenheid per jaar).

e_B = bonus van 29 gCO_{2eq}/MJ biomassa-brandstof indien de biomassa afkomstig is van hersteld aangetast land, mits aan de in punt 8 gestelde voorwaarden is voldaan.

¹⁷ Het resultaat van de deling van het moleculaire gewicht van CO₂ (44,010 g/mol) door het moleculaire gewicht van koolstof (12,011 g/mol) is 3,664.

¹⁸ Akkerland als gedefinieerd door het IPCC.

¹⁹ Vaste gewassen worden gedefinieerd als meerjarige gewassen waarvan de stam gewoonlijk niet jaarlijks wordt geoogst, zoals hakhout met een korte omlooptijd en oliepalm.

8. De bonus van 29 gCO_{2eq}/MJ wordt toegekend indien wordt bewezen dat het land:
- a) in januari 2008 niet voor landbouwdoeleinden werd gebruikt; en
 - b) ernstig is aangetast, ook als het gaat om land dat voorheen voor landbouwdoeleinden werd gebruikt.

De bonus van 29 gCO_{2eq}/MJ geldt voor een periode van twintig jaar, vanaf de datum dat het land naar landbouwgebruik wordt omgeschakeld, mits ten aanzien van het onder punt b) bedoelde land gezorgd wordt voor een gestage groei van de koolstofvoorraad en een aanzienlijke vermindering van de erosieverschijnselen.

9. Onder „ernstig aangetast land” wordt verstaan, gronden die gedurende een lange tijdspanne significant verzilt zijn of die een significant laag gehalte aan organische stoffen bevatten en die aan ernstige erosie lijden.

10. In overeenstemming met bijlage V, deel C, punt 10, van deze richtlijn worden koolstofvoorraden in de grond berekend aan de hand van de richtsnoeren voor de berekening van koolstofvoorraden in de grond²⁰ die zijn vastgesteld in het kader deze richtlijn, op basis van de IPCC-richtsnoeren van 2006 inzake nationale inventarislijsten van broeikasgassen — deel 4 en in overeenstemming met Verordening (EU) nr. 525/2013²¹ en Verordening (NUMMER NA VASTSTELLING INVULLEN²²).

11. Emissies ten gevolge van verwerkende activiteiten, e_p , omvatten de emissies van de verwerking zelf, van afval en lekken, en van de productie van chemische stoffen of producten die bij de verwerking worden gebruikt.

Bij het berekenen van het verbruik aan elektriciteit die niet in de productie-installatie voor gasvormige biomassa-brandstof is geproduceerd, wordt de intensiteit van de broeikasgasemissie ten gevolge van de productie en distributie van die elektriciteit geacht gelijk te zijn aan de gemiddelde intensiteit van de emissies ten gevolge van de productie en distributie van elektriciteit in een bepaald gebied. In afwijking van deze regel mogen producenten een gemiddelde waarde hanteren voor de elektriciteit die wordt geproduceerd door een individuele installatie voor elektriciteitsproductie, als die installatie niet is aangesloten op het elektriciteitsnet.

Bij het berekenen van het verbruik aan elektriciteit die niet in de productie-installatie voor vaste biomassa-brandstof is geproduceerd, wordt de intensiteit van de broeikasgasemissie ten gevolge van de productie en distributie van die elektriciteit geacht gelijk te zijn aan het in punt 19 van deze bijlage bedoelde fossiele alternatief $EC_{F(el)}$. In afwijking van deze regel mogen producenten een gemiddelde waarde hanteren voor de elektriciteit die wordt

²⁰ Besluit 2010/335/EU van de Commissie van 10 juni 2010 betreffende richtsnoeren voor de berekening van de terrestrische koolstofvoorraden voor de doeleinden van bijlage V van Richtlijn 2009/28/EG (PB L 151 van 17.6.2010, blz. 19).

²¹ Verordening (EU) nr. 525/2013 van het Europees Parlement en de Raad van 21 mei 2013 betreffende een bewakings- en rapportagesysteem voor de uitstoot van broeikasgassen en een rapportagemechanisme voor overige informatie op nationaal niveau en op het niveau van de Unie met betrekking tot klimaatverandering, en tot intrekking van Beschikking nr. 280/2004/EG (PB L 165 van 18.6.2013, blz. 13).

²² Verordening van het Europees Parlement en de Raad van (datum van inwerkingtreding invullen) inzake de opname van de emissie en absorptie van broeikasgassen als gevolg van landgebruik, verandering van landgebruik en bosbouw in het klimaat- en energie kader 2030 en tot wijziging van Verordening (EU) nr. 525/2013 van het Europees Parlement en de Raad betreffende een bewakings- en rapportagesysteem voor de uitstoot van broeikasgassen en een rapportagemechanisme voor overige informatie op nationaal niveau en op het niveau van de Unie met betrekking tot klimaatverandering.

geproduceerd door een individuele installatie voor elektriciteitsproductie, als die installatie niet is aangesloten op het elektriciteitsnet.²³

Emissies ten gevolge van de verwerking omvatten, in voorkomend geval, emissies ten gevolge van het drogen van tussenproducten en -materialen.

12. De emissies ten gevolge van vervoer en distributie, e_{id} , omvatten de emissies ten gevolge van het vervoer van grondstoffen en halfafgewerkte materialen en van de opslag en distributie van afgewerkte materialen. De emissies ten gevolge van vervoer en distributie waarmee uit hoofde van punt 5 rekening moet worden gehouden, vallen niet onder dit punt.

13. De CO₂-emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof, e_u , worden geacht nul te zijn voor biomassa-brandstoffen. Emissies van andere broeikasgassen dan CO₂ (CH₄ en N₂O) van de gebruikte brandstof zullen worden opgenomen in de e_u -factor.

14. Met betrekking tot de emissiereducties door het afvangen en geologisch opslaan van koolstof, e_{ccs} , die nog niet zijn meegerekend in e_p , wordt alleen rekening gehouden met emissies die vermeden worden door de afvang en opslag van uitgestoten CO₂ die het directe gevolg is van de ontginning, het vervoer, de verwerking en de distributie van biomassa-brandstof indien opgeslagen overeenkomstig Richtlijn 2009/31/EG betreffende de geologische opslag van kooldioxide.

15. Met betrekking tot de emissiereductie door het afvangen en vervangen van koolstof, e_{ccr} , die rechtstreeks verband houdt met de productie van biomassa-brandstoffen waaraan deze wordt toegeschreven, wordt alleen rekening gehouden met emissies die vermeden worden door de afvang van uitgestoten CO₂ waarvan de koolstof afkomstig is van biomassa en die gebruikt wordt om de in de energie- of vervoersector gebruikte CO₂ uit fossiele brandstoffen te vervangen.

16. Wanneer een warmtekrachtkoppelingseenheid - die warmte en/of elektriciteit levert aan een biomassa-brandstofproductieproces waarvoor emissies worden berekend - een overschot aan elektriciteit en/of nuttige warmte produceert, worden de broeikasgasemissies verdeeld tussen de elektriciteit en de nuttige warmte, afhankelijk van de temperatuur van de warmte (die een functie is van het nut van de warmte). De allocatiefactor, Carnotrendement, C_h , genoemd, wordt als volgt berekend voor nuttige warmte bij verschillende temperaturen:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

waarbij

T_h = Temperatuur, gemeten in absolute temperatuur (kelvin) of de nuttige warmte op het leveringspunt.

T_0 = Omgevingstemperatuur, vastgesteld op 273,15 kelvin (gelijk aan 0 °C)

Voor T_h , < 150 °C (423,15 kelvin), kan C_h ook als volgt worden gedefinieerd:

C_h = Het Carnotrendement voor warmte op 150 °C (423,15 kelvin), wat neerkomt op: 0,3546

²³ In de ketens voor vaste biomassa worden dezelfde grondstoffen verbruikt en geproduceerd in verschillende fasen van de toeleveringsketen. Door verschillende waarden te gebruiken voor de elektriciteitsvoorziening van productie-installaties voor vaste biomassa en het fossiele alternatief zouden artificiële broeikasgasreducties ontstaan voor deze ketens.

Voor de doeleinden van deze berekening wordt de werkelijke efficiëntie gebruikt, gedefinieerd als de jaarlijks geproduceerde hoeveelheid mechanische energie, elektriciteit en warmte, respectievelijk gedeeld door de jaarlijkse energie-input.

Voor deze berekening gelden de volgende definities:

- a) “warmtekrachtkoppeling”: gelijktijdige opwekking in één proces van thermische energie en elektrische en/of mechanische energie;
- b) “nuttige warmte”: warmte die wordt geproduceerd om aan een economisch gerechtvaardigde vraag naar warmte voor verwarming of koeling te voldoen;
- c) “economisch gerechtvaardigde vraag”: de vraag die de behoefte aan warmte of koeling niet overschrijdt en waaraan in andere gevallen tegen marktvoorwaarden zou worden voldaan.

17. Als een proces voor de productie van biomassabrandstof niet alleen de brandstof waarvoor de emissies worden berekend oplevert, maar ook één of meer andere producten (“bijproducten”), worden de broeikasgasemissies verdeeld tussen de brandstof of het tussenproduct ervan en de bijproducten in verhouding tot hun energie-inhoud (de calorische onderwaarde in het geval van andere bijproducten dan elektriciteit en warmte). De broeikasgasintensiteit van een overschot aan nuttige warmte of een overschot aan elektriciteit is dezelfde als de broeikasgasintensiteit van warmte of elektriciteit die aan het biomassabrandstofproductieproces wordt geleverd en wordt bepaald uit de berekening van de broeikasgasintensiteit van alle inputs en emissies, met inbegrip van de grondstoffen en CH₄- en N₂O-emissies, naar en van de warmtekrachtkoppelinginstallatie, boiler of ander apparaat dat warmte of elektriciteit levert voor het biomassabrandstofproductieproces. In het geval van warmtekrachtkoppeling wordt de berekening overeenkomstig punt 16 uitgevoerd.

18. Met het oog op de in punt 17 vermelde berekening zijn de te verdelen emissies $e_{ec} + e_l + e_{sca}$ + fracties van e_p , e_{id} , e_{ccs} en e_{ccr} die ontstaan tot en met de stap van het proces waarin een bijproduct wordt geproduceerd. Als een toewijzing aan bijproducten heeft plaatsgevonden in een eerdere stap van het proces van de cyclus, wordt hiervoor de emissiefractie gebruikt die in de laatste stap is toegewezen aan het tussenproduct in plaats van de totale emissies.

In het geval van biogas en biomethaan wordt met het oog op deze berekening rekening gehouden met alle bijproducten die niet onder het toepassingsgebied van punt 7 vallen. Er worden geen emissies toegewezen aan afval of residuen. Bijproducten met een negatieve energie-inhoud worden met het oog op deze berekening geacht een energie-inhoud nul te hebben.

Afval en residuen, waaronder boomtoppen en takken, stro, vliezen, kolven en notendoppen, en residuen van verwerking, met inbegrip van ruwe glycerine (niet-geraffineerde glycerine) en bagasse, worden geacht tijdens hun levenscyclus geen broeikasgasemissies te veroorzaken totdat ze worden verzameld, of zij nu tot tussenproducten worden verwerkt vóórdat zij tot eindproducten worden verwerkt, of niet.

In het geval van biomassabrandstoffen die in raffinaderijen worden geproduceerd, andere dan de combinatie van verwerkingsbedrijven met boilers of warmtekrachtinstallaties die warmte en/of elektriciteit leveren aan het verwerkingsbedrijf, is de raffinaderij de analyse-eenheid voor de doeleinden van de in punt 17 bedoelde berekening.

19. Met het oog op de in punt 3 vermelde berekening wordt voor biomassabrandstoffen voor elektriciteitsproductie de waarde 183 gCO_{2eq}/MJ elektriciteit gebruikt voor de vergelijking met fossiele brandstof $EC_{F(el)}$.

Met het oog op de in punt 3 vermelde berekening wordt voor biomassabrandstoffen voor de productie van nuttige warmte, verwarming en/of koeling, de waarde 80 gCO_{2eq}/MJ warmte gebruikt voor de vergelijking met fossiele brandstof $EC_{F(h)}$.

Met het oog op de in punt 3 vermelde berekening wordt voor biomassabrandstoffen die worden gebruikt voor de productie van nuttige warmte, waarin een rechtstreekse fysieke vervanging van kolen kan worden aangetoond, de waarde 124 gCO_{2eq}/MJ warmte gebruikt voor de vergelijking met fossiele brandstof $EC_{F(t)}$.

Met het oog op de in punt 3 vermelde berekening wordt voor biomassabrandstoffen die worden gebruikt als transportbrandstoffen de waarde 94 gCO_{2eq}/MJ gebruikt voor de vergelijking met fossiele brandstof $EC_{F(t)}$.

C. GEDESAGGREGEERDE STANDAARDWAARDEN VOOR BIOMASSABRANDSTOFFEN

Houtbriketten of pellets

Biomassabrandstof productie- installatie	Afstand transport	Typische broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)				Standaard-broeikasgasemissies (gCO _{2eq} /MJ)			
		Teelt	Ver- werking	Vervoer	Niet- CO ₂ - emissies ten gevolge van de ge- bruikte brand- stof	Teelt	Ver- werking	Vervoer	Niet- CO ₂ - emissie s ten gevolge van de ge- bruikte brand- stof
Houtspaanders van bosresiduen	1 tot en met 500 km	0,0	1,6	3,0	0,4	0,0	1,9	3,6	0,5
	500 tot en met 2500 km	0,0	1,6	5,2	0,4	0,0	1,9	6,2	0,5
	2500 tot en met 10000 km	0,0	1,6	10,5	0,4	0,0	1,9	12,6	0,5
	Meer dan 10000 km	0,0	1,6	20,5	0,4	0,0	1,9	24,6	0,5
Houtspaanders van hakhout met een korte omlooptijd	2500 tot en met 10000 km	13,1	0,0	11,0	0,4	13,1	0,0	13,2	0,5

(Eucalyptus)									
Houtspaanders van hakhout met een korte omlooptijd (Populier - bemest)	1 tot en met 500 km	3,9	0,0	3,5	0,4	3,9	0,0	4,2	0,5
	500 tot en met 2500 km	3,9	0,0	5,6	0,4	3,9	0,0	6,8	0,5
	2500 tot en met 10000 km	3,9	0,0	11,0	0,4	3,9	0,0	13,2	0,5
	Meer dan 10000 km	3,9	0,0	21,0	0,4	3,9	0,0	25,2	0,5
Houtspaanders van hakhout met een korte omlooptijd (Populier - niet bemest)	1 tot en met 500 km	2,2	0,0	3,5	0,4	2,2	0,0	4,2	0,5
	500 tot en met 2500 km	2,2	0,0	5,6	0,4	2,2	0,0	6,8	0,5
	2500 tot en met 10000 km	2,2	0,0	11,0	0,4	2,2	0,0	13,2	0,5
	Meer dan 10000 km	2,2	0,0	21,0	0,4	2,2	0,0	25,2	0,5
Houtspaanders van stamhout	1 tot en met 500 km	1,1	0,3	3,0	0,4	1,1	0,4	3,6	0,5
	500 tot en met 2500 km	1,1	0,3	5,2	0,4	1,1	0,4	6,2	0,5
	2500 tot en met 10000 km	1,1	0,3	10,5	0,4	1,1	0,4	12,6	0,5
	Meer dan 10000 km	1,1	0,3	20,5	0,4	1,1	0,4	24,6	0,5
Houtspaanders van	1 tot en met 500 km	0,0	0,3	3,0	0,4	0,0	0,4	3,6	0,5

residuen uit de houtindustrie	500 tot en met 2500 km	0,0	0,3	5,2	0,4	0,0	0,4	6,2	0,5
	2500 tot en met 10000 km	0,0	0,3	10,5	0,4	0,0	0,4	12,6	0,5
	Meer dan 10000 km	0,0	0,3	20,5	0,4	0,0	0,4	24,6	0,5

Houtbriketten of pellets

Biomassa-brandstof-productie-installatie	Afstand transport	Typische broeikasgasemissies (gCO ₂ eq./MJ)				Standaard-broeikasgasemissies (gCO ₂ eq./MJ)			
		Teelt	Verwerking	Vervoer en distributie	Niet-CO ₂ -emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof	Teelt	Verwerking	Vervoer en distributie	Niet-CO ₂ -emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof
Houtbriketten of pellets van bosresiduen (geval 1)	1 tot en met 500 km	0,0	25,8	2,9	0,3	0,0	30,9	3,5	0,3
	500 tot en met 2500 km	0,0	25,8	2,8	0,3	0,0	30,9	3,3	0,3
	2500 tot en met 10000 km	0,0	25,8	4,3	0,3	0,0	30,9	5,2	0,3
	Meer dan 10000 km	0,0	25,8	7,9	0,3	0,0	30,9	9,5	0,3

Hout- briketten of pellets van bos- residuen (geval 2a)	1 tot en met 500 km	0,0	12,5	3,0	0,3	0,0	15,0	3,6	0,3
	500 tot en met 2500 km	0,0	12,5	2,9	0,3	0,0	15,0	3,5	0,3
	2500 tot en met 10000 km	0,0	12,5	4,4	0,3	0,0	15,0	5,3	0,3
	Meer dan 10000 km	0,0	12,5	8,1	0,3	0,0	15,0	9,8	0,3
Hout- briketten of pellets van bos- residuen (geval 3a)	1 tot en met 500 km	0,0	2,4	3,0	0,3	0,0	2,8	3,6	0,3
	500 tot en met 2500 km	0,0	2,4	2,9	0,3	0,0	2,8	3,5	0,3
	2500 tot en met 10000 km	0,0	2,4	4,4	0,3	0,0	2,8	5,3	0,3
	Meer dan 10000 km	0,0	2,4	8,2	0,3	0,0	2,8	9,8	0,3
Hout- briketten van hakhout met een korte omlooptijd (Euca- lyptus –	2500 tot en met 10000 km	11,7	24,5	4,3	0,3	11,7	29,4	5,2	0,3

geval 1)									
Hout- briketten van hakhout met een korte omlooptijd (Euca- lyptus – geval 2a)	2500 tot en met 10000 km	14,9	10,6	4,4	0,3	14,9	12,7	5,3	0,3
Hout- briketten van hakhout met een korte omlooptijd (Euca- lyptus – geval 3a)	2500 tot en met 10000 km	15,5	0,3	4,4	0,3	15,5	0,4	5,3	0,3
Hout- briketten van	1 tot en met 500 km	3,4	24,5	2,9	0,3	3,4	29,4	3,5	0,3
	500 tot en met 10000 km	3,4	24,5	4,3	0,3	3,4	29,4	5,2	0,3

hakhout met een korte omlooptijd (Populier – bemest – geval 1)	Meer dan 10000 km	3,4	24,5	7,9	0,3	3,4	29,4	9,5	0,3
Hout-briketten van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – bemest – geval 2a)	1 tot en met 500 km	4,4	10,6	3,0	0,3	4,4	12,7	3,6	0,3
	500 tot en met 10000 km	4,4	10,6	4,4	0,3	4,4	12,7	5,3	0,3
	Meer dan 10000 km	4,4	10,6	8,1	0,3	4,4	12,7	9,8	0,3
Hout-briketten van hakhout met een korte omlooptijd (Populier –	1 tot en met 500 km	4,6	0,3	3,0	0,3	4,6	0,4	3,6	0,3
	500 tot en met 10000 km	4,6	0,3	4,4	0,3	4,6	0,4	5,3	0,3
	Meer dan 10000 km	4,6	0,3	8,2	0,3	4,6	0,4	9,8	0,3

bemest – geval 3a)									
Hout- briketten van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – niet bemest – geval 1)	1 tot en met 500 km	2,0	24,5	2,9	0,3	2,0	29,4	3,5	0,3
	500 tot en met 2500 km	2,0	24,5	4,3	0,3	2,0	29,4	5,2	0,3
	2500 tot en met 10000 km	2,0	24,5	7,9	0,3	2,0	29,4	9,5	0,3
Hout- briketten van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – niet bemest – geval 2a)	1 tot en met 500 km	2,5	10,6	3,0	0,3	2,5	12,7	3,6	0,3
	500 tot en met 10000 km	2,5	10,6	4,4	0,3	2,5	12,7	5,3	0,3
	Meer dan 10000 km	2,5	10,6	8,1	0,3	2,5	12,7	9,8	0,3
Hout-	1 tot en met 500 km	2,6	0,3	3,0	0,3	2,6	0,4	3,6	0,3

briketten van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – niet bemest – geval 3a)	500 tot en met 10000 km	2,6	0,3	4,4	0,3	2,6	0,4	5,3	0,3
	Meer dan 10000 km	2,6	0,3	8,2	0,3	2,6	0,4	9,8	0,3
Hout-briketten of pellets van stamhout (geval 1)	1 tot en met 500 km	1,1	24,8	2,9	0,3	1,1	29,8	3,5	0,3
	500 tot en met 2500 km	1,1	24,8	2,8	0,3	1,1	29,8	3,3	0,3
	2500 tot en met 10000 km	1,1	24,8	4,3	0,3	1,1	29,8	5,2	0,3
	Meer dan 10000 km	1,1	24,8	7,9	0,3	1,1	29,8	9,5	0,3
Hout-briketten of pellets van stamhout (geval 2a)	1 tot en met 500 km	1,4	11,0	3,0	0,3	1,4	13,2	3,6	0,3
	500 tot en met 2500 km	1,4	11,0	2,9	0,3	1,4	13,2	3,5	0,3
	2500 tot en met 10000 km	1,4	11,0	4,4	0,3	1,4	13,2	5,3	0,3
	Meer dan 10000 km	1,4	11,0	8,1	0,3	1,4	13,2	9,8	0,3

Hout- briketten of pellets van stamhout (geval 3a)	1 tot en met 500 km	1,4	0,8	3,0	0,3	1,4	0,9	3,6	0,3
	500 tot en met 2500 km	1,4	0,8	2,9	0,3	1,4	0,9	3,5	0,3
	2500 tot en met 10000 km	1,4	0,8	4,4	0,3	1,4	0,9	5,3	0,3
	Meer dan 10000 km	1,4	0,8	8,2	0,3	1,4	0,9	9,8	0,3
Hout- briketten of pellets van residuen uit de hout- industrie (geval 1)	1 tot en met 500 km	0,0	14,3	2,8	0,3	0,0	17,2	3,3	0,3
	500 tot en met 2500 km	0,0	14,3	2,7	0,3	0,0	17,2	3,2	0,3
	2500 tot en met 10000 km	0,0	14,3	4,2	0,3	0,0	17,2	5,0	0,3
	Meer dan 10000 km	0,0	14,3	7,7	0,3	0,0	17,2	9,2	0,3
Hout- briketten of pellets van residuen uit de hout- industrie (geval 2a)	1 tot en met 500 km	0,0	6,0	2,8	0,3	0,0	7,2	3,4	0,3
	500 tot en met 2500 km	0,0	6,0	2,7	0,3	0,0	7,2	3,3	0,3
	2500 tot en met 10000 km	0,0	6,0	4,2	0,3	0,0	7,2	5,1	0,3
	Meer dan 10000 km	0,0	6,0	7,8	0,3	0,0	7,2	9,3	0,3
Hout-	1 tot en met 500 km	0,0	0,2	2,8	0,3	0,0	0,3	3,4	0,3

briketten of pellets van residuen uit de hout- industrie (geval 3a)	500 tot en met 2500 km	0,0	0,2	2,7	0,3	0,0	0,3	3,3	0,3
	2500 tot en met 10000 km	0,0	0,2	4,2	0,3	0,0	0,3	5,1	0,3
	Meer dan 10000 km	0,0	0,2	7,8	0,3	0,0	0,3	9,3	0,3

Landbouwketens

Biomassabrandstofproductie- installatie	Afstand transport	Typische broeikasgasemissies (gCO2 eq./MJ)				Standaard-broeikasgasemissies (gCO2 eq./MJ)			
		Teelt	Verwerki ng	Vervoer en distributie	Niet-CO2- emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof	Teelt	Verwerki ng	Vervoer en distributie	Niet-CO2- emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof
Landbouwresiduen met een dichtheid <0,2 t/m3	1 tot en met 500 km	0,0	0,9	2,6	0,2	0,0	1,1	3,1	0,3
	500 tot en met 2500 km	0,0	0,9	6,5	0,2	0,0	1,1	7,8	0,3
	2500 tot en met 10000 km	0,0	0,9	14,2	0,2	0,0	1,1	17,0	0,3
	Meer dan 10000 km	0,0	0,9	28,3	0,2	0,0	1,1	34,0	0,3
Landbouwresiduen met een	1 tot en met 500	0,0	0,9	2,6	0,2	0,0	1,1	3,1	0,3

dichtheid >0,2 t/m ³	km								
	500 tot en met 2500 km	0,0	0,9	3,6	0,2	0,0	1,1	4,4	0,3
	2500 tot en met 10000 km	0,0	0,9	7,1	0,2	0,0	1,1	8,5	0,3
	Meer dan 10000 km	0,0	0,9	13,6	0,2	0,0	1,1	16,3	0,3
Stropeletts	1 tot en met 500 km	0,0	5,0	3,0	0,2	0,0	6,0	3,6	0,3
	500 tot en met 10000 km	0,0	5,0	4,6	0,2	0,0	6,0	5,5	0,3
	Meer dan 10000 km	0,0	5,0	8,3	0,2	0,0	6,0	10,0	0,3
Bagassebriketten	500 tot en met 10000 km	0,0	0,3	4,3	0,4	0,0	0,4	5,2	0,5
	Meer dan 10000 km	0,0	0,3	8,0	0,4	0,0	0,4	9,5	0,5
Palmpitschroot	Meer dan 10000 km	21,6	21,1	11,2	0,2	21,6	25,4	13,5	0,3
Palmpitschroot (geen CH ₄ -emissies van oliefabriek)	Meer dan 10000 km	21,6	3,5	11,2	0,2	21,6	4,2	13,5	0,3

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor biogas voor elektriciteitsproductie

Biomassabrandstofproductie-installatie		Technologie	TYPISCH [gCO ₂ eq./MJ]					STANDAARD [gCO ₂ eq./MJ]				
			Teelt	Verwerking	Niet-CO ₂ -emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof	Vervoer	Mest-credits	Teelt	Verwerking	Niet-CO ₂ -emissies ten gevolge van de gebruikte brandstof	Vervoer	Mest-credits
Natte mest ²⁴	Geval 1	Open digestaat	0,0	69,6	8,9	0,8	-107,3	0,0	97,4	12,5	0,8	-107,3
		Gesloten digestaat	0,0	0,0	8,9	0,8	-97,6	0,0	0,0	12,5	0,8	-97,6
	Geval 2	Open digestaat	0,0	74,1	8,9	0,8	-107,3	0,0	103,7	12,5	0,8	-107,3
		Gesloten digestaat	0,0	4,2	8,9	0,8	-97,6	0,0	5,9	12,5	0,8	-97,6
	Geval 3	Open digestaat	0,0	83,2	8,9	0,9	-120,7	0,0	116,4	12,5	0,9	-120,7
		Gesloten digestaat	0,0	4,6	8,9	0,8	-108,5	0,0	6,4	12,5	0,8	-108,5
Volledige	Geval	Open digestaat	15,6	13,5	8,9	0,0 ²⁶	-	15,6	18,9	12,5	0,0	-

²⁴

De waarden voor biogasproductie uit mest bevatten negatieve emissies voor de emissies die worden gereduceerd door het beheer van onverwerkte mest. De in aanmerking genomen waarde voor e_{sca} is gelijk aan -45 gCO₂eq./MJ mest die wordt gebruikt voor anaerobe vergisting.

maisplan t ²⁵	1	Gesloten digestaat	15,2	0,0	8,9	0,0	-	15,2	0,0	12,5	0,0	-
	Geval 2	Open digestaat	15,6	18,8	8,9	0,0	-	15,6	26,3	12,5	0,0	-
		Gesloten digestaat	15,2	5,2	8,9	0,0	-	15,2	7,2	12,5	0,0	-
	Geval 3	Open digestaat	17,5	21,0	8,9	0,0	-	17,5	29,3	12,5	0,0	-
		Gesloten digestaat	17,1	5,7	8,9	0,0	-	17,1	7,9	12,5	0,0	-
	Bioafval	Geval 1	Open digestaat	0,0	21,8	8,9	0,5	-	0,0	30,6	12,5	0,5
Gesloten digestaat			0,0	0,0	8,9	0,5	-	0,0	0,0	12,5	0,5	-
Geval 2		Open digestaat	0,0	27,9	8,9	0,5	-	0,0	39,0	12,5	0,5	-
		Gesloten digestaat	0,0	5,9	8,9	0,5	-	0,0	8,3	12,5	0,5	-
Geval 3		Open digestaat	0,0	31,2	8,9	0,5	-	0,0	43,7	12,5	0,5	-
		Gesloten	0,0	6,5	8,9	0,5	-	0,0	9,1	12,5	0,5	-

²⁶ Het vervoer van landbouwgrondstoffen naar de verwerkingsinstallatie is opgenomen in de waarde voor 'teelt' overeenkomstig de methode in COM(2010) 11. De waarde voor vervoer van silomais stemt overeen met 0,4 gCO₂eq./MJ biogas.

²⁵ Volledige maisplant betekent mais die als voeder wordt geoogst en in silo's wordt opgeslagen voor bewaring.

		digestaat										
--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Gedesaggregeerde standaardwaarden voor biomethaan

Biomethaan-productie-installatie	Technologische optie		TYPISCH [gCO ₂ eq./MJ]						STANDAARD [gCO ₂ eq./MJ]				
			Teelt	Verwerking	Omzetting	Vervoer	Compressie in tankstation	Mestcredits	Teelt	Verwerking	Omzetting	Vervoer	Compressie in tankstation
Natte mest	Open digestaat	geen rookgasverbranding	0,0	84,2	19,5	1,0	3,3	-124,4	0,0	117,9	27,3	1,0	3,3
		rookgasverbranding	0,0	84,2	4,5	1,0	3,3	-124,4	0,0	117,9	6,3	1,0	3,3
	Gesloten digestaat	geen rookgasverbranding	0,0	3,2	19,5	0,9	3,3	-111,9	0,0	4,4	27,3	0,9	3,3
		rookgasverbranding	0,0	3,2	4,5	0,9	3,3	-111,9	0,0	4,4	6,3	0,9	3,3
Volledige maisplant	Open digestaat	geen rookgasverbranding	18,1	20,1	19,5	0,0	3,3	-	18,1	28,1	27,3	0,0	3,3
		rookgasverbranding	18,1	20,1	4,5	0,0	3,3	-	18,1	28,1	6,3	0,0	3,3
	Gesloten digestaat	geen rookgasverbranding	17,6	4,3	19,5	0,0	3,3	-	17,6	6,0	27,3	0,0	3,3
		rookgasverbranding	17,6	4,3	4,5	0,0	3,3	-	17,6	6,0	6,3	0,0	3,3
Bioafval	Open	geen rookgasverbranding	0,0	30,6	19,5	0,6	3,3	-	0,0	42,8	27,3	0,6	3,3

	digestaat	rookgasverbranding	0,0	30,6	4,5	0,6	3,3	-	0,0	42,8	6,3	0,6	
	Gesloten digestaat	geen rookgasverbranding	0,0	5,1	19,5	0,5	3,3	-	0,0	7,2	27,3	0,5	
		rookgasverbranding	0,0	5,1	4,5	0,5	3,3	-	0,0	7,2	6,3	0,5	

D. TOTALE TYPISCHE EN STANDAARD-BROEIKASGASEMISSIEWAARDEN VOOR BIOMASSABRANDSTOFKETENS

Biomassabrandstofproductie-installatie	Afstand transport	Typische broeikasgas-emissies (gCO₂ eq./MJ)	Standaard-broeikasgas-emissies (gCO₂ eq./MJ)
Houtspaanders van bosresiduen	1 tot en met 500 km	5	6
	500 tot en met 2500 km	7	9
	2500 tot en met 10000 km	12	15
	Meer dan 10000 km	22	27
Houtspaanders van hakhout met een korte omlooptijd (Eucalyptus)	2500 tot en met 10000 km	25	27
Houtspaanders van hakhout met een korte omlooptijd (Populier - bemest)	1 tot en met 500 km	8	9
	500 tot en met 2500 km	10	11
	2500 tot en met 10000 km	15	18
	2500 tot en met 10000 km	25	30
Houtspaanders van hakhout met een korte omlooptijd (Populier - niet bemest)	1 tot en met 500 km	6	7
	500 tot en met 2500 km	8	10
	2500 tot en met 10000 km	14	16
	2500 tot en met 10000 km	24	28
Houtspaanders van stamhout	1 tot en met 500 km	5	6

	500 tot en met 2500 km	7	8
	2500 tot en met 10000 km	12	15
	2500 tot en met 10000 km	22	27
Houtspaanders van industriële residuen	1 tot en met 500 km	4	5
	500 tot en met 2500 km	6	7
	2500 tot en met 10000 km	11	13
	Meer dan 10000 km	21	25
Houtbriketten of pellets van bosresiduen (geval 1)	1 tot en met 500 km	29	35
	500 tot en met 2500 km	29	35
	2500 tot en met 10000 km	30	36
	Meer dan 10000 km	34	41
Houtbriketten of pellets van bosresiduen (geval 2a)	1 tot en met 500 km	16	19
	500 tot en met 2500 km	16	19
	2500 tot en met 10000 km	17	21
	Meer dan 10000 km	21	25
Houtbriketten of pellets van bosresiduen (geval 3a)	1 tot en met 500 km	6	7
	500 tot en met 2500 km	6	7
	2500 tot en met	7	8

	10000 km		
	Meer dan 10000 km	11	13
Houtbriketten of pellets van hakhout met een korte omlooptijd (Eucalyptus – geval 1)	2500 tot en met 10000 km	41	46
Houtbriketten of pellets van hakhout met een korte omlooptijd (Eucalyptus – geval 2a)	2500 tot en met 10000 km	30	33
Houtbriketten of pellets van hakhout met een korte omlooptijd (Eucalyptus – geval 3a)	2500 tot en met 10000 km	21	22
Houtbriketten of pellets van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – bemest – geval 1)	1 tot en met 500 km	31	37
	500 tot en met 10000 km	32	38
	Meer dan 10000 km	36	43
Houtbriketten of pellets van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – bemest – geval 2a)	1 tot en met 500 km	18	21
	500 tot en met 10000 km	20	23
	Meer dan 10000 km	23	27
Houtbriketten of pellets van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – bemest – geval 3a)	1 tot en met 500 km	8	9
	500 tot en met 10000 km	10	11
	Meer dan 10000 km	13	15
Houtbriketten of pellets van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – niet)	1 tot en met 500 km	30	35
	500 tot en met	31	37

bemest – geval 1)	10000 km		
	Meer dan 10000 km	35	41
Houtbriketten of pellets van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – niet bemest – geval 2a)	1 tot en met 500 km	16	19
	500 tot en met 10000 km	18	21
	Meer dan 10000 km	21	25
Houtbriketten of pellets van hakhout met een korte omlooptijd (Populier – niet bemest – geval 3a)	1 tot en met 500 km	6	7
	500 tot en met 10000 km	8	9
	Meer dan 10000 km	11	13
Houtbriketten of pellets van stamhout (geval 1)	1 tot en met 500 km	29	35
	500 tot en met 2500 km	29	34
	2500 tot en met 10000 km	30	36
	Meer dan 10000 km	34	41
Houtbriketten of pellets van stamhout (geval 2a)	1 tot en met 500 km	16	18
	500 tot en met 2500 km	15	18
	2500 tot en met 10000 km	17	20
	Meer dan 10000 km	21	25
Houtbriketten of pellets van stamhout (geval 3a)	1 tot en met 500 km	5	6
	500 tot en met 2500 km	5	6

	2500 tot en met 10000 km	7	8
	Meer dan 10000 km	11	12
Houtbriketten of pellets van residuen uit de houtindustrie (geval 1)	1 tot en met 500 km	17	21
	500 tot en met 2500 km	17	21
	2500 tot en met 10000 km	19	23
	Meer dan 10000 km	22	27
Houtbriketten of pellets van residuen uit de houtindustrie (geval 2a)	1 tot en met 500 km	9	11
	500 tot en met 2500 km	9	11
	2500 tot en met 10000 km	10	13
	Meer dan 10000 km	14	17
Houtbriketten of pellets van residuen uit de houtindustrie (geval 3a)	1 tot en met 500 km	3	4
	500 tot en met 2500 km	3	4
	2500 tot en met 10000	5	6
	Meer dan 10000 km	8	10

Geval 1 verwijst naar processen waarin een aardgasketel wordt gebruikt om de pelletfabriek te voorzien van proceswarmte. Proceselektriciteit wordt aangekocht van het net.

Geval 2 verwijst naar processen waarin een ketel die wordt gestookt met houtspaanders wordt gebruikt om de pelletfabriek te voorzien van proceswarmte. Proceselektriciteit wordt aangekocht van het net.

Geval 3 verwijst naar processen waarin een WKK, die wordt gestookt met houtspaanders, wordt gebruikt om de pelletfabriek te voorzien van warmte en stroom.

Biomassabrandstofproductie-installatie	Afstand transport	Typische broeikasgas-emissies (gCO₂ eq./MJ)	Standaardbroeikas gasemissies (gCO₂ eq./MJ)
Landbouwresiduen met een dichtheid <0,2 t/m ³ ²⁷	1 tot en met 500 km	4	4
	500 tot en met 2500 km	8	9
	2500 tot en met 10000 km	15	18
	Meer dan 10000 km	29	35
Landbouwresiduen met een dichtheid > 0,2 t/m ³ ²⁸	1 tot en met 500 km	4	4
	500 tot en met 2500 km	5	6
	2500 tot en met 10000 km	8	10
	Meer dan 10000 km	15	18
Stropeletten	1 tot en met 500 km	8	10
	500 tot en met 10000 km	10	12
	Meer dan 10000 km	14	16
Bagassebriketten	500 tot en met 10000 km	5	6

²⁷ Deze groep van materialen omvat landbouwresiduen met een lage volumedichtheid en bestaat uit materialen zoals strobalen, haverdoppen, rijstdoppen en bagassebalen (niet-limitatieve lijst).

²⁸ De groep van landbouwresiduen met een hogere volumedichtheid omvat materialen zoals maiskolven, notendoppen, sojabonendoppen en palmpitdoppen (niet-limitatieve lijst).

	Meer dan 10000 km	9	10
Palmpitschroot	Meer dan 10000 km	54	61
Palmpitschroot (geen CH ₄ - emissies van oliefabriek)	Meer dan 10000 km	37	40

Typische en standaardwaarden - biogas voor elektriciteit

Biogasproductie-installatie	Technologische optie		Typische waarde	Standaardwaarde
			Broeikasgasemissies (g CO ₂ eq/MJ)	Broeikasgasemissies (g CO ₂ eq/MJ)
Biogas voor elektriciteit uit natte mest	Geval 1	Open digestaat ²⁹	-28	3
		Gesloten digestaat ³⁰	-88	-84
	Geval 2	Open digestaat	-23	10
		Gesloten digestaat	-84	-78
	Geval 3	Open digestaat	-28	9
		Gesloten digestaat	-94	-89
Biogas voor elektriciteit uit volledige maisplant	Geval 1	Open digestaat	38	47
		Gesloten digestaat	24	28
	Geval 2	Open digestaat	43	54
		Gesloten digestaat	29	35
	Geval 3	Open digestaat	47	59
		Gesloten digestaat	32	38
Biogas voor elektriciteit uit bioafval	Geval 1	Open digestaat	31	44
		Gesloten	9	13

²⁹ Open opslag van digestaat leidt tot bijkomende emissies van methaan, die afhankelijk zijn van het weer, het substraat en de efficiëntie van de vergisting. Bij deze berekeningen worden de waarden geacht gelijk te zijn aan 0,05 MJ_{CH₄} / MJ_{biogas} voor mest, 0,035 MJ_{CH₄} / MJ_{biogas} voor mais en 0,01 MJ_{CH₄} / MJ_{biogas} voor bioafval.

³⁰ Gesloten opslag betekent dat het door het vergistingsproces verkregen digestaat wordt opgeslagen in een gasdichte tank, en het bijkomende biogas dat vrijkomt tijdens de opslag wordt beschouwd als gerecupereerd voor de productie van extra elektriciteit of biomethaan.

		digestaat		
	Geval 2	Open digestaat	37	52
		Gesloten digestaat	15	21
	Geval 3	Open digestaat	41	57
		Gesloten digestaat	16	22

Typische en standaardwaarden voor biomethaan

Biomethaanproductie -installatie	Technologische optie	Typische broeikasgasemissie s (g CO ₂ eq/MJ)	Standaard- broeikasgasemissie s (g CO ₂ eq/MJ)
Biomethaan uit natte mest	Open digestaat, geen rookgasverbranding ³¹	-20	22
	Open digestaat, rookgasverbranding ³²	-35	1
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	-88	-79
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	-103	-100
Biomethaan uit volledige maisplant	Open digestaat, geen rookgasverbranding	58	73
	Open digestaat, rookgasverbranding	43	52

³¹ Deze categorie omvat de volgende categorieën van technologieën voor de omzetting van biogas naar biomethaan: Pressure Swing Adsorption (PSA), Pressure Water Scrubbing (PWS), Membranes, Cryogenic, en Organic Physical Scrubbing (OPS). Het omvat een emissie van 0,03 MJ_{CH₄}/MJ_{biomethaan} voor de emissie van methaan in de rookgassen.

³² Deze categorie omvat de volgende categorieën van technologieën voor de omzetting van biogas naar biomethaan: Pressure Water Scrubbing (PWS) when water is recycled, Pressure Swing Adsorption (PSA), Chemical Scrubbing, Organic Physical Scrubbing (OPS), Membranes en Cryogenic upgrading. Voor deze categorie wordt geen rekening gehouden met methaanemissies (als het rookgas methaan bevat, wordt dit verbrand).

	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	41	51
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	26	30
Biomethaan uit bioafval	Open digestaat, geen rookgasverbranding	51	71
	Open digestaat, rookgasverbranding	36	50
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	25	35
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	10	14

**Typische en standaardwaarden - biogas voor elektriciteit - mengsels van mest en mais:
Broeikasgasemissies, waarbij aandelen worden toegewezen op basis van de verse
materie**

Biogasproductie- installatie		Technologische opties	Typische broeikasgasemissies (g CO ₂ eq/MJ)	Standaard- broeikasgasemissies (g CO ₂ eq/MJ)
Mest – Mais 80 % - 20 %	Geval 1	Open digestaat	17	33
		Gesloten digestaat	-12	-9
	Geval 2	Open digestaat	22	40
		Gesloten digestaat	-7	-2
	Geval 3	Open digestaat	23	43
		Gesloten digestaat	-9	-4
Mest – Mais 70 % - 30 %	Geval 1	Open digestaat	24	37
		Gesloten digestaat	0	3
	Geval 2	Open digestaat	29	45
		Gesloten digestaat	4	10
	Geval 3	Open digestaat	31	48
		Gesloten digestaat	4	10

Mest – Mais 60 % - 40 %	Geval 1	Open digestaat	28	40
		Gesloten digestaat	7	11
	Geval 2	Open digestaat	33	47
		Gesloten digestaat	12	18
	Geval 3	Open digestaat	36	52
		Gesloten digestaat	12	18

Opmerkingen

Geval 1 verwijst naar ketens waarin de stroom en warmte die nodig zijn voor het proces worden geleverd door de WKK-motor zelf.

Geval 2 verwijst naar ketens waarin de elektriciteit die nodig is voor het proces wordt afgenomen van het net en de proceswarmte wordt geleverd door de WKK-motor zelf. In sommige lidstaten mogen exploitanten geen subsidies aanvragen voor de brutoproductie, en geval 1 is de meest waarschijnlijke configuratie.

Geval 3 verwijst naar ketens waarin de elektriciteit die nodig is voor het proces wordt afgenomen van het net en de proceswarmte wordt geleverd door een biogasketel.

Dit geval heeft betrekking op bepaalde installaties waarin de WKK-motor zich niet ter plaatse bevindt en biogas wordt verkocht (maar niet wordt omgezet in biomethaan).

Typische en standaardwaarden - biomethaan - mengsels van mest en mais: Broeikasgasemissies, waarbij aandelen worden toegewezen op basis van de verse materie

Biomethaanproductie-installatie	Technologische opties	Typisch	Standaard
		(g CO ₂ eq/MJ)	(g CO ₂ eq/MJ)
Mest – Mais 80 % - 20 %	Open digestaat, geen rookgasverbranding	32	57
	Open digestaat, rookgasverbranding	17	36
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	-1	9
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	-16	-12
Mest – Mais 70 % - 30 %	Open digestaat, geen rookgasverbranding	41	62
	Open digestaat, rookgasverbranding	26	41

	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	13	22
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	-2	1
Mest – Mais 60 % - 40 %	Open digestaat, geen rookgasverbranding	46	66
	Open digestaat, rookgasverbranding	31	45
	Gesloten digestaat, geen rookgasverbranding	22	31
	Gesloten digestaat, rookgasverbranding	7	10

Indien biomethaan gecomprimeerd wordt gebruikt als transportbrandstof, moet een waarde van 3,3 gCO₂eq./MJ biomethaan worden toegevoegd aan de typische waarden en een waarde van 4,6 gCO₂eq./MJ biomethaan aan de standaardwaarden.

↓ 2009/28/EG

BIJLAGE VI

~~Minimumeisen voor het geharmoniseerde model voor de nationale actieplannen voor energie uit hernieuwbare bronnen~~

~~1. Verwacht bruto eindverbruik van energie~~

~~Bruto eindverbruik van energie voor elektriciteit, vervoer, verwarming en koeling in 2020, rekening houdend met het effect van beleidsmaatregelen inzake energie-efficiëntie.~~

~~2. Nationale streefijfers per sector voor 2020 en het geraamde aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor elektriciteit, verwarming en koeling en vervoer:~~

~~a) streefijfer voor het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor elektriciteit in 2020;~~

~~b) geraamde keten van het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor elektriciteit;~~

~~c) streefijfer voor het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming en koeling in 2020;~~

~~d) geraamde keten voor het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming en koeling;~~

~~e) geraamde keten voor het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor vervoer;~~

~~f) de nationale indicatieve keten als bedoeld in artikel 3, lid 2, en deel B van bijlage I;~~

~~3. Maatregelen voor het bereiken van de streefijfers:~~

- ~~a) inventaris van alle vormen van beleid en van alle maatregelen ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen;~~
- ~~b) specifieke maatregelen om aan de voorschriften van de artikelen 13, 14 en 16 te voldoen, inclusief de noodzaak om de bestaande infrastructuur uit te breiden of te versterken om de integratie te vergemakkelijken van de hoeveelheid energie uit hernieuwbare bronnen die voor het halen van het nationale streefdoel voor 2020 vereist is, maatregelen om de vergunningsprocedures te bespoedigen, maatregelen om niet technologische belemmeringen te verminderen en maatregelen betreffende de artikelen 17 tot en met 21;~~
- ~~c) door de lidstaat of een groep lidstaten gehanteerde steunregelingen ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor elektriciteit;~~
- ~~d) door de lidstaat of een groep lidstaten gehanteerde steunregelingen ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming en koeling;~~
- ~~e) door de lidstaat of een groep lidstaten gehanteerde steunregelingen ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor vervoer;~~
- ~~f) specifieke maatregelen ter bevordering van het gebruik van energie uit biomassa, in het bijzonder de exploitatie van nieuwe biomassa-bronnen, rekening houdend met:~~
 - ~~i) de beschikbaarheid van biomassa: zowel binnenlands potentieel als invoer;~~
 - ~~ii) maatregelen om de beschikbaarheid van biomassa te verbeteren, rekening houdend met andere biomassagebruikers (landbouw en bosbouw);~~
- ~~g) voorgenomen beroep op statistische overdrachten tussen lidstaten en voorgenomen deelname aan gezamenlijke projecten met andere lidstaten en met derde landen:~~
 - ~~i) geraamde extra productie van energie uit hernieuwbare bronnen in vergelijking met de indicatieve keten die kan worden overgedragen aan andere lidstaten;~~
 - ~~ii) geraamde potentieel voor gezamenlijke projecten;~~
 - ~~iii) geraamde vraag naar energie uit hernieuwbare bronnen waaraan moet worden voldaan buiten de binnenlandse productie om;~~

~~4. Beoordelingen:~~

- ~~a) de totale bijdrage die wordt verwacht van elke technologie voor energie uit hernieuwbare bronnen om te voldoen aan de bindende streefdoelen voor 2020 en de indicatieve keten voor de aandelen van energie uit hernieuwbare bronnen voor elektriciteit, verwarming en koeling en vervoer;~~
- ~~b) de totale bijdrage die wordt verwacht van de maatregelen op het gebied van energie-efficiëntie en energiebesparing om te voldoen aan de bindende streefdoelen voor 2020 en de indicatieve keten voor de aandelen van energie uit hernieuwbare bronnen voor elektriciteit, verwarming en koeling en vervoer.~~

BIJLAGE VII

Het in de berekening opnemen van energie verkregen uit warmtepompen

De door warmtepompen uit de omgeving onttrokken hoeveelheid aerothermische, geothermische of hydrothermische energie die voor de toepassing van deze richtlijn geacht wordt energie uit hernieuwbare bronnen te zijn, E_{RES} , wordt berekend volgens de volgende formule:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$$

waarbij

- Q_{usable} = de geraamde totale hoeveelheid bruikbare warmte die wordt afgeleverd door warmtepompen die aan de in artikel 7 ~~5~~, lid 4, bedoelde criteria voldoen, als volgt ten uitvoer gelegd: enkel warmtepompen waarvoor $SPF > 1,15 * 1/\eta$ worden in aanmerking genomen;
- SPF = het geraamde gemiddelde seizoensgebonden rendement voor deze warmtepompen;
- η is de verhouding tussen de totale brutoproductie van elektriciteit en het verbruik van primaire energie voor elektriciteitsproductie en wordt berekend als een EU-gemiddelde, gebaseerd op Eurostatgegevens.

~~Uiterlijk op 1 januari 2013 stelt de Commissie richtsnoeren vast met betrekking tot de wijze waarop de lidstaten voor de verschillende warmtepomptechnologieën en toepassingen de waarden Q_{usable} en SPF moeten ramen, met inachtneming van de verschillen in klimaatomstandigheden, in het bijzonder zeer koude klimaten.~~

BIJLAGE VIII

DEEL A. VOORLOPIGE GERAAMDE EMISSIES VAN GRONDSTOFFEN VOOR BIOBRANDSTOFFEN EN VLOEIBARE BIOMASSA TEN GEVOLGE VAN INDIRECTE VERANDERING IN HET LANDGEBRUIK ($\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$) ⇒ ³³ ⇐

Gewasgroep	Gemiddelde ⇒ ³⁴ ⇐	Uit de gevoeligheidsanalyse afgeleide interpercentiele spreidingsbreedte ⇒ ³⁵ ⇐
Granen en andere zetmeelrijke gewassen	12	8 tot en met 16
Suikers	13	4 tot en met 17
Oliegewassen	55	33 tot en met 66

DEEL B. BIOBRANDSTOFFEN EN VLOEIBARE BIOMASSA WAARVAN DE GERAAMDE EMISSIES TEN GEVOLGE VAN INDIRECTE VERANDERINGEN IN HET LANDGEBRUIK GEACHT WORDEN NUL TE ZIJN

Van biobrandstoffen en vloeibare biomassa die worden geproduceerd uitgaande van de volgende categorieën grondstoffen worden de geraamde emissies ten gevolge van indirecte veranderingen in het landgebruik geacht nul te zijn:

1. grondstoffen die niet zijn vermeld in deel A van deze bijlage.
2. grondstoffen waarvan de productie heeft geleid tot directe veranderingen in het landgebruik, d.w.z. een verandering van een van de volgende IPCC-categorieën van landgebruik: bosland, grasland, wetland, woongebieden of overig land, in akkerland

³³ De hier vermelde gemiddelde waarden vertegenwoordigen een gewogen gemiddelde van de afzonderlijk gemodelleerde gewaswaarden. De orde van grootte van de waarden in deze bijlage wordt beïnvloed door de reeks aannames (zoals behandeling van bijproducten, ontwikkelingen in de opbrengst, koolstofvoorraden, verplaatsing van andere grondstoffen) die worden gebruikt in de voor de raming ontwikkelde economische modellen. Hoewel het derhalve onmogelijk is de onzekerheidsmarge van dergelijke ramingen volledig te bepalen, is een gevoeligheidsanalyse, de zogenoemde Monte Carloanalyse, op de resultaten uitgevoerd op basis van de willekeurige variatie van de belangrijkste parameters.

³⁴ De hier opgenomen gemiddelde waarden vertegenwoordigen een gewogen gemiddelde van de afzonderlijk gemodelleerde gewaswaarden.

³⁵ De hier opgenomen spreidingsbreedte weerspiegelt 90 % van de resultaten waarvoor de uit de analyse resulterende 5e en 95e percentielwaarden zijn gebruikt. Het 5e percentiel duidt op een waarde beneden welke 5 % van de waarnemingen werden aangetroffen (d.w.z. 5 % van de totale gebruikte data vertoonden resultaten beneden 8, 4 en 33 $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$). Het 95e percentiel duidt op een waarde beneden welke 95 % van de waarnemingen werden aangetroffen (d.w.z. 5 % van de totale gebruikte data vertoonden resultaten boven 16, 17 en 66 $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$).

of land voor vaste gewassen $\Rightarrow$ ³⁶ $\Leftarrow$. In een dergelijk geval moet een „emissiewaarde ten gevolge van directe verandering in het landgebruik (e_l)” worden berekend overeenkomstig bijlage V, deel C, punt 7.

³⁶ Vaste gewassen worden gedefinieerd als meerjarige gewassen waarvan de stam gewoonlijk niet jaarlijks wordt geoogst, zoals hakhout met een korte omlooptijd en oliepalm.

BIJLAGE IX

Deel A. Grondstoffen ⇒ voor de productie van geavanceerde biobrandstoffen ~~en brandstoffen waarvan de bijdrage tot het behalen van het in artikel 3, lid 4, eerste alinea, bedoelde streefcijfer wordt geacht tweemaal hun energie-inhoud te zijn.~~

- a) Algen wanneer zij worden gekweekt op het land in vijvers of fotobioreactoren.
- b) De biomassafractie van gemengd stedelijk afval, maar niet gescheiden ingezameld huishoudelijk afval waarvoor de recyclingstreefcijfers gelden overeenkomstig artikel 11, lid 2, onder a), van Richtlijn 2008/98/EG.
- c) Bioafval als gedefinieerd in artikel 3, punt 4, van Richtlijn 2008/98/EG van particuliere huishoudens, waarop gescheiden inzameling van toepassing is als gedefinieerd in artikel 3, punt 11, van die richtlijn.
- d) De biomassafractie van industrieel afval ongeschikt voor gebruik in de voeder- of voedselketen, met inbegrip van materiaal van de groot- en detailhandel, de agrovoedingsmiddelenindustrie en de visserij- en aquacultuursector, met uitzondering van de in deel B van deze bijlage vermelde grondstoffen.
- e) Stro.
- f) Dierlijke mest en zuiveringsslib.
- g) Effluenten van palmoliefabrieken en palmtrossen.
- h) ☒ Tallolie en ~~☒ Talloliepek~~.
- i) Ruwe glycerine.
- j) Bagasse.
- k) Draf van druiven en droesem.
- l) Notendoppen.
- m) Vliezen.
- n) Kolfspillen waaruit de maïskiemen zijn verwijderd.
- o) Biomassafractie van afvalstoffen en residuen uit de bosbouw en de houtsector, zoals schors, takken, precommercieel dunningshout, bladeren, naalden, boomkruinen, zaagsel, houtkrullen/spaanders, zwart residuloog, bruin residuloog, vezelslib, lignine ~~en tallolie~~.
- p) Ander non-food cellulosemateriaal als omschreven in artikel 2, tweede alinea, onder s).
- q) Ander lignocellulosisch materiaal als omschreven in artikel 2, tweede alinea, onder r), met uitzondering van voor verzaging geschikte stammen of blokken en finer.
- ~~r) Hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong.~~

~~s) Afvang en benutting van koolstof voor vervoersdoeleinden, als de energiebron hernieuwbaar is overeenkomstig artikel 2, tweede alinea, onder a).~~

~~t) Bacteriën, als de energiebron hernieuwbaar is overeenkomstig artikel 2, tweede alinea, onder a).~~

Deel B. Grondstoffen ⇒ voor de productie van biobrandstoffen ⇐ waarvan de bijdrage tot het behalen van het ⇒ in artikel 25, lid 1, vastgestelde minimumaandeel is beperkt ⇐ ~~in artikel 3, lid 4, eerste alinea, bedoelde streefijfer wordt geacht tweemaal hun energie-inhoud te zijn:~~

a) Gebruikte bak- en braadolie.

b) Dierlijke vetten, ingedeeld als categorieën 1 en 2 overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1069/2009 van het Europees Parlement en de Raad ³⁷.

⇓ nieuw

c) Melasse verkregen als bijproduct bij de raffinage van suikerriet of suikerbieten, op voorwaarde dat er is voldaan aan de hoogste industriënormen voor de extractie van suiker.

↓ 2015/1513 artikel 2, punt 13, en
bijlage II, punt 3

³⁷

Verordening (EG) nr. 1069/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten en afgeleide producten en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 1774/2002 (verordening dierlijke bijproducten) (PB L 300 van 14.11.2009, blz. 1).

BIJLAGE X

Deel A: Maximumaandeel van uit voedsel- of voedergewassen geproduceerde vloeibare biobrandstoffen ten aanzien van het EU-streefcijfer inzake hernieuwbare energie, als bedoeld in artikel 7, lid 1

Kalenderjaar	Maximum-aandeel
2021	7,0 %
2022	6,7 %
2023	6,4 %
2024	6,1 %
2025	5,8 %
2026	5,4 %
2027	5,0 %
2028	4,6 %
2029	4,2 %
2030	3,8 %

Deel B: Minimaandelen van energie uit geavanceerde biobrandstoffen en biogassen die worden geproduceerd uit in bijlage IX vermelde grondstoffen, hernieuwbare transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong, uit afval geproduceerde fossiele brandstoffen en hernieuwbare elektriciteit, als bedoeld in artikel 25, lid 1

Kalenderjaar	Minimum-aandeel
2021	1,5 %
2022	1,85 %
2023	2,2 %
2024	2,55 %
2025	2,9 %
2026	3,6 %

2027	4,4 %
2028	5,2 %
2029	6,0 %
2030	6,8 %

Deel C: Minimaandelen van energie uit geavanceerde biobrandstoffen en biogassen die worden geproduceerd uit in bijlage IX, deel A, vermelde grondstoffen, als bedoeld in artikel 25, lid 1

Kalenderjaar	Minimum-aandeel
2021	0,5 %
2022	0,7 %
2023	0,9 %
2024	1,1 %
2025	1,3 %
2026	1,75 %
2027	2,2 %
2028	2,65 %
2029	3,1 %
2030	3,6 %



BIJLAGE XI

Deel A

Ingetrokken richtlijn en lijst van de opeenvolgende wijzigingen daarvan (als bedoeld in artikel 34)

Richtlijn 2009/28/EG van het Europees Parlement en de Raad (PB L 140 van 5.6.2009, blz. 16)	
Richtlijn 2013/18/EU van de Raad (PB L 158 van 10.6.2013, blz. 230)	
Richtlijn (EU) 2015/1513 (PB L 239 van 15.9.2015, blz. 1)	Alleen artikel 2

Deel B

**Termijnen voor omzetting in nationaal recht
(als bedoeld in artikel 34)**

Richtlijn	Omzettingstermijn
2009/28/EG	25 juni 2009
2013/18/EU	1 juli 2013
(EU) 2015/1513	10 september 2017

BIJLAGE XII

Concordantietabel

Richtlijn 2009/28/EG	Deze richtlijn
Artikel 1	Artikel 1
Artikel 2, eerste alinea	Artikel 2, eerste alinea
Artikel 2, tweede alinea, aanhef	Artikel 2, tweede alinea, aanhef
Artikel 2, tweede alinea, onder a)	Artikel 2, tweede alinea, onder a)
Artikel 2, tweede alinea, onder b), c) en d)	—
—	Artikel 2, tweede alinea, onder b)
Artikel 2, tweede alinea, onder e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o), p), q), r), s), t), u), v) en w)	Artikel 2, tweede alinea, onder c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o), p), q), r), s), t) en u)
—	Artikel 2, tweede alinea, onder x), y), z), aa), bb), cc), dd), ee), ff), gg), hh), ii), jj), kk), ll), mm), nn), oo), pp), qq), rr), ss), tt) en uu)
Artikel 3	—
—	Artikel 3
Artikel 4	—
—	Artikel 4
—	Artikel 5
—	Artikel 6
Artikel 5, lid 1, eerste, tweede en derde alinea	Artikel 7, lid 1, eerste, tweede en derde alinea
—	Artikel 7, lid 1, vierde alinea
Artikel 5, lid 2	—
Artikel 5, leden 3 en 4	Artikel 7, leden 2 en 3
—	Artikel 7, leden 4 en 5
Artikel 5, leden 5 tot en met 7	Artikel 7, leden 6 tot en met 8
Artikel 6	Artikel 8

Artikel 7	Artikel 9
Artikel 8	Artikel 10
Artikel 9	Artikel 11
Artikel 10	Artikel 12
Artikel 11	Artikel 13
Artikel 12	Artikel 14
Artikel 13, lid 1, eerste alinea	Artikel 15, lid 1, eerste alinea
Artikel 13, lid 1, tweede alinea	Artikel 15, lid 1, tweede alinea
Artikel 13, lid 1, tweede alinea, onder a) en b)	—
Artikel 13, lid 1, tweede alinea, onder c), d), e) en f)	Artikel 15, lid 1, tweede alinea, onder a), b), c) en d)
Artikel 13, lid 2	Artikel 15, lid 2
—	Artikel 15, lid 3
Artikel 13, leden 3, 4 en 5	Artikel 15, leden 4, 5 en 6
Artikel 13, lid 6, eerste alinea	Artikel 15, lid 7, eerste alinea
Artikel 13, lid 6, tweede, derde, vierde en vijfde alinea	—
—	Artikel 15, leden 8 en 9
—	Artikel 16
—	Artikel 17
Artikel 14	Artikel 18
Artikel 15, leden 1 en 2	Artikel 19, leden 1 en 2
Artikel 15, lid 3	—
—	Artikel 19, leden 3 en 4
Artikel 15, leden 4 en 5	Artikel 19, leden 5 en 6
Artikel 15, lid 6, eerste alinea, onder a)	Artikel 19, lid 7, eerste alinea, onder a)

Artikel 15, lid 6, eerste alinea, onder b), punt i)	Artikel 19, lid 7, eerste alinea, onder b), punt i)
—	Artikel 19, lid 7, eerste alinea, onder b), punt ii)
Artikel 15, lid 6, eerste alinea, onder b), punt ii)	Artikel 19, lid 7, eerste alinea, onder b), punt iii)
—	Artikel 19, lid 7, tweede alinea
Artikel 15, lid 7	Artikel 19, lid 8
Artikel 15, lid 8	—
Artikel 15, leden 9 en 10	Artikel 19, leden 9 en 10
—	Artikel 19, lid 11
Artikel 15, leden 11 en 12	Artikel 19, leden 12 en 13
—	Artikel 19, lid 14
Artikel 16, leden 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 en 8	—
Artikel 16, leden 9, 10 en 11	Artikel 20, leden 1, 2 en 3
—	Artikel 21
—	Artikel 22
—	Artikel 23
—	Artikel 24
—	Artikel 25
Artikel 17, lid 1, eerste en tweede alinea	Artikel 26, lid 1, eerste en tweede alinea
—	Artikel 26, lid 1, derde en vierde alinea
Artikel 17, lid 2, eerste en tweede alinea	—
Artikel 17, lid 2, derde alinea	Artikel 26, lid 7, derde alinea
Artikel 17, lid 3, eerste alinea	Artikel 26, lid 2, eerste alinea
—	Artikel 26, lid 2, tweede alinea
Artikel 17, lid 4	Artikel 26, lid 3

Artikel 17, lid 5	Artikel 26, lid 4
Artikel 17, leden 6 en 7	—
Artikel 17, lid 8	Artikel 26, lid 9
Artikel 17, lid 9	—
—	Artikel 26, leden 5, 6 en 8
—	Artikel 26, lid 7, eerste en tweede alinea
—	Artikel 26, lid 10
Artikel 18, lid 1, eerste alinea	Artikel 27, lid 1, eerste alinea
Artikel 18, lid 1, eerste alinea, onder a), b) en c)	Artikel 27, lid 1, eerste alinea, onder a), c) en d)
—	Artikel 27, lid 1, eerste alinea, onder b)
Artikel 18, lid 2	—
—	Artikel 27, lid 2
Artikel 18, lid 3, eerste alinea	Artikel 27, lid 3, eerste alinea
Artikel 18, lid 3, tweede en derde alinea	—
Artikel 18, lid 3, vierde en vijfde alinea	Artikel 27, lid 3, tweede en derde alinea
Artikel 18, lid 4, eerste alinea	—
Artikel 18, lid 4, tweede en derde alinea	Artikel 27, lid 4, eerste en tweede alinea
Artikel 18, lid 4, vierde alinea	—
Artikel 18, lid 5	Artikel 27, lid 5
Artikel 18, lid 6, eerste en tweede alinea	Artikel 27, lid 6, eerste en tweede alinea
Artikel 18, lid 6, derde alinea	—
Artikel 18, lid 6, vierde alinea	Artikel 27, lid 6, derde alinea
—	Artikel 27, lid 6, vierde alinea
Artikel 18, lid 6, vijfde alinea	Artikel 27, lid 6, vijfde alinea
Artikel 18, lid 7, eerste alinea	Artikel 27, lid 7, eerste alinea

—	Artikel 27, lid 7, tweede alinea
Artikel 18, leden 8 en 9	—
Artikel 19, lid 1, eerste alinea	Artikel 28, lid 1, eerste alinea
Artikel 19, lid 1, eerste alinea, onder a), b) en c)	Artikel 28, lid 1, eerste alinea, onder a), b) en c)
—	Artikel 28, lid 1, eerste alinea, onder d)
Artikel 19, leden 2, 3 en 4	Artikel 28, leden 2, 3 en 4
Artikel 19, lid 5	—
Artikel 19, lid 7, eerste alinea	Artikel 28, lid 5, eerste alinea
Artikel 19, lid 7, eerste alinea, eerste, tweede, derde en vierde streepje	—
Artikel 19, lid 7, tweede alinea	Artikel 28, lid 5, tweede alinea
Artikel 19, lid 7, derde alinea, inleidende formule	Artikel 28, lid 5, derde alinea
Artikel 19, lid 7, derde alinea, onder a)	Artikel 28, lid 5, derde alinea
Artikel 19, lid 7, derde alinea, onder b)	—
Artikel 19, lid 8	Artikel 28, lid 6
Artikel 20	Artikel 29
Artikel 22	—
Artikel 23, leden 1 en 2	Artikel 30, leden 1 en 2
Artikel 23, leden 3, 4, 5, 6, 7 en 8	—
Artikel 23, lid 9	Artikel 30, lid 3
Artikel 23, lid 10	Artikel 30, lid 4
Artikel 24	—
Artikel 25, lid 1	Artikel 31, lid 1
Artikel 25, lid 2	—
Artikel 25, lid 3	Artikel 31, lid 2

Artikel 25 bis, leden 1, 2, 3, 4 en 5	Artikel 32, leden 1, 2, 3, 5 en 6
—	Artikel 32, lid 4
Artikel 26	—
Artikel 27	Artikel 33
—	Artikel 34
Artikel 28	Artikel 35
Artikel 29	Artikel 36
Bijlage I	Bijlage I
Bijlage II	Bijlage II
Bijlage III	Bijlage III
Bijlage IV	Bijlage IV
Bijlage V	Bijlage V
Bijlage VI	—
—	Bijlage VI
Bijlage VII	Bijlage VII
Bijlage VIII	Bijlage VIII
Bijlage IX	Bijlage IX
—	Bijlage X
—	Bijlage XI
—	Bijlage XII