

PEFCR toets KringloopWijzer



KOOL analyse & advies

26 maart 2021

Anton Kool

Inhoud

Samenvatting.....	3
Summary	4
1. Inleiding.....	5
2. Aanpak.....	6
3. Bevindingen.....	7
3.1 Afbakening.....	7
3.2 Data	10
3.3 Databases voor achtergronddata.....	11
3.4 Modelling.....	11
3.5 Impact assessment.....	12
3.6 Allocatie.....	13
3.7 Berekeningen in de software	14
4. Conclusies en aanbevelingen	16
Bronnen.....	19
Bijlage 1. Overzicht broeikasgasemissies KringloopWijzer	20

Samenvatting

De KringloopWijzer is een softwareprogramma, die de mineralenkringlopen en de broeikasgasemissies op een melkveebedrijf in beeld brengt. Het programma wordt door Nederlandse melkveehouders ingevuld om hun duurzaamheidsinspanningen inzichtelijk te maken.

In deze studie is de methodiek van de KringloopWijzer getoetst aan de richtlijnen van de PEFCR Dairy en zijn de berekeningen van het softwareprogramma gecontroleerd. Voor de toetsing is uitgegaan van de meest recente versie van het rekenregelrapport, softwareprogramma (tussentijds zijn enkele updates beschikbaar gekomen) en de invoerset en resultaten van het proefbedrijf De Marke 2019.

Uit de toetsing komt naar voren dat de KringloopWijzer in belangrijke mate voldoet aan de richtlijnen van de PEFCR Dairy en dat er tegelijkertijd ook enkele afwijkingen zijn. Op de onderdelen afbakening, data en achtergronddata, modellering, impact assessment, allocatie en het software programma volgen hieronder de belangrijkste bevindingen:

- De posten m.b.t. broeikasgasemissie die in de KringloopWijzer zijn opgenomen zijn conform de afbakening volgens de PEFCR Dairy, behalve de CO₂-emissie uit veengrond die buiten beschouwing blijft en de productie van machines.
- Wat betreft de productie van machines t.b.v. ruwvoerwinning werkt KringloopWijzer conform de PEFCR Feed omwille van een identieke benadering bij zowel aankoop als winning van ruwvoer. Zolang de PEFCR Dairy en de PEFCR Feed niet consistent zijn op dit onderdeel, is een non-conformiteit op één van de standaarden onvermijdelijk.
- De KringloopWijzer beperkt zich tot stikstof, fosfaat, ammoniak, nitraat en broeikasgassen. Hiermee wijkt het feitelijk af van de PEFCR Dairy die een brede scope aan milieuthema's vereist.
- De data die de KringloopWijzer gebruikt als input voor de berekeningen zijn conform de eisen van de PEFCR, er ontbreekt echter een datakwaliteitsanalyse zoals de PEFCR Dairy die voorschrijft.
- De toegepaste achtergronddata in de KringloopWijzer zijn in principe van voldoende kwaliteit en betrouwbaarheid, maar zijn niet PEFCR-compliant.
- De modellering die de KringloopWijzer toepast om broeikasgasemissies te bepalen voldoet ruimschoots aan de eisen van de PEFCR Dairy. Op enkele punten zijn de berekeningen van de KringloopWijzer zelfs vollediger dan wat de PEFCR Dairy voorschrijft.
- De KringloopWijzer vertaalt de broeikasgasemissies conform de PEFCR Dairy naar klimaatimpact, echter de broeikasgasemissies worden in één totaalscore uitgedrukt, waarbij geen onderscheid wordt gemaakt in broeikasgasemissies van biogene oorsprong en vanwege landgebruik en landgebruiksverandering.
- De KringloopWijzer past de allocatieregels van de PEFCR Dairy voor het belangrijkste deel correct toe, behalve in het geval van mestvergisting. Dit is echter alleen relevant voor het relatief klein aantal melkveebedrijven met mestvergisting en op die bedrijven heeft het slechts een klein effect op het eindresultaat.
- Bij de toetsing van de berekeningen in het softwareprogramma zijn enkele tekortkomingen geconstateerd. Het effect op de resultaten bleek verwaarloosbaar (ruim minder dan 1%) en deze punten zijn merendeels gecorrigeerd in de nieuwste versie van het programma (2020.07).

Summary

The 'KringloopWijzer' is a software program that visualizes the mineral cycles and greenhouse gas emissions on a dairy farm. The program is used by Dutch dairy farmers to provide insight into their sustainability efforts.

In this study the methodology of the KringloopWijzer is reviewed according to the guidelines of the PEFCR Dairy and the calculations of the software program. For the test, the most recent version of the calculation report, software program (in the meantime, some updates have become available) and the input set and results of the dairy research farm De Marke 2019 were used.

The review shows that the KringloopWijzer largely meets the guidelines of the PEFCR Dairy and that there are also some deviations. Concerning boundaries, data and background data, modelling, impact assessment, allocation and the software programme, the most important findings are presented below:

- The sources for greenhouse gas emissions included in the KringloopWijzer are compliant with the PEFCR Dairy, except CO₂ emission due to the use of peatland which is not taken into account and the production of tractors and equipment which is included.
- With regard to the production of capital goods in roughage production (tractors and equipment) the KringloopWijzer works in accordance with the PEFCR Feed in order to achieve an identical approach to both the purchase and extraction of roughage. As long as PEFCR Dairy and PEFCR Feed are not consistent in this respect, a non-conformity in one of the standards is inevitable.
- The KringloopWijzer is limited to nitrogen, phosphate, ammonia, nitrate and greenhouse gas emissions. In doing so, it deviates from the PEFCR Dairy which requires a broad scope of environmental themes.
- The data used as input for the KringloopWijzer are in line with the criteria of the PEFCR Dairy, but a data quality assessment as prescribed by the PEFCR Dairy is missing.
- The background data used in the KringloopWijzer are in principle of sufficient quality and reliability, but are not PEFCR-compliant.
- The modelling used by the KringloopWijzer to assess the greenhouse gas emissions amply meets the requirements of the PEFCR Dairy. On some points, the calculations of the KringloopWijzer are even more comprehensive than what the PEFCR Dairy prescribes.
- The KringloopWijzer calculates the impact on climate change of greenhouse gas emissions in accordance with the PEFCR Dairy, nevertheless the impact on climate change is expressed in one total score and does not distinguish biogenic greenhouse gas emissions and emissions from land use and land use change.
- The KringloopWijzer applies the allocation rules of the PEFCR Dairy correctly, except in the case of manure digestion. Nevertheless this is only applicable to the relatively small amount of dairy farms using manure digestion on which this has only a minor effect on the total results.
- Some shortcomings were found when reviewing the calculations. The effect on the results turned out to be negligible (well less than 1%) and most of these points have been corrected in the latest version of the software program (2020.07).

1. Inleiding

De KringloopWijzer is een softwareprogramma, die de mineralen (N en P) kringlopen en de broeikasgasemissies op een melkveebedrijf in beeld brengt. Het programma is ontwikkeld door Wageningen University & Research (WUR), gefinancierd door ZuivelNL en het Ministerie van LNV. Vrijwel alle Nederlandse melkveehouders dienen, vanwege leveringsvoorwaarden van de afnemende zuivelbedrijven, de KringloopWijzer jaarlijks in te vullen.

Sinds twee jaar zijn de richtlijnen van de Product Environmental Footprint Category Rules for Dairy Products (PEFCR Dairy) van kracht. Deze standaard geeft een internationaal referentiekader voor de uitvoering van LCA's¹ van zuivelproducten.

Ter onderbouwing bij de toepassing van resultaten uit de KringloopWijzer is het van belang inzicht te hebben in hoeverre de KringloopWijzer voldoet aan de regels van de PEFCR Dairy.

Dit rapport beschrijft de toetsing van de KringloopWijzer ten opzichte van de PEFCR Dairy waarin het doel is om inzichtelijk te maken in hoeverre de KringloopWijzer voldoet aan de richtlijnen van de PEFCR Dairy.

In hoofdstuk 2 beschrijven we de aanpak van de toetsing. Hoofdstuk 3 beschrijft de bevindingen van de toetsing waarbij inzichtelijk wordt gemaakt op welke punten de KringloopWijzer overeenkomt en afwijkt ten opzichte van de PEFCR Dairy. In Hoofdstuk 4 geven we de conclusies van de toetsing en geven we aanbevelingen om de KringloopWijzer (meer) in lijn te brengen met de PEFCR Dairy.

¹ LCA staat voor Levens Cyclus Analyse. In LCA's wordt de milieu impact voor een product of dienst over de gehele productieketen (van wieg tot graf) in beeld gebracht.

2. Aanpak

De toetsing is uitgevoerd als deskstudie, inclusief enkele interviews met betrokkenen die verantwoordelijk zijn voor de inhoud van de KringloopWijzer (Johan de Boer en Pim Mostert van Wageningen Livestock Research). Voor de toetsing is gebruik gemaakt van het rekenregel rapport, het model met de invoerset en resultaten voor proefbedrijf De Marke.

- Rapportage 'Rekenregels van de KringloopWijzer 2020' Van Dijk e.a. 2020.
- Softwareprogramma: KringloopWijzer Melkvee. In de loop van dit project zijn opeenvolgende versies beschikbaar gekomen; versie 2020.05 (22 oktober 2020), versie 2020.06 (17 november 2020) en versie 2020.07² (7 december 2020).
- Invoerset en overzicht resultaten De Marke 2019,
- Bijlage 1 toont het overzicht van broeikasgasemissies in de KringloopWijzer (volgens de verschillende versies die gedurende dit project zijn meegenomen) van De Marke 2019.

Wat betreft de PEFCR Dairy is de toetsing gebaseerd op de PEFCR rapportage (Technical Secretariat Dairy PEF, 2018) en aanverwante richtlijnen waar de PEFCR Dairy naar verwijst zoals de PEFCR Feed (European Commission, 2018a) en de PEFCR Guidelines 6.3 (European Commission, 2018b).

De KringloopWijzer beperkt zich tot het melkveebedrijf en de ketenemissies die tot levering van de melk van de boerderij plaatsvinden. Zodoende beperken we ons in de toetsing tot het onderdeel rauwe melk van de PEFCR Dairy.

In de toetsing richten we ons op:

- de mate waarin de methodiek en berekeningen van de KringloopWijzer in lijn zijn met richtlijnen van de PEFCR Dairy
- de mate waarin berekeningen en uitkomsten van het software programma KringloopWijzer correct en consistent zijn met de beschreven methodiek.

De PEFCR Dairy is gericht op LCA's waarin de volledige set van milieu thema's (18 stuks) is meegenomen. In de studie is ook nagegaan op welke wijze de KringloopWijzer aangepast zou moeten worden om met betrekking tot de overige milieuthema's ook in lijn te komen met de PEFCR Dairy. De consequenties die verbonden zouden zijn als de KringloopWijzer een volledige PEF-compliant studie zou zijn, vallen buiten de scope van deze studie.

Bij de toetsing maken we onderscheid in de volgende aspecten die gerelateerd zijn aan de opzet van kwantitatieve milieu analyses zoals LCA's:

- Afbakening: welke posten zijn in scope van de studie?
- Data en achtergronddata.
- Modelleren, de wijze waarop berekeningen van emissies worden uitgevoerd.
- Impact assessment, de wijze waarop de emissies worden omgezet naar de daadwerkelijk milieu-impact.
- Allocatie, de wijze waarop de milieulast wordt verdeeld als er sprake is van co-productie.

² In versie 2020.07 zijn aanpassingen gedaan n.a.v. deze toetsing. Deze aanpassingen worden in paragraaf 3.7 besproken

3. Bevindingen

In dit hoofdstuk beschrijven we de bevindingen van de toetsing waarbij we ons richten op de punten waar de KringloopWijzer overeenkomt danwel afwijkt van de richtlijnen van de PEFCR Dairy en de controle van berekeningen in het softwareprogramma.

3.1 Afbakening

De KringloopWijzer beperkt zich tot de melkproductie op de boerderij, inclusief de 'upstream' impacts (impacts van productie van aangekochte productiemiddelen als veevoer, kunstmest). Het punt waarop de melk de boerderij verlaat is het eindpunt van de analyse.

De PEFCR Dairy biedt richtlijnen voor de gehele keten van zuivelproductie; van boerderij via zuivelverwerker, retail, consument tot afvalfase. In deze toets beperken we ons tot de vraag in hoeverre de KringloopWijzer in lijn is met de PEFCR Dairy is voor het onderdeel rauwe melkproductie.

De PEFCR Dairy omschrijft expliciet de posten die bij productie van rauwe melk op de boerderij in beschouwing moeten worden genomen en welke buiten beschouwing moeten worden gelaten. De PEFCR Dairy onderscheidt 20 posten binnen de aanvoer van kunstmest, organische mest, vee, energie, voer, water en overige posten, die meegenomen moeten worden. Daarnaast zijn er 3 posten; productie en onderhoud van kapitaalgoederen (gebouwen en machines) en het gebruik van koelmiddelen die buiten beschouwing moeten worden gelaten, zie tabel 1.

In de KringloopWijzer wordt de klimaatemissie die gepaard gaat met productie en onderhoud van trekkers en werktuigen (zgn. kapitaalgoederen) meegerekend. Dit is niet conform de PEFCR Dairy die stelt dat deze post buiten beschouwing dient te worden gelaten. De keuze om deze post wel mee te nemen binnen de KringloopWijzer is om consistentie van de berekeningen te behouden tussen op het eigen bedrijf geproduceerd ruwvoer en aangekocht ruwvoer. In de KringloopWijzer wordt voor de klimaatemissie van aangekocht ruwvoer namelijk uitgegaan van de Feedprint³. In de Feedprint wordt bij de berekening van die impact productie en onderhoud van trekkers en werktuigen meegerekend, conform de PEFCR Feed⁴. Beide PEFCR's (voor Dairy en voor Feed) spreken elkaar dus tegen op dit specifieke punt. De keuze om op dit punt conform de ene PEFCR te werken betekent automatisch dat het niet-conform is met de andere PEFCR. De aanbeveling is om deze inconsistentie tussen de beide PEFCR's in te brengen bij de verdere ontwikkeling van de PEFCR's. Betrokkenen vanuit de industrie en de Europese Commissie kunnen ondersteunen om dit op de agenda te krijgen. Deze afwijking zal overigens een beperkt effect op de resultaten hebben omdat de bijdrage vanuit kapitaalgoederen aan de totale impact gering is.

³ De Feedprint is een tool waarmee de carbon footprint van veevoer (mengvoer, ruwvoer en overige voeders) over de gehele productieketen berekend kan worden.

⁴ Volledige naam: PEFCR Feed for food producing animals. (European Commission 2018a)

Tabel 1. Overzicht van de externe inputs op een melkveebedrijf die volgens de PEFCR Dairy in beschouwing moeten worden genomen en buiten beschouwing moeten worden gelaten. ✓ = conform PEFCR in Kringloopwijzer (KLW), ○ = niet conform PEFCR, echter niet relevant voor broeikasgasemissies, ✗ = niet conform PEFCR

In of buiten beschouwing	Onderdeel	Post	Conform PEFCR
In beschouwing	Kunstmest	N-meststoffen	✓
		P-meststoffen	✓
		K-meststoffen	✓
		Kalkmeststoffen	✓
	Organische mest	Dierlijke mest	✓
		Overige organische meststoffen	✓
	Vee	van kalveren tm melkkoeien	✓
	Energie	Elektriciteit	✓
		Diesel	✓
		Aardgas	✓
		Overige energiedragers	✓
	Voer	Mengvoer	✓
		Ruwvoer	✓
		Overige voeders	✓
	Water, tbv irrigatie, drinkwater en reiniging	Grondwater,	○
		Oppervlaktewater	○
		Leidingwater	✓
	Overige	Strooisel	✓
Bestrijdingsmiddelen		✓	
Kuilplastic		✓	
Buiten beschouwing	Kapitaalgoederen	Gebouwen	✓
		Machines	✗
	Koelmiddelen	Koelmiddelen tbv melkkoeling	✓

Het gebruik van water ten behoeve van irrigatie, reiniging en drinkwater met onderscheid in herkomst: bron-, leiding- en oppervlaktewater dient volgens de PEFCR Dairy te worden meegenomen. De KringloopWijzer neemt, met betrekking tot gebruik, alleen het leidingwatergebruik mee (obv default gebruik).

Bij gebruik van bron- en oppervlaktewater is er geen klimaatimpact gekoppeld het gebruik van deze (natuurlijke) voorraden. Voor het benutten van bron- en oppervlaktewater (bijvoorbeeld het oppompen) kan er sprake zijn van energiegebruik (bijvoorbeeld elektra of diesel) maar dat energie- en brandstofverbruik wordt gedekt door het totale verbruik wat de veehouder in de KringloopWijzer dient op te geven.

De PEFCR Dairy omschrijft 23 posten van broeikasgasemissies met een specifieke herkomst die in beschouwing moeten worden genomen, zie tabel 2. Daarvan zijn er 22 conform de PEFCR in de KringloopWijzer opgenomen. Daarnaast is er één broeikasgasemissie die volgens de PEFCR buiten beschouwing kan worden gelaten. De KringloopWijzer laat deze post, conform de PEFCR buiten beschouwing.

Tabel 2. Overzicht van de broeikasgasemissies op een melkveebedrijf die volgens de PEFCR Dairy in beschouwing moeten worden genomen en buiten beschouwing moeten worden gelaten. ✓ = conform PEFCR in Kringloopwijzer (KLW), ○ = niet conform PEFCR, echter niet relevant voor broeikasgasemissies, X = niet conform PEFCR

In of buiten beschouwing	Emissie	Bron	Conform PEFCR
In beschouwing	Landgebruik en landgebruiksverandering	Voerproductie	✓
		Grazen	✓
	Methaanemissie	Pensfermentatie	✓
		Mestopslag	✓
	Directe lachgasemissie	Mestopslag	✓
		Mestscheiding bij beweiding	✓
		Mestaanwending	✓
		Kunstmestaanwending	✓
		Gewasresten	✓
		Mineralisatie veengronden	✓
		Mineralisatie overige grondsoorten	✓
		Indirecte lachgasemissie, vanwege N-emissies naar de lucht	Mestopslag
	Mestscheiding bij beweiding		✓
	Mestaanwending		✓
	Kunstmestaanwending		✓
	Indirecte lachgasemissie, vanwege nitraatuitspoeling	Mestscheiding bij beweiding	✓
		Mestaanwending	✓
		Kunstmestaanwending	✓
		Gewasresten	✓
	CO ₂ emissie	Aanwending kalkmeststoffen	✓
Aanwending ureum		✓	
Gebruik drooggemaakte veengrond		X	
Verbruik brandstoffen		✓	
Buiten beschouwing	CO ₂ vastlegging	CO ₂ vastlegging in de bodem ¹	✓

¹ Zie nuancering in de tekst

De PEFCR Dairy schrijft voor dat de CO₂-emissies vanwege het gebruik van gedraineerd veengrond worden meegenomen in de berekeningen. In de KringloopWijzer worden deze CO₂-emissies niet meegenomen omdat het op bedrijfsniveau (nog) niet mogelijk is voldoende betrouwbare data te verzamelen over het specifieke gebruik van veengrond (bijvoorbeeld grondwaterstanden). De CO₂-emissies vanwege het gebruik van gedraineerd veengrond dragen relatief veel bij aan de broeikasgasemissies van melkproductie. Conform de Nederlandse NIR emitteert gedraineerde veengrond jaarlijks 17,7 ton CO₂ (Ruysenaars e.a. 2020). Voor een melkveebedrijf geheel op veengrond met een melkproductie van 15.000 kg per ha, is dit gelijk aan een emissie van ongeveer 1,1 kg CO₂ per kg melk. Dat is een broeikasgasemissie die bijna even hoog is als de gemiddelde totale broeikasgasemissie per kg melk vanwege alle andere posten. Voor melkveebedrijven op geheel of gedeeltelijk veengrond betekent het achterwege laten van de CO₂-emissies vanwege het gebruik van veengrond in de KringloopWijzer een aanzienlijke afwijking van de broeikasgasemissies ten opzichte van de door de PEFCR Dairy voorgestelde methodiek.

Naast de CO₂-emissies staat de eventuele CO₂-vastlegging vanuit bodems. De PEF-Guidance (European Commission, 2018b) en de PEFCR Dairy schrijven voor dat koolstofvastlegging in de bodem vanwege landgebruik (bij gelijk blijvend gebruik) niet meegenomen dient te worden in de impact categorie klimaatverandering. Het mag wel separaat onder de additionele milieu-informatie vermeld worden, mits voldoende onderbouwd. Eventuele koolstofvastlegging vanwege landgebruiksverandering kan wel worden opgenomen, mits de onderbouwing voldoende robuust is. De wetenschappelijke onderbouwing daarvan is vooralsnog onvoldoende, echter op verschillende fronten wordt daar wel aan gewerkt, bijvoorbeeld het C-sequ project⁵. Met het achterwege laten van koolstofvastlegging in de bodem is de KringloopWijzer in lijn met de richtlijnen van de PEFCR Dairy.

3.2 Data

De data die worden gebruikt voor de berekeningen in de KringloopWijzer zijn gemeten, berekend of gebaseerd op defaults. Gemeten data zijn bijvoorbeeld het mengvoer- en kustmestverbruik (op basis van leveringen die leveranciers in de centrale database aanleveren) en verbruik van elektra en gas (op basis van facturen). De opname van ruwvoer van het eigen bedrijf is het resultaat van berekeningen waar de energiebehoefte van de veestapel aan ten grondslag ligt. Voor posten die een relatief geringe bijdrage hebben, zoals het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, worden defaults gebruikt.

De PEFCR Dairy schrijft voor van welke parameters bedrijfsspecifieke (zgn. company specific) data verzameld dient te worden. Daarbij stelt de PEFCR Dairy eisen aan de datakwaliteit van de bedrijfsspecifieke data die worden gebruikt. De normering is dat er een minimum score behaald moet worden voor vier pijlers: nauwkeurigheid, representativiteit wat betreft tijd, techniek en locatie. De score op die vier pijlers wordt per datapunt bepaald en van alle datapunten wordt een gewogen gemiddelde berekend op basis van de bijdrage aan de impact.

Het gebruik van defaults geeft de laagste score op nauwkeurigheid maar is toegestaan binnen de ruimte die de PEFCR Dairy geeft voor datakwaliteit zolang de totaalscore maar aan de norm voldoet. Voor het gebruik van gemeten versus berekende data maakt de PEFCR geen onderscheid in waardering op representativiteit. Die waardering is afhankelijk van de mate waarin een review op die data of berekeningen heeft plaatsgevonden. Data en berekeningen in de KringloopWijzer hebben in ieder geval deels al een bepaalde vorm van externe review. Bijvoorbeeld het opnemen van de omvang van ruwvoederkuilen vindt plaats door de monsternemer die de ruwvoeranalyse uitvoert. Berekeningen van de stikstof- en fosfaatproductie en -excretie, die ook ten grondslag liggen aan de broeikasgasemissies, zijn getoetst door de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM)⁶ en de KringloopWijzer is als instrument ingebed in het Nederlandse mestbeleid⁷.

Binnen de KringloopWijzer ontbreekt feitelijk een datakwaliteitanalyse conform de PEFCR Dairy waardoor er geen uitspraak gedaan kan worden of het totale niveau van datakwaliteit en daarbinnen de toepassing van defaults en al dan niet gereviewde metingen en berekeningen, conform de eisen van de PEFCR Dairy is.

⁵ In het C-sequ project werken zeven partijen uit de zuivel en rundvleessector (Arla Foods, Danone, FrieslandCampina, Fonterra, Nestlé, Mars en MacDonalds) samen om internationale richtlijnen te ontwikkelen voor de berekening van koolstofvastlegging in de melkveehouderij.

⁶ Zie Oenema e.a. 2017 en advies van CDM (CDM 2017).

⁷ Zie de 'Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee' van RVO (RVO, 2020).

Zoals hierboven beschreven bevat de KringloopWijzer geen analyse van de datakwaliteit. Dat is wel een vereiste binnen de PEFCR Dairy en op dit punt wijkt de KringloopWijzer af van de PEFCR-Dairy.

3.3 Databases voor achtergronddata

De KringloopWijzer gebruikt verschillende bronnen en databases voor data van achtergrondprocessen. Bijvoorbeeld LCA-databases als Agrifootprint, Ecoinvent en overige bronnen als CBS en Feedprint. De PEFCR Dairy vereist dat PEF-compliant datasets gebruikt worden, zoals beschikbaar gesteld in de EF-database 2.0. De KringloopWijzer voldoet op dit punt niet aan de PEFCR Dairy. Nuancering hierbij is dat het (gratis) gebruik van de EF-database beperkt is tot PEF-studies en aangezien de KringloopWijzer niet aangemerkt kan worden als een PEF studie (het omvat slechts één milieuthema: broeikasgassen en niet de complete set) kan de EF-database dus ook niet gebruikt worden voor de KringloopWijzer. Afzonderlijke EF-compliant datasets zijn ook beschikbaar via een aantal aanbieders die deze datasets mogelijk tegen betaling aanbieden.

De data die momenteel als achtergronddata worden toegepast in de KringloopWijzer zijn afkomstig van gerenommeerde LCA-databases als Ecoinvent, Agrifootprint en ELCD of erkende bronnen als CBS en de nationale lijst met emissiefactoren. Deze data zijn daarmee in principe voldoende betrouwbaar, echter een nadere review op representativiteit en betrouwbaarheid is aan te bevelen.

Hier staat tegenover dat datasets in de EF-database soms onvoldoende transparant zijn waardoor het voor de gebruiker moeilijk te bepalen is hoe de kwaliteit is en hoe deze zich verhoudt tot datasets uit andere databases.

Een andere belangrijke tekortkoming van de EF-database is dat niet alle voor de KringloopWijzer benodigde datasets (op dit moment) beschikbaar zijn.

In de KringloopWijzer wordt een groot aantal achtergronddata gebruikt en elk achtergrondproces telt in uiteenlopende mate mee in de uiteindelijke resultaten. Zodoende is het praktisch ondoenlijk om op basis van de verschillen per proces tussen de gebruikte dataset en de EF-compliant dataset, te herleiden wat het effect zal zijn op de totale uitkomst. Om dit effect kwantitatief inzichtelijk te maken is de meest praktische werkwijze om de achtergrondprocessen te vervangen door de beschikbare EF-compliant datasets en dan het effect op het eindresultaat te beoordelen. Een dergelijke analyse valt buiten de scope van deze toets.

3.4 Modellering

De KringloopWijzer is opgebouwd uit een complex systeem van rekenregels. Voor de bepaling van de klimaatimpact zijn berekeningen nodig van broeikasgasemissies op het melkveebedrijf zoals methaan uit de koeienpens en methaan en lachgas uit mestopslag en mestaanwending. Daarnaast worden rekenregels ingezet om inputs zoals ruwvoeropname te berekenen en data zoals stikstofexcretie te bepalen, die op hun beurt weer als input dienen voor de berekening van broeikasgasemissies. In dit onderdeel beperken we ons tot de modellering van de broeikasgasemissies op het melkveebedrijf.

We constateren dat de KringloopWijzer ruim voldoet aan de minimumeisen die de PEFCR Dairy stelt aan modellering van broeikasgasemissies. De KringloopWijzer is op twee punten zelfs vollediger in de berekening van emissies omdat meer inputs worden meegenomen dan wat de PEFCR Dairy als minimum voorschrijft:

- Voor ammoniakemissies die ten grondslag liggen aan de emissieberekeningen van (indirecte) lachgasemissie, wordt in de KringloopWijzer de ammoniak uit gewassen en zwaden meegerekend, terwijl de PEFCR Dairy dat niet direct voorschrijft. Deze aanpak van de ammoniakberekeningen is conform de NEMA, de nationale berekeningen van ammoniakemissie.
- De nitraatemissie in KringloopWijzer wordt berekend obv het stikstof-bodemoverschot waarin alle relevante aanvoerposten van stikstof in beschouwing worden genomen (dierlijke mest via aanwending en beweiding, kunstmest, gewasresten, en ook depositie, mineralisatie in de bodem, N-bindende gewassen en zelfs ganzenmest). Conform de PEFCR Dairy mag deze berekening beperkt worden tot de posten mestaanwending, beweiding, kunstmest en gewasresten.

Echter op beide punten biedt de PEFCR Dairy ook ruimte voor een landspecifieke TIER 3 aanpak en beide benaderingen kunnen wel zo geïnterpreteerd worden. Ondanks dat het hiermee wel conform de PEFCR Dairy is behandelen we dit toch, omdat deze benadering mogelijk hogere emissies kan geven dan wanneer de berekeningen volgens een lager TIER niveau worden gedaan. Belangrijk om hier in ogenschouw te nemen is dat deze nauwkeurigere wijze van berekening naar alle waarschijnlijkheid wel dichterbij de werkelijkheid zal liggen.

3.5 Impact assessment

De KringloopWijzer beperkt zich wat betreft milieu impact tot de excretie en kringlopen van stikstof en fosfaat en emissies van ammoniak, nitraat en broeikasgassen. De PEFCR Dairy vereist een brede scope aan milieu-indicatoren en zodoende is de KringloopWijzer feitelijk niet conform de PEFCR Dairy, echter dit is inherent aan de opzet van de KringloopWijzer.

Voor de vertaling van de emissie van afzonderlijke broeikasgassen naar impact op klimaatverandering gebruikt de KringloopWijzer de GWP (Global Warming Potential) factoren conform de PEFCR Dairy.

De KringloopWijzer drukt de impact op klimaatverandering uit in één indicator, namelijk de totale broeikasgasemissie (in kg CO₂ eq.). De PEFCR Dairy schrijft echter voor dat onderscheid dient te worden gemaakt in de totale impact, de impact van klimaatemissies van biogene oorsprong en de impact van klimaatemissies vanwege landgebruiksverandering (Land Use Change, LUC) en landgebruik (Land Use, LU). Op dit onderdeel is de KringloopWijzer niet conform de PEFCR Dairy.

De berekening van de broeikasgasemissie in KringloopWijzer is o.a. gebaseerd op de broeikasgasemissie die door de leverancier van het mengvoer wordt opgegeven. Echter bij de opgave van de broeikasgasemissie van het mengvoer wordt geen onderscheid gemaakt in de biogene klimaatemissies en vanwege LULUC. De mengvoerindustrie voegt de afzonderlijke informatie (emissies van biogene herkomst en LULUC), die wel bekend is vanuit de zgn. Nevedi-lijst, bij elkaar tot één totaal.

Een wijziging van de KringloopWijzer op dit punt impliceert dat deze wijziging ook 'upstream' in de keten doorgevoerd dient te worden.

Naast klimaat onderscheidt de PEFCR Dairy nog acht andere milieuthema's die als meest relevant worden aangemerkt en worden vereist in een PEF-studie. Dit zijn:

- Fijn stof (particulate matter)
- Verzuring, bodem en water (acidification terrestrial and freshwater)
- Vermesting oppervlaktewater (eutrophication freshwater)
- Vermesting zout water (eutrophication marine)
- Vermesting bodem (eutrophication terrestrial)
- Landgebruik (land use)
- Watergebruik
- Uitputting fossiele bronnen (resource use, fossils)

Voor een aantal van deze milieuthema's geeft de KringloopWijzer al een indicatie van de score op bedrijfsniveau, dat geldt voor verzuring via ammoniakemissie, veresting via bodemoverschotten stikstof en fosfaat en landgebruik.

Voor het thema watergebruik en uitputting fossiele bronnen worden al data verzameld zoals het verbruik van leidingwater (zij het op basis van defaults) en elektriciteits- en brandstofverbruik. Het thema fijn stof ontbreekt geheel in de KringloopWijzer.

Om deze thema's 'PEF-waardig' mee te nemen moet met de volgende aspecten rekening worden gehouden:

- Opnemen van impacts over de gehele keten in scope. Dit betekent dat bijvoorbeeld van het aangevoerde mengvoer ook de impacts op deze thema's gegeven moet worden.
- Datainvoer en modellering van emissies op boerderijniveau compleet maken waar nodig. Dit geldt onder andere voor waterverbruik (bijvoorbeeld het waterverbruik ten behoeve van irrigatie) en fijn stof (modellering van emissies).
- Impact assessment: De vertaling van emissies en gebruik van voorraden naar milieu-impacts (de zgn 'impact assessment') conform de EF-impact assessment vorm geven.

Bij de vraag of deze milieuthema's 'PEF-waardig' moeten worden gemaakt, dient in overweging te worden genomen wat de meerwaarde daarvan is ten opzichte van de huidige benadering.

Milieuthema's zoals verzuring en veresting zijn thema's waarvan de impact vooral op lokale schaal speelt. Informatie van de impact voor deze thema's elders in de productieketen, op een andere locatie waar andere problematiek is, heeft dan beperkte meerwaarde.

3.6 Allocatie

De allocatieregel die in de KringloopWijzer wordt toegepast voor het verdelen van de milieulast over de co-producten melk en dieren is conform de PEFCR Dairy. Het scheiden van processen ten behoeve van andere productie (ruwvoer en staldieren) in de KringloopWijzer is ook conform de PEFCR-Dairy.

Bij mestvergisting op het melkveebedrijf wordt de klimaatimpact vanwege het vergistingsproces volledig toegerekend aan de melkproductie. Dit is niet conform de PEFCR-Dairy die voorschrijft dat indien op boerderijniveau energie wordt geleverd, 'system subdivision' dient te worden toegepast voor wat betreft de energieproductie. Dit betekent concreet dat het systeem ten behoeve van energieproductie (feitelijk de vergistingsinstallatie met alle toebehoren zoals WKK) afgesplitst wordt van de melkproductie en de impact daarvan in zijn geheel aan de energieproductie toegerekend dient te worden.

In de situatie dat mestvergisting buiten het eigen melkveebedrijf plaatsvindt wordt in de KringloopWijzer al op deze wijze gerekend. In dat geval zijn de klimaatimpacts voor rekening van de externe vergistingsinstallatie. Door bij mestvergisting op het eigen bedrijf de hierboven genoemde 'system subdivision' toe te passen ontstaat er ook een gelijke behandeling voor vergisting op en buiten het melkveebedrijf.

In de PEFCR Dairy wordt verder onderscheid gemaakt in mest mét en zonder economische waarde en mest dat behandeld wordt als afval. In alle drie de gevallen dient anders te worden omgegaan met allocatie. In de KringloopWijzer wordt afgevoerde mest en mestproducten (zoals dunne en dikke fractie uit mestscheiding) uitsluitend behandeld als zijnde product zonder economische waarde. In vrijwel alle gevallen zal dat ook de realiteit zijn. De KringloopWijzer voorziet echter niet in de mogelijkheid dat mest of mestproducten een positieve economische waarde hebben (bijvoorbeeld bij biologische bedrijven of de ammoniumsulfaat die als kunstmestvervanger kan worden ingezet en kan worden geproduceerd door verdere verwerking van het digestaat uit vergisters).

3.7 Berekeningen in de software

De berekeningen die door het software programma KringloopWijzer worden toegepast en die ten grondslag liggen aan de resultaten zijn getoetst op correctheid en consistentie met de beschreven methodiek in de rapportage.

Een selectie van de berekeningen is getoetst waarbij vooral die posten zijn meegenomen die een belangrijke bijdrage hebben aan de totale broeikasgasemissie. De getoetste posten vertegenwoordigen voor de case De Marke 2019 gezamenlijk een aandeel van 78% van de totale broeikasgasemissies.

Tabel 3 geeft een overzicht van het resultaat van de toetsing van de onderliggende berekeningen per post. Bij enkele posten waren aanpassingen nodig in de berekeningen om te komen tot correcte en consistente berekeningen. Die aanpassingen bleken een verwaarloosbaar effect te hebben op de resultaten (ruim onder 1% verandering).

Op basis van deze toetsing kunnen we met grote zekerheid vaststellen dat de berekening van de broeikasgasemissies in het software programma KringloopWijzer consistent en conform de beschreven methodiek zijn.

Tabel 3. De resultaten van de toetsing van berekeningen op belangrijke posten in de KringloopWijzer.

Post	Aanpassingen n.a.v. de toetsing	Effect op resultaat en overige opmerkingen	Conclusie
Allocatie	Bij versie 2020.05 en 06 werd in het overzicht van de resultaten (zie Bijlage 1) 'netto afvoer dieren' aangegeven. De term netto wekt de indruk dat de afvoer van dieren is berekend als netto verschil tussen aan- en afvoer terwijl dat niet overeenstemt met de wijze van berekeningen. Dit is gecorrigeerd door de term 'netto' vanaf versie 2020.07 te verwijderen.	In de berekeningen worden tussentijds afrondingen gedaan. Dat heeft in het geval van De Marke een effect van 0,013% heeft op totaaluitkomst. Dat is daarmee verwaarloosbaar	Correct en consistent
Pens-fermentatie	De berekening van de correctie op de methaanemissiefactor (zie paragraaf 6.3.1.1. in rekenregelrapport) werd voor krachtvoerders ten onrechte niet o.b.v. droge stof gedaan. Dit is gecorrigeerd vanaf versie 2020.07.	Deze post heeft in versie 2020.07 voor de melkvee-tak een 26 kg CO ₂ eq. lagere emissie dan in versie 2020.05 en 06, zie Bijlage 1 (groen omcirkelde post). Per kg melk is dit een (verwaarloosbaar) verschil van 0,03 g CO ₂ eq./ kg melk.	Correct en consistent
Opgeslagen mest: lachgas	De emissie van lachgas bij mestverwerking werd niet meegenomen. Dit is gecorrigeerd vanaf versie 2020.07.	Met deze aanpassing stijgt de uitkomst voor deze post in versie 2020.07 met 7 g CO ₂ eq./kg melk en de totaaluitkomst met 0,6% t.o.v. 2020.05 en 06, zie Bijlage 1 (rood omcirkelde post).	Correct en consistent
Energie: Diesel, aardgas en elektriciteit	Bij de berekening t.b.v. gas-gebruik werd in versie 2020.05 en 06 ten onrechte transport met een vrachtwagen meegerekend. In de toegepaste emissiefactoren is transport via leidingen al opgenomen. Dit is (nog) niet gecorrigeerd in het model.	Voor de situatie op De Marke betekent dit een (verwaarloosbare) overschatting van 0,03 g CO ₂ eq./ kg melk.	Diesel en elektra correct en consistent, gas niet consistent.
Aanvoerbron kunstmest	Geen aanpassingen nodig		Correct en consistent
Aanvoerbron krachtvoer, mineralen en melk-producten	Geen aanpassingen nodig	Voor het verbruik van deze posten en verbruik van ruwvoer wordt uitgegaan van aankoop, exclusief voorraadverschillen. Hierdoor kunnen er verschillen ontstaan tussen jaren, echter doordat bij de toepassing van de resultaten altijd een gemiddelde van 3 jaar wordt genomen wordt dat effect uitgemiddeld.	Correct en consistent

4. Conclusies en aanbevelingen

Uit de bevindingen van deze studie kan worden vastgesteld dat de KringloopWijzer in belangrijke mate voldoet aan de richtlijnen van de PEFCR Dairy en dat er tegelijkertijd ook enkele afwijkingen zijn.

We geven hieronder eerst de conclusies over de mate waarin de KringloopWijzer in lijn is met de PEFCR Dairy (a t m e). Daarbij benoemen we ook de geconstateerde afwijkingen die we verderop puntsgewijs (1 t m 8) toelichten, inclusief aanbevelingen om de KringloopWijzer (meer) in lijn te brengen met de PEFCR Dairy.

- a) De PEFCR Dairy benoemt ter afbakening 46 posten, gerelateerd aan broeikasgasemissies op een melkveebedrijf, die al dan niet meegenomen dienen te worden. Daarvan heeft de Kringloopwijzer er 42 conform de PEFCR Dairy opgenomen. Van de vier overige zijn er twee die niet relevant zijn voor broeikasgasemissies. De overige twee, CO₂-emissie uit veengrond en productie van machines, wijken af en worden hieronder verder toegelicht, zie punt 2 en 6.
- b) Het gebruik van gemeten, berekende en default data als input voor de KringloopWijzer is conform de PEFCR Dairy. Bij het gebruik van deze input-data ontbreekt een datakwaliteitsanalyse zoals de PEFCR Dairy voorschrijft, zie de verdere toelichting bij punt 4. De achtergronddata die worden gebruikt zijn van goede kwaliteit echter niet PEF-compliant, zie punt 5.
- c) De berekeningen die de KringloopWijzer toepast om broeikasgasemissies te bepalen voldoen ruimschoots aan de eisen van de PEFCR Dairy. Op enkele punten zijn de berekeningen van de KringloopWijzer zelfs vollediger dan wat de PEFCR Dairy voorschrijft.
- d) De vertaling van de verschillende broeikasgasemissies naar daadwerkelijke impact op klimaatverandering in de KringloopWijzer is conform de richtlijnen van de PEFCR Dairy. Daarbij ontbreekt echter een onderscheid in de klimaatimpact vanwege landgebruik en landgebruiksverandering en klimaatimpact met biogene oorsprong, zie punt 1.
- e) De allocatieregels van de PEFCR Dairy op boerderijniveau worden in de KringloopWijzer voor het belangrijkste deel (verdeling milieulasten over melk en vlees en tussen melkvee en overige bedrijfstakken) correct toegepast. Voor de melkveebedrijven met mestvergisting is de toegepaste allocatie bij energielevering niet conform de PEFCR Dairy, zie punt 7.

1. *Klimaatimpact van biogene oorsprong en vanwege LULUC*

De KringloopWijzer drukt de broeikasgasemissies uit in één totaalscore. De PEFCR Dairy vereist dat daarnaast onderscheid wordt gemaakt in broeikasgasemissies van biogene oorsprong en vanwege landgebruiksverandering en landgebruik (LULUC).

Aanpassing van de KringloopWijzer op dit punt vereist afstemming met ketenpartners om de informatie over broeikasgasemissies die zij aanleveren hiermee in overeenstemming te brengen.

2. CO₂-emissie vanwege gebruik veengrond

In tegenstelling tot wat de PEFCR Dairy voorschrijft laat de KringloopWijzer de CO₂-emissie vanwege het gebruik van veengrond buiten beschouwing. Het buiten beschouwing laten van deze post kan, afhankelijk van het aandeel veengrond op het melkveebedrijf, een aanzienlijke onderschatting van de broeikasgasemissies betekenen.

We bevelen aan om de CO₂-emissie vanwege het gebruik van veengrond op te nemen in de KringloopWijzer.

3. Andere milieuthema's

De KringloopWijzer richt zich op stikstof, fosfaat, ammoniak, nitraat en broeikasgassen. De PEFCR Dairy vereist een bredere scope aan milieuthema's (o.a. water en fijn stof) en voor stikstof, fosfaat, ammoniak en nitraat en bredere aanpak (analyse over de productieketen).

Om de overige thema's 'PEF waardig' op te nemen in de KringloopWijzer zijn de volgende aspecten van belang:

- Ketenbenadering: Opnemen van impacts over de gehele keten in scope. Dit betekent ook dat de brede scope aan impacts bij aanvoerposten als mengvoer in ogenschouw genomen moet worden.
- Compleet maken datainvoer en modellering van emissies. Dit geldt onder andere voor waterverbruik (bijvoorbeeld het waterverbruik ten behoeve van irrigatie) en fijn stof (modellering van emissies).
- Toepassen impact assessment: De vertaling van emissies en gebruik van voorraden naar milieu-impacts (de zgn. 'impact assessment') conform de EF-impact assessment vorm geven.

Bij de afweging om lokale thema's als vermisting en verzuring 'PEF-waardig' in de KringloopWijzer op te nemen, moeten worden meegenomen dat het toevoegen van informatie over de milieu impact elders in de productieketen, beperkte waarde heeft voor de lokale en specifieke problematiek in Nederland.

4. Datakwaliteitscore

De PEFCR Dairy schrijft voor dat de kwaliteit van toegepaste data wordt bepaald en dat deze aan een bepaald minimum voldoet. Dit ontbreekt in de KringloopWijzer. Met een datakwaliteitsanalyse kan beoordeeld worden in hoeverre de toegepaste metingen, berekeningen of defaults in de KringloopWijzer voldoen aan de kwaliteitsnormen van de PEFCR Dairy.

Indien het de intentie is om resultaten van de KringloopWijzer bruikbaar te maken voor PEF studies dan is een datakwaliteitsscore onontbeerlijk. Een dergelijke score kan overall voor het model worden opgesteld (en dus niet per individueel bedrijf).

5. *Achtergronddata*

De achtergronddata die in de KringloopWijzer gebruikt worden zijn niet PEFCR Dairy compliant. De kwaliteit en betrouwbaarheid van de toegepaste achtergronddata zijn wel voldoende.

Om het effect op de resultaten inzichtelijk te maken indien PEF-compliant datasets worden gebruikt, bevelen we aan om te toetsen wat het effect is indien de huidige achtergrond datasets worden vervangen door PEF-compliant datasets.

6. *Productie van trekkers en werktuigen.*

De KringloopWijzer rekent de productie van trekkers en werktuigen die worden ingezet ten behoeve van ruwvoerwinning mee, terwijl de PEFCR Dairy voorschrijft om dat buiten beschouwing te laten. In de KringloopWijzer is bewust deze keuze gemaakt omwille van consistentie met aangekocht ruwvoer, waarin conform de PEFCR Feed, deze post wél wordt meegenomen. De keuze om op dit punt conform de ene PEFCR te werken betekent automatisch dat het niet-conform is met de andere PEFCR.

Het weglaten van deze post zal een gering effect hebben op de uitkomsten van de KringloopWijzer.

We bevelen aan om deze discrepantie tussen de PEFCR Dairy en PEFCR Feed in te brengen bij de updates van de betreffende standaarden om beide met elkaar in overeenstemming te brengen.

7. *Allocatie bij mestvergisting*

In de KringloopWijzer is de allocatie in het geval van mestvergisting op het eigen bedrijf niet conform de PEFCR Dairy. Volgens de richtlijnen van de PEFCR Dairy dient, bij levering van energie door de melkveehouder, de klimaatimpact van de vergistingsinstallatie gealloceerd te worden naar de afgeleverde energie. Binnen de huidige KringloopWijzer wordt dit toegerekend aan de melkproductie.

Aanpassing van dit punt zal, bij bedrijven met vergisting, de klimaatimpact van melkproductie in geringe mate verlagen. Voor bedrijven zonder energielevering uit mestvergisting heeft dit geen effect.

Indien dit punt wordt gewijzigd in de KringloopWijzer bevelen we aan om tegelijkertijd voor te sorteren op mogelijke situaties dat mestproducten met een positieve economische waarde geleverd en dat ook conform de allocatieregels van de PEFCR Dairy in te bouwen.

8. *Toetsing van de berekeningen*

Bij de toetsing van de onderliggende berekeningen voor de belangrijkste emissieposten (die gezamenlijk 78% van de broeikasgasemissies van De Marke in 2019 vertegenwoordigen) zijn enkele tekortkomingen geconstateerd. De benodigde aanpassingen hadden allen een verwaarloosbaar effect op de resultaten, de aanpassing van de lachgasemissie bij mestverwerking had met 0,6% op de totale broeikasgasemissies, het grootste effect. In versie 2020.07 zijn deze tekortkomingen reeds gecorrigeerd, uitgezonderd de tekortkoming die in de berekening van het gasgebruik is geconstateerd.

Bronnen

CDM, 2017. Tweede CDM-advies 'Wetenschappelijke toetsing KringloopWijzer' 2017. Zie

https://www.wur.nl/upload_mm/b/d/e/67de1314-b5a7-4baf-98e7-fa503a1055b6_1714619_Oene%20Oenema.pdf en

https://www.wur.nl/upload_mm/4/0/6/70b3bf28-8289-4e76-963c-139df505c40e_1714619_Oene%20Oenema%20bijlage.pdf

European Commission. 2018a. *PEFCR Feed for food producing animals*. Retrieved from

<http://fefacfeedpefcr.eu/#p=1>

European Commission. 2018b. *Product Environmental Footprint Category Rules Guidance. Version 6.3 - May 2018*. Brussels, Belgium.

Oenema, J., L.B. Šebek, J.J. Schröder, J. Verloop, M.H.A. de Haan & G.J. Hilhorst. 2017. Toetsing van de KringloopWijzer. Wageningen Research. Wageningen.

Ruysenaars, P.G., P.W.H.G. Coenen, J.D. Rienstra, P.J. Zijlema, E.J.M.M. Arets, K. Baas, R. Dröge, G. Geilenkirchen, M. 't Hoen, E. Honig, B. van Huet, E.P. van Huis, W.W.R. Koch, L.A. Lagerwerf, R.M. te Molder, J.A. Montfoort, J. Vonk, M.C. van Zanten, 2020. Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990–2018 National Inventory Report 2020. RIVM report 2020-0031. National Institute for Public Health and the Environment, RIVM. Bilthoven.

RVO 2020. Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee. Versie per 17 april 2020. Beschikbaar via

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/07/20190719%20Handreiking%20Bedrijfsspecifieke%20excretie%20melkvee%202019.pdf>

Technical Secretariat Dairy PEF. 2018. *Product Environmental Footprint Category Rules for Dairy Products. Version 1.0 published 25th April 2018*. Brussels, Belgium.

Van Dijk, W., J.J. Schröder, L.B.J. Šebek, J. Oenema, J.G. Conijn, Th. V. Vellinga, J. de Boer, M.H.A. de Haan & J. Verloop. 2020. Rekenregels van de KringloopWijzer 2020. Wageningen Research. Wageningen.

Bijlage 1. Overzicht broeikasgasemissies KringloopWijzer

Onderstaand screenshot toont de weergave van de pagina met resultaten voor broeikasgasemissies voor De Marke 2019 in de KringloopWijzer versie 2020.05. Versie 2020.06. geeft exact dezelfde uitkomsten en is daarom niet apart weergegeven.

KringloopWijzer bedrijf

Melkveeproefbedrijf De Marke

Invoerset: De Marke KLW 2019.exc

BEDRIJF - RESULTAAT Broeikasgassen

Productie bedrijf		Melkvee	Allocatie
Melk	: Geleverde hoeveelheid meetmelk (kg FPCM)	862017	0,92
Vlees	: Netto afvoer dieren, levend gewicht (kg LW)	12030	0,08

Bronnen	Global Warming Potential (GWP) CH4 bio=34 en N2O=298	Bedrijf excl. staldieren (kg CO2-eq)	Melkvee tak (kg CO2-eq)	FPCM productie (g CO2-eq/kg)	Aandeel bron (%)
Pensfermentatie	Melkvee: vers gras	57460	57460	61	6 %
	Melkvee: grasland producten	139218	139218	148	13 %
	Melkvee: snijmais producten	102392	102392	109	10 %
	Melkvee: ov ruwvoer, natte bijproducten	37592	37592	40	4 %
	Melkvee: krachtvoerders, melkproducten	113546	113546	121	11 %
	Overige graasdieren	0	0	0	0 %
Stal en mestopslag	Opgeslagen mest: methaan	97746	97746	104	9 %
	Opgeslagen mest: lachgas	15733	15733	17	2 %
Voerproductie	Veldemissies bij grasland	73969	73969	79	7 %
	Veldemissies bij snijmais	15970	15970	17	2 %
	Veldemissies bij akkerbouw	0	0	0	0 %
Energiebronnen	Elektriciteit	4191	4191	4	0 %
	Aardgas	2493	2493	3	0 %
	Diesel	37114	37114	39	4 %
	Overige fossiele brandstoffen	0	0	0	0 %
	Energieproductie op bedrijf	909	909	1	0 %
Aanvoerbronnen	Extern voedrogen en productie werktuigen	2437	2437	3	0 %
	Grasland en snijmais producten	22783	22783	24	2 %
	Overig ruwvoer en natte bijproducten	11260	11260	12	1 %
	Krachtvoerders en melkproducten	283903	283903	302	27 %
	Kunstmest en organische mest	20399	20399	22	2 %
	Water, vee, strooisel, plastic, gewasb.	5404	5404	6	1 %

Emissie broeikasgassen totaal	Bedrijf (kg CO2-eq)	Melkvee (kg CO2-eq)	FPCM (g CO2-eq/kg)	Aandeel (%)
Emissie uit pensfermentatie	450208	450208	478	43 %
Emissie uit stallen en mestopslagen	113479	113479	121	11 %
Emissie uit produceren van voer	89939	89939	96	9 %
Emissie uit verbruik en productie van energie	44707	44707	47	4 %
Emissie uit aanvoerbronnen op bedrijf	346186	346186	368	33 %
EMISSIE BEDRIJF SPECIFIEK TOTAAL (incl. LUC)	1044519	1044519	1110	100 %

berekend op 23 november 2020 - 10:24:25

3

versie exe 2020.05

Onderstaand screenshot toont de weergave van de pagina met resultaten voor broeikasgasemissies voor De Marke 2019 in de KringloopWijzer versie 2020.07. De posten die gewijzigd zijn ten opzichte van versie 2020.05 en 06 zijn omcirkeld, zoals beschreven in paragraaf 3.7.

KringloopWijzer bedrijf

Melkveeproefbedrijf De Marke

Invoerset: De Marke KLW 2019.exc

BEDRIJF - RESULTAAT Broeikasgassen

Productie bedrijf		Melkvee	Allocatie
Melk	: Geleverde hoeveelheid meetmelk (kg FPCM)	862017	0,92
Vlees	: Afvoer dieren, levend gewicht (kg LW)	12030	0,08

Bronnen	Global Warming Potential (GWP) CH4 bio=34 en N2O=298	Bedrijf excl. staldieren (kg CO2-eq)	Melkvee tak (kg CO2-eq)	FPCM productie (g CO2-eq/kg)	Aandeel bron (%)
Pensfermentatie	Melkvee: vers gras	57460	57460	61	5 %
	Melkvee: grasland producten	139218	139218	148	13 %
	Melkvee: snijmais producten	102392	102392	109	10 %
	Melkvee: ov ruwvoer, natte bijproducten	37592	37592	40	4 %
	Melkvee: krachtvoerders, melkproducten	113520	113520	121	11 %
	Overige graasdieren	0	0	0	0 %
Stal en mestopslag	Opgeslagen mest: methaan	97746	97746	104	9 %
	Opgeslagen mest: lachgas	22586	22586	24	2 %
Voerproductie	Veldemissies bij grasland	73969	73969	79	7 %
	Veldemissies bij snijmais	15970	15970	17	2 %
	Veldemissies bij akkerbouw	0	0	0	0 %
Energiebronnen	Elektriciteit	4191	4191	4	0 %
	Aardgas	2493	2493	3	0 %
	Diesel	37114	37114	39	4 %
	Overige fossiele brandstoffen	0	0	0	0 %
	Energieproductie op bedrijf	909	909	1	0 %
Aanvoerbronnen	Extern voerdrogen en productie werktuigen	2437	2437	3	0 %
	Grasland en snijmais producten	22783	22783	24	2 %
	Overig ruwvoer en natte bijproducten	11260	11260	12	1 %
	Krachtvoerders en melkproducten	283903	283903	302	27 %
	Kunstmest en organische mest	20399	20399	22	2 %
	Water, vee, strooisel, plastic, gewasb.	5404	5404	6	1 %

Emissie broeikasgassen totaal	Bedrijf (kg CO2-eq)	Melkvee (kg CO2-eq)	FPCM (g CO2-eq/kg)	Aandeel (%)
Emissie uit pensfermentatie	450182	450182	478	43 %
Emissie uit stallen en mestopslagen	120332	120332	128	11 %
Emissie uit produceren van voer	89939	89939	96	9 %
Emissie uit verbruik en productie van energie	44707	44707	47	4 %
Emissie uit aanvoerbronnen op bedrijf	346186	346186	368	33 %
EMISSIE BEDRIJF SPECIFIEK TOTAAL (incl. LUC)	1051346	1051346	1117	100 %

berekend op 7 januari 2021 - 13:23:24

3

versie exe 2020.07